

მაია მელიქიძე

მზის ენერგია -
ფინანსური დაზოგვის საშუალება
მოსახლეობისა და ბიზნესისთვის



თბილისი, 2023

ავტორი: მაია მელიქიძე

დაკაბადონება: ლაშა ჩილინდრიშვილი

ყდის დიზაინი: დავით ჭიშკარიანი

სტამბა: შპს „პრინტ პე“

ბიზნესის და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის გამოცემა



მონოგრაფია გამოიცა „შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის“ მხარდაჭერით [SP-22-575]

ISBN 978-9941-8-5434-7

მონოგრაფიაში განხილულია განახლებადი ენერგიის, კერძოდ, მზის ენერგიის მნიშვნელობა, როგორც ეკოლოგიურად სუფთა ენერგიისა. შესწავლილია მზის ენერგიის ეკონომიკური დატვირთვა და ხარჯების დაზოგვის მიზნით შეფასებულია, როგორც გამოყენებადი, კონკურენტუნარიანი პროდუქტი მოსახლეობისა და ბიზნესისთვის. ასევე, გაანალიზებულია საქართველოს, როგორც მზის ენერგიით უხვი ქვეყნის, სატრანზიტო პოტენციალი და არამხოლოდ, ვინაიდან, დიდი შესაძლებლობა არსებობს რეგიონში ენერგო ჰაბად ჩამოყალიბების.

მონოგრაფიას აქვს გამოყენებითი დატვირთვა, სამიზნე აუდიტორია კი მრავალფეროვანია: აკადემიური სფეროს წარმომადგენლები; ენერგეტიკული დარგის სპეციალისტები; კერძო და სახელმწიფო კომპანიებში დასაქმებული პრაქტიკოსები; სტუდენტები (მაგისტრანტები, დოქტორანტები); ექსპერტები; მედიისა პოლიტიკური სფეროს (სამინისტროები, მთავრობა);

მონოგრაფია ეხება თანამედროვე ენერგეტიკის ერთ-ერთ ყველაზე აქტუალურ საკითხს - მზის ენერგიის გამოყენების პერსპექტივებს კონკურენტული ეკონომიკური სარგებლის მიღების მიზნით.

თემასთან დაკავშირებით, ნაშრომში მიმოხილულია საქართველოს ენერგეტიკისათვის ისეთი საკვანძო საკითხები, როგორებიცაა: განახლებადი ენერგოწყაროების გამოყენების დაბალი მაჩვენებელი და ცნობიერების ამაღლების გზები; გარემოს დაცვითი პრობლემები და ალტერნატიული გამოსავალი; დამოუკიდებელი მარეგულირებლის ამოცანები; ენერგოუსაფრთხოება; ენერგოდამოუკიდებლობა; კონკურენტული ენერგობაზრის ჩამოყალიბება და ა.შ.

მონოგრაფიაში ხაზგასმულია, რომ მზარდი ენერგომოხმარების პირობებში, კაცობრიობა სულ უფრო დგას მიღევადი ენერგორესურსების (ნავთობი, ბუნებრივი გაზი, ნახშირი) ამოწურვის საშიშროების წინაშე. საკითხი განსაკუთრებით აქტუალურია საქართველოსთვის, რომელიც მდიდარია განახლებადი ენერგიის რესურსებით. სიმდიდრე ერთია, თუმცა მისი გამოყენების სტრატეგია და ტაქტიკა - მეორე. მნიშვნელოვანი სარგებლის აკუმულირება, როგორც მატერიალური, ასევე ენერგოუსაფრთხოების თვალსაზრისით, მხოლოდ სწორი მართვის პირობებშია შესაძლებელი.

ნაშრომში წარმოდგენილი კვლევა ჩატარდა ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის ბაზაზე. მონოგრაფია გამოიცა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის საგრანტო პროექტის ფარგლებში [SP-22-575]. საგრანტო პროექტის გუნდის წევრები: მაია მელიქიძე, ცოტნე ჟდენტი და ნანა გენძეხაძე.

სარჩევი

შესავალი	5
თავი I. საკითხის შესწავლის წინაპირობა	7
თავი II. არსებული გამოწვევები საქართველოს ენერგეტიკის განვითარებაში	18
თავი III. ენერგოკომპანიებში ელექტროენერგიის მოხმარების სტატისტიკური ანალიზი	24
თავი IV. განახლებადი ენერგორესურსების (მზის ენერგიის) საქართველოში დანერგვის პერსპექტივები	31
დასკვნები და რეკომენდაციები	48
ბიბლიოგრაფია	51
აბრევიატურები და ტერმინები	51

შესავალი

მსოფლიომ განსხვავებულ რეალობაში ცხოვრება, 2022 წლის თებერვლიდან დაიწყო. ევროპის კონტინენტზე წარმოქმნილმა სამხედო კონფლიქტმა, უმნიშვნელოვანესი ზეგავლენა იქონია ეკონომიკაზე, კონკრეტულად კი - ენერგომატარებლებზე. ელექტროენერგიის დეფიციტი, ევროპის კონტინენტზე, მთავარ გამოწვევად იქცა, ეს კი, თავის მხრივ, გადაიზარდა ფასების ზრდაში, ხოლო ინფლაციამ ეკონომიკურ კრიზისს მისცა ბიძგი.

ამ ფონზე, საქართველოს გააქტიურებისა და რესურსების ათვისებაში მეტი ინვესტიციის ჩადების შესაძლებლობა მიეცა, რადგან თავად ჩვენი ქვეყანა, პირველ რიგში, ცნობიერების დაბალი დონისა და კომუნიკაციების სიმწირის გამო აღმოჩნდა ენერგეტიკული გამოწვევების წინაშე. სწორედ ზემოთხსენებული გახდა მიზეზი ჰესების მშენებლობის წინააღმდეგ გამართული საპროტესტო აქციებისა.

განახლებადი ენერგიის გამოყენება და ამ გზით ბიზნესისა და ეკონომიკის მხარდაჭერა, საერთაშორისო ორგანიზაციების დღის წესრიგშიც დადგა. განახლებადი ენერგორესურსის ეფექტიანი ათვისება, შესაძლებლობას აძლევს ქვეყანას შეამციროს უმუშევრობა, გააუმჯობესოს ეკოლოგიური მდგომარეობა, გაზარდოს ბიზნესის ეფექტიანობა, მიაღწიოს ენერგეტიკულ უსაფრთხოებას და გახდეს ენერგოდამოუკიდებელი.

აღსანიშნავია, გაეროს მიერ შემუშავებული განვითარების ხედვა, რომელშიც მე-7 მიზნად ნახსენებია წვდომის უზრუნველყოფა მდგრად, საიმედო, თანამედროვე ენერგიაზე და ხაზგასმულია ენერგიის, ფინანსური თვალსაზრისით, ყველასთვის¹ ხელმისაწვდომობის ვალდებულება.

მნიშვნელოვანია განისაზღვროს, თუ რა უპირატესობა აქვს განახლებადი ენერგიის გამოყენებას ქვეყნის ბიზნესექტორისა თუ ეკონომიკისათვის და საბოლოო ჯამში, რა ეფექტის მომტანი შეიძლება გახდეს მოსახლეობისათვის.

ელექტროენერგიის მოხმარების ზრდა კარგის ნიშანია, ვინაიდან სწორედ ბიზნეს სექტორზე მოდის გაზრდილი მოხმარება, თუმცა, ამ უკანასკნელში ასევე მოისაზრება კრიპტოვალუტის მაინინგი, რომელიც ამ ეტაპზე არ განიხილება სამეწარმეო საქმიანობად და არ იბეგრება საგადასახადო სქემის თანახმად. შესაბამისად, კრიპტოვალუტის ფასის ზრდა ელექტროენერგიის მოხმარების ზრდის პირდაპირპორციულია.

1. <https://sdgs.un.org/goals/goal7>
წვდომის თარიღი 2023 წლის 31 იანვარი

მთელს ამ პროცესში, მნიშვნელოვანია გაანალიზდეს ხარჯი, რომელსაც წევს ბიზნეს სუბიექტი ელექტროენერგიის მოხმარებაში. ამ კონკრეტულ შემთხვევაში, არსებითია, განისაზღვროს ბიზნესის პირველადი და ერთჯერადი ინვესტიციის მოცულობა, რათა ერთის მხრივ, ფინანსური სარგებელი გაჩნდეს და მეორეს მხრივ, დაზოგილი ფინანსებით უზრუნველყოფილ იქნას ბიზნესის გაფართოება, დივერსიფიკაცია.

მაშინ, როდესაც მოხმარების ზრდას აქვს ადგილი, ხოლო გენერაცია მას ვერ ეწევა, საქართველო იმპორტდამოკიდებული ქვეყანა ხდება, თუმცა, ქვეყნის ხელთ არსებული პოტენციალი საპირისპიროზე მიუთითებს. ენერგოდეფიციტზე სწორი რეაგირება, ელექტროენერგიის გენერაციის წყაროების დივერსიფიკაციაა, კერძოდ: განახლებადი ენერგიების, ამოუწურავი მზის ენერგიის მაქსიმალურად ათვისება; მზის ელექტროსადგურების აშენება და სარგებელზე ორიენტირებული ბიზნესმოდელის ჩამოყალიბება.

მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნები მუშაობენ ენერგეტიკულ სექტორში საერთაშორისოდ აღიარებული მიდგომების დანერგვასა და დარგში უახლესი ტექნოლოგიების ინტეგრირებაზე, ეს პროცესი კი მნიშვნელოვნად აისახება ქვეყნების ბიზნესსექტორსა და ეკონომიკის ზრდის ტემპზე.

ადამიანთა კეთილდღეობისკენ სწრაფვა, თავის თავში გულისხმობს განვითარებას; თუმცა, ყველა პროგრესის მომასწავებელ პროცესს, თან ახლავს რისკფაქტორები. მათი არსებობა არ არის სირთულე, ბუნებრივი და დამახასიათებელია ნებისმიერი მოვლენისთვის, მაგრამ გადამწყვეტია რისკების პროგნოზირება და მართვა. ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაციის შედეგად, ევროპის გაერთიანების ეკონომიკამ ეკონომია განიცადა, დაზოგა თანხა, უფრო კონკრეტულად მოსახლეობას წლის ჭრილში კომუნალური გადასახადები შეუმცირდა, ხოლო დაზოგილი თანხა ბიზნესმა თუ მოსახლეობამ ეკონომიკის სხვა დარგის განვითარებაში ჩადო, რაც საქართველოს შემთხვევაში, ნათელი მაგალითია იმისა, რომ ენერგეტიკული ბაზარი უნდა გაიხსნას არა 2025 წლის 1 იანვარს, არამედ 2023 წლის 1 ივლისს.

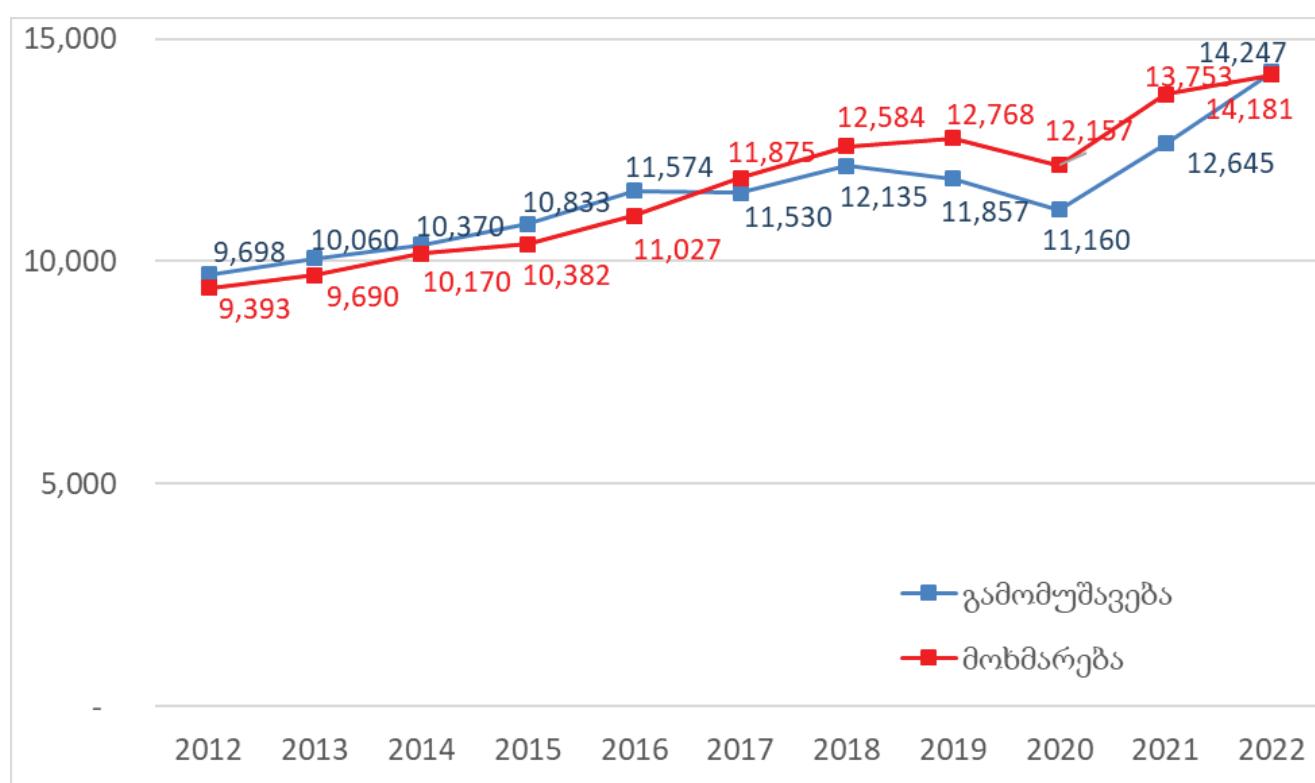
თავი I. საკითხის შესწავლის წინაპირობა

2020 წლის დეკემბერში, საქართველოში ენერგოდეფიციტთან დაკავშირებულ პრობლემას დაერთო ელექტროენერგიაზე გაზრდილი ტარიფები. ხარჯის პირველადი ზრდა ბიზნეს სექტორს შეეხო: ჯერ გაიზარდა კომუნალური გადასახადი, შემდეგ კი წარმოებული პროდუქტის თუ მომსახურების თვითღირებულება. მთელი ამ პროცესის საბოლოო ეფექტი კი მომხმარებელთა მხრიდან ეკონომიის გაკეთებაა, რაც გულისხმობს ნაკლები პროდუქტისა თუ მომსახურების შეძენას, ჯაჭვური რეაქციით ბიზნესისთვის ნაკლები რეალიზაციასა და ნაკლებ შემოსავალს.

ქვემოთ მოცემულია 2012-2022 წლების ცხრილი, საქართველოში ელექტროენერგიის გამომუშავებისა და მოხმარების შედარების თვალსაზრისით (იხ. გრაფიკი N1).

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

საქართველოში ელექტროენერგიის გამომუშავებისა და მოხმარების შედარება

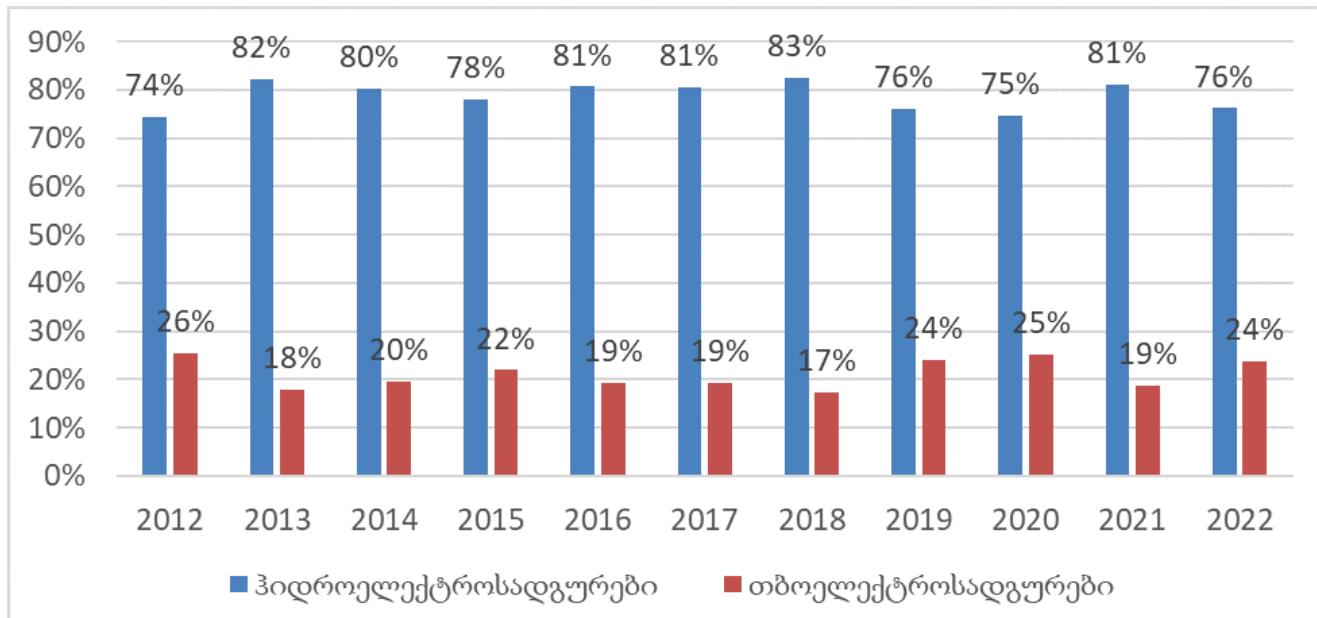


სემკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

გრაფიკი N1 ასახავს გამომუშავება-მოხმარების ურთიერთქმედებას. მოხმარება აქარბებს გამომუშავებას და ეს მაჩვენებელი 2017 წლიდან ზრდის ტენდენციით ხასიათდება.

**ჰიდროელექტროსადგურების და თბოელექტროსადგურების
წილი გამომუშავებაში (%) 2012-2022 წლებში**

დიაგრამა N1

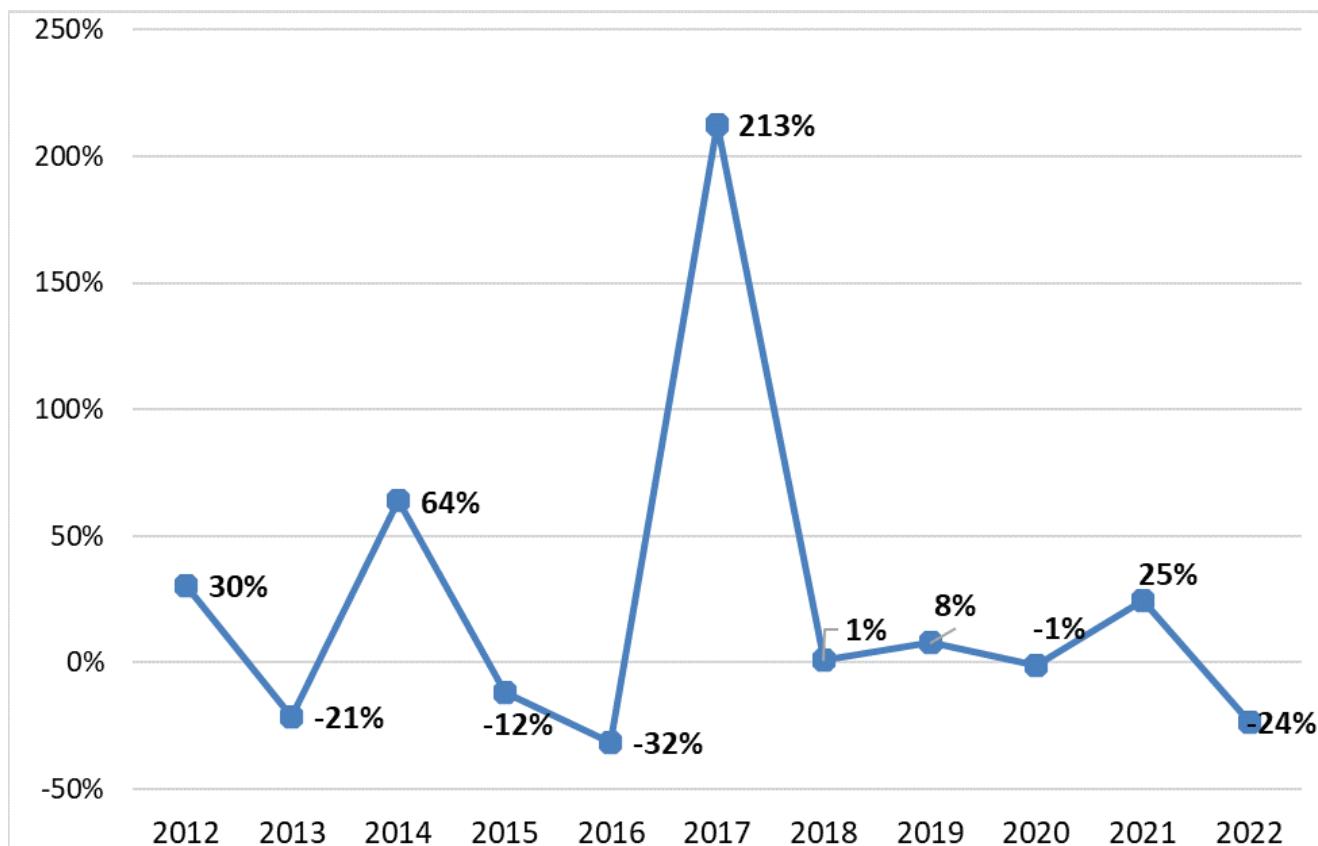


სემკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

N1 დიაგრამაზე წარმოდგენილია ჰიდროგენერაცია და თბოგენერაციის ძირითადი ბუნებრივი გაზია, რომლის იმპორტსაც სახელმწიფო ახორციელებს, 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 ადგილზე წარმოებულ ელექტროენერგიას ენიჭება.

**საქართველოში ელექტროენერგიის იმპორტის ცვალებადობის
პროცენტი წინა წელთან შედარებით (%)
2012-2022 წლები**

გრაფიკი N2



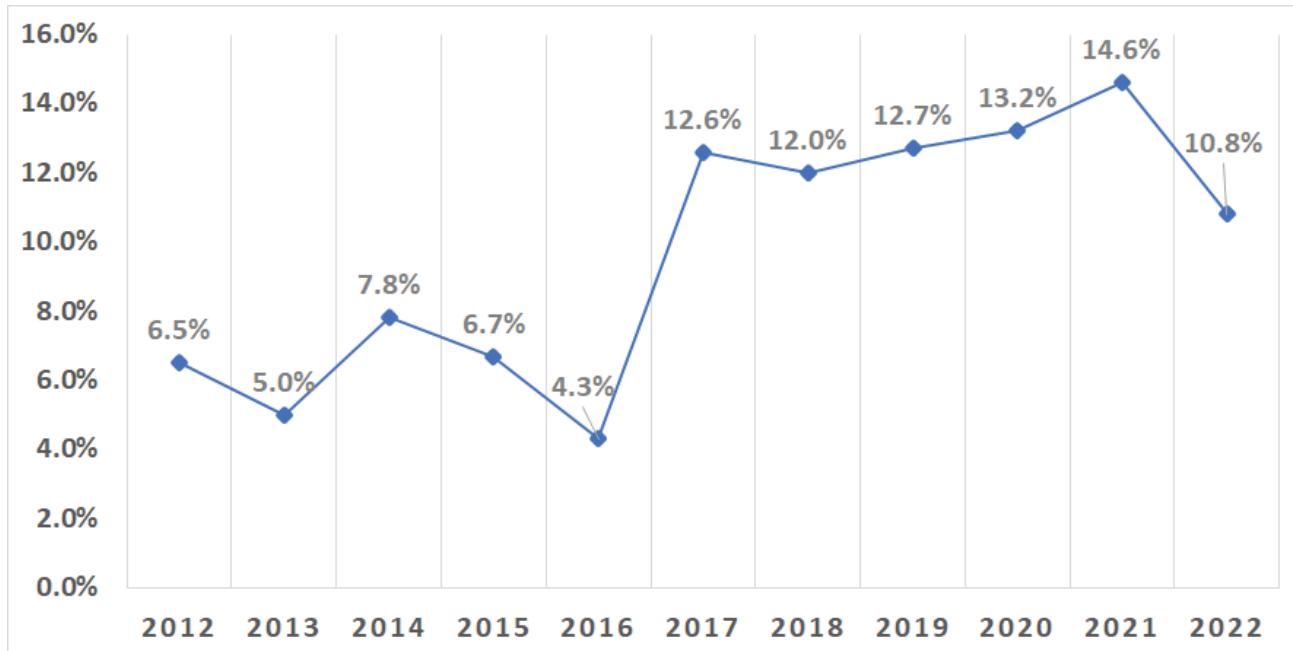
სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

გრაფიკი N2 აჩვენებს ელექტროენერგიის იმპორტის ცვალებადობას ბოლო 10 წლის განმავლობაში, წინა წელთან შედარებით. მონაცემები მერყეობს და შეინიშნება როგორც მკვეთრი ზრდა, ასევე კლება.

მკვეთრი ცვლილებები ძირითადად გამოწვეულია სეზონურობით, ვინაიდან წლის განმავლობაში არის პერიოდი, მაგალითად, აპრილიდან სექტემბრის ჩათვლით, როდესაც გენერაცია მაღალია, თუმცა წლის დანარჩენ პერიოდში, იგი საგრძნობლად იკლებს და ქვეყანა გადადის იმპორტზე. გენერაციის შემცირებას თან ერთვის ელექტროენერგიის მოხმარების ზრდა, რაც გამოწვეულია, ერთი მხრივ, ზამთრის დაბალი ტემპერატურით და მეორე მხრივ, ბუნებრივი მოვლენით - ადრე დაღამებითა და გვიან გათენებით.

**საქართველოში ელექტროენერგიის იმპორტის წილი სრულ
მოხმარებაში
2012 - 2022 წლებში (%)**

გრაფიკი N3



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

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

ელექტროენერგიის ფასი მარტივად მანიპულირებადი ხდება მაშინ, როდესაც იმპორტიორმა ქვეყანამ კარგად იცის, რომ საქართველოს სხვა გამოსავალი არ აქვს.

N3 გრაფიკზე მოცემული ინფორმაცია, კიდევ ერთხელ იძლევა თვალსაჩინო სიგნალს, რომ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია, ქვეყანამ საკუთარი, ალტერნატიული გენერაციის წყაროები შექმნას.

ზემოთ მოცემულ გრაფიკებსა და დიაგრამაზე წარმოდგენილი სტატისტიკა, ცალსახად მიუთითებს მოსალოდნელ დეფიციტზე მომდევნო წლების განმავლობაში და გარდაუვალ აუცილებლობად ხდის ელექტროენერგიის წარმოების ზრდას, ხოლო ზრდის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ განახლებადი ენერგიების განვითარებით.

სწორედ ამ მოცემულობისა და რეალობის გათვალისწინებით, აუცილებელია, პირადი მოხმარებისათვის, საკუთარი გენერაციის წყაროები შექმნან პირველ ეტაპზე ბიზნეს სექტორის წარმომადგენლებმა, განსაკუთრებით საუბარია იმ კომპანიებსა თუ ფირმებზე, რომლებსაც ელექტროენერგიის დიდი მოხმარება აქვთ. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს,

რომ საქართველო მზით უხვი ქვეყანაა, შესაბამისად, არსებობს რესურსული წყარო, ახლა მთავარი მისი ტექნიკური თვალსაზრისით ელექტროენერგიად გარდაქმნა.

დღესდღეობით, წინა წლებთან შედარებით, ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარება მზის ენერგიების უფროეფექტიანადგამოყენებისაშუალებას იძლევა. მზის ენერგოდანადგარების საშუალებით, შესაძლებელია მზის ენერგიის თბურ ან ელექტროენერგიად გარდაქმნა, შესაბამისად, ასხვავებენ მზის თერმულ დანადგარებსა და მზის ფოტოველემენტებს (მზის პანელებს).

ამ დანადგარებიდან მიღებული თბური ენერგიის და ელექტროენერგიის გამოყენება შესაძლებელია როგორც საყოფაცხოვრებო, საწარმოო, ასევე ენერგეტიკული მიზნებისათვის. დანადგარის უფექტიანობა დამოკიდებულია მზის გამოსხივებაზე (ზედაპირზე დაცემული სხივების დახრის კუთხესა და რაოდენობაზე) და დანადგარის მარგი ქმედების კოეფიციენტზე.

დროთა განმავლობაში იაფდება მზის პანელები, ეს კი მსოფლიო ბაზარზე მწარმოებელთა რაოდენობის ზრდითაა გამოწვეული. პანელებისა და მასთან დაკავშირებული მოწყობილობების სექტორში კონკურენცია იზრდება, კერძოდ, საუბარია ჩინეთში მზის პანელების მასობრივ წარმოებაზე.

მზის ენერგიის გამოყენების შესახებ საუბრისას, აუცილებელია აღინიშნოს საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის მიერ, ჯერ კიდევ 2016 წელს, მიღებული გადაწყვეტილება ნეტო აღრიცხვასთან (Net Metering) დაკავშირებით, რაც სწორედ ალტერნატიული ენერგორესურსების გენერაციას, მოხმარებასა და რეალიზაციას უწყობს ხელს.

ნეტო აღრიცხვა გულისხმობს შემდეგს: ნებისმიერ იურიდიულ თუ ფიზიკურ პირს აქვს შესაძლებლობა, აწარმოოს ელექტროენერგია, ერთი წლის განმავლობაში მოიხმაროს თავისი წარმოებული ელექტროენერგია, ხოლო ის ნაწილი, რომელსაც ჭარბად აწარმოებს, გაყიდოს ქსელში, ჩვენ შემთხვევაში, „თელმიკოზე“ - თბილისის მასშტაბით ან „ეპ ჯორჯია“ მიწოდებაზე - საქართველოს დანარჩენ ტერიტორიაზე.

მზის ენერგიის მნიშვნელობა - მსოფლიოს ქვეყნების გარკვეული ნაწილი, განვითარების დონის მიუხედავად, თანმიმდევრულად, ნაბიჯ-ნაბიჯ, დროში გაწერილი სტრატეგიული გეგმით, ნერგავს მზის სისტემებს და იყენებს ეკონომიკის სხვადასხვა დარგის განვითარების ხელშეწყობისთვის. მრავალი მაგალითებიდან ყურადღებას რამდენიმეზე გავამახვილებთ:

დღესდღეობით, ფინეთი, სოფლის მეურნეობის მიმართულებით, აქტიურად მუშაობს მზის სისტემისა და სხვა განახლებადი ენერგიების გამოყენების დანერგვაზე. 2030 წლისათვის, უკვე დასრულებული იქნება მათ მიერ შემუშავებული შესაბამისი გეგმა, რომელიც ზ/აღ ენერგოწყაროების ბიზნესში გამოყენების ხელშეწყობას ითვალისწინებს. ფინეთში ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ საჭიროა მცირე და საშუალო ბიზნესის ხელშეწყობა, ხოლო ეს უკანასკნელი ვერ განიცდის პროგრესს, თუ თავის მხრივ,

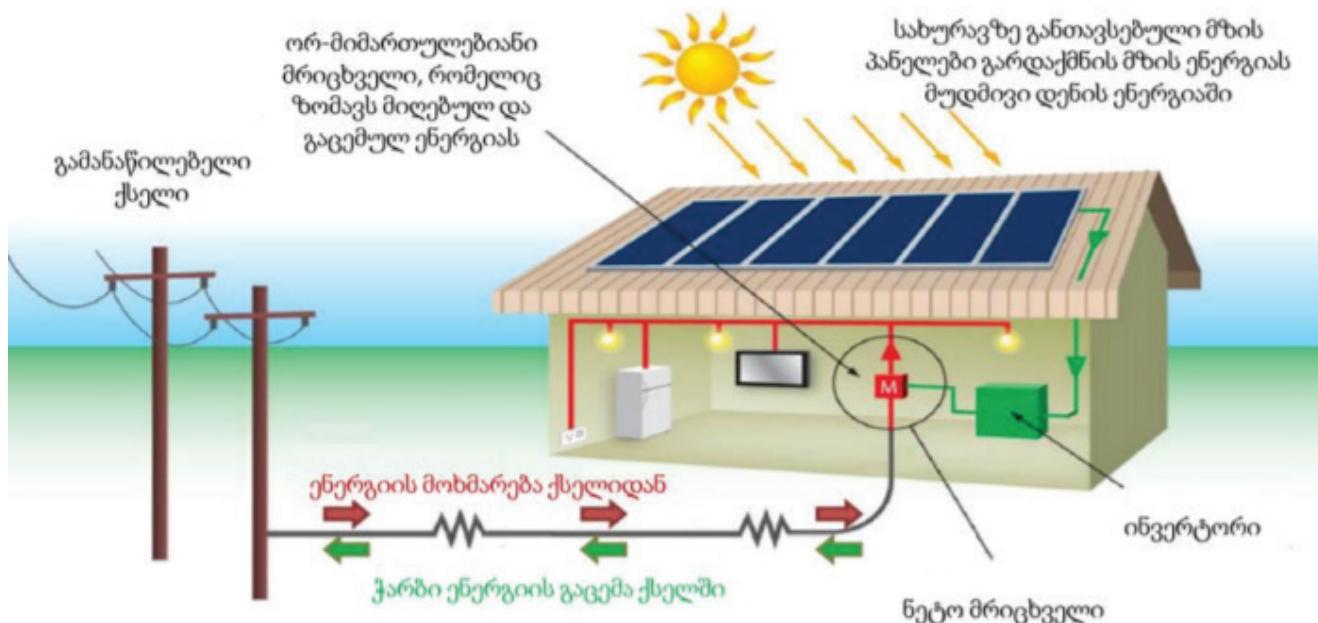
არ მოხდება უშუალოდ განახლებადი ენერგიების მიმართულებით მომუშავე ბიზნესის ხელშეწყობა. შესაბამისად, პოლიტიკის შემქმნელთათვის, კვლევა იძლევა რეკომენდაციას - ერთი მხრივ, მოხდეს სოფლის მეურნეობის დარგში მოღვაწე მცირე და საშუალო ბიზნესთათვის ცნობიერების ამაღლება, ხოლო მეორე მხრივ, განახლებადი ენერგიების მიმართულებით ოპერირებადი ბიზნესის ობიექტური, სამართლიანი, ბალანსირებადი მექანიზმებით ხელშეწყობა. შედეგად, ყალიბდება თანამშრომლობა, რომელშიც ბიზნესის ორივე მხარე იღებს სარგებელს - როგორც სოფლის მეურნეობის წარმომადგენელი, ასევე განახლებადი ენერგიებით მოვაჭრე. შესაბამისად, იქმნება ახალი ბიზნესმოდელი, რომელიც გაცილებით მოქნილია და ქვეყნისათვის მოაქვს ეკონომიკური მდგრადობა (Rikkonen, Tapio and Rintamaki 2019, 939-948).

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

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე, ამ მოცემულობაში ისმის კითხვა - რატომ არ სარგებლობენ ბიზნესები, (გამონაკლისების გარდა) იმ შესაძლებლობებით, რომლებსაც მზის ენერგიის გენერაცია-მოხმარება და ნეტო აღრიცხვით მიღებული ფინანსური და მორალური სარგებელი ეწოდება? პასუხი გახლავთ ის, რომ 2019 წლის 1 მაისამდე, ანუ მანამდე, სანამ ბაზრის ეტაპობრივი გახსნის პროცესი დაიწყებოდა, მსხვილი მომხმარებლებისთვის, ბიზნესსუბიექტებისათვის ფასი ელექტროენერგიაზე იყო მისაღები და არ უქმნიდა მნიშვნელოვან გამოწვევას ხარჯებთან მიმართებით, ხოლო მას შემდეგ, რაც იმპერატიულად განისაზღვრა, რომ მომხმარებელი (მსხვილი ობიექტი) და ელექტროენერგიის მწარმოებელი ერთმანეთს თავისუფალ ბაზარზე პირისპირ უნდა შეხვდნენ, ხოლო 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 გახდებოდა და ბიზნესს აიძულებდა, შეექმნა ელექტროენერგიის გენერაციის საკუთარი წყარო საკუთარივე მოხმარებისათვის? ფაქტია, რომ ბიზნესს მოუწევს ამ გამოწვევის გადალახვა და გამოსავლის ფორსირებულ რეჟიმში მიღება-განხორციელება.

საცალო მომხმარებლის სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგური

სქემაN1

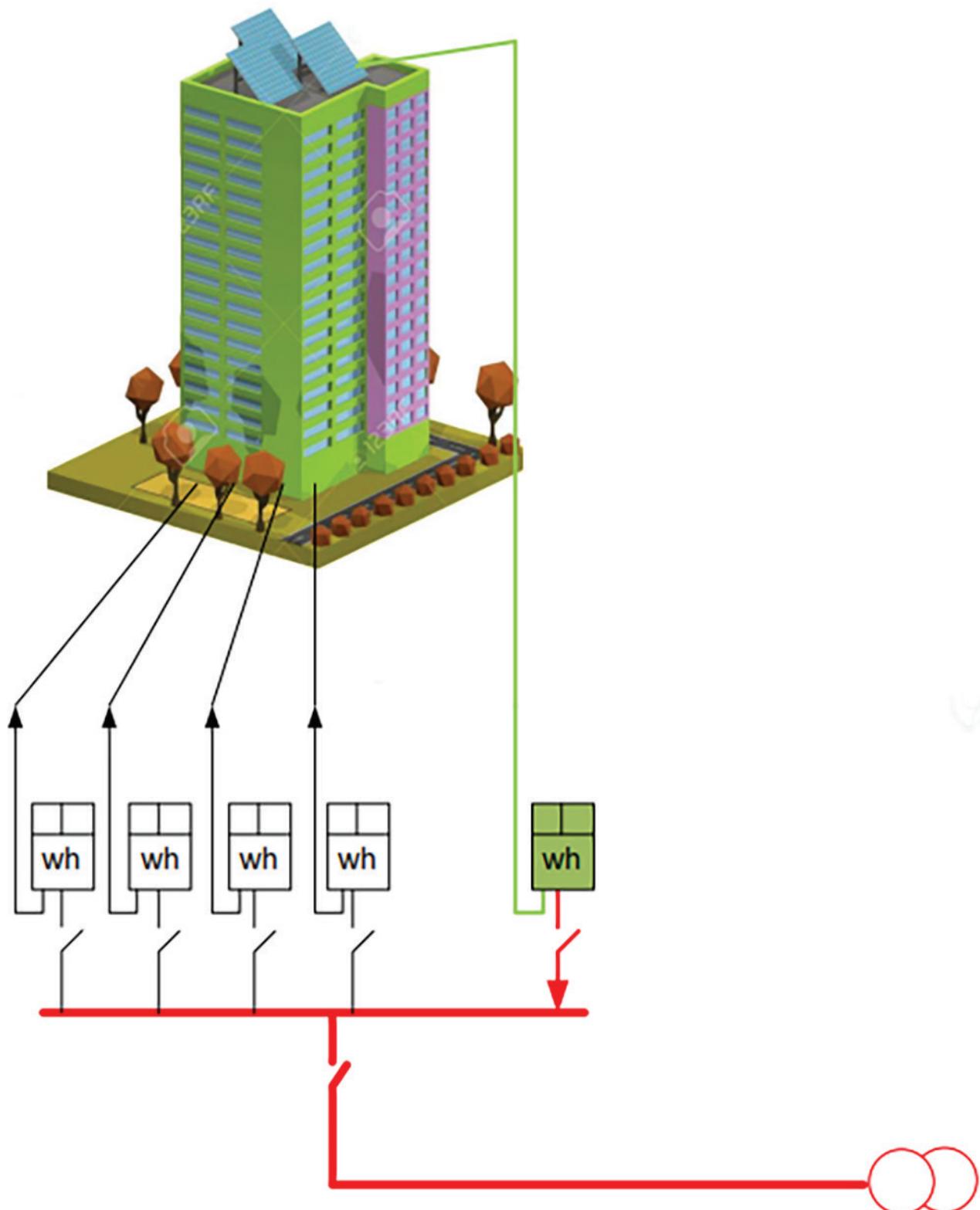


სქემის წყაროა სემეკი - საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია, 2019 წ. გ.გაჩერილაძე.

სქემაზე N1 წარმოდგენილია საცალო მომხმარებლის სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგური, რომელიც ჩართულია ნეტო აღრიცხვის პროგრამაში. ეს შემთხვევა შესაბამება მიკროელექტროსადგურის ქსელზე ინდივიდუალურ მიერთებას. მზის პანელების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია გაივლის ინვერტორში, რომელიც მზის პანელების მიერ გამომუშავებულ მუდმივ დენს გარდაქმნის ცვლად, 220 ვოლტ ძაბვად. აღნიშნული აუცილებელია იმისათვის, რომ ასეთი მიკროელექტროსადგური ქსელში პარალელურ რეჟიმში იყოს ჩართული. ინვერტორის შემდეგ, მზის პანელების საშუალებით გენერირებული ელექტროენერგია, მოიხმარება საცალო მომხმარებლის სახლში არსებული მოწყობილობების მიერ. იმ შემთხვევაში, თუ მზის ენერგია არ არის საკმარისი სახლის საკუთარი მოხმარების დასაკმაყოფილებლად, ქსელიდან მოიხმარება დამატებითი ენერგია, ხოლო საპირისპირო შემთხვევებში, როდესაც მზის ენერგია აჭარბებს სახლის მოთხოვნას, ჭარბი ენერგია გაედინება ქსელში. იმისათვის, რომ ენერგიები აღვრიცხოთ ორივე მიმართულებით, საჭიროა სპეციალური, რევერსული მრიცხველი, რომელსაც შეუძლია ელექტროენერგიის აღრიცხვა ორივე მიმართულებით, გაცემისა და მიღების რეჟიმში. იმ შემთხვევაში, თუ თვის ჭრილში ფიქსირდება ჭარბი გაცემა, სიჭარბეგადადის მომდევნო თვის ქვითარში და შესაძლებელია, მომხმარებელმა ეს დაგროვილი კილოვატ-საათები მოიხმაროს/გაქვითოს მომდევნო თვეს, ხოლო, როდესაც მომხმარებელი მეტს მოიხმარს, ვიდრე აწარმოებს, იგი გადაიხდის მხოლოდ მოხმარებასა და გენერაციას შორის სხვაობას, რომელიც დაფიქსირებული იქნება რევერსულ მრიცხველზე - რა პრინციპსაც ეფუძნება ნეტო-აღრიცხვის რეგულაცია. ფინანსური ანგარიშსწორება მომხმარებელსა და კომპანიას შორის ყოველი წლის 1 მაისს ხდება.

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

სქემა N2



სქემის წყაროა სემკი - საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი
ეროვნული კომისია, 2019 წ. ბ. გაჩერილაძე.

2017 წლიდან, იმავე პრინციპით, ნეტო აღრიცხვის გამოყენება უკვე შესაძლებელია მრავალბინიან სახლებშიც. 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 ინდივიდუალური ხაზით, მიერთების წერტილითა და მრიცხველით (და არა მომხმარებლების ქსელის გავლით, როგორც ინდივიდუალური მომხმარებლის მიკროელექტროსადგურის ქსელზე მიერთებისას). ამ შემთხვევაში, მომხმარებლებს ქსელზე მიერთების ნაწილში არაფერი ეცვლებათ.

როგორც N2 სქემაზე ჩანს, 4 მომხმარებელს, რომლებიც შავი ხაზით არიან ქსელზე მიერთებული, რჩება თავისი მრიცხველი. სადგურის გამომუშავება კი ცალკე მრიცხველით აღირიცხება, რომელიც მწვანე ხაზითაა მიერთებული გამანაწილებელ ქსელზე. ის თანაბარი პროპორციით, ამ ჯგუფის მიერ განსაზღვრული ფორმულით, ნაწილდება სადგურის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგიის ამ ჯგუფში შემავალი მომხმარებლების სააბონენტო ბარათზე, ხოლო ბოლოს, უკვე ნეტირება ხორციელდება.

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

მონოგრაფიაში ძირითად მიმოხილულია ის სარგებელი, რომლის მოტანაც შეუძლია მზის ენერგიას სახელმწიფოსთვის მნიშვნელოვანი კონკრეტული დარგებისა თუ მიმართულებების განვითარებისთვის და ატარებს სარეკომენდაციო ხასიათს პოლიტიკის შემქმნელთათვის. ყურადღება გამახვილებულია გარემოსდაცვით საკითხებზე, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების მიტიგაციაზე, ენერგეტიკულ უსაფრთხოებაზე, ეკონომიკის განვითარებასა და სიღარიბის შემცირება/დამლევაზე. იგი პრაქტიკული ხასიათისაა და გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს აძლევს შემდეგ რჩევებს:

- განახლებადი ენერგიების 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 ენერგიებთან კავშირში მყოფი სამართლებრივი აქტების კონსოლიდაცია;
- პოლიტიკათა განვრცობა და გაძლიერება, რათა ორიენტაცია გაკეთდეს ბიზნეს გარემოს გაუმჯობესებაზე.

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

- რამდენად დიდია დანაზოგი, რომელსაც სთავაზობს მზის ენერგიის 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 ენერგიის მიკრო ელექტროსადგურები ეკონომიკური ზრდის მასტიმულირებელი ფაქტორი?
- უზრუნველყოფს თუ არა ელექტროენერგიაზე მოთხოვნის შემცირებას საკუთარი მოხმარებისათვის გენერაცია და აისახება თუ არა ეს ელექტროენერგიის ფასზე?
- შეამცირებს თუ არა მზის ენერგიის გენერაცია ბიზნესის მხრიდან და საკუთარ მოხმარებაზე გადასვლა იმპორტის მოცულობას და გაზრდის თუ არა საქართველოს ენერგოდამოუკიდებლობას?

ზემოხსენებულ კითხვებზე პასუხების გასაცემად, მრავალი მიმართულებით, არაერთი კვლევა ჩატარდა, რომელთა შედეგებიც რეალობის სწორად აღქმის შესაძლებლობას იძლევა, რათა ბიზნესს გაუქრეს შიში, განახორციელოს მეტი ინვესტიცია აწმყოში, რათა მიიღოს სარგებელი მომავალში.

მზის ენერგიის გამოყენება იმაზე მეტია, ვიდრე ფინანსური სარგებელი. საუბარია სახელმწიფო მნიშვნელობის სქემაზე, რომელიც, პრაქტიკულად, იქნება ქვეყნის სამუშაო დოკუმენტი, მტკიცებულება, რეალური დატვირთვისა და მაღალი ღირებულების პროექტი ენერგოდამოუკიდებლობისაკენ მიმავალ გზაზე. იმის შესაფასებლად, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია განახლებადი ენერგიის (მზის ალტერნატიული ენერგია) გამოყენება ელექტროენერგიის დეფიციტის შესამცირებლად, სხვადასხვა კუთხით შეფასდა გენერაცია, ჩატარდა მოპოვებული მონაცემების სრული ანალიზი, რომლის მიზანიც გაწეული ხარჯებისა და მიღებული სარგებლის გაანალიზება, ერთმანეთთან კორელაციაში მოყვანა და მომავალი პერსპექტივის წარმოჩენა იყო.

მონოგრაფია გზამკვლევია ენერგოეფექტური რესურსების, კერძოდ მზის ენერგიის საქართველოში დანერგვასთან დაკავშირებული მოდელის შემუშავების მხრივ. ენერგოეფექტური მოდელის დანერგვით მიღებული ეკონომიკური სარგებლის ანალიზი, მისი ბიზნესსექტორზე გავლენის იდენტიფიცირებით პრაქტიკულ შედეგზე გაიყვანს ეკონომიკას და უპასუხებს ისეთ გამოწვევებს, როგორებიცაა:

- ენერგეტიკული ბაზრის გახსნა, ლიბერალიზაცია (2023 წლის 1 აპრილიდან);
- ელექტროენერგიის დეფიციტი და თანმდევი წინადობების დაძლევა;
- განახლებადი (მზის) ენერგიის როლის გამოკვეთა ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში;

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

იმისათვის, რომ კვლევის შედეგები ბიზნესის სექტორმა გამოიყენოს და გახდეს მხარდაჭერი ინსტრუმენტი ეკონომიკური პროცესების სტიმულირებისათვის, პირველ ეტაპზე, საქართველოს ენერგეტიკულ სფეროში არსებული სირთულეების გაანალიზება და მათი დაძლევის გზების ჩამოყალიბებაა აუცილებელი. საბოლოო ჯამში, განისაზღვრება დარგის განვითარების შესაძლებლობები. მონოგრაფია პასუხობს ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაციასთან დაკავშირებით არსებულ კითხვებს და ქვეყნის ეკონომიკისათვის მეტი სიცხადე შეაქვს ენერგეტიკული რეფორმის განხორციელების საჭიროებაში.

თავი II. არსებული გამოწვევები საქართველოს ენერგეტიკის განვითარებაში

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 საქართველოს ენერგოდამოუკიდებლობას ენიჭება. ამ დროს ისმის ლოგიკური კითხვა იმასთან დაკავშირებით, თუ 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 ელექტროენერგიის გამოყენებაზე (შენგელია და ჩომახიძე 2017, 28-40).

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

ენერგობალანსთან დაკავშირებული გამოწვევის გადაჭრა შესაძლებელია მზის ენერგიის უტილიზაციის ხელშეწყობა-განვითარებითა და სტიმულირება-პოპულარიზაციით. განსაკუთრებით, თუ მხედველობაში მივიღებთ საქართველოს გეოგრაფიულად ხელსაყრელ ადგილმდებარეობას, მზის რადიაციის მაჩვენებლებს და მზის გამოსხივების ხანგრძლივობას (ჟორდანია და სხვები 2015, 21-25).

საქართველოში ჰიდროენერაციას მნიშვნელოვანი როლი უკავია, ამასთანავე, ქვეყანაში ელექტროენერგიის დიდი ნაწილი სწორედ ჰიდროელექტროსადგურების მიერ იწარმოება, შესაბამისად, საკმაოდ დიდი წილი აქვს ელექტროენერგიის გამომუშავებაში. ცხადია, რომ საქართველო მდიდარია წყლის რესურსებით და ამ რესურსის გამოყენება იყო და დღემდე რჩება ქვეყნის პრიორიტეტად, რაც გამოიხატება სახელმწიფოს ინტერესით - აშენდეს მეტი ჰიდროელექტროსადგური.

2023 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით, ქვეყანაში 106 მოქმედი ჰესია, რომელთაგან 25 მსხვილი და საშუალო ზომის გახლავთ, ხოლო 81 - მცირე.

**ცხრილი №1. საქართველოში პესების დადგმული
სიმძლავრე და წარმოება, 2022 წ.**

N	პესების დასახელება	გენერაცია (მლნ.კვტსთ)	დადგმული სიმძლავრე (მგვტ)
1	ენგურჰესი	3,747.31	1300
2	ვარდნილჰესი	760.04	220
3	ხრამჰესი 1	225.40	112.8
4	ხრამჰესი 2	325.20	114.4
5	ჟინვალჰესი	312.19	130
6	ვარციხეჰესების კასკადი	826.69	184
7	რიონჰესი	288.59	51
8	გუმათჰესი	280.09	69.5
9	ლაჭანურჰესი	377.16	113.7
10	ძევრულჰესი	161.28	80
11	შაორჰესი	126.93	40.32
12	ზაჰესი	172.53	36.8
13	ორთაჭალჰესი	79.46	18
14	აწჰესი	97.70	18.4
15	ჩითახევი	99.58	21
16	ხადორჰესი	116.52	24
17	ლარსი ჰესი	75.92	19
18	ფარავანჰესი	353.59	86.54
19	დარიალჰესი	471.30	108
20	ხელვაჩაური ჰესი 1	205.26	47.48
21	შუახევი ჰესი	422.36	178.78
22	ოლდ ენერგი	119.52	21.39
23	კირნათი ჰესი	104.04	27.47
24	მესტიაჭალა 2	105.74	20
25	მესტიაჭალა 1	-	30
	მცირე ჰესები	917.00	297.8
	ჰიდროსადგურების სულ	10,771.40	3370.40

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

ჭარბი წყლის დაღვრის საკითხის მოგვარება 2023 წლის დღის წესრიგში აქტიურად დგას. მნიშვნელოვანია არამცთუდაიღვაროს ჭარბი წყალი, არამედ ელექტროენერგიის გენერაციას ჰქონდეს ადგილი, რომლის დასაწყობებაც მოხდება დამაგროვებლებში ე.წ. Storage-ებში. ამ მიმართულებით მიმდინარეობს მუშაობა აზიის განვითარების ბანკთან ერთად, ასევე ჩართულნი არიან საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია, საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო, საქართველოს სახელმწიფო ელექტროენერგიის დამგროვებლებთან დაკავშირებული შედეგები 2024 წლის დასაწყისში იქნება ცხადი.

რაც შეეხება ქარის ენერგიას და ზოგადად, ქარის ენერგოწყაროებს, აღსანიშნავია, რომ ქარის წლიური საშუალო სიჩქარე მეტრი/წამში. საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში 15 მეტრ/წამსაც კი აღემატება.

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა განსაზღვრავს კლიმატურ მრავალფეროვნებას მთელი ქვეყნის 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 საერთო ჯამში, ქარის ქროლის პერიოდულობა, ისევე, როგორც სიხშირე, იზრდება.

ქვეყანა გამოირჩევა მთაგორიანი რელიეფით. შესაბამისად, დღის განმავლობაში, დაბალი არეალიდან, ქარი ქრის მთებისკენ, ხოლო ღამის განმავლობაში - პირიქით.

ქარის ენერგიის 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 ტერიტორია².

2 [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 2023 წლის 31 იანვარი

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 2016 წლის დეკემბერში დაიწყო. 2017 წელს 100 მლნ. კვ საათი ელექტროენერგია გამოიმუშავა, 2019 წელს გაიყიდა აუქციონზე. შეისყიდა შპს „საქართველოს ქარის კომპანიამ“, 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 ზამთრის პერიოდში აქვს, როდესაც მზის ენერგია მცირეა, ისევე როგორც ჰიდრო- გენერაციაა მინიმუმადე დასული. მართალია, ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობა ძვირია, თუმცა, ზამთრის პერიოდში, იმპორტირებული ელექტროენერგიის ფასს ნამდვილად უწევს კონკურენციას.

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 ენერგიის გარდაქმნას ელექტროენერგიად, ფინანსური მომგებიანობის კომპონენტი უნდა ახლდეს თან და აუცილებლად უნდა იყოს ენერგოეფექტური. მხოლოდ ამ შემთხვევაში იქნება მომხმარებლებისათვის საინტერესო და მიმზიდველი.

არსებობს არაერთი გზა, რომლითაც მზის ენერგიის გარდაქმნა ხდება სხვა ტიპის ენერგიად:

- კონცენტრირებული მზის ენერგია, რომელსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მისი კომუნალური შინაარსიდან გამომდინარე, ვინაიდან ტექნიკურად შესაძლებელია წარმოქმნას ორთქლი მიმღებში კონცენტრირების გზით, რაც გამოიყენება გასათბობად;
- ასევე, მზის სხივის პირდაპირ გარდაქმნა ელექტროენერგიად, მზის პანელების გამოყენებით;
- გამაგრილებელ-გასათბობი მოწყობილობის მზის თერმულ სისტემათა გამოყენებით, კერძო საცხოვრებელი სახლების აღჭურვა.

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, ნებისმიერი

ენერგეტიკული პროექტის განხორციელებისათვის, დღეს ყველაზე მნიშვნელოვანი წინაპირობაა. სწორედ ამ ბალანსის დაცვასთან დაკავშირებული კრიტიკული საკითხების მოგვარების გარეშე, ნებისმიერი ენერგეტიკული პროექტი განწირულია კრახისათვის.

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

მთელ ამ პროცესში, გადამწყვეტი როლი მარეგულირებელ კომისიას აკისრია. მისი 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 მტკიცნეულად აღიქვამს იმ ფაქტს, რომ ქვეყანაში ენერგოდეფიციტია და მაქსიმალურად ცდილობს, თავისი კომპეტენციის ფარგლებში, ხელი შეუწყოს განახლებადი ენერგიების განვითარებას არაერთი პროგრამის განხორციელების გზით და კერძო სექტორთან აქტიური კომუნიკაციით³.

2014 წელს, მარეგულირებელმა კომისიამ შეიმუშავა ტარიფის დათვლის ახალი, უნივერსალური მეთოდოლოგია, რომელიც ავსტრიელ კოლეგებთან ერთად Twinning-ის პროგრამის ფარგლებში განხორციელდა. მეთოდოლოგია ემყარება ტარიფის დათვლის გამჭირვალე, 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. კომისიის საქმიანობა ემყარება პროფესიონალიზმს, კომპეტენტურობას, სამართლიანობას, დამოუკიდებლობას, გამჭვირვალობას, საჯაროობას, დაინტერესებულ პირთა პატივისცემას, თანამშრომლობას, კომუნიკაციას, რათა გადაილახოს ელექტროენერგეტიკულ სექტორში არსებული გამოწვევები.

3 <https://gnerc.org/ge/commission/commission-reports/tsliuri-angarishebi>
წვდომის თარიღი 2023 წლის 31 იანვარი

არანაკლებ, თუ არა მეტად, მნიშვნელოვანი თემაა საქართველოს ენერგოუსაფრთხოება. ენერგოუსაფრთხოება ქვეყნის ეროვნული უსაფრთხოების ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია. ეს ძირითადად დაკავშირებულია ქვეყნის გეოპოლიტიკურ მდებარეობასთან, მაკროეკონომიკურ პარამეტრებთან, შიდა და გარე ენერგოსისტემათა ფაქტორებთან.

ენერგოუსაფრთხოებასთან დაკავშირებით, უნდა აღინიშნოს საქართველოს პოტენციალი სხვა ქვეყნებთან ქსელური ინტეგრაციის თვალსაზრისით, საუბარია ელექტროენერგიის 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).

მთელ ამ პროცესში, გადამწყვეტი როლი ეკისრება კონკურენტული ენერგობაზრის ჩამოყალიბებას, რაც გარდაუვალი აუცილებლობაა საქართველოში. ამ მიზნის მისაღწევად მნიშვნელოვანია შემდეგი ნაბიჯების გადადგმა:

- ისეთი პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც ორიენტირებული იქნება ბუნებრივი მონოპოლიების რეფორმირებისაკენ;
- საგადასახადო და საბაჟო რეგულირების განახლება;
- ელექტროენერგიის 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 კი მივიღებთ ეკონომიკის განვითარების დაბალი ეფექტიანობის მაჩვენებელს. შესაბამისად, გარდაუვალია განახლებადი ენერგიების მაქსიმალური ინტეგრაცია ქსელში, განახლებადი ენერგიების ხელშემწყობი მექანიზმების ჩამოყალიბება და სამოქმედო გეგმის შემუშავება. უწყვეტი, საიმდო, უსაფრთხო ელექტრომომარაგება ციფრული ეკონომიკის ქვაკუთხედია. <http://eugeorgia.info/ka/article/677/electroenergiis-bazris-liberalizacia-perspektivebi-da-gamowvevebi/> წვდომის თარიღი 2023 წლის 31 იანვარი

თავი III ენერგოკომპანიებში ელექტროენერგიის მოხმარების სტატისტიკური ანალიზი

ქვემოთ მოცემულია სს „თელასისა“ და სს „ენერგო-პრო-ჯორჯიას“ მსხვილი მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის მოცულობები და შესაბამისად, გადახდილი თანხები 2020-2022 წლებში. მოცემული სტატისტიკური ინფორმაცია ნათლად გვიჩვენებს ენერგეტიკული დანახარჯების ზრდის რეალობას ბიზნესში.

**სს «თელასის» მსხვილი მომხმარებლების მიერ
მოხმარებული ელექტროენერგიის მოცულობა და
შესაბამისად გადახდილი თანხა 2020 წ.**

ცხრილი N2

№	მომხმარებლის დასახელება	2020 წელს მოხმარებული ელექტროენერგია, კვტსთ	2020 წელს მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება, ლარი
1	შპს “თბილისის სატრანსპორტო კომპანია”	64,908,566	11,009,679
2	შპს “თბილსერვის ჰავუფი”	49,036,438	10,430,977
3	სს “ნიკორა ტრეიდი”	39,732,433	8,435,900
4	შპს “დი სი ჭორჭია”	29,355,060	4,199,828
5	სს “სილქენეტი”	19,679,256	3,886,621
6	სს “ფუდმარტი”	17,280,841	3,684,081
7	შპს “CBD DEVELOPMENT”	16,654,272	2,812,558
8	შპს “მაგთიკომი”	16,508,713	3,182,806
9	შპს “ორი ნაბიჭი”	13,524,735	2,883,354
10	საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო	10,206,538	1,808,128
11	სს “საქართველოს ბანკი”	10,354,764	2,041,114
12	სს “სამედიცინო კორპორაცია ევექსი”	10,054,957	1,701,763
13	შპს “ამბიტ ენერგი”	9,732,600	1,392,443
14	შპს “გალერია თბილისი”	9,402,294	1,587,320
15	შპს “მაჭიდ ალ ფუტამ პიპერმარვეტს ჭორჭია”	9,212,273	1,964,124
16	სს “თიბისი ბანკი”	9,174,395	1,763,545
17	შპს “ვიონი საქართველო”	7,929,906	1,562,888
18	სს “საქართველოს რკინიგზა”	7,384,321	1,249,641
19	შპს “სოკარ ჭორჭია პეტროლეუმი”	6,497,663	1,172,096
20	შპს “აი ჭი დეველოფმენტ ჭორჭია”	6,261,794	1,057,132
		362,891,819	67,826,001

**სს «თელასის» მსხვილი მომხმარებლების მიერ
მოხმარებული ელექტროენერგიის მოცულობა და
შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2021 წ.**

ცხრილი N3

№	მომხმარებლის დასახელება	2021 წელს მოხმარებული ელექტროენერგია, კვტსთ	2021 წელს მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება, ლარი
1	შპს “თბილისის სატრანსპორტო კომპანია”	68,582,702	20,353,174
2	შპს “თბილსერვის ჰაუფი”	53,993,241	17,460,113
3	სს “ნიკორა ტრეიდი”	48,390,830	15,729,125
4	შპს “CBD DEVELOPMENT”	17,655,040	5,234,470
5	სს “სილქნეტი”	16,509,217	3,934,494
6	შპს “ამბიტ ენერგი”	15,851,400	4,801,078
7	შპს “მაგთიკომი”	15,459,749	3,169,820
8	სს “საქართველოს ბანკი”	11,134,422	5,166,189
9	შპს “გალერია თბილისი”	10,736,604	3,502,759
10	შპს “აჭარა ჰაუფი”	9,966,597	2,982,868
11	შპს “აი ჭი დეველოფმენტ ჰორჯია”	9,086,600	2,697,533
12	შპს “ჭი ემ თი სასტუმროები”	8,897,218	2,624,568
13	სს “თიბისი ბანკი”	8,779,359	2,720,588
14	შპს “ვიონი საქართველო”	8,549,778	2,670,938
15	შპს “სოკარ ჰორჯია პეტროლეუმი”	7,639,387	2,272,081
16	შპს “ავტომატიკისა და გამოთვლითი ტექნიკის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი”	7,544,688	2,236,722
17	შპს “თ და კ რესტორნები”	7,519,411	2,365,586
18	შპს “ტავ ურბან საქართველო”	7,329,373	2,183,381
19	სს “მაუდი”	7,025,276	2,075,559
20	სს “სამედიცინო კორპორაცია ევექსი”	6,706,994	1,949,339
		347,357,886	106,130,386

**სს «თელასის» მსხვილი მომხმარებლების მიერ
მოხმარებული ელექტროენერგიის მოცულობა და
შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2022 წ.**

ცხრილი N4

№	მომხმარებლის დასახელება	2022 წელს მოხმარებული ელექტროენერგია, კვტსთ	2022 წელს მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება, ლარი
1	შპს “თბილისის სატრანსპორტო კომპანია”	82,941,310	24,590,612
2	შპს “თბილსერვის ჰაუზი”	51,347,258	16,909,391
3	სს “ნიკორა ტრეიდი”	45,325,281	14,898,255
4	შპს “CBD DEVELOPMENT”	19,835,903	5,880,983
5	შპს “მაგთიკომი”	13,543,328	4,198,081
6	შპს “გალერია თბილისი”	12,510,596	3,708,931
7	სს “სილქენეტი”	11,716,920	3,713,659
8	სს “საქართველოს ბანკი”	10,299,526	3,275,633
9	შპს “აი ჭი დეველოფმენტ ჭორჭია”	10,239,275	3,054,918
10	შპს “აქსის კონსტრაქშენი”	9,551,824	2,831,764
11	შპს “ჭი ემ თი სასტუმროები”	9,414,401	2,791,119
12	შპს “აჭარა ჰაუზი”	9,168,437	2,719,481
13	შპს “ვიონი საქართველო”	8,600,193	2,730,446
14	შპს “სოკარ ჭორჭია პეტროლეუმი”	8,504,549	2,543,683
15	სს “თიბისი ბანკი”	8,089,020	2,551,495
16	შპს “ტავ ურბან საქართველო”	7,991,661	2,369,233
17	შპს “თაბორი რიზორთსი”	7,693,037	1,166,771
18	შპს “თ და კ რესტორნები”	7,418,037	2,360,193
19	ამერიკის შეერთებული შტატების საელჩო თბილისში	6,552,620	1,646,280
20	შპს “ევოლუშენ ჭორჭია”	6,495,688	1,959,469
		347,238,865	105,900,399

**სს «ენერგო-პრო ჰორწიას» მსხვილი მომხმარებლების
მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის მოცულობა და
შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2020 წ.**

ცხრილი N5

№	მომხმარებლის დასახელება	2020 წელს მოხმარებული ელექტროენერგია, კვტსთ	2020 წელს მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება, ლარი
1	სს “საქართველოს რკინიგზა”	140,333,267	21,415,217
2	შპს “საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია”	117,612,232	19,305,414
3	შპს “მეტალოლამი”	39,981,890	5,941,224
4	შპს “რუსთავის წყალი”	36,811,048	5,690,710
5	შპს “საქართველოს სათბურის კორპორაცია”	34,018,969	5,528,409
6	სს “მინა”	31,060,156	5,048,692
7	შპს “საქართველოს მელიორაცია”	30,852,115	4,990,936
8	სს “სილქეტი”	27,917,293	5,880,119
9	შპს “მოულდს ენდ მეტალს ჰორწია”	26,871,997	4,367,991
10	საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო	26,498,499	4,532,740
11	შპს “ნიკა-2004”	24,745,077	4,021,313
12	შპს “მაგთიკომი”	22,304,516	4,702,477
13	შპს “ ჰეოფერომეტალი”	21,382,660	3,474,888
14	შპს “RMG Gold”	19,984,672	3,254,110
15	შპს “ევრაზიან სტილს”	17,011,800	2,764,581
16	შპს “რითეილ ჰაუზი”	15,788,085	3,328,611
17	შპს “მეტალლაინი”	15,460,200	2,297,346
18	შპს “ჰეო მეტალ”	15,284,120	2,483,816
19	შპს “ნიკორა ტრეიდი”	15,081,930	3,179,732
20	შპს “სოკარ ჰორწია პეტროლეუმი”	14,250,399	2,488,973
		693,250,924	114,697,298

**სს «ენერგო-პრო ჭორჭიას» მსხვილი მომხმარებლების
მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის მოცულობა და
შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2021 წ.**

ცხრილი N6

№	მომხმარებლის დასახელება	2021 წელს მოხმარებული ელექტროენერგია, კვტსთ	2021 წელს მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება, ლარი
1	სს “სილქნეტი”	29,664,306	9,479,436
2	საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო	27,094,076	8,414,699
3	შპს “საქართველოს სათბურის კორპორაცია”	24,035,058	7,421,887
4	შპს “მაგთიკომი”	23,540,506	7,523,616
5	შპს “ჯეოფერომეტალი”	22,161,686	6,843,400
6	შპს “სავაჭრო ცენტრი”	20,801,699	6,648,285
7	შპს “RMG Gold”	20,522,837	6,341,104
8	შპს “ნიკორა ტრეიდი”	19,197,400	6,135,547
9	შპს “მეტალოლამი”	17,198,162	4,861,434
10	შპს “რუსთავი სთილ კორპორეიშენ კომპანი”	17,028,880	5,258,419
11	შპს “სოკარ ჭორჭია პეტროლეუმი”	15,924,952	4,958,874
12	შპს “ევრაზიან სტილს”	15,719,700	4,854,152
13	შპს “რაკიინ აფთაუნ დეველოპმენტი”	14,124,600	4,361,595
14	შპს “ვიონი საქართველო”	13,527,712	4,319,696
15	შპს “საქართველოს ცემენტის კომპანია”	13,443,680	4,151,330
16	ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანი მილსადენის კომპანია	13,225,791	4,089,520
17	სპეციალური პენიტენციური სამსახური	12,296,709	3,816,729
18	შემოსავლების სამსახური	12,003,690	3,733,069
19	ქალაქ ბათუმის მუნიციპალიტეტის მერია	11,724,127	3,747,066
20	შპს “პარაგრაფ შეკვეთილი”	11,719,200	3,618,821
		354,954,772	110,578,678

**სს «ენერგო-პრო ჰორწიას» მსხვილი მომხმარებლების
მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის მოცულობა და
შესაბამისად გადახდილი ღირებულება 2022 წ.**

ცხრილი N7

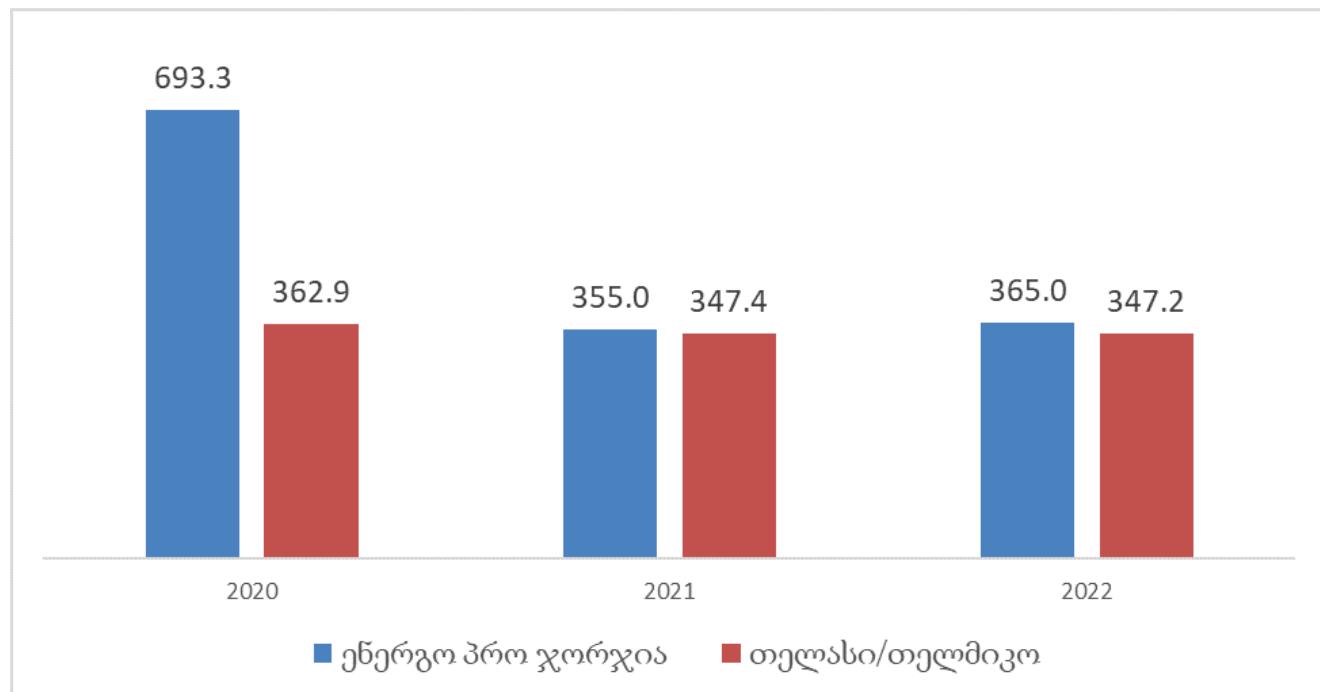
№	მომხმარებლის დასახელება	2022 წელს მოხმარებული ელექტროენერგია, კვტსთ	2022 წელს მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება, ლარი
1	სს “სილქნეტი”	28,888,149	9,231,368
2	საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო	25,818,796	8,015,554
3	შპს “სავაჭრო ცენტრი”	25,336,270	8,097,548
4	შპს “მაგთიკომი”	24,593,810	7,860,255
5	შპს “ნიკორა ტრეიდი”	24,530,285	7,839,953
6	შპს “ჩინეთის სარკინიგზო გვირაბის ჯგუფი ვო”	23,226,018	7,172,060
7	შპს “RMG Gold”	21,643,322	6,685,754
8	შპს “ევრაზიან სტილს”	18,709,511	5,777,389
9	შპს “სოკარ ჰორწია პეტროლეუმი”	18,166,006	5,654,021
10	შპს “რაკიინ აფთაუნ დეველოპმენტი”	15,944,151	4,923,461
11	შპს “დეილი”	15,307,239	4,892,240
12	შპს “მეტრო ატლას ჰორწია”	14,968,013	4,641,976
13	შპს “ვიონი საქართველო”	14,887,318	4,750,066
14	შპს “მნ გრუპი-2021”	14,805,619	4,571,889
15	შპს “ობ გრუპ”	13,520,319	4,174,996
16	შპს “საქნახშირი” (ჭი-აი-ჭი ჯგუფი)	13,202,019	4,076,707
17	შემოსავლების სამსახური	12,969,223	4,030,696
18	ბაქო-თბილისი-ჭეიქანი მილსადენის კომპანია	12,922,391	3,999,466
19	სპეციალური პენიტენციური სამსახური	12,855,917	3,976,106
20	შპს “პარაგრაფ შეკვეთილი”	12,726,162	3,929,765
		365,020,538	114,301,270

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

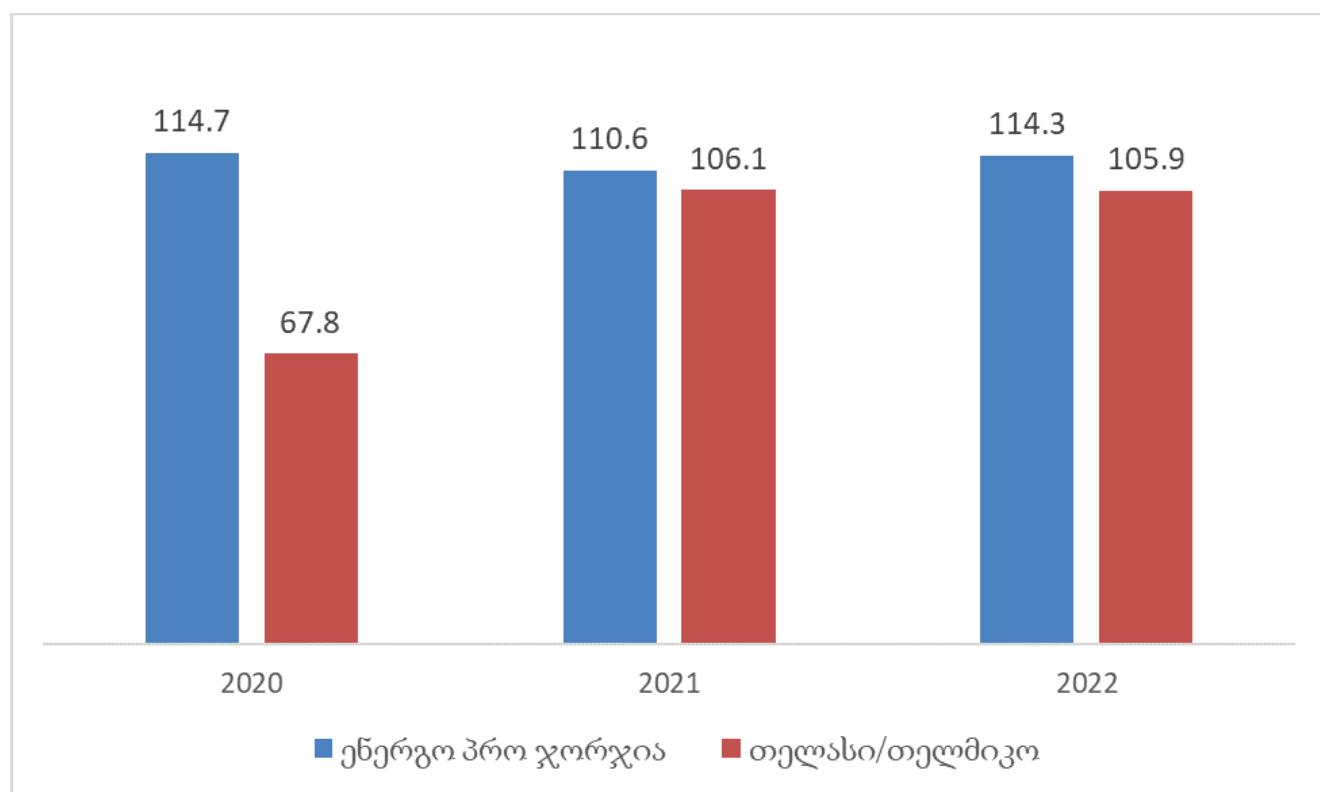
შედარებისათვის, ქვემოთ მოცემულ დიაგრამებში უკეთ ჩანს მოხმარებული ელექტროენერგია (კვტ/სთ) (იხ. დიაგრამა N2) და ელექტროენერგიის ღირებულება (ლარი) (იხ. დიაგრამა N3). მოცემული დიაგრამა ნათლად ადასტურებს წლიდან წლამდე რეალობის ცვლილებას მსხვილ ბიზნესთან მიმართებით.

მოხმარებული ელექტროენერგია 2020-2022 წწ. (კვ/სთ)

დიაგრამა N2

**ელექტროენერგიის ღირებულება 2020-2022 წწ. (ლარი)**

დიაგრამა N3



აღსანიშნავია, რომ მზის ენერგიის 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.

თავი IV განახლებადი ენერგორესურსების (მზის ენერგიის) საქართველოში დანერგვის პერსპექტივები

მსოფლიო პრაქტიკა და საქართველოს რეალობა - დროთა განმავლობაში, ტრადიციული ენერგო ბიზნესმოდელები თავისთავად კარგავენ ქმედითუნარიანობას, ვინაიდან ელექტროენერგეტიკა სწრაფად ცვალებადი სექტორია. კვლევის ფარგლებში, შესწავლილია ევროპულ ქვეყნებში მოქმედი 63 განსხვავებული ხასიათისა და შინაარსის ენერგოპოლიტიკური დოკუმენტი. კვლევის შედეგად გამოიკვეთა 6 ენერგეტიკული სტრატეგია (*Energy Scout, Energy Pontificator, Energy Muddler, Political footballer, Pure Politics, Neoliberal Energy Economics*), თუმცა, კვლევამ გამოავლინა, მიუხედავად იმისა, რომ ყველა სტრატეგია ორიენტირებულია ენერგოუსაფრთხოებაზე, მოხმარებელთა მხრიდან ენერგო-პროდუქტების ხელმისაწვდომობასა და თითოეული მოქალაქის უწყვეტ, საიმედო ენერგომომარაგებას, მაინც ეს 6 სტრატეგია არ არის საკმარისად მოქნილი სიახლეებისა და ინოვაციური ბიზნეს-მოდელების მიმართ.

მაშინ, როდესაც განახლებად ენერგიებს ეხება საკითხი, კვლევის ავტორთა თქმით, მომავლის კორექტირებაა საჭირო, ვინაიდან ბაზარი იცვლება, კერძო სექტორი ახალი, მარტივად ადაპტირებადი, ბიზნესმოდელების მიებაშია. შესაბამისად, სახელმწიფოთა სტრატეგიამ ეს შესაძლებლობა კი არ უნდა დაბლოკოს, არამედ ხელი უნდა შეუწყოს, რადგან სხვა შემთხვევაში, ენერგოსექტორის მდგრადი, თანმიმდევრული განვითარება შეუძლებელი იქნება (Bryant, Straker and Wrigley 2019, 41-59).

XXI საუკუნის დასაწყისში ელექტროენერგიის გაზრდილი და ამასთანავე, შეიძლება ითქვას, არარაციონალური მოხმარება, ქმნის გარემოსდაცვითი ხასიათის სირთულეებს. ექსპერტთა დაკვირვების მიხედვით, მსოფლიოს ქვეყნები, ელექტროენერგიის 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 საკუთარ ენერგოპოლიტიკას და განვითარების სტრატეგიას ქვეყნის შიგნით არსებული რესურსების მაქსიმალურ ათვისებასთან დაკავშირებით. ეს პროცესი, ქვეყანათა მხრიდან, დამოუკიდებლად, ინდივიდუალურ დონეზე იმართება, თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს,

რომ ზემოხსენებული ენერგოპოლიტიკის განვითარების სტრატეგია მეზობელ ქვეყანაში გაზრდილი ენერგომოთხოვნის პირობებში, მათთან თანამშრომლობის ფორმატსაც ითვალისწინებს, ამის ამოსავალი წერტილი კი უსაფრთხოება, სანდოობა, მდგრადობა, უწყვეტობა და ეფექტიანი ექსპორტ-იმპორტის პროცედურებია.

საქართველოს გეოპოლიტიკური მდგომარეობის გათვალისწინებით, ელექტროენერგიის ვაჭრობის თვალსაზრისით, საქართველოს ინტეგრაცია რეგიონალურ და მსოფლიო ბაზრებზე, ჩვენი ქვეყნის წარმატების გასაღებია მისი უსაფრთხო, დამოუკიდებელი განვითარებისა და სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების გზაზე, განსაკუთრებით, ევროპის კონტინენტზე დაწყებული სამხედრო კონფლიქტის შედეგად.

ენერგოპოლიტიკა, თავის თავში მოიცავს ენერგოსტრატეგიის განხორციელების მექანიზმებს, ენერგოუსაფრთხოებასა და გარემოსდაცვითი ღონისძიებების ცალკეულ პროგრამებს. ენერგოსტრატეგიაში კონკრეტულადაა ჩამოყალიბებულია 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 საბაზო 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 დაწერვას.

ბაზრის ლიბერალიზაციის წინაპირობა მუდმივი, დროში კარგად გათვლილი, დაგეგმილი და წარმატებაზე ორიენტირებული რეფორმების განხორციელებაა, 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 არ დაიკარგოს თანხა ცვალებადი სამართლებრივი გარემოს პირობებში; შესაბამისად, ამ თვალსაზრისით, სიფრთხილისა და წინდახედულობის გამოჩენაა საჭირო (ჟორდანია და სხვები 2015, 11-13).

უპირობო მოცემულობაა, რომ ელექტროენერგეტიკის ინდუსტრია განიცდის მრავალმხრივ ცვლილებასა და განვითარებას. ჭეშმარიტებაა ისიც, რომ ელექტროენერგეტიკაში მიმდინარე ცვლილებებს საგრძნობი ზეგავლენა აქვს ეკონომიკის მრავალ დარგზე.

მე-4 ინდუსტრიული რევოლუცია ყველა სფეროსა და ბიზნესის სექტორს მოიცავს. შეგვიძლია დარწმუნებით ვთქვათ, რომ ციფრულ ეპოქაში ტექნოლოგიების გარეშე არსებობა ძალიან რთულია, მათი განვითარება კი უწყვეტი პროცესია. მოწყობილობები ხდება კომპაქტური და ძალიან მომთხოვნი ელექტროენერგიის ხარისხისადმი. შესაბამისად, ელექტროენერგიის მოხმარება იზრდება და ეს ტენდენცია შენარჩუნდება. 1990 წელთან შედარებით, მსოფლიოში, ელექტროენერგიის მოხმარება გაორმაგებულია.

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

უფრო კონკურეტულად, საუბარია შემდეგი საკითხების კვლევაზე:

- ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია, ელექტროენერგიის დეფიციტი, თანმდევი გამოწვევები და განახლებადი (მზის) ენერგიის როლი;
- სახელმწიფოსტრატეგიადასაშეღავათოსისტემებიგანახლებადიენერგიებისათვის;
- ევროკავშირის განახლებადი ენერგიის კანონმდებლობის ზეგავლენა ქართული ენერგეტიკის სამართლის რეფორმაზე;
- განახლებადი ენერგია - საქართველოში სექტორის მარეგულირებელი ახალი სამართლებრივი ჩარჩოს ძირითადი ასპექტები;
- გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნების ანალიზი;
- მზის რადიაციული ტერიტორიების შესწავლა საქართველოში ელექტროენერგიის წარმოების პოტენციალის შეფასების მიზნით და ქვეყნის ანალოგიური სახელმწიფოების შედარებითი ანალიზი;
- მზის ენერგიის ენერგოსექტორზე მოქმედების განსაზღვრა კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზის საფუძველზე;
- განახლებადი (მზის ენერგია) - თანამედროვე მდგომარეობა, ეკონომიკური გამოწვევები და ხელოვნური ინტელექტის როლი;
- რუსეთ-უკრაინის ომის გავლენა ენერგოსექტორზე.

მონოგრაფია ეყრდნობა კვლევას, რომლის ფარგლებში გამოყენებულია რამდენიმე მეთოდი: თვისებრივი, რაოდენობრივი და კორელაციურ-რეგრესიული მეთოდი მონაცემთა დამუშავება-ანალიზის მიზნით.

კვლევათა ერთობლიობა ემსახურება მზის ენერგიის 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.

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

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

იმ რეალობაში, რომელშიც საქართველო იმყოფება (იგულისხმება გაზრდილი მოხმარება, არასაკმარისიგენერაცია, რომლისპასუხიცყოველწლიურადგაზრდილიელექტროენერგიის იმპორტია), გარდაუვალი აუცილებლობაა, ცალკეულმა მსხვილმა ბიზნესმა, პირველ ეტაპზე, განავითაროს ახალი სტრატეგია - საკუთარი გენერაცია პირადი მოხმარებისათვის. 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 ენერგიაზე გადასვლასთან დაკავშირებით.

კვლევის მეთოდოლოგია - კვლევისთვის შეირჩა ხარისხობრივი მეთოდი, ჩატარდა ინტერვიუები: 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.

პირველ ეტაპზე, ჩატარდა **თვისებრივი კვლევა** - ჩაღრმავებული ინტერვიუ ქართველ და უცხოელ ექსპერტთა ჯგუფთან 4 ექსპერტის 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. დასვა 5 იდენტური შეკითხვა, რომელიც შეეხებოდა შემდეგ საკითხებს:

1. საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სექტორის გამოწვევები;
2. ენერგობაზრის ლიბერალიზაციასთან დაკავშირებული რეფორმის მიმდინარეობის სტატუსი, განახლებადი ენერგიების, კონკრეტულად, მზის ენერგიის, გამოყენების შესაძლებლობები;
3. საქართველოს საკანონმდებლო ბაზის შეფასება ენერგომომარაგებასთან დაკავშირებით;
4. განახლებადი ენერგიების სახელმწიფო სტრატეგიის ნაკლოვანებები და დადებითი მხარეები;
5. მზის ენერგია, როგორც ბიზნესის ხელშემწყობი მექანიზმი ხარჯების შესაძლებლობად, 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“) ელექტროენერგიის მსხვილ მომხმარებლებთან დაკავშირებით. მათთან კომუნიკაციით, მოპოვებულ იქნა წლის ჭრილში მოხმარებული ელექტროენერგიისა და, შესაბამისად, ამ მომსახურებაში გადახდილი თანხების შესახებ მონაცემები, რომლებიც სიღრმისეულად გაანალიზდა, ენერგეტიკის მარეგულირებელთა რეგიონალური ასოციაციის საერთაშორისო ექსპერტი, არდიან ბერიშას და, ადგილობრივი ექსპერტი, რევაზ გერაძის მონაწილეობით.

კვლევის ბოლო ეტაპი მოიცავს მზის სისტემის დანერგვისა და ახალი ბიზნესმოდელის შემუშავებასთან დაკავშირებულ სამუშაოებს, ასევე იმ ფორმებს, რომლითაც შესაძლებელი იქნება კონკრეტული ეკონომიკური ბიზნესსარგებლის მიღება. ამ მიზეზით, ქსელური პრინციპით, მრავალი მიმართულებით ჩატარდა კვლევა. გამოიკითხნენ უშუალოდ მზის ენერგიით ამ ეტაპზე მოსარგებლე მომხმარებლები, შეფასდა ეკონომიკური და სამართლებრივი მხარე, რაც დეტალურად არის გაანალიზებული ქვემოთ.

ჩატარებულმა კვლევამ - **ენერგეტიკული ბაზრის ლიბერალიზაცია, ელექტროენერგიის დეფიციტი, თანმდევი გამოწვევები და განახლებადი (მზის) ენერგიის როლი - ცხადყო,**

რომ როგორც მსოფლიოში, ასევე საქართველოში, ელექტროენერგიაზე მოთხოვნა ყოველწლიურად იზრდება. 90-იან წლებში, ელექტროენერგიის მოხმარებით ჩრდილოეთ ამერიკა ლიდერობდა, 2018 წლიდან მოყოლებული კი წინ წამოიწია აზიის კონტინენტმა, რომელიც ჩრდილოეთ ამერიკასთან შედარებით, 2.32-ჯერ მეტ ელექტროენერგიას მოიხმარს. ასევე, აღსანიშნავია, ელექტროენერგიის 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 ნოტიონ სუბტროპიკულით და დამთავრებული თოვლისა და მყინვარების ზონით. საქართველოშედარებით დაბალ განედზე მდებარეობისა და ზომიერი ღრუბლიანობის გამო, მზისაგან მნიშვნელოვან სითბოს იღებს.

ბოლო წლებში განსაკუთრებულად გაიზარდა საქართველოში ქარისა და მზის ელექტროსადგურების მშენებლობისადმი ინტერესი. აქედან გამომდინარე, ქვეყნის გადამცემი სისტემის ოპერატორმა, სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“, ქსელის გაძლიერების შედეგად, 250 მგვ. მზის და 500 მგვ. ქარის ენერგიის ქსელში ინტეგრაციის შესაძლებლობა შექმნა.

ბაზრის ლიბერალიზაცია ენერგიის ვაჭრობის აუცილებელი პირობაა, ვინაიდან კონკურენცია, ობიექტური და სამართლიანი ფასი ქმნის ნდობას ინვესტორების მხრიდან.

2019 წლიდან, საქართველოში მოქმედებს ენერგეტიკული ბირჟა, რომელიც 2023 წლის 1-ლი აპრილიდან სატესტო რეჟიმიდან ვაჭრობის რეალურ რეჟიმზე გადავა.

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 ამოცანა მოთხოვნა-მიწოდების დაბალანსებაა.

კვლევამ „სახელმწიფო სტრატეგია და საშედავათო სისტემები განახლებადი ენერგიებისთვის“ გამოავლინა, რომ, რაც მეტად იზრდება ქვეყანათა ეკონომიკა, მით უფრო იზრდება მათი დამოკიდებულება ენერგეტიკულ რესურსებზე, ენერგეტიკის საერთაშორისო სააგენტომ 2040 წლისთვის ენერგომოხმარების 30%-ით ზრდა იწინასწარმეტყველა. თუ მიმდინარე ტენდენციები გაგრძელდება, განახლებადი ენერგია, ამჟამინდელი მონაცემებით, 400%-ით გაიზრდება, მაგრამ ეს მაინც მხოლოდ მთელი მსოფლიო ენერგიის მოთხოვნის 14%-ს შეადგენს. საქართველოს წორედიმქვეყნების რიცხვს მიეკუთვნება, რომლებშიც განახლებადი ენერგიების დიდი ბუნებრივი და ტექნიკური პოტენციალია. ამის მიუხედავად, საქართველო საგრძნობლადაა დამოკიდებული სხვა ქვეყნებიდან შემოტანილ ენერგიაზე. ამგვარად, როგორც საქართველოსთვის, ასევე დანარჩენი ქვეყნებისათვის, განახლებადი ენერგიების განვითარებას, მათი ეკონომიკური განვითარებისთვის, დიდი მნიშვნელობა აქვს. შესაბამისად, მოხმარების შესავსებად, საქართველოსთვის მნიშვნელოვანია განახლებადი ენერგიების ტექნიკური პოტენციალის სრული ათვისება. კვლევაში განხილულია, საშედავათო მექანიზმების

დანერგვის თვალსაზრისით, საქართველოსა და სხვა ქვეყნების წარმატებულ თუ წარუმატებელ გამოცდილებათა მაგალითები, რომლებიც იძლევა შედარებისა და ოპტიმალური გზების დანახვის საშუალებას საქართველოს განახლებადი ენერგიების მომავალი განვითარებისათვის.

საქართველომ, რეალობის შეფასების შედეგად, 2023 წლის იანვრის ბოლოდან აუქციონების ჩატარება დაიწყო.

აუქციონები: ამ ინსტრუმენტის მეშვეობით, სახელმწიფო აცხადებს აუქციონს კონკრეტულ გენერაციაზე, ხოლო გამარჯვებული ინვესტორი იღებს პრემიალური ტარიფის მსგავს ტარიფს, რომელიც ფარავს სხვაობას ელექტროენერგიის ღირებულებასა და ბაზრის ფასს შორის. შესაბამისად, ინვესტორს ეძლევა სტიმული, ფინანსურად მიმზიდველი გახადოს ენერგეტიკაში თანხის ჩადება.

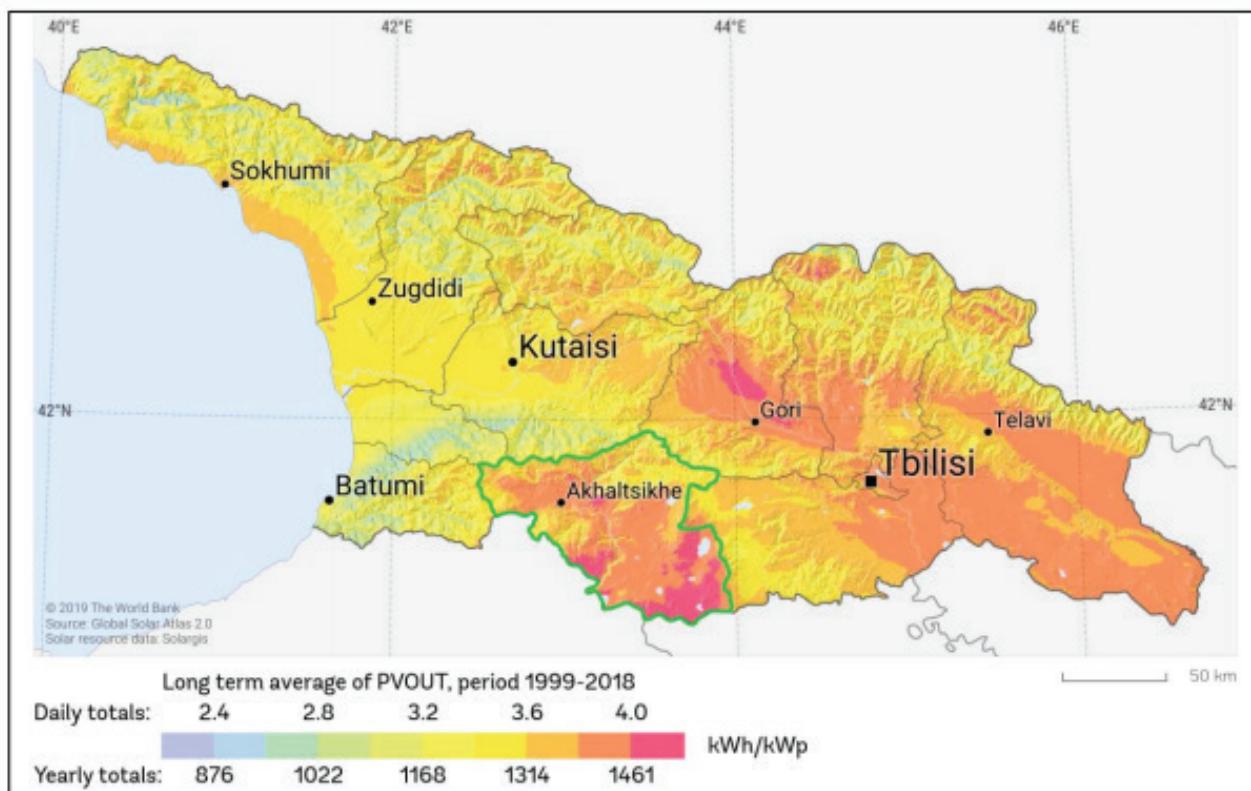
საქართველოს შესაძლებლობებზე საუბრისას წარმოუდგენელია, არ განვიხილოთ იმ კვლევის მიგნებები, რომელმაც ჩვენი ქვეყნის დატვირთვა მსოფლიო რუკაზე გამოკვეთა. გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნების ანალიზისას, მნიშვნელოვანია, ყურადღება გავამახვილოთ შემდეგზე: 2015 წელს, გაეროს გენერალურმა ასამბლეამ, მიიღო მდგრადი განვითარების 17 მიზანი და 169 ამოცანა ეკონომიკურ, სოციალურ და გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებით. საქართველომ მოცემულ მიზნებს მხარდაჭერა გამოუცხადა და დღეის მონაცემებით, 2030 წლამდე გაწერილი გეგმის თანახმად, აქტიურად მიმდინარეობს სამუშაო პროცესები. ამ ნაშრომის ფარგლებში, არსებითია ყურადღების გამახვილება კონკრეტულად მე-7 მიზანზე, რომელიც უზრუნველყოფს **ხელმისაწვდომ და სუფთა ენერგიას (1), ენერგოეფქტურობის გაუმჯობესებას (2) და საქართველოს კონკიურ-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. ენერგიის განახლებადი წყაროების სწორიათვისებით, შესაძლებელია გავაუმჯობესოთ ცხოვრების დონე და ეკონომიკურ-სოციალური სარგებელი. ყოველივე ეს საშუალებას მოგვცემს, დავაკმაყოფილოთ გაზრდილი მოთხოვნა მინიმალური დანახარჯებით. თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ განახლებადი ენერგიები ამოუწურავ რესურსებად ითვლება, რადგან აქ იგულისხმება წყლის, მზის, ქარის, ტალღების ენერგიები და სხვა ბუნებრივი რესურსები, 2030 წლისათვის, შეგვიძლია არცვი 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.

ფაქტია, საქართველოს პოტენციალი აქვს, თუმცა უფრო მნიშვნელოვანია მისი სწორი მენეჯმენტი და თანამიმდევრულობა.

საქართველოს ტერიტორია მზის რადიაციის დონის მიხედვით

სქემა N3



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]

საბოლოოდ, კვლევათა მიმდინარეობის პროცესით თუ ვიმსჯელებთ და ლოგიკურ ჯაჭვს მივყვებით, მდგრადი ენერგეტიკული პროგრესი ეკონომიკის გაჯანსაღებას ნიშნავს და ჯაჭვური რეაქციით, სიღარიბის შემცირებასა და მეტი სამუშაო ადგილის შექმნას გამოიწვევს. შესაბამისად, საქართველოს მოუტანს ენერგოდამოუკიდებლობასა და ენერგოუსაფრთხოებას.

ჩატარებულ კვლევათა შედეგად დადგინდა, რომ ქვეყანას სრული მზაობა აქვს, მთლიანად უზრუნველყოს განახლებადი ენერგიების გამოყენება ეკონომიკური სიკეთის მისაღწევად. არსებობს ტექნიკური მზადყოფნა, ინტელექტუალური რესურსი და ბიზნესსაზოგადოების ინტერესი, მთავარი კი კვლავ სწორი მენეჯმენტია.

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

უფრო კონკრეტულად, კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზი ორი ან მეტი ცვლადის ერთმანეთთან დამოკიდებულების განსაზღვრას გულისხმობს.

კორელაციის საშუალებით, შესაძლებელია დადგინდეს, თუ რა სიძლიერის 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 (2021 -2022 წლების განმავლობაში დღეების მიხედვით);
- მზის სადგურში ჩადებული ინვესტიცია (მეტი სიმძლავრე > მეტი ინვესტიცია).

დამოკიდებულ ცვლადებად შეირჩა:

- მზის სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერგია (2021-2022 წლების განმავლობაში დღეების მიხედვით);
- გამომუშავებული ენერგია ფულად მაჩვენებელში.

კვლევაში გამოყენებულია საქართველოში მზის ენერგეტიკის დარგში მოქმედი ერთ-ერთი კომპანიის მიერ მოწოდებული ინფორმაცია, 2021-2022 წლებში, 3 კვტ-იანი მზის სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერგიისა 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.

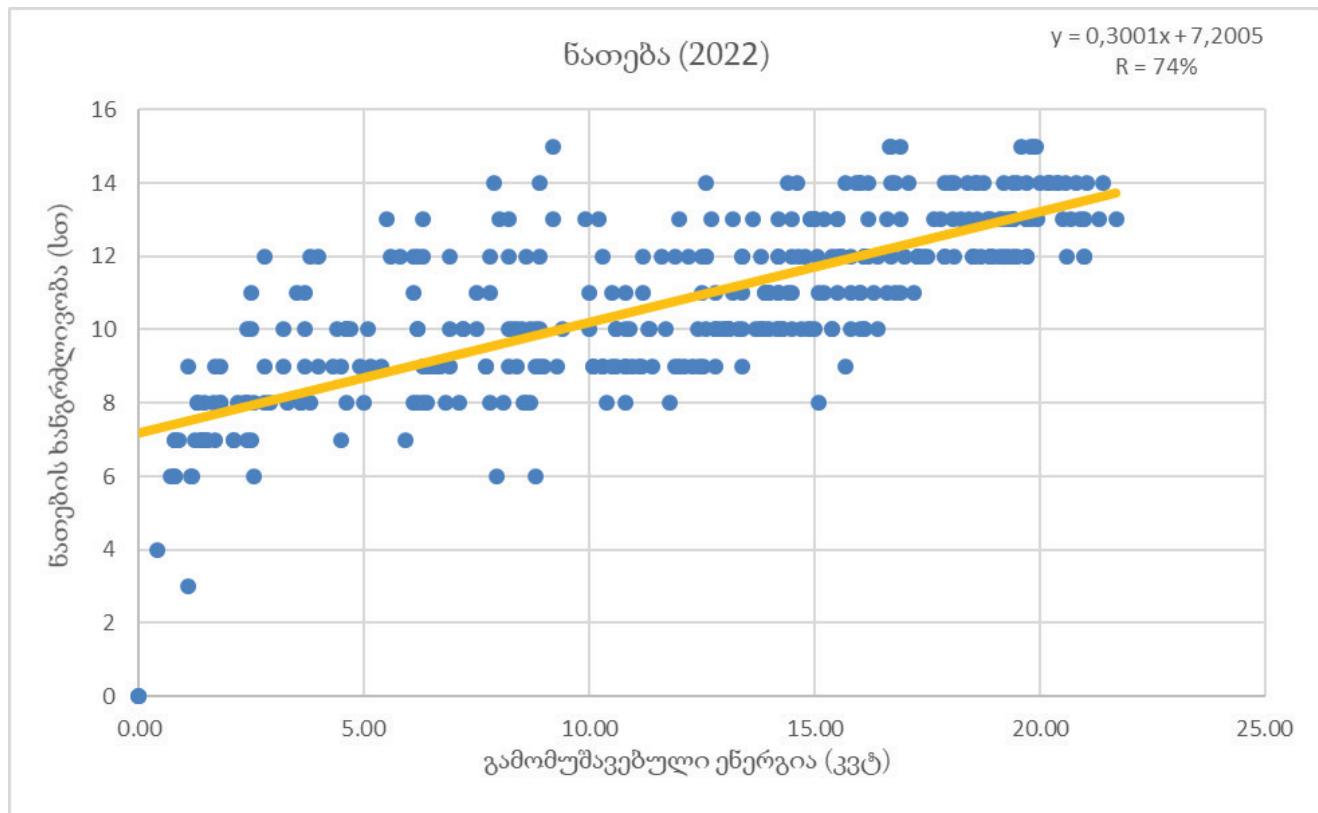
მონაცემთა ბაზა დამუშავებულია შემდეგი გზით:

პირველადი ინფორმაცია დამუშავდა 3 კვტ-იანი მზის სადგურის ელექტრონული ანგარიშიდან, 2021-2022 წლების ჭრილში, რაც ითვალისწინებდა ყოველდღიურად გამომუშავებული ენერგიისა და მზის ნათების ხანგრძლივობის ამოკრება/შეკრებას, მასზე დაყრდნობით გამომუშავებული ენერგიის თვიური და წლიური რაოდენობების დადგენას.

ძლიერი დადებითი კორელაციური დამოკიდებულება 2022 წლის მზის ნათების ხანგრძლივობასა და გამომუშავებულ ენერგიას შორის - 74% (R)-ია, რაც გულისხმობს, რომ მზის ნათების ცვლილებას თან სდევს გამომუშავებული ენერგიის ცვლილება. ეს მოცემულობა ლოგიკურია, რადგან პანელები ენერგიას 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 ენერგია (იხ. გრაფიკი N4).

**ნათების ხანგრძლივობა გამომუშავებულ
ენერგიასთან კორელაციაში 2022 წ.**

გრაფიკი N4

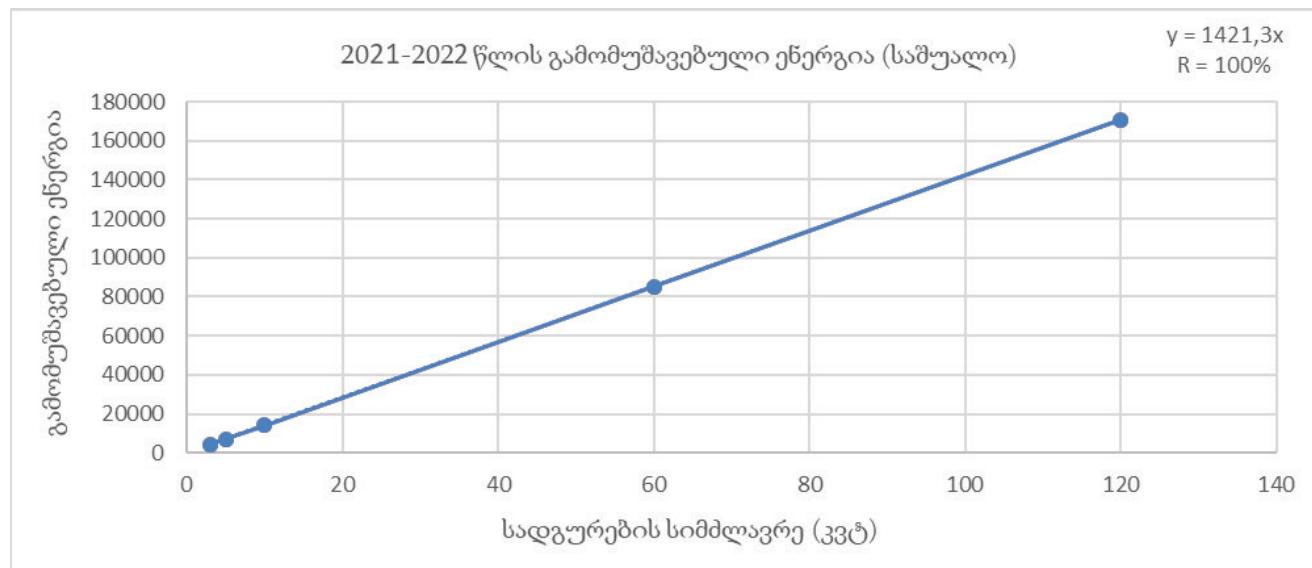


საქართველოს ბაზარზე ძირითადად წარმოდგენილია 3, 5, 10, 60 და 120 კვტ-იანი სიმძლავრის მქონე მზის სადგურები. გამომდინარე იქიდან, რომ ინფორმაციის წყარო არის ერთ-ერთი 3 კვტ-იანი სადგურის მონაცემები, მასზე დაყრდნობით გამოთვლილია სხვა სიმძლავრის მქონე ელექტროენერგიის სადგურების მიერ შესაძლო გამომუშავებული ენერგიის რაოდენობა (3 კვტ-იანი სადგურის მიერ გამომუშავებული ენერგია/3*გამოსათვლელი სადგურის სიმძლავრეზე).

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

**გამომუშავებული ენერგია სადგურების სიმძლავრესთან
კორელაციაში 2021-2022წ.**

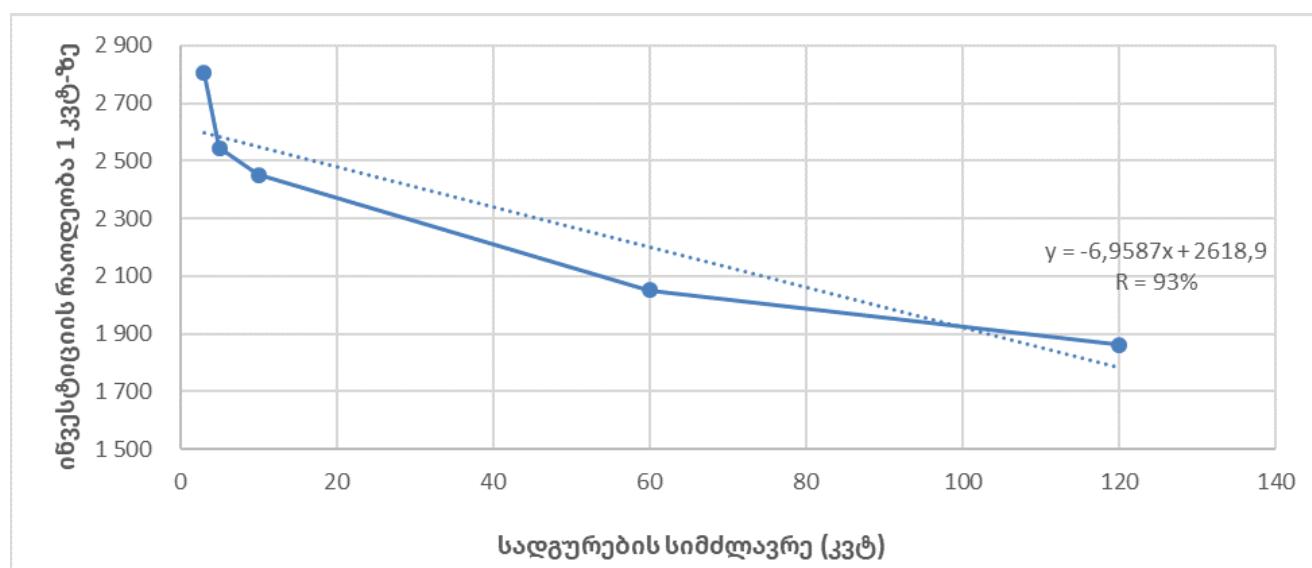
გრაფიკი N5



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 გამომუშავებული ენერგიის ფულადი მნიშვნელობა: კვლევის საერთო შედეგის მისაღწევად საჭირო გახდა ყველა ცვლადი ერთ საზომ ერთეულში (ფულში) ყოფილიყო გამოსახული. სწორედ ამიტომ, გამომუშავებული ენერგია გადამრავლდა საქართველოში ამჟამად მოქმედ ელექტროენერგიის ტარიფებზე გამომუშავებული ენერგიის (კვტ) შესაბამისად (მაგალითად: $377 \text{ კვტ} * 0,265 \text{ ლარი} = 100 \text{ ლარი}$).

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

< 101 კვტ - 0,18041 ლარი

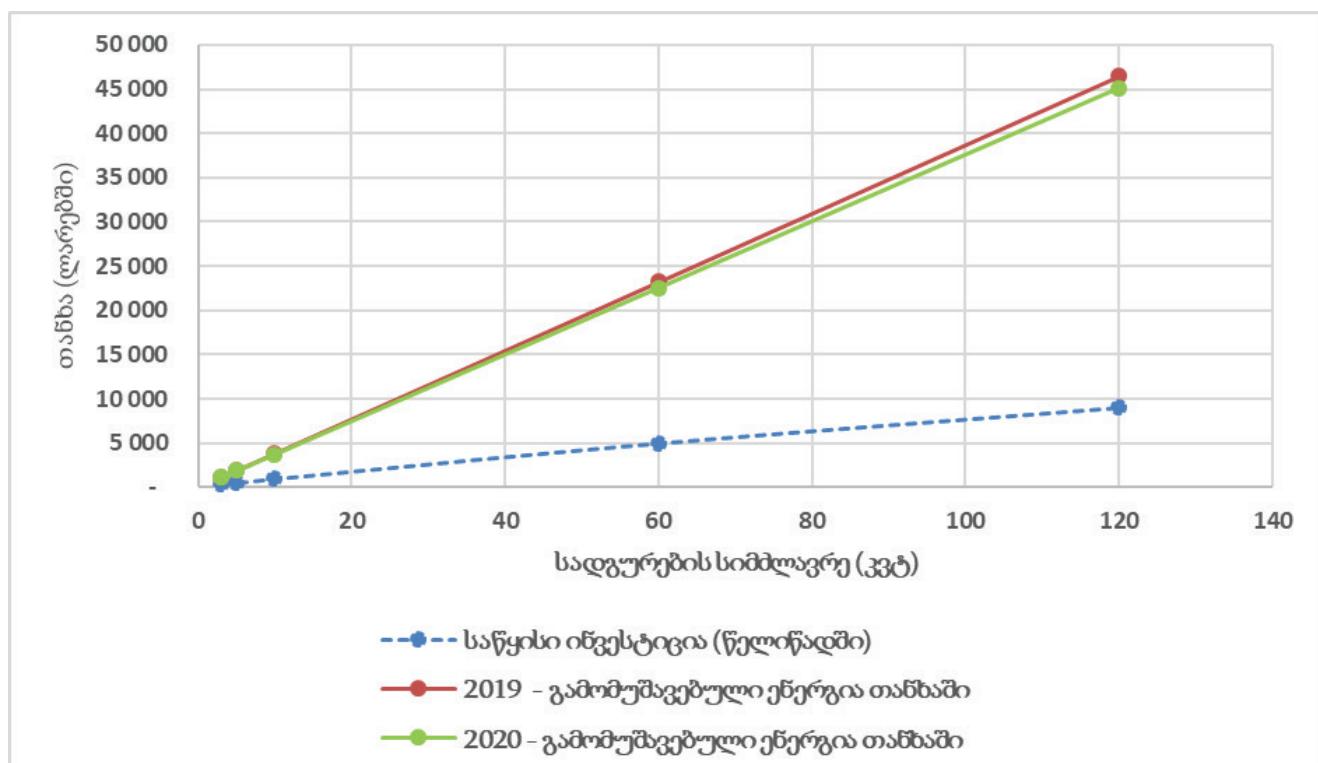
101 -301 კვტ – 0,22053 ლარი

301 კვტ < - 0,26537 ლარი

მას შემდეგ, რაც გამომუშავებული ენერგია გადავიყვანეთ ვალუტაში, შესაძლებელი გახდა, მისი შედარება თითოეული სიმძლავრის სადგურის ასაშენებლად საჭირო ინვესტიციასთან და იმის დადგენა, თუ რამდენად აღემატება გამომუშავებული ენერგიის ფულადი მნიშვნელობა საინვესტიციო ხარჯებს. (იხ. გრაფიკი N7).

საწყისი ინვესტიციისა და გამომუშავებული ენერგიის ცვლილება სადგურების სიმძლავრის მიხედვით

გრაფიკი N7



2021 წელს გამომუშავებული ენერგიის ფულად მნიშვნელობასა და სადგურის სიმძლავრეს შორის წრფივი დამოკიდებულება: _____ $y = 387,5x - 15,017$ R=1

2022 წელს გამომუშავებული ენერგიის 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 მიკროელეტროსადგურის 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.

სხვადასხვა დატვირთვის სადგურების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია ნლის ჭრილში

ცხრილი N8

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

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 ენერგიების 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, გამოვლინა მჭიდრო კავშირი სხვადასხვა დამოუკიდებელ და დამოკიდებულ ცვლადს შორის და გამოკვეთა მნიშვნელოვანი ტენდენციები:

1. რაც უფრო მეტია მზის ნათების ხანგრძლივობა, მით მეტია გამომუშავებული ენერგია, მათ შორის კორელაცია 74%-ია.
2. რაც უფრო იზრდება მზის ელექტროსადგურის სიმძლავრე, მით მეტია გამომუშავებული ენერგია, 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 ენერგია ფულად მაჩვენებელში) შორის.
5. მზის ენერგეტიკის სფეროში 100 000 000 ლარის ინვესტიციის განხორციელების შემთხვევაში, კვლევაში გამოყენებული დაშვებების გათვალისწინებით, შესაძლებელია საქართველოში წლიურად მოხმარებული ელექტროენერგიის 0,5%-ის გამომუშავება/ჩანაცვლება მზის საშუალებით გამომუშავებული ენერგიით.
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 N9), უპირობო გამოსავალი განახლებადი ენერგიების გამოყენებაზე გადასვლაა.

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

ცხრილი N9

		ენერგო პრო ჯორჯია - განაწილება (თეთრი / კვტ.სთ)					
		110-35 კვ	33	10-6-3.3 კვ		33	0.4 კვ (380-220 კვ)
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	33	10-6- 3.3 კვ	33	0.4 კვ (380- 220) კვ	0-101 კვტ.სთ	101- 301 კვტ.სთ
	23,955		26,169		27,085	15,026	18,396
დღგ-ს ჩათვლით	28,267		30,879		31,960	17,731	21,707
მოქმედი	14,860		16,251		21,083	14,237	18,213
სხვაობა	13,407		14,628		10,877	3,494	3,494
გრდა	90%		90%		52%	25%	19%
							15%

		თელასი - განაწილება (თეთრი / კვტ.სთ)					
		110-35 კვ	33	10-6-3.3 კვ		33	0.4 კვ (380-220 კვ)
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 (დღგ-ის გარეშე)	110-35 კვ	33	10-6- 3.3 კვ	33	0.4 კვ (380- 220) კვ	0-101 კვტ.სთ	101- 301 კვტ.სთ
	23,195		25,124		27,908	15,289	18,689
დღგ-ს ჩათვლით	27,370		29,646		32,931	18,041	22,053
მოქმედი	16,111		16,882		21,319	14,544	18,556
სხვაობა	11,260		12,764		11,612	3,498	3,498
გრდა	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 ენერგიების ხელშეწყობა უნდა მივიჩნიოთ.

განახლებადი ენერგიის, კერძოდ, მზის ენერგიის, ერთ-ერთი ხელშემწყობი ფაქტორი წეტო აღრიცხვაა. 2016 წლიდან დღემდე, წეტო აღრიცხვაში ჩართული აბონენტების რაოდენობა სტაბილურად იზრდება. თუ 2016 წელს 6 აბონენტი არსებობდა, 2022 წლის მონაცემებით, მათი რიცხვი 717-მდეა გაზრდილი. დადგმული სიმძლავრე 2016 წელს 137 კილოვატი იყო, 2022 წლისთვის კი 35, 676 კვტ-ია.

წეტო აღრიცხვის, როგორც ხელშემწყობი მექანიზმის, რეალობაში გამოყენების ავარგიანობის დადგენის მიზნით, ჩატარდა კვლევა. წეტო აღრიცხვით მოსარგებლე აბონენტთა კმაყოფილების შეფასების გასარკვევად, პირველწყაროდან ინფორმაციის მისაღებად და იმის გასარკვევად, რა პრობლემებს აწყდებიან და რის გაუმჯობესებას ისურვებდნენ, ჩატარდა ამ სისტემაში ჩართული აბონენტების (მათი საერთო რაოდენობაა 224) სატელეფონო გამოკითხვა.

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

- **პირველი შეკითხვა** შეეხებოდა იმას, რა მიზნით გადაწყვიტეს მზის პანელების დამონტაჟება. გამოკვლეულთა 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% სხვადასხვა მიზეზს ასახელებს, 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 წეტო 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 ენერგიის მიღებასთან დაკავშირებული პროცესები მარტივია, დანარჩენები კი ასახელებენ სხვადასხვა პრობლემას:

- კვალიფიციური პერსონალის ნაკლებობა - რამდენიმე აბონენტმა სხვადასხვა რეგიონიდან აღნიშნა, რომ როდესაც დასჭირდათ დამოწმუნება ან ამის შემდეგ ჰქონდათ რაიმე პრობლემა, გაუჭირდათ ისეთი ადამიანების მოძიება, ვინც კარგად ერკვევა აღნიშნულ სისტემებში, ხშირ შემთხვევაში მოუწიათ ჯვეფის გამოძახება დედაქალაქიდან. ასევე, რამდენიმე რესპოდენტმა გვითხრა, რომ თავდაპირველი გათვლები არ იყო სწორი და სჯობდა, უფრო მეტი სიმძლავრის მოწყობილობა ჰქონდათ, ეჭვიშეიტანეს 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 მათ მიერ გამომუშავებული ენერგია.
- უხარისხო მოწყობილობები - ერთ-ერთმა აბონენტმა აღნიშნა, რომ არ გაუმართლდა მოლოდინი და თვლიდა, რომ არ იყო შესაბამისი მოწყობილობა.

გამოვითხულმა 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 მოსარგებლების 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 და სრულყოფს პროცესებს, უზრუნველყოფს მიღებული რესურსების ეფექტიან გადანაწილებას, საბოლოო ჯამში კი იღებს მინიმალური დანახარჯებით მაქსიმალური შედეგს.

დასკვნები და რეკომენდაციები

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

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

აქვე, მნიშვნელოვანია 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: ელექტროენერგიის 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 N10

სადგურების სიმძლავრე (კვტ)	ჰამური საწყისი ინვესტიცია	საშუალოდ წელიწადში გამომუშავებული ენერგია თანხაში (2021-2022)	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

აქვე, უნდა აღინიშნოს, რომ მსოფლიო ინდუსტრიასა და ეკონომიკის ყველა სფეროში შედის ხელოვნური ინტელექტი. ეს ეხება ენერგოსექტორსაც - ხელოვნური ინტელექტის ტექნიკებისა თუ ალგორითმების გამოყენება ხდება ენერგო, მათ შორის, ალტერნატიული ენერგორესურსების სფეროში. თუმცა, ეს კვლევები ჯერჯერობით უფრო ვიწროა და უმეტესად მიმართულია ენერგომოწყობილობების ტექნიკურ გაუმჯობესებაზე.

საქართველოში ეკონომიკა მცირეა, რაც ერთის 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 ენერგიებთან კავშირში, იგულისხმება ეს ორი მიმართულება:

1. ხელოვნური ინტელექტის როლი მოწყობილობების ტექნოლოგიურ გაუმჯობესებაში;

ამ მიმართულებით ყველაზე აქტუალურია ენერგიის მოთხოვნის წინასწარმეტყველება AI-ს დახმარებით. კონკრეტულად მზის ენერგიის შემთხვევაში მთავარი გამოწვევა მზის ენერგიის მიღებისა და შენახვის ეფექტურობის გაზრდაა. მაგალითად, თუ დღის რომელიღაც პერიოდში დიდი რაოდენობით მზის ენერგია მოდის, მოხდეს მისი ეფექტურობა შენახვა, მიწოდება. ამის მაგალითა 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 მზის ენერგიის მაქსიმალური რაოდენობის მიღება ყველაზე უკეთ არის შესაძლებელი.

ზოგადად, მანქანური სწავლების გამოყენება, მზის ენერგიის მიწოდების პროგნოზირების სიზუსტეს 30-50%-მდე ზრდის, ვიდრე ეს ჩვეულებრივი მიღგომისასაა შესაძლებელი.

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

ჩატარებული კვლევის - **განახლებადი (მზის ენერგია) - თანამედროვე მდგომარეობა, ეკონომიკური გამოწვევები და ხელოვნური ინტელექტის როლი** - თანახმად, ხელოვნური ინტელექტი, რამდენიმე თვალსაზრისით, სხვადასხვა დონეზე გაუმჯობესებს აღტერნატიული ენერგიის 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 - ასეთი პლატფორმის გამოყენებით, პოტენციურად, მომხმარებლები ერთმანეთთან დასაკავშირებლად მოძებნიან და იპოვნიან პროდუქტს ან მომსახურებას და შეძლებენ განახლებადი ენერგიით ე.წ. ვაჭრობას - ანუ ამ პლატფორმის საშუალებით იყიდიან ენერგიას და სურვილისამებრ, შეძლებენ გაყიდვასაც.
- ბუნებრივი ენის კომპიუტერული დამუშავების (NLP - Natural Language Processing) ტექნოლოგიების ინტეგრირება.

ეს საკითხი პირდაპირ არ ეხება ეკონომიკას, ენერგიის ყიდვა-გაყიდვის პროცესებს, მაგრამ მისი მოხმარება შეიძლება ტექნიკური ხასიათის პროცესების გასაუმჯობესებლად და ენერგეტიკაში ტექნოლოგიების გამოყენების მიმართ ნდობის გასაზრდელად. ეს გულისხმობს, მომხმარებლების შეტყობინებების, წერილობით წამოსული ნებისმიერი მოთხოვნებისდამუშავებას, NLP ტექნოლოგიებიმოახდენს მათსემანტიკურ კლასიფიკაციას, რაზე დაყრდნობითაც შესაძლებელია პლატფორმის გაუმჯობესება და მომხმარებლის სურვილებზე მორგება.

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

ზოგადად, რომ შევაჯამოთ, ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით შექმნილი ამ ტიპის პლატფორმები, რომლებიც მომხმარებელსა და მის მოთხოვნებზე ორიენტირებული მიდგომით ხასიათდება, წარმოადგენს ენერგოსექტორისა და ენერგობაზრის მომავლის აუცილებელ, მნიშვნელოვან ნაწილს. სხვადასხვა კომპანია, მთელ მსოფლიოში, თანდათან გადადის ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებაზე ზემოთ ჩამოთვლილი რომელიმე პრობლემის გადასაჭრელად.

ბიბლიოგრაფია

- 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.
- 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.
- 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.
- განახლებული ტარიფები. <https://gnerc.org/ge/tariffs/tariffs2>. (31.03.2021)
- გველესიანი, თ. და დ. ჩომახიძე. 2011. საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოება (საინჟინრო პიდროსკოპიურ-ლოგიკური და ეკონომიკური პრობლემები). (თბილისი)
- კბილაძე, დ., 2012. ეკონომიკური ზრდისა და სოციალური მდგომარეობის შეფასების სტატისტიკური ასპექტები. თბილისი: უნივერსალი.
- უორდანია, ი., თ. ურუშაძე, ო. ფარეშიშვილი, ნ. მირიანაშვილი, დ. ჩომახიძე და სხვები. 2015. საქართველოს ბუნებრივი რესურსები. თბილისი.
- ჩომახიძე დ., გ. კუბლაშვილი და ლ. მოსახლიშვილი. 2018. Renewable Energy of Georgia: Sources and Realization. (გერმანია, Lambert).
- ჩომახიძე, დ. და გ. შენგელია. 2017. საქართველოს ენერგო კომპლექსი. გერმანია: ლამბერტის აკადემიური გამოცემა.
- ჩომახიძე, დ., გ. კუბლაშვილი და ლ. მოსახლიშვილი. 2017. საქართველოს განახლებადი ენერგიის რესურსები: წყაროები და რეალიზაცია. გერმანია: ლამბერტის აკადემიური გამოცემა.

აბრევიატურები და ტერმინები

- EBRD - European Bank for Reconstruction and Development - ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი;
- ESCO - Electricity System Commercial Operator - ელექტროენერგიის სისტემის კომეციული ოპერატორი;
- COPY - PASTE - DEVELOP - დააკოპირე-გადმოიღე-განავითარე;
- Break-Even Point - წონასწორობის წერტილი;
- AI - Artificial Intelligence - ხელოვნური ინტელექტი;
- NLP - Natural Language Processing - ბუნებრივი ენის დამუშავება (ტექ. ტერმინი);

