

ბიზნესადგილი ენერჯომენტისთვის (მზის ენერჯიის) საქართველოში დაენერჯის პრესენტაციები და გამოწვევები, მათი გაგება და ბიზნესი

ბიზნესის ადმინისტრაციის დოქტორის (PHD)
აკადემიური ხარისხის მონაპოვებდა
წარმოდგენილი სარეზიუმე
გაგებით ავტორიტეტული

მაია მელიქიძე



ბიზნესისა და მენეჯმენტის
უნივერსიტეტი
ბიზნესადგილის უფლებამოსი

თბილისი, 2021

სადისერტაციო ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

სადისერტაციო ნაშრომი ეხება განახლებადი ენერგორესურსების, კერძოდ, მზის ენერჯის, საქართველოში დანერგვის პერსპექტივებსა და არსებულ გამოწვევებს, აგრეთვე, თუ რა ზეგავლენა აქვთ მათ ბიზნესზე. ნაშრომი მოიცავს 144 ნაბეჭდ გვერდს და შედგება შესავლის, ძირითადი ნაწილის, აგრეთვე დასკვნისა და რეკომენდაციებისაგან. ნაშრომს თან ერთვის გამოყენებული ლიტერატურისა და წყაროების სია (დამონმებულია 126 წყარო). მოცემულია ცხრილების, დიაგრამების, გრაფიკების, სქემების, ასევე გამოყენებული აბრევიატურების და ტერმინების ჩამონათვალი. დახასიათებულია საკითხის შესწავლის წინაპირობა, საკვლევო პრობლემა, კვლევის აქტუალურობა და მნიშვნელობა, კვლევის მიზანი. მიმოხილულია სამეცნიერო ლიტერატურა. გაანალიზებულია საკვანძო საკითხები: დეფიციტური ენერგობალანსი, განახლებადი ენერგონყაროების დაბალი ენერგო-მაჩვენებელი, გარემოს დაცვის პრობლემები, დამოუკიდებელი მარეგულირებელი, ენერგოუსაფრთხოება, კონკურენტული ენერგობაზრის ჩამოყალიბება.

ნაშრომის გარკვეული ნაწილი ეთმობა კვლევის მეთოდოლოგიურ საკითხებს. კერძოდ, დასაბუთებულია დივერსიფიცირებული კვლევის მეთოდების ლოგიკურობა. ჩატარებულია ენერგოკომპანიების „თელასისა“ და „ენერგო-პრო ჯორჯიას“ მომხმარებელთა ანალიზი. ჩამოყალიბებულია კვლევის მიგნებები და შედეგები, აგრეთვე მათი ინტერპრეტაცია.

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 ენერჯიაზე 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 მონინავე 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 ენერჯოგენერაციაში აქტიური ინტეგრაციის გარეშე მიუღწეველია და ეკოლოგია ეკონომიკური ზრდის საპირწონე ხდება. გლობალურად ენერჯიაზე მოთხოვნა 2050 წლისთვის 1,5-3-ჯერ მეტი იქნება, რაც გამომწვეულია როგორც მოსახლეობის ზრდით, ასევე ადამიანთა ცხოვრების დონის გაუმჯობესებით, ეკონომიკური პროგრესით. ემპირიული კვლევა მზის ენერჯის 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).

1. 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 მიაწინებს (მირცხულავა დ., დ. ჩომახიძე, რ. არველაძე, ე. ერისთავი და პ. ცინცაძე. 2014. გვ. 297. *საქართველოს ენერჯეტიკული სტრატეგია*. თბილისი: ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა).
2. ასევე, სწორედ ტექნოლოგიური პროგრესის საწინდარია ელექტროენერჯის 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 ელექტროენერჯის წარმოებაა საჭირო და ამ პრობლემის გადასაჭრელად გვესაჭიროება ალტერნატიული გზების პოვნა, რაც არის განახლებადი ენერჯების, კონკრეტულად მზის ენერჯის, გენერაცია და სწორედ მისი წილის ზრდა ენერგობალანსში. სხვა შემთხვევაში გარდაუვალი აუცილებლობა იქნება ელექტროენერჯის იმპორტი, ხოლო ეს უკანასკნელი წლიდან წლამდე იზრდება როგორც მოცულობით, ასევე ფასით (ჩომახიძე დ., ქ. ცხაკაია და დ. შამიევი. 2017. გვ.130-135, საქართველოში ენერჯეტიკის რეგულირების 20-წლიანი გამოცდილება. ScienceDirect, Energy procedia 128).

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>)(ნედომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი). საყურადღებოა ისიც, რომ ელექტროენერჯის 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).

ელექტროენერჯის 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 დაძაბული 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.

3. 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 S., K. Straker, and C. Wrigley. 2019. p.130. *The discourses of power – governmental approaches to business models in the renewable energy transition, Energy Policy* 130).

საკვლევი პრობლემა - დროთა განმავლობაში ენერგოდეფიციტთან დაკავშირებულ პრობლემას დაერთო 2020 წლის დეკემბერში ელექტროენერგიაზე 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 დანოლა ეკონომიკაზე კიდევ უფრო იზრდება. გაზრდილი იმპორტი არა მხოლოდ ეკონომიკურ სირთულეებს ქმნის, არამედ ქვეყნის ენერგოდამოკიდებულებას ზრდის სხვა ქვეყნებზე და საქართველოს ენერგო უსაფრთხოებას 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 მიზეზით.

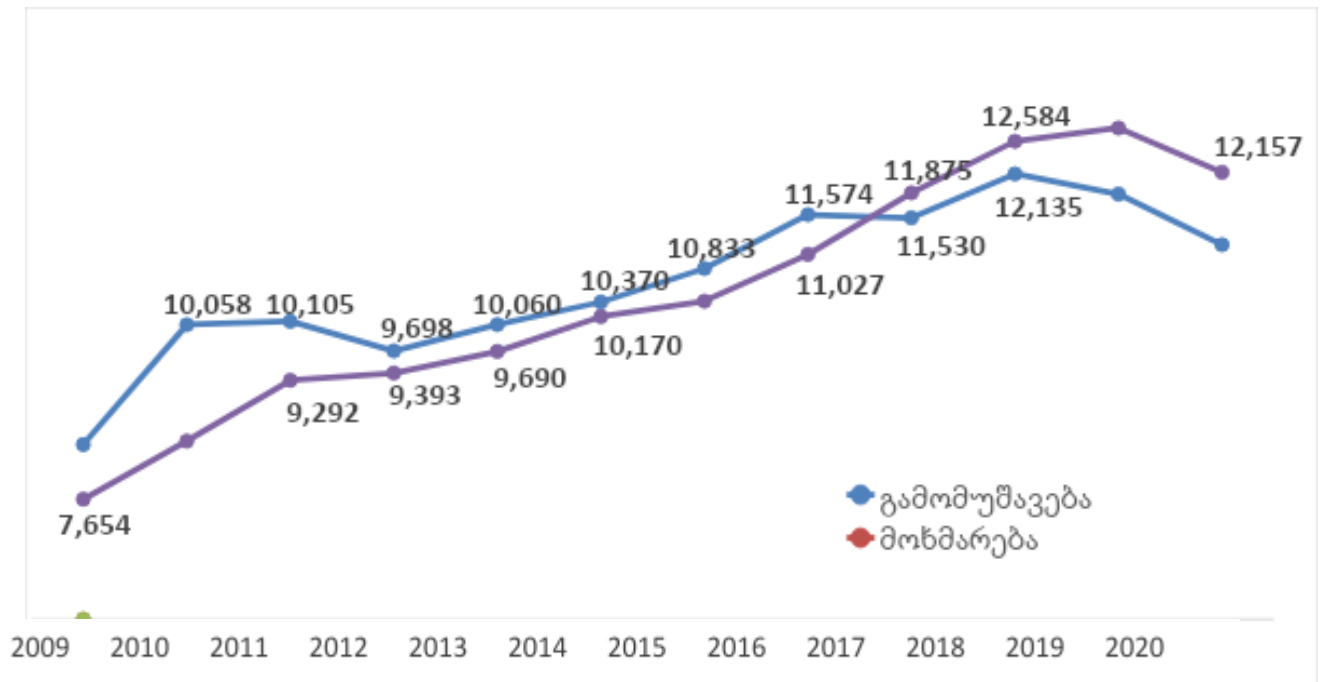
ქვემოთ მოცემულია 2009-2020 წლების მონაცემები საქართველოში ელექტროენერჯის გამომუშავებისა და მოხმარების შედარების თვალსაზრისით (იხ. გრაფიკი N1). აგრეთვე, გამომუშავებაში ჰიდროელექტროსადგურებისა და თბოელექტროსადგურების წილ(%)–თან დაკავშირებით 2009-2020 წლებში (იხ. დიაგრამა N1). ასევე, 2010-2020 წლებში საქართველოში 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 გვაძლევს შესაძლებლობას, ანალიტიკურად ვიმსჯელოთ, რამდენად მნიშვნელოვანია გენერაციის ახალი წყაროების გაჩენა ქვეყანაში.

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

გრაფიკი NI



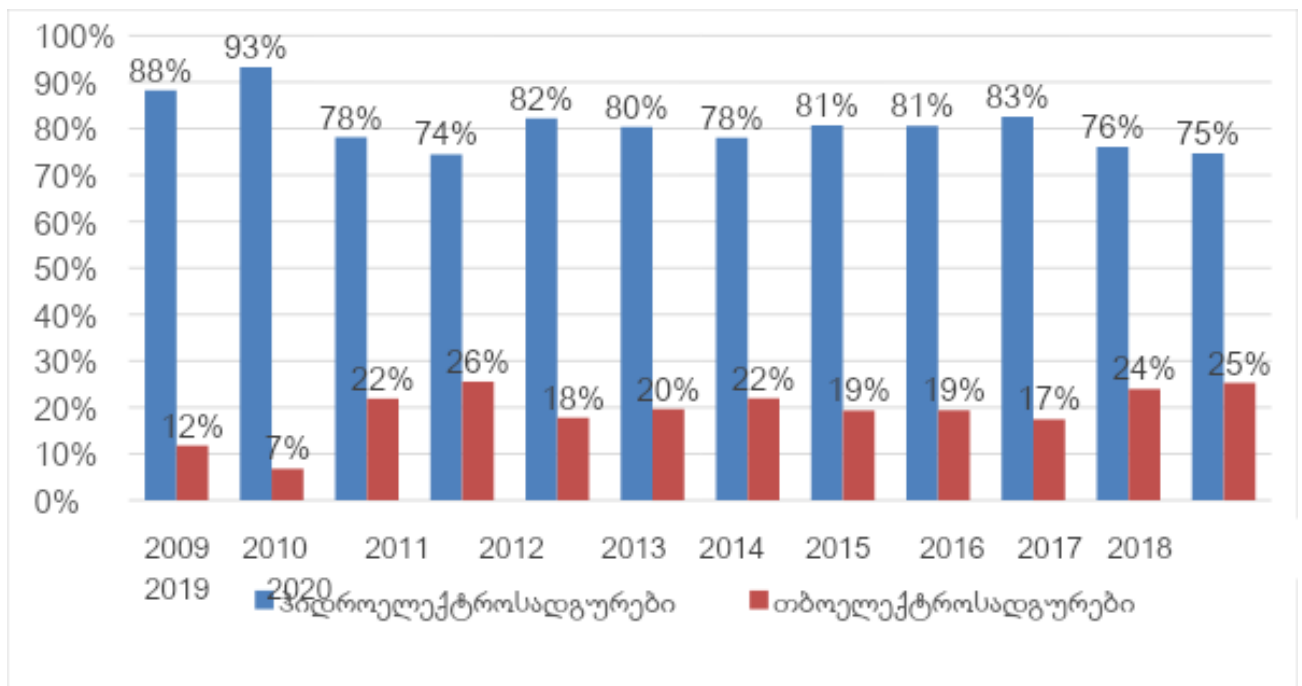
სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

გრაფიკი NI ასახავს გენერაცია-მოხმარების ურთიერთქმედებას. მოხმარება აჭარბებს მიწოდებას და ეს მაჩვენებელი 2017 წლიდან განიცდის ზრდის ტენდენციას. 2020 წელს მოხმარებას აქვს მცირედი ვარდნა, რაც გამომწვეულია 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 რეჟიმში იმყოფება და 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>) (ნედომის თარიღი 2021 წლის 31 მარტი).

გამომუშავებაში ჰიდროელექტროსადგურების და თბოელექტროსადგურების წილი%

დიაგრამა NI



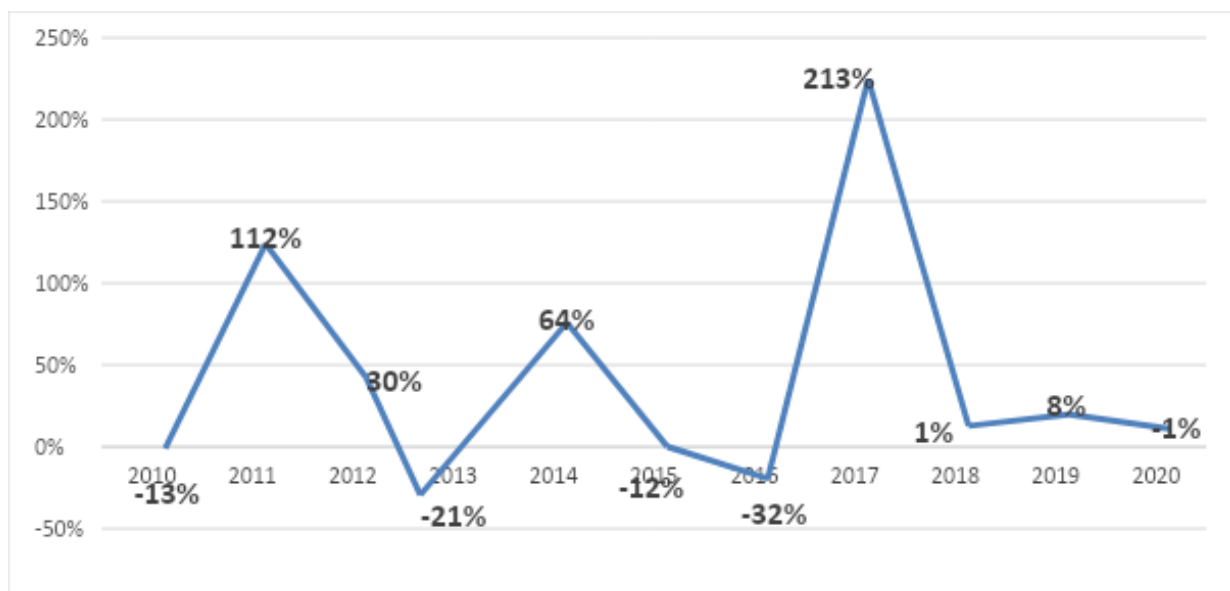
სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

NI დიაგრამაზე წარმოდგენილია ჰიდროგენერაცია და თბოგენერაცია, რომლის თანახმად თბოგენერაციის წილი იზრდება, რაც, ძირითადად, გამომწვეულია 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 ელექტროენერგიის იმპორტის ცვალებადობის პროცენტი, წინა წელთან შედარებით (%)

გრაფიკი N2



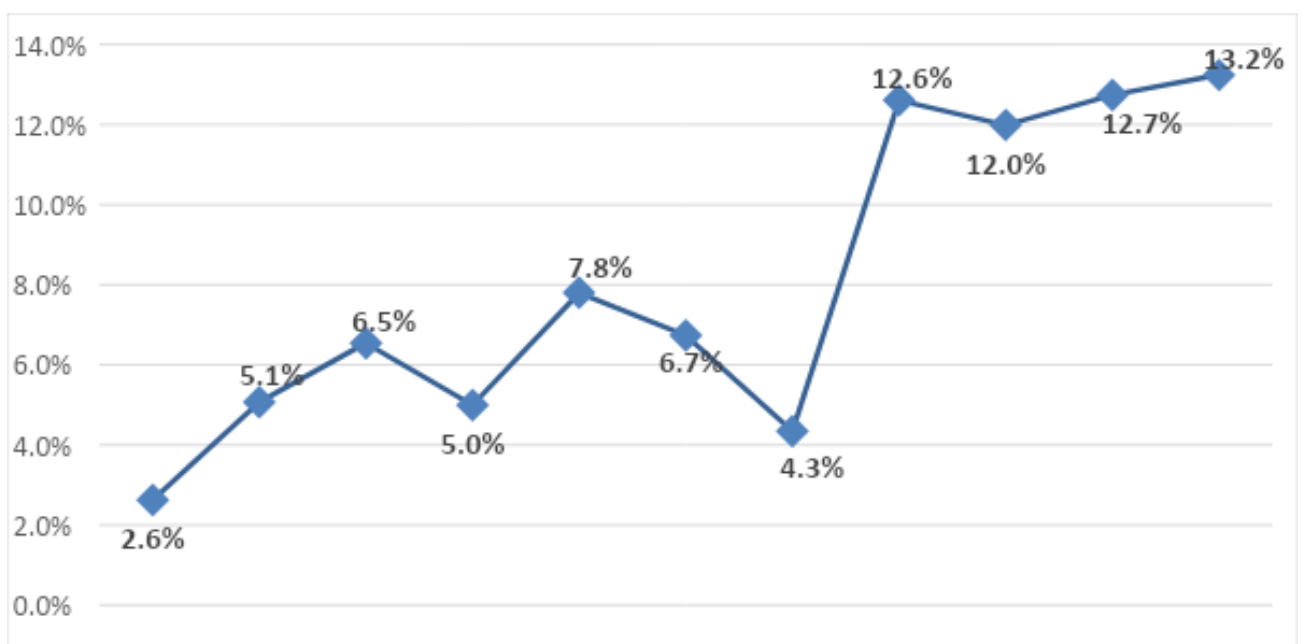
სემეკი, აკუმულირებული სრულ მონაცემთა ბაზა, გამზადებული საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურისათვის მისაწოდებლად.

გრაფიკი N2 აჩვენებს ელექტროენერგიის 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 დალამებითა და გვიან გათენებით. რეაგირების პირველი ნაბიჯია თბოელექტროსადგურების მიერ გამოიმუშავებული 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 თამამობს გადამწყვეტ როლს.

ელექტროენერჯის ფასი მარტივად მანიპულირებადი ხდება მაშინ, როდესაც იმპორტიორმა ქვეყანამ კარგად იცის, რომ სხვა გამოსავალი არ აქვს საქართველოს, გარდა სოციალურად მგრძობიარე პროდუქტის, ანუ ელექტროენერჯის იმპორტზე შემოტანისა.

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 ელექტროენერჯის წარმოების ზრდას, ხოლო ზრდის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ განახლებადი ენერჯების განვითარებით.

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.

კვლევის აქტუალობა და მნიშვნელობა - მსოფლიოს ქვეყანათა გარკვეული ნაწილი, განვითარების დონის მიუხედავად, თანმიმდევრულად, ნაბიჯ-ნაბიჯ, დროში განერილი სტრატეგიული გეგმით ნერგავს მზის სისტემებს და იყენებს ეკონომიკის სხვადასხვა დარგის განვითარების ხელშეწყობისათვის. ამის მრავალი მაგალითი არსებობს.

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

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე, ამ მოცემულობაში ისმის კითხვა - რატომ არ სარგებლობენ ბიზნესები, გამონაკლისების გარდა, იმ შესაძლებლობებით, რომლებსაც მზის ენერჯის გენერაცია-მოხმარება და ნეტო აღრიცხვით მიღებული ფინანსური და მორალური სარგებელი ეწოდება? პასუხი შემდეგია: 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

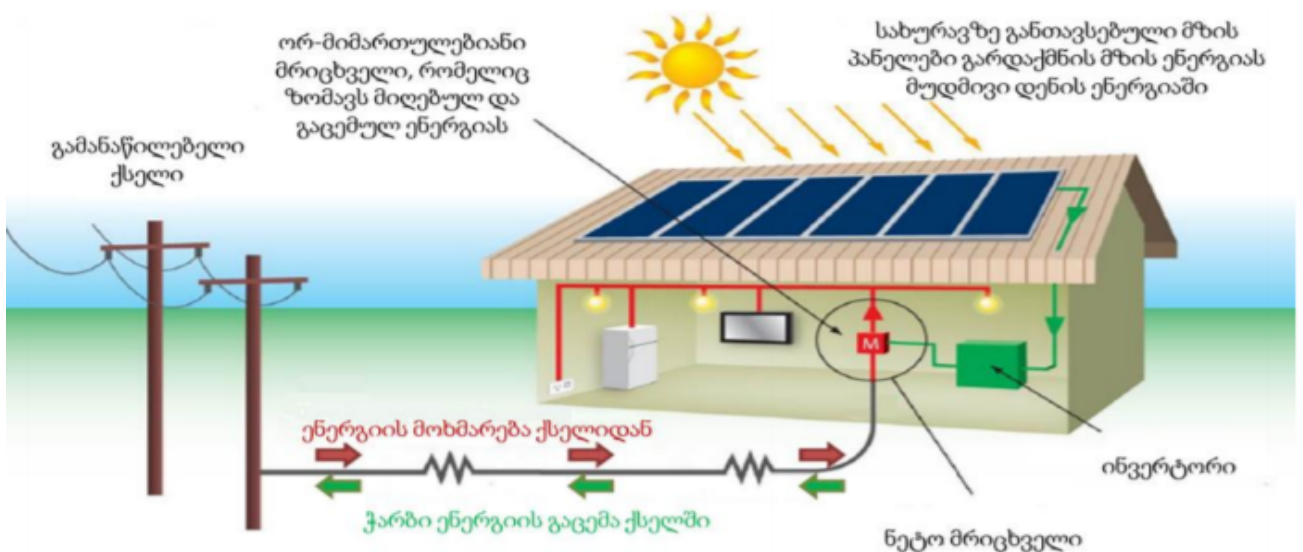
ლიბერალიზებული ბაზარი, სურათი იცვლება და ფასის პროგნოზირებას ახდენს მომხმარებელი. ბიზნესი მიჩვეულია ჩაკეტილ, რეგულირებულ ბაზარს. ამ მოცემულობაში სწორი გამოსავალი ხომ არ იქნებოდა, ლიბერალური, თავისუფალი ენერგობაზარი, რაც იქნებოდა მასტიმულირებელი ფაქტორი, რომელიც ბიზნესს აიძულებდა, შეექმნა ელექტროენერჯის 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 მომხმარებლებისთვისაც, რომლებსაც მნიშვნელოვანი ანალიზის გაკეთება მოუწევთ, რათა სწორი გადაწყვეტილება მიიღონ ხარჯების ოპტიმიზაციისთვის.

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 მუშაობის პრინციპი.

საცალო მომხმარებლის სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგური

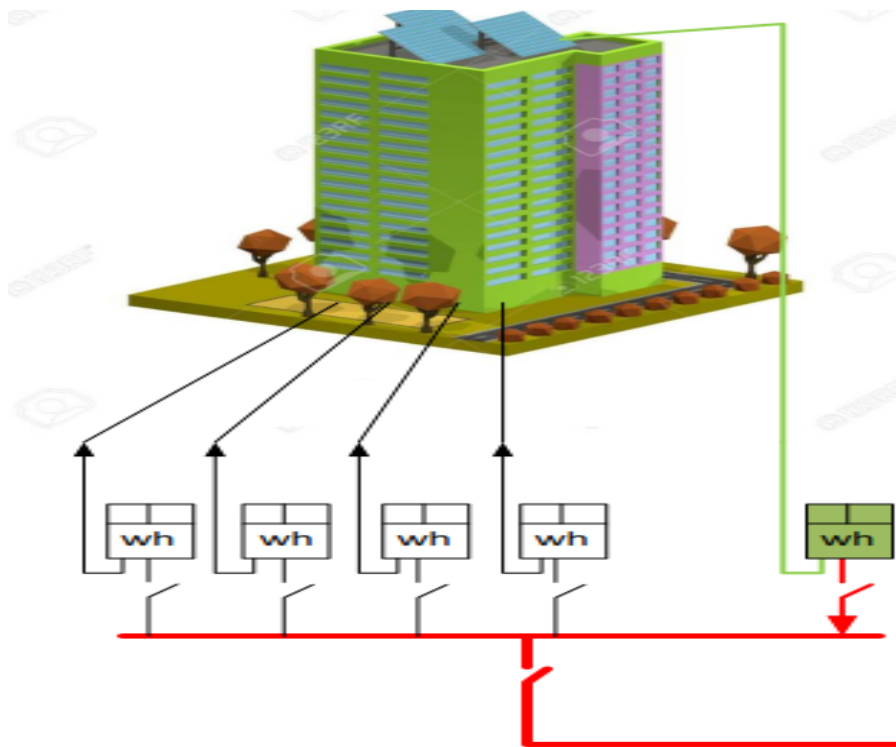
სქემა N1



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

სქემაზე NI წარმოდგენილია საცალო მომხმარებლის სახლი, რომლის სახურავზე განთავსებულია მზის მიკროელექტროსადგური, რომელიც ჩართულია ნეტო აღრიცხვის პროგრამაში. ეს შემთხვევა შეესაბამება მიკროელექტროსადგურის ქსელზე ინდივიდუალურ მიერთებას. მზის პანელების მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერგია გაივლის ინვერტორში, რომელიც მზის პანელების მიერ გამოიმუშავებულ მუდმივ დენს გარდაქმნის ცვლად 220 ვოლტ ძაბვად. აღნიშნული აუცილებელია იმისათვის, რომ ასეთი მიკროელექტროსადგური ჩართული იყოს ქსელში პარალელურ რეჟიმში. ინვერტორის შემდეგ მზის პანელების მიერ 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 საწინააღმდეგო შემთხვევებში, როდესაც მზის ენერგია აჭარბებს სახლის მოთხოვნას, ჭარბი ენერგია გაედინება ქსელში. იმისათვის, რომ ენერგიები 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, ამ შემთხვევაში იგი გადაიხდის მხოლოდ მოხმარებას 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 არსებობს 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 ეცვლებათ. აღსანიშნავია, რომ არ დგება ორმიმართულებიანი მრიცხველები.

როგორც N2 სქემაზე ჩანს, 4 მომხმარებლებს, რომლებიც შავი ხაზით არიან ქსელზე მიერთებული, რჩებათ თავიანთი მრიცხველები. სადგურის გამოუმუშავება კი ცალკე მრიცხველით აღიარდება, რომელიც მწვანე ხაზითაა მიერთებული გამანაწილებელ ქსელზე და შემდეგ თანაბარი პროპორციით, ამ ჯგუფის მიერ განსაზღვრული ფორმულით, ნაწილდება სადგურის მიერ გამოუმუშავებული 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. ალსანიშნავია 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 გარემოს დაცვით 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 ენერჯიების 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 ენერჯიებთან კავშირში მყოფი სამართლებრივი აქტების კონსოლიდაცია, რათა ერთმანეთთან არ მოვიდეს წინააღმდეგობაში;
- პოლიტიკათა განვრცობა და გაძლიერება, რათა ორიენტაცია გაკეთდეს ბიზნეს-გარემოს გაუმჯობესებაზე.

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 მოხმარებისათვის 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 უნდა ჩატარდეს მრავალი მიმართულებით არაერთი კვლევა, რომელთა შედეგებიც ცხადყოფს კვლევის მნიშვნელობას და განსაზღვრავს მის რელევანტურობას რეალობის სწორად აღსაქმელად, რათა ბიზნესს გაუქრეს შიში, განახორციელოს მეტი ინვესტიცია ანმყოში, რათა მიიღოს სარგებლიანი მომავალში.

კვლევის სიახლე. კვლევის სიახლეა ალტერნატიული ენერგონაწარმოების, 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.

კვლევის მიზანი. კვლევის მიზანია ენერგოეფექტური 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 გამონკვევებს, როგორებიცაა:

- ენერგეტიკული ბაზრის გახსნა, ლიბერალიზაცია (2021 წლის 1 ივლისიდან);

- ელექტროენერჯის დეფიციტი და თანმდევი წინააღმდეგობების დაძლევა;
- განახლებადი (მზის) ენერჯის როლის გამოკვეთა ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში;
- სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავება და საშელავათო 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 მხარდაჭერი 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 ქვეყნის ეკონომიკისათვის ენერჯეტიკული რეფორმის განხორციელების საჭიროებაში

ნაშრომის აღწერა. სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვის ნაწილში განხილულია მსოფლიო მიღწევები განახლებადი ენერჯების გამოყენების თვალსაზრისით და ტექნოლოგიური პროგრესი. შესაბამისად, ის მატერიალური თუ მორალური სარგებელი, რომელსაც იღებს კერძო სექტორი, ბიზნესი, სახელმწიფო და, საბოლოო ჯამში, კონკრეტული ადამიანი. მწვანე ტექნოლოგიები დროთა განმავლობაში უფრო და უფრო მიმზიდველი ხდება კერძო სექტორისათვის და მეტად საჭიროებს სახელმწიფოს მხარდაჭერასა თუ ნახალისებას. ამასთანავე, გარემოსდაცვითი თემატიკის განხილვის ნაწილში ენერჯის დაზოგვის ფაქტორია გაანალიზებული. შესწავლილია დამოუკიდებელი მარეგულირებლის როლი და მნიშვნელობა. მრავალმხრივია შეფასებული ენერჯოუსაფრთხოების საკითხი. განხილულია კონკურენტული ენერჯობაზრის ჩამოყალიბება.

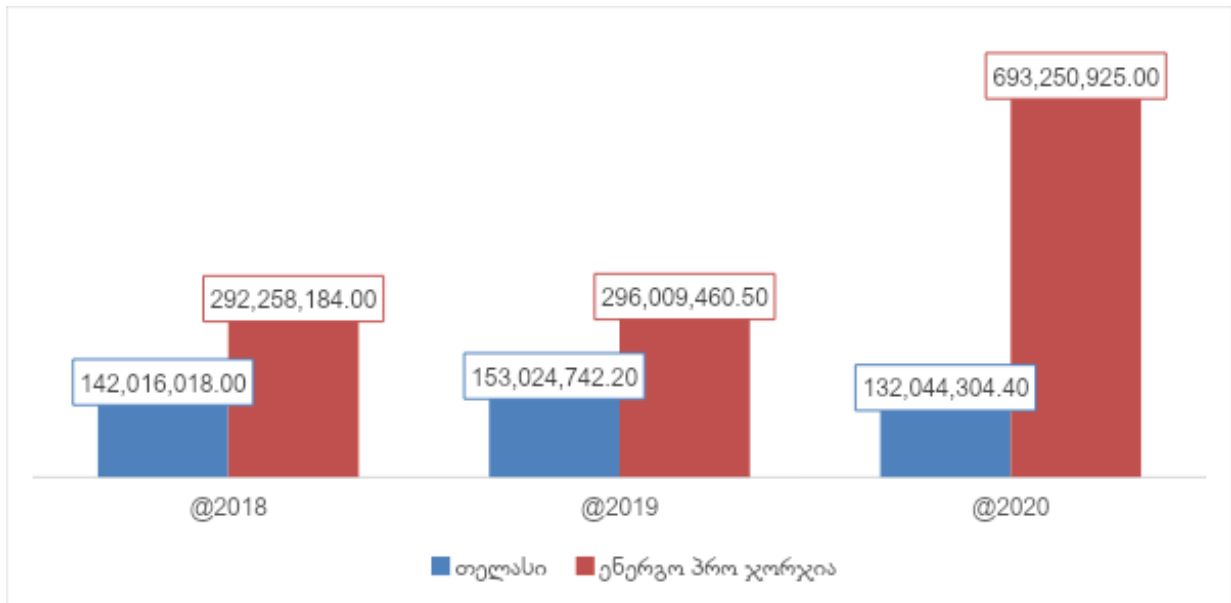
მეთოდოლოგიის ნაწილში საუბარია კვლევის ფარგლებში გამოყენებულ რამდენიმე მეთოდზე: თვისებრივი, რაოდენობრივი და კორელაციურ-რეგრესიული მეთოდი მონაცემთა დამუშავება-ანალიზის მიზნით. **პირველ ეტაპზე** თვისებრივი კვლევა ჩატარდა - ჩაღრმავებული ინტერვიუ ქართველ და უცხოელ ექსპერტთა ჯგუფთან 4 პიროვნების შემადგენლობით. **მეორე ეტაპზე** ჩატარდა რაოდენობრივი კვლევა და გამოთხოვილ იქნა ინფორმაცია კომუნალური სანარმოებიდან (სს „თელასი“ და სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“) ელექტროენერჯის მსხვილ მომხმარებლებთან დაკავშირებით. მათთან კომუნიკაციით მოპოვებულ იქნა მონაცემები წლის ქრილში მოხმარებული ელექტროენერჯისა და, შესაბამისად, ამ მომსახურებაში გადახდილი თანხების შესახებ. მოპოვებული მონაცემები სიღრმისეულად გაანალიზდა. **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 მიზნით ქსელური პრინციპით მრავალი მიმართულებით ჩატარდა კვლევა, გამოიკითხნენ უშუალოდ მზის ენერჯით ამ ეტაპზე მოსარგებლე მომხმარებლები, შეფასდა ეკონომიკური და სამართლებრივი მხარე.

ნაშრომის ძირითადი შინაარსი

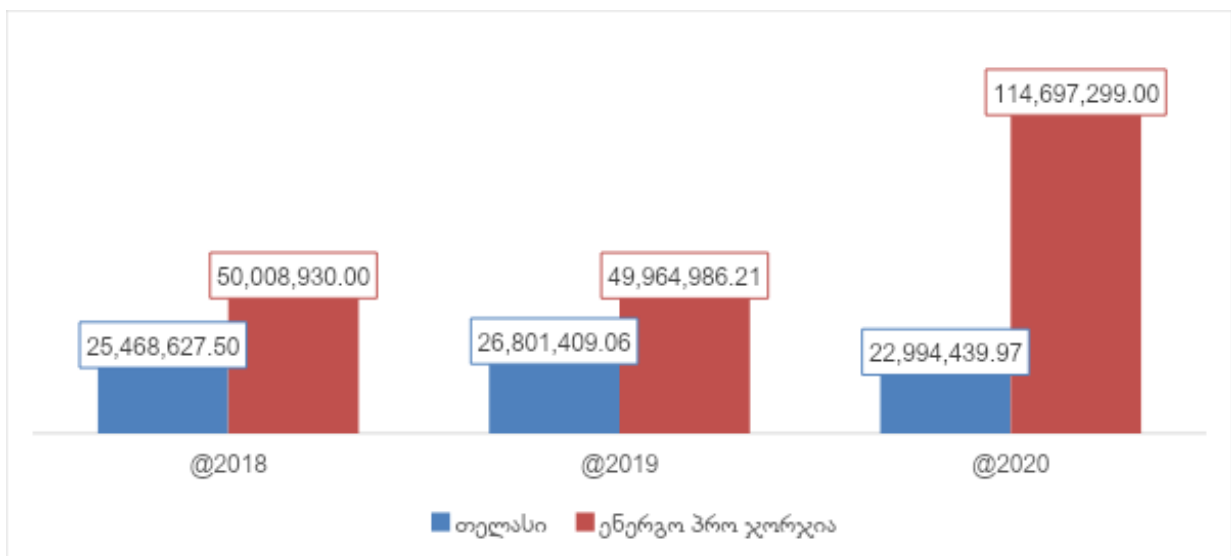
კვლევის მიგნებები და შედეგები

გაანალიზებულია ჩატარებულ კვლევათა (რაოდენობრივი, თვისებრივი, კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზი) შედეგები. მნიშვნელოვანია ენერგოკომპანიების - „თელასისა“ და „ენერგო-პრო ჯორჯიას“ - მომხმარებელთა ანალიზი, რომელიც საფუძველია შემდგომ განხორციელებული მიგნებებისა და შედეგების.

მოსმარებული ელექტროენერგია 2018-2020 წწ. (კვტ/სთ)



ელექტროენერგიის ღირებულება 2018-2020 წწ. (ლარი)



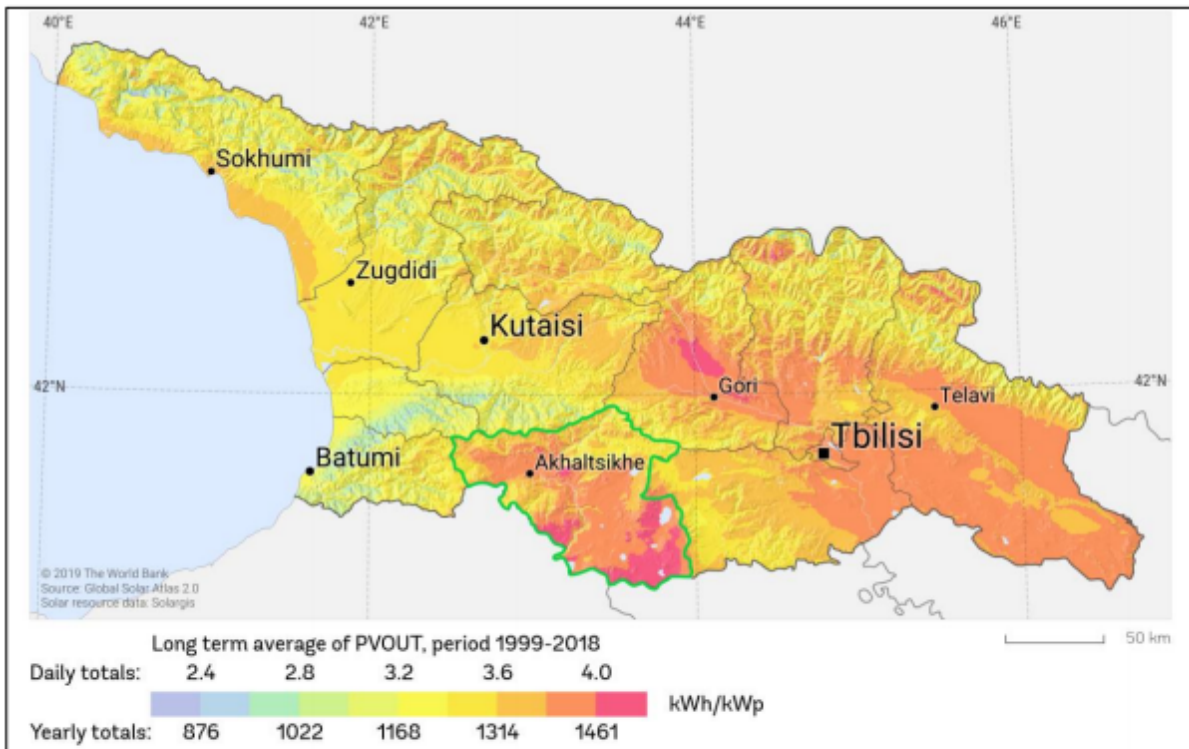
ჩატარებულ კვლევათა შედეგად დადგინდა, რომ ქვეყანას სრული მზაობა აქვს, მთლიანად უზრუნველყოს განახლებადი ენერჯიების გამოყენება ეკონომიკური სიკეთის მისაღწევად. არსებობს ტექნიკური მზადყოფნა, ინტელექტუალური რესურსი და ბიზნესსაზოგადოების ინტერესი.



ელსადგურების არსებული სიმძლავრე 2020წ. ელსადგურების მოსალოდნელი სიმძლავრე 2030 წ.

მეტი თვალსაჩინოებისათვის წარმოდგენილი საქართველოს რუკა, რომლის თანახმად, საქართველოს ტერიტორიაზე ხელსაყრელი და ეკონომიკურად გამართლებულია მზის ენერჯიის 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



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]

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

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 ელექტროენერჯის 0,5%-ის გამომუშავება/ჩანაცვლება მზის საშუალებით გამომუშავებული ენერჯით.

6. რაც უფრო იზრდება მზის ელექტროსადგურის სიმძლავრე, მით უფრო მცირდება ჩადებული ინვესტიციის ამოღების ხარგრძლივობა (წლები).

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

დასკვნა და რეკომენდაცია

1. გამოიკვეთა სამი სექტორი (საყოფაცხოვრებო სექტორი 33%, სოფლის მეურნეობის სექტორი 19%, სამშენებლო სექტორი 61%), რომლებშიც დაწყებითი ეტაპისთვის მზის ენერჯით ყველაზე დიდი დაინტერესება უნდა იყოს:

საყოფაცხოვრებო სექტორი: რამდენადაც განახლებადი ენერჯები უფასო მუდმივი ენერჯისა და, ასევე, შემოსავლის წყაროა, მოულოდნელი არ არის, რომ ინდივიდუალური საყოფაცხოვრებო სექტორის მომხმარებლებისათვის საკმაოდ მიმზიდველია. საყოფაცხოვრებო სექტორში ბოლო წლების განმავლობაში საკმაოდ სწრაფად გაიზარდა როგორც ელექტროენერჯის, ასევე გათბობის მისაღებად მზის გამაცხელებლებისა თუ მზის ფოტოელექტრული სისტემების გამოყენება. აღსანიშნავია, რომ განახლებადი ენერჯები ხელსაყრელია მთიან ადგილებში მაცხოვრებელი იმ ადამიანებისათვის, რომლებიც, მაგალითად, მზის პანელების შემთხვევაში, ადგილზე არსებული ქსელური ინფრასტრუქტურული მდგომა- რეობიდან 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 ენერჯიები ეფექტიანია სოფლის მეურნეობისათვის. ენერჯიის 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 ელექტროენერჯიის მისაღებად, გათბობის სისტემებში და ტრანსპორტის სანვავად.

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, რაც ეკონომიის კარგი საშუალებაა როგორც სამშენებლო კომპანიებისათვის, ასევე მათი მომხმარებლებისათვის, რომლებიც მომავალში ამ შენობებს საცხოვრებლად, კომერციული თუ სხვა დანიშნულებით გამოიყენებენ.

2. მზის ენერჯიის გამოყენება რენტაბელურია და ეკოლოგიურად სუფთა

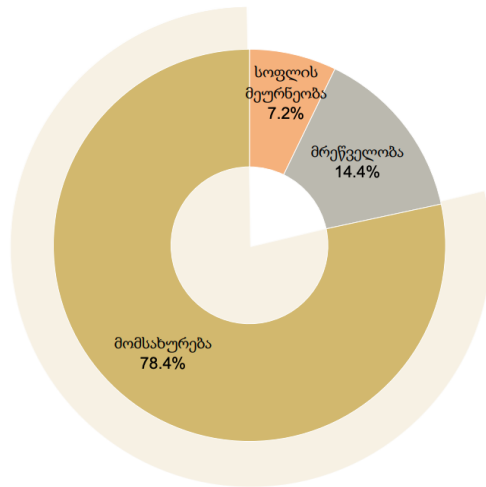
მზის პანელებში ჩადებული ინვესტიციის ამოღების ვადები

სადგურების სიმძლავრე (კვტ)	ჯამური სანყისი ინვესტიცია	საშუალოდ წელიწადში გამომუშავებული 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

3. ეკონომიკა სტიმულირდება მწვანე ენერჯიის გამოყენებით

საქართველოს მშპ სექტორების მიხედვით 2019 წ.

მშპ სექტორების მიხედვით, 2019



წყარო: საქსტატი

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემები

ყველა მომსახურება და

პროდუქტი ატარებს ელექტროენერჯის კონკრეტულ წილს, შესაბამისად, ჯაჭვური რეაქციით მაკროეკონომიკა პირდაპირპროპორციულად რეაგირებს განახლებადი ენერჯების უტილიზაციაზე. მაშინ, როდესაც პროდუქტისა თუ თვითღირებულების ფასი იზრდება, ინყება ზრუნვა დაზოგვაზე და პირველი რეაქცია, შოკური თვალსაზრისით, მოდის დასაქმებულ პერსონალზე.

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

4. ხელოვნური ინტელექტის როლი მონეობილობების ტექნოლოგიურ გაუმჯობესებასა და მზის ენერჯის გამოყენების სტიმულირებაში გადამწყვეტია;

ამ მიმართულებით ყველაზე აქტუალურია ენერჯის მოთხოვნის წინასწარმეტყველება AI-ს დახმარებით. კონკრეტულად მზის ენერჯის შემთხვევაში მთავარი გამონვევაა მზის ენერჯის მიღებისა და შენახვის ეფექტიანობის გაზრდა. მზის მიმღები მონეობილობები, ე.წ. მზესუმზირები, არის ჭკვიანი ტექნოლოგია, რომელიც მზესუმზირის პრინციპით მუშაობს - იმლება, 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.

- 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.

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.

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი დებულებები გამოქვეყნებულია შემდეგ
პუბლიკაციებში

- Melikidze M., Chomakhidze D., 2018., Renewable Energy Potential and Its Utilization in Georgia., Journal of Environmental Science and Renewable Resources., ISSN: 2581-9720.
- Melikidze M., Injgia G., Kobakhidze I., 2020., State Strategy and Subsidy for Renewable Energy., International Journal of Recent Scientific Research., Vol. 11, Issue, 08 (A), pp. 39391-39394. DOI: 10.24327/IJRSR.
- Melikidze M., Salkhinashvili M., 2020., Regulatory Framework for Service Quality in Georgia., International Journal of Recent Scientific Research., Vol. 11, Issue, 03 (D), pp. 37920-37926. DOI: 10.24327/IJRSR.
- მელიქიძე მ., გაჩეჩილაძე ზ., 2020., მზის მიკროსიმძლავრის ელექტროსადგურების განვითარების პერსპექტივები საქართველოში და მოლოდინები „ნეტო აღრიცხვის“ რეგულაციის მიმართ., ენერჯია #1(193) ISSN: 1987-8257.

The image features a minimalist abstract design. On the left side, there is a vertical grey bar. Below it, a large circle is divided into four quadrants by a horizontal and a vertical line. The top-left quadrant is pink, the top-right is yellow, the bottom-left is yellow, and the bottom-right is dark green. To the right of this graphic, the word 'მარცხობა' is written in a bold, dark grey, sans-serif font. The background is white, with a large grey semi-circle on the bottom right side.

მარცხობა

PERSPECTIVES AND CHALLENGES OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES (SOLAR ENERGY) IMPLEMENTATION IN GEORGIA AND ITS IMPACT ON BUSINESS.

SYNOPSIS OF THE DISSERTATION SUBMITTED IN
FULFILLMENT FOR THE DEGREE OF DOCTOR (PHD)
OF BUSINESS ADMINISTRATION

**MAIA
MELIKIDZE**



BUSINESS AND TECHNOLOGY
UNIVERSITY
MANUSCRIPT COPYRIGHT PROTECTED

TBILISI, 2021

General Description of the Dissertation

The dissertation explores development perspectives of renewable resources in Georgia, namely, solar energy, investigates existing challenges and their impact on the business sector. The 144-printed-page research paper includes introduction, body, conclusion, and recommendations together with applied literature and the list of verified sources (126 in total). The glossary, tables, diagrams, figures, charts and the listing of the abbreviations used are also presented; furthermore, the preconditions for learning the topic, the research problem relevance and its importance are defined and the purpose of the research _ outlined. The paper represents a rigorous review of scientific literature and offers comprehensive analysis of pivotal topics such as energy balance deficit, low efficiency indicators of renewable energy sources, environmental protection problems, an independent regulator, energy security, and competitive energy market development.

The paper partly covers the methodological topics of the research, in particular, logicity of diversified research is validated. Apart from JSC Telasi and JSC Energo-Pro consumer analysis being conducted, the research findings and results, as well as their interpretations, have been formulated.

Introduction

Precondition for studying the topic. Developed countries of the world are working on maximum enhancement of the energy sector, the implementation of internationally acknowledged approaches and integration of the latest technologies in the field, which in turn significantly impacts business sector and economic growth rate. The Third Energy Package has already been implemented in Europe and theoretical works have been completed for the IV Energy Package (Clean Energy For All Europeans – IV Energy Package).

The development plan elaborated by the United Nations is primarily noteworthy for its goal N 7, which ensures universal access to reliable and modern energy services and highlights its global affordability. (<https://sdgs.un.org/goals/goal7>) (accessed 2021 March 31).

Modern, tech-driven economic development becomes far-fetched without countries integrating renewable energies into their agendas. The empirical research on green energy utilization conducted in 10 leading countries: USA, China, Japan, Italy, Spain, The United Kingdom, India, Australia, South Korea and Germany, confirms that reducing our impact on ecology can only be achieved with active integration of renewable energies such as solar and

wind into energy generation. Furthermore, ecology positively correlates with economic growth. By 2050, global energy demand is expected to increase 1.5-3-fold, which is caused by population growth, as well as by improved standard of living, and economic progress. Empirical research labels solar energy as the safest and the least risky in terms of its impact on the environment and people's health. As the result, solar energy is named as a balancing means between mitigation of ecological risks and economic upswing (Sharif et al. 2021. 292-348).

1. Nowadays, electricity is an important sector of Georgian economy. Moreover, electricity represents the 'backbone' of the economic progress, especially now when cutting-edge technologies are being promoted not only in our country, but across the whole world, which undoubtedly is the best course of action and the best strategy for economic development. Hence, linking new technologies with renewable energies, in this particular case with unlimited solar energy, indicates huge potential of our country (Mirtskhulava D., D. Chomakhidze, R. Arveladze, E. Eristavi and P. Tsintsadze. 2014. pg. 297. *Energy Strategy of Georgia*. Tbilisi: Bakur Sulakauri Publishing).

2. Increased consumption of electricity contributes to technological progress and is a step towards universal goodness and people's well-being since it envisages business development, diversification, and local production incentives; however, every process in progress is accompanied by risk factors. In our case, for the last few years, there has been a mismatch between electricity production and consumption, with the latter outweighing the former dramatically. This, in turn, indicates an urgent need to find alternative ways to solve this problem both by generating more renewable (solar) energy and by increasing its share in energy balance. Otherwise, electricity import, which surges in volume and price year after year, will become an inevitable necessity. (D. Chomakhidze., K. Tskhakaia and D. Shamiev. 2017. pg.130-135, 20 Years of Energy Regulation Experience in Georgia. ScienceDirect, Energy procedia 128).

This is the stark reality that in Georgia electricity demand exceeds its production which causes a price surge. In December, 2020, GNERC increased electricity tariff (derived from <https://gnerc.org/ge/tariffs/tariff-el-energy/tariff-methodology>, March 31, 2021). It is noteworthy that increased electricity expenses positively correlate with production costs, be it a product or service, leading to a rising cost of living which entails inflation. (Chiladze. 2018, 237-241).

Due to the scarcity of electricity, the country becomes dependent on import over time, which endangers energy independence and energy security. As Russia is the second major energy supplier after Azerbaijan, Georgia's energy dependence on Russia threatens the country's sovereignty status owing to these two countries tensed political relations.

Hence, it is fundamental to tackle the challenge by providing ample opportunity for Georgia to make drastic steps towards energy diversification by exploring alternative means.

3. Taking everything mentioned above into account and considering international experiences and practices, a growing role of green technologies is becoming increasingly apparent, which can be regarded as a step towards different business sector growth and economic upswing that might serve as a feasible solution to our main problem. Even more striking is the obvious interest of the business sector in innovation to ensure financial well-being. (Bryant S., K. Straker, and C. Wrigley. 2019. p.130. *The discourses of power – governmental approaches to business models in the renewable energy transition, Energy Policy* 130).

Research problem – The increased electricity tariff in December, 2020, has escalated electricity scarcity problem, and it was the business sector that experienced the first hit due to its swelling expenses: firstly, businesses faced a rise in administrative costs, secondly – in production costs. This has fueled inflation which hinders economic growth, and since consumer income has become insufficient, their purchasing power can no longer correspond with peaked prices.

The posing energy deficit problem is being addressed by import boost the cost of which is paid in a foreign currency, that consequently causes the national currency devaluation and puts the economy under pressure. Not only does increased import contribute to economic downturn, but also it makes a country over-dependent on foreign energy jeopardizing Georgia's energy security.

An attempt has been made to eradicate the problem by constructing hydro and thermal power plants. As thermal power plants are gas-generated, the import of the latter is inevitable. As for hydro power plants, they cause a massive public backlash, which is due to the society's ingrained fear of possible ecological disasters.

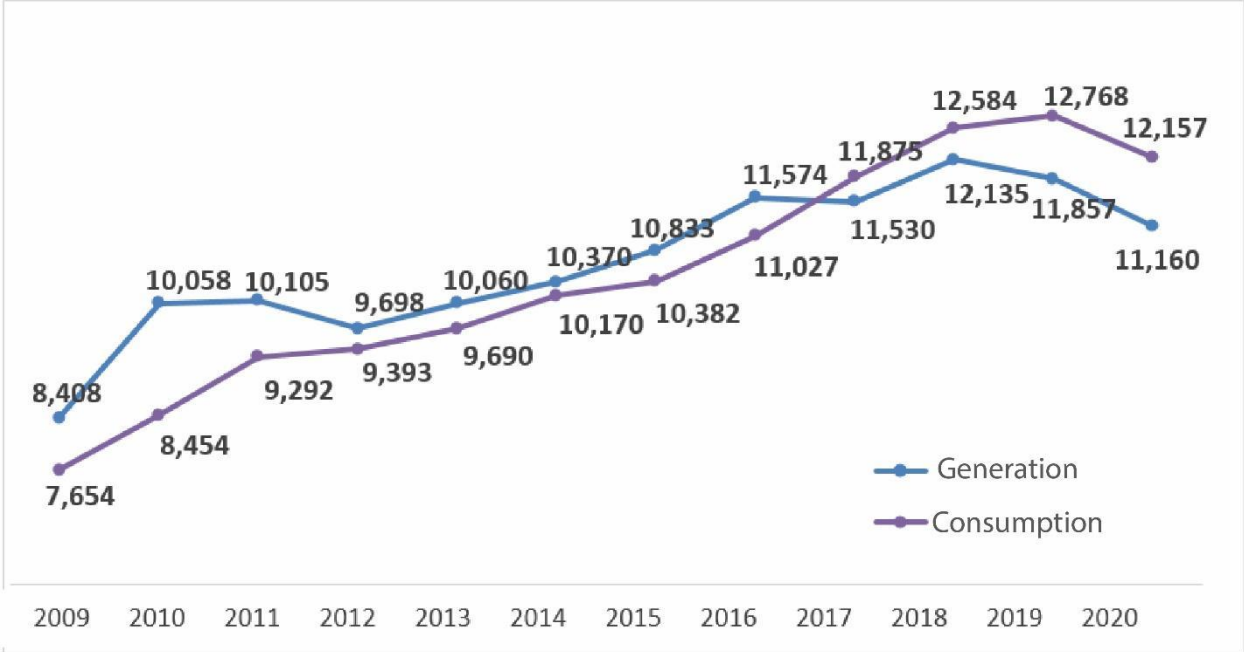
The chart below depicts the amount of generated and utilized electricity in Georgia in 2009-2020 (see Figure N1), and illustrates the proportion of the hydro and thermal power plants' produced energy share in total generated energy between 2009 and 2020 in Georgia. The following figure shows the percentage of electricity import fluctuation compared with previous years from 2010 to 2020 (see. Figure N2).

The third figure represents the share of electricity import in total consumption during the period of 2010 and 2020 (see. Figure N3)

The presented data reveals the gravity of the situation and highlights the importance of analytical analysis to seek alternative generation sources within the country.

Generated and consumed electricity comparison in Georgia in 2009-2020 (million kWh)

Figure N1



GNERC, complete accumulated data base, prepared for submission to National Statistics Office of Georgia

Figure N1 shows generation and consumption correlation. Consumption has been on rise since 2017 and today it outstrips generation. Due to the pandemic, consumption experienced a slight drop in 2020. The similar pattern can be noticed in electricity generation which is linked to Enguri Hydro Power Plant rehabilitation process. Over the decades, Enguri Hydro Power Plant has undergone a significant pressure of exploitation. Since January 20, 2021, it has been under restoration which is projected to be over in three months; meanwhile, the plant has stopped functioning.

It is significant, that as the control panel of Enguri HPP is located on occupied territory, offering the right strategy becomes important; this implies that supplying Abkhazia population with free electricity is absolutely unjustifiable. Because of providing their population with electricity free of charge, the income of the company was short on 25.6 million GEL in total (<https://engurhesi.ge/ka/news/3>) (accassed March 31 2021).

Share of Hydro and Thermal power plants in generation (%)

Diagram N1

GNERC, complete accumulated data base, prepared for submission to National Statistics Office of Georgia

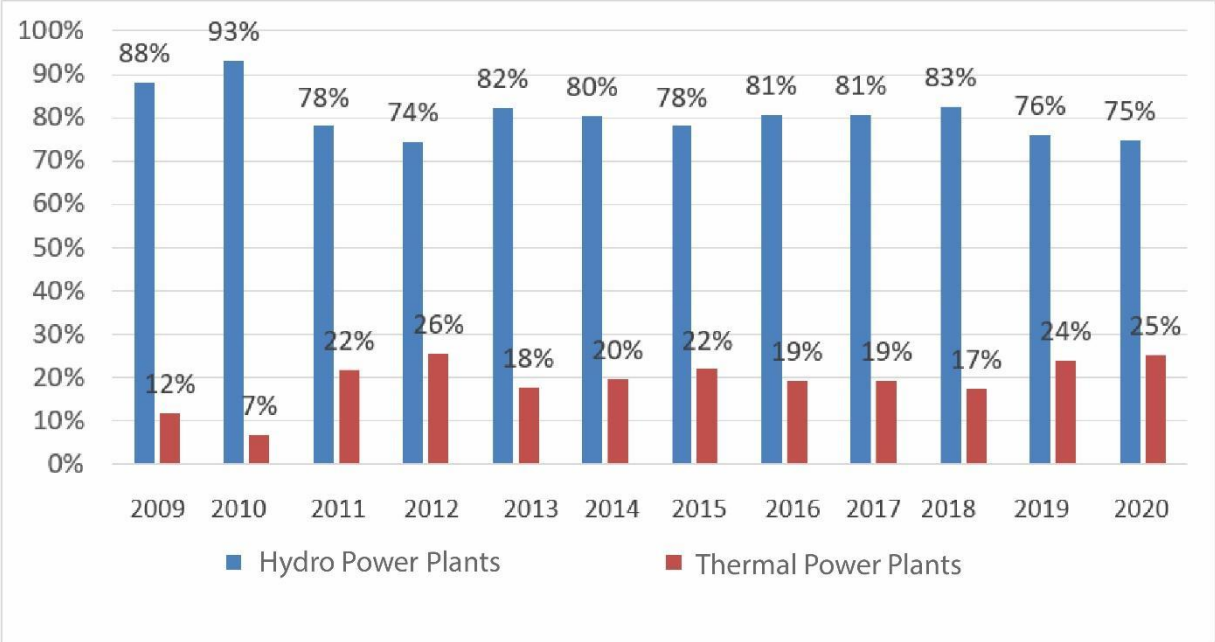
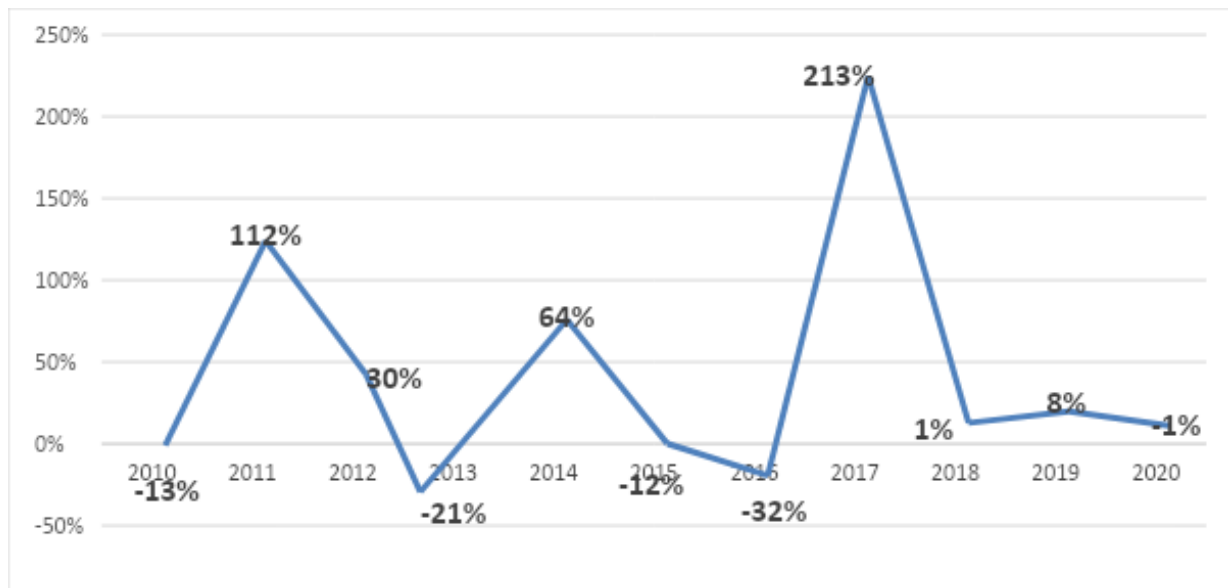


Diagram N1 presents the share of hydro generation and increased trend of thermal generation, that is mainly caused by the population protest against hydro power stations construction. The major source of thermal generation is natural gas, which is imported by the government; hence, the growth of this index has a positive correlation with increased foreign currency outflow from Georgia. However, currently no other plausible solution can be offered. Insufficiency of generated electricity is rather notable during the winter period which poses a dilemma - to opt for imported electricity or to utilize thermal power plant electricity. Locally generated electricity seems to be the common choice during discussions.

Electricity import fluctuation in Georgia, compared with pervious years (%)

Figure N2



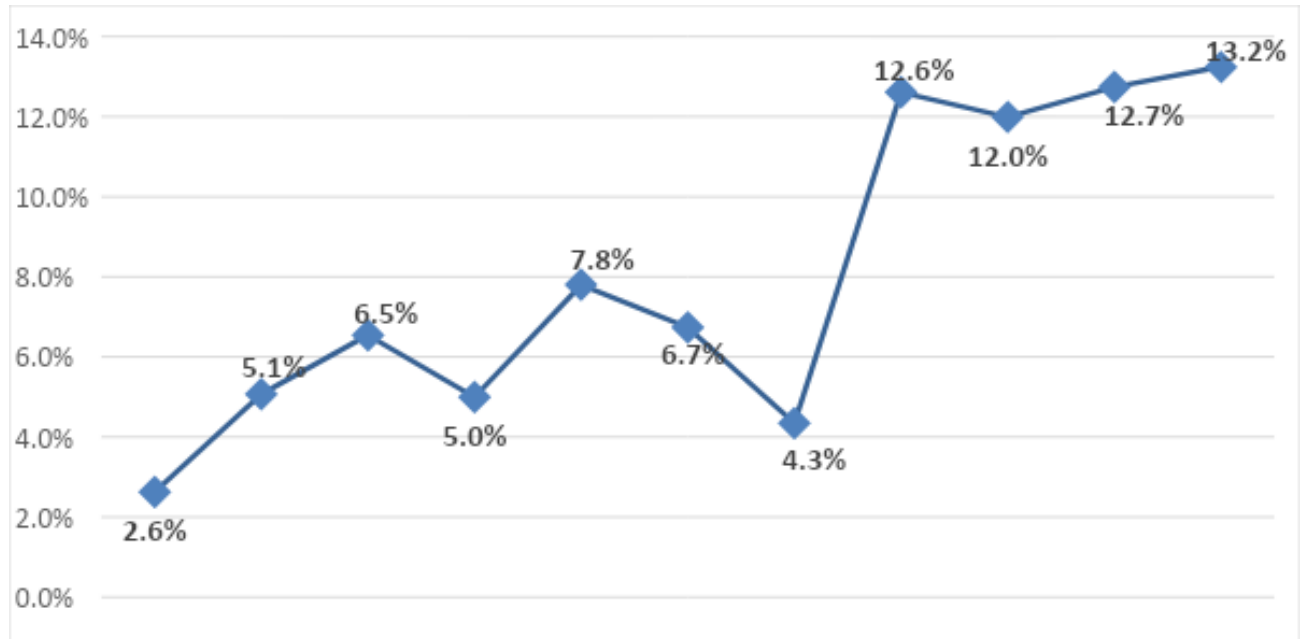
GNERC, complete accumulated data base, prepared for submission to National Statistics Office of Georgia.

Figure N2 shows electricity fluctuation index in parallel with the previous years over the last decade. As it can be seen, this was the period of a significant volatility with marked growths and drops. The sharp changes are mainly caused by seasonal prevalence since throughout a year there are periods (for instance from April till the end of September) when the generation is high. In contract, the rest of the year shows a significant drop in electricity generation and the country switches to importation. Generation reduction coincides with increased consumption, which, on the one hand, is due to low temperature in winter and on the other, to natural phenomenon such as early nightfall and late dawn. The immediate measure that needs to be taken is to utilize the electricity generated by thermal power plants and only switch to electricity importation should the shortage occur.

Electricity import share in total consumption in Georgia 2010-2020 (%)

Figure N3

GNERC, complete accumulated data base, prepared for submission to National Statistics Office



of Georgia

It is interesting to examine the share of imported electricity in total consumption (see. Figure N3) since it is widely maintained that it is more beneficial for the country to import the electricity rather than to produce its own if the pivotal point is the price.

Electricity price easily becomes a subject of manipulation once the importer country becomes aware that Georgia has no other choice but to import this socially sensitive product - electricity. The information presented in Figure one once again highlights the importance of Georgia generating its own alternative energy.

The statistics presented on the figures and diagrams above clearly indicate a possible energy deficit during upcoming years and the inevitable need of electricity generation growth; whereas, the growth can be achieved only through the development of renewable energy sources.

Taking into consideration current reality and hazards, on the first stage it is necessary for businesses, especially the ones that have high electricity consumption, to create own generation sources.

Actuality and importance of the research Regardless their economic development, a number of countries all around the world are currently installing solar systems in a consistent,

step-by-step, time-bound strategic plan to enhance the growth of different fields in economy. There are many examples of this.

Having analysed the examples of both developed and developing countries, Georgia, as a progress-oriented and fortunate country in terms of renewable energies, has a possibility to utilize its solar energy for the business welfare and make it more beneficial for the economy.

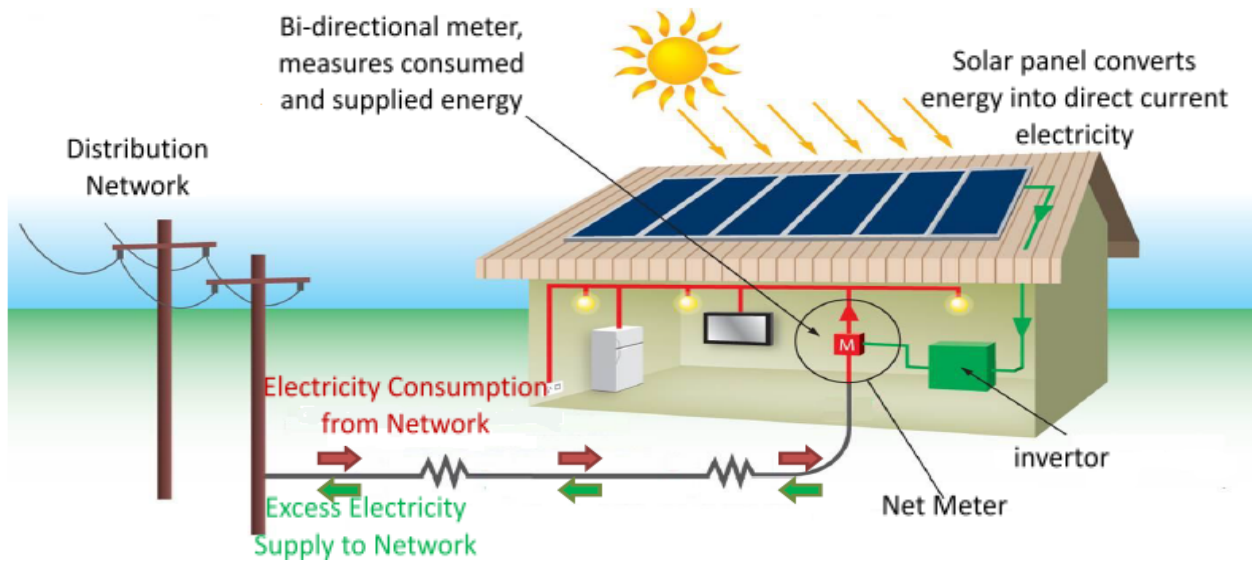
In the light of this evidence, the question that arises is why businesses, with some exceptions, do not grasp the opportunity to generate- consume solar energy and do not reap the financial and moral benefits that net-metering brings. The answer to this query is that prior to getting into open market on May 1, 2019, the electricity price was affordable (90% cheaper than today) for large consumers or business individuals; hence, it did not pose any significant cost challenge. But since the new regulations were imperatively introduced that large consumers need to meet electricity producers face-to-face at free market, which in turn now has become the main determinant of electricity tariff, the picture changes as it is now the consumer that sets the price range. Even though business is used to closed and regulated market, liberalized, free energy market might be a feasible solution, which in turn will serve as an incentive factor forcing businesses to create their own energy generation source for their own consumption. It is an undeniable fact that businesses have no choice but to tackle the challenge by accepting and implementing this solution imposed on them.

Besides, free market poses a price-challenge not only for businesses but also for households, that now have to make right decisions to optimize their costs.

Households utilize energy at two locations: high-rise residential buildings or detached houses. Hence, it is important to present both cases of system operation from a technical point of view in order to clarify the principle of solar panel operation.

House of retail consumer with rooftop solar power plant

Figure N1

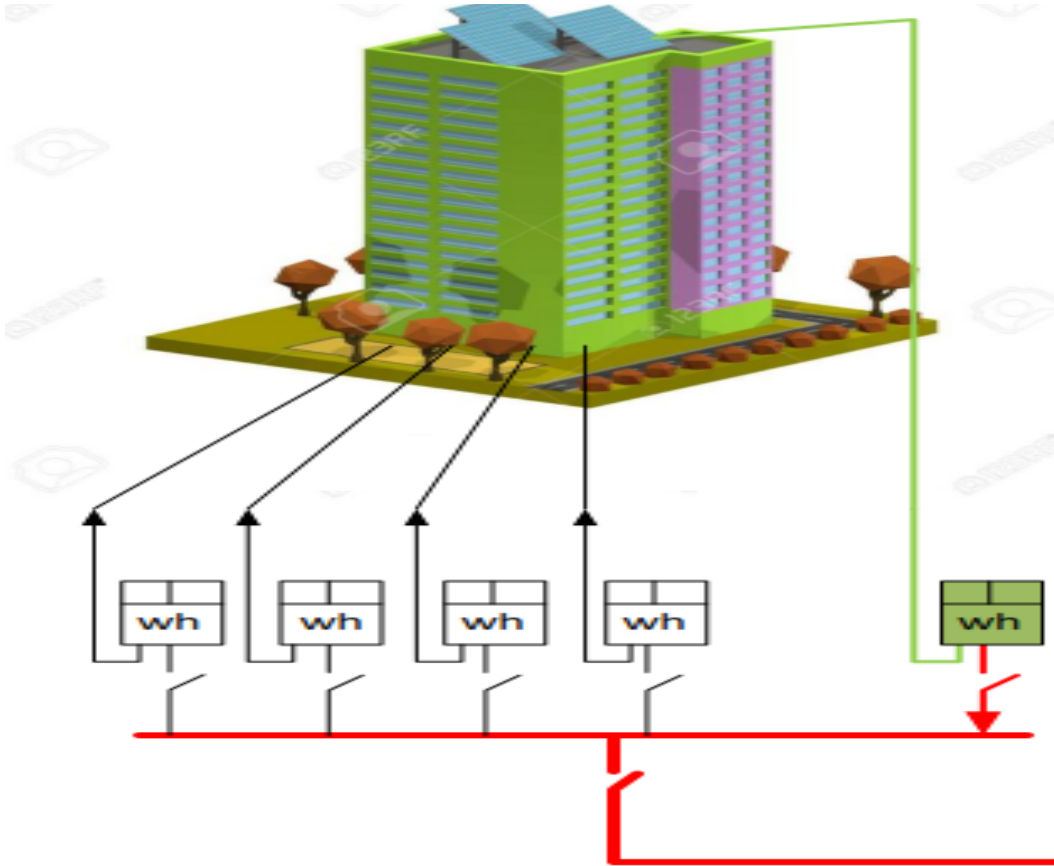


GNERC is the source of this figure – Georgian National Energy and Water Supply Regulatory Commission, 2019 year. Z.Gachechiladze.

Figure N1 shows a retail consumer house (detached house) with a rooftop micro-power solar panel, which is included in the net metering program. This is an illustration of an individual connection to the macro-generating power plant. Solar panel generated electricity passes through the inverter which in turn converts the generated permanent electricity into 200 volts. This is necessary in order to keep a micro-generating power plant connected to the grid in parallel. At post-inverter stage, once the electricity is generated by solar panels, it can be consumed by individuals for household purposes. In case solar energy is insufficient to meet the household needs, then the network generates additional energy for the consumption. And in reverse, when solar energy generation exceeds the demand, any excess electricity is fed back into the grid. In order to record both -the electricity drawn from the grid and the excess electricity fed back into the grid, a special bi-directional meter needs to be used. When a micro-generating power plant generates abundant energy, the difference between consumed and generated energy will be deemed as the energy supplied by the consumer to the network and will be credited to the following month electricity bill. However, when consumption outweighs production, customer will only pay the difference between consumption and generation, which is tracked and

monitored by the bi-directional meter in accordance with the principle of the net metering regulation.

High-rise building rooftop solar power plant complex involved in net metering program



Scheme N2

GNERC is the source of this figure – Georgian National Energy and Water Supply Regulatory Commission, 2019 year. Z.Gachechiladze.

Since 2017, high-rise buildings have been granted an opportunity to benefit from net-metering with the same principle. Figure N2 presents a group net-metering scheme with a roof-top micro-generation power plant being installed without consumer engagement in net-metering and connected to the grid with a separate line, separate connection point and separate meter (not through the customer network which is the case when connecting an individual customer’s micro-generation power plant to the grid). In this particular case, nothing changes for the consumer when connected to the network. It is also worth noting that bi-directional meters are not installed on in this case.

As illustrated on figure 2, four consumers indicated on the graph with a black line are connected to the grid with individual meters. Power plant generation is measured by a separate meter (marked with a green line), that is linked to the distribution network which in accordance with the group pre-defined formula is later equally distributed to subscribers as a result of which netting is carried out.

The same principle applies to businesses depending on the type of the building they operate in; in technical terms, there is no distinction between residential and non-residential building principles.

Actuality of the research.

Stanford University research ‘Perspectives of Solar Energy’ (derived from <http://large.stanford.edu/courses/2016/ph240/sheu1/docs/iea-solar-2011.pdf> March 31,2021) explores the benefits the solar energy can offer to the strategic and competitive fields and directions of a country, and puts forward the recommendations for policy makers. The research emphasizes environment protection issues, the mitigation of climate change risks, energy security, economic development and poverty alleviation /reduction. The research is rather practical providing decision-makers with the following recommendations:

- Elaborate and implement incentive mechanisms in renewable energy
- Frame decision-makers’ policy which will enable every social class without any exceptions to be involved in the process
- Consolidate legal acts related to different renewable energies so that they do not overlap or come into conflict.
- Strengthen and expand policies for the sake of business environment improvement.

In order to gauge the importance of renewable (solar) energy utilization in Georgia, the following questions need to be addressed:

- How significant is the savings that businesses make while generating solar energy for personal consumption?
- Can cost-cutting contribute to business diversification and expansion?
- Will business diversification and expansion create more employment opportunities and reduce unemployment?
- Does expanded business mean more work places, more tax payers and larger revenue budget for Georgia?

- Can solar energy power plants trigger economic growth?
- Can individual energy generation reduce the demand for electricity and will it be reflected on electricity price tariffs?
- Can the business energy consumption switch to personal energy generation curb the amount of import and increase Georgia's energy independence?

A number of wide-reaching researches need to be conducted to address the outlined questions. By providing a clear justification of the research importance and relevance, these studies can offer better perception of the reality and help businesses allay their fears and encourage them to invest more in order to increase profits in the future.

Research Novelty The novelty of the research is to present alternative energy sources' potential, in particular photovoltaic energy, estimate solar energy power plant installation potential and determine its efficiency for business. The scheme in point is of state importance and can serve as a high-value government working document.

Research aim

The aim of the research is to design an energy-efficient (solar) resource implementation model in Georgia, to analyse its economic benefit, identify its impact on business and demonstrate the cause-effect chain applicable on state level that will tackle the following challenges:

- Open energy market; its liberalization (since July 1, 2021)
- Eliminate electricity deficit and concomitant challenges
- Outline solar energy role in the country's economic development
- Elaborate the government strategy and introduce relief systems for renewable energy production and utilization.
- Gauge the EU renewable energy law impact on Georgian energy law reform.
- Fine-tune EU and Georgia renewable energy legislations
- Enhance the importance of renewable energies – implement the major aspects of the new energy sector regulatory legal framework in Georgia

In order for the business sector to utilize the results of the research and become a supportive tool to stimulate economic processes, at the first stage it is vital to gauge existing challenges in the energy sector and elaborate the feasible solutions. The latter stage is to examine the field further

development possibilities. The research also aims to address energy market liberalization issues and bring more clarity regarding the need of the energy reform for the country's economy.

Paper description. The scientific literature review section evaluates the world accomplishments and technological advances in terms of renewable energies and their role in the material and moral benefits that the private sector, business, the country and individuals gain. Over time, green technologies tend to become more appealing for the private sector and requires more support and incentives from the government. The environmental protection review sector deals with energy saving and assesses the importance of the independent regulator. In addition, the paper provides versatile analysis of energy security and discusses a competitive energy market formation.

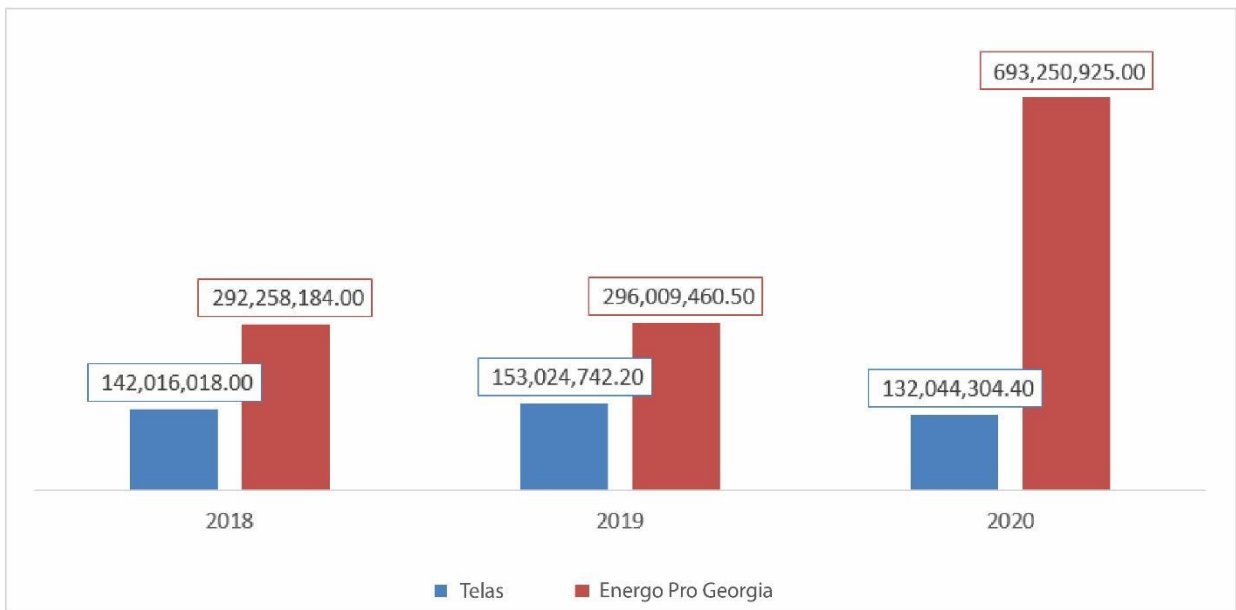
The methodology section lists the methods used in the research, namely qualitative, quantitative and correlation-regression methods for data processing analysis. **At the first stage**, a qualitative research was conducted: a group of four Georgian and foreign experts gave in-depth interviews on the topic. **At the second stage**, the quantitative research was carried out by requesting the information about large electricity consumers from utility companies ((JSC Telasi and JSC Energo-pro Georgia). The annual electricity consumption data and service cost details were obtained. The research outcome was rigorously examined. Eventually, **the final stage** of the research offers plausible steps how to implement solar systems and design a new business model. Moreover, it explores the ways how particular economic and business benefits can be gained. To this end, a versatile, network-based survey was conducted interviewing the customers currently using solar energy and assessing its economic and legal aspects.

Basic Content of the Paper

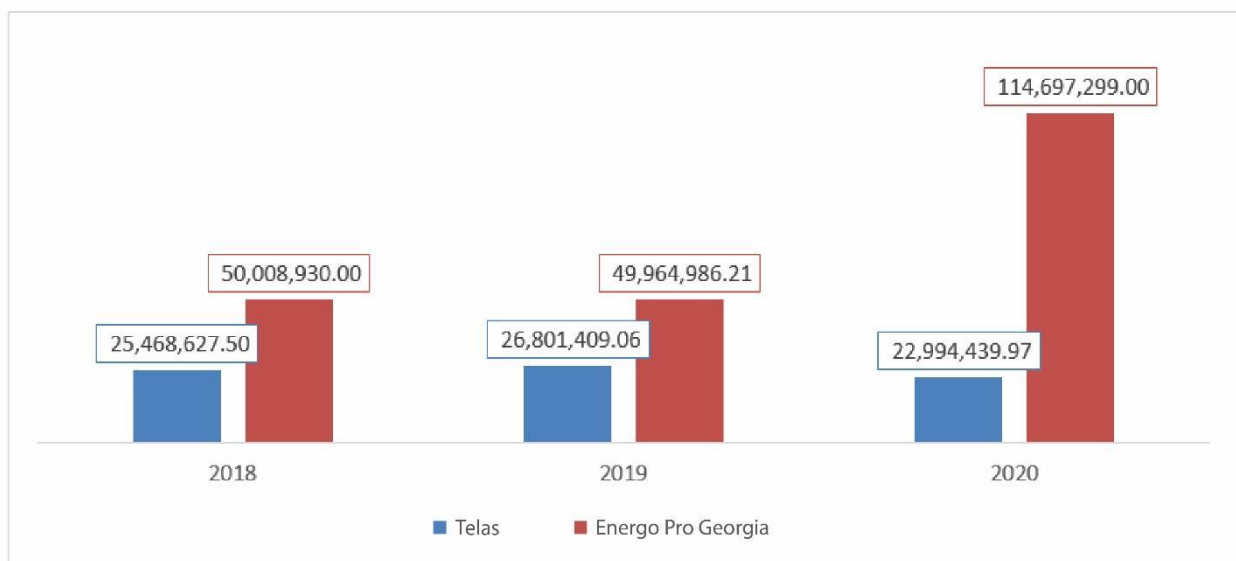
Findings and Results of the Research

The results of the researches (qualitative, quantitative and correlation-regression) have been analysed. The Telasi and Energo Pro customer analysis serves as the basis for the further findings and results.

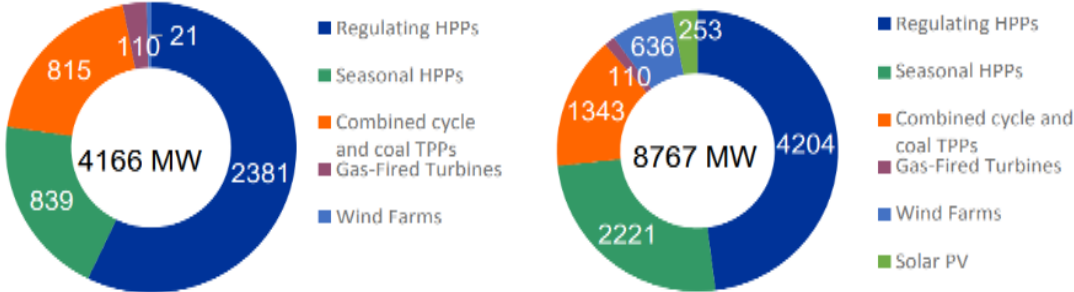
Consumed Electricity 2018-2020 (KWH)



Electricity Price 2018-2020 (GEL)



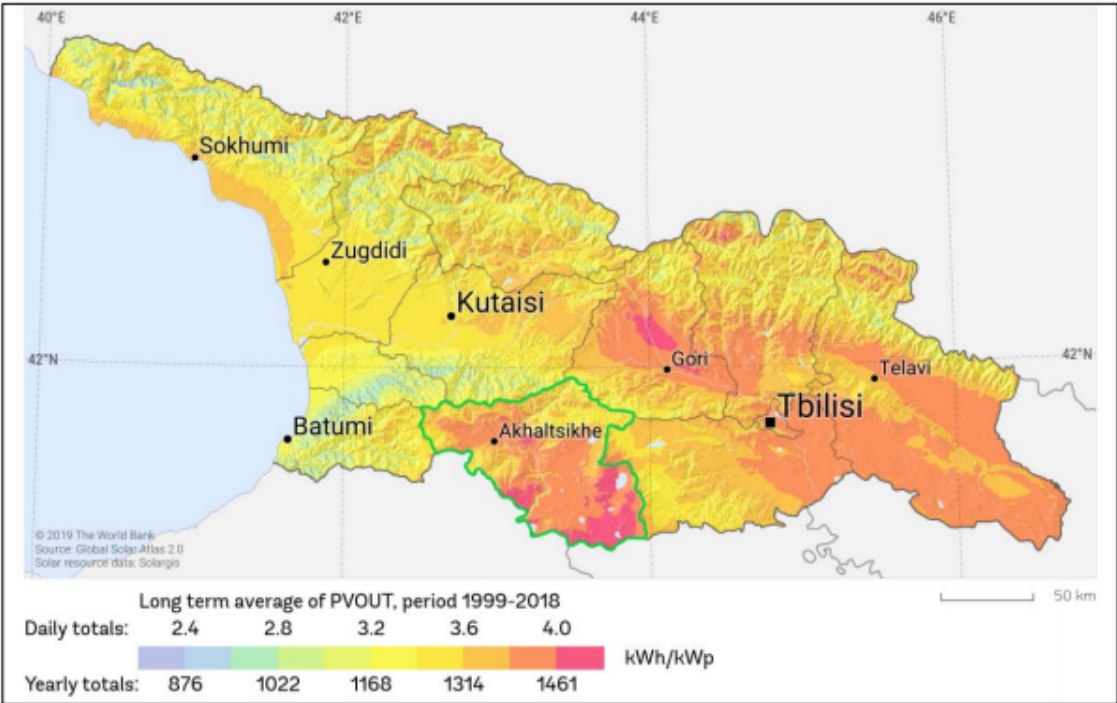
As the conducted study has indicated, the country shows complete readiness to fully utilize renewable energy to achieve economic good. The findings have clearly revealed that the country has technology readiness, ample intellectual resource and keen business community.



Current capacity of Power Plants 2020 Expected Capacity of the Power plants for 2030

For a better illustration of the point, the map of Georgia below clearly depicts the favorable conditions for solar energy use which is also economically justified. Due to its geographical location, Georgia accounts for high solar radiation as the most areas enjoy 250-280 days of sunny days which is approximately 6000-6780 hours of sunshine a year.

Territory of Georgia according to Solar Radiation Level



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]

Technical aspect is only one side of the coin when speaking about renewable energy potential development. Equally important is the financial aspect, the analysis of which has been done using correlation-regression research method. Therefore:

- 1. The longer the sunshine, the more generated electricity, the correlation between them is 74%.**
- 2. The greater the capacity of solar power plant, the more electricity it generates, correlation - 100%.**
- 3. The higher the capacity of the installed solar power plant, the lower the costs of installing power plant per 1 kWh, correlation -93%.**
- 4. The greater the capacity of the solar power plant, the more the annual difference between the investments and gained profit (generated electricity in monetary terms).**
- 5. According to the assumptions made in the research, if 100 000 000 GEL is invested in the solar energy sector, 0.5 % of Georgia's annual electricity consumption is possible to be substituted by solar energy.**
- 6. The greater the capacity of the solar power plant, the shorter the duration (years) of return on investments.**

As a summary-analysis of the research it can be stated that the will of incentivizing renewable energies shall be stemming from policy makers and shall not rely on the opinion-makers. Otherwise, harsh decisions will become inevitable that will create impediments to the development of renewable energies. When there is a high potential and enough resources only proper management remains.

Conclusion and Recommendations

1. Three sectors (household – 33%, Agriculture – 19% and Construction – 61%) have been identified where the interest towards solar energy shall be the highest at the initial stage:

Household sector: as far as renewable energy is the source of uninterrupted free energy and income, it is not unexpected that it becomes quite attractive for individual household consumers. During recent years the use of solar photovoltaic systems for generating electricity as well as for heating purposes has significantly increased. It is notable that renewable energies are convenient for the habitants of mountainous regions who, for example in case of solar panels will be able to use either systems independently from the network or hybrid systems, due to the condition of the network at that territory. This is an efficient way for remote areas where network is not sufficiently developed.

Agriculture: Renewable energies are efficient for the agricultural sector. There are possibilities to develop agricultural activities in intensive bio directions for obtaining energy. Biogases can be generated by plant and domestic waste, as well as by bio waste, wastewater and so on that are used for generating electricity, for the heating systems and fuel.

Construction Sector: Construction sector plays an important role in the development of renewable energies. The trend of construction companies envisaging installation of micro generators, solar panels, heating systems and small wind power plants in the drafts of the projects can already be observed. This is a very good way of saving money both for construction companies as well as for the consumers who will use those buildings for residential, commercial or other purposes at the later stage.

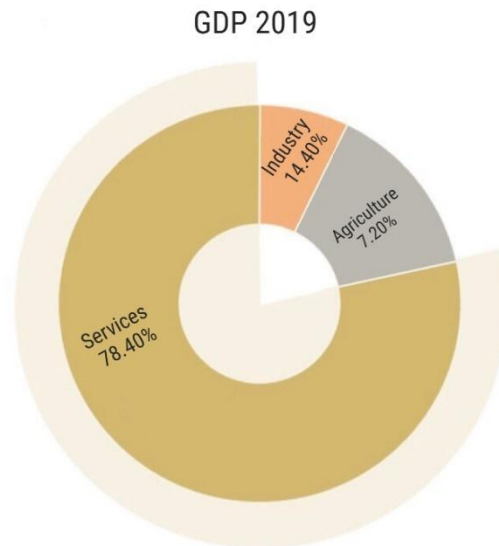
2. Use of solar energy is cost effective and ecological.

Timelines of Raisig Return on Investments (ROI) in the Solar Panels

Power Plant Capacity (KW)	Total Initial Investment	Money Value of Annual Average Generated Energy (2019-2020)	Duration of Return on Investments (Year)
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

3. Economic is stimulated by using green energy

Georgian GDP per Sectors, 2019



Data of Georgian National Statistics Agency

Each service and product requires specific share of electricity, therefore macroeconomics is directly proportional to the utilization of renewable energies. When the product price and production cost surge, saving becomes a priority, which, as a shock, primarily hits the employees the most.

At that point, we can state that a small economy is at the same time both a challenge and an opportunity. It is this opportunity that makes the economy more agile and responsive and makes objectives more achievable.

4. The role of the artificial intelligence in improving technological devices and incentivizing solar energy is vital;

In this regard, forecasting energy demand with the help of AI is most relevant. More specifically, in case of solar energy, the main challenge is recovering and preserving it. The Sun receiver devices, so-called sunflowers, are one example of smart technologies that operate on the same principle as a sunflower– this means they open and change their direction to get the maximum exposure to the sun and solar energy.

Generally, use of mechanical studies increases prissiness of forecasting solar energy provision by 30-50% in comparison to common approach.

- Forecasting market price – this is mostly done by energy companies and aggregators. Not only can artificial intelligence generate and forecast such data, but also it can pass this information to the customers using a similar platform. Also, AI enables us to be more alert to certain processes when the profit growth or cost reduction possibilities arise.
- Trade possibilities for customers – ideally, it is possible for customers to use such platforms for connecting with each other, searching and finding the product or service they desire. In particular, this system enables them to trade renewable energy and can either purchase or sell it whenever they desire to do so.

However, does having access to abundant energy imply one has an ability or capacity to exploit it? To bridge the gap between science and business, to be more precise, to connect these two fields, it is pivotal to bring operating businesses, potential regions, and renewable (solar) energies together and link them in pragmatic terms with the sole purpose of creating the common good. Hence, the researches are ongoing and sustainable in nature and will create ample employment opportunities.

The image features a minimalist, abstract design. On the left side, there is a vertical grey bar. Below it, a large, stylized shape is composed of four overlapping quadrants: a pink quadrant in the top-left, a yellow quadrant in the top-right, a yellow quadrant in the bottom-left, and a dark green quadrant in the bottom-right. To the right of this shape, the words "THANK YOU" are written in a bold, dark blue, sans-serif font. The background is white, with a large grey semi-circle on the right side that overlaps the bottom of the central shape.

THANK YOU