



ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტი

ალექსანდრე ვაჭარაძე

მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ეკონომიკური პოლიტიკა
საქართველოში

ეკონომიკის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი
დისერტაცია

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ირინა გოგორიშვილი
ასოცირებული პროფესორი

თბილისი, 2024

აბსტრაქტი

ენერგეტიკას მნიშვნელოვანი როლი უკავია მსოფლიოს ეკონომიკურ და სოციალურ განვითარებაში. მეტიც, კაცობრიობის ეკონომიკური და სოციალური განვითარების ისტორია შეიძლება კიდევ ჩაითვალოს ენერგეტიკის განვითარების ისტორიად. ინდუსტრიული რევოლუციის შემდეგ წიაღისეულ საწვავზე დაფუძნებული ენერგეტიკის (ქვანახშირი, ნავთობი და გაზი) აღმოჩენამ და გამოყენებამ მნიშვნელოვნად გაზარდა პროდუქტიულობა. თუმცა, ამ სახის ენერგეტიკით პროვოცირებული კლიმატის ცვლილება თანდათან გახდა თანამედროვე მსოფლიოს გამოწვევა. ბოლოდროინდელი მონაცემებით დასტურდება, რომ წიაღისეული საწვავის მოხმარება იწვევს გლობალურ დათბობას.

გარემოზე ნეგატიური გავლენის შესამცირებლად სხვადასხვა საერთაშორისო მოლაპარაკებებში, მათ შორის, პარიზის შეთანხმებაში, განიხილება ტრადიციული წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლება განახლებადი — მწვანე ენერგორესურსებით. იგულისხმება მზის, ქარის, მწვანე წყალბადის, ჰიდრო და სხვა. ამასთან, მწვანე ენერგეტიკაზე გადასვლა მიიჩნევა მდგრადი და ინკლუზიური განვითარებისათვის აუცილებელ პირობადაც. კონკრეტულად, მსოფლიოში ბოლო პერიოდში მიმდინარე პროცესებზე დაკვირვებით იკვეთება მწვანე ტრანსფორმაციის საჭიროების უმთავრესად ორი ძირითადი განმსაზღვრელი ფაქტორი — ეკოლოგიური და ეკონომიკურ-პოლიტიკური. ეკოლოგიური ფაქტორის თანახმად, გარემოს დაბინძურების შედეგად გამოწვეული გლობალური დათბობა საფრთხეს უქმნის ადამიანთა სიცოცხლეს, ხოლო მეორე ფაქტორი — ენერგოდამოკიდებულების საკითხი კი საფრთხეს უქმნის სახელმწიფოების უსაფრთხოებას.

მწვანე ენერგეტიკაზე გადასვლა თავისი მნიშვნელობით უტოლდება კაცობრიობის ისტორიაში ორ უმნიშვნელოვანეს მოვლენას, სახელდობრ: ნეოლითურ და ინდუსტრიულ რევოლუციებს. პირველი რევოლუცია მოიცავს პრეისტორიული მიმთვისებლური საქმიანობიდან მწარმოებლურ საქმიანობაზე გადასვლას, ხოლო მეორე რევოლუცია გულისხმობს აგრარული მეურნეობიდან ინდუსტრიულ ეპოქაზე გადასვლას. ორივე მოვლენამ ადამიანთა ყოველდღიურობა ძირეულად შეცვალა. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ეს ორი დიდი გარდაქმნა იყო ბუნებრივი ევოლუციის შედეგი, ხოლო ამჟამინდელი ნახშირორჟანგის შემცირებისა და მწვანე

ტრანსფორმაციის პოლიტიკა დაკავშირებულია უმეტესად დაგეგმილ, ხელოვნურ პროცესებთან.

მწვანე ტრანსფორმაციის პროცესის მასშტაბურობიდან გამომდინარე საჭიროა მთავრობის ჩართულობის გარდა, ისეთი პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც გააერთიანებს არასახელმწიფოებრივ ძალებსაც. იგულისხმება, როგორც გარემოს დაცვის არასამთავრობო ორგანიზაციები და სამომხმარებლო ასოციაციები, ისე ეკონომიკაში მოქმედი სხვა ძალებიც, მათ შორის საწარმოები, ინვესტორები და საოჯახო მეურნეობები. განსაკუთრებით საგულისხმოა შინამეურნეობების გადაწყვეტილებები, ვინაიდან ისინი მწვანე ტრანსფორმაციის საბოლოო მომხმარებლები არიან და შესწევთ უნარი ხელი შეუწყონ — ან შეუშალონ აღნიშნულ პროცესს.

სადისერტაციო ნაშრომის მიზანია მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშემწყობი ეკონომიკური პოლიტიკის ფორმირება და მისი ეფექტიანი განხორციელების გზების განსაზღვრა მწვანე ტრანსფორმაციაში შინამეურნეობების ჩართულობის გასაზრდელად. ნაშრომში შესრულებულია საქართველოში მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების სახელმწიფო პოლიტიკის, როგორც სიახლის გავრცელების პოლიტიკის ცნობადობისა და მოსახლეობის გადახდის-მსურველიანობის კვლევა. ამ მიზნით გაზიარებულია ინოვაციათა დიფუზიის თეორია, როგორც ეკონომიკური პოლიტიკის გადაცემისა და გავრცელების საფუძველი. გამოყენებულია ხარისხობრივი, თვისობრივი, შედარებითი, სტატისტიკური ანალიზისა და ემპირიული კვლევის მეთოდები. სახელდობრ, კვლევაში გამოყენებულ იქნა პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM) და ღია ტიპის შეკითხვის (OE) ტექნოლოგია, რათა შესწავლილიყო კლიმატური ცვლილებების შეჩერებისა და ეკოლოგიური მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად საქართველოს მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობა (WTP). კონკრეტულ ინსტრუმენტად შეირჩა მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილი და რაოდენობა. კვლევის შედეგები აჩვენებს, რომ შეგროვებული 508 მონაცემიდან, რესპონდენტთა 67.7% მზადაა ყოველთვიურად გადაიხადოს დამატებითი გადასახადი არსებულ ელ-ენერჯის გადასახადთან ერთად. გადახდის ოდენობამ საშუალოდ შეადგინა თითო ოჯახზე თვეში 15.86 ლარი.

ემპირიული კვლევის თანახმად, მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილს (ალბათობას) დადებითად ხსნის რესპოდენტების დაინტერესება გარემოსდაცვითი საკითხებით, მთავრობის მიმართ ნდობა, ასაკი, განახლებადი ენერჯიების ცოდნა და ოჯახის წევრების რაოდენობა, ხოლო გადახდის რაოდენობას ხსნის რესპოდენტთა სქესი, შინამეურნეობის ყოველთვიური შემოსავალი, მთავრობის მიმართ ნდობა, გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება და ასაკი. მხოლოდ, ასაკს უარყოფითი ეფექტი გააჩნია გადახდის რაოდენობაზე.

ჩატარებული კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით შემუშავებულ იქნა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის ხელშემწყობი ეკონომიკური პოლიტიკის რეკომენდაციები, რომელთა შორის მასობრივი საინფორმაციო საშუალებების აქტივობა და მასობრივი პროპაგანდისტული საქმიანობის განხორციელება განსაკუთრებული მნიშვნელობით ხასიათდება. საქართველოში მწვანე ენერჯეტიკის ეფექტიანი განვითარებისთვის განხორციელებული ეკონომიკური, სოციალური და პოლიტიკური აქტივობა შეამცირებს კლიმატზე ნეგატიურ გავლენას და გაზრდის ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობასა და უსაფრთხოებას.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკური პოლიტიკა, მწვანე ენერჯეტიკა, რესურსების ეკონომიკა, პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM), გადახდისმსურველიანობა (WTP).

Abstract

Energy plays an important role in the economic and social development of the world. Moreover, the history of economic and social development of mankind can be considered as the history of energy development. After the Industrial Revolution, the discovery and use of fossil fuel-based energy (coal, oil, and gas) greatly increased productivity. However, this kind of energy induced climate change has gradually become a challenge for the modern world. Recent data show that fossil fuel consumption is causing global warming.

In order to reduce the negative impact on the environment, in various international negotiations, including the Paris Agreement, the replacement of traditional fossil fuels with renewable — green energy resources is discussed. Including solar, wind, green hydrogen, hydro and others. In addition, the transition to green energy is considered a necessary condition for sustainable and inclusive development. Specifically, by observing the recent processes in the world, two main determining factors of the need for green transformation are identified — ecological and economic-political. According to the ecological factor, global warming caused by environmental pollution threatens human life, while the second factor — the issue of energy dependence — threatens the security of Nations.

The transition to green energy by its importance equals to two most significant events in the history of mankind, namely: Neolithic and Industrial Revolutions. The first revolution involves the transition from prehistoric assimilative activities to productive activities, while the second revolution involves the transition from agrarian farming to the industrial stage. Both events fundamentally changed people's daily life. However, it is worth noting that these two major transformations were the result of natural evolution, while the current policies of carbon dioxide reduction and green transformation are mostly related to planned — artificial processes.

Due to the scale of the green transformation process, in addition to the involvement of the government, it is necessary to develop a policy that will unite non-state forces too. It refers to environmental non-governmental organizations and consumer associations, as well as other factors of production in the economy, including firms, investors and households. Household decisions are particularly important, as they are the end users of the green transformation and have the ability to facilitate—or hinder—the green transformation.

The aim of the PHD thesis is to identify effective policy tools to increase the involvement of households in the green transformation. In the paper, the study of awareness and willingness to pay for green energy development in Georgia, as a policy of news dissemination, is carried out. For this purpose, the theory of diffusion of innovations is shared as a basis for the transmission and diffusion of economic policies. Qualitative, qualitative, comparative, statistical analysis and empirical research methods are used. Namely, we used the Contingent Valuation Method (CVM) and the open-ended question (OE) technology to study the willingness to pay (WTP) of the population of Georgia to stop climate change and improve the ecological situation. The development of green electricity was chosen as a specific tool. The results of the survey shows that out of 508 respondents, 67.7% are willing to pay an additional monthly fee along with the existing electricity bill. The average amount of payment was 15.86 GEL per household per month.

According to the empirical research, the willingness (probability) to pay for the development of green electricity is positively explained by respondents' awareness in environmental issues, trust in the government, age, knowledge of renewable energies, and the number of family members, while the amount of payment is explained by the respondents' gender, monthly household income, trust in the government, awareness in environmental issues and age. Only, age has a negative effect on the amount of payment.

Based on the results of the conducted research, economic policy recommendations promoting the development of green energy were developed, among which the activity of mass media and the implementation of mass propaganda activities are of particular importance. The economic, social and political activities implemented for the effective development of green energy in Georgia will reduce the negative impact on the climate and increase the country's energy independence and security.

Keywords: Economic Policy, Green Energy, Resource Economics, Contingent Valuation Method (CVM), Willingness to Pay (WTP).

შინაარსი

შესავალი.....	1
თავი I. მწვანე ენერჯეტიკის თეორიულ-მეთოდოლოგიური ანალიზი.....	11
1.1 მწვანე ენერჯეტიკის ეკოლოგიური, ეკონომიკური და პოლიტიკური ასპექტები	12
1.2 განახლებადი ენერგორესურსის ძირითადი სახეები	22
თავი II. მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების პოლიტიკა და მისი შედეგები განვითარებულ და განვითარებად ქვეყნებში	34
2.1 მწვანე ენერჯეტიკის განვითარება ევროკავშირსა და სხვა განვითარებულ ქვეყნებში.....	36
2.2 მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების დონე განვითარებად ქვეყნებში.....	45
თავი III. საქართველოს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების პოლიტიკის ანალიზი....	56
3.1 საქართველოს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ზოგადი მიმოხილვა	56
3.2 საქართველოს თანამშრომლობა საერთაშორისო ორგანიზაციებთან და მისი შედეგები	64
3.3 საქართველოს ელექტროენერჯეტიკის პოლიტიკის გამტარებლები და ინსტრუმენტები.....	73
თავი IV. მწვანე ენერჯეტიკის პოლიტიკის ეფექტიანი განხორციელებისთვის მოსახლეობის აქტივობის (გადახდისმსურველიანობის) კვლევა.....	76
4.1 მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებასთან დაკავშირებით მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის (WTP) საერთაშორისო კვლევების ანალიზი.....	76
4.2 საკვლევი მეთოდის თეორიული საფუძვლები	85
4.2.1 საზოგადოებრივი საქონლის რაოდენობრივი შეფასების მეთოდები	89
4.2.2 პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM)	95
4.3 კვლევის დიზაინი	98
4.3.1 კვლევის ადმინისტრირება	99
4.3.2 გამოკითხვის აღწერა	100
4.3.3 კვლევის ინსტრუმენტი	102
4.4 კვლევის შედეგები და მათი გაანალიზება	107
4.4.1 შერჩევის აღწერითი სტატისტიკა.....	107
4.4.2 რეგრესიული კვლევის შედეგები	114
დასკვნები და რეკომენდაციები	127
გამოყენებული ლიტერატურა	134
დანართები	150

დიაგრამები

- დიაგრამა 1.1: წამყვანი ქვეყნების მიერ დამონტაჟებული განახლებადი ენერჯიების ჯამური სიმძლავრე 2022 წლის მდგომარეობით. *გაზომილი გიგავატებში (GW). გვ. 22*
- დიაგრამა 1.2: წამყვანი ქვეყნების მიერ 2021 წელს გამოიმუშავებული განახლებადი ჰიდრო ელექტროენერჯია. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 23*
- დიაგრამა 1.3: მოწინავე ქვეყნების მიერ 2021 წელს გამოიმუშავებული ქარის ელექტროენერჯია. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 25*
- დიაგრამა 1.4: 2022 წლის მდგომარეობით წყალზე ქარის ელ-სადგურის განთავსებაში მოწინავე ქვეყნები. *გაზომილი გიგა-ვატებში (GW). გვ. 26*
- დიაგრამა 1.5: მოწინავე ქვეყნების 2022 წლის მდგომარეობით დადგმული მზის ენერჯია. *გაზომილი გიგავატებში (GW). გვ. 27*
- დიაგრამა 1.6: მოწინავე ქვეყნების 2022 წლის მდგომარეობით ბიოენერჯიის დადგმული სიმძლავრეები. *გაზომილი გიგავატებში (GW). გვ. 30*
- დიაგრამა 1.7: მოწინავე ქვეყნების 2022 წლის მდგომარეობით დაყენებული გეოთერმული სიმძლავრეები. *გაზომილი გიგავატებში (GW). გვ. 31*
- დიაგრამა 1.8: გლობალური ტალღისა და მოქცევითი ენერჯიების ჯამური სიმძლავრე 2009 – 2022 წლებში. *გაზომილი მეგავატებში (MW). გვ. 32*
- დიაგრამა 2.1: გერმანიის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 37*
- დიაგრამა 2.2: გაერთიანებული სამეფოს განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 40*
- დიაგრამა 2.3: აშშ-ს განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 42*

- დიაგრამა 2.4: იაპონიის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 44*
- დიაგრამა 2.5: რუსეთის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 47*
- დიაგრამა 2.6: ჩინეთის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 49*
- დიაგრამა 2.7: თურქეთის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh). გვ. 51*
- დიაგრამა 2.8: აზერბაიჯანის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2021წწ. *გაზომილი გიგავატ-საათებში (GWh). გვ. 54*
- დიაგრამა 3.1: CO₂-ის გამოყოფა საქართველოში სექტორების მიხედვით (მეგატონის ეკვივალენტი). *გვ. 57*
- დიაგრამა 3.2: საქართველოში განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2021წწ. *გაზომილი გიგავატ-საათებში (GWh). გვ. 74*
- დიაგრამა 4.1: გარემოსდაცვითი საქონლის მთლიანი ეკონომიკური ღირებულება. *გვ. 86*
- დიაგრამა 4.2: გამოკითხულთა სტატისტიკა გადახდის სურვილის მიხედვით. *გვ. 110*

ნახაზები

- ნახაზი 2.1: გარემოსდაცვითი საქონელი და განურჩევლობის მრუდები. *გვ. 91*

ცხრილები

- ცხრილი 3.1: საქართველოში სიმძლავრის მიხედვით ყველაზე დიდი 10 ჰესი. გვ. 59
- ცხრილი 4.1: სამეცნიერო ნაშრომების შეჯამება. გვ. 75-76
- ცხრილი 4.2: გამოკითხული რესპოდენტების სტატისტიკური მახასიათებლები. გვ. 105
- ცხრილი 4.3: დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადების აღწერითი სტატისტიკა. გვ. 106
- ცხრილი 4.4: გადახდაზე უარყოფითი პასუხების მიზეზები. გვ. 109
- ცხრილი 4.5: გადახდის მსურველთა ჯგუფური სტატისტიკა. გვ. 111
- ცხრილი 4.6: ლოგისტიკური მოდელის კოეფიციენტები. გვ. 113
- ცხრილი 4.7: MLR მოდელის კოეფიციენტები. გვ. 115
- ცხრილი 4.8: ლოგისტიკური და MLR მოდელების შედეგების შედარება. გვ. 117
- ცხრილი 4.9: ჯგუფური ანალიზის შედეგები (GEN). გვ. 119
- ცხრილი 4.10: ჯგუფური ანალიზის შედეგები (KNOW). გვ. 121
- ცხრილი 4.11: ჯგუფური ანალიზის შედეგები (AGE). გვ. 122

აბრევიატურის ჩამონათვალი

ესკო	სს „ელექტრო-ენერგეტიკული სისტემის კომერციული ოპერატორი“
სემეკი	საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია
სენბი	სს „საქართველოს ენერგეტიკული ბირჟა“
სსე	სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“
ADB	Asian Development Bank — აზიის განვითარების ბანკი
CENN	Caucasus Environmental NGO Network — კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი
CO ₂	Carbon Dioxide — ნახშირორჟანგი
CVM	Contingent Valuation Method — პირობითი შეფასების მეთოდი
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development — ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი
EU	European Union — ევროკავშირი
GCF	Green Climate Fund — კლიმატის მწვანე ფონდი
GHGs	Greenhouse Gases — სათბურის აირები
GWEC	Global Wind Energy Council — ქარის ენერჯის გლობალური საბჭო
IEA	International Energy Agency — ენერგეტიკის საერთაშორისო სააგენტო
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change — კლიმატის ცვლილების სახელმწიფოთაშორისი პანელური შეხვედრა
IRENA	International Renewable Energy Agency — განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau — გერმანიის განვითარების ბანკი
LNG	Liquefied Natural Gas — თხევადი ბუნებრივი გაზი
Logit	Binary Logistic Regression — ბინარული ლოგისტიკური რეგრესია
MLR	Multiple Linear Regression — მრავლობითი წრფივი რეგრესია
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (USA) — ოკეანისა და ატმოსფეროს ეროვნული ადმინისტრაცია (აშშ)
TEV	Total Economic Value — მთლიანი ეკონომიკური ღირებულება

UK	United Kingdom — დიდი ბრიტანეთისა და ჩრდილოეთ ირლანდიის გაერთიანებული სამეფო
UNDP	United Nations Development Programme — გაეროს განვითარების პროგრამა
USA	United States of America — ამერიკის შეერთებული შტატები (აშშ)
WB	World Bank — მსოფლიო ბანკი
WHO	World Health Organization — ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია
WTA	Willingness to Accept — მიღების სურვილი / მიღებისმსურველიანობა ¹
WTP	Willingness to Pay — გადახდის სურვილი/ გადახდისმსურველიანობა ²

¹ მიღებისმსურველიანობა - ტერმინი გადმოქართულებულია ავტორის მიერ.

² გადახდისმსურველიანობა - ტერმინი გადმოქართულებულია ავტორის მიერ.

ენერჯიის საზომი ერთეულები

W	watt — ვატი
kV	kilovolt — კილოვოლტი
kW	kilowatt (1 000 W) — კილოვატი
MW	megawatt (1 000 000 W) — მეგავატი
GW	gigawatt (1 000 000 000 W) — გიგავატი
TW	terawatt (1 000 000 000 000 W) — ტერავატი
Kt	kiloton (1 000 000 kg) — კილოტონა
Mt	megaton (1 000 000 000 kg) — მეგატონა
kWh	kilowatt-hour — კილოვატ-საათი
MWh	megawatt-hour (1 000 kWh) — მეგავატ-საათი
GWh	gigawatt-hour (1 000 000 kWh) — გიგავატ-საათი
TWh	terawatt-hour (1 000 000 000 kWh) — ტერავატ-საათი
PJ	petajoule (1 PJ = 1,000 TJ; 1 TJ = 0.278 GWh) — პეტაჯოული (პჯ)

შესავალი

კვლევის აქტუალურობა. ენერგეტიკას მნიშვნელოვანი როლი უკავია მსოფლიოს ეკონომიკურ და სოციალურ განვითარებაში. მეტიც, კაცობრიობის ეკონომიკური და სოციალური განვითარების ისტორია შეიძლება კიდევ ჩაითვალოს ენერგეტიკის განვითარების ისტორიად (Li, Yang and Chen 2021). ინდუსტრიული რევოლუციის შემდეგ წიაღისეულ საწვავზე დაფუძნებული ენერგეტიკის (ქვანახშირი, ნავთობი და გაზი) აღმოჩენამ და გამოყენებამ მნიშვნელოვნად გაზარდა პროდუქტიულობა. თუმცა, ამ სახის ენერგეტიკით პროვოცირებული კლიმატის ცვლილება თანდათან გახდა თანამედროვე მსოფლიოს გამოწვევა. ბოლოდროინდელი მონაცემებით დასტურდება, რომ წიაღისეული საწვავის მოხმარება იწვევს გარემოზე უარყოფით ზემოქმედებას (IPCC 2021).

გლობალური დათბობა და გარემოს დეგრადაცია უარყოფითად ისახება ადამიანის ჯანმრთელობასა და კეთილდღეობაზე. ენერგეტიკის საერთაშორისო სააგენტოს (IEA 2016) ცნობით, ჰაერის დაბინძურების გამო ყოველდღიურად დაახლოებით 18000 ადამიანი იღუპება. გარდა ამისა, ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციამ განაცხადა, რომ ყოველწლიურად გარემოს დეგრადაცია (განსაკუთრებით, ჰაერის დაბინძურება) იწვევს ბევრად მეტ სიკვდილიანობას ვიდრე განუკურნებელი დაავადებები (WHO 2016).

გარემოზე ნეგატიური გავლენის შესამცირებლად სხვადასხვა საერთაშორისო მოლაპარაკებებში, მათ შორის, პარიზის შეთანხმებაში, განიხილება ტრადიციული წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლება განახლებადი — მწვანე ენერგორესურსებით. იგულისხმება მზის, ქარის, მწვანე წყალბადის, ჰიდრო და სხვა. ამასთან, მწვანე ენერგეტიკაზე გადასვლა მიიჩნევა მდგრადი და ინკლუზიური განვითარებისათვის აუცილებელ პირობადაც.

მსოფლიოში, ბოლო პერიოდში მიმდინარე პროცესებზე დაკვირვებით იკვეთება მწვანე ტრანსფორმაციის საჭიროების უმთავრესად ორი ძირითადი განმსაზღვრელი ფაქტორი — ეკოლოგიური და ეკონომიკურ-პოლიტიკური. ეკოლოგიური ფაქტორის თანახმად, გარემოს დაბინძურების შედეგად გამოწვეული გლობალური დათბობა საფრთხეს უქმნის ადამიანთა სიცოცხლეს, ხოლო

პოლიტიკური ფაქტორი — ეკონომიკური ენერგოდამოკიდებულების საკითხი კი საფრთხეს უქმნის სახელმწიფოების უსაფრთხოებას.

1980-იანი წლებიდან მოყოლებული, მიუხედავად კლიმატის არაერთი გლობალური შეთანხმებისა, ნახშირორჟანგის ემისიის დონე განუწყვეტლივ იზრდებოდა, თუ არ ჩავთვლით COVID-19-ის პანდემიით გამოწვეულ შეფერხებას (Ray, et al. 2022). საგულისხმო ფაქტია, რომ საერთაშორისო კლიმატის შეთანხმებების თანახმად, ემისიის შემცირების ვალდებულებები მეტწილად ნებაყოფლობითია და თვით შესრულებაზეა დამოკიდებული. შესაბამისად, ასეთ პოლიტიკას არც ნახშირორჟანგის შემცირების კუთხით მოუტანია სარგებელი და არც სახელმწიფოებისთვის დაუწესებია რაიმე სადამსჯელო ღონისძიება შეთანხმების დარღვევისთვის (Behera, Haldar and Sethi 2023).

აქედან გამომდინარე, მოლოდინი იმისა, რომ საერთაშორისო პოლიტიკა ერთმნიშვნელოვნად შეძლებს მწვანე ტრანსფორმაციას — არარეალურია. საჭიროა მთავრობების ჩართულობის გარდა, ისეთი პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც გააერთიანებს არასახელმწიფოებრივ ძალებსაც. იგულისხმება, როგორც გარემოს დაცვის არასამთავრობო ორგანიზაციები და სამომხმარებლო ასოციაციები, ისე ეკონომიკაში მოქმედი სხვა ძალებიც, მათ შორის საწარმოები, ინვესტორები და საოჯახო მეურნეობები. საინტერესოა, რა ფაქტორები ახდენს გავლენას ნახსენები ძალების გადაწყვეტილებებში ხელი შეუწყონ მწვანე ტრანსფორმაციას. განსაკუთრებით საგულისხმოა შინამეურნეობების გადაწყვეტილებები, ვინაიდან ისინი მწვანე ტრანსფორმაციის საბოლოო მომხმარებლები არიან და შესწევთ უნარი ხელი შეუწყონ (ან შეუშალონ) აღნიშნულ პროცესს.

ნაშრომის მიზანი და ამოცანები. სადისერტაციო ნაშრომის მიზანია მწვანე ენერგეტიკის განვითარების ხელშემწყობი ეკონომიკური პოლიტიკის ფორმირება და მისი ეფექტიანი განხორციელების გზების განსაზღვრა. კვლევის მიზნიდან გამომდინარე, დასახულ იქნა შემდეგი ამოცანები:

- მსოფლიოში მწვანე ენერგეტიკის განვითარების მიმდინარე გლობალური პროცესების და ახალი გამოწვევების შესწავლა და შეფასება;

- საქართველოში მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების არსებული შესაძლებლობების გამოვლენა და მისი განვითარების პერსპექტივების განსაზღვრა;
- საქართველოში მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ეკონომიკური პოლიტიკის გამტარებლებისა და ინსტრუმენტების განსაზღვრა;
- მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის ქართული შინამეურნეობების გადაწყვეტილებებზე ზემოქმედი ფაქტორების გამოსავლენად გადახდისმსურველიანობის კვლევის განხორციელება;
- კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე, ეკონომიკური პოლიტიკის რეკომენდაციების შემუშავება.

კვლევის ობიექტი და საგანი. კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საქართველოს ენერჯეტიკული სისტემა, ხოლო კვლევის საგანია მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშემწყობი ეკონომიკური პოლიტიკა საქართველოში.

კვლევის თეორიული და მეთოდოლოგიური საფუძვლები. მოცემულ ნაშრომში განვახორციელეთ საქართველოში მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების სახელმწიფო პოლიტიკის, როგორც სიახლის გავრცელების პოლიტიკის, ცნობადობისა და მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის კვლევა. ამ მიზნით გაზიარებული გვაქვს ინოვაციათა დიფუზიის თეორია. გამოყენებულია ხარისხობრივი, თვისობრივი, შედარებითი, სტატისტიკური ანალიზისა და ემპირიული კვლევის მეთოდები.

მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშემწყობი გარემოს კვლევისას, გაანალიზდა სხვადასხვა ფაქტორების, მათ შორის, დემოგრაფიული მაჩვენებლების გავლენა შინამეურნეობის გადაწყვეტილებაზე მხარი დაეჭირა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის. შესწავლილ იქნა მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობა ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებისა და კლიმატური ცვლილებების შეზღუდვისთვის. კვლევის კონკრეტულ ინსტრუმენტად შერჩეულ იქნა მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებისათვის საზოგადოების გადახდის სურვილი და გადახდის ოდენობა. ჩვენს კვლევას საფუძვლად დაედო მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშესაწყობად მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში ჩატარებული გადახდისმსურველიანობის კვლევები (მათ შორის: Eyup and Iftikhar 2019, Kim, et al.

2012, Arega and Tadesse 2017, Lin and Qiao 2023, Knapp, et al. 2020, Ivanova 2012, Ntanos, et al. 2018, Bigerna and Polinori 2014, Sun , Yuan and Yao 2016, Zorić and Hrovatin 2012). აღნიშნულ კვლევებზე დაყრდნობით, საქართველოს შემთხვევაში შერჩეულ იქნა გამოკითხვის ონლაინ ფორმატი, ხოლო გადახდისმსურველიანობის მაჩვენებლის შესაგროვებლად გამოყენებულ იქნა ღია ტიპის შეკითხვა. ონლაინ ანკეტას საფუძვლად დაედო ჩაღრმავებული ფიზიკური ინტერვიუები ფოკუს ჯგუფებში. სულ შეგროვებულ იქნა 34 პირისპირ გამოკითხვის მონაცემი რესპოდენტების რეკომენდაციებითურთ, რომლის შედეგების გათვალისწინებითაც შემუშავდა კვლევის ძირითადი ანკეტა.

ჩვენს მიერ მწვანე ელექტროენერჯის წარმოების როგორც სიახლის შესახებ საზოგადოების ცნობადობის კვლევა მიმდინარეობდა ოთხი თვის განმავლობაში, 2023 წლის 5 ივნისიდან 25 სექტემბრამდე. შედგენილი ანკეტის საფუძველზე გამოკითხვა მიმდინარეობდა, ძირითადად, პროფესიულ სოციალურ ქსელ „LinkedIn“-ზე, ასევე „Facebook“-ზე. კვლევის კითხვარი (ანკეტა) გაეგზავნა 800-ზე მეტ რესპოდენტს, საიდანაც კვლევაში მონაწილეობა მიიღო 521-მა რესპოდენტმა. მიღებული ანკეტებიდან კვლევისთვის ვარგისი აღმოჩნდა 508 ჩანაწერი, რაც შეგროვებული რაოდენობის 97.5 %-ია.

ანკეტა შედგებოდა სამი ნაწილისაგან. პირველი ნაწილი იკვლევდა რესპოდენტთა დამოკიდებულებას გარემოსდაცვითი საკითხებისადმი. ასევე სწავლობდა მათ შეხედულებებს, თუ რამდენად ეფექტიანად უმკლავდებოდა სახელმწიფო გარემოსდაცვითი საკითხების მართვას. ამავე ნაწილში იყო წარმოდგენილი კითხვები მწვანე ენერჯეტიკის ცნობადობასთან დაკავშირებით, რათა დაგვედგინა იცოდნენ თუ არა რესპოდენტებმა რას მოიცავდა ტერმინი მწვანე ენერჯეტიკა.

გამოკითხვის მეორე ნაწილში წარმოდგენილი იყო კვლევის ძირითადი საკითხი. რესპოდენტებს წარედგინათ სპეციფიკურად შერჩეული ჰიპოთეტური ვითარება, რომლის გაცნობის შემდეგაც გამოიკითხა შინამეურნეობის გადახდისმსურველიანობის მაჩვენებელი. ეს ნაწილი თავის მხრივ დაყოფილი იყო კიდევ ორ ნაწილად. რესპოდენტების იმ ნაწილმა, რომლებმაც მწვანე ელ-ენერჯის განვითარების ჰიპოთეტურ პროექტში მონაწილეობაზე თანხმობა განაცხადეს,

შემდგომ მიუთითეს ის მაქსიმალური ოდენობა (ლარებში) რის გადახდასაც ყოველთვიურად შეძლებდნენ. ხოლო იმ რესპოდენტებმა, რომლებმაც მწვანე ელენერჯის განვითარების პროექტში მონაწილეობაზე უარი განაცხადეს, დამატებით მიუთითეს მათი უარყოფითი პასუხების განმსაზღვრელი მიზეზები.

კითხვარის მესამე ნაწილი აგროვებდა რესპოდენტების სოციოდემოგრაფიულ მონაცემებს. მაგალითად, გამოიკითხა მათი სქესი, ასაკი, განათლების დონე, ოჯახის წევრების რაოდენობა და ოჯახის ყოველთვიური ხელზე ასაღები შემოსავალი.

შეგროვებული მონაცემების გასაანალიზებლად გამოყენებულ იქნა სტატისტიკური პროგრამა IBM SPSS 26 და შემდეგი ეკონომეტრიკული მოდელები: ბინარული ლოგისტიკური (Logit) და მრავლობითი წრფივი (MLR) რეგრესიული ანალიზები. ლოგისტიკური რეგრესია გამოყენებულ იქნა, რათა დადგენილიყო საზოგადოებას ჰქონდათ თუ არა მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებაში მონაწილეობის მიღების სურვილი და რა ფაქტორები განაპირობებდა მონაწილეობის მიღების ალბათობას. მრავლობითი წრფივი რეგრესია კი გამოყენებულ იქნა დადებითი პასუხის მქონე რესპოდენტებში, რათა დადგენილიყო ის ფაქტორები, რომლებიც მნიშვნელოვნად ხსნიდა მწვანე ენერჯის განვითარებისათვის გადახდილი თანხის სიდიდეს (WTP). გადახდის სურვილის არმქონე რესპოდენტებიც შესწავლილ იქნა და განცალკევდა „საპროტესტო პასუხები,“ „ნამდვილი პასუხებისგან.“ ასევე ანალიზისა და სინთეზის მეთოდის გამოყენებით მოხდა შერჩევის დაყოფა სამ ჯგუფად: (1) სქესის, (2) ასაკის და (3) განახლებადი ენერჯიების ცოდნის მიხედვით. თითოეულ ჯგუფში ცალ-ცალკე შეფასდა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშემწყობი ფაქტორები.

ნაშრომის მეცნიერული სიახლე. კვლევის შედეგად გამოიკვეთა შემდეგი სიახლეები:

- გაანალიზებული და შეფასებულია მწვანე ენერჯეტიკის წარმოების მნიშვნელობა და მთავარი ეკონომიკური აქტორების მხრიდან მიმდინარე აქტივობა საშიში კლიმატური ცვლილებების შეფერხებისათვის (გვ. 12-21);
- დახასიათებულია მწვანე ენერჯეტიკის წარმოების ეფექტიანი პოლიტიკის რეალიზაციისათვის აუცილებელი წინაპირობის - ელექტროენერჯეტიკული

განვითარების არსებული მდგომარეობა და განსაზღვრულია მისი პერსპექტივები საქართველოში (გვ. 55-63);

- გამოკვლეულია მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის თეორიული ასპექტი და შეფასებულია მისი პრაქტიკული შედეგები (გვ. 75-84);
- ჩატარებულია მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის კვლევა საქართველოში ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებისა და კლიმატური ცვლილებების შეზღუდვისათვის. კონკრეტულ ინსტრუმენტად კი მიჩნეულია მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებისათვის საზოგადოების გადახდის სურვილი და მისი განხორციელება.

კვლევამ აჩვენა:

ა) საქართველოში ეკოლოგიური მდგომარეობისა და კლიმატის ცვლილების შესახებ მოსახლეობის ინფორმირებულობის (ცნობადობის) მდგომარეობა. გამოვლინდა, რომ გამოკითხულთა ნახევარზე მეტს არ აქვს ავთენტური ცოდნა განახლებადი ენერჯიების შესახებ (გვ. 105-108);

ბ) გადახდისმსურველიანობა და გადახდების ოდენობა გენდერულ ქრილში. შედეგად, ქალებს ნაკლები თანხის გადახდის სურვილი აქვთ, ვიდრე მამაკაცებს, რაც არგუმენტირებულია იმით, რომ ქალები უკეთ იცნობენ ოჯახის ბიუჯეტის ხარჯვით ნაწილს და/ან ქალებს უფრო მარტივად შეუძლიათ გაითავისონ წარდგენილი ჰიპოთეტური სცენარი (გვ. 119-120);

გ) მნიშვნელოვანი კავშირი ხელისუფლების მიმართ რესპოდენტთა ნდობასთან დაკავშირებით. კერძოდ, მაღალი ნდობის მქონე რესპოდენტები მეტი თანხის გადახდაზე არიან თანახმა (როგორც ქალები, ასევე მამაკაცები) (გვ. 112-114);

დ) რომ არ დასტურდება კავშირი განათლების დონეებსა და გადახდის-მსურველიანობას შორის, თუმცა გარემოსდაცვითი საკითხებით ინფორმირებულობა დადებითად ხსნიდა როგორც მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისათვის გადახდის სურვილს(ალბათობას), ისე გადახდის ოდენობას (გვ. 116-118);

ე) რომ გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესებულობა, მთავრობის მიმართ ნდობა და რესპოდენტთა ასაკი სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს როგორც მწვანე ელექტროენერჯის მიმართ მოსახლეობის გადახდის სურვილზე, ისე მათ გადახდის რაოდენობაზეც (გვ. 116); კერძოდ, გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესებულობა და მთავრობის მიმართ ნდობა გადახდის ალბათობასაც და რაოდენობასაც დადებითი ეფექტით ხსნის, ხოლო რესპოდენტთა ასაკი ლოგისტიკურ რეგრესიაში პოზიტიურად განმარტავს გადახდის სურვილს, მაგრამ MLR მოდელში იგი უარყოფითად ხსნის გადახდის რაოდენობას. ანუ, გადახდისმსურველიანობა მცირდება ასაკის მატებასთან ერთად, მიუხედავად იმისა, რომ მწვანე ელ-ენერჯისადმი მხარდაჭერის ალბათობა იზრდება (გვ.117);

ვ) რომ განახლებადი ენერჯიების ცოდნა და ოჯახის წევრების რაოდენობა სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის რესპოდენტების მხრიდან მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებაში ფინანსური თანამონაწილეობის სურვილს (ალბათობას), მაგრამ ეს ცვლადები სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ვერ ხსნის პროექტში მათი ფინანსური მონაწილეობის რაოდენობას (გვ. 117);

ზ) რომ რესპოდენტთა ოჯახის ყოველთვიური შემოსავალი სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის მწვანე ელ-ენერჯის პროექტისთვის გადახდის რაოდენობას. კონკრეტულად, WTP იზრდება შემოსავლის მატებასთან ერთად. მაგრამ ლოგისტიკურ რეგრესიაში ყოველთვიური შემოსავალი ვერ ხსნის რესპოდენტთა პროექტში მონაწილეობის ალბათობას (გვ. 118).

ნაშრომის თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა. კვლევის შედეგები შეიძლება გამოიყენოს სხვადასხვა სამთავრობო უწყებამ და ინსტიტუტმა მწვანე ტრანსფორმაციის ეფექტიანი პოლიტიკის შემუშავებისა და გატარებისათვის; ასევე არასამთავრობო ორგანიზაციებმა, რომელთა მიზანია ხელი შეუწყონ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირებასა და მდგრად განვითარებას.

მწვანე ელ-ენერჯის გადახდისმსურველიანობის კვლევის შედეგების გათვალისწინება უპირატესობას შესძენს ბიზნესს, განსაკუთრებით ენერჯო

სექტორში მოქმედ კომპანიებს, იმისათვის, რომ მაქსიმალურად სწორად მოხდეს სამიზნე ჯგუფების შერჩევა მწვანე ენერჯეტიკაში ეფექტიანი პროექტების განსახორციელებლად; ასევე მედიას და სხვა საინფორმაციო საშუალებებს, რათა ეფექტიანი საინფორმაციო კამპანია აწარმოონ მოსახლეობაში მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების მხარდასაჭერად.

ნაშრომის გამოყენება შეიძლება უმაღლეს სასწავლებლებში შესაბამისი დისციპლინების სასწავლო კურსებში. მათ შორის ეკონომიკურ პოლიტიკაში, ასევე კვლევითი ცენტრებისა და სამეცნიერო საზოგადოების მიერ შემდგომი კვლევების დასაგეგმად მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისა და გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შესამცირებლად.

ნაშრომის აპრობაცია. სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი დებულებები, კვლევის შედეგები და რეკომენდაციები მოხსენდა ივანე ჯავახიშვილი სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკის და ბიზნესის ფაკულტეტის ეკონომიკური პოლიტიკის კათედრაზე. ასევე გაკეთდა მოხსენება ქუთაისის უნივერსიტეტის მიერ ორგანიზებულ საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე. სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი დებულებები სამი სტატიის სახით გამოქვეყნებულია რეფერირებად და რეცენზირებად ჟურნალებში. ნაშრომის აპრობაცია შედგა 2024 წლის 8 თებერვალს თსუ ეკონომიკის და ბიზნესის ფაკულტეტის ეკონომიკური პოლიტიკის კათედრაზე (კათედრის სხდომის ოქმი N2).

ნაშრომის სტრუქტურა. ნაშრომი შესრულებულია 130 გვერდზე. დისერტაცია შედგება შესავლის, ოთხი თავის, თერთმეტი პარაგრაფის, დასკვნისა და რეკომენდაციების, გამოყენებული ლიტერატურისა და დანართისაგან.

I თავში წარმოდგენილია მწვანე ენერჯეტიკის თეორიულ-მეთოდოლოგიური ანალიზი. განმარტებულია და დაზუსტებულია ტერმინები განახლებადი და მწვანე ენერჯიები. პირველი თავის პირველ ქვეთავში შეფასებულია მწვანე ენერჯეტიკის მნიშვნელობა ეკოლოგიურ და ეკონომიკურ-პოლიტიკურ ჭრილში. დასაბუთებულია ეკონომიკური პოლიტიკის როლი მწვანე ტრანსფორმაციის პროცესში. პირველი თავის მეორე ქვეთავში დახასიათებულია მწვანე ენერჯიების ძირითადი სახეები. შეფასებულია მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. ასევე, წარმოდგენილია,

მოცემული მომენტისთვის, თითოეული განახლებადი ენერჯის წარმოების მხრივ მსოფლიოში ლიდერი სახელმწიფოები და მათ მიერ განთავსებული სიმძლავრეები შედარებულია საქართველოს მონაცემებთან.

II თავში განხილულია მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების პოლიტიკა და მისი შედეგები განვითარებულ და განვითარებად ქვეყნებში. გაანალიზებულია საერთაშორისო შეთანხმებები, რომლებიც ეხება კლიმატის ცვლილებასა და მწვანე ტრანსფორმაციას, მათ შორის, კიოტოს პროტოკოლი და პარიზის შეთანხმება. განხილულია მწვანე ენერჯეტიკის განმსაზღვრელი პოლიტიკის ასპექტები და მისი შედეგები ზოგიერთ განვითარებულ და განვითარებად ქვეყნებში. მოყვანილი მონაცემები ეყრდნობა „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს (IRENA)“, „საერთაშორისო ენერჯეტიკის სააგენტოს (IEA)“ და „მარკეტლაინის“ 2023 წლის ანგარიშებს. კონკრეტულად, მეორე თავის პირველ ქვეთავში შესწავლილია გერმანიის, დიდი ბრიტანეთის, აშშ-სა და იაპონიის განახლებადი ენერჯების განვითარება. ხოლო მეორე თავის მეორე ქვეთავში განხილულია ჩინეთის, რუსეთის, თურქეთისა და აზერბაიჯანის განახლებადი ენერჯების განვითარების მდგომარეობა.

III თავში შესწავლილია საქართველოს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების პოლიტიკა. მესამე თავის პირველ ქვეთავში მოცემულია საქართველოს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ზოგადი მიმოხილვა. გაანალიზებულია საქართველოსთვის ხელსაყრელი განახლებადი ენერჯორესურსის სახეები, მათი განვითარების ამჟამინდელი მაჩვენებლები, სამომავლო პროგნოზები და განვითარების ხელისშემშლელი ფაქტორები. მესამე თავის მეორე ქვეთავში განხილულია მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებასთან დაკავშირებით საქართველოში განხორციელებული (თუ მიმდინარე) ძირითადი პროექტები, მათ შორის სამართლებრივ-საკანონმდებლო აქტივობა. აქცენტი გაკეთებულია ენერჯეტიკულ და გარემოსდაცვით ღონისძიებებზე — როგორც კერძო, ისე სახელმწიფო დონეზე. განხილულია საქართველოს მონაწილეობა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშემწყობ საერთაშორისო შეთანხმებებსა და დოკუმენტებში. მესამე თავის მესამე ქვეთავში დახასიათებულია საქართველოს ელექტროენერჯეტიკის პოლიტიკის გამტარებლები და ინსტრუმენტები.

IV თავის პირველ ქვეთავში წარმოდგენილია მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებასთან დაკავშირებით მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის (WTP) საერთაშორისო კვლევების ანალიზი. მეოთხე თავის მეორე ქვეთავში განხილულია საზოგადოებრივი საქონლის მონეტიზაციის ასპექტები და გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისების ფულად ერთეულში შეფასების თეორიული მეთოდები, ასევე ამ მეთოდების პრაქტიკაში რეალიზების გზები. მეოთხე თავის მესამე ქვეთავში დეტალურად არის მოცემული ჩატარებული სამეცნიერო კვლევის დიზაინი, მისი ადმინისტრირება, გამოკითხვის აღწერა და კვლევის პროცესში გამოყენებული ყველა ინსტრუმენტი. მეოთხე თავის მეოთხე ქვეთავში გაანალიზებულია ეკონომეტრიკული კვლევის შედეგები — როგორც აღწერითი სტატისტიკის მონაცემები, ისე დასკვნითი სტატისტიკიდან ჩატარებული რეგრესიული ანალიზის შედეგები.

ნაშრომის ბოლოს, ჩატარებული რეგრესიული ანალიზების საფუძველზე, გაკეთებულია დასკვნები და შემუშავებულია შესაბამისი რეკომენდაციები მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშემწყობი ეფექტიანი პოლიტიკის გასატარებლად. მათ შორის აქცენტირებულია ისეთი პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც გააერთიანებს არასახელმწიფოებრივ ძალებსაც. იგულისხმება, როგორც გარემოს დაცვის არასამთავრობო ორგანიზაციები და სამომხმარებლო ასოციაციები, ისე ეკონომიკაში მოქმედი სხვა ძალებიც, მათ შორის, საწარმოები, ინვესტორები და, განსაკუთრებით, საოჯახო მეურნეობები.

თავი I. მწვანე ენერჯეტიკის თეორიულ-მეთოდოლოგიური ანალიზი

ბოლო რამდენიმე ათწლეულის მანძილზე, მსოფლიოს ეკონომიკა მნიშვნელოვნად გაიზარდა, რაც დაკავშირებულია ინდუსტრიალიზაციისა და ტექნოლოგიურ წინსვლასთან. უფრო კონკრეტულად, გლობალური მთლიანი შიდა პროდუქტი (მშპ) 1960 წელს 1.38 ტრილიონი აშშ დოლარიდან 2022 წელს 101 ტრილიონ აშშ დოლარამდე გაიზარდა, რაც დაახლოებით 74-ჯერ მეტია (World Bank 2023). თუმცა, ამ დიდმა ეკონომიკურმა ზრდამ გამოიწვია გარემოს მამტაბური დაბინძურება, რაც ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილებას და გლობალურ დათბობას. კვლავწარმოების პროცესში ენერგორესურსების მასიური საჭიროების გამო, ქვანახშირის და სხვა წიაღისეული საწვავის გამოყენება თანდათან იზრდებოდა, რამაც გამოიწვია გლობალური ნახშირორჟანგის ემისიის ზრდა. ბოლო წლებში გარემოს დაბინძურების სხვადასხვა ტიპებს შორის ნახშირორჟანგი(CO₂) შეადგენს მთლიანი სათბური აირების(GHGs) დაახლოებით 75%-ს (IEA 2019). 2020 წელს CO₂-ის გლობალურმა ემისიამ მიაღწია 34 მილიარდი ტონის ექვივალენტს, რაც 17-ჯერ მეტია 1900 წლის იმავე მაჩვენებელზე (Ritchie, Rosado and Roser 2020).

ტერმინი *მწვანე ენერჯეტიკა* და *განახლებადი ენერჯის წყაროები* ხშირად ლიტერატურაში, მათ შორის ამ ნაშრომშიც, გამოყენებულია როგორც სინონიმები. თუმცა არსებობს გარკვეული განსხვავებებიც. მაგალითად, „განახლებად ენერჯიად“ ითვლება ჰიდრო, ქარის და მზის ენერჯიები. თუმცა ზოგიერთი სახის განახლებადი ენერჯია არ კლასიფიცირდება „მწვანე ენერჯიად“. მწვანე კლასიფიკაციისთვის საჭიროა, რომ განახლებადი ენერჯია იყოს ეკომეგობრულიც. სხვა სიტყვებით, ყველა განახლებადი ენერჯია მწვანე არ არის. მაგალითად: დიდი (მარეგულირებლიანი) ჰიდროელექტროსადგურები, რომლებიც განახლებად რესურსთა ტიპს მიეკუთვნებიან, მკვლევართა გარკვეული ნაწილის აზრით „მწვანე“ ენერჯის წყარო არ არის, ვინაიდან კაშხლების ეფექტი ადგილობრივ ეკოსისტემაზე შესაძლოა უარყოფითად მოქმედებს (Ji and Zhang 2019). თუმცა, საშუალო და მცირე ზომის ჰიდროელექტროსადგურები მიჩნეულია როგორც განახლებად — ისე მწვანე ენერჯიად; წყალბადის ენერჯიაც, რომელიც მიიღება წიაღისეული საწვავის

გამოყენებით (მაგ: „შავი“, „ნაცრისფერი“, ხშირად „ლურჯი წყალბადი“) არ არის მწვანე ენერჯია, მაგრამ მწვანე წყალბადი, რომელიც მიიღება განახლებადი ელ-ენერჯიის დახმარებით მიჩნეულია როგორც მწვანე, ისე განახლებად ენერჯიად. წინამდებარე ნაშრომში, მიუხედავად ზემოთქმული განსხვავებისა, ტერმინები „განახლებადი“ და „მწვანე ენერჯიები“ გამოყენებულია როგორც სინონიმები და აღნიშნავს ისეთ ენერჯიებს, რომლებიც ბუნებრივად განახლებადია და ამავდროულად არ აზიანებენ გარემოს.

1.1 მწვანე ენერჯეტიკის ეკოლოგიური, ეკონომიკური და პოლიტიკური ასპექტები

საერთაშორისო ორგანიზაციები და მთავრობები ერთხმად თანხმდებიან, რომ გარემოს დაბინძურება საფრთხეს უქმნის მომავალ თაობებს ისეთი ეკოლოგიური პრობლემების გამოწვევით, როგორცაა გლობალური დათბობა, საკვების დაბინძურება, ტყის განადგურება და სხვა (Dincer 2000). გარდა ამისა, გარემოს დაბინძურებას მოაქვს საზოგადოებისთვის მნიშვნელოვანი ეკონომიკური პრობლემები, როგორცაა ჯანდაცვის დამატებითი ხარჯები და შრომის პროდუქტიულობის დანაკარგები. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ენერჯო-უსაფრთხოების საკითხი, რაზეც დიდი გავლენა იქონია 2022 წლის თებერვალში უკრაინის წინააღმდეგ რუსეთის ფედერაციის მხრიდან საომარი მოქმედებების დაწყებამ. ევროპის ქვეყნებში საკვებსა და ენერჯორესურსებზე ფასების ზრდამ მნიშვნელოვანი უარყოფითი გავლენა იქონია ადამიანთა საარსებო წყაროებზე და ცხოვრების ხარისხზე (Milov 2023). საქართველოც არაერთ გზის ყოფილა რუსეთის მხრიდან ენერჯორესურსების გამოყენებით პოლიტიკური ზეწოლის ობიექტი (Margvelashvili, Mukhigulishvili and Kvaratskhelia 2019). შესაბამისად, მწვანე ენერჯეტიკა შესაძლებელია განვიხლოთ, როგორც ეკონომიკური სტაბილურობის ერთ-ერთი მთავარი გარანტი, ენერჯო-დამოუკიდებლობის ხარისხის გაზრდის გათვალისწინებით.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, მწვანე ენერჯიის დადებითი მხარეები უმთავრესად ერთიანდება ორ ძირითად ასპექტში, სახელდობრ, ეკოლოგიურ (გლობალური დათბობა) და ეკონომიკურ-პოლიტიკურში (ენერჯეტიკული

უსაფრთხოება). საერთაშორისო თანამეგობრობაში მიჩნეულია, რომ ორივე მიმართულებით გამოწვევების მოგვარება ენერგეტიკული სექტორის ტრანსფორმაციით იქნება შესაძლებელი (IPCC 2021). იგულისხმება ჰიდრო, მზის, ქარის, მწვანე წყალბადის, თერმული თუ სხვა განახლებადი ენერჯების ათვისება, რომლებიც არ აბინძურებენ გარემოს და პარალელურად აძლიერებენ ენერგოდამოუკიდებლობას. საერთო ჯამში კი ხელს უწყობენ მწვანე ეკონომიკის ფორმირებას; რაც გულისხმობს ეკონომიკური განვითარების ისეთ მოდელს, რომელიც დამყარებულია მდგრად განვითარებასა და ეკოლოგიური ეკონომიკის ცოდნაზე (ერქომაიშვილი და მინაშვილი 2021).

მწვანე ენერგეტიკაზე გადასვლა თავისი მნიშვნელობით უტოლდება კაცობრიობის ისტორიაში ორ უმნიშვნელოვანეს მოვლენას, სახელდობრ: (1)ნეოლითურ და (2)ინდუსტრიულ რევოლუციებს (Pegels, et al. 2018). პირველი რევოლუცია მოიცავს პრეისტორიული, მიმთვისებლური საქმიანობიდან (ნადირობა/შემგროვებლობა), მწარმოებლურ (მიწათმოქმედება/მეცხოველეობა) საქმიანობაზე გადასვლას. მეორე რევოლუცია გულისხმობს აგრარული მეურნეობიდან ინდუსტრიულ ეპოქაზე გადასვლას. ორივე მოვლენამ ადამიანთა ყოველდღიურობა ძირეულად შეცვალა. აღსანიშნავია, რომ ეს ორი დიდი გარდაქმნა იყო ბუნებრივი ევოლუციის შედეგი, ხოლო ამჟამინდელი ნახშირორჟანგის შემცირების პოლიტიკა და მწვანე ტრანსფორმაცია დაკავშირებულია უმეტესად დაგეგმილ, ხელოვნურ პროცესებთან. ამასთან, ეს მესამე დიდი გარდაქმნა, რომელიც მრავალი ქვეყნის მთავრობის კონსესუსის შედეგია, არის პირველი რევოლუცია, რომელსაც აქვს შესრულების „ბოლო ვადა“ (Schmitz, Johnson and Altenburg 2013). ამის დასტურია პარიზის შეთანხმებაც, რომლის თანახმად 2050 წელი განისაზღვრა მონაწილე სახელმწიფოებში ნახშირორჟანგის ნულოვანი ემისიის თარიღად.

გლობალური დათბობა

მსოფლიოში ნახშირორჟანგის(CO₂) გამოყოფა ისეთი ტემპით იზრდება, რომ ჩარევის გარეშე რამდენიმე გრადუსით გაზრდის დედამიწის ტემპერატურას (IEA 2019). გლობალური დათბობა კი შეაფერხებს ეკონომიკის განვითარებას და გაზრდის დანახარჯებს. პრობლემასთან საბრძოლველად აუცილებელია მავნე გამონაბოლქვის

შემცირება, რაც რთული პროცესია. ემისიების შემცირების სირთულე, დიდ წილად, განპირობებულია წიაღისეულ საწვავზე გლობალური დამოკიდებულებით, იქნება ეს ელექტროენერჯის სექტორი, შენობებისა და გათბობის, თუ ტრანსპორტირებისა და მრეწველობის სექტორები.

საერთაშორისო საზოგადოება განსაკუთრებულ ყურადღებას უთმობს ნახშირორჟანგის ემისიის მზარდი ტენდენციების შესწავლას. უფრო კონკრეტულად, 2015 წელს, პარიზში, კლიმატის ცვლილების სახელმწიფოთაშორისმა პანელურმა შეხვედრამ (IPCC 2015) დასახა მიზნები, რომ მიაღწიოს „ნახშირბადის ნეიტრალიტეტს“ 21-ე საუკუნის შუა პერიოდისთვის, რათა შეზღუდოს გლობალური დათბობა 2°C-ზე ქვემოთ. IPCC-მა ასევე მიზნად დასახა წიაღისეული საწვავის მოხმარების შემცირება 45%-ით 2030 წლისათვის, ამასთან ამ გამოწვევის დასაკმაყოფილებლად განისაზღვრა მისი ყოველწლიურად 6%-ით შემცირება (UNFCCC 2015).

მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებმაც, დამოუკიდებლად, წარმოადგინეს თავიანთი შიდა მიზნები. მათ შორის აღსანიშნავია, განვითარებადი ქვეყნები, როგორცაა ინდოეთი და ჩინეთი (Guterres 2020). ინდოეთი გეგმავს 2070 წლისათვის მიაღწიოს ნახშირორჟანგის ნულოვან ემისიას. ჩინეთი კი ვარაუდობს 2030 წლისათვის გადალახოს ნახშირორჟანგის ემისიების პიკი, ხოლო 2060 წლისათვის სრულად განთავისუფლდეს ნახშირორჟანგისგან.

დაკანონებული გარდაქმნები რთული შესასრულებელია და გულისხმობს ეკონომიკის სტრუქტურულ ცვლილებას, ენერგეტიკულ ტრანსფორმაციისა და მწვანე ტექნოლოგიური ინოვაციების წახალისებას, კაცობრიობის აზროვნების ცვლილებაც კი (Yang, and Chen 2021). პარიზის შეთანხმების თანახმად, წიაღისეული საწვავის ეტაპობრივი ჩანაცვლება და ენერგოეფექტური ალტერნატივების გამოყენება, როგორცაა მწვანე ენერგეტიკა, შეამცირებს გარემოზე მავნე ზემოქმედებას. შესაბამისად, მრავალი სახელმწიფო ცდილობს ენერჯის მწვანე ტექნოლოგიების ათვისებას.

ჰიდრო, ქარის, მზის ენერგეტიკული რესურსები, ტრადიციული წიაღისეული ენერგოწყაროებისგან (ნავთობი, გაზი, ქვანახშირი) განსხვავებით, მოხმარებისას არ აზიანებენ გარემოს ნახშირორჟანგის გამოყოფით. ასევე მწვანე ენერჯის წყაროები,

როგორც წესი, ბუნებრივად ივსება, განსხვავებით წიაღისეული საწვავის წყაროებისგან, რომელთა კვლავ წარმოქმნას შესაძლოა მილიონობით წელი დასჭირდეს. აგრეთვე, ენერჯის მწვანე წყაროების მოპოვება, უმეტესად, არ აზიანებს ეკოსისტემას. დამატებით, აღნიშნული სექტორი ქმნის სამუშაო ადგილებს; განვითარებად ქვეყნებში აფართოებს ენერგეტიკულ ხელმისაწვდომობას და ამცირებს ენერჯის ღირებულებას.

განახლებადი ენერჯების კუთხით, საყურადღებოა მსოფლიოს ბოლოდროინდელი დაინტერესება მწვანე წყალბადით. წყალბადი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ელემენტია პლანეტაზე და მისი ენერჯის შესახებაც დიდი ხანია იცის მსოფლიომ. თუმცა წყალბადით ეს ბოლოდროინდელი დაინტერესება განპირობებულია არა მისი როგორც ენერჯის პირვანდელი წყაროს ფუნქციით; არამედ მისი, როგორც ენერჯის ტრანსპორტირების და დიდი ხნის განმავლობაში შენახვის შესაძლებლობით (Oliveira, Beswick and Yan 2021). ამ ფაქტის გათვალისწინებით, დამატებით მნიშვნელობას იძენს ისეთი განახლებადი ენერჯის წყაროები როგორცაა: ქარის, მზის და ჰიდრო (რეზერვუარის გარეშე) ენერჯები, რომელთა ერთ-ერთი მთავარი უარყოფითი მხარე „სეზონურობა“ და გამომუშავების საჭიროებისამებრ უუნარობაა.

ენერგეტიკული უსაფრთხოება

თანამედროვე მსოფლიო არა მარტო კლიმატის მასშტაბურ ცვლილებას განიცდის, არამედ მნიშვნელოვან სოციალურ, პოლიტიკურ და ეკონომიკურ ცვლილებებსაც. გაერთიანებული სამეფოს (დიდი ბრიტანეთი) გადაწყვეტილებამ დაეტოვებინა ევროკავშირი; COVID-19 პანდემიამ და რუსეთის შეჭრამ უკრაინაში 2022 წლის 24 თებერვალს, ძირეულად შეცვალა საერთაშორისო თანამეგობრობის დღის წესრიგი. საოჯახო მეურნეობებსა და ბიზნესებს უჭირთ გაუმკლავდნენ ენერგომატარებლებზე ბოლოდროინდელ ფასების მზარდ ტენდენციებს (Wilson and Stafford 2022).

ევროპა დიდი ხანია დამოკიდებულია რუსულ გაზზე. ეს დამოკიდებულება კიდევ უფრო გაიზარდა ბოლო პერიოდში, რადგან კლიმატის უარყოფითი ცვლილების თავიდან ასაცილებლად, უკანასკნელ წლებში, ევროპა საკუთარი

ქვანახშირის მოხმარების შემცირების პოლიტიკას ატარებდა (Milov 2023). თუმცა ახლა, უკრაინასთან ომის გამო, ევროკავშირს სურს რაც შეიძლება სწრაფად შეამციროს თავისი დამოკიდებულება რუსულ გაზზე და ცდილობს სწრაფად მიაკვლიოს ეფექტიან ალტერნატიულ გზებს. რთული ვითარებაა დიდ ბრიტანეთშიც. მიუხედავად იმისა, რომ დიდი ბრიტანეთი ნაკლებადაა რუსულ გაზზე დამოკიდებული, ვიდრე ზოგიერთი ევროპული სახელმწიფო, ის მაინც საგრძნობლად დაზარალდა — გაერთიანებულ სამეფოში ელექტროენერჯის საყოფაცხოვრებო ფასები 2022 წლის სექტემბრისთვის ყველაზე მაღალი იყო ევროპაში (Wilson and Stafford 2022).

2022 წელს ევროკავშირმა მოახერხა რუსული მილსადენის გაზის შესყიდვის შეწყვეტა (რამდენიმე გამონაკლისის გარდა). თუმცა, ამან არ უნდა შექმნას ილუზია იმისა, რომ ევროპა განთავისუფლდა რუსული გაზისგან. პარალელურად გაიზარდა რუსული თხევადი გაზის (LNG) შესყიდვები. იმპორტი გაიზარდა თითქმის 38%-ით 2022 წელს, 15 მილიონ ტონამდე; ანუ ევროკავშირის მთლიანი LNG იმპორტის 16%-მდე. საგულისხმო ფაქტია, რომ მთლიანობაში ევროპის თხევადი გაზის (LNG) მიმწოდებლებში დომინირებს ავტორიტარული სახელმწიფოები (Milov 2023). ევროპის LNG იმპორტის 50%-ზე მეტი მოდის რუსეთიდან, ან ახლო აღმოსავლეთისა და აფრიკის დიქტატორული სახელმწიფოებიდან. 2022 წელს იმპორტირებული LNG-ის მხოლოდ 41% იყო აშშ-დან (Elijah 2023).

რუსეთის გარდა, პრობლემის ერთ-ერთი ბოლო მაგალითია ევროპარლამენტის კორუფციული სკანდალი და კატართან ურთიერთობების გაფუჭება (Cooper and Zimmermann 2022). 2022 წელს კატარმა მიაწოდა ევროპას მის მიერ იმპორტირებული თხევადი გაზის 14%-ზე მეტი (Elijah 2023).

ზემოთხსენებული მოვლენებიდან გამომდინარე, ევროკავშირისთვის მწვანე ტრანსფორმაციის აუცილებლობამ, ეკოლოგიურთან ერთად, გაამძაფრა ენერგოდამოუკიდებლობის ასპექტი. გეოპოლიტიკური დამაბულობისას, ენერგოკრიზისის თავიდან ასაცილებლად, მწვანე მიდგომა ნაკლებ რისკის შემცველია, ვინაიდან მწვანე ენერგეტიკის წარმოება მეტწილად ადგილობრივი რესურსებით არის შესაძლებელი.

ეკონომიკური პოლიტიკის როლი მწვანე ენერჯეტიკაში

მწვანე ენერჯეტიკაში სამთავრობო პოლიტიკის მნიშვნელობაზე მსჯელობის დასაწყებად საგულისხმოა *გარემოსდაცვითი კუზნეცის მრუდი (EKC)*. ეს ჰიპოთეზა გვთავაზობს თეორიულ კავშირს ნახშირორჟანგის გამოყოფასა და ერთსულ მოსახლეზე შემოსავალს შორის. ამ თეორიის მიხედვით, ეკონომიკური ზრდის ადრეულ ეტაპებზე, იზრდება ნახშირორჟანგის გამოყოფა და მცირდება გარემოს ხარისხი. განვითარების შემდგომ ეტაპზე, ტექნოლოგიური ეფექტები ძლიერდება და ხელს უწყობს ნახშირორჟანგის შემცირებას. ამ თეორიის მიხედვით, გარეშე ძალების დახმარების გარეშეც, შესაძლებელია მივიღოთ სასურველი შედეგი. თუმცა, პრაქტიკაში არსებობს *ჯევონსის პარადოქსი*; რომლის მიხედვითაც ტექნოლოგიური მიღწევებით გამოწვეული ენერგოეფექტიანობის ზრდა ტრადიციულ ენერჯეტიკაში ზრდის პროდუქტიულობას და, ინტუიციის საპირისპიროდ, ზრდის მოთხოვნას ენერჯის სწორედ ტრადიციულ წყაროებზე (იგულისხმება წიაღისეული საწვავი); რაც შემდგომში ზრდის დაბინძურებასაც. ეს მოვლენა პირველად აღწერა ინგლისელმა ეკონომისტმა უილიამ ჯევონსმა, შენიშნა რა ქვანახშირის ეფექტიანობის ზრდის პარალელურად, მასზე გაზრდილი მოთხოვნა — იმ პერიოდში გავრცელებული მოსაზრების საპირისპიროდ, რომლის თანახმადაც ქვანახშირზე მოთხოვნა შემცირდებოდა, როდესაც მისი ეფექტიანობა გაიზრდებოდა (Jevons 1866). აღნიშნულის გათვალისწინებით, „გარეშე ძალების“, მათ შორის, სამთავრობო პოლიტიკის დახმარებამ, შესაძლოა აღმოფხვრას აღნიშნული პარადოქსი.

იმის გასაგებად, თუ როგორ უწყობს ეკონომიკური პოლიტიკა მწვანე ენერჯეტიკაზე გადასვლას ხელს, მნიშვნელოვანია რამდენიმე საბაზრო ჩავარდნის ანალიზი; განსაკუთრებით, შემდეგი ორი საბაზრო ჩავარდნის: (1) გარემოს დაცვის „*გარეგანი ეფექტი*“ და (2) ცოდნის გავრცელების „*გარეგანი ეფექტი*“.

(1) შესაბამისი პოლიტიკის ინტერვენციის არარსებობის შემთხვევაში, დაბინძურების ღირებულება არ შედის ენერგორესურსის საბაზრო ფასში, რაც მცირე სტიმულს აძლევს საწარმოებს ან საოჯახო მეურნეობებს შეამცირონ ენერჯის მოხმარება. შესაბამისად, ნახშირორჟანგის ემისია არ მცირდება. ასეთ დროს, ინვესტორთა მხრიდან სტიმულების არარსებობის გამო შეზღუდულია მწვანე ტექნოლოგიების ბაზარი. სამთავრობო პოლიტიკა, რომელიც ხელს უწყობს მწვანე

ინოვაციას გარემოსდაცვითი „გარეგანი ეფექტის“ აღმოფხვრით, ცნობილია, როგორც „მოთხოვნის მოზიდვის“ (*demand-pull*) პოლიტიკა.

(2) ცოდნის „საზოგადოებრივი საქონლის“ თვისება გულისხმობს, რომ მწვანე ენერჯეტიკაში ინოვაცია სარგებელს მოუტანს არამხოლოდ ნოვატორს, არამედ საზოგადოებას მთლიანად. შედეგად, კვლევებისა და განვითარების (R&D) სოციალური სარგებელი უფრო მაღალია ვიდრე ინვესტორის კერძო სარგებელი (Jones and Williams 1998). ამგვარად, პოტენციური ნოვატორები აკეთებენ ნაკლებ კვლევებს, ვიდრე საზოგადოების საჭიროებაა (არასაკმარისი ინვესტიციები ეხება ყველა ტექნოლოგიებს, არა მხოლოდ მწვანე ენერჯეტიკას). შესაბამისად, „ცოდნის გავრცელების“ პრობლემა იქმნება მაშინაც კი, თუ არსებობს გარემოსდაცვითი „გარეგანი ეფექტის“ მოგვარების პოლიტიკა. სამთავრობო პოლიტიკა, რომელიც მიმართულია ცოდნის გავრცელების „საბაზრო ჩავარდნის“ გამოსასწორებლად, ეწოდება „ტექნოლოგიის წახალისების“ (*technology-push*) პოლიტიკა.

უშუალოდ სამთავრობო პოლიტიკის ინსტრუმენტად ნახსენები საბაზრო ჩავარდნების აღმოსაფხვრელად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს, როგორც *პირდაპირი*, ისე *ირიბი* გზები. *პირდაპირი* გზა გულისხმობს სამთავრობო დაფინანსებას „მწვანე“ კვლევებზე და განვითარებაზე. *ირიბ* გზად ითვლება სახელმწიფო ხელშემწყობი პოლიტიკა. მაგალითად, საგადასახადო შეღავათები. უფრო კონკრეტულად, *ცოდნის საბაზრო ჩავარდნა*, რომელიც ზოგადად ყველა ტიპის ტექნოლოგიას ეხება, შეიძლება აღმოიფხვრას ეკონომიკის პოლიტიკით, რომელიც ხელს უწყობს ზოგადად ცოდნის შექმნას; ხოლო *გარემოსდაცვითი საბაზრო ჩავარდნა* საჭიროებს უფრო ვიწრო პოლიტიკას, რათა გათვალისწინებული იყოს ამა თუ იმ საქმიანობის „რეალური ფასი“. მაგალითად, მწვანე ენერჯეტიკის ხელშემწყობის შემთხვევაში შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას „ნახშირორჟანგის გადასახადი“. თუმცა, ბოლოდროინდელმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ასეთი ფართო და ზოგადი პოლიტიკა არ არის საკმარისი მწვანე ენერჯეტიკაში ინოვაციის ხელშემწყობისთვის (Popp, et al. 2020).

სანაცვლოდ, მრავალი სახელმწიფო იყენებს ვიწრო პოლიტიკას, რათა ხელი შეუწყოს ტრანსფორმაციის პროცესს და ემისიების შემცირებას. ეს მოიცავს მაგალითად:

- საწვავის ხარისხის სტანდარტებს ავტომობილებისათვის;
- განახლებადი ენერჯის მანდატებს და
- საგადასახადო შეღავათებს მზის ფოტოელექტრული სისტემების დასამონტაჟებლად.

მწვანე ენერჯეტიკის ხელშემწყობი პოლიტიკა (მიზნობრივი თუ ზოგადი), შეიძლება კვალიფიცირდეს, როგორც „ტექნოლოგიურად ნეიტრალური“, ან „ტექნოლოგიურად სპეციფიკური.“ ტექნოლოგიურად ნეიტრალურია ისეთი ზოგადი ხელშემწყობი პოლიტიკა, რომელიც საწარმოებსა და საოჯახო მეურნეობებს აძლევს არჩევანის საშუალებას. მაგალითად, ნახშირორჟანგის გადასახადი, რომელიც მიზნად ისახავს ყველა სახის ემისიის შემცირებას. ასევე უფრო ფოკუსირებული პოლიტიკა, როგორცაა „განახლებადი ენერჯის მანდატი,“ რომელიც ავალდებულებს საწარმოებს მოხმარებული ენერჯის გარკვეული ნაწილი მოდიოდეს ენერჯის განახლებადი წყაროებიდან, მაგრამ კონკრეტულად არ კარნახობს გამოყენებული განახლებადი წყაროების ტიპებს — ესეც ტექნოლოგიურად ნეიტრალურ პოლიტიკას მიეკუთვნება. ტექნოლოგიურად სპეციფიკური პოლიტიკა კი, მეორეს მხრივ, განსაზღვრავს კონკრეტული ტექნოლოგიების გამოყენებას. მაგალითები მოიცავს საგადასახადო შეღავათებს ელექტრო სატრანსპორტო საშუალებებზე, ან მზის ენერჯიაზე და სხვ.

ხელშემწყობი პოლიტიკის ინსტრუმენტების უმეტესობა, როგორცაა რეგულაციები, სუბსიდიები და საგადასახადო შეღავათები, დიდი ხანია ცნობილია ინდუსტრიული პოლიტიკიდან. ეს მეთოდები ათწლეულების განმავლობაში გამოიყენება სტრუქტურული ცვლილებების დასაწყებად და გასაადვილებლად. ბოლოდროინდელი კვლევების მიხედვითაც, ინდუსტრიული პოლიტიკის მიდგომამ, როგორცაა — გარემოს დაცვის საკითხების მოგვარება კონკურენტუნარიანობის პრინციპით, შესაძლოა სასურველ შედეგამდე მიგვიყვანოს (Dai 2015, Morris and Martin 2015, H. Schmitz 2017); თუმცა იმისთვის, რომ მწვანე ტრანსფორმაცია იყოს რეალური და ეფექტიანი, საჭიროა მთავრობის ჩარევის დოზა აღემატებოდეს იმ ნორმებს, რომლებიც გამოიყენება „ტრადიციულ ინდუსტრიულ პოლიტიკაში“ (Altenburg and Wilfried 2015). შესაბამისად, ტერმინი „მწვანე ინდუსტრიული პოლიტიკა“ სწრაფად იძენს მნიშვნელობას.

„მწვანე ინდუსტრიული პოლიტიკა“ გულისხმობს, როგორც საბაზრო ინსტრუმენტების (მაგალითად, ემისიის ნებართვებით ვაჭრობა, ან გარემოსდაცვითი გადასახადები), ისე არა-საბაზრო ინსტრუმენტების გამოყენებას (მაგალითად, საკანონმდებლო აკრძალვები, პროდუქციის სხვადასხვა სტანდარტები და მარკირების მექანიზმები, მწვანე კვლევებისა და ტექნოლოგიური პროგრესის გავრცელების ხელშეწყობა, საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება თუ სხვ.). ბოლო წლების განმავლობაში, ტერმინი „მწვანე ინდუსტრიული პოლიტიკა“ ფართოდ გამოიყენება საერთაშორისო ხელშეკრულებებში (მაგ: გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კონფერენცია მდგრადი განვითარების შესახებ) და მას სულ უფრო მეტად იყენებენ ეკონომიკური განვითარებისა და პოლიტიკის მკვლევარები (Altenburg and Wilfried 2015).

ტრადიციული სამრეწველო პოლიტიკა მხარს უჭერს ინოვაციებს, მაგრამ ტექნოლოგიების განაწილებას განსაზღვრავს საბაზრო მოთხოვნა და მიწოდება. სწორედ ბაზრის დინამიკა განაპირობებს გარკვეული ტექნოლოგიების შერჩევას. ბაზრის მიერ შერჩეული ძირითადი ტექნოლოგიები კი ჯერჯერობით ენერჯის წიაღისეული წყაროებია. მართალია, განახლებადი ენერჯის ფასები დღითიდღე მცირდება და ზოგიერთი სახეობისთვის წიაღისეულ ენერჯიაზე იაფიც კი არის (IRENA 2023), თუმცა მსოფლიოში მოთხოვნა წიაღისეულ ენერჯიაზე კვლავ იზრდება (IEA 2023). შესაბამისად, ეფექტიანი მწვანე ტრანსფორმაციის მისაღწევად საჭიროა მიზანმიმართული ზეწოლა, რათა შეიცვალოს არსებული გზები და ჩანაცვლდეს ისინი ახალი, მდგრადი/მწვანე გზებით. ეს მოითხოვს მხარდაჭერას არა მხოლოდ იმ ტექნოლოგიებისა, რომლებიც გამოირჩევა ნახშირორჟანგის ემისიის დაბალი დონით, არამედ ამ ტექნოლოგიების განაწილების პროცესშიც მიზანმიმართული პოლიტიკის ჩართულობას. იგულისხმება მწვანე ინფრასტრუქტურის განვითარებისათვის საჭირო შესაბამისი ბაზრების ფორმირება და არამდგრად ტექნოლოგიებზე მოთხოვნის შემცირების პოლიტიკაც.

აქედან გამომდინარე, ზოგიერთი მკვლევარის აზრით (H. Schmitz 2017, Lovio, Mickwitz and Heiskanen 2011), სამთავრობო პოლიტიკამ არა მხოლოდ უფრო აქტიური როლი უნდა შეასრულოს ბაზრების წარმართვაში, არამედ საჭიროა დაინერგოს დამატებითი და ფუნდამენტურად ახალი პოლიტიკის ინსტრუმენტები. მწვანე

გარდაქმნის სირთულის გათვალისწინებით, მოლოდინი იმისა, რომ სამთავრობო პოლიტიკა ერთმნიშვნელოვნად შეძლებს აღნიშნულს, არარეალურია. ეს ტრანსფორმაცია ძირეულად ცვლის არსებულ ეკონომიკას და გავლენას ახდენს მთლიანად საზოგადოებაზე. საჭიროა მთავრობის ჩართულობის გარდა, რაც გულისხმობს რეგულაციებს, გადასახადებს, სუბსიდიებს და სხვ., ისეთი პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც გააერთიანებს არასახელმწიფოებრივ ძალებსაც. იგულისხმება, როგორც გარემოს დაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციები და სამომხმარებლო ასოციაციები, ასევე ეკონომიკაში მოქმედი ფუნდამენტური ძალები, მათ შორის საწარმოები, კერძო ინვესტორები და საოჯახო მეურნეობები, რომლებსაც აქვთ შესაძლებლობა ხელი შეუწყონ ან ხელი შეუშალონ მწვანე ტრანსფორმაციას (Hess 2014).

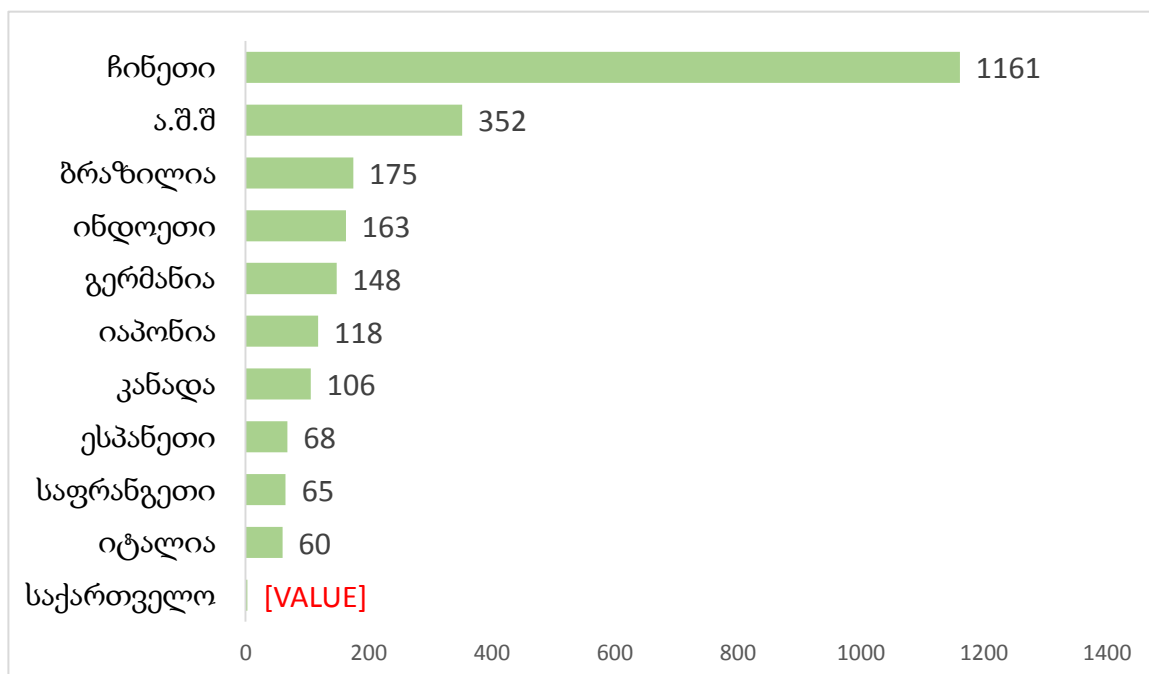
ჯერ კიდევ 2013 წელს, მსოფლიო ეკონომიკურმა ფორუმმა შეაფასა, რომ საინვესტიციო საჭიროება გარემოზე ნეგატიური ზეგავლენის შესამცირებლად (2°C-ნი სცენარისთვის) შეადგენდა 5.7 ტრილიონ აშშ დოლარს წელიწადში (World Economic Forum 2013). ასეთი ინვესტიციების მოსაზიდად საჭიროა მნიშვნელოვანი ცვლილებები, ზემოთხსენებული, „ფუნდამენტური“ ძალების გადაწყვეტილებებშიც, რაც შესაძლოა განხორციელდეს შესაბამისი ეკონომიკური პოლიტიკის გატარებით.

ეკონომიკური პოლიტიკით შესაძლებელია ცვლილების წახალისება მოგების შესაძლებლობების გადასროლით დამაბინძურებელი ინვესტიციებიდან სუფთა — მწვანე ინვესტიციებზე. თუმცა, სადაც ხდება მოგების შესაძლებლობების გადანაწილება, ყოველთვის არიან ჯგუფები, რომლებიც ცდილობენ მათ სასარგებლოდ წარმართონ პროცესები. ამასთან, აღნიშნულ ცვლილებებს ყოველთვის ეყოლება დამარცხებული მხარეები — ტრანსფორმაცია ნაკლებად არის პროცესი, რომელშიც ყველა მხარე პოულობს სარგებელს (Pegels, et al. 2018). გარდაუვალი შედეგია ცვლილებებისადმი წინააღმდეგობა. სავარაუდოა, რომ მწვანე ტრანსფორმაციით წაგებული მხარეები, შეეცდებიან სამთავრობო ძალებში თავიანთი ინტერესების ლობირებას; ეს კი რისკს უქმნის როგორც პოლიტიკურ, ისე ეკონომიკურ სტაბილურობას (Krueger 1974). იმისათვის, რომ მწვანე ტრანსფორმაცია წარმატებით განხორციელდეს, ეს ინტერესები უნდა იყოს კარგად შესწავლილი და შეძლებისდაგვარად მართვადი.

წინამდებარე ნაშრომი სწავლობს, სწორედ, ერთ-ერთი „ფუნდამენტური“ ძალის — შინამეურნეობის დამოკიდებულებას გარემოსდაცვით და მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების პროცესებში. კვლევის მთავარ მიზნებს შორისაა ისეთი ეკონომიკური პოლიტიკის ინსტრუმენტების გამორკვევა, რაც ხელს შეუწყობს აღნიშნული ძალის გადაწყვეტილებების ცვლილებას მწვანე ტრანსფორმაციის სასარგებლოდ.

1.2 განახლებადი ენერჯორესურსის ძირითადი სახეები

ბოლოდროინდელმა მსოფლიო ტექნოლოგიურმა პროგრესმა საშუალება მოგვცა ისეთი ბუნებრივი რესურსები, როგორებიცაა: წყალი (მათ შორის ზღვის, მდინარის, თერმული), ქარი, მზე, ბიომასა, წყალბადი და სხვა გვექცია ენერჯის მწვანე წყაროებად. აღნიშნული ენერჯიების გამოყენება შესაძლებელია როგორც ეკონომიკური კვლავწარმოების პროცესებში, ისე საყოფაცხოვრებო საჭიროებისამებრ. აღნიშნულ ქვეთავში წარმოდგენილია მწვანე ენერჯეტიკის ძირითადი სახეები, მათი

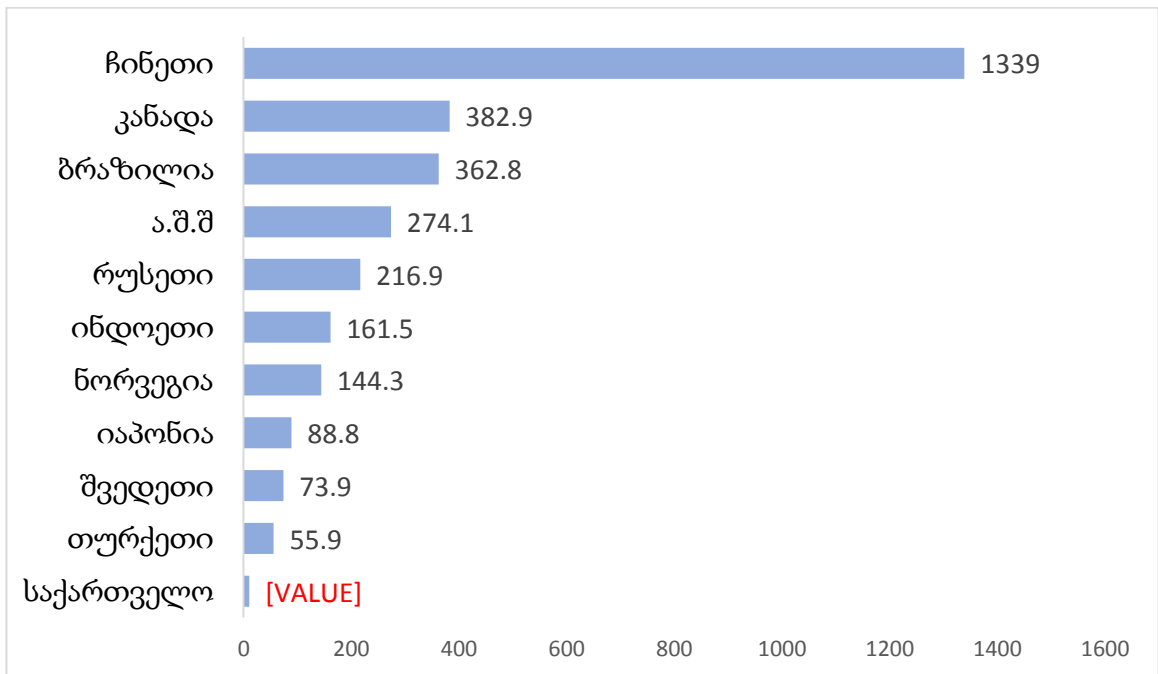


დიაგრამა 1.1: წამყვანი ქვეყნების მიერ დამონტაჟებული განახლებადი ენერჯიების ჯამური სიმძლავრე 2022 წლის მდგომარეობით. გაზომილი გიგავატებში (GW)
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ „განახლებადი ენერჯიის საერთაშორისო სააგენტოს“ მონაცემებზე დაყრდნობით (IRENA 2023)

მახასიათებლები და მიმდინარე პერიოდისთვის მსოფლიოში დადგმული სიმძლავრეების სტატისტიკა. დიაგრამა 1.1-ზე წარმოდგენილია 2022 წლის მდგომარეობით მსოფლიოში განახლებადი ენერჯის დადგმული სიმძლავრეების მიხედვით პირველი 10 ქვეყნისა და დამატებით საქართველოს მონაცემები.

ჰიდროენერგეტიკა

ჰიდროენერგეტიკა იყენებს წყლის ნაკადს მდინარეებსა და კაშხლებში ელექტროენერჯის წარმოებისთვის. მისი მუშაობის პრინციპი შემდეგია: წყლის წნევა, ამუშავებს ტურბინას, ტურბინა გენერატორს, შედეგად კი წარმოიქმნება ელექტროენერჯია. ჰიდროენერგეტიკა ითვლება ენერჯის მთავარ წყაროდ განახლებად ენერჯებში. მართალია, გარემოსდამცველ საზოგადოებაში დიდი ჰიდროელექტრო სადგურები, როგორც ზემოთ აღინიშნა, სრულყოფილად მწვანე ენერჯიად არ აღიქმება, თუმცა მარეგულირებლიანი სადგურები ელექტროენერჯის გარდა, ხშირად დამატებითი სარგებლის მომტანიცაა. მაგალითად, სხვადასხვა გეოგრაფიული არეალის სუფთა წყლით მომარაგება; იგი ასევე გამოიყენება



დიაგრამა 1.2: წამყვანი ქვეყნების მიერ 2021 წელს გამომუშავებული ჰიდროელექტროენერჯია. გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს“ მონაცემებზე დაყრდნობით (IRENA 2023)

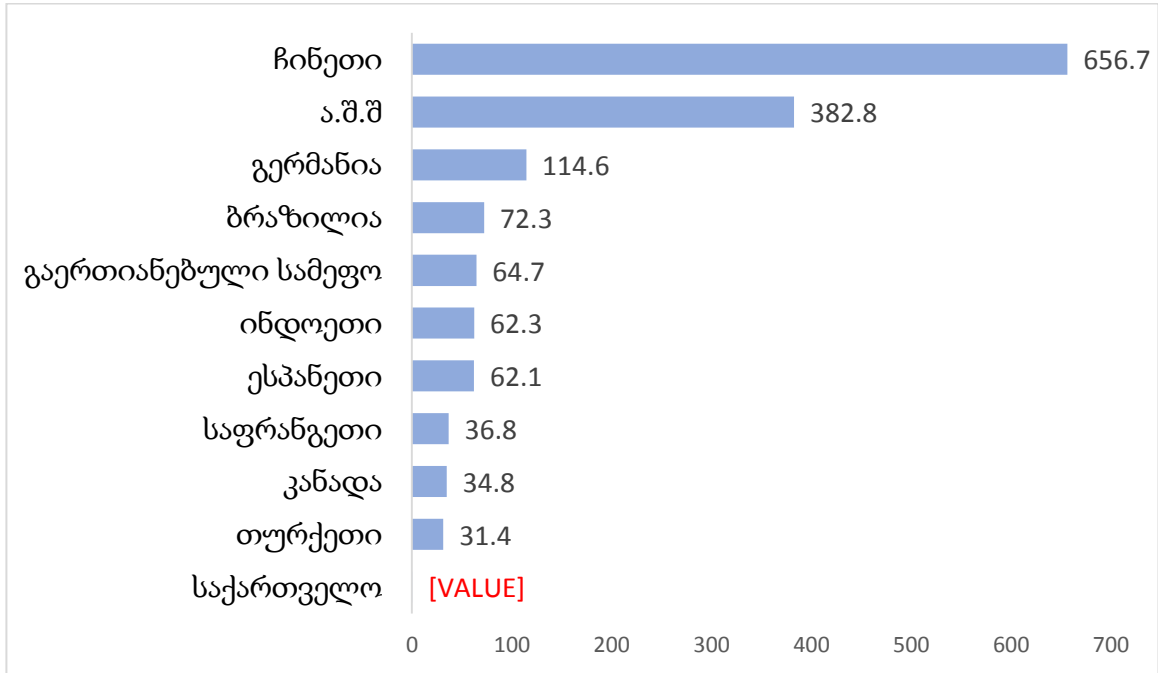
დასვენებისა და სატრანსპორტო მომსახურებისთვის. შესაბამისად, რიგ შემთხვევებში, გარემოზე მიყენებულ ზიანს შესაძლოა აღმატებოდეს საზოგადოებრივი სარგებელი.

ჰიდროენერგეტიკა უზრუნველყოფს დაბალი თვითღირებულებით ელექტროენერჯის გამომუშავებას დიდი ხნის განმავლობაში, თუმცა საწყის ეტაპზე ხასიათდება მაღალი სამშენებლო ხარჯებით. ჰიდროენერგეტიკა როგორც განახლებადი ენერჯის წყარო, ერთ-ერთი ყველაზე განვითარებულია კომერციული თვალსაზრისით. განახლებადი ელექტროენერჯის დაახლოებით 60% გამომუშავდება ჰიდროენერგეტიკის მეშვეობით (IRENA 2023). ენერჯის ეს წყარო უფრო სტაბილურია, ვიდრე მზის ან ქარის ენერჯია. ნავარაუდებია, რომ ჰიდროენერგეტიკა, დარჩება უმსხვილეს მწვანე ენერჯის წყაროდ მომდევნო ათწლეულის განმავლობაში. ჰიდროენერჯის წარმოების მხრივ 2021 წელს მსოფლიოში ლიდრობდნენ ჩინეთი, მას მოსდევდა კანადა, ბრაზილია, ამერიკის შეერთებული შტატები (აშშ) და რუსეთის ფედერაცია (IRENA 2023). ჰიდროელექტროენერჯის წარმოების მხრივ ლიდერი 10 სახელმწიფოს და საქართველოს მონაცემები მოცემულია დიაგრამა 1.2-ზე.

ქარის ენერჯია

ქარის ენერჯია იყენებს ჰაერის ნაკადის ძალას ტურბინების დასატრიალებლად. მიღებული მექანიკური ენერჯია კი შემდგომ გარდაიქმნება ელექტროენერჯიად. ტურბინების მიხედვით, ძირითადად განასხვავებენ *ჰორიზონტალური* ღერძის მქონე და *ვერტიკალური* ღერძის მქონე ტურბინებს (EERE 2023). ჰორიზონტალური ღერძის მქონე ტურბინებს, ჩვეულებრივ, სამი ფრთა აქვს და საჭიროებს ქარის მიმართულების მიხედვით შეტრიალებას, რათა მაქსიმალური ეფექტიანობით მოხდეს ქარის ენერჯის გამოყენება. ვერტიკალური ღერძის მქონე ტურბინები, თავის მხრივ კიდევ იყოფა სხვადასხვა სახეობებად, თუმცა მათ აქვთ ერთი საერთო მახასიათებელი, რაც გულისხმობს, რომ ვერტიკალური ღერძის მქონე ტურბინებს არ სჭირდებათ ქარის მიმართულებით შეტრიალება. ისინი ქარის ნებისმიერი მიმართულებისას ერთნაირი ეფექტიანობით გამოიმუშავებენ ელენერჯიას. მოცემულ მომენტში გავრცელებული პრაქტიკის თანახმად,

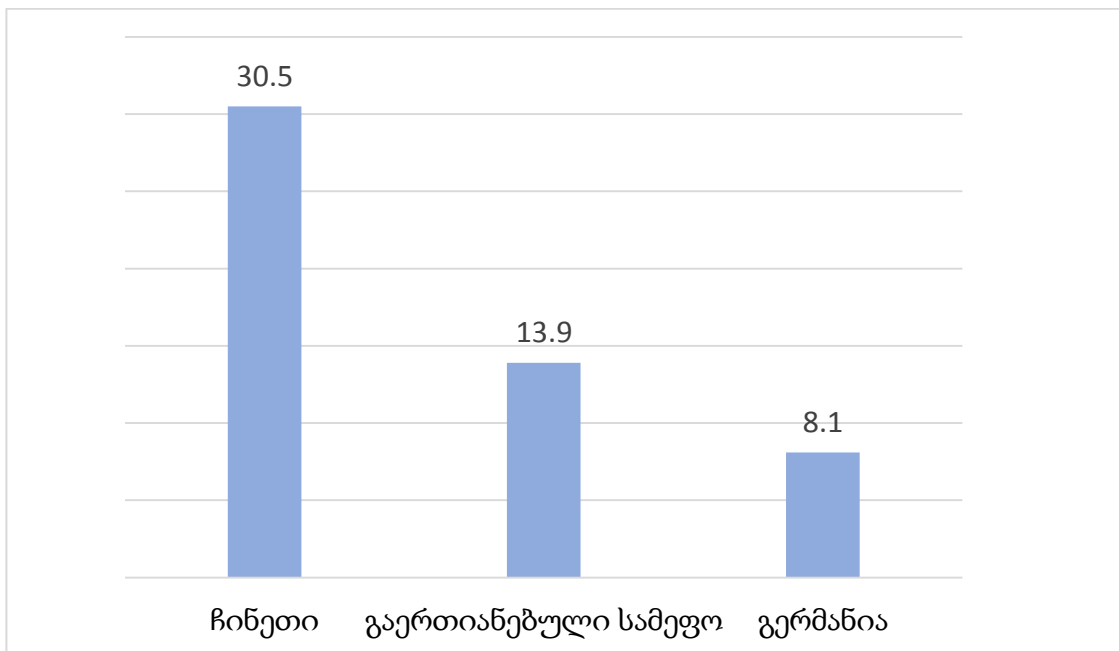
ჰორიზონტალური ღერძის მქონე ტურბინები გაცილებით მძლავრი და დიდ მასშტაბებზეა გათვლილი. ვერტიკალური ღერძის მქონე ტურბინები კი მცირე ზომის არის და, უფრო მეტად, ინდივიდუალური მოხმარებისთვის გამოიყენება (EERE 2023). თუმცა ტექნოლოგიები გამუდმებით ვითარდება და დამოკიდებულება შესაძლოა შეიცვალოს.



დიაგრამა 1.3: მოწინავე ქვეყნების მიერ 2021 წელს გამომუშავებული ქარის ელექტროენერჯია. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)*
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს“ მონაცემებზე დაყრდნობით (IRENA 2023)

ქარის ენერჯის წარმოებაში ლიდერი სახელმწიფოებია ჩინეთი და აშშ. 2001 წლიდან 2022 წლამდე ქარის კუმულაციური სიმძლავრე მთელ მსოფლიოში გაიზარდა დაახლოებით 900 გიგა-ვატამდე (IRENA 2023), რაც თითქმის 38-ჯერ მეტია 2001 წელთან შედარებით. 2021 წელს ქარის ელ-ენერჯის გამომუშავების კუთხით მოწინავე სახელმწიფოების ათეული, საქართველოს მიმატებით, წარმოდგენილია დიაგრამა 1.3-ზე. მიუხედავად იმისა, რომ ქარის ტურბინები ძირითადად განთავსებულია ხმელეთზე, ბოლო პერიოდში ტექნოლოგიის დახვეწამ შესაძლებელი გახდა ტურბინების წყალზე განთავსება. ამ მხრივ ჩინეთი ლიდერობს, მას მოსდევს გაერთიანებული სამეფო და გერმანია (GWEC 2022). დიაგრამა 1.4-ზე წარმოდგენილია აღნიშნული ქვეყნების მიერ 2022 წლის მდგომარეობით წყალზე განთავსებული ქარის ჯამური სიმძლავრეები.

აღსანიშნავია, რომ ზოგიერთ შემთხვევაში ქარის ელ-სადგურებიც, შესაძლოა, ვერ კლასიფიცირდეს სრულყოფილად მწვანე ენერჯიად, ვინაიდან დიდი ზომის ქარის ტურბინები საფრთხეს უქმნის ფრინველებს. ამასთან, ტურბინები ხასიათდება ხმაურის მაღალი დონით და მოსახლეობის პროტესტის გამო ხშირად საჭიროებს დასახლებული პუნქტებიდან მოშორებით განთავსებას (Bartczak, Budziński and Gołębiewska 2021).



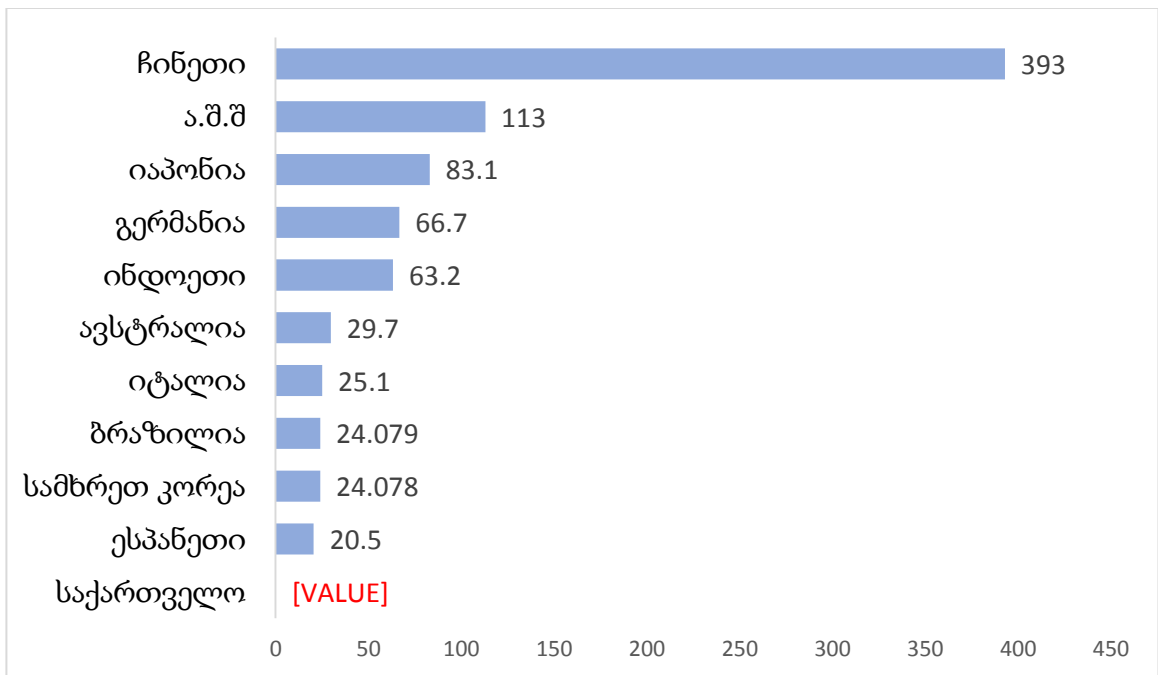
დიაგრამა 1.4: 2022 წლის მდგომარეობით წყალზე ქარის ელ-სადგურის განთავსებაში მოწინავე ქვეყნები. გაზომილი გიგა-ვატებში (GW)
წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ „ქარის ენერჯის გლობალური საბჭოს მონაცემებზე დაყრდნობით (GWEC 2022)

მზის ენერჯია

განახლებადი ენერჯის ეს სახეობა იწარმოება ფოტოელექტრული უჯრედების გამოყენებით, რომლებიც მზის შუქს გარდაქმნის ელექტროენერჯიად. მზის ფოტოელექტრული უჯრედის შექმნას საფუძვლად უდევს 1905 წლის, ალბერტ აინშტაინის ნაშრომი, რომელშიც ავტორმა აღწერა ფოტოელექტრული ეფექტი და ივარაუდა, რომ ფოტონები გარკვეული ენერგეტიკული დონის შემდეგ გამოდევნიდნენ ელექტრონებს. ამ ნაშრომისთვის აინშტაინს 1921 წელს ნობელის პრემიაც მიენიჭა (Bhatia 2022).

ბოლო წლებში მზიდან მიღებული ენერჯის ღირებულება თანდათანობით ეცემა (Schachinger 2023), რამაც გაზარდა მზის პანელებით გამომუშავებული

ელექტროენერჯის რაოდენობა. ჩინეთი არის ლიდერი მზის ენერჯის წარმოებაში. 2022 წელს ჩინეთის მიერ დამონტაჟებული იქნა დაახლოებით 100 GW, რაც ამავე წლის გლობალური ბაზრის 45%-ს შეადგენს. ჩინეთი მიზნად ისახავს რომ 2025 წლისათვის გამომუშავებული ელექტროენერჯის 33%-ს განახლებადი ენერჯის წყაროები შეადგენს, ხოლო 2030 წლისათვის იგი გეგმავს გამოიმუშაოს 1200 GW-ზე მეტი მზის და ქარის ენერჯის სიმძლავრე (Taiyang News 2020). ევროკავშირმა, რომელიც 2022 წელს დამონტაჟებული მზის ენერჯეებით მეორე ადგილზეა, აღნიშნულ წელს დაამონტაჟა დაახლოებით 35 GW, რასაც მოჰყვება აშშ, დაახლოებით 18 GW დამონტაჟებული ენერჯით (IRENA 2023). დიაგრამა 1.5-ზე წარმოდგენილია 2022 წლის მდგომარეობით მზის დადგმული სიმძლავრით პირველი 10 ქვეყნის და საქართველოს მონაცემები.



დიაგრამა 1.5: მოწინავე ქვეყნების 2022 წლის მდგომარეობით დადგმული მზის ენერჯია. გაზომილი გიგავატებში (GW)
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს“ მონაცემებზე დაყრდნობით (IRENA 2023)

მწვანე წყალბადის ენერჯია

წიაღისეული საწვავის ერთ-ერთი ალტერნატივაა „მწვანე“ წყალბადი, რომელიც შეიძლება წარმოიქმნას წყლის ელექტროლიზით, რაც გულისხმობს განახლებადი ელექტროენერჯის გამოყენებით წყლის დაშლას წყალბადად და

ჟანგბადად (ნახშირორჟანგის გამოყოფის გარეშე). მწვანე წყალბადის ენერჯია პირდაპირ შეილება გამოყენებული იქნას სხვადასხვა ქიმიურ პროცესებში, სითბოს მისაღებად, სხვადასხვა სინთეზური საწვავის წარმოებისთვის, ან თუნდაც ელექტროენერჯიად საწვავი უჯრედის (Fuel Cell) მეშვეობით. სწორედ „საწვავი უჯრედი“, რის წყალობითაც შესაძლებელია ელექტროენერჯის მოთხოვნისამებრ წარმოება და შესაბამისად ენერჯის შენახვა. შენახვის შესაძლებლობა კი მას ხდის ისეთ მწვანე ტექნოლოჯიად, რომელსაც შეუძლია ენერჯის შენახვა სეზონების განმავლობაში (Oliveira, Beswick and Yan 2021).

მზის, ქარის და მწვანე ჰიდრო (წყალსაცავის გარეშე) ენერჯიები გამომუშავების „სეზონურობით“ ხასიათდებიან, რაც დიდი გამოწვევაა ენერჯორესურსებზე მზარდი მოთხოვნის პირობებში. თუმცა თანამედროვე კვლევებმა შესაძლებელი გახადა ამ პრობლემის მოგვარება მწვანე წყალბადის საშუალებით. საუბარია ჰიდრო, მზის და ქარის ენერჯიებზე, როგორც ენერჯის პირვანდელ წყაროებზე, ხოლო წყალბადზე, როგორც ენერჯის შემნახველ ტექნოლოჯიაზე. არაპიკური მოთხოვნის დროს, მზის, ქარის და ჰიდრო ენერჯიები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას წყლის დასამლელად ელექტროლიზის მეშვეობით და გამოთავისუფლებული წყალბადი ეფექტიანად შეინახოს დიდი ხნის განმავლობაში (მაგალითად, მიწისქვეშა საცავში). შემდეგ კი პიკური მოთხოვნის დროს მოხდეს უკუპროცესი და საწვავი უჯრედის (Fuel Cell) გამოყენებით, კონტროლირებად გარემოში, წყალბადისა და ჟანგბადის შერევით გამოთავისუფლებული ენერჯია გარდაიქმნას ელექტროენერჯიად. დღეისთვის ეს პროცესი ენერჯის გარკვეულ დანაკარგებს გულისხმობს, თუმცა საერთაშორისო საზოგადოების ბოლოდროინდელი დაინტერესება დამაიმედებელ შედეგებს გვპირდება.

მრავალი მეცნიერი და ეკონომისტი ვარაუდობს, რომ წყალბადი იქნება მთავარი გამოსავალი კლიმატის ცვლილების წინააღმდეგ ბრძოლაში (Tarkowski 2019). მათი არგუმენტებით, წყალბადი იქნება ენერჯის პირველადი ტექნოლოჯია, სამრეწველო თუ საყოფაცხოვრებო მოხმარების წყარო, ასევე სატრანსპორტო საწვავის წამყვანი სახე, განსაკუთრებით, სატვირთო მანქანებისთვის და ავიაციისთვის. აღნიშნულ მოსაზრებას ყავს მოწინააღმდეგეებიც, რომლებიც თვლიან, რომ წყალბადს არ ექნება პრაქტიკული გამოყენება წარმოების მაღალი ხარჯებისა და მისი

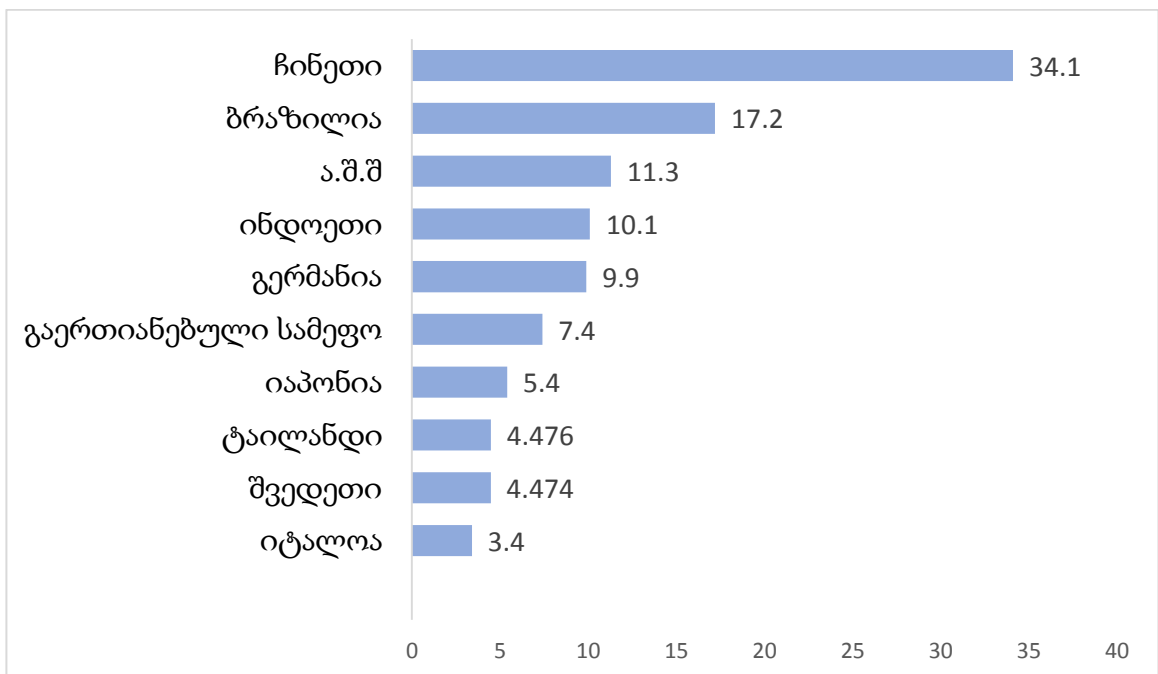
ელექტორენერგიად გარდაქმნისას დიდი დანაკარგების გამო (Bossel 2006). მათი თქმით, ინოვაციური ძალისხმევა უნდა იყოს მიმართული უშუალოდ განახლებად ენერჯიებზე და ბატარეის ტექნოლოგიებზე (Shinnar 2023). პრაქტიკული გამოსავალი კი მდგომარეობს ამ ორ უკიდურეს პოზიციას შორის (Tarkowski 2019). წყალბადის წარმოებისა და გარდაქმნის თანდაყოლილი არაეფექტიანობა მიუთითებს იმაზე, რომ ყველაფერი, რის ელექტროფიკაციაც შეიძლება განახლებადი ენერჯის გამოყენებით, უნდა მომარაგდეს ელექტორენერჯით. თუმცა, არსებობს უამრავი სფერო, სადაც განახლებადი ენერჯია შუამავლის გარეშე ვერ იქნება გამოყენებული, სწორედ წყალბადს აქვს პოტენციალი შეასრულოს შუამავლის ეს ფუნქცია, ვინაიდან ის ენერჯის უფრო მოქნილი სახეა და მრავალმხრივია მისი ამათუიმ ფორმით გამოყენების შესაძლებლობა.

ბიოენერჯია

ბიოენერჯია, როგორც განახლებადი ენერჯის წყარო წარმოიქმნება მცენარეების და წყალმცენარეების ორგანული მასალისგან; როგორცაა მაგალითად, მოსავლის ნარჩენები, საკვები ნარჩენები, ხე-ტყისა და მიკრო წყალმცენარეების ნარჩენები, და სხვ. თანამედროვე ტექნოლოგიები იძლევა იმის საშუალებას, რომ ნარჩენები ხელახლა გადამუშავდეს და მიღებულ იქნას ნაკლებად საზიანო განახლებადი ენერჯია. ბიოენერჯის გამოყენებით მეტწილად შეიძლება ორი სახეობის ბიოსაწვავი იწარმოება. ესენია ეთანოლი და ბიოდიზელი (EERE 2023). აღნიშნულ ბიოსაწვავს შესწევს უნარი ჩაანაცვლოს ტრადიციული — ნავთობპროდუქტებიდან მიღებული დიზელი და შედეგად შეამციროს ნახშირორჟანგის გამოყოფა.

ბიომასის მრავალფეროვანი თვისებიდან გამომდინარე, ბიოსაწვავის გარდა ის შეიძლება გამოყენებულ იქნას ბიოპროდუქტების წარმოებაშიც, როგორცაა საპოხი მასალები, პლასტმასის და სხვა პროდუქტები, რომლებიც ამჟამად ძირითადად ნავთობპროდუქტებიდან მიიღება. ენერჯეტიკის საერთაშორისო სააგენტოს თანახმად ბიოენერჯიაზე მოთხოვნა ხუთჯერ აღემატება ქარისა და მზის ენერჯიაზე მოთხოვნას ყველა სექტორში. მათ შორის, ბიოენერჯია მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ისეთ სექტორებში, როგორცაა ავიაციაა და ზღვაოსნობა (IEA 2023). აღსანიშნავია, რომ

თანამედროვე ბიოენერჯია არ გულისხმობს ბიოენერჯის ტრადიციულ გამოყენებას, მაგალითად, გასათბობად და საკვების მოსამზადებლად ღია ცეცხლის ან ძველებური ღუმელის გამოყენებას. ვინაიდან, აღნიშნული სახის ენერჯის მოხმარება ნეგატიურად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და გარემოზე (IEA 2023). დიაგრამა 1.6-ზე წარმოდგენილია 2022 წლის მდგომარეობით ბიოენერჯის წარმოების კუთხით მსოფლიოს ლიდერი 10 სახელმწიფოს ჯამური მაჩვენებელი. ბიოსაწვავის წარმოების კუთხით კი 2022 წელს ლიდერი სახელმწიფოები იყვნენ: აშშ, რომელმაც აწარმოა 1626.6 პეტაჯოული (PJ), შემდეგ ბრაზილია, რომელმაც აწარმოა 914.5 პეტაჯოული და ინდონეზია, რომელმაც აწარმოა 389.6 პეტაჯოული (Energy Institute 2023).

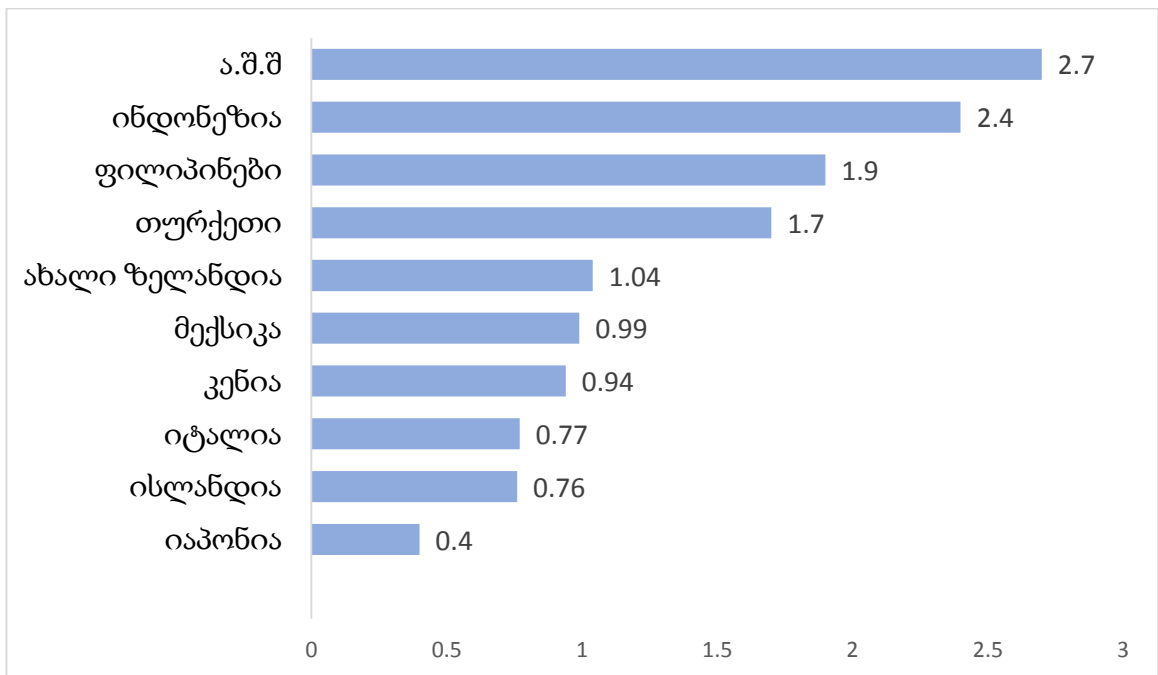


დიაგრამა 1.6: მოწინავე ქვეყნების 2022 წლის მდგომარეობით ბიოენერჯის ჯამური სიმძლავრეები. გაზომილი გიგავატებში (GW)
წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს“ მონაცემებზე დაყრდნობით (IRENA 2023)

გეოთერმული ენერჯია

გეოთერმული ენერჯია არის სითბოს ენერჯია რომელიც წარმოიქმნება დედამიწის სიღრმეში. მისი მეშვეობით ცხელდება ქანები და თბება მიწისქვეშა წყლები. შედეგად, დედამიწის ზედაპირზე შესაძლოა წარმოიქმნას ცხელი წყაროები

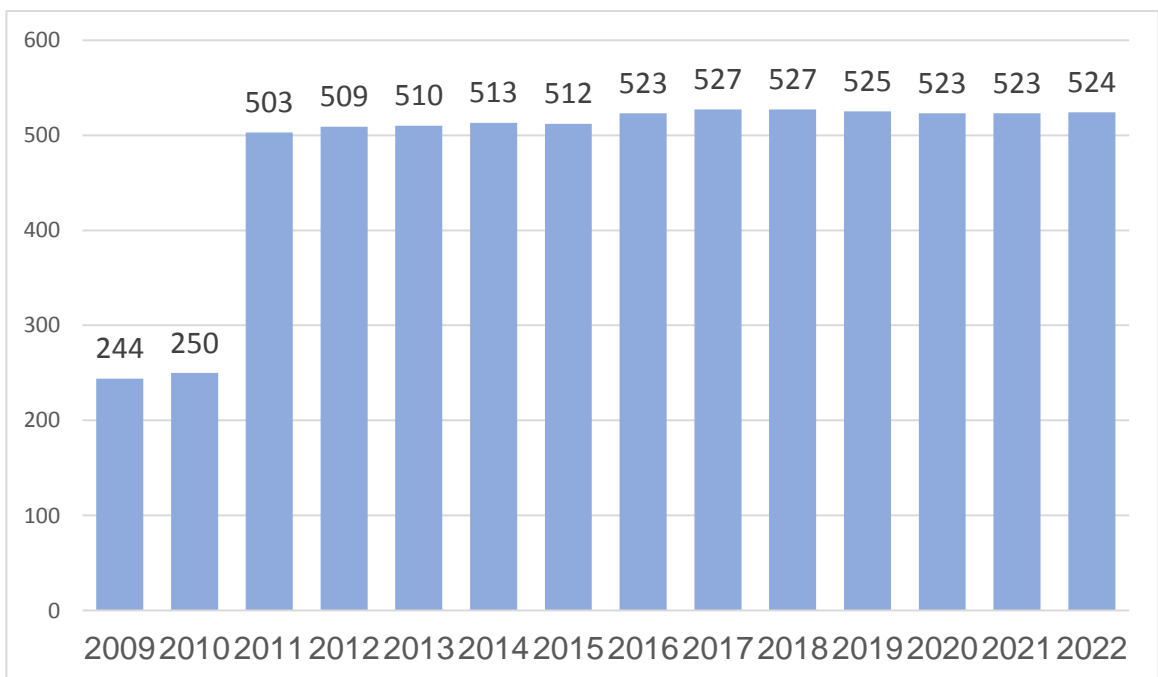
და გეიზერები. გეოთერმული ენერჯის მისაღებად, ხშირად, შესაფერის ადგილებში კეთდება ჭაბურღილები და ხელოვნურადაც ხდება ცხელი წყლის ზედაპირზე ამოტუმბვა. გეოთერმული წყლები პირდაპირ შესაძლოა გამოყენებულ იქნას გათბობის სისტემებში, ან საკმარისი ტემპერატურის არსებობის შემთხვევაში მისი ორთქლით შეიძლება ელექტროენერჯის წარმოება. გეოთერმული ენერჯის სახეები და ხელმისაწვდომობა განსხვავებულია ქვეყნების მიხედვით. მაგალითად, ისლანდია მდიდარია ადვილად მისაწვდომი მიწისქვეშა ცხელი წყლებით, რაც მას საშუალებას აძლევს შედარებით ეფექტიანად გამოიყენოს გეოთერმული ენერჯია. მაგალითად, აშშ-ში კი გეოთერმული ენერჯის მიღება საჭიროებს ჭაბურღილებს, რაც მისთვის უფრო დიდ დანახარჯებთან არის დაკავშირებული (IEA 2023). მსოფლიოში გამომუშავებული გეოთერმული სიმძლავრით ლიდერი ქვეყნებია აშშ, ინდონეზია და ფილიპინები. დიაგრამა 1.7-ზე წარმოდგენილია 2022 წლის მდგომარეობით გეოთერმული ენერჯის ჯამური სიმძლავრეები მოწინავე ათ სახელმწიფოში.



დიაგრამა 1.7: მოწინავე ქვეყნების 2022 წლის მდგომარეობით დაყენებული გეოთერმული სიმძლავრეები. გაზომილი გიგავატებში (GW)
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს“ მონაცემებზე დაყრდნობით (IRENA 2023)

ტალღის ენერჯია წარმოიქმნება ზღვებში და ოკეანეებში ტალღების მოძრაობის შედეგად. ენერჯის ეს სახეობა ჯერ კიდე არ არის ფართოდ გამოყენებული, თუმცა აქვს დიდი პოტენციალი, ვინაიდან წყალს დედამიწის ზედაპირის მნიშვნელოვანი ნაწილი უჭირავს. ტალღის ენერჯის რაოდენობა დამოკიდებულია როგორც ტალღის სიჩქარეზე, ასევე სიმაღლეზე და სიხშირეზე (IRENA 2014). რაც შეეხება უარყოფით მხარეებს, ტალღის ენერჯის გამომუშავებისთვის დაყენებულმა მოწყობილობამ შესაძლოა საფრთხე შეუქმნას ზღვის ბინადრებს, შეცვალოს მათი ქცევა და გადაადგილებების მიმართულებები.

მოქცევითი ენერჯია წარმოიქმნება წყლის მიქცევა-მოქცევის მეშვეობით, რაც გამოწვეულია მზის, დედამიწის და მთვარის გრავიტაციის ურთიერთქმედებით. სპეციალურად შემუშავებული გენერატორების დახმარებით მოქცევის ენერჯია გარდაიქმნება ელექტროენერჯიად (IRENA 2014). უფრო კონკრეტულად, მოქცევითი ენერჯია მიიღება ოკეანეში წყლის დონის ცვლილების შედეგად, რაც გამოწვეულია გრავიტაციული მიზიდულობით; ხოლო ტალღების ენერჯია მიიღება წყლის ზედაპირზე ქარის ან სხვა ძალების ზემოქმედებით წარმოქმნილი ტალღებისგან. ტალღის ენერჯის მსგავსად, მოქცევითი ენერჯის დროსაც საჭიროა სწორად შეირჩეს ადგილი მოწყობილობის განსათავსებლად, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს წყლის ეკოსისტემაზე ნეგატიური ზემოქმედება.



დიაგრამა 1.8: გლობალური ტალღისა და მოქცევითი ენერჯიების ჯამური სიმძლავრე 2009 – 2022 წლებში. გაზომილი მეგავატებში (MW)
წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „ოკეანის ენერჯეტიკული აქტივობების მიმოხილვის“ ყოველწლიური ანგარიშის მიხედვით (IEA-OES 2022)

დიაგრამა 1.8-ზე წარმოდგენილია გლობალური ტალღისა და მოქცევითი ენერჯიების ჯამური სიმძლავრე 2009 წლიდან 2022 წლის ჩათვლით. როგორც დიაგრამიდან ჩანს მასშტაბები მნიშვნელოვნად ჩამორჩება სხვა განახლებადი ენერჯიების მონაცემებს. აღსანიშნავია, რომ მსოფლიოში 2010-სა და 2011 წლებში ტალღისა და მოქცევითი ენერჯიების სიმძლავრე გაორმაგდა, მაგრამ მას შემდეგ სტაბილურად ვითარდება. მოცემული პერიოდისთვის სამხრეთ კორეა და საფრანგეთი ლიდერობს აღნიშნული ენერჯიების ათვისების კუთხით (REN21 2023).

თავი II. მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების პოლიტიკა და მისი შედეგები განვითარებულ და განვითარებად ქვეყნებში

ერთ-ერთი პირველი საერთაშორისო შეთანხმება რომელიც ეხება კლიმატის ცვლილებას და დასაბამს აძლევს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებას არის გაერთიანებული ერების კონვენცია კლიმატის ცვლილების შესახებ (UNFCCC 1992). სწორედ ეს შეთანხმება არის საფუძველი კიოტო პროტოკოლის (1997) და პარიზის შეთანხმების (2015). შეთანხმებების საბოლოო მიზანია თავიდან აირიდოს და დაიცვას კლიმატური სისტემა ადამიანის მავნე ჩარევისგან.

კიოტოს პროტოკოლის ფარგლებში (UNFCCC 1997), რომელიც დამტკიცებულ იქნა ტოკიოში 1997 წელს, შემავალი ქვეყნების ლიდერები შეთანხმდნენ, რომ განვითარებადი და გარდამავალი ეკონომიკის ქვეყნებს დაევალებოდათ შეეზღუდათ და შეემცირებინათ სათბური აირების (GHGs) ემისია წინასწარ შეთანხმებული ინდივიდუალური ზღვრული ლიმიტების შესაბამისად. უნდა აღინიშნოს, რომ წევრი ქვეყნების სიაში არ იყო ისეთი დიდი ქვეყნები, რომლებიც ნახშირორჟანგის ემისიის მაღალი დონით გამოირჩეოდნენ. მაგალითად ჩინეთი, ინდოეთი და ამერიკის შეერთებული შტატები. პრეზიდენტმა ბილ კლინტონმა ხელი მოაწერა ხელშეკრულებას 1998 წლის ნოემბერში, თუმცა სენატმა უარი განაცხადა მის რატიფიცირებაზე, იმ მოტივით, რომ ხელშეკრულების მოთხოვნების შესრულებას, შეიძლებოდა ზიანი მიეყენებინა აშშ-ს ეკონომიკისთვის (U.S. Rejection of Kyoto Protocol Process 2001).

კიოტოს პროტოკოლის მსგავსად, პარიზის შეთანხმებაც (UNFCCC 2015) არის საერთაშორისო ხელშეკრულება კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებით, რომლის ფარგლებშიც ქვეყნები ერთიანდებიან გლობალური ტემპერატურის მატებასთან საბრძოლველად და ემისიების შესამცირებლად. ამასთან, უნდა აღინიშნოს ის ძირითადი განსხვავება, რომელიც არსებობს პარიზის ხელშეკრულებასა და კიოტოს პროტოკოლს შორის. კიოტოს პროტოკოლი ავალდებულებდა მხოლოდ განვითარებად ქვეყნებს შეემცირებინათ ემისიები, ხოლო პარიზის შეთანხმებამ აღიარა, რომ კლიმატის ცვლილება საერთო პრობლემაა და მოუწოდა ყველა ქვეყანას (როგორც განვითარებულს ისე განვითარებადს), აეღოთ თავიანთი წილი

პასუხი მდებარეობს კლიმატის ცვლილების საკითხთან დაკავშირებით და თავადვე დაედგინათ კონკრეტული მიზნები საკუთარი ქვეყნების ტექნოლოგიური განვითარების შესაბამისად.

პარიზის შეთანხმება მონაწილეებისთვის აწესებს მკაცრს მონიტორინგს. მათგან მოითხოვს ანგარიშებს და შეფასებებს ინდივიდუალურ, თუ კოლექტიურ სისტემას. შეთანხმება მიზნად ისახავს, რომ სახელმწიფოები მაქსიმალურად მიუახლოვდნენ თავიანთ სამიზნე მაჩვენებლებს. კიოტოს პროტოკოლისგან განსხვავებით, იგი ავალდებულებს ქვეყნებს ყოველ 5 წელში ერთხელ არსებული შედეგების საფუძველზე, განახლებული მიზნების წარმოდგენას. პარიზის შეთანხმება, რომელიც ძალაში შევიდა 2016 წლის 4 ნოემბერს, არის იურიდიულად სავალდებულო საერთაშორისო ხელშეკრულება კლიმატის ცვლილების შესახებ. საქართველომ შეთანხმებას ხელი მოაწერა 2016 წლის 22 აპრილს, ხოლო ხელშეკრულება ძალაში შევიდა 2017 წლის 7 ივნისს (საქართველოს საგარეო საქმეთა მინისტრი 2017). პარიზის შეთანხმების ძირითადი მიზნებია:

- შეაჩეროს გლობალური საშუალო ტემპერატურის ზრდა 2°C -მდე პრეინდუსტრიულ დონეებთან შედარებით“ და შეზღუდოს ტემპერატურის ზრდა 1.5°C -მდე წინა ინდუსტრიულ დონემდე;
- კლიმატის მავნე ზემოქმედებასთან ადაპტაციის უნარის გაზრდა; მისი მდგრადობის ხელშეწყობა და სათბურის აირების დაბალი ემისიის წარმოქმნა ისე, რომ საფრთხე არ შეექმნას საკვების წარმოებას;
- უზრუნველყოს ფინანსური ნაკადების მობილიზება სათბურის აირების დაბალი ემისიისთვის და მდგრადი განვითარებისთვის.

წინამდებარე ქვეთავში წარმოდგენილია მოწინავე განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების მიმოხილვა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების კუთხით. მათ შორის, განხილულია თითოეული ქვეყნის მწვანე ენერჯეტიკის განმსაზღვრელი პოლიტიკის ასპექტები და მისი შედეგები. მონაცემები ეყრდნობა „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოსა“ (IRENA 2023), საერთაშორისო ენერჯეტიკის სააგენტოს (IEA 2023) და „მარკეტლაინის“ 2023 წლის ანგარიშებს (MarketLine 2023). კონკრეტულად, შესწავლილია გერმანიის, დიდი ბრიტანეთის, აშშ-ს, იაპონიისა და

ჩინეთის; საქართველოს მეზობელი სახელმწიფოებიდან, რუსეთის, თურქეთის და აზერბაიჯანის განახლებადი ენერჯები.

2.1 მწვანე ენერჯეტიკის განვითარება ევროკავშირსა და სხვა

განვითარებულ ქვეყნებში

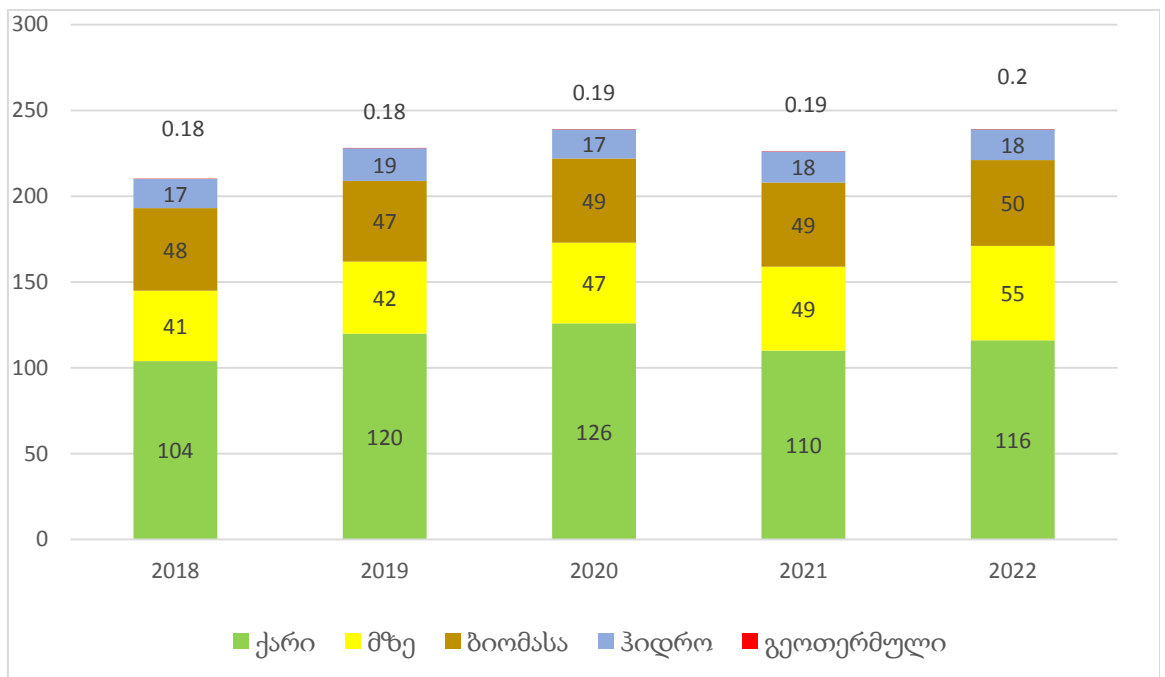
გერმანია

გერმანიის მწვანე ენერჯეტიკის ბაზარზე ნეგატიური გავლენა იქონია COVID19-ის პანდემიამ, რამაც გამოიწვია ბაზრის მოცულობის შემცირება 2020-2021 წლებში. თუმცა, 2021 და 2022 წლებიდან კვლავ შეინიშნებოდა მზარდი ტენდენციები. ევროპის გარემოსდაცვითი პოლიტიკიდან გამომდინარე, ბოლო წლებში მწვანე ენერჯის დადგმული სიმძლავრეები მნიშვნელოვნად გაიზარდა. 2022 წელს გერმანია ევროპის განახლებადი ენერჯის ბაზრის თითქმის 20% წარმოადგენდა. გერმანიის განახლებადი ენერჯის ბაზრის მთლიანმა შემოსავალმა 2022 წელს შეადგინა 23 მილიარდი აშშ დოლარი, 3.9%-იანი წლიური ზრდის ტემპით 2017-2022 წლებში. შედარებისთვის, იმავე პერიოდში დიდი ბრიტანეთის ბაზარი გაიზარდა 5.8%-ით და 2022 წელს შეადგინა 28 მილიარდი აშშ დოლარი.

„განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს“ (IRENA 2023) მონაცემების მიხედვით, 2022 წლის მდგომარეობით, გერმანიას დამონტაჟებული ჰქონდა დაახლოებით 67 GW მზის ენერჯია და 58 GW ქარის ენერჯია (ხმელეთზე). უშუალოდ 2022 წელს გერმანიამ დააყენა დაახლოებით 7.3 GW მზის ენერჯია. რაც შეეხება წარმოებული განახლებადი ენერჯის მოცულობას, 2017-2022 წლებში იგი იზრდებოდა დაახლოებით 4 %-ით და 2022 წელს მიაღწია დაახლოებით 250 TWh-ს. გერმანიის ენერჯეტიკისა და წყლის ინდუსტრიების ასოციაციის მონაცემებით 2022 წელს ელექტროენერჯია ჯამში გამოიმუშავებულ იქნა დაახლოებით 574 TWh, რაც 2%-ით ნაკლებია 2021 წელთან შედარებით. განახლებადი ენერჯებიდან ყველაზე დიდი წილი — 99 TWh, გამოიმუშავა ხმელეთზე ქარის ელექტროსადგურებმა. 62 TWh მზის ენერჯიამ, ხოლო ბიომასით მიღებულ იქნა 47 TWh ელ-ენერჯია. წყალზე ქარის ტურბინებმა გამოიმუშავეს დაახლოებით 25 TWh. ჰიდროელექტროსადგურებმა კი აწარმოეს სულ რაღაც 18 TWh.

2022 წელს განახლებადი ენერჯიების ბაზრის დაახლოებით 47% შეადგინა ქარის სეგმენტმა, ჯამური შემოსავლით 10.7 მილიარდი დოლარი, ბიოენერჯეტიკის სეგმენტმა იმავე წელს 6.6 მილიარდი დოლარის შემოსავალი დააგროვა, რაც ბაზრის მთლიანი ღირებულების დაახლოებით 30% იყო. ქარის ენერჯიის სააგენტოს მონაცემებით, გერმანიამ 2023 წლის იანვარ-აპრილში დაამატა 128 ახალი ქარის ტურბინა, ჯამური სიმძლავრით 0.6 GW, რაც 46%-ით აღემატება წინა წლის ანალოგიურ პერიოდში დაყენებულ სიმძლავრეს. ახალი მშენებლობები მეტწილად განხორციელდა გერმანიის ჩრდილოეთ ნაწილში, ხოლო სამხრეთ რეგიონში მშენებლობები წინა წლებთან შედარებით კიდევ მეტად შემცირდა (IRENA 2023).

მარკეტლაინის გათვლებით, განახლებადი ბაზრის წარმადობა სავარაუდოა, რომ 2022-2027 წლებში გაიზრდება საშუალოდ დაახლოებით 10%-ით, რაც მოსალოდნელია, რომ მის ღირებულებას 2027 წლის ბოლოსთვის დაახლოებით 38 მილიარდ აშშ დოლარამდე გაზრდის. შედარებისთვის, იმავე პერიოდში დიდი ბრიტანეთის ბაზარი ნავარაუდებია, რომ გაიზრდება 6%-ით და 2027 წელს მიაღწევს 37.5 მილიარდ აშშ დოლარს.



დიაგრამა 2.1: გერმანიის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „მარკეტლაინის“ 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

გერმანიაში 2023 წლის 1 იანვარს ძალაში შევიდა „განახლებადი ენერჯის წყაროების შესახებ“ კანონში ცვლილებები (MarketLine 2023), რომელიც მიზნად ისახავს დააჩქაროს განახლებადი ენერჯების განვითარება, რისთვისაც წლიური ბიუჯეტი გამოყოფილია დაახლოებით 30 მილიარდი აშშ დოლარის ოდენობით. ამ საკანონმდებლო აქტის თანახმად, 2030 წლისათვის მინიმუმ მოხმარებული ენერჯის 80% უნდა მოდიოდეს განახლებადი წყაროებიდან. გერმანიაში ყველაზე მნიშვნელოვანი განახლებადი ენერჯის წყაროა ხმელეთზე განთავსებული ქარის სადგურები, რომლის სიმძლავრე ნავარაუდებია, რომ 2030 წლისთვის იქნება 115 GW. ათ წელზე ნაკლებ დროში განახლებადი ენერჯის წილი ელექტროენერჯის მთლიან მოხმარებაში თითქმის გაორმაგდება. დიაგრამა 2.1-ზე წარმოდგენილია გერმანიის განახლებადი ენერჯების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 -2022 წლებში.

გაერთიანებული სამეფო (UK)

განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს (IRENA) თანახმად 2018 და 2020 წლებში გაერთიანებული სამეფოს განახლებადი ენერჯის ბაზარი ორნიშნა რიცხვით იზრდებოდა. 2022 წელსაც მაღალი ზრდის ტემპით გამოირჩეოდა და არის მოლოდინი იმისა, რომ ზრდის ტემპი მომავალშიც გაგრძელდება. მწვანე ენერჯეტიკული ბაზრის ზრდის ხელშემწყობი ძირითადი ფაქტორები მოიცავს მომხმარებელთა მხრიდან მწვანე ენერჯის მზარდ ათვისებას, მთავრობის ინიციატივების გაზრდას განახლებადი ენერჯის წარმოების წახალისებისთვის, ნახშირორჟანგის ემისიების შესამცირებლად საჯარო და კერძო სექტორში ძალისხმევის გაჩენას და გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლებას (MarketLine 2023).

IRENA-ს ცნობით, რუსეთ-უკრაინის ომის, პანდემიასთან დაკავშირებული მიწოდების ჯაჭვის პრობლემების, სამშენებლო შეფერხებისა და ნედლეულის საქონლის რეკორდულად მაღალი ფასების მიუხედავად, გაერთიანებულ სამეფოში განახლებადი ენერჯია განაგრძობდა ზრდას და 2022 წელს ეკავა მთლიანი ევროპული განახლებადი ბაზრის 9%. დიდი ბრიტანეთის განახლებადი ენერჯის ბაზარი 2017-2022 წლებში საშუალოდ იზრდებოდა დაახლოებით 11%-ით. შედარებისთვის,

საფრანგეთის ბაზარი, იმავე პერიოდში იზრდებოდა საშუალოდ დაახლოებით 12%-ით და 2022 წლის ბოლოს გადააჭარბა 13 მილიარდ აშშ დოლარს.

გაერთიანებულ სამეფოს „ბიზნესის, ენერჯეტიკისა და სამრეწველო სტრატეგიის დეპარტამენტის თანახმად“, 2022 წლის მეორე კვარტალში განახლებადი ელექტროენერჯის წარმოება გაიზარდა 12%-ით და 30.5 TWh შეადგინა. ამის მიუხედავად, განახლებადი წყაროებიდან ელ-ენერჯის გამომუშავება მცირედით ჩამორჩება წიაღისეული საწვავიდან მის გამომუშავებას. განახლებადი ენერჯიებიდან საგულისხმოა ქარის ენერჯია, რომელიც გაიზარდა 42%-ით და გადააჭარბა 16 TWh-ს. ამ პერიოდში დადგმული სიმძლავრეების კუთხით, საგულისხმოა წყალზე განთავსებული ქარის სადგურები, რომლის ჯამური სიმძლავრე დაახლოებით 2.5 GW იყო. ხმელეთზე ქარის სადგურების ნამატი 0.4 GW, ხოლო მზის ენერჯის დადგმულმა სიმძლავრემ 0.3 GW შეადგინა. 2022-2027 წლებში ნავარაუდებია, რომ გაერთიანებული სამეფოს მწვანე ენერჯობაზარი საშუალოდ გაიზრდება ყოველწლიური 7.6 %-ით და 2027 წლისათვის შეადგენს დაახლოებით 200 TWh-ს.

2022 წლისათვის გაერთიანებულ სამეფოში ქარის ენერჯის მოცულობა შეადგენდა დაახლოებით 81 TWh-ს, რაც მთლიანი განახლებადი ბაზრის თითქმის 60%-ია. შედარებისთვის ბიოენერჯია შეადგენდა მთლიანი ბაზრის 25.5%-ს, გამომუშავებული, დაახლოებით, 35 TWh ელ-ენერჯით (IEA 2023).

ბოლო წლებში, ქარის მეშვეობით გამომუშავებული ენერჯის ღირებულება თანდათან მცირდება, შესაბამისად იზრდება ქარის ახალი სადგურების განთავსების მაჩვენებელიც. დიდ ბრიტანეთში ქარი არის განახლებადი ელექტროენერჯის მთავარი წყარო. გაერთიანებულ სამეფოს 2022 წლისათვის განთავსებული ჰქონდა 11000-ზე მეტი ქარის ტურბინა, საერთო სიმძლავრით 25 GW. აქედან 14 GW ხმელეთზე და 11 GW წყალზე. ამასთან, გაერთიანებული სამეფო 2030 წლისათვის გეგმავს წყალზე ქარის სადგურების ჯამური სიმძლავრე გაიზარდოს 40 GW-მდე.

საგულისხმოა, რომ გაერთიანებული სამეფო ჯერ კიდევ მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული გაზზე. ბოლო წლებში, განახლებადი ენერჯიების კვალდაკვალ, ბუნებრივი გაზის მოხმარებაც მნიშვნელოვნად გაიზარდა.

ევროკავშირმა 2021 წელს 41.4 მილიარდი ევრო დახარჯა ახალი ქარის ელექტროსადგურების ასაშენებლად. აქედან 1 მილიარდ დოლარზე მეტი

ინვესტიცია განახორციელა თერთმეტმა სახელმწიფომ, მათ შორის დიდმა ბრიტანეთმა, რამაც მნიშვნელოვნად განავითარა ქარის ენერჯის გამოყენება (MarketLine 2023). დიაგრამა 2.2-ზე წარმოდგენილია გაერთიანებულ სამეფოში განახლებადი ენერჯების ბაზრის სეგმენტაცია 2018-2022 წლებში.



დიაგრამა 2.2: გაერთიანებული სამეფოს განახლებადი ენერჯების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)*
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „მარკეტლაინის“ 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

ამერიკის შეერთებული შტატები (USA)

2022 წელს ლიდერმა სახელმწიფოებმა გაამკაცრეს თავიანთი ვალდებულებები კლიმატის ცვლილებასთან საბრძოლველად. ამერიკის შეერთებული შტატები (აშშ) 2021 წელს ჯო ბაიდენის ახალი ადმინისტრაციის პირობებში ხელახლა შეუერთდა 2015 წლის პარიზის შეთანხმებას (MarketLine 2023). 2022 წელს აშშ-ს „ენერჯეტიკული ინფორმაციის ადმინისტრაციის“ წლიური ენერჯეტიკული ანგარიშის მიხედვით, მთლიან ენერგობალანსში აშშ-ს განახლებადი ენერჯების წილი 2050 წლისათვის გაიზრდება 21%-დან (2021წ.) 44%-მდე. აღნიშნული ზრდის მიღწევა ნავარაუდებია ახალი მზისა და ქარის სადგურების განთავსებით. „მარკეტლაინის“ გათვლებით, 2050 წლისათვის ჰიდროენერჯეტიკის წილი მთლიან გენერაციაში, სავარაუდოდ, დარჩება მნიშვნელოვანი, ხოლო სხვა განახლებადი ენერჯების ერთობლივი წილი

(მაგალითად, გეოთერმული და ბიომასა) ნავარაუდებია, რომ იქნება 3%-ზე ნაკლები. შედარებისთვის, კანადა იმედოვნებს, რომ ელ-ენერჯის 90%-ს გამოიმუშავებს განახლებადი წყაროებიდან 2030 წლისათვის.

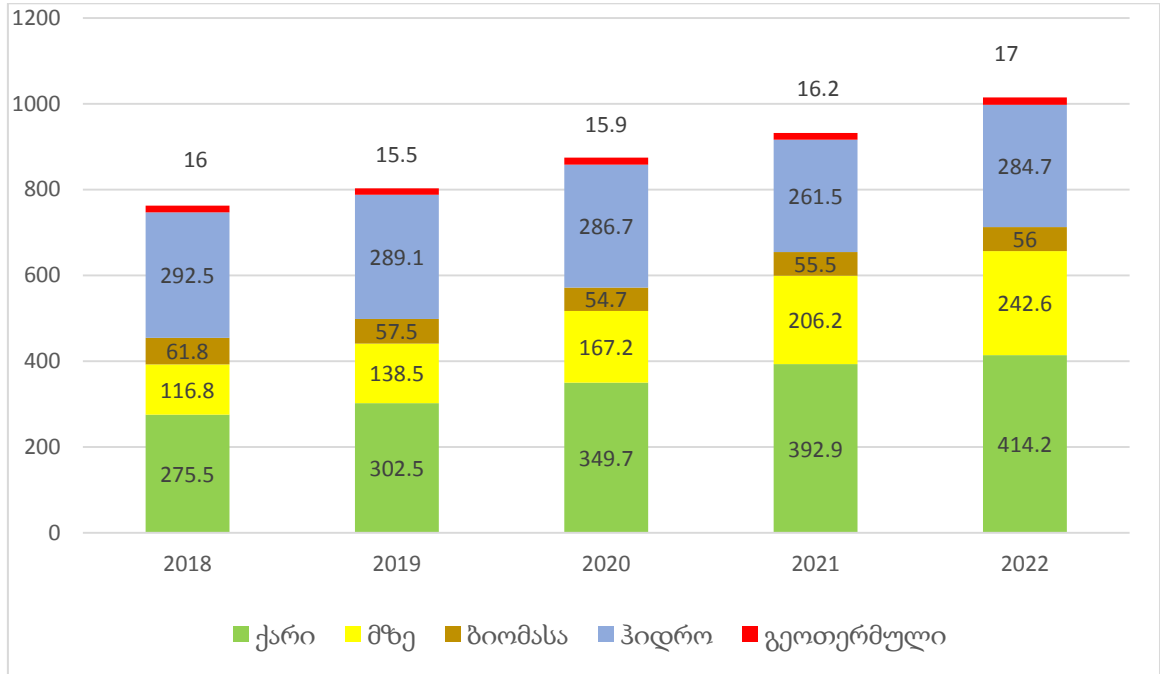
აშშ-ში „ინფლაციის შემცირების კანონი“, რომელიც მიღებულ იქნა 2022 წლის აგვისტოში, ქარისა და მზის სისტემების განვითარებისთვის ხელსაყრელ საშუალებას აწესებს. კანონი ახანგრძლივებს საგადასახადო შეღავათის პერიოდს განახლებადი ენერჯისთვის 2032 წლამდე. 2021 წლიდან 2027 წლამდე ნავარაუდებია, რომ აშშ-ს ქარისა და მზის ენერჯის სიმძლავრეები სამჯერ გაიზრდება.

აშშ-ის განახლებადი ენერჯის ბაზარი, 2022 წლისათვის შეადგენდა 125 მილიარდ აშშ დოლარზე მეტს, რაც 2017 წლიდან მოყოლებული გულისხმობს საშუალო წლიურ ზრდას 8.6%-ით. შედარებისთვის, ევროპის ბაზარი, იმავე პერიოდში, იზრდებოდა საშუალოდ დაახლოებით 14%-ით და მისი ღირებულება 2022 წლისათვის შეფასებული იყო დაახლოებით 215 მილიარდი აშშ დოლარად (MarketLine 2023).

აშშ-ს „ენერჯეტიკული ინფორმაციის ადმინისტრაციის“ თანახმად, 2022 წლის ბოლოსთვის ქარისა და მზის სიმძლავრეები მთლიანი განახლებადი ენერჯის (ჰიდროენერჯის გარდა) 17%-ს შეადგენდა, რაც 2021 წლის მაჩვენებელზე (13%) მაღალია. ამავდროულად, ბუნებრივი გაზიდან წარმოებული ელ-ენერჯის წილი 2022 წელს 37%-დან შემცირდა 24%-მდე, 2021 წელთან შედარებით; ხოლო ქვანახშირის წილი, იმავე პერიოდში, შემცირდა 23%-დან 22%-მდე. ნავარაუდები, რომ 2027 წლისათვის გამოიმუშავებული განახლებადი ენერჯის ჯამური რაოდენობა მიაღწევს დაახლოებით 1528 TWh-ს, 8.6% საშუალო წლიური ზრდის ტემპით 2022-2027 წლებში.

აშშ-ში, 2021-2022 წლებში რეკორდული 17.6 GW მზის ენერჯია ჩაერთო ქსელში, რამაც 2022 წლის მონაცემებით ჯამურად შეადგინა 65.8 GW მზის სადგურები. რაც შეეხება ქარის ენერჯიას, იმავე პერიოდში აშშ-ში განთავსდა 14.3 GW ქარის სადგურები (თითქმის ჯამური 140 GW ქარის სიმძლავრე 2022 წლისათვის). გამოიმუშავების კუთხით, 2022 წელს ქარის მეშვეობით აშშ-ში გამოიმუშავეს დაახლოებით 415 TWh ელ-ენერჯია, რაც მთლიანი განახლებადი ენერჯის 40.8%-ია.

შედარებისთვის, ჰიდრო ელექტროენერჯამ 2022 წელს გამოიმუშავა დაახლოებით 285 TWh, რაც მთლიანი ბაზრის 28.1%-ს შეადგენდა (IRENA 2023). დიაგრამა 2.3-ე წარმოდგენილია აშშ-ში განახლებადი ენერჯების ბაზრის სეგმენტაცია 2018-2022 წლებში.



დიაგრამა 2.3: აშშ-ს განახლებადი ენერჯების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „მარკეტლაინის“ 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

„მარკეტლაინის“ პროგნოზით 2027 წლის ბოლოსთვის, ნავარაუდებია, რომ აშშ-ს განახლებადი ენერჯების ბაზრის ღირებულება გადააჭარბებს 200 მილიარდ აშშ დოლარს, ხოლო ზრდის ტემპი 2022-2027 წლებში იქნება საშუალოდ წლიური 10%. მაგალითად, ევროპის ზრდის ტემპი, იმავე პერიოდში ნავარაუდებია 6.4%, ხოლო განახლებადი ენერჯების ბაზრის ღირებულება 2027 წლის ბოლოსთვის 292 მილიარდი აშშ დოლარი.

იაპონია

ბოლო პერიოდში იაპონიის განახლებადი ენერჯის ბაზარი, თუ არ ჩავთვლით 2021 წელს, მნიშვნელოვნად იზრდება (IEA 2023). ფაქტორები, რაც ზრდას ხელს უწყობს, მოიცავს მომხმარებელთა მხრიდან მწვანე ენერჯის მზარდ ათვისებას, მთავრობის ინიციატივების გაზრდას განახლებადი ენერჯის წახალისებისთვის, საჯარო და კერძო ძალისხმევის გაჩენას ნახშირორჟანგის ემისიების შესამცირებლად

და გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლებას. „განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს“ (IRENA) თანახმად, რუსეთ-უკრაინის ომის, პანდემიასთან დაკავშირებული მიწოდების ჯაჭვის პრობლემების, სამშენებლო შეფერხებისა და ნედლეულის საქონლის რეკორდულად მაღალი ფასების მიუხედავად, განახლებადი ენერჯია განაგრძობდა ზრდას და განვითარებას. 2021 წლის მონაცემებით იაპონიაში ჯამურად განთავსებული იყო 121.5 GW განახლებადი ენერჯის სიმძლავრე. ბოლო წლებში მზის ენერჯის ზრდა იყო ძირითადი განმსაზღვრელი განახლებადი ენერჯის ბაზარზე იაპონიაში.

გამომუშავებული ენერჯის კუთხით 2022 წელს, იაპონიაში განახლებადი ენერჯიებიდან მიღებულ იქნა 211.5 TWh ელ-ენერჯია. შედარებისთვის, ამავე წელს ბირთვულმა ენერჯიამ გამოიმუშავა იაპონიის ელექტროენერჯის დაახლოებით 7 %, რაც წინა წელთან შედარებით გაზრდილი მაჩვენებელია, ხოლო განახლებადი ენერჯის წილიც 2022 წელს გაიზარდა და 20%-ს გადააჭარბა.

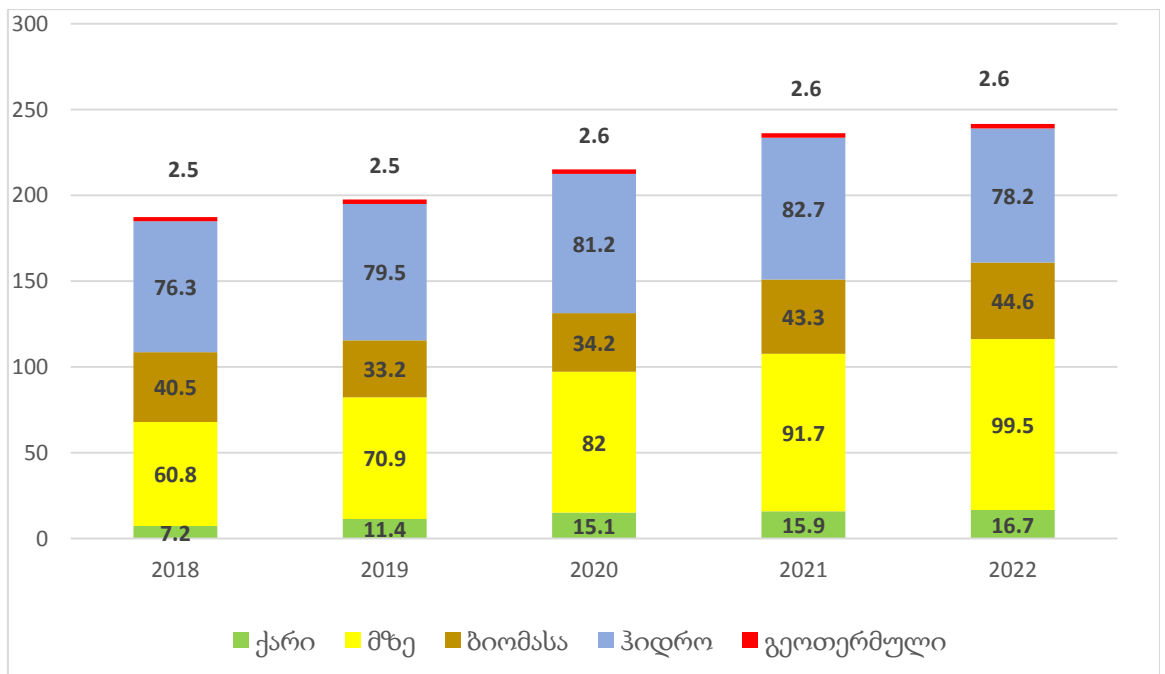
იაპონიაში 2022 წლისათვის ქარის ჯამური დადგმული სიმძლავრე იყო 4.3 GW, ხოლო უშუალოდ 2022 წელს განთავსდა 110 MW ქარის სიმძლავრე. საგულისხმოა იაპონიაში წყალზე ქარის ენერჯის განთავსების დიდი პოტენციალი, თუმცა ამ სახეობის განვითარება საწყის ფაზაშია. რაც შეეხება მზის ენერჯიას, იაპონიამ 2022 წელს დაამონტაჟა 4.6 GW მზის სადგური. მზის ჯამური მოცულობა 2022 წლისათვის კი იყო 63.2 GW (IRENA 2023).

„მარკეტლაინის“ მონაცემების თანახმად იაპონიის განახლებადი ენერჯის ბაზრის მთლიანი შემოსავალი 2022 წელს იყო დაახლოებით 47 მილიარდი აშშ დოლარი, ხოლო საშუალო ყოველწლიური ზრდის ტემპი 2017-2022 წლებში იყო 6%. შედარებისთვის, იმავე პერიოდში ჩინეთს ჰქონდა საშუალო ყოველწლიური 14.3%-იანი ზრდა და განახლებადი ბაზრის მთლიანმა შემოსავალმა 2022 წელს შეადგინა დაახლოებით 328 მილიარდი აშშ დოლარი.

იაპონიაში განახლებადი ენერჯიებისკენ სწრაფვა განსაკუთრებით შესამჩნევია „ფუკუშიმას“ ატომური ელექტროსადგურის ავარიის შემდეგ. 2021 წლის ოქტომბერში იაპონიამ გამოაქვეყნა „მეექვსე სტრატეგიული ენერჯეტიკული გეგმა“, რომლის თანახმადაც იაპონიაში განახლებადი ენერჯიების წილი თანდათანობით უნდა გაიზარდოს 22%-დან 24%-მდე, 24%-დან 36%-მდე და საბოლოოდ 38%-მდე 2030

წლისათვის. საპროგნოზო მაჩვენებლებით 2030 წლისათვის იაპონიაში განახლებადი ენერჯიების წილი, სავარაუდოთ, შეადგენს 35%, რაც ახლოსაა მთვარობის სტრატეგიულ გეგმასთან. „მარკეტლაინის“ გათვლებით, იაპონიაში განახლებადი ენერჯიის ბაზრის გამომუშავება 2027 წლისათვის იქნება 293.3 TWh-მდე, რაც მიიღწევა საშუალოდ ყოველწლიური დაახლოებით 4%-იანი ზრდით.

ბუნებრივი რესურსებით არა-მდიდარ იაპონიაში ჰიდროელექტროენერჯია 100 წელზე მეტია არის ერთ-ერთი მთავარი ადგილობრივი განახლებადი რესურსი (IEA 2023). თუმცა იაპონიამ უკვე გამოიყენა თითქმის ყველა პოტენციური ადგილი ფართომასშტაბიანი ჰიდროელექტროსადგურების ასაშენებლად. შესაბამისად, ამ სახის ელ-ენერჯიის გამომუშავება მნიშვნელოვნად ვეღარ გაიზრდება. სამომავლო ინვესტიციებისთვის ქარსა და მზეს აქვს ბევრად მეტი პოტენციალი. ამასთან, იაპონიაში მზის ენერჯია არის ყველაზე სწრაფად მზარდი მიმართულება, რომელმაც ბოლო წლებში გადაასწრო ჰიდროელექტროენერჯიას — მანამდე ყველაზე დიდ სეგმენტს. აღსანიშნავია, რომ იაპონია მსოფლიოში ყველაზე ძვირადღირებულ მზის ენერჯიის ბაზრებს შორისაა. დიაგრამა 2.4-ზე წარმოდგენილია იაპონიაში განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022 წლებში.



დიაგრამა 2.4: იაპონიის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „მარკეტლაინის“ 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

იაპონიაში, „მარკეტლაინის“ საპროგნოზო მაჩვენებლების მიხედვით, ნავარაუდებია, რომ 2022-2027 წლებში განახლებადი ბაზრის ღირებულება საშუალოდ გაიზრდება ყოველწლიური 6.3%-ით და ბაზრის ღირებულება 2027 წლის ბოლოს მიაღწევს 63.2 მილიარდ აშშ დოლარს. შედარებისთვის, ჩინეთის განახლებადი ენერჯის ბაზარი, იმავე პერიოდში, ნავარაუდებია, რომ გაიზრდება 10.8%-ით და მისი ღირებულება 2027 წელს მიაღწევს 546.2 მილიარდ აშშ დოლარს.

ენერგეტიკის საერთაშორისო სააგენტო ცნობით, 2020 წელს იაპონიამ განაცხადა, რომ 2050 წლისთვის ის მიზნად ისახავს სათბურის აირების ემისიების ნულამდე შემცირებას. აღნიშნულის მისაღწევად, იაპონია გეგმავს 2040 წლისათვის 30-45 GW წყალზე ქარის სიმძლავრის განთავსებას.

2.2 მწვანე ენერგეტიკის განვითარების დონე განვითარებად ქვეყნებში

რუსეთის ფედერაცია

რუსეთის ეკონომიკა დიდწილად არის დამოკიდებული ნავთობისა და გაზის ექსპორტზე, შესაბამისად რუსეთი არ გამოირჩევა განახლებადი ენერჯიების ათვისების კუთხით. მიუხედავად ამისა, განახლებადი ენერჯიები ბოლო წლებში მაინც იზრდებოდა. თუმცა რუსეთ-უკრაინის ომის დროს დაბალმა ეკონომიკურმა და სამრეწველო აქტივობამ შეანელა ელექტროენერჯის მოხმარება, რამაც უარყოფითი გავლენა მოახდინა განახლებადი ენერჯიის ბაზარზე. 2022 წლისათვის რუსეთი შეადგენდა ევროპის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის დაახლოებით 6.1%-ს (IEA 2023).

მარკეტლაინის მონაცემებით, რუსეთის განახლებადი ენერჯიის ბაზრის ღირებულება, 2022 წელს აჭარბებდა 13 მილიარდ აშშ დოლარს, რაც იყო საშუალოდ 2%-იანი ყოველწლიური ზრდის შედეგი 2017- 2022 წლებში. შედარებისთვის, იმავე პერიოდში ჩეხეთისა და პოლონეთის განახლებადი ენერჯიის ბაზრები იზრდებოდა 3.7% და 12.3%-ით. 2022 წელს კი ბაზრის ღირებულებამ შეადგინა ჩეხეთში 1.2 მილიარდ აშშ დოლარი და პოლონეთში 3.3 მილიარდ აშშ დოლარი. რაც შეეხება განახლებადი ბაზრის გამომუშავებულ ენერჯიას, 2027 წლისათვის რუსეთში

ნავარაუდებია, რომ იქნება დაახლოებით 167.8 TWh, საშუალოდ 1.5%-იანი ზრდის ტემპით 2022-2027 წლებში.

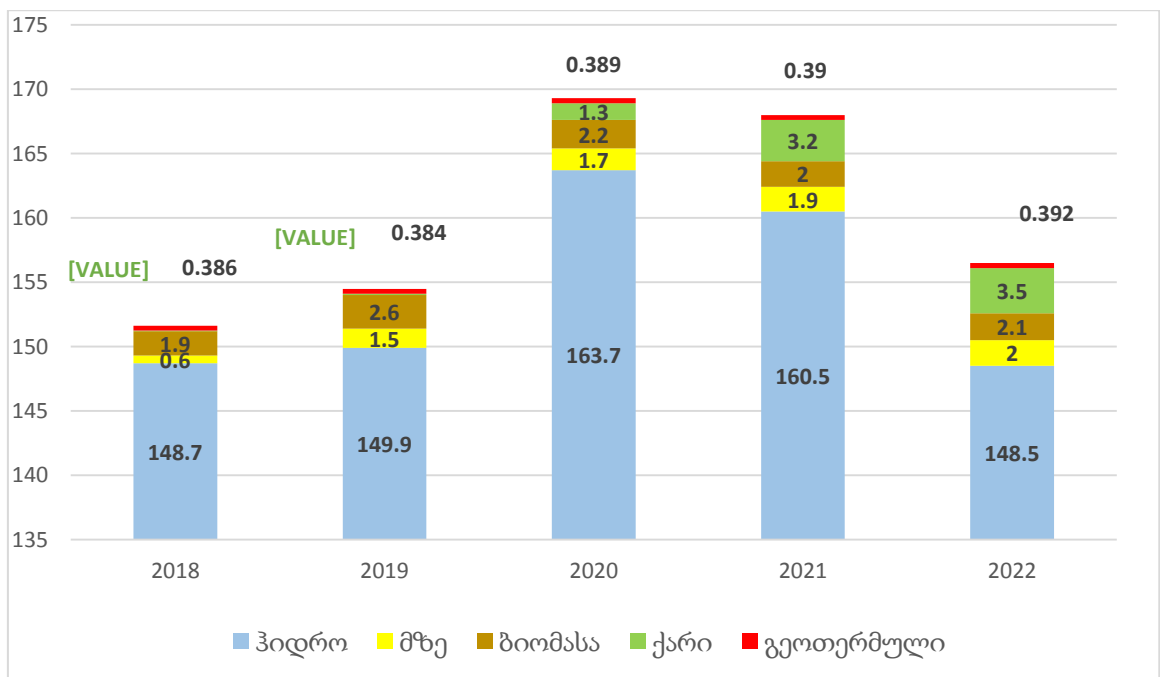
ენერგეტიკის საერთაშორისო სააგენტო ინფორმაციით, რუსეთს აქვს განახლებადი ენერჯის გამომუშავების დიდი პოტენციალი, მაგრამ წიაღისეული საწვავი არის ქვეყნის ერთ-ერთ მთავარი პოლიტიკური ზემოქმედების ინსტრუმენტი. შესაბამისად, რუსეთს აქვს გეოპოლიტიკური ინტერესი შეინარჩუნოს ნავთობისა და გაზის ექსპორტის მაღალი დონე.

IRENA-მონაცემებით რუსეთის განახლებად ენერჯებს შორის, ჰიდროელექტროენერჯიას აქვს ყველაზე დიდი წილი, თუმცა ჰიდროენერჯეტიკაში შეინიშნება არასტაბილური რყევები გამოწვეული კლიმატის ცვლილებით. მაგალითად, ბაიკალის ტბაში ბოლო წლებში შეინიშნება წყლის ისტორიულად დაბალი დონე, რამაც უარყოფითად იმოქმედა ახლომდებარე ირკუტსკის ჰიდროელექტროსადგურზე (MarketLine 2023).

განახლებადი ჰიდროელექტროენერჯის ჯამური გამომუშავება 2021 წელს იყო 215.1 TWh. ხოლო იმავე წელს ქარის მიერ ელ-ენერჯის გამომუშავებამ შეადგინა 2.9 TWh. რაც შეეხება დაყენებულ სიმძლავრეებს, 2022 წლის მონაცემებით რუსეთში იყო 51.4 GW განახლებადი ჰიდროელექტროსადგური, ხოლო 2.2 GW ქარის ელექტროსადგური. გამომდინარე აქედან, ჰიდროელექტროენერჯის სეგმენტი ყველაზე დიდია და მნიშვნელოვნად უსწრებს ქარის, მზის და ბიოენერჯის ბაზრებს. ჰიდროენერჯის ასეთი დომინირების მიუხედავად, იგი მხოლოდ დაახლოებით 20%-ს შეადგენს რუსეთის მთლიანი ელექტროენერჯის მოხმარების. ამასთან, რუსეთის ჰიდროელექტროსადგურების დიდი ნაწილი საბჭოთა პერიოდში აშენდა (IRENA 2023).

მარკეტლაინის პროგნოზების თანახმად, რუსეთში განახლებადი ბაზრის ღირებულება ნავარაუდებია, რომ გაიზრდება ყოველწლიურად საშუალოდ 2.9 %-ით 2022-2027 წლებში და 2027 წლის ბოლოსათვის მიაღწევს 15.1 მილიარდ აშშ დოლარს. შედარებისთვის, იმავე პერიოდში, ჩეხეთისა და პოლონეთის ბაზრები ნავარაუდებია, რომ გაიზრდება 1.6% და 11.3%-ით და 2027 წელს ჩეხეთში განახლებადი ენერჯის ბაზრის ღირებულება იქნება 1.3 მილიარდი აშშ დოლარი, ხოლო პოლონეთში 5.6 მილიარდი აშშ დოლარი.

რუსეთში განახლებადი ენერჯის საკანონმდებლო ბაზას წარმოადგენს N 449 დადგენილება, რომლის მიზანია რუსეთში განახლებადი ენერჯის განვითარება და პოპულარიზება. თუმცა ამ დადგენილების ეფექტიანობა მნიშვნელოვნად არის შეზღუდული ეგრეთწოდებული „იმპორტის ჩანაცვლების პროგრამის“ გამო, რაც გულისხმობს ადგილობრივი წარმოების ხელშეწყობას და ზღუდავს უცხოურ ინვესტიციებს. შესაბამისად, უცხოური ტექნოლოგიური პროგრესი, მათ შორის, რიც განახლებად ენერჯებზე ფასების შემცირება, მნიშვნელოვნად, ვერ ისახება რუსეთის შიდა ბაზარზე (IEA 2023). ამას დამატებული ამჟამინდელი სანქციები რუსეთის მიმართ ასევე ზღუდავს ქვეყანაში განახლებადი ენერჯის განვითარებას. დიაგრამა 2.5-ზე წარმოდგენილია რუსეთის განახლებადი ენერჯის ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022 წლებში.



დიაგრამა 2.5: რუსეთის განახლებადი ენერჯის ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „მარკეტლაინის“ 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

ჩინეთი

2022 წლის IRENA-ს მონაცემებით, ჩინეთის განახლებადი ენერჯის ბაზარი ყველაზე დიდი იყო აზია-წყნარ ოკეანეთში და შეადგენდა აღნიშნული ბაზრის 60%-

ზე მეტს. ჩინეთის სწრაფი ურბანიზაცია და ინდუსტრიალიზაცია, ზრდის დაბინძურების დონეს, რაც, თავის მხრივ, ხელს უწყობს განახლებადი ენერჯის განვითარებას. ჩინეთის გეოგრაფიული და კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, განსაკუთრებით საყურადღებოა ქარისა და მზის ენერჯები. მაგალითად, ჩინეთის რამდენიმე ქალაქში, ბოლო პერიოდში, მზის სადგურებით გამომუშავებული ელ-ენერჯია უფრო იაფია ვიდრე ჰიდროელექტროენერჯია (IRENA 2023).

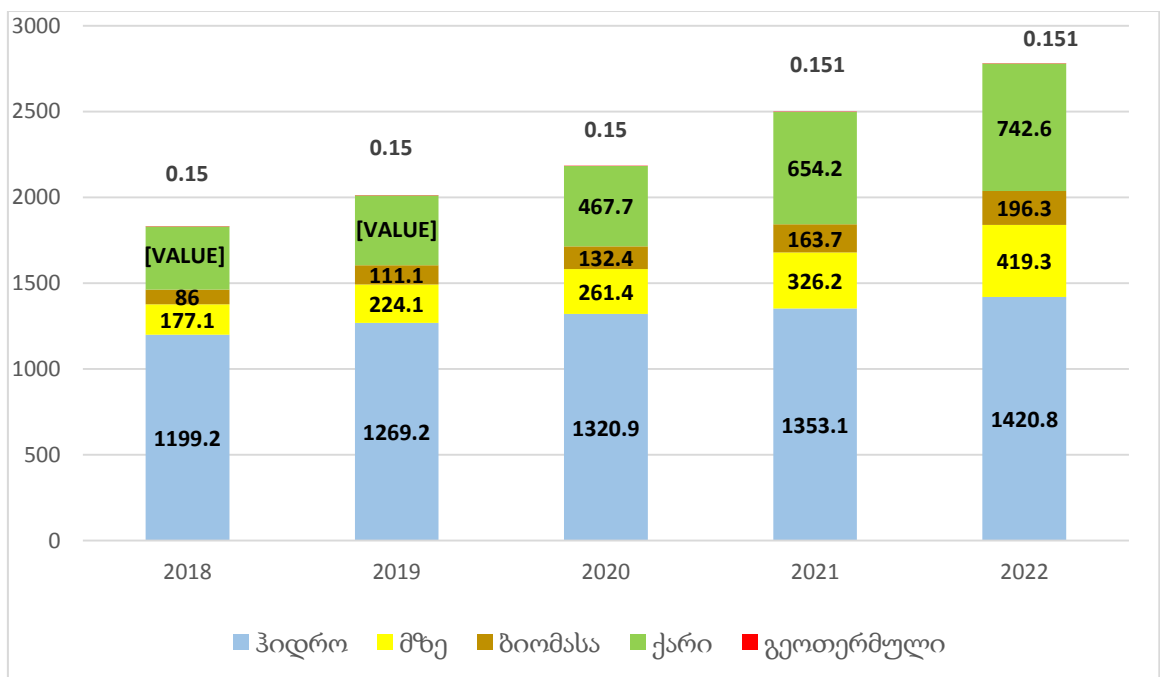
მარკეტლაინის ანგარიშებზე დაყრდნობით, 2022 წელს ჩინეთის განახლებადი ენერჯის ბაზარის შემოსავალმა შეადგინა 143.4 მილიარდი აშშ დოლარი, 9.2%-იანი საშუალო წლიური ზრდით 2017-2022 წლებში. შედარებისთვის, იმავე პერიოდში, სინგაპურისა და ინდოეთის განახლებადი ენერჯის ბაზრები იზრდებოდა 13.3%-ით და 8.6%-ით. ამასთან, მთლიანმა ღირებულებამ 2022 წელს სინგაპურის შემთხვევაში მიაღწია 254.7 მილიონ აშშ დოლარს, ხოლო ინდოეთის შემთხვევაში 16.1 მილიარდ აშშ დოლარს (MarketLine 2023).

განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს (IRENA) მონაცემებით, მიუხედავად რუსეთ-უკრაინის მიმდინარე ომისა და პანდემიით გამოწვეული ეკონომიკური პრობლემებისა, ჩინეთში განახლებადი ენერჯების ბაზარი განაგრძობდა ზრდას 2021-2022 წლებში. მაგალითად, 2022 წელს მსოფლიოში ჯამური განახლებადი ენერჯის სიმძლავრე იყო 3 381.8 GW, რომლის დაახლოებით 50% მოდიოდა აზიის კონტინენტზე. ხოლო აზიაში განთავსებული განახლებადი სიმძლავრეების 70% მეტი, კონკრეტულად, 1 160.8 GW, განთავსებული იყო ჩინეთში. უშუალოდ 2022 წელს ჩინეთმა განათავსა 110.6 GW, ხოლო 2021 წელს 120.5 GW განახლებადი ენერჯია. ჩინეთის ეროვნული ენერჯეტიკული ადმინისტრაციის მონაცემებით, 2023 წლის იანვარ-მარტში მზის ენერჯის დადგმული სიმძლავრე გაიზარდა დაახლოებით 430 GW-ით, ხოლო ქარის დადგმული სიმძლავრე გაიზარდა 380 GW-ით. რაც შეეხება განახლებადი ენერჯის ჯამურ მოცულობას, 2022 წელს ჩინეთში გამომუშავებული იქნა 2 764.3 TWh. მარკეტლაინის პროგნოზებით ჩინეთში 2027 წლისათვის გამომუშავებული განახლებადი ენერჯის მოცულობა იქნება 4 186.4 TWh, ხოლო 2022-2027 წლებში საშუალო წლიური ზრდა იქნება 8.7 %.

ჩინეთში 2022 წელს განახლებადი ბაზრის 50%-ზე მეტი მოდიოდა ჰიდროელექტროენერჯიაზე, რომლის ჯამურმა შემოსავალმაც შეადგინა 71.8

მილიარდი აშშ დოლარი. ქარის სეგმენტში ჯამური შემოსავალი იყო 45.4 მილიარდი აშშ დოლარი, რაც მთლიანი შემოსავლის 31.7 %-ია.

ჩინეთში ჰიდროენერგეტიკული რესურსი სიდიდით მეორე ადგილზეა ქვანახშირის შემდეგ და მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს ჩინეთის ელექტროენერჯის გამომუშავებაში. თუმცა, ბოლო წლებში ინვესტიციების უმეტესი ნაწილი ქარისა და მზის სისტემებმა მიიღეს. 2023 წლის იანვარ-მარტში, ჩინეთის უმსხვილესი ენერგეტიკული საწარმოების მიერ მზის ენერჯიაში ინვესტიციების მოცულობამ 7.59 მილიარდი აშშ დოლარი შეადგინა, რაც წინა წლის იმავე პერიოდთან შედარებით თითქმის 100%-ით მეტია. სავარაუდოა, რომ ჩინეთში აღნიშნული ენერჯიების ამგვარი განვითარება უახლოეს მომავალში ჩაანაცვლებს ჰიდროენერჯიას, როგორც განახლებადი ენერჯიის მთავარ წყაროს. დიაგრამა 2.6-ზე წარმოდგენილია ჩინეთის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022 წლებში.



დიაგრამა 2.6: ჩინეთის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „მარკეტლაინის“ 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

ჩინეთის მთავრობა სულ უფრო მეტ ინიციატივებს ახორციელებს ნახშირორჟანგის ემისიების შესამცირებლად და იწყებს პროგრამებს მწვანე ენერჯიის გამოყენების წახალისების მიზნით. მაგალითად, 2022 წლის ივნისში ჩინეთმა გამოაქვეყნა მე-14 ხუთწლიანი გეგმა (2021-2025 წლების), რომელშიც ყურადღება გამახვილებულია განახლებადი ენერჯიის ათვისების მხრივ ქვეყნის განვითარებაზე.

გეგმის თანახმად, 2025 წლისათვის ჩინეთში განახლებადი ენერჯის წარმოება გაიზარდება 50%-ით. ხოლო განახლებადი ენერჯის მოხმარების წილი 2025 წლისათვის გაიზარდება 33%-მდე (რომლის წილიც 2020 წელს იყო 28.8%). ასევე, 2024 წელს, მოსალოდნელია, რომ ჩინეთის წვლილი კვლავ გაიზარდება მსოფლიოს მწვანე ენერჯის განვითარებაში, რაც კიდევ უფრო გაამყარებს მისი, როგორც ლიდერის პოზიციას განახლებადი ენერჯის განთავსების კუთხით. საერთაშორისო ენერჯეტიკის სააგენტოს (IEA) თანახმად, 2024 წლისათვის ჩინეთი განათავსებს მსოფლიოში ახალი ქარის სადგურების 60%-ზე მეტს(ხმელეთზე), მზის ახალი სადგურების 50 %-ზე მეტს და წყალზე ქარის სიმძლავრეების 70%-ზე მეტს (IEA 2023).

თურქეთი

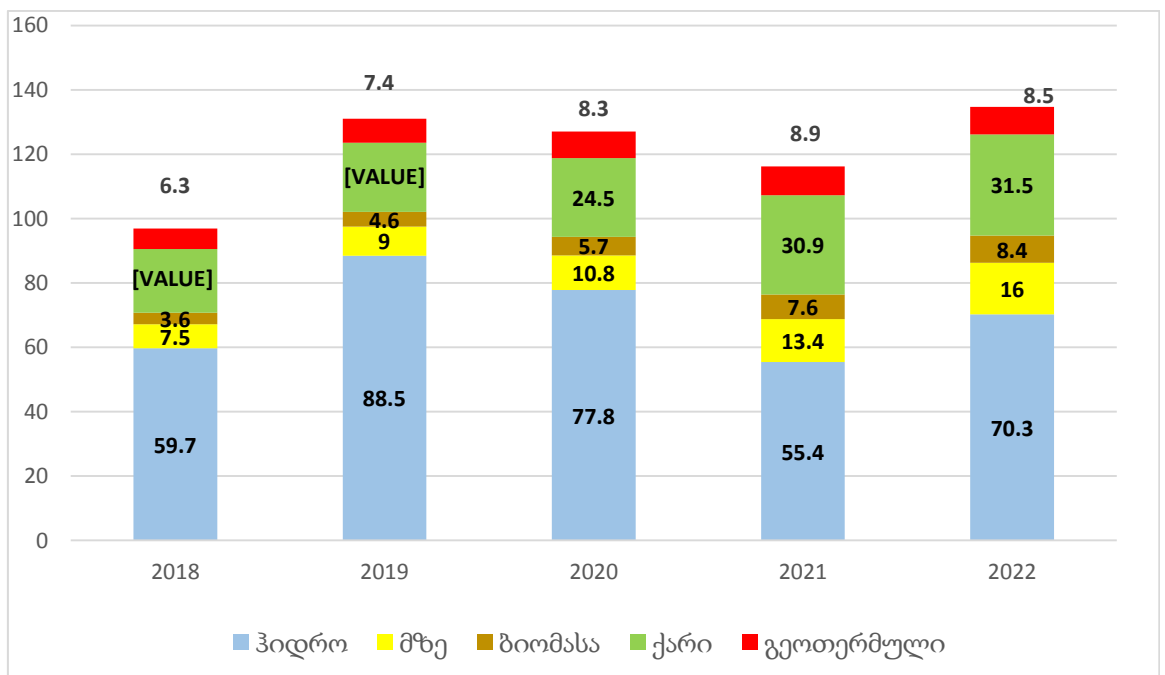
განახლებადი ენერჯი, უკანასკნელი წლების განმავლობაში, თურქეთშიც, მნიშვნელოვნად განვითარდა. ძირითად ხელშემწყობ ფაქტორებს შორისაა მომხმარებელთა მხრიდან მწვანე ენერჯის მზარდი ათვისება, მთავრობის ინიციატივების გაზრდა მწვანე ენერჯის განვითარებისთვის და საზოგადოებაში გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლება. მზარდი ინდუსტრიალიზაციისა და ურბანიზაციიდან გამომდინარე, თურქეთში განსაკუთრებით სავარაუდოა გეოთერმული და მზის ენერჯის განვითარება (MarketLine 2023).

განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს (IRENA) თანახმად, რუსეთ-უკრაინის ომისა და პანდემიასთან დაკავშირებული ეკონომიკური სირთულეების მიუხედავად, თურქეთში განახლებადი ენერჯის ბაზარი თანდათან იზრდებოდა. 2022 წლის მონაცემებით მთლიანი ევროპის განახლებადი ბაზარი შეადგენს მსოფლიო ბაზრის 22.8%, ხოლო თურქეთის წილი ევროპის განახლებად ბაზარში არის 2.8%.

თურქეთის ელექტროგადამცემი კორპორაციის (TEA) მონაცემების მიხედვით, 2021 წელს თურქეთის ელ-ენერჯის წლიური მოხმარება 12.4%-ით გაიზარდა, რამაც, თავის მხრივ, გაზარდა ენერგორესურსების იმპორტზე დამოკიდებულებაც. აღნიშნულის გათვალისწინებით თურქეთი ცდილობს ენერგოსისტემის რეფორმას, რათა შეამციროს ენერჯის ხარჯები და იმპორტის ზრდის ტემპი.

2022 წელს თურქეთში განახლებადი ენერჯის ბაზარის შემოსავალმა 6 მილიარდ აშშ დოლარს გადააჭარბა. 2017-2022 წლებში კი შემოსავალი საშუალოდ ყოველწლიურად დაახლოებით 22%-ით იზრდებოდა. შედარებისთვის, რუსეთის განახლებადი ენერჯის ბაზარი, ანალოგიურ პერიოდში 2%-ი იზრდებოდა და 2022 წლისათვის 13 მილიარდ აშშ დოლარს გადააჭარბა.

თურქეთი განახლებადი ენერჯის წარმოების კუთხით მეხუთე ადგილზეა ევროპაში, ხოლო მე-12 ადგილზეა მსოფლიოში (IEA 2023). წარმოებულ ელ-ენერჯის 54% გამოიყენება განახლებადი გზებიდან, მათ შორის, ჰიდრო, ქარის, მზის, გეოთერმული და ბიომასის ენერჯებიდან. კონკრეტულად, თურქეთში დადგმული ელექტროსადგურების სიმძლავრე 2022 წლისათვის შემდეგნაირად გადანაწილდა: დაახლოებით 32 GW ჰიდროენერჯეტიკა, 25 GW ბუნებრივი აირი, 20 GW ქვანახშირი, 11 GW ქარი, 8 GW მზე, 1.7 GW გეოთერმული და 1.7 GW ბიომასა. მომდევნო ათი წლის განმავლობაში, „ენერჯეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების“ სამინისტროს განცხადებით, თურქეთი გეგმავს 10 GW ქარის და 10 GW მზის ელექტროსადგურების მშენებლობას. რაც შეეხება წარმოებული ელ-ენერჯის მოცულობას, მარკეტლაინის პროგნოზებით 2022-2027 წლებში იგი გაიზრდება საშუალო-ყოველწლიური დაახლოებით 8%-ით და 2027 წლისათვის ნავარაუდებია, რომ იქნება დაახლოებით 200 TWh. დიაგრამა 2.7-ზე წარმოდგენილია თურქეთის განახლებადი ენერჯის ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022 წლებში.



დიაგრამა 2.7: თურქეთის განახლებადი ენერჯის ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2022წწ. *გაზომილი ტერავატ-საათებში (TWh)*
წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „მარკეტლაინის“ 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

თურქეთში განახლებადი ენერჯის მხრივ ლიდერობს ჰიდროენერჯეტიკა, რომელიც ელ-ენერჯის წარმოების ძირითადი წყაროა. 2021 წელს თურქეთმა განათავსა დამატებით 500 MW ჰიდროელექტროსადგურები. ხოლო 2024 წლისათვის გეგმავს, რომ განახლებადი ენერჯის დაყენებული სიმძლავრე მიაღწევს 63 GW. აღსანიშნავია, რომ თურქეთის ელექტროსისტემა უკვე დაკავშირებულია ევროპის საერთო ქსელს (IEA 2023).

თურქეთი გეგმავს 2053 წლისათვის ნულამდე შეამციროს ნახშირორჟანგის ემისია, რის მიღწევასაც იგი ცდილობს განახლებადი ენერჯორესურსის ათვისების კუთხით. მთავრობის ხელშემწყობი პოლიტიკის მაგალითია სახელმწიფოსგან განახლებადი ელ-ენერჯის შესყიდვის სატარიფო გარანტიები, რაც ხელს უწყობს კერძო სექტორის მხრიდან ინვესტიციების ზრდას მწვანე ენერჯეტიკაში. ასევე, თურქული კანონმდებლობის თანახმად 5 MW-მდე განახლებადი სიმძლავრეების აშენებას არ სჭირდება ენერჯეტიკის მარეგულირებელი ორგანოს ლიცენზია. ამავდროულად, თურქეთი ეტაპობრივად გეგმავს მოხმარებიდან ამოიღოს, თავდაპირველად, ქვანახშირის ელექტროსადგურები, შემდეგ კი გაზის ელ-სადგურები.

აზერბაიჯანი

განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს (IRENA) გათვლებით აზერბაიჯანში წიაღისეული ენერჯეტიკა დარჩება მთავარ ეკონომიკურ სექტორად და საბიუჯეტო შემოსავლების მთავარ წყაროდ 2023-2032 წლებში — მიუხედავად მთავრობის მცდელობისა განავითაროს განახლებადი ენერჯეტიკა. პარიზის შეთანხმების თანახმად, აზერბაიჯანიც გეგმავს 2030 წლისათვის შეამციროს სათბური არიების ემისია 35%-ით 1990 წლის საბაზისო მაჩვენებელთან შედარებით. რის მიღწევასაც აპირებს განახლებადი ენერჯის ათვისებით. თუმცა ქვეყნის ელექტროენერჯის წარმოება უახლოესი ათწლეულის განმავლობაში მეტწილად ისევ გაზზე იქნება დამოკიდებული (IRENA 2023).

აზერბაიჯანში ნედლი ნავთობის ექსპორტი 2022 წელს დაახლოებით 3%-ით შემცირდა, მაგრამ გაზის გაყიდვები გაიზარდა 18%-ით, ძირითადად, ევროპის სახელმწიფოების მზარდი მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, რომლებიც რუსულ გაზზე დამოკიდებულების შესამცირებლად იბრძოდნენ (MarketLine 2023).

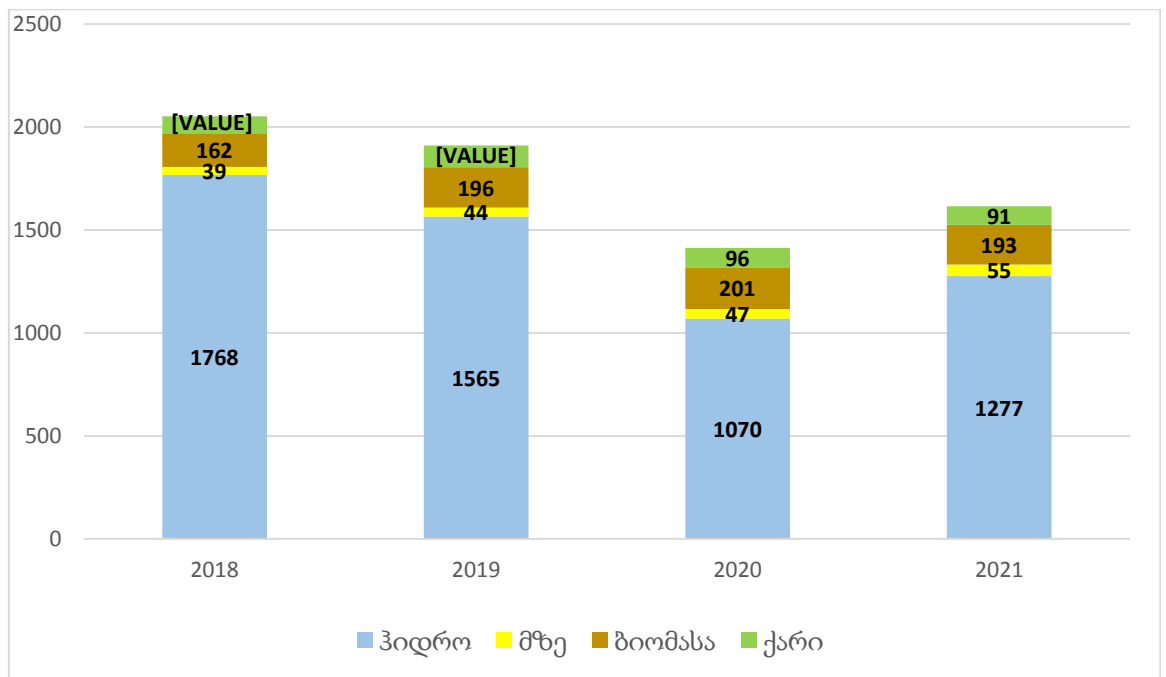
აზერბაიჯანის დადგმული ჰიდროელექტრო სიმძლავრე 2022 წელს შეადგენდა 1.2 GW-ს, რაც ქვეყნის ელექტროენერჯის დაახლოებით 5%-ს გამოიმუშავებდა. აზერბაიჯანში ჰიდროელექტროსადგურების 90%-ზე მეტს ფლობს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული კომპანია „აზერენერჯი“. IEA-ს მონაცემებით, 2032 წლისათვის ჰიდროელექტროენერჯის წილი შიდა ელექტროენერჯის წარმოებაში 4%-მდე შემცირდება. აღნიშნულის მიზეზად სახელდება მზის და ქარის ენერჯის წილის გაზრდა და კლიმატის ცვლილების გამო, მდინარეებში წყლის დონის დაწევა.

IRENA-ს 2023 წლის სტატისტიკური მონაცემებით, აზერბაიჯანში 2022 წლის მდგომარეობით განთავსებული იყო 66 MW ქარის სადგურები. მთავრობა აქტიურად ცდილობს ინვესტიციების მოზიდვას ახალი ქარის სადგურების ასაშენებლად. მაგალითად, 2020 წლის დეკემბერში ACWA Power-მა (საუდის არაბეთი) ხელი მოაწერა ელექტროენერჯის შესყიდვის 20-წლიან ხელშეკრულებას „აბშერონის“ 240 MW-იანი ქარის სადგურიდან, რომელსაც თვითონვე ააშენებს და იქნება პირველი კერძო/დამოუკიდებელი ქარის სადგური აზერბაიჯანში. ასევე, 2023 წლის იანვარში SOCAR-სა და Masdar-ს (არაბეთის გაერთიანებულ საემიროები) შორის გაფორმდა შეთანხმება, რომელიც ითვალისწინებს ხმელეთზე 1 GW, ხოლო წყალზე 2 GW ქარის სადგურების განთავსებას და მწვანე წყალბადის განვითარებას. ეს შეთანხმება ნაწილია უფრო ფართომასშტაბიანი შეთანხმებისა, რომელიც ჯამში ითვალისწინებს 10 GW-მდე განახლებადი ენერჯიების განვითარებას (EIU 2023).

აღსანიშნავია, აზერბაიჯანში ქარის სადგურების წყალზე განთავსების შესაძლებლობაც. მსოფლიო ბანკის მონაცემებით, აზერბაიჯანის კასპის ზღვის სანაპიროზე წყალზე ქარის სადგურების პოტენციალი შეადგენს 157 GW-ს. აზერბაიჯანში მზის ენერჯის განთავსებული სიმძლავრე, IRENA-ს თანახმად, 2022 წლის ბოლოსთვის შეადგენდა 51 MW-ს. მათ შორის, „ნახიჩევანის“ 22 MW-ანი მზის სადგური და დანარჩენი მცირე ზომის სადგურები (თითოეული 3 MW-მდე). საგულისხმოა, რომ აზერბაიჯანში მზის ენერჯის ათვისება, ისევე როგორც ქარის

ენერჯის განვითარება, ხორციელდება არაბთა გაერთიანებული საემიროებისა და საუდის არაბეთის მხარდაჭერით.

აზერბაიჯანი მზის სიტემების წარმოების კუთხითაც ვითარდება. სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული „აზგუნტექსის“ საწარმო ყოველწლიურად ამზადებს 30 MW სიმძლავრის მზის ფოტოელექტრულ პანელებს (EIU 2023). აზერბაიჯანში მწვანე წყალბადის წარმოების და მისი ევროპაში ექსპორტის საკითხიც აქტიურად განიხილება. მაგალითად, 2022 წლის დეკემბერში აზერბაიჯანის მთავრობამ ავსტრალიის “Fortescue Future Industries”-სთან ხელი მოაწერა ჩარჩო ხელშეკრულებას ქვეყანაში 12 GW-მდე განახლებადი ენერჯის წარმოების და მწვანე წყალბადის პროექტების შესასწავლად; მათ შორის განიხილება არსებულ დასავლურ გაზსადენში, რომელიც საქართველოზეც გადის, ბუნებრივ აირთან შერევით მწვანე წყალბადის ექსპორტიც. თუმცა აღნიშნული განხილვის ადრეულ ეტაპზეა. რაც შეეხება ბიოენერჯიას და გეოთერმულ ენერჯიას, აზერბაიჯანის მთავრობის შეფასებით ქვეყანაში შესაძლებელია 900 MW ბიო და 800 MW გეოთერმული ენერჯის წარმოება. დიაგრამა 2.8-ზე წარმოდგენილია აზერბაიჯანში წარმოებული განახლებადი ენერჯის ბაზრის სეგმენტაცია 2018-2021 წლებში.



დიაგრამა 2.8: აზერბაიჯანის განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2021წწ. გაზომილი გიგავატ-საათებში (GWh)

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, IRENA-ს 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

თავი III. საქართველოს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების პოლიტიკის ანალიზი

3.1 საქართველოს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ზოგადი მიმოხილვა

საქართველო წიაღისეული ენერჯეტიკული რესურსებით ღარიბი ქვეყანაა, ამდენად მწვანე ენერჯეტიკის განვითარება მისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია. მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებას საქართველოსთვისაც უმთავრესად შემდეგი ორი საჭიროება განაპირობებს: (1) კლიმატის ცვლილების შეჩერება/ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესება და (2) ენერჯეტიკული დამოკიდებულების შემცირება ავტორიტარულ სახელმწიფოებზე. რუსეთ-უკრაინის ომმა და ევროპარლამენტის კორუფციულმა სკანდალმა კატართან დაადასტურა, რომ გეოპოლიტიკური დამაბულობისას ენერჯეტიკის თავედან ასაცილებლად კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ენერჯეტიკული დამოკიდებულების საკითხი.

საქართველო მრავალფეროვანი ბუნებით გამოირჩევა, რაც ქვეყნის ერთ-ერთი მთავარი სავაჭრო ბარათია. თუმცა კლიმატური პირობების გაუარესებისას ეს მრავალფეროვნება გულისხმობს ბუნებრივი სტიქიების თითქმის ყველა სახეობის საშიშროებასაც. მათ შორის, მეწყერი, ღვარცოფი, ზღვისპირა ზოლის დატბორვა/დაკარგვა, წყლის რესურსის შემცირება, ტყეების განადგურება, აღმოსავლეთ საქართველოში გაუდაბნოების პროცესის დაჩქარება და სხვ. ყველა ამ კუთხით შეინიშნება მომეტებული საფრთხეები, რასაც მოწმობს როგორც მოსახლეობის კლიმატის ცვლილებისადმი დამოკიდებულება, ისე ოფიციალური სამთავრობო დოკუმენტები.

მოსახლეობის შემთხვევაში, საგულისხმოა კლიმატის ცვლილების აღქმასთან დაკავშირებული კვლევა, რომელიც 2020 წელს ჩატარდა საქართველოში, გაეროს განვითარების პროგრამისა (UNDP) და ევროკავშირის (EU) მხარდაჭერით. კვლევის ფარგლებში პირისპირ გამოიკითხა 1000-ზე მეტი რესპოდენტი, ყველა სოციალური ჯგუფიდან და შედეგების თანახმად საქართველოს მოსახლეობის 91.35% ფიქრობს,

რომ კლიმატის ცვლილება რეალურია და საფრთხეს უქმნის კაცობრიობას (დურგლიშვილი და კეჭაყმაძე 2020).

მოსახლეობის აღნიშნული დამოკიდებულება ფაქტობრივი გარემოებებითაც გამყარებულია არა ერთ სამთავრობო დოკუმენტში. მოცემული მომენტისთვის ერთ-ერთი ბოლო ასეთი დოკუმენტია საქართველოს მთავრობის 2023 წლის „საქართველოს დაბალემისიანი განვითარების ეროვნული სტრატეგია“ ("ეროვნული სტრატეგია 2050" 2023), სადაც დეტალურად არის განხილული საქართველოში კლიმატის ცვლილების საკითხი. მათ შორის საგულისხმოა: ჰაერის წლიური საშუალო ტემპერატურის თითქმის 0.5°C-ით მატება მთელი ქვეყნის მასშტაბით 1956-1985 წლებსა და 1986-2015 წლებს შორის; ცვლილებაა ნალექების წლიურ რაოდენობაშიც. კერძოდ, დასვლეთ საქართველოში შეინიშნება ნალექების მატება, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს უმეტეს ნაწილში ბოლო 30 წლიან პერიოდში 15%-მდე შემცირება. ტენიანობა საშუალოდ გაიზარდა 1%-დან 5%-მდე მთელს ტერიტორიაზე (მეტი წილით დასავლეთ საქართველოში). ქარიანობის კუთხით — ძლიერ ქარიანი დღეები შემცირდა დასავლეთ საქართველოში, ხოლო გაიზარდა აღმოსავლეთით. ქარის საშუალო სიჩქარე კი შემცირდა ქვეყნის ორივე ნაწილში ("ეროვნული სტრატეგია 2050" 2023).

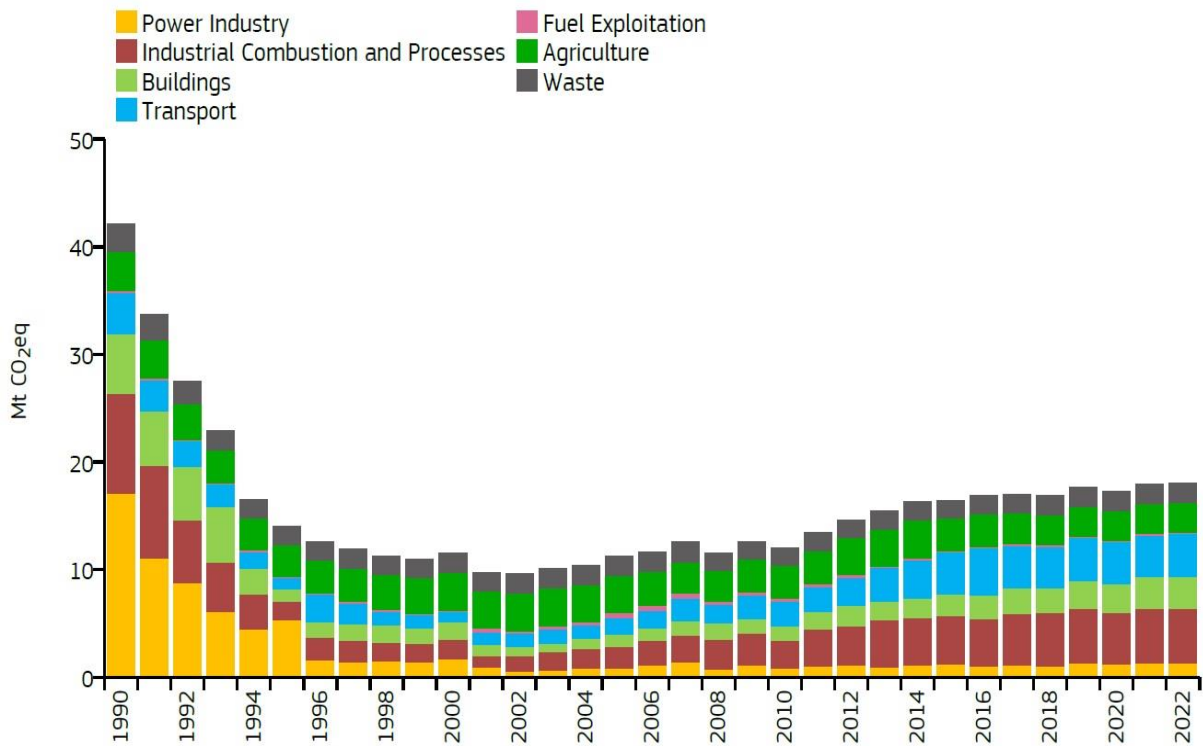
ზეოთ მოყვანილი ფაქტები მოწმობს, რომ საქართველოში კლიმატის ცვლილება მიმდინარე პროცესია და პარიზის ხელშეკრულებით ნაკისრი ვალდებულებების შესრულება, პირველ რიგში, საქართველოს მოსახლეობის ინტერესებშია. საჭიროა შემცირდეს გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება, რათა საფრთხე არ შეექმნას უპირველესად, ადამიანთა ჯანმრთელობას, მათ შრომისუნარიანობასა და ცხოვრების ხარისხს.

პარიზის შეთანხმების კვალდაკვალ საქართველოში ეროვნულ დონეზე შემუშავებულია სტრატეგია, რომლის თანახმადაც 2030 წლისათვის დაგეგმილია ნახშირორჟანგის ემისიების 35%-ით შემცირებაა 1990 წლის მაჩვენებელთან შედარებით; ხოლო 2050 წლისათვის საქართველო გეგმავს გახდეს „მწვანე ქვეყანა“ ("ეროვნული სტრატეგია 2030" 2021, "ეროვნული სტრატეგია 2050" 2023).

ემისიების შემცირების კუთხით, „ეროვნული სტრატეგია 2030“-ში წარმოდგენილი მოდელირების თანახმად არსებული დაშვებებით, ნავარაუდებია,

რომ ჩარევის გარეშე ემისიები გაიზრდება ყოველწლიური 4%-ით და 2030 წლისთვის ჯამური ემისიების დონე მიაღწევს 30.8 მეგატონის ეკვივალენტს; რაც 1990 წლის მაჩვენებელთან შედარებით იქნება 26.8%-ით შემცირებული. შესაბამისად, გაცხადებული 35%-იანი მიზნის მისაღწევად საჭირო იქნება 2030 წლის ემისიების 11%-ით შემცირება, დაახლოებით 27.4 მეგატონის ეკვივალენტის ოდენობამდე.

ნახშირორჟანგის წლიური გამოყოფა 1990 წელს საქართველოში შეადგენდა 42.1 მეგატონის ეკვივალენტს, ხოლო იმავე მაჩვენებელი 2022 წელს იყო 18.1 მეგატონის ეკვივალენტი (იხ დიაგრამა 3.1). ნახშირორჟანგის გამოყოფა ყველა სექტორიდან მნიშვნელოვნად არის შემცირებული, გარდა ტრანსპორტისა, სადაც ფიქსირდება 4 პროცენტისა ზრდა 1990 წელთან შედარებით (JRC/IEA REPORT 2023).



დიაგრამა 3.1: CO₂-ის გამოყოფა საქართველოში სექტორების მიხედვით (მეგატონის ეკვივალენტი)
წყარო: JRC/IEA REPORT 2023

ტრანსპორტის თვალსაზრისით განსაკუთრებით რთული მდგომარეობაა ქალაქ თბილისში, სადაც ქვეყნის სატრანსპორტო საშუალებების 37%-ია წარმოდგენილი; რაზეც ნახშირორჟანგის მთლიანი ემისიების დაახლოებით 71% მოდის (WHO 2022). შედეგად დედაქალაქში ჰაერის დაბინძურება თითქმის სამჯერ აღემატება ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის რეკომენდებულ ზღვარს.

უშუალოდ ენერგეტიკის სექტორში (წარმოება და გადაცემა) 2030 წლის სამოქმედო გეგმა ითვალისწინებს ნახშირორჟანგის ემისიების 15%-იან შემცირებას. რის მიღწევაც დაგეგმილია განახლებადი ენერჯების განვითარებით და არსებული მოძველებული ტექნოლოგიების გადაიარაღებით. კონკრეტულად, ამ სექტორში სახელმწიფოს ამოცანებია: მწვანე ენერგეტიკის ხელშეწყობა, ეფექტიანობის ამაღლება არსებულ თბოელექტროსადგურებში, ელ-ენერჯის გადამცემ სისტემაში მწვანე ენერჯების მიერთების შესაძლებლობის ზრდა და პოლიტიკის განმსაზღვრელი განახლებული კანონმდებლობის მიღება ("ეროვნული სტრატეგია 2030" 2021). რაც შეეხება გრძელვადიან პრიორიტეტებს, საქართველოში დაგეგმილია განახლებადი ენერჯების მწარმოებელი სისტემების მასშტაბური მშენებლობა, საბოლოო მოხმარებაში მწვანე ენერჯების წილის მნიშვნელოვანი მატება, მშენებლობის სექტორში მნიშვნელოვანი ენერგოეფექტური ზომების გატარება, მრეწველობის დარგში ეკოლოგიურად სუფთა/განახლებადი ენერჯების დანერგვა და ფართომასშტაბიანი ინვესტიციების მოძიება ყოველივე ზემოთქმულის ეფექტიანად განსახორციელებლად ("ეროვნული სტრატეგია 2050" 2023).

საქართველოს ხელსაყრელი გეოგრაფიული მდებარეობა საშუალებას იძლევა ქვეყანამ განავითაროს მსოფლიოში დღეისთვის არსებული განახლებადი ენერჯების უმეტესი სახეობა, მათ შორის: ჰიდროენერჯია, ქარის ენერჯია, მზის ენერჯია, გეოთერმული ენერჯია, ბიომასა, ასევე მწვანე წყალბადი და სხვ. სტრატეგიული გეოგრაფიული მდებარეობა კი განახლებადი ენერჯების შემთხვევაშიც შესაძლებელს ხდის საქართველომ იტვირთოს სატრანზიტო დერეფნის ფუნქცია. შესაბამისი ინვესტიციების განხორციელებით და საჭირო ინფრასტრუქტურის გამართვის შემთხვევაში, შესაძლებელი იქნება ოთხივე მიმართულებით განახლებადი ენერჯო რესურსების მიმოცვლა. საუბარია, როგორც ელ-ენერჯის მაღალი ძაბვის გადამცემ ხაზებზე, ისე მწვანე წყალბადის მილსადენებზე. აქედან ჩრდილოეთ-სამხრეთის დამაკავშირებელი ელ-ენერჯის ქსელი უკვე მოწყობილია. საქართველოს ყველა უშუალო მეზობელ სახელმწიფოს ენერჯოსისტემებთან აქვს სიმძლავრის მიმოცვლის შესაძლებლობა და სიმძლავრეების გასაზრდელად თითქმის ყველასთან მიმდინარე პროექტებსაც ახორციელებს (სს საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა 2022); ხოლო ევროპისა და აზიის ელექტროსისტემების

ერთმანეთთან დამაკავშირებელ — შავი ზღვის ფსკერზე გასაყვან კაბელზე დაწყებულია შესაბამისი მოლაპარაკებები (შავი ზღვის პროექტი უფრო დეტალურად განხილულია მომდევნო ქვეთავში). რაც შეეხება მწვანე წყალბადის ექსპორტს, ჯერჯორობით საუბარია მხოლოდ შესაძლებლობის დონეზე.

საქართველოს განახლებადი რესურსების პოტენციალი ფართოდ არის წარმოდგენილი „საქართველოს დაბალემისიანი განვითარების გრძელვადიან კონცეფციაში" ("ეროვნული სტრატეგია 2050" 2023). სტრატეგიის ოფიციალურ მონაცემებზე დაყრდნობით, ქვემოთ წარმოდგენილია საქართველოში არსებული მწვანე ენერგორესურსის სახეობები, მათი გამოყენებული და გამოუყენებელი მოცულობები; განხილულია მიმდინარე თუ დაგეგმილი პროექტები.

ჰიდროენერჯია

ცხრილი 3.1: საქართველოში სიმძლავრის მიხედვით ყველაზე დიდი 10 ჰესი

სახელი	რეგულირების ტიპი	სიმძლავრე მგვტ
ენგურჰესი	მარეგულირებელი	1300
ვარდნილჰესი	მარეგულირებელი	220
ვარციხეჰესი	სეზონური	184
შუახევი ჰესი	სეზონური	179
ჟინვალჰესი	მარეგულირებელი	130
ლაჯანურჰესი	სეზონური	113,7
ხრამი 1	მარეგულირებელი	113
ხრამი 2	მარეგულირებელი	110
დარიალი	სეზონური	108
ფარავანჰესი	სეზონური	87

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, „ეროვნული სტრატეგია 2050“-ის მონაცემებზე დაყრდნობით

საქართველოში არსებული ჰიდროელექტრო პოტენციალი შეფასებულია დაახლოებით 140 TWh, საიდანაც ტექნიკურად შესაძლებელია 50-60 TWh-ის ათვისება. ამჟამად ქვეყანა იყენებს ამ პოტენციალის 20-22 %-ს. კონკრეტულად, მოცემული მომენტისთვის, საქართველოში 100 მდე ჰესი ოპერირებს, საიდანაც 7 არის მარეგულირებელი, 19 სეზონურად რეგულირებადი და 72 მცირე ზომის. ცხრილი 3.1-ში მოცემულია საქართველოში სიმძლავრის მიხედვით ყველაზე დიდი 10 ჰესი თავისი დადგმული მახასიათებლით. საქართველოში 2020 წლის მდგომარეობით სულ 6 თბოელექტროსადგურია; ესენია: მტკვარი ენერჯეტიკა (300 MW), თბილსრესი (270 MW), გარდაბნის თბოსადგური 1 (230 MW), გარდაბნის თბოსადგური 2 (230 MW), ჯიფაუერი (110 MW) და ტყიბულის თბოსადგური (13.2 MW).³

ქარის ენერჯია

საქართველოში ქარის მეშვეობით ელექტროენერჯის წარმოების დადგენილი შესაძლებლობა წელიწადში შეადგენს დაახლოებით 8-10 TWh-ს. განსახორციელებელი პროექტებისთვის უკვე შერჩეული ადგილებიდან კი შესაძლებელი იქნება ყოველწლიურად 4 TWh ელ-ენერჯის (1500 MW-მდე დადგმული სიმძლავრე) გამომუშავება.

2023 წლის მდგომარეობით საქართველოში ფუნქციონირებს მხოლოდ ერთი ქარის ელექტროსადგური და გაფორმებულია 20-მდე მემორანდუმი ქარის ახალი ელექტროსადგურების ასაშენებლად. არსებული სადგურის სიმძლავრეა 20.7 MW, რომელიც საშუალოდ გამოიმუშავებს დაახლოებით 90 GWh ელ-ენერჯიას წელიწადში — მთლიანი წარმოების 0.8%. გაფორმებული მემორანდუმების საერთო სიმძლავრე კი 1200 MW-მდეა, რომელიც დაახლოებით 4500 GWh ელექტროენერჯის გამოიმუშავებს შეძლებს ყოველწლიურად.

მზის ენერჯია

მზის რადიაციის კუთხით, საქართველოს მაჩვენებელი მაღალია ევროპის საშუალო მაჩვენებელზე. რეგიონების მიხედვით მზიანი დღეების რაოდენობა წელიწადში საშუალოდ 250-დან 280 დღემდე მერყეობს, რაც დაახლოებით 6000-6780

³მონაცემები ეყრდნობა „ეროვნული სტრატეგია 2050“-ის ოფიციარულ დოკუმენტს.

საათს უტოლდება. ერთ კვადრატულ მეტრზე საქართველოს მზის რადიაციისგან ელენერჯის გამომუშავების მაჩვენებელი წელიწადში 1250-1800 KWh-ს შეადგენს.

2022 წლის მდგომარეობთ საქართველოში მზის ელექტროსადგურების ასაშენებლად გაფორმებულია 6 მემორანდუმი, რომელთა ჯამური სიმძლავრეა 93 MW, ხოლო წლიური გამომუშავება 132 GWh. პარალელურად, კერძო სექტორშიც ვითარდება მზის მიკრო-სიმძლავრეები. სემეკის 2023 წლის ნოემბრის მონაცემებით ნეტო აღრიცხვაში ჩართული მზის სადგურების ჯამური სიმძლავრე 57 MW იყო (სემეკი 2023).

გეოთერმულ ენერჯია

გეოთერმული წყლების წლიური მარაგი საქართველოში შეფასებულია როგორც 200-250 მილიონი მ³. წყლის ტემპერატურა მერყეობს 30°C-დან 110°C-მდე. საქართველოში მოცემული მომენტისთვის გზდება 250-ზე მეტი წყლის საბადო (ხელოვნური ჭაბურღილების ჩათვლით). აღსანიშნია, რომ საქართველოში არსებული გეოთერმულ წყლებს მეტწილად შედარებით დაბალი ტემპერატურა აქვს, შესაბამისად მისი გამოყენება ელექტორენერჯის საწარმოებლად ვერ ხერხდება. თუმცა აღნიშნული რესურსი შესაძლოა გამოყენებულ იქნას დასახლებულ პუნქტებში ცხელი წყლის და/ან გათბობის სისტემების გასამართად.

ბიომასა

საქართველოში 2014 წელს ჩატარებული კვლევის თანახმად, ტყეში არსებული საერთო ნარჩენების ენერგეტიკული ღირებულება შეფასებულია 31.3 პეტაჯოულად(PJ), ხოლო ყოველწლიური საქმიანობიდან მიღებული ბიომასის ენერგეტიკული ღირებულება კი შეადგენს 8.7 PJ-ს (WEG 2014). ჯამურად საქართველოში დაახლოებით 40 PJ ენერჯის მიღების თეორიული შესაძლებლობა არსებობს, თუმცა ამ პოტენციალიდან რა რაოდენობა შეიძლება ათვისებულ იქნას, საჭიროებს დამატებით კვლევებს.

მწვანე წყალბადი

საქართველოში მწვანე წყალბადის წარმოების პოტენციალი დიდწილად განპირობებულია ზემოთ ხსენებული განახლებადი ენერჯიების ეფექტიანი წარმოების შესაძლებლობით და მოხერხებული გეოგრაფიული მდებარეობით.

განხილული განახლებადი ენერჯის უმეტესობა, კონკრეტულად: ჰიდრო (წყალსაცავის გარეშე), მზე და ქარის ენერჯები ხასიათდებიან „სეზონურობით“, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს დროის გარკვეულ მონაკვეთებში ელ-ენერჯის ჭარბი გამომუშავება, რაც შესაძლოა ექსპორტზეც ვერ იქნას მიწოდებული, ვინაიდან კონკრეტული მომენტისთვის მეზობელ სახელმწიფოებსაც შეიძლება ჭარბი გამომუშავება ჰქონდეთ. ასეთ ვითარებაში შესაძლებელია ნამეტი ელ-ენერჯით მწვანე წყალბადის გამომუშავება და შენახვა. შემდგომ კი სურვილისებრ მისით ან ისევ ელ-ენერჯის წარმოება ან უშუალოდ მწვანე წყალბადის გამოყენება სატრანსპორტო, სამრეწველო ან თუნდაც საექსპორტო დანიშნულებით.

განახლებადი რესურსით ენერჯის წარმოება, უმეტეს შემთხვევაში, ნიშნავს ელექტროენერჯის წარმოებას, რაც, თავის მხრივ, ელექტროენერჯის ტრანსპორტირების საჭიროებას წარმოშობს. ამდენად, მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების კუთხით საგულისხმოა საქართველოს გადამცემი ქსელის შესაძლებლობებიც. გადამცემი სისტემის ოპერატორმა სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემამ“, ევროპული საკონსულტაციო კომპანიების დახმარებით, შეისწავლა საქართველოს გადამცემ ქსელში განახლებადი ენერჯების (მზე და ქარი) მიერთების შესაძლებლობები, რომლის თანახმად 2021 წლამდე ქსელში შესაძლებელი იყო 333 MW ქარის და 130 MW მიზის სიტემების მიერთება. ეს მაჩვენებელი ნავარაუდებია, რომ 2025 წლისათვის იქნება 500 MW და 250 MW. ხოლო 2030 წლისათვის დაგეგმილია საქართველოს გადამცემი ქსელის მაქსიმალური პოტენციალის ათვისება, რაც შესაძლებელს გახდის ქსელში ჩართულ იქნას ჯამში 1332 MW ქარის და 520 MW მიზის სიმძლავრეები (სსე 2023). ნახსენებ მონაცემებზე დაყრდნობით, განახლებადი ენერჯების ბუნებრივ პოტენციალზე მნიშვნელოვანი შესაძლოა ქსელის პოტენციალი აღმოჩნდეს, მათი ინტეგრირების თვალსაზრისით. შესაბამისად, გადამცემი ქსელის შეზღუდულობა, განვითარების გარეშე, შესაძლოა ერთ-ერთი მთავარი დამაბრკოლებელი ფაქტორი აღმოჩნდეს საქართველოში განახლებადი ენერჯების განვითარებისთვის.

მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელისშემშლელ ფაქტორად, წარსულის გამოცდილებაზე დაყრდნობით, შესაძლოა ასევე რუსეთი და მის კუთვნილებაში არსებული ქართული ენერჯო ობიექტები განვიხილოთ. მათ შორის მიტაცებული

ენგურჰესის სტრატეგიული ნაწილი და ბაქო-სუფსა მილსადენის მონაკვეთი, რომელიც ოკუპირებულ ტერიტორიებზეა მოქცეული; ასევე რუსეთის მიერ სხვადასხვა ჰესებისა თუ მნიშვნელოვანი ენერგო კომპანიების ფლობა. მართალია, საქართველოს აქვს ბერკეტი საკუთარ ტერიტორიაზე გასხვისებული სტრატეგიული მნიშვნელობის ობიექტზე, საჭიროების შემთხვევაში, დროებითი მმართველი დანიშნოს და ამით დაიცვას საკუთარი ენერგოუსაფრთხოება (მარგველაშვილი, და სხვ. 2022). თუმცა საქართველოს ენერგო ინფრასტრუქტურაზე, ახლო წარსულში, განხორციელებულა, როგორც ფიზიკური დაზიანება, ისე კიბერ შეტევები, რასაც დაუზარალებია ქართველი მოსახლეობა (Margvelashvili, Mukhigulishvili and Kvaratskhelia 2019).

კლიმატის ცვლილებასთან ერთად, ზემოთხსენებული საფრთხის გათვალისწინებით მნიშვნელოვანია საქართველოს ევროპული მისწრაფებები ენერგეტიკულ სექტორში დასავლული პრინციპებისა და კანონების დანერგვისათვის. ამ კუთხით, ქვეყანაში მომზადებულია გარკვეული ინსტიტუციური საფუძვლები (აბესაძე 2019). ქვემოთ წარმოდგენილია საქართველოში განხორციელებული (თუ მიმდინარე) ძირითად პროექტები, მათ შორის სამართლებრივ-საკანონმდებლო აქტები; აქცენტი გაკეთებულია ენერგეტიკულ და გარემოსდაცვით ღონისძიებებზე — როგორც კერძო, ისე სახელმწიფო დონეზე. ასევე, განხილულია მწვანე ენერგეტიკის განვითარების ხელშემწყობი საერთაშორისო შეთანხმებები და დოკუმენტები.

3.2 საქართველოს თანამშრომლობა საერთაშორისო ორგანიზაციებთან და მისი შედეგები

2014 წელს საქართველომ ხელი მოაწერა ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებას, რომელიც 2016 წელს შევიდა ძალაში (EU 2016). ამ შეთანხმებამ გააძლიერა საქართველოს ეკონომიკური (და არამარტო) კანონმდებლობის ევროკავშირის კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაციის პროცესი. ენერგეტიკის კუთხით, საყურადღებოა 2014 წელს დაწყებული მოლაპარაკებები საქართველოს „ენერგეტიკული გაერთიანების დამფუძნებელ ხელშეკრულებასთან“ მიერთების თაობაზე, რაც 2016 წლის ოქტომბერში წარმატებით დასრულდა. ამ ორგანიზაციის სრულუფლებიანი წევრობა საქართველოსთვის გულისხმობს ევროკავშირის

ძირითადი ენერგეტიკული დირექტივების ადგილობრივ კანონმდებლობაში სრულად ასახვას. აქედან მოყოლებული საქართველოში ევროკავშირის კანონმდებლობასთან ეტაპობრივი დაახლოების პროცესი ღიად არის დეკლარირებული. კონკრეტულად, 2015 წლის 26 ივნისს საქართველოს პარლამენტმა მიიღო დადგენილება „ენერგეტიკის დარგში სახელმწიფო პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებების“ შესახებ (საქართველოს პარლამენტი 2015). ეს მიმართულებებია:

- ენერჯის მიწოდების წყაროების დივერსიფიკაცია, საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების ოპტიმალური ათვისება და რეზერვების შექმნა.
- საქართველოს განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების ათვისება.
- საქართველოს კანონმდებლობის ევროკავშირის კანონმდებლობასთან ეტაპობრივი დაახლოება.
- საქართველოს ენერგეტიკული ბაზრის განვითარება და ენერჯით ვაჭრობის მექანიზმის გაუმჯობესება.
- საქართველოს, როგორც რეგიონის სატრანზიტო ქვეყნის, როლის გაზრდა.
- საქართველო — სუფთა ენერჯის წარმოების და ამ ენერჯით ვაჭრობის რეგიონალური ცენტრი.
- ენერგოეფექტიანობისადმი ერთიანი მიდგომის შემუშავება და განხორციელება.
- ენერგეტიკული პროექტების განხორციელებისას გარემოსდაცვითი კომპონენტების გათვალისწინება.
- მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესება და მომხმარებლის ინტერესების დაცვა.

ზემოთ წარმოდგენილი მიზნების მისაღწევად, საქართველოში შემუშავებულ იქნა რამდენიმე მნიშვნელოვანი სამართლებრივი დოკუმენტი, მათ შორის: კანონი „ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების შესახებ“, კანონი „განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ“, კანონი „ენერგოეფექტურობის შესახებ“, კანონი „ენერგოეტიკეტირების შესახებ“ და წესები „ელექტროენერჯის მიწოდების უსაფრთხოების შესახებ“.

- კანონი „ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების შესახებ“ — მიღებულია 2019 წლის 20 დეკემბერს. კანონი ხელს უწყობს ელექტროენერგეტიკისა და

ბუნებრივი გაზის სექტორებში გამართული და კონკურენტული ბაზრების შექმნას. იგი წარმოადგენს ზოგად ჩარჩო-დოკუმენტს, რომელიც ნახსენებ სექტორებში აწესრიგებს წარმოებას, გადაცემას, განაწილებას, მიწოდებას, შენახვასა და ვაჭრობას (საქართველოს პარლამენტი 2019).

- კანონი „განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ“ — მიღებულია 2019 წლის 20 დეკემბერს. მისი მიზანია სამართლებრივად წახალისოს და ხელი შეუწყოს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებას ქვეყანაში. ასევე აწესებს განახლებადი ენერჯიებიდან მიღებული ენერჯის სამიზნე მაჩვენებლებს (საქართველოს პარლამენტი 2019).
- კანონი „ენერგოეფექტურობის შესახებ“ — 2020 წლის 21 მაისს საქართველომ მიიღო კანონი ენერგოეფექტურობის შესახებ (საქართველოს პარლამენტი 2020), რაც დაეხმარება ქვეყანას გახდეს უფრო ენერგოეფექტური და შეიტანოს თავისი წვლილი კლიმატის ცვლილების კუთხით. მიღებული კანონით განისაზღვრა, როგორც საჯარო, ასევე კერძო სექტორის, მრეწველობის და სხვა სექტორების ვალდებულებები ენერგოეფექტურობის ხელშეწყობის, მოხმარებისა და განვითარების კუთხით.
- კანონი „ენერგოეტიკეტირების შესახებ“ — კანონი მიღებულია 2019 წლის 20 დეკემბერს და მისი ძირითადი მიზანია საქართველოს ბაზარზე არსებული ელექტროტექნიკის მარკირება ენერგოეფექტურობის მიხედვით, რათა მომხმარებელს საშუალება მიეცეს, ელ-ენერჯის მოხმარების შემცირების მიზნით, ეფექტიანი პროდუქცია შეარჩიოს. აღსანიშნავია, რომ კანონი სრულად არ არის ძალაში შესული. მისი გარკვეული ნაწილი ამოქმედდება 2025 წლიდან (საქართველოს პარლამენტი 2019).
- წესები „ელექტროენერჯის მიწოდების უსაფრთხოების შესახებ“ — 2021 წლის 28 ივნისს საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის მიერ დადგენილ იქნა „ელექტროენერჯის გამანაწილებელი ქსელის წესები“. იგი არეგულირებს ელექტროენერჯის მიმწოდებელს, მომხმარებელსა და გამანაწილებელი სისტემის ოპერატორს შორის ურთიერთობებს. დადგენილების მიზანია, რომ

ეს ურთიერთობები ორიენტირებული იყოს მომხმარებელზე, იყოს გამჭირვალე, ხელმისაწვდომი და სამართლიანი (სემეკი 2021).

ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებით აღებული ვალდებულებების შესრულების პროცესში, აღსანიშნავია 2016 წელს საქართველოში შემოდებული ნეტო აღრიცხვის პროგრამა, რომელიც ხელს უწყობს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებას. პროგრამის თანახმად შესაძლებელია 500 კილოვატამდე სიმძლავრის ქარის, მზის ან სხვა განახლებად ენერჯიაზე მომუშავე ელექტროსადგურის ქსელთან მიერთება და ორმხრივი მრიცხველის დახმარებით გაცემული და მიღებული ელ-ენერჯიებს აღრიცხვა. დადებითი სხვაობის შემთხვევაში მომხმარებელს შეუძლია მომდევნო თვეებზე გადაანაწილოს დანაზოგი ან უშუალოდ ფულადი სარგებელი მიიღოს გამანაწილებელი კომპანიისგან. პროექტით სარგებლობა შეუძლიათ, როგორც ფიზიკურ ისე იურიდიულ პირებს, ასევე ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობებს, სოფლის ან დასახლების მაცხოვრებლებს. ამასთან შესაძლებელია, რომ განახლებადი ელ-სადგური მდებარეობდეს დასახლებული პუნქტისგან მოშორებით, იმავე გამანაწილებელი კომპანიის არეალში. „საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის (სემეკი)“-ის მონაცემებით აღნიშნულ პროექტში ჩართული სიმძლავრეები მზარდი დინამიკით ხასიათდება და 2023 წლის ოქტომბრის მონაცემებით ჯამურმა სიმძლავრემ 57 MW შეადგინა (სემეკი 2023).

მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების თვალსაზრისით, ასევე აღსანიშნავია საქართველოში ბიოდიზელის წარმოება, რომელსაც საფუძველი ჩაეყარა 2018 წელს კომპანია „ბიოდიზელი ჯორჯიას“ მეშვეობით. აღნიშნული კომპანია, პირველად სამხრეთ კავკასიაში, ამუშავებს გამოყენებულ მცენარეულ ზეთებს/ცხოველურ ცხიმებს და აწარმოებს ეკოლოგიურად სუფთა, განახლებად საწვავს — ბიოდიზელს. საწარმო დღესდღეობით არამარტო მეორად ზეთებს იყენებს წარმოებაში, არამედ უშუალოდ ამუშავებს მიწას და მოჰყავს მცენარე „რაპსისი“, რომელიც ეფექტიანი ნედლეულია ბიოდიზელის საწარმოებლად.

საგულისხმოა სახელმწიფოს ჩართულობაც ბიოდიზელის წარმოების მხარდაჭერის კუთხით. მაგალითად, 2022 წლის 1 იანვრიდან ამოქმედდა 2017 წელს მიღებული N605 დადგენილება (საქართველოს მთავრობა 2017), რომელიც

ავალდებულებს საკვებ (და არა მარტო) დაწესებულებებს გამოყენებული მცენარეული და ცხოველური ცხიმები ჩააბარონ მხოლოდ ავტორიზებულ საწარმოებს. ეს ამარტივებს ნედლეულის შეგროვების პროცესს და ხელს უწყობს ბიოდიზელის წარმოებას. თუმცა აღნიშნული სექტორის განვითარებისთვის საჭიროა სახელმწიფოს კიდევ მეტი დოზით ხელშეწყობა. საუბარია საკანონმდებლო ხარვეზზე (Energy News 2023), რომლის დროსაც საქართველოში ბიოდიზელის შერევა ტრადიციულ დიზელთან (რაც მიღებული პრაქტიკაა ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებში) ითვლება ახალი პროდუქტის წარმოებად და საჭიროებს აქციზის გადასახადის დამატებით გადახდას (ვინაიდან ცალ-ცალკე უკვე გადახდილია ორივე ტიპის დიზელის შემთხვევაში). აქედან გამომდინარე, ადგილობრივ ბაზარზე ბიოდიზელი არაკონკურენტუნარიანია ნავთობპროდუქტებიდან წარმოებულ დიზელთან შედარებით. შედეგად, საქართველოში წარმოებული ბიოდიზელის ძირითადი ნაწილი გადის ექსპორტზე (Energy News 2023).

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული უარყოფითი შედეგების შემცირების კუთხით საგულისხმოა 2017 წელს შემუშავებული „საქართველოს კატასტროფის რისკის შემცირების ეროვნული სტრატეგია“ და სამოქმედო გეგმა (საქართველოს მთავრობა 2017). გეგმის შესრულების ფარგლებში, საქართველოში ხორციელდება 7 წლიანი პროექტი (2018-2025) გაეროს განვითარების პროგრამის(UNDP) ეგიდით, რომელსაც საქართველოს მთავრობის გარდა, ფინანსურ მხარდაჭერას უწევს შვეიცარიის და შვედეთის მთავრობები, ასევე კლიმატის მწვანე ფონდი(GCF). პროექტის ჯამური ღირებულებაა 74 მილიონი აშშ დოლარი, საიდანაც საქართველოს მთავრობის თანამონაწილეობა შეადგენს 38 მილიონ აშშ დოლარს (UNDP საქართველო 2018). პროექტის სახელწოდებაა „კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული კატასტროფების რისკის შემცირება საქართველოში“ და მისი მიზანია დაიცვას მოსახლეობა კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მოსალოდნელი საფრთხეებისგან: მაღალი რისკი მქონე ზონების შეფასება და ადრეული მონიტორინგის თანამედროვე სისტემების დანერგვა, რაც დაიცავს მოსახლეობას, ინფრასტრუქტურას, საცხოვრებელ გარემოს უცარი წყალდიდობის, ღვარცოფის, მეწყერის და მსგავსი ბუნებრივი კატაკლიზმებისგან. პროგრამის განხორციელება, ასევე, მიზნად ისახავს მოსახლეობაში ამგვარი კატაკლიზმების დროს თავის გადარჩენის უნარ-ჩვევების

ჩამოყალიბებას და კლიმატის ცვლილების საკითხებისადმი ცნობადობის ამაღლებას. აღსანიშნავია, პროექტის ფარგლებში ამოქმედებული „მწვანე სტიპენდიები“ ქართველი სტუდენტებისათვის, რომელიც ხელს შეუწყობს გარემოსდაცვითი პროფესიების პოპულარიზაციას და ამ მიმართულებით კვალიფიციური კადრების მომზადებას (UNDP საქართველო 2018).

საქართველოში 2017-2020 წლებში მნიშვნელოვანი პროექტი განხორციელდა ნარჩენების მართვის პროცესების საერთაშორისო სტანდარტებთან დაახლოების კუთხითაც და ქვეყანაში ნარჩენების მართვის არსებული სისტემის გაუმჯობესების მიზნით. პროგრამის სახელი იყო „ნარჩენების მართვის ტექნოლოგიები რეგიონებში“, რომელიც „კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელის“ (CENN) ავტორობითა და USAID-ის დონორობით განხორციელდა. პროგრამა დაეხმარა საქართველოს მთავრობას შემუშავებულიყო საკანონმდებლო ჩარჩო საზოგადოების ჩართულობით და ევროკავშირის შესაბამისი სტანდარტების დაცვით, ნარჩენების და ზოგადად ბუნებრივი რესურსების მართვის გასაუმჯობესებლად. კონკრეტულად, პროექტის ფარგლებში, საქართველოს მთავრობამ მიიღო მუნიციპალიტეტებისთვის 19, ხოლო დაცული ტერიტორიებისთვის 3 ნარჩენების მართვის გეგმა. თბილისში, აჭარაში, შიდა ქართლსა და კახეთში დაიხურა ჯამში 10 არალეგალური ნაგავსაყრელი, რითიც შეიზღუდა გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება, მათ შორის შემცირდა მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება (CENN 2017).

პროექტის შედეგად 2020 წლის მდგომარეობით საქართველოში, საზოგადოებრივ ადგილებში არსებობდა 47 ნარჩენების განმასხვავებელი ადგილი, რომელიც მოქალაქეებს საშუალებას აძლევს ცალ-ცალკე გაამწესონ ქაღალდის, მინის, პლასტმასის ბოთლების ნარჩენები და ამით ხელი შეუწყონ მათ შემდგომ გადამუშავებას. საგულისხმოა, რომ პროექტის ფარგლებში მრავალმა საჯარო თუ კერძო დაწესებულებამ დაიწყო ნარჩენების განცალკევება. ამასთან აღნიშნულმა პროგრამამ ხელი შეუწყო ბიზნეს სექტორის განვითარებას. კონკრეტულად, ხუთმა გადამამუშავებელმა საწარმომ გრანტების მეშვეობით შეძლო გადაიარაღება და თანამედროვე სტანდარტების დაკმაყოფილება. ასევე დაარსდა „საქართველოს ნარჩენების მართვის ასოციაცია“, რომელიც ხელს უწყობს დაინტერესებული

მხარეების ერთმანეთთან დაკავშირებას სამომავლო თანამშრომლობის მიზნით, რაც ხელს უწყობს ნარჩენების მართვის პროცესის სამომავლო განვითარებას.

პროგრამის ფარგლებში, ასევე მოხერხდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკის საერთაშორისო სკოლის (ISET) სასწავლო პროგრამაში ცირკულარული ეკონომიკის სასწავლო კურსის დამატება. ამას გარდა განხორციელდა საზოგადოების ჩართულობის და ცნობიერების ამაღლების მიზნით არაერთი საჯარო ღონისძიება, ტრენინგი თუ სემინარი. მოხდა პრობლემის წამოწევა სხვადასხვა საინფორმაციო საშუალებებით, მათ შორის სოციალური მედიის გამოყენებით (CENN 2017).

საქართველოში განახლებადი ენერჯეტიკის განვითარების კუთხით კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი მიღწევაა მწვანე წყალბადის განვითარების შეთანხმება, რომელიც 2020 წელს „საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციას“ და „ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკს (EBRD)“ შორის გაფორმდა. დოკუმენტი მიზნად ისახავდა საინვესტიციო პირობების განსაზღვრას და ადგილობრივი მდგომარეობის შეფასებას. ამას მოჰყვა 2021 წელს „საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროსა“ და „გერმანიის განვითარების ბანკს (KfW)“ შორის გაფორმებული ხელშეკრულება საქართველოში მწვანე წყალბადის განვითარების დაწყების თაობაზე. 2023 წლის ივნისში კი ხელი მოეწერა შეთანხმებას საპილოტე პროექტის განხორციელების შესახებ; რომლის თანახმადაც გერმანიის მთავრობა საქართველოს გამოუყოფს 1.3 მილიონ ევროს რათა მოხდეს მწვანე წყალბადის კუთხით საქართველოს პოტენციალის შესწავლა და მწვანე წყალბადის განვითარების ხელშეწყობა. შეთანხმებას, ორი ქვეყნის მთავრობების ჩართულობის ფონზე, ხელი მოაწერეს „საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციამ“ და „გერმანიის განვითარების ბანკმა (KfW)“. ხელშეკრულების თანახმად, იგეგმება არა მხოლოდ მწვანე წყალბადის პოტენციალის შეფასება, არამედ საპილოტე პროექტის განხორციელებაც, რომელიც ითვალისწინებს მწვანე წყალბადის მისაღებად შესაბამისი ინფრასტრუქტურის მოწყობას. ამ პროექტის დასკვნით ფაზაში შესაძლებელი იქნება, ქალაქ ბათუმში ვიხილოთ წყალბადზე მომუშავე საზოგადოებრივი ტრანსპორტი (ბერიძე 2023).

ევროკავშირის „მწვანე წყალბადის განვითარების სტრატეგიის“ თანახმად, 2030 წლისათვის იგი გეგმავს 10 მილიონი ტონა მწვანე წყალბადის ადგილობრივ წარმოებას, ხოლო დამატებით 10 მილიონი ტონა მწვანე წყალბადის იმპორტირებას (Collins 2023). აღნიშნულის გათვალისწინებით საქართველოს საშუალება ეძლევა გამოიყენოს მისი სტრატეგიული მდებარეობა (რაც გულისხმობს მწვანე წყალბადის როგორც წარმოების, ისე ტრანსპორტირების შესაძლებლობას) და განავითაროს მწვანე ენერჯეტიკა, რაც საბოლოოდ დადებითად აისახება ქვეყნის ენერგო-დამოუკიდებლობის საკითხზე.

ასევე აღსანიშნავია 2022 წელს „აზიის განვითარების ბანკის (ADB)“ მიერ საქართველოში დაწყებული „ენერჯის დამგროვებლებისა და მწვანე წყალბადის სექტორის განვითარების მოსამზადებელი პროგრამა“. აღნიშნული პროგრამის ფარგლებში დაგეგმილია ინვესტიციები და პოლიტიკის მხარდაჭერა, რათა ხელი შეეწყოს საქართველოში ელ-ენერჯის ქსელის უსაფრთხოებას; გააძლიეროს კერძო სექტორის ჩართულობა განახლებადი ენერჯების განვითარების პროცესში და საქართველოს მთავრობას დაეხმაროს შესაბამისი საკანონმდებლო რეგულაციების მომზადებაში. პროგრამის სავარაუდო ღირებულებაა 175 მილიონი აშშ დოლარი და ითვალისწინებს 10 მილიონი აშშ დოლარის სახელმწიფო თანადაფინანსებას (ADB 2022).

ამჟამად საქართველოს არ აქვს წყალბადის განვითარების ოფიციალური სტრატეგია, თუმცა ამ კუთხით სამუშაოები ინტენსიურად ხორციელდება (ბერიძე 2023). აღსანიშნავია, რომ შესაბამისი კანონმდებლობის არ არსებობა ერთ-ერთი მთავარი შემაფერხებელია წყალბადთან დაკავშირებული გაცხადებული პროექტების დაწყებისთვის.

მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების მიმდინარე პროექტებში ასევე გამორჩეული ადგილი უკავია შავი ზღვის წყალქვეშა მაღალი ძაბვის კაბელს, რომელიც ერთმანეთს დააკავშირებს სამხრეთ კავკასიისა და ევროპის ენერგოსისტემებს. კონკრეტულად მოლაპარაკებებს საფუძველი ჩაეყარა 2022 წლის 17 დეკემბერს, როდესაც საქართველომ, აზერბაიჯანმა, რუმინეთმა და უნგრეთმა ხელი მოაწერეს შეთანხმებას „მწვანე ენერჯის განვითარებისა და გადაცემის“ შესახებ (საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო 2023). აღნიშნული შეთანხმების

საფუძველზე უკვე 2023 წელს ნახსენები ქვეყნის წარმომადგენლები შეხვდნენ ერთმანეთს უშუალოდ შავი ზღვის გადამცემი ხაზის აშენების თაობაზე. პროექტი ითვალისწინებს დაახლოებით 1200 კილომეტრი სიგრძის (1100 კმ წყალქვეშ) გადამცემი ხაზის აშენებას საქართველოსა და რუმინეთს შორის. ამ ეტაპზე პროექტი საწყის (კვლევების) ეტაპზეა. სამომავლოდ დაგეგმილია გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და შავი ზღვის ფსკერის კვლევა, რაზე დაყრდნობითაც შემუშავდება პროექტის განხორციელების ეფექტიანი გზები. პროექტის მასშტაბურობიდან გამომდინარე მის განხორციელებას რამდენიმე წელი დასჭირდება, თუმცა მისი დასრულების შემდეგ მნიშვნელოვნად გაიზრდება საქართველოს როგორც „ენერგეტიკული ჰაზის“ ფუნქცია და ხელს შეუწყობს მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებას (ლექაშვილი და გაფრინდაშვილი 2023). აღსანიშნავია, რომ პროექტი ევროკავშირის ზედამხედველობით ხორციელდება და მისი დროული დასრულება არა მხოლოდ სამხრეთ კავკასიის ქვეყნების, არამედ ევროკავშირის ინტერესებშია. აღნიშნული პროექტით ევროპა შეძლებს გააძლიეროს თავისი ენერგოუსაფრთხოება განახლებადი ენერგორესურსის იმპორტის დივერსიფიცირების გზით.

გარემოსდაცვითი საკითხების გაუმჯობესების მიზნით აღსანიშნავია ევროკავშირის „მერების შეთანხმების“ (EU 2009) „მდგრადი ენერგეტიკული სამოქმედო გეგმები“, რომელსაც მხარს საქართველოც უჭერს და მოცემული მომენტისთვის მიერთებულია 32⁴ ადმინისტრაციული სუბიექტი. მიერთებული ქალაქების უმეტესობას შემუშავებული აქვს „მდგრადი ენერგეტიკული სამოქმედო გეგმა“ და მზად არიან ნახშირორჟანგის გამოყოფა 2030 წლისათვის შეამცირონ 30%-ით. აღნიშნულის მიღწევა ძირითადად დაგეგმილია ტრანსპორტისა და საჯარო სექტორებში განახლებადი ენერჯიების წილის გაზრდით. ამისათვის ერთ-ერთი გზად ამავე პროექტის ფარგლებში განიხილება სკოლების, საბავშვო ბაღების და სხვა საჯარო დაწესებულებების გეოთერმული ენერჯით მომარაგება. საუბარია გათბობასა და ცხელი წყლით უზრუნველყოფაზე (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო 2022).

⁴ წყარო: მერების შეთანხმების ოფიციალური ვებგვერდი, <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>

3.3 საქართველოს ელექტროენერგეტიკის პოლიტიკის გამტარებლები და ინსტრუმენტები

საქართველოს ელექტროენერგეტიკის სექტორში პოლიტიკის განმსაზღვრელია „ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო“, რომლის ერთ-ერთ მთავარ ფუნქცია/მოვალეობას მიეკუთვნება ელექტროენერგეტიკის სფეროში სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავება და უფლებამოსილი ორგანოს მიერ სტრატეგიის დამტკიცების შემთხვევაში, მისი განხორციელება.⁵ უშუალოდ დარგის რეგულირებას ახორციელებს „საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია (სემეკი)“, რომლის ფუნქციებს შორისაა: ლიცენზიების გაცემა (ელ-ენერჯის წარმოების, გადაცემის და განაწილების), ტარიფის რეგულირება, დავების განხილვა და სხვ. საგულისხმოა, რომ სემეკის სტრატეგიულ მიზნებს შორისაა მწვანე ენერჯის წარმოების და ნეტო აღრიცხვის ხელშეწყობა, ასევე ენერგოეფექტურობის ხელშეწყობა და მომხმარებლებში ცნობადობის გაზრდა მათი უფლება-მოვალეობების შესახებ.⁶

საქართველოს გადამცემი სისტემის ერთადერთი ოპერატორია სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა (სსე)“. იგი ახორციელებს ელ-ენერჯის ტრანსპორტირებას ელექტროსადგურებიდან გამანაწილებელ კომპანიებამდე. იგი თავად არ აწარმოებს ელ-ენერჯიას. მისი მიზანია შიდა ბაზარზე ელ-ენერჯის მიწოდების საიმედოობა და ელ-ენერჯის მოთხოვნა-მიწოდების დაბალანსება, ავარიული შემთხვევების მართვა. ასევე, მის უფლება-მოვალეობებშია მეზობელი ბაზრებთან ელ-ენერჯის გაცვლის პროცესის მართვა,⁷ ხოლო უშუალოდ ვაჭრობას ახორციელებს ელექტროენერგეტიკული ბაზრის ოპერატორი — სს „ელექტრო-ენერგეტიკული სისტემის კომერციული ოპერატორი (ესკო)“. ესკოს ძირითად საქმიანობებს შორისაა საჭიროების მიხედვით ელ-ენერჯის ექსპორტი და იმპორტი, საბითუმო აღრიცხვის კვანძების მონიტორინგი. ასევე იგი არის ახალი ელექტროსადგურების მიერ წარმოებული ელ-ენერჯის გარანტირებული შემსყიდველი. აღსანიშნავია, ესკოს თანამშრომლობა საერთაშორისო დონეზე. მათ

⁵ წყარო: ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს ოფიციალური ვებგვერდი, <https://www.economy.ge/>

⁶ წყარო: სემეკის ოფიციალური ვებგვერდი, <https://gnerc.org/ge/home>

⁷ წყარო: სსე-ს ოფიციალური ვებგვერდი, https://www.gse.com.ge/home_ge

შორის, 2015 წლიდან ესკო დამკვირვებლის სტატუსით წევრია ევროპული ენერგეტიკული ბირჟების ასოციაციის - „ევროპექსის“.⁸

ელექტროენერჯის ბაზრის ეფექტიანი ოპერირებისთვის, 2019 წელს, სსე-ს და ესკო-ს მიერ დაარსდა სს „საქართველოს ენერგეტიკული ბირჟა“(სენბი), რომელიც არის რეგიონალური ჰაბი ელ-ენერჯის ტრანს-საზღვრო ვაჭრობისათვის. სენბის მთავარ მისიებს შორისაა კონკურენტული და გამჭირვალე გარემოს შექმნა, ასევე ბაზრის მონაწილეებისთვის სწორი საფასო სიგნალების მიწოდება. მის საქმიანობას განეკუთვნება: დღით ადრე და დღიური ბაზრების ოპერირება და ორივე ბაზრის ანგარიშსწორების სისტემების მართვა.⁹

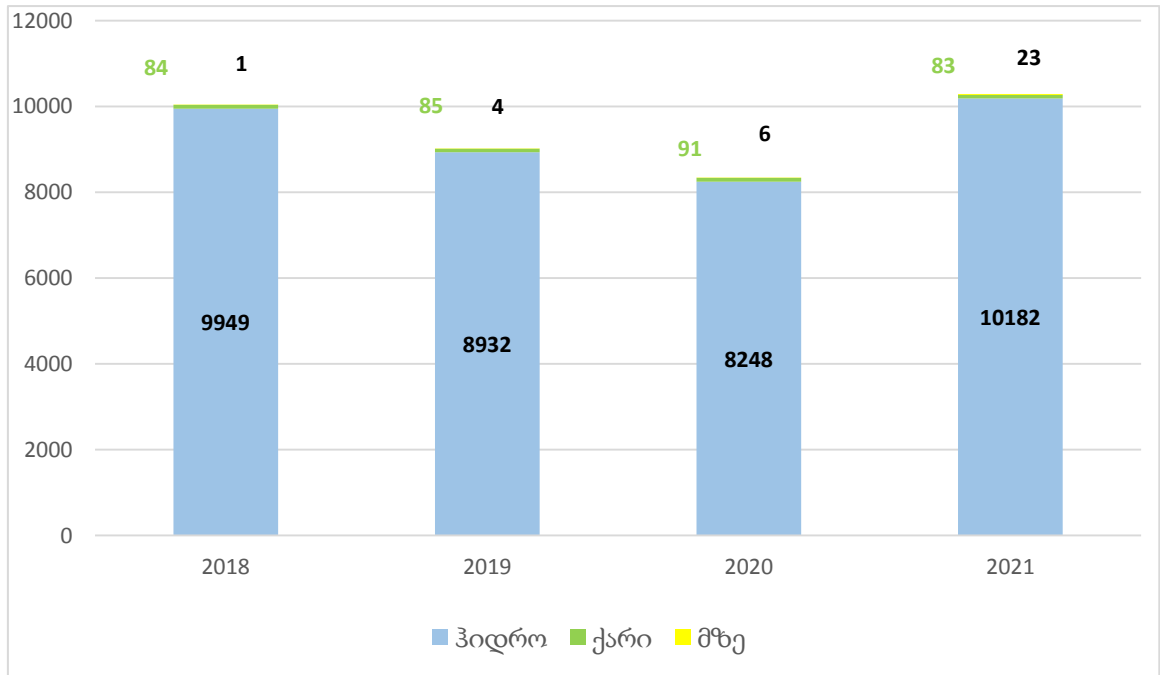
საქართველოში განახლებადი ენერჯის მეშვეობით გამომუშავებული ელექტროენერჯის მოცულობა 2018-2021 წლებში წარმოდგენილია დიაგრამა 3.2-ზე. განახლებადი ენერჯის ბაზარს ჰიდროენერჯეტიკა დომინირებს. მიუხედავად ამისა, ბოლო წლებში, ელექტროენერჯის მთლიან ბალანსში ჰიდროელექტროენერჯის წილი დაახლოებით 75% იყო, ხოლო დარჩენილი 25%-დან ძირითადი ნაწილი თბოელექტროსადგურებზე მოდიოდა ("ეროვნული სტრატეგია 2050" 2023). ამასთან ქვეყანაში ელექტროენერჯის იმპორტი წლიდან წლამდე იზრდებოდა.

მართალია, საქართველოში ელექტროენერჯიაში იმპორტის წილი დიდი არ არის; მაგალითად, 2022 წელს რუსეთიდან შიდა მოხმარებისთვის ელექტროენერჯის იმპორტის წილი იყო 2.6% (საერთაშორისო გამჭვირვალობა საქართველო 2023). მაგრამ იმავეს ვერ ვიტყვით წიაღისეულ საწვავზე, სადაც დიამეტრალურად განსხვავებული სიტუაციაა. ამასთან, ელექტროენერჯის იმპორტის მცირე საჭიროება განპირობებულია ადგილობრივი თბოელექტროსადგურების გამომუშავების ხარჯზე, რომლებიც მუშაობენ იმპორტირებულ წიაღისეულ საწვავზე (მარგველაშვილი, და სხვ. 2022). აღნიშნული ფაქტების გათვალისწინებით, საქართველო „ენერჯო დამოკიდებულია“ და ღიაა ყველა იმ საფრთხეების მიმართ რასაც ენერჯო დამოკიდებულება გულისხმობს (პოლიტიკური თუ ეკონომიკური არასტაბილურობა). აქედან გამომდინარე, მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებას აქვს გადამწყვეტი როლი არა მარტო უწყვეტი ეკონომიკური ზრდის მისაღწევად

⁸ წყარო: ესკო-ს ოფიციალური ვებგვერდი, <https://esco.ge/ka>

⁹ წყარო: სენბი-ს ოფიციალური ვებ-გვერდი, <https://genex.ge/>

(რომელიც პარალელურად არ დააზიანებს გარემოს), არამედ ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის საკითში. ვინაიდან, მწვანე ენერგეტიკა, უპირველესად, „ადგილობრივი“ ენერგორესურსის ათვისებას გულისხმობს.



დიაგრამა 3.2: საქართველოში განახლებადი ენერჯიების ბაზრის სეგმენტაცია 2018 – 2021წწ. გაზომილი გიგავატ-საათებში (GWh)
 წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ, IRENA-ს 2023 წლის მონაცემების მიხედვით

თავი IV. მწვანე ენერჯეტიკის პოლიტიკის ეფექტიანი განხორციელებისთვის მოსახლეობის აქტივობის (გადახდისმსურველიანობის) კვლევა

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია გადახდისმსურველიანობაზე სამეცნიერო ლიტერატურის ანალიზი და საზოგადოებრივი საქონლის მონეტიზაციის ასპექტები. განხილულია გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისების ფულად ერთეულში შეფასების თეორიული მეთოდები და ამ მეთოდების პრაქტიკაში რეალიზების გზები. ასევე, დეტალურად არის მოცემული ჩატარებული სამეცნიერო კვლევის ადმინისტრირება, გამოკითხვის აღწერა, კვლევის პროცესში გამოყენებული ყველა ინსტრუმენტი და ეკონომეტრიკული კვლევის შედეგები.

4.1 მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებასთან დაკავშირებით მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის (WTP) საერთაშორისო კვლევების ანალიზი

ეს ქვეთავი შეიცავს სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვას გარემოსდაცვითი საქონლის ეკონომიკური შეფასების თემაზე. ყურადღებაა გამახვილებული მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის გადახდისმსურველიანობის (WTP) კვლევებზე. ქვემოთ განხილულია ის ძირითადი სამეცნიერო ნაშრომები, რომლის შედეგებზე დაყრდნობითაც შემუშავდა წინამდებარე კვლევა. ცხრილი 4.1-ში წარმოდგენილია აღნიშნული სამეცნიერო ნაშრომების ჩამონათვალი და მოკლე შეჯამება. რის შემდეგაც თითოეული ნაშრომის შედეგი განხილულია ინდივიდუალურად.

ცხრილი 4.1: სამეცნიერო ნაშრომების შეჯამება

ავტორი	კვლევის არეალი	შეფასების მეთოდი*	განახლებადი ენერჯის წყარო	ღირებულების საზომი/ზომა	წელი
Eyup and Iftikhar (2019)	თურქეთი	CVM	განახლებადი ელ-ენერჯია	WTP = \$1 (ყოველთვიურად)	2019
Kim, et al. (2012)	კორეა	CVM	მწვანე ელ-ენერჯია	WTP = \$1.35 (ყოველთვიურად)	2010
Arega and	ეთიოპია	CVM	მწვანე ელ-	WTP = \$0.66	2014

Tadesse (2017)			ენერგია	(ყოველთვიურად)	
Lin and Qiao (2023)	ჩინეთი (შანხაი, პეკინი, შენჯენი)	CVM	მწვანე ელ-ენერგია	WTP = \$2.24 (ყოველთვიურად)	2021
Knapp, et al. (2020)	აშშ	Market based	განახლებადი ენერჯიები (ზოგადად)	WTP = \$5-15 (ყოველთვიურად)	2017
Ivanova (2012)	ავსტრალია	CVM	განახლებადი ელ-ენერგია	WTP = \$28 (ყოველ-კვარტალურად)	2012
Ntanos, et al. (2018)	საბერძნეთი	CVM	განახლებადი ენერჯიები (ზოგადად)	WTP = € 26.50 (ყოველ-კვარტალურად)	2016
Bigerna and Polinori (2014)	იტალია	CVM	მწვანე ელ-ენერგია	WTP = € 12.76-15.09 (ორ თვეში ერთხელ)	2007
Sun, Yuan and Yao (2016)	ჩინეთი	CVM	ჰაერის დაბინძურების შემცირება (ზოგადად)	WTP = \$240 (ყოველწლიურად)	2014
Zorić and Hrovatin (2012)	სლოვენია	CE	მწვანე ელ-ენერგია	WTP = € 4.18 (ყოველთვიურად)	2008
Lee and Heo (2016)	სამხრეთ კორეა	CVM	განახლებადი ენერჯიები (ზოგადად)	WTP = \$3.10 (ყოველთვიურად)	2014
Zografakis, et al. (2010)	საბერძნეთი (კრეტა)	CVM	განახლებადი ენერჯიები (ზოგადად)	WTP = € 16.33 (ყოველ-კვარტალურად)	2007

*CVM - Contingent Valuation Method/პირობითი შეფასების მეთოდი; CE - Choice Experiment/არჩევანის მოდელირების მეთოდი (ვრცლად იხ. ქვეთავი 4.2)

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ

ეიუპის და იფთიხარის კვლევა (Eyup and Iftikhar 2019) სწავლობს თურქეთის მოქალაქეების გადახდისმსურველიანობას (WTP) განახლებადი ელ-ენერჯიისთვის პირობითი შეფასების მეთოდის (CVM) გამოყენებით. მათ გამოიკვლიეს 2500 შინამეურნეობა და დაასკვნეს, რომ გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება, გარემოსდაცვითი ორგანიზაციის წევრობა, ასაკი, განათლების დონე, სქესი და შინამეურნეობის შემოსავალი არის WTP-ის მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი

ფაქტორები. გარდა ამისა, თურქეთის მოსახლეობის მიერ მწვანე ელექტროენერჯის WTP-ის საშუალო ღირებულებამ შეადგინა დაახლოებით 1 აშშ დოლარი თვეში თითო შინამეურნეობაზე. გამომდინარე შედეგებიდან, ავტორებმა განიხილეს ხელშემწყობი პოლიტიკის ინსტრუმენტები. მათი რეკომენდაციით: კომუნალურმა კომპანიებმა უმჯობესია თავიანთი მარკეტინგული სტრატეგია მოარგონ უფრო მაღალი შემოსავლის მქონე მომხმარებლებს, ასევე გარემოსდაცვითი ორგანიზაციების წევრებსა და უფრო მაღალი გარემოსდაცვითი ინტერესების მქონე მომხმარებლებს, რათა გაიზარდოს ფინანსური მხარდაჭერა განახლებადი ენერჯის სასარგებლოდ. ეიუპის და იფთიხარის კვლევის თანახმად რესპონდენტთა უმრავლესობა მზად იყო მწვანე ელექტროენერჯის მხარდასაჭერად. ავტორების აზრით, მათი კვლევის შედეგები ხელს შეუწყობს ენერჯეტიკის მარეგულირებელ, კომუნალური კომპანიებისა და სხვადასხვა ორგანიზაციების საქმიანობას, რომლებიც დაინტერესებულნი არიან შეიმუშაონ ეფექტიანი მექანიზმები განახლებადი ენერჯის მხარდასაჭერად.

კიმის და სხვების (Kim, et al. 2012) კვლევა პირობითი შეფასების მეთოდის (CVM) მეშვეობით აანალიზებს კორეის შინამეურნეობების გადახდის-მსურველიანობას ქარის, მზის და ჰიდროენერჯეტიკის მიერ გამომუშავებულ ელექტროენერჯიაზე. მათი კვლევის ემპირიული შედეგების თანახმად, იმის მიუხედავად, რომ გადახდის სურვილი (WTP) იყო ყველაზე მაღალი ქარის ელექტროენერჯის განვითარებისთვის და ყველაზე დაბალი ჰიდროენერჯეტიკის შემთხვევაში, გადახდის რაოდენობებში განსხვავებები განახლებად წყაროებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ იყო. ამ შედეგის გათვალისწინებით, სავარაუდოა, რომ კორეელ შინამეურნეობებს ურჩევნიათ ისეთი განახლებადი ენერჯის წყაროები, რომლებიც უფრო აიაფებს წარმოების დანახარჯებს. სამივე ენერგორესურსის საშუალო WTP იყო ყოველთვიურად 1.35 აშშ დოლარი თითო შინამეურნეობაზე, რაც შეადგენდა 2010 წელს ელექტროენერჯის საშუალო თვიური გადასახადის დაახლოებით 3.7%-ს. ამრიგად, კიმის და სხვების შედეგები მიუთითებს, რომ მხოლოდ გადახდისმსურველიანობის (WTP) შესახებ კვლევები ვერ უზრუნველყოფს რომელიმე კონკრეტული განახლებადი რესურსის შერჩევას,

ვინაიდან სხვადასხვა განახლებადი ენერჯიების საშუალო WTP არ იყო სტატისტიკურად განსხვავებული.

არაგას და ტადესეს (Arega and Tadesse 2017) ნაშრომი აფასებს შინამეურნეობების გადახდისმსურველიანობას მწვანე ელექტროენერჯიის განვითარებისთვის და სარგებლიანობის გაუმჯობესებას, რაც მიიღწევა ამგვარი ქმედებით. აღნიშნული მიზნისთვის, ავტორებმა ჩაატარეს CVM კვლევა ჩრდილოეთ ეთიოპიის 300 ოჯახზე გადახდისმსურველიანობის (WTP) გამოსავლენად. შინამეურნეობის გადახდის სურვილის განმსაზღვრელი ფაქტორების გასაანალიზებლად გამოყენებულ იქნა პრობიტის (probit) მოდელი. მეორეს მხრივ, სარგებლიანობის ცვლილების გასაანალიზებლად გამოყენებულ იქნა სამომხმარებლო და მწარმოებლის დანაზოგები. ელექტროენერჯიის ყოველთვიური გადასახადის დამატებით, მწვანე ელ-ენერჯიისთვის WTP-ის საშუალო მაჩვენებელმა შეადგინა 0.66 აშშ დოლარი თითოეული შინამეურნეობისათვის. განმსაზღვრელი ფაქტორებიდან, შინამეურნეობის შემოსავალი დადებითად ხსნიდა გადახდის მზაობას, ხოლო გადახდის ოდენობა განსხვავდებოდა სქესის მიხედვით. გარდა ამისა, ხეტყისა და ქვანახშირის ბაზრებიდან დაშორებაც დადებითად ხსნიდა განახლებადი ენერჯიის განვითარებისთვის გადახდის რაოდენობას. საზოგადოებრივი სარგებლის ანალიზმა აჩვენა, რომ მწვანე ელ-ენერჯიის განვითარებით მნიშვნელოვან სარგებელს მიიღებს, როგორც მომხმარებლები (სამომხმარებლო დანაზოგი), ისე მთავრობა, მწარმოებლის დანაზოგის თვალსაზრისით. აღნიშნული მომავალში ხელს შეუწყობს უფრო მასშტაბური პროექტების განხორციელებას მწვანე ენერჯეტიკაში.

ლინი და კიოს (Lin and Qiao 2023) კვლევამ შეისწავლა ჩინეთის შინამეურნეობის მონაწილეობის სურვილი მწვანე ელექტროენერჯიის ტარიფის დადგენაში და მათი მაქსიმალური გადახდის რაოდენობა (WTP). ამას გარდა ავტორებმა შეაფასეს ნახშირორჟანგის ემისიის შესაბამისი პოტენციური შემცირება, რაც მოყვება მწვანე ელ-ენერჯიის განვითარებას. გამოკითხვამ აჩვენა, რომ ჩინელი შინამეურნეობების 82% მხარს უჭერს დამატებით გადაიხადოს მწვანე ელ-ენერჯიისთვის. გადახდის მზაობის (WTP) საშუალო მაჩვენებელმა, საპროტესტო ნულების გარეშე, შეადგინა 2.24 აშშ დოლარი. ამასთან მამაკაცები გამოირჩეოდნენ, საშუალოდ, უფრო მაღალი გადახდის სურვილით. ფარდობითმა ფაქტორულმა

ანალიზმა აჩვენა, რომ შინამეურნეობების დამოკიდებულება მწვანე ელ-ენერჯის მიმართ მნიშვნელოვნად ხსნიდა WTP-ს, მაგრამ შინამეურნეობების შემოსავალმა არ აჩვენა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი. მეორეს მხრივ, დამატებითი ხარჯების მოდელმა აჩვენა საპირისპირო ეფექტი. ბოლოს, ლინი და კიომ ჩაატარა ემისიების პოტენციური შემცირების ანალიზი, რათა შეეფასებინათ საზოგადოებრივი სარგებელი. ავტორებმა გამოთვალეს, რომ არსებული ელ-ენერჯის მწვანე ელ-ენერჯით ჩანაცვლება ხელს შეუწყობს ნახშირორჟანგის შემცირებას 30%-54%-ით.

ნაპის და სხვების (Knapp, et al. 2020) ანალიზი იყენებს მონაცემებს ორი ეროვნული გამოკითხვიდან ენერგეტიკული დამოკიდებულებებისა და განახლებადი ენერჯისთვის გადახდისმსურველიანობის შესახებ. მათი მიზანი იყო გამოეკვლიათ რამდენად ისახება გარემოსდაცვითი საკითხებით საყოველთაო შეშფოთება და დეკლარირებული მწვანე ტრანსფორმაცია მომხმარებელთა ქცევაზე. საკითხი შესწავლილია განახლებადი ენერჯის ხელშემწყობ ნებაყოფლობით პროგრამებში მოსახლეობის ჩართულობით. შედეგად, ავტორებმა დაასკვნეს, რომ აღნიშნულ პროგრამებში მონაწილეობის მაჩვენებელი გამოირჩევა ისეთ რეგიონებში, სადაც დაინტერესება გარემოსდაცვითი საკითხებით მაღალია. ამასთან, მონაწილეობის მაღალი მაჩვენებლის მქონე რეგიონებში გადახდისმსურველიანობის საშუალო მაჩვენებელი მაღალი იყო დაბალი მონაწილეობის მქონე რეგიონების საშუალო მაჩვენებელზე. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ შინამეურნეობის შემოსავალი, საკუთარი სახლის მფლობელობა და საცხოვრებელი სახლის ღირებულება გარკვეულწილად ხსნიდა განსხვავებას მაღალი და დაბალი აქტივობის მქონე რეგიონებში. გარდა ამისა, პროგრამაში მონაწილეობის მაჩვენებელი უფრო დაბალია იმ ადგილებში, სადაც კომუნალური კომპანიების მიერ დაწესებული ნებაყოფლობითი გადასახადი მაღალი იყო. კვლევის შედეგები აჩვენებს, რომ მწვანე ენერჯის განვითარების პროგრამები, როგორცაა „ნებაყოფლობითი მწვანე გადასახადი“, წარმოადგენს ბაზარზე დაფუძნებულ შეფასების მეთოდს, რომლის გამოყენებითაც შესაძლებელია მომხმარებელთა დამოკიდებულების დადგენა განახლებად ენერჯიებზე. ავტორთა მოსაზრებით, კვლევის შედეგები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას პოლიტიკოსების მიერ მწვანე პროგრამების შემდგომი განვითარების მხარდასაჭერად.

ივანოვას (Ivanova 2012) კვლევის თანახმად ავსტრალიაში გამოკითხულთა დაახლოებით 83%-მა აღნიშნა, რომ მზად იყო ნებაყოფლობით გადაეხადათ განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან ელექტროენერჯის წარმოებისთვის. მთლიანი შერჩევის საშუალო WTP ყოველკვარტალურად იყო 28 აშშ დოლარი. ასევე, კვლევისას ავტორმა მთლიანი შერჩევა დაყო 3 ჯგუფად (1. „დაინტერესებულნი“, 2. „საპროტესტო პასუხები“ და 3. „გადახდის მსურველნი“) და ჯგუფებს შორის დაადგინა გადახდის საშუალო რაოდენობებში მნიშვნელოვანი სტატისტიკური განსხვავება. პირველი ჯგუფის საშუალო WTP იყო კვარტალში 29 აშშ დოლარი ელექტროენერჯის არსებული გადასახადის დამატებით. მეორე ჯგუფის საშუალო ყოველკვარტალური WTP იყო 13 აშშ დოლარი. ხოლო მესამე ჯგუფში მაჩვენებელი იყო ყველაზე მაღალი და შეადგინა 36 აშშ დოლარი. ასევე, რესპონდენტთა ჯგუფის მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი ფაქტორები იყო ასაკი და სქესი. რესპონდენტების მიერ გაცხადებული WTP რაოდენობების გაანალიზებისას ტობიტ (Tobit) ანალიზმა თითოეული ჯგუფისთვის აჩვენა სოციოდემოგრაფიული ცვლადების მნიშვნელობა.

ენტანოსის და სხვების (Ntanos, et al. 2018) კვლევის მიზანი იყო საბერძნეთში შეესწავლათ ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენდა განახლებადი ენერჯის წყაროების მიმართ საზოგადოების დამოკიდებულებაზე. ნაშრომში განხილულია განახლებადი ენერჯიებისადმი მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის(WTP). მონაცემები შეგროვდა კითხვარის მეშვეობით საბერძნეთის ქალაქ ნიკაიაში. დადგინდა, რომ რესპონდენტებს ჰქონდათ დადებითი დამოკიდებულება განახლებადი ენერჯის წყაროების მიმართ. გამოკითხულთა უმეტესობამ კარგად იცოდა მზის და ქარის ენერჯის სისტემების შესახებ და ისინი აქტიურად იყენებდნენ მზის წყლის გამათბობლებს. ასევე, გარკვეულ ნაწილი ფლობდა მზის ფოტოელექტრულ სისტემებს. კვლევის თანახმად განახლებადი ენერჯის სისტემებში ინვესტირების ყველაზე მნიშვნელოვან ფაქტორად განიხილებოდა გარემოს დაცვა მავნე ზემოქმედებისაგან. განახლებადი ენერჯიების განვითარებისთვის გადახდისმსურველიანობამ შეადგინა საშუალოდ 26.5 ევრო ყოველკვარტალურ გადასახადზე. სტატისტიკურმა ანალიზმა გამოავლინა კავშირი განახლებადი ენერჯიების შეცნობილ უპირატესობებსა და განახლებად ენერჯიაზე გადახდის სურვილს შორის. გარდა ამისა, ორობითი ლოგისტიკური რეგრესიით

დადგინდა, რომ განათლებას, ენერგეტიკულ სუბსიდიებსა და სახელმწიფო მხარდაჭერას ჰქონდა პოზიტიური კავშირი გადახდისმსურველიანობაზე (WTP).

ბიგერნა და პოლინორის (Bigerna and Polinori 2014) კვლევა ეფუძნება 2007 წლის ნოემბერში იტალიაში ჩატარებული შინამეურნეობების ეროვნულ გამოკითხვას, რომელიც ითვალისწინებდა გაურკვევლობისა და ელექტროენერჯის სავალდებულო გადასახადის გავლენას. სხვადასხვა მოდელებით მიღებული შედეგებმა ცხადყო, რომ განახლებადი ელ-ენერჯის განვითარებისათვის გადახდისმსურველიანობაში (WTP) იტალიურ შინამეურნეობებს შორის არის შესამჩნევი განსხვავება, რაც, ავტორთა მოსაზრებით, შეიძლება აიხსნას რესპონდენტთა გაურკვევლობით. საშუალო WTP მერყეობდა 12.76 ევროდან 15.09 ევრომდე ყოველ ორ თვეში. საერთო ჯამში, რესპონდენტები დადებითად იყვნენ განწყობილნი განახლებადი ელ-ენერჯის განვითარებისადმი. შერჩევის უმრავლესობის აზრით იტალიაში გარემოს ხარისხი გაუარესდება მომდევნო 10 წლის განმავლობაში და მიჩნეულია, რომ განახლებადი ელ-ენერჯია წარმოადგენს სტრატეგიულ ალტერნატივას. რესპონდენტთა 80%-ზე მეტი ფლობდა განახლებადი ენერჯიების „კარგ“ ცოდნას, ხოლო 10-12%-მა არ იცოდა მის შესახებ. აღსანიშნავია, რომ რესპონდენტთა 80%-ზე მეტმა განაცხადა, რომ მათ კარგად იცოდნენ განახლებადი რესურსები, რაც კვლევითაც დადასტურდა — მათ შეძლეს სწორად ამოეცნოთ სხვადასხვა ტიპის განახლებადი რესურსები.

სანი, იანის და იაოს (Sun , Yuan and Yao 2016) ნაშრომი იყენებს CVM მეთოდს, რათა დაადგინოს გადახდისმსურველიანობა (WTP) და მისი განმსაზღვრელი ფაქტორები ჩინეთში გარემოს დაბინძურების შემცირებისათვის. შედეგებმა აჩვენა, რომ რესპონდენტთა დაახლოებით 14% მიეკუთვნება „საპროტესტო პასუხების“ ჯგუფს. WTP-ის საშუალო მაჩვენებელმა ჰაერის დაბინძურების შემცირებისათვის შეადგინა დაახლოებით 240 აშშ დოლარი ყოველწლიურად, რაც წლიური შემოსავლების დაახლოებით 1 პროცენტია. გადახდისმსურველიანობის მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი ფაქტორები იყო შინამეურნეობის ყოველწლიური შემოსავალი, კომუნალური დანახარჯები და გარემოს დაბინძურებით გამოწვეული ეკონომიკური დანაკარგები. ამასთან, „საპროტესტო პასუხების“ მთავარი მიზეზი რესპონდენტთა პასუხისმგებლობის ნაკლებობა იყო გარემოს დაბინძურების

მართვაში. გამოკითხულთა აზრით ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესება მხოლოდ მთავრობის პასუხისმგებლობაა. საერთო ჯამში, მთავრობის მიმართ ნდობა მნიშვნელოვნად მოქმედებდა საზოგადოების WTP-ზე — რაც უფრო მეტად ენდობოდნენ რესპოდენტები მთავრობას, მით უფრო დიდი ალბათობა იყო იმისა, რომ მათ დადებითი გადახდისმსურველიანობა ექნებოდათ. ავტორთა დასკვნით, გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების ეფექტიანი შემცირებისთვის მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ინდივიდუალურ დონეზე პასუხისმგებლურ ქმედებებს.

ზორიჩის და როვატინის (Zorić and Hrovatin 2012) კვლევა აანალიზებს სლოვენიაში განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან გამომუშავებული ელექტროენერჯის გადახდის სურვილს (WTP). შედეგებმა დაადასტურა, რომ ასაკი, შინამეურნეობის შემოსავალი, განათლება და გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება მნიშვნელოვნად ხსნის რესპოდენტების დამოკიდებულებას მწვანე ელექტროენერჯის პროგრამებისადმი. გადახდისმსურველიანობის საშუალო ყოველთვიურმა მაჩვენებელმა შეადგინა 4.18 ევრო. აღსანიშნავია, რომ მწვანე ელექტროენერჯის პროგრამებში მონაწილეობის სურვილზე გავლენას ახდენდა განათლება და გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება, ხოლო მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისათვის გადახდის რაოდენობა ძირითადად დამოკიდებული იყო შინამეურნეობის შემოსავალზე. შედეგებზე დაყრდნობით, ავტორებმა წარმოადგინეს შემდეგი პოლიტიკის რეკომენდაციები: მოსახლეობაში მწვანე ენერჯეტიკის პოპულარიზაციას, თან უნდა ახლდეს მწვანე ენერჯორესურსებზე საგანმანათლებლო აქტივობებიც, რათა გაიზარდოს მოსახლეობის დაინტერესება გარემოსდაცვითი საკითხებით. ამასთან პოლიტიკის ეფექტიანობის გასაზრდელად განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს ახალგაზრდებს, მაღალი განათლების მქონე და მაღალი შემოსავლის მქონე ოჯახებს.

ლი და ჰეოს (Lee and Heo 2016) კვლევა მიზნად ისახავდა სამხრეთ კორეაში განახლებადი ენერჯის მიღების დონის იდენტიფიცირებას პირობითი შეფასების მეთოდის გამოყენებით (CVM) და კორეელი მომხმარებლების გადახდის სურვილის (WTP) შესწავლას. შედეგებმა აჩვენა, რომ კორეელი მომხმარებლები მზად არიან გადაიხადონ დამატებით 3.21 აშშ დოლარი ყოველთვიურად განახლებადი ენერჯით გამომუშავებული ელექტროენერჯისთვის. ამასთან, ავტორებმა ყურადღება

გამახვილეს იმ ფაქტზე, რომ გადახდისმსურველიანობა (WTP) კორეაში დაბალია იყო სხვა განვითარებულ ქვეყნებთან შედარებით, რაც მათივე აზრით, მიუთითებდა რომ WTP-ზე შესაძლოა დადებითი გავლენა ჰქონოდა შესაბამის პოლიტიკის შემუშავებას, რომელიც გააუმჯობესებდა მოსახლეობაში განახლებადი ენერჯის წყაროების ცოდნის დონეს და გაზრდიდა კორეელ მომხმარებლებში მწვანე ენერჯორესურსების „მიმღებლობას“.

ზოგრაფაკის და სხვების (Zografakis , et al. 2010) კვლევა მიზნად ისახავდა განახლებადი ენერჯის წყაროებისთვის საზოგადოების მიღების და გადახდის სურვილის (WTP) დადგენას კუნძულ კრეტაზე. WTP-ს გამსაზღვრელი ფაქტორების გამოსაკვლევად გამოყენებულ იქნა პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM) და ორ საფეხურიანი დახურული დიქტომიური კითხვარის ფორმატი. ამ მიზნისთვის კრეტაზე პირისპირ გამოიკითხა 1440 შინამეურნეობა. კვლევის შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც მდგრადი ენერჯეტიკის დაგეგმვის, პოლიტიკისა და ცნობიერების ამაღლების კამპანიების ფორმულირებისათვის, ასევე განახლებადი ენერჯიების საინვესტიციო პროგრამებისა და პროექტების მოსამზადებლად, რათა გაიზარდოს საზოგადოებაში განახლებადი ენერჯის ინვესტიციები. შინამეურნეობების საშუალო WTP-მ შეადგინა 16.33 ევრო, ყოველ კვარტალში (დამატებით ელექტროენერჯის არსებულ გადასახადზე). გადახდის უფრო დიდი მაჩვენებელი დაფიქსირდა მაღალი შემოსავლის მქონე ოჯახებში, ასევე იმ პირებში, ვისაც უფრო მაღალი ინფორმირებულობა და დაინტერესება გააჩნდა გარემოსდაცვითი საკითხებისადმი. ასევე მათ ვისაც უკვე მიღებული ჰქონდა ენერჯის დამზოგველი ზომები და მათ, ვინც სხვაზე მეტად განიცდიდა ელექტროენერჯის წყვეტას.

ზემოთ წარმოდგენილ ყველა ნაშრომში ყურადღებაა გამახვილებული შინამეურნეობის გადახდის სურვილზე მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის. კვლევებში გამოყენებული ძირითადი მეთოდია პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM). ასევე გამოყენებულია არჩევანის მოდელირების(CE) და ბაზარზე დაფუძნებული მეთოდები. უშუალოდ, მონაცემების შეგროვებისთვის კი გამოყენებულია შეკითხვის ღია ტიპის ტექნიკა. შედეგად, მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში გამოვლენილია გადახდისმსურველიანობის (WTP) საშუალო მაჩვენებელი

და მისი ამხსნელი ფაქტორები. აღნიშნული კვლევის მეთოდები, მათი მახასიათებლები და გამოყენების არეალი განხილულია მომდევნო ქვეთავებში.

სამეცნიერო ლიტერატურის თანახმად, საოჯახო მეურნეობების მხრიდან მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის გადახდის სურვილის და გადახდილი თანხის რაოდენობის განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორებია: გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება, მთავრობის მიმართ ნდობა, ყოველთვიური შემოსავალი, განახლებადი ენერჯიების მიმართ ადამიანთა ცნობადობა. ასევე ზოგიერთი სოციოდემოგრაფიული ფაქტორი, მაგალითად, ასაკი, სქესი, განათლების დონე და ა.შ.

წინამდებარე ნაშრომში, აღნიშნული ამხსნელი ფაქტორების გათვალისწინებით, საქართველოს სპეციფიკიდან გამომდინარე, შემუშავებულ იქნა ჰიპოთეტური სცენარი ქართული შინამეურნეობის განახლებადი ენერჯიებისადმი დამოკიდებულების დასადგენად, რათა მომხდარიყო მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების ხელშემწყობი ეკონომიკური პოლიტიკის ფორმირება და მისი ეფექტიანი განხორციელების გზების განსაზღვრა.

4.2 საკვლევი მეთოდის თეორიული საფუძვლები

ეკონომიკური თეორიის თანახმად საზოგადოებრივ საქონელს აქვს ორი მახასიათებელი: (1) არ არის გამორიცხვადი (*non-excludable*), რაც იმას ნიშნავს, რომ პიროვნება არ შეგვიძლია ავარიდოთ საქონლის მოხმარებას და (2) არ არის მეტოქეობისუნარიანი (*non-rival*), ანუ რესურსის ერთი პიროვნების მიერ გამოყენება არ ამცირებს მეორე პიროვნების მიერ მისი გამოყენების შესაძლებლობას (მენქიუ 2008). საზოგადოებრივი საქონელია, მაგალითად, სუფთა ჰაერი და ენერგოდამოუკიდებლობა, რომელსაც არ გააჩია პირდაპირი მონეტარული ღირებულება და, შესაბამისად, ბაზარი — თავისი „უჩინარი ხელით,“ ვერ ახერხებს საზოგადოებისთვის ოპტიმალური რაოდენობის წარმოებას. გამომდინარე აქედან ჩნდება კითხვა, თუ რა რაოდენობის საზოგადოებრივი საქონელი უნდა აწარმოოს ქვეყანამ? ამ კითხვაზე საპასუხოდ, საჭიროა საზოგადოებრივი საქონლის ფულადი სარგებლის გამომანგარიშება, რაც, საკუთრივ, გულისხმობს ამ სარგებლის, პირველ რიგში, იდენტიფიცირებას და შემდეგ მის გაზომვას.

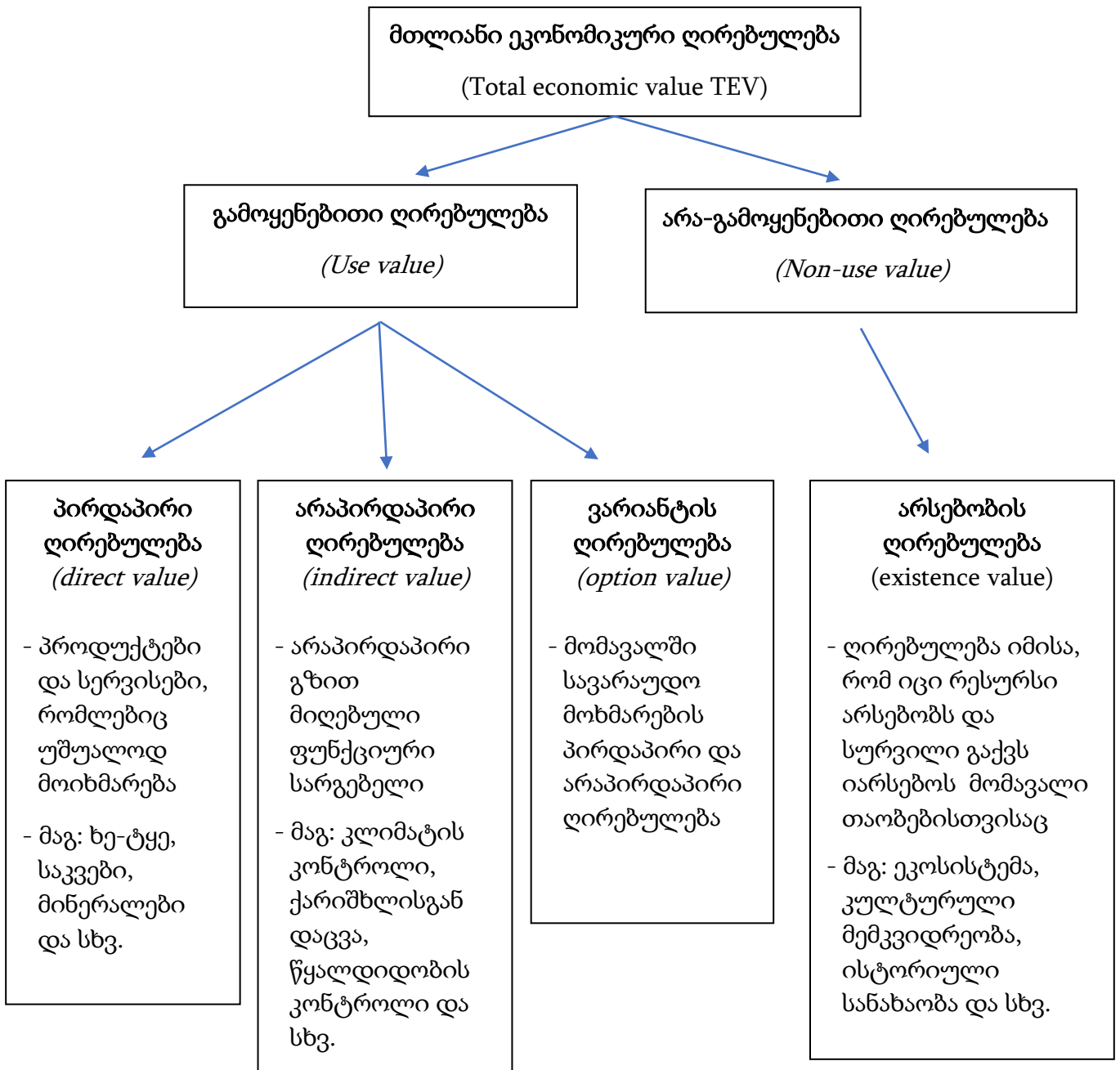
ამასთან, ზოგიერთი გარემოსდაცვითი საქონელი (ჩვენს შემთხვევაში მწვანე ელექტროენერჯია) გამორჩეული შემთხვევაა, რადგან იგი არ არის სრულყოფილად „საზოგადოებრივი საქონელი“ (Kotchen 2006). მწვანე ელექტროენერჯის წარმოება შესაძლებელია ერთდროულად მივიჩნიოთ როგორც „კერძო საქონლად,“ ისე „საზოგადოებრივ საქონლად.“ ელექტროენერჯის ინდივიდუალური მოხმარება არის მწვანე ელექტროენერჯის „კერძო საქონლის“ თვისების გამოხატულება (მეტოქეობისუნარიანი და გამორიცხვადი), ხოლო „მწვანე“ ელექტროენერჯის წარმოებით გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირება კი არის მისი „საზოგადოებრივი საქონლის“ თვისების მაჩვენებელი (არა-მეტოქეობისუნარიანი და არა-გამორიცხვადი). სხვაგვარად რომ ვთქვათ, მწვანე ელ-ენერჯია დადებითი გარეგანი ეფექტის მატარებელია და საბაზრო ღირებულება მთლიანი სარგებლის მხოლოდ მცირე ნაწილს ასახავს. მთლიანი ღირებულების დასადგენად საჭიროა ყველა სავარაუდო სარგებლის დაყოფა ღირებულების ცალკეულ კომპონენტებად. ამისთვის სამეცნიერო კვლევებში ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გამოყენებული მიდგომა მთლიანი ეკონომიკური ღირებულების (TEV) დადგენაა (Perman, et al. 2011), რომლის მიხედვითაც საქონლის/სერვისის ღირებულება იყოფა სხვადასხვა კატეგორიებად.

მთლიანი ეკონომიკური ღირებულების (TEV) კომპონენტები ლიტერატურაში მცირედით განხვავდება ერთმანეთისგან, თუმცა, როგორც წესი, იგი მოიცავს შემდეგ ორ ძირითად კატეგორიას. ესენია: (1)გამოყენებითი ღირებულება და (2) არა-გამოყენებითი ღირებულება. გამოყენებითი ღირებულება არის საქონლის ან სერვისის ფაქტობრივი გამოყენების შედეგად დადგენილი ღირებულება, ხოლო არა-გამოყენებითი ღირებულება არის დაკავშირებული, მაგალითად, საქონლის ან სერვისის გამოყენების შესაძლებლობის ფლობის ღირებულებასთან. ხშირად, ეკონომისტები ამ ტიპის ღირებულებას „პასიური გამოყენების“ ღირებულებასაც უწოდებენ. ზემოთხსენებული ორი კატეგორია, თავის მხრივ, მოიცავს რამდენიმე ქვეკატეგორიას (იხ. დიაგრამა 4.1).

გამოყენებითი ღირებულება აერთიანებს პირდაპირ, არაპირდაპირ და ვარიანტის ღირებულებებს. „პირდაპირი გამოყენების“ ღირებულება არის ღირებულება, რომელიც განპირობებულია ეკოსისტემური სერვისების პირდაპირი

გამოყენებით. მაგალითად, თუ საუბარია ტყეზე, იგულისხმება სხვადასხვა ხილი, სოკო, ხე-ტყე და მისთ. — რაც უშუალოდ მოიხმარება და აქედან გამომდინარე გააჩნია ღირებულება. ასევე პირდაპირი გამოყენების ღირებულებად ითვლება ის ღირებულებაც, რაც ტყეს გააჩნია როდესაც იგი გამოიყენება სალაშქროდ ან ბუნებაში დასასვენებლად. „პირდაპირი გამოყენების“ ღირებულება გამომდინარეობს საქონლის ან სერვისის სხვადასხვა ეკოლოგიური ფუნქციებიდან. იმავე ტყის

შემთხვევაში, იგულისხმება ის ღირებულება, რომ ტყე ინახავს ნიადაგს და გარემოს ამარაგებს ჟანგბადით; ასევე დამბების ღირებულება მდინარის ან ზღვის ნაპირას, რომლებიც იცავს მოსახლეობას დატბორვისაგან და სხვ. „ვარიანტის ღირებულება“ კი არის ღირებულება, რომელსაც ადამიანები ანიჭებენ ამა თუ იმ საქონლის მომავალში გამოყენების შესაძლებლობას. მეორეს მხრივ, არა-გამოყენებითი ღირებულება, რომელსაც მიეკუთვნება „არსებობის ღირებულება“, ასახავს იმის ცოდნის



დიაგრამა 4.1: გარემოსდაცვითი საქონლის მთლიანი ეკონომიკური ღირებულება

წყარო: შედგენილია World Business Council for Sustainable Development, 2009-ის მიხედვით

ღირებულებას, რომ ესა თუ ის საქონელი/სერვისი უბრალოდ არსებობს, მიუხედავად იმისა, რომ შესაძლოა ინდივიდმა ვერასოდეს მოიხმაროს იგი. ამ ჯგუფში ასევე განიხილება „შენარჩუნების ღირებულება“, რომელიც გამომდინარეობს იქედან, რომ მომავალ თაობებსაც ექნებათ რესურსის გამოყენების შესაძლებლობა.

მთლიანი ეკონომიკური ღირებულების დასადგენად საჭიროა ყველა ნახსენები კომპონენტის დაჯამება. ზოგიერთი მათგანი ადვილად გაზომვადია, ზოგიერთის რაოდენობრივი განსაზღვრა კი გაცილებით რთული პროცესია. მომდევნო ქვეთავში განხილულია გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისის შეფასებისას, ბოლო პერიოდში, ხშირად გამოყენებული რაოდენობრივი მეთოდები და მათი ძირითადი მახასიათებლები.

4.2.1 საზოგადოებრივი საქონლის რაოდენობრივი შეფასების მეთოდები

საზოგადოებრივი საქონლის ფულადი შეფასებისთვის, თავდაპირველად, საჭიროა საზოგადოების უპირატესობების დადგენა. გამოსარკვევია რა განსაზღვრავს გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისის მისაღებად მოსახლეობის გადახდის რაოდენობას (WTP) და რამდენად უკეთესად (ან უარესად) თვლიან ადამიანები თავს საზოგადოებრივი საქონლის მიღების შემდეგ. როგორც ზემოთ აღინიშნა, გარემოსდაცვითი სერვისების უმეტესობას ან არ გააჩნია ბაზარი, ან საბაზრო ფასი სრულად ვერ ასახავს მის ღირებულებას. სწორედ ამიტომ, რიგი საბაზრო ეკონომიკის ღირებულების შეფასების მეთოდები, რომლებიც ეყრდნობიან საქონლის საბაზრო ფასს, ხშირ შემთხვევაში, ვერ იძლევა მთლიანი ღირებულების სრულ სურათს (World Business Council for Sustainable Development 2009).

საზოგადოებრივი საქონლის/სერვისის ღირებულების გამოსათვლელად გამოყენებული ინსტრუმენტები, როგორც წესი, იყოფა ორ კატეგორიად. ესენია: არაპირდაპირი საბაზრო შეფასების მეთოდი (Revealed preferences — „გამოვლენილი უპირატესობები“) და პირდაპირი საბაზრო შეფასების მეთოდი (Stated preferences — „მითითებული უპირატესობები“). აქედან პირველი კატეგორია, აფასებს გარემოსდაცვითი საქონლის ღირებულებას მასთან დაკავშირებული სხვადასხვა საბაზრო საქონლის წარმოების და მოხმარების თავისებურებებზე დაკვირვებით. ამ მეთოდით ხდება „გამოყენებითი ღირებულების“ დადგენა. „გამოვლენილი

უპირატესობები“ აერთიანებს შემდეგ ძირითად კვლევით მეთოდებს: საბაზრო ფასის, მგზავრობის დანახარჯის და ჰედონური ფასის მეთოდებს. რაც შეეხება „მითითებული უპირატესობების“ მეთოდს, იგი უშუალოდ სთხოვს ადამიანებს თავად განაცხადონ საქონლის ღირებულება პირადი სარგებლიანობის მიხედვით. ამ მეთოდითაც შესაძლებელია გამოყენებითი ღირებულების დადგენა, თუმცა მისი მთავარი უპირატესობა არა-გამოყენებითი ღირებულების დადგენაა. მეტიც, ამ უკანასკნელი ღირებულების გამოთვლა მხოლოდ პირდაპირი მეთოდით არის შესაძლებელი (Selivanov and Hlaváčková 2021). „მითითებული უპირატესობების“ მეთოდი ძირითადად მოიცავს შემდეგ ორ — არჩევანის მოდელირების და პირობითი შეფასების მეთოდებს. ქვემოთ წარმოდგენილია თითოეულის განმარტებული მახასიათებლები.

(1) არაპირდაპირი საბაზრო შეფასების მეთოდები — „გამოვლენილი უპირატესობები:“

- **საბაზრო ფასის მეთოდი (Market Price Method).** გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისის შეფასება მისი საბაზრო ფასის მეშვეობით (ასეთის არსებობის შემთხვევაში). მაგალითად, ხე-ტყის ფასი და სხვ.
- **მგზავრობის დანახარჯის მეთოდი (Travel Cost Method).** გარემოსდაცვითი სერვისის მისაღებად ადამიანის მიერ დახარჯული ფულისა და დროის ანალიზი. მაგალითად, ბოტანიკურ ბაღში სტუმრობისას, ამ ადგილამდე ტრანსპორტირების ხარჯის (დროის ჩათვლით), ასევე შესვლის საფასურისა და სხვა თანმდევი ხარჯების მოკვლევა და ამ ინფორმაციის გამოყენება სერვისის ღირებულების დასადგენად.
- **ჰედონური ფასის მეთოდი (Hedonic Price Method).** სწავლობს სხვაობას უძრავი ქონების ფასებში ან ხელფასის განაკვეთებში, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისის არსებობით. მაგალითად, გასაყიდად გამოტანილი ორი ერთნაირი უძრავი ქონების შემთხვევაში, რომელთაგან ერთის ფანჯრები უყურებს რეკრეაციულ ზონას, ხოლო მეორესი არა, მათი ფასთა სხვაობის

მეშვეობით შესაძლებელია ამ რეკრეაციული ბაღის ღირებულების გამოთვლა.

(2) პირდაპირი საბაზრო შეფასების მეთოდები — „მითითებული უპირატესობები“:

- **არჩევანის მოდელირების მეთოდი (Choice Experiment Method).** წარუდგენს ადამიანებს გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისის მიღების რამდენიმე ალტერნატიულ სცენარს. თითოეული სცენარი განსხვავდება თვისობრივი პაკეტით (მათ შორის ფასით) და სთხოვს რესპონდენტებს შეარჩიონ მათვის სასურველი სცენარი.
- **პირობითი შეფასების მეთოდი (Contingent Valuation Method).** პირდაპირ ეკითხება ადამიანებს, თუ რა არის მათი ამა თუ იმ სერვისის მიღებისთვის გადახდისმსურველიანობა (WTP) ან გარემოს ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში რა იქნება მათთვის მინიმალური საკომპენსაციო თანხა — მიღებისმსურველიანობა (WTA).

წინამდებარე კვლევაში გარემოსდაცვითი საქონელი, რომელიც შესწავლილია, არის „მწვანე ელექტროენერჯია.“ მისი წარმოებისას (1) არ ზიანდება გარემო და (2) რომლის წარმოებაც ამცირებს ენერჯო დამოკიდებულებას (საქართველოს შემთხვევაში ავტორიტარულ სახელმწიფოებზე). მწვანე ელ-ენერჯიის ფულადი ღირებულების გამოსათვლელად, ზემოთხსენებული მეთოდებიდან შესაძლებელია მხოლოდ პირდაპირი საბაზრო შეფასების მეთოდის გამოყენება. გამოვლენილი უპირატესობების ვერც ერთი მეთოდი ვერ იქნება გამოყენებული, ვინაიდან ისინი სწავლობენ მხოლოდ **გამოყენებით ღირებულებას**, ხოლო გარემოსდაცვითი საქონელი/პროდუქტი კი, როგორც წესი, მეტწილად **არა-გამოყენებითი** ღირებულების მატარებელია. მითითებული უპირატესობების მეთოდებით კი (პირობითი შეფასებისა და არჩევანის მოდელირების), ორივეს მეშვეობით შესაძლებელია „არა-გამოყენებითი“ ღირებულების დადგენა, თუმცა მეორე მეთოდი ნაკლებად პირდაპირია (Perman, et al. 2011).

არჩევანის მოდელირების დროს რესპოდენტებს ასარჩევად წარედგინებათ რამდენიმე განსხვავებული სცენარი. შესაბამისად, ამ მეთოდის გამოყენებით ვლინდება წარდგენილ სცენარებს შორის უფრო მეტად ღირებული, მაგრამ იგი ვერ ადგენს გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისის უშუალო ღირებულებას. მეორეს მხრივ, პირობითი შეფასების მეთოდით გარემოსდაცვითი საქონლის ღირებულება დგინდება პირდაპირ გადახდის მზადყოფნის (WTP), ან საკომპენსაციო მიღების სურვილის (WTA) მიხედვით.

წინამდებარე კვლევაში, ზემოთხსენებულის გათვალისწინებით, მწვანე ელენერჯის მთლიანი ეკონომიკური ღირებულების შეფასებისთვის შერჩეულ იქნა პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM). CVM კვლევისას რესპოდენტებს წარედგინება ჰიპოთეტური სიტუაცია და შესაბამის კითხვაზე პასუხით, ადამიანები თავად განსაზღვრავენ ინდივიდუალურ ფულად ღირებულებას (Taale and Kyeremeh 2016). საუბარია გადახდის მზადყოფნაზე (WTP) და/ან მიღების სურვილზე (WTA).

WTP და WTA-ზე მსჯელობისას ხელსაყრელი გზა არის განურჩევლობის მრუდების ანალიზი (Perman, et al. 2011), იმ დაშვებით, რომ სარგებლიანობის ფუნქცია, რომლის არგუმენტები არის გარემოსდაცვითი საქონლის/სერვისის ინდიკატორები (ხარისხი ან რაოდენობა) აკმაყოფილებს რაციონალური არჩევანის აქსიომებს.

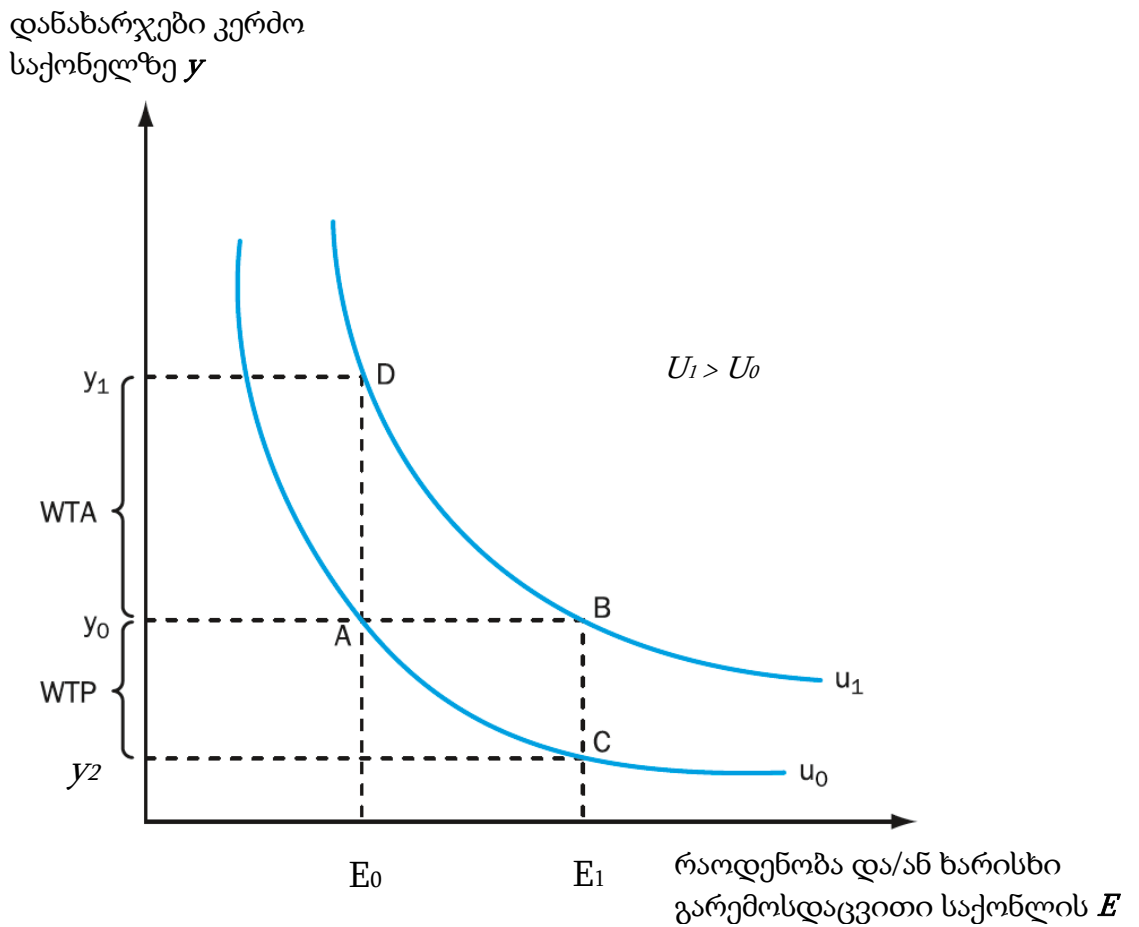
დავუშვათ E არის გარემოსდაცვითი საქონელი (მაგალითად, მწვანე ელენერჯია) და y ინდივიდის შემოსავალი (იგივე, დანახარჯი სხვადასხვა „კერძო საქონელზე“). ნახაზი 4.1 გვიჩვენებს ინდივიდის განურჩევლობის მრუდებს, სადაც მისი კმაყოფილება წარმოდგენილია არაპირდაპირი სარგებლიანობის ფუნქციით:

$$U = U(E, y) \quad (1)$$

განურჩევლობის მრუდები U_0 და U_1 გვიჩვენებენ კერძო საქონლისა და გარემოსდაცვითი საქონლის ყველა იმ კომბინაციას, რა დროსაც ინდივიდი იღებს თანაბარ სარგებლიანობას.

თავდაპირველად, ვთქვათ, გარემოსდაცვითი საქონლის (მაგ.: მწვანე ელენერჯის) რაოდენობა არის E_0 და ინდივიდს აქვს y_0 პირადი შემოსავალი (A წერტილი განურჩევლობის U_0 მრუდზე). იმისათვის, რომ დავადგინოთ ფულადი

ნახაზი 4.1: გარემოსდაცვითი საქონელი და განურჩევლობის მრუდები



წყარო: შედგენილია Perman, et al., 2011 მიხედვით

ღირებულება, თუ როგორ აფასებს ინდივიდი გარემოსდაცვითი საქონლის/ხარისხის ცვლილებას, განვიხილოთ E_0 -ის გაზრდა E_1 -მდე და დავაკვირდეთ C წერტილს, რომელიც განურჩევლობის იმავე მრუდზე (U_0) მდებარეობს. ამ წერტილში ინდივიდი მოიხმარს გაზრდილ გარემოსდაცვით საქონელს და სანაცვლოდ მზად არის ($y_0 - y_2$)ოდენობით შეამციროს დანარჩენი კერძო საქონლის მოხმარება, ისე რომ არ გაიუარესოს კმაყოფილების დონე. სწორედ ეს ოდენობა ასახავს გარემოს გაუმჯობესებისათვის ინდივიდის მაქსიმალურ გადახდისმსურველიანობას (WTP).

მეორე შემთხვევაში, დავუშვათ ინდივიდის საწყისი წერტილი განურჩევლობის მრუდზე (U_1) არის B, რომელიც შეესაბამება y_0 პირად შემოსავალს და E_1 გარემოსდაცვით საქონელს. ვთქვათ, რაიმე საქმიანობით გაუარესდა გარემოს ხარისხი, ანდა შემცირდა გარემოსდაცვითი საქონლის რაოდენობა, რასაც ნახაზზე

შეესაბამება E_i რაოდენობის E_0 რაოდენობამდე შემცირება. იმისათვის, რომ არ გაუარესდეს ინდივიდის სარგებლიანობის მაჩვენებელი, რაც იქნებოდა გადაადგილება B წერტილიდან A წერტილზე (U_0 განურჩევლობის მრუდზე; $U_1 > U_0$), საჭიროა, მისი კომპენსირება ($y_1 - y_0$) ოდენობით, რათა დარჩეს საწყის განურჩევლობის მრუდზე (U_1), რასაც ნახაზზე შეესაბამება D წერტილი. ეს წერტილი გვიჩვენებს გარემოს გაუარესების შემთხვევაში ინდივიდისათვის იმ მინიმალური შემოსავლის მატებას, რის შემთხვევაშიც მისი კმაყოფილების დონე არ გაუარესდება. ამ რაოდენობას ეწოდება მინიმალური მიღების სურვილი (WTA).

გარემოსდაცვითი საქონლის ეკონომიკური ღირებულების შესაფასებლად გამოყენებული ეს ორი ფორმატი (WTP და WTA) ლიტერატურაში გხვდება ჰიქსის (1947) მიერ შემოთავაზებულ თეორიაზე დაყრდნობით (Hicks 1941), რომლის თანახმადაც ორივე ფორმატით შეფასებულმა ეკონომიკურმა ღირებულებამ უნდა გამოიღოს დაახლოებით ერთნაირი შედეგი. მცირედი განსხვავება კი შესაძლოა აიხსნას სიმდიდრის ან შემოსავლის ეფექტებით. თუმცა ემპირიულმა კვლევებმა WTA-WTP მიმართებაში განსხვავებული შედეგი აჩვენა. მეტიც, 1993 წელს NOAA-ს პანელურ შეხვედრაზე, სადაც განიხილეს და შეიმუშავეს CVM კვლევების ჩარჩო-მახასიათებლები (Arrow, et al. 1993), უპირატესობა გაკეთდა WTP ფორმატის გამოყენებაზე. მას შემდეგ სამეცნიერო ლიტერატურაში უფრო ხშირად გამოიყენება სწორედ WTP ფორმატი (Bakti, Shamsul and Normizan 2015). წინამდებარე კვლევაშიც გამოყენებულია WTP ფორმატი — შესწავლილია მოსახლეობის გადახდის სურვილი მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის.

რაც შეეხება, ინდივიდის ჭეშმარიტ სარგებლიანობის არაპირდაპირ ფუნქციას U -ს — იგი კვლევისას უცნობია, თუმცა შესაძლებელია სხვადასხვა დამოუკიდებელი ცვლადებით მისი შეფასება, რაც შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგნაირად:

$$U_i(E, Y, S) = V_i(E, Y, S) + \varepsilon_i \quad (2)$$

სადაც V_i არის ჭეშმარიტი სარგებლიანობის ფუნქციის დაკვირვებადი კომპონენტი, ხოლო ε_i არის უცნობი შემთხვევითი ელემენტი, რომელიც დაშვებით დამოუკიდებელია და ნორმალურად განაწილებული. ამრიგად, $V(E, Y, S)$ არის

სარგებლიანობის არაპირდაპირი ფუნქცია, რომელზეც გავლენას ახდენს შინამეურნეობის შემოსავალი (Y), გარემოსდაცვითი საქონლის რაოდენობა (E) და სოციოდემოგრაფიული მახასიათებლები (S).

დავუშვათ, საზოგადოებას სთავაზობენ, რომ გარემოს ხარისხი გაუმჯობესდება E_0 -დან E_1 -მდე, წიაღისეული ენერჯის მწვანე ელ-ენერჯით ჩანაცვლებით, მაგრამ მწვანე ელ-ენერჯია ეღირება უფრო ძვირი. საზოგადოებამ უნდა გადაწყვიტოს არის თუ არა მზად გადაიხადოს მეტი მწვანე ელ-ენერჯიაში. ზემოთ წარმოდგენილი, განურჩევლობის მრუდების თეორიული ანალიზით, სავარაუდოა, რომ შინამეურნეობები სურვილს გამოთქვამენ აღნიშნულ პროექტში მონაწილეობაზე, თუ გადასახადი არ შეამცირებს მათ საერთო კმაყოფილების დონეს. ეს დამოკიდებულება შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგნაირად:

$$V_i(E_0, Y, S) = V_i(E_1, Y - WTP, S) \quad (3)$$

სადაც E_0 აღნიშნავს ენერჯის გამომუშავებას წიაღისეული საწვავით, ხოლო E_1 არის მწვანე ელ-ენერჯის გამომუშავება. WTP არის თანხის ის მაქსიმალური ოდენობა რის გადახდაზე შინამეურნეობა მზად არის, რათა მოიხმაროს მწვანე ელ-ენერჯია. გარკვეულწილად, WTP ასევე აღნიშნავს სარგებლიანობის მაქსიმალურ გაუმჯობესებას შემოსავლების თვალსაზრისით, რაც მოჰყვება წიაღისეული ენერჯის მწვანე ელ-ენერჯით ჩანაცვლებას. ამრიგად, WTP არის შემოსავლის (Y) და სხვა (S) სოციოდემოგრაფიული ფაქტორების ფუნქცია.

$$WTP = f(Y, S) \quad (4)$$

4.2.2 პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM)

კეთილდღეობის ეკონომიკის თანახმად, სახელმწიფო ჩარევა ეკონომიკაში შეიძლება გამართლდეს ეგრეთწოდებული *პარეტოს გაუმჯობესების* ცნებით: ანუ, თუ საზოგადოებრივი ჩარევის საერთო სარგებელი აღემატება ჩარევის ხარჯებს. ამ კონტექსტში, სახელმწიფო ჩარევამ შეიძლება უზრუნველყოს რესურსების უფრო ეფექტიანი განაწილება. თუმცა, საზოგადოებრივი სარგებლის გამოთვლა, პირველ რიგში, საჭიროებს ინდივიდუალური სარგებლის იდენტიფიცირებას და შემდეგ

დაჯამებას. ინდივიდის სარგებლიანობის შეფასებისთვის კი საჭიროა წმინდა ცვლილების განსაზღვრა, რომელიც დაკავშირებულია არასაბაზრო საქონლის ხარისხის ან რაოდენობის ცვლილებასთან. სწორედ ამ დროს იკვეთება ეკონომიკურ თეორია CVM კვლევასთან, რომელიც სწავლობს მოსახლეობის გადახდის სურვილის (WTP) ან მიღების სურვილის (WTA) განაწილებას საზოგადოებრივი საქონლის ცვლილებისას (Hoyos and Mariel 2013).

CVM არის კვლევაზე დაფუძნებული შეფასების ტექნიკა, რომელიც გულისხმობს რესპოდენტებისათვის კითხვების დასმას მათი WTP ან WTA-ს დასადგენად. სამეცნიერო ლიტერატურის თანახმად, მათ შორის NOAA-ს მოსაზრებით, მაღალი ხარისხის CVM კვლევა საჭიროებს შემდეგი რამდენიმე ძირითადი ნაბიჯის განსაზღვრას:

(1) „ჰიპოთეტური ბაზრის“ შემუშავება, რაც მოიცავს ისეთი სცენარის აგებას, რომელიც მაქსიმალურად მიახლოებულია რეალურ ვითარებასთან. თავიდანვე უნდა გამოირკვეს რომელი ფორმატის გამოყენება ხდება (*WTP* თუ *WTA*) და როგორი ტიპის კითხვები იქნება გამოყენებული მის დასადგენად. ძირითადად გამოიყენება „ღია ტიპის“ შეკითხვა (მაგალითად: *რამდენ ლარს გადაიხდით?...*) და „დახურული ტიპი“ შეკითხვა (პირობითად: *გადაიხდით თუ არა „X“ ლარს?...*). ასევე გამოიყენება „ორ საფეხურიანი დახურული ტიპის“ შეკითხვები. მაგალითად თუ პირველ კითხვაზე რესპოდენტმა უპასუხა „არა,“ შემდეგ მას ეკითხებიან უფრო ნაკლებ თანხას თუ გადაიხდიდა და პირიქით — თუ პასუხია „დიახ,“ უფრო მაღალ თანხას თუ გადაიხდიდა. მიუხედავად იმისა, რომ შეკითხვის „დახურული ტიპის“ მეთოდი ფართოდ გამოიყენება CVM კვლევებში, იგი სწავლობს მხოლოდ სხვადასხვა გადახდის სურვილის არჩევის ალბათობას, მაგრამ ვერ ახერხებს განასხვაოს სხვადასხვა *WTP*-ის მქონე ჯგუფების მახასიათებლები (Zhang and Wu 2012). დახურული ტიპის მეთოდისგან განსხვავებით, ღია ტიპის მეთოდით შესაძლებელია ჯგუფებს შორის განსხვავებების შესწავლა, რაც წინამდებარე კვლევის ერთ-ერთ მიზანს წარმოადგენს. ასევე გარკვევით უნდა განიმარტოს გადახდის საჭიროება და გადახდის მეთოდი. სასურველია, რომ შერჩეული გადახდის მეთოდიც იყოს რეალური და რესპოდენტისთვის კარგად ნაცნობი.

(2) „მონაცემების შეგროვება,“ როგორც წესი, ხდება ინტერვიუების მეშვეობით. ინტერვიუ შესაძლებელია განხორციელდეს ინდივიდუალურად, როგორც ფიზიკურად ისე, სატელეფონო ზარებით, ფოსტით ან ონლაინ. თითოეულ მეთოდს გააჩნია საკუთარი დადებითი და უარყოფითი მხარეები, თუმცა ბოლო დროს უფრო ფართოდ გამოყენებადია გამოკითხვის ონლაინ ფორმატი (Lin and Qiao 2023).

(3) „მონაცემების ანალიზი.“ ეს შეიძლება მოიცავდეს, როგორც საშუალო და მედიანური WTP-ს გამოთვლას, ისე რეგრესიულ ანალიზს. ასევე CVM კვლევაში, სასურველია, მნიშვნელოვანი ყურადღება მიექცეს „საპროტესტო პასუხებს.“ განასხვავებენ ეგრეთწოდებულ „ნამდვილი ნულებს“ და „საპროტესტო ნულებს.“ ერთ შემთხვევაში რესპოდენტისთვის საკვლევ საკითხს ჭეშმარიტად არ გააჩნია ღირებულება, ხოლო მეორე შემთხვევაში, როცა $WTP=0$ -ს შესაძლოა რესპოდენტებმა ვერ შეძლეს ჰიპოთეტური სიტუაციის გათავისება.

(4) „მიღებული შედეგების განზოგადება“ სამიზნე პოპულაციაზე. სამიზნე პოპულაცია შეიძლება იყოს მოსახლეობის გარკვეული ნაწილი, რომელიც უშუალოდ იყენებს ან რომელსაც უშუალოდ ეხება ესა თუ ის გარემოსდაცვითი პროექტი; ან თუნდაც ქვეყნის მთლიანი მოსახლეობა, რა დროსაც შერჩევის საშუალო/მედიანური შედეგი გადამრავლდება მოსახლეობის მთლიან რაოდენობაზე (N):

$$\text{მთლიანი WTP} = N \times WTP \quad (5)$$

პირობითი შეფასების მეთოდის შესაძლო „უზუსტობები“ (biases)

CVM კვლევებში არსებობს რამდენიმე პოტენციური ცდომილების საფრთხე (Oerlemans, Chan and Volschenk 2016), რის არგათვალისწინებამაც შესაძლოა კვლევის შედეგებზე უარყოფითად იმოქმედოს. ამ ნაწილში განხილულია CVM კვლევებში „უზუსტობების“ ყველაზე ხშირი მიზეზები და მათგან თავის დაცვის გზები. ერთ-ერთი პირველი არის „სტრატეგიული უზუსტობა,“ როდესაც რესპოდენტებს სჯერათ, რომ მათი მითითებული WTP შემდგომში შესაძლოა გამოყენებული იქნეს საგადასახადო ტარიფის დასადგენად (Hanley and Spash 1993). შესაბამისად, ადამიანებისთვის არსებობს მოტივაცია, რომ უფრო ნაკლებად შეაფასონ საქონლის/სერვისის ღირებულება ვიდრე რეალურად ფიქრობენ. მორიგი უზუსტობა შესაძლებელია იყოს პასუხებზე „ინტერვიუერის გავლენა“. ამ უზუსტობას შესაძლოა

ადგილი ჰქონდეს ფიზიკური გამოკითხვის დროს და არის არგუმენტი ონლაინ გამოკითხვის სასარგებლოდ. შემდეგი უზუსტობაა „საწყისი-წერტილის უზუსტობა“, რაც ძირითადად ხდება დახურული ტიპის შეკითხვებში და გულისხმობს იმას, რომ კითხვარში მოყვანილი WTP-ს საწყისი რაოდენობა „აკორექტირებს“ რესპოდენტის გონებაში მაქსიმალურ რაოდენობას (Gelo and Koch 2015). „ღია ტიპის“ შეკითხვებს ეს უზუსტობა არ ახასიათებთ. ასევე გამოარჩევენ „დიახ-თქმის უზუსტობას“, რაც ეხება ისეთ სიტუაციას, როდესაც რესპოდენტები, რომლებიც ფიზიკურ ან სატელეფონო ინტერვიუს დროს დახურულ კითხვებზე პასუხობენ „დიახ“-ს იმიტომ, რომ ფიქრობენ ეს საზოგადოდ მიღებული დამოკიდებულებაა და ამით ცდილობენ „ასიამოვნონ“ ინტერვიუერი. ამას გარდა, CVM კვლევებში შესაძლოა იყოს „ინფორმაციული უზუსტობაც“, რაც შეესაბამება ისეთ სიტუაციას, როდესაც რესპოდენტის „გადახდის სურვილი“ ასახავს საკითხისადმი მის არ-ცოდნას. ასეთ დროს შესაძლოა გარემოსდაცვითი საქონელი/სერვისი რეალურად მნიშვნელოვანი სარგებლის მომტანი იყოს, მაგრამ ეს სარგებელი სათანადოდ არ იქნეს ახსნილი, ან არ იყოს სწორად გააზრებული რესპოდენტების მიერ.

4.3 კვლევის დიზაინი

კვლევის მიზანია დაადგინოს მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობა ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებისა და კლიმატური ცვლილებების შესაზღუდად, რისთვისაც გამოვლენილია საზოგადოების ცნობიერება და დამოკიდებულება გარემოს დაბინძურებასა და მწვანე ენერგეტიკაზე. უფრო კონკრეტულად, შერჩეულ იქნა საზოგადოების გადახდის სურვილის (WTP) ანალიზი მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებისთვის, ვინაიდან CVM კვლევებში რიგი უზუსტობების თავიდან ასაცილებლად, მკვლევარების რეკომენდაციაა, შერჩეული ჰიპოთეტური ვითარება მაქსიმალურად რეალური და ადვილად აღქმადი იყოს საზოგადოებისთვის (Longo, Markandya and Petrucci 2008).

უშუალოდ WTP-ის მოკვლევისათვის შეირჩა შეკითხვის ღია ტიპის ტექნიკა, გამომდინარე იქედან, რომ მხოლოდ ღია ტიპის ტექნიკით არის შესაძლებელი გადახდის სხვადასხვა სურვილის მქონე რესპოდენტების ინდივიდუალური მახასიათებლების შედარება. ასევე ასეთი მეთოდით კვლევა თავისუფალია „საწყისი-

წერტილის“ უზუსტობისგან. გარდა ამისა, ღია ტიპის ფორმატი ადვილად გასაანალიზებელია რესპოდენტებისთვის, რადგან მას არ სჭირდება ინტერვიუერის მხრიდან დამატებითი ინტერპრეტაციები.

კვლევა შემუშავდა მსოფლიოში მანამდე ჩატარებულ სამეცნიერო კვლევებზე დაყრდნობით (Lo and Jim 2010, Park 2019, Lee, Kim and Yoo 2021). CVM კვლევებში „უზუსტობების“ მინიმუმადე შესამცირებლად, კითხვარის ოფიციალურ გავრცელებამდე ფიზიკურად ჩატარებულ იქნა ფოკუს ჯგუფში ტესტირება, საიდანაც შეგროვდა 34 მონაცემი, რომელზე დაყრდნობითაც მოხდა მთავარი კითხვარის დაზუსტება და შემდგომი გავრცელება.

4.3.1 კვლევის ადმინისტრირება

ადრეულ CVM კვლევებში, მეცნიერები ამჯობინებდნენ ფიზიკური გამოკითხვის მეთოდის გამოყენებას (Arrow, et al. 1993, Guo, et al. 2014). თუმცა თანამედროვე კვლევებიდან ჩანს, რომ უფრო მეტი და მეტი მკვლევარი იყენებს გამოკითხვის ონლაინ მეთოდს (Murakami, et al. 2015, Gamel, Menrad and Decker 2017, Tan and Lin 2019). ამასთან, ნილსენმა (2011) ერთმანეთს შეადარა ონლაინ გამოკითხვის და ფიზიკური გამოკითხვის შედეგები და დაასკვნა, რომ ამ ორ კვლევის მეთოდს არ ჰქონდათ სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება საშუალო და მედიანურ მაჩვენებლებში (Nielsen 2011). ასევე, დადგინდა, რომ ონლაინ CVM კვლევის შედეგები მსგავსი იყო სატელეფონო და ფოსტით ჩატარებული გამოკითხვის შედეგებისა (Fleming and Bowden 2009, Li, et al. 2009). აქვე, უნდა ითქვას, რომ ონლაინ გამოკითხვა გაცილებით მოქნილი და ხარჯეფექტიანია. ამასთან ონლაინ გამოკითხვით შესაძლებელია აღმოვფხვრათ ინტერვიუს ამდები პირის მიერ პასუხებზე ზემოქმედების ალბათობა.

ნახსენები არგუმენტების გათვალისწინებით, წინამდებარე კვლევის ადმინისტრირება განხორციელდა ონლაინ ფორმატით 2023 წლის 5 ივნისიდან 2023 წლის 25 სექტემბრის ჩათვლით. მონაცემები გაანალიზდა სტატისტიკური პროგრამა IBM SPSS-26-ის საშუალებით.

4.3.2 გამოკითხვის აღწერა

კითხვარის დასაწყისში რესპოდენტებს განემარტათ კვლევის დანიშნულება და მიზანი. გამოკითხვა დაყოფილი იყო სამ ნაწილად. პირველი ნაწილი იკვლევდა რესპოდენტთა დამოკიდებულებას გარემოსდაცვითი საკითხებისადმი. ასევე სწავლობდა მათ შეხედულებებს, თუ რამდენად ეფექტიანად უმკლავდებოდა სახელმწიფო გარემოსდაცვითი საკითხების მართვას. ამავე ნაწილში იყო წარმოდგენილი კითხვები მწვანე ენერჯეტიკის ცნობადობასთან დაკავშირებით, რათა დაგვედგინა იცოდნენ თუ არა რესპოდენტებმა რას მოიცავდა ტერმინი მწვანე ენერჯეტიკა.

გამოკითხვის მეორე ნაწილში წარმოდგენილი იყო კვლევის ძირითადი საკითხი. რესპოდენტებს წარედგინათ სპეციფიკურად შერჩეული შემდეგი ჰიპოთეტური ვითარება:

ცნობისთვის.

ამჟამად საქართველოში უწყვეტი და სტაბილური ელ-ენერჯის საწარმოებლად მნიშვნელოვან როლს თამაშობს თბოელექტროსადგურები, რომლებიც მუშაობისას იყენებენ ბუნებრივ აირს და შედეგად CO₂-ით აბინძურებენ გარემოს.

გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შესამცირებლად და მდგრადი განვითარების მისაღწევად, დავუშვათ, საქართველოს მთავრობა გეგმავს მასშტაბურ პროექტ „მწვანე საქართველოს.“

პროექტი „მწვანე საქართველო“ გულისხმობს არსებული თბოელექტროგენერაციის სრულად ჩანაცვლებას ისეთი უსაფრთხო ალტერნატივებით, როგორცაა, მაგალითად: ქარის ენერჯია, მზის ენერჯია, მწვანე წყალბადის ენერჯია და სხვ. აღნიშნული პროექტის მასშტაბურობიდან გამომდინარე მიზანშეწონილია როგორც სახელმწიფოს, ისე კერძო ინვესტორებისა და მოსახლეობის მხრიდან ფინანსური თანამონაწილეობა.

მოკლე ინფორმაცია პროექტ „მწვანე საქართველოზე.“

ზემოხსენებული ჰიპოთეტური ვითარების შემდეგ, რესპოდენტებს დაესვათ შემდეგი შეკითხვა:

„იმისათვის, რათა გარემოს დამაბინძურებელი ელ-ენერგია სრულად ჩანაცვლდეს მწვანე ელ-ენერგიით, გადაიხდით თუ არა დამატებით გარკვეულ თანხას ყოველთვიურ კომუნალურ გადასახადთან ერთად?“

სტრატეგიული უზუსტობის შესამცირებლად აქვე განემარტა რესპოდენტებს, რომ მხედველობაში უნდა მიეღოთ მათი ყოველთვიური შემოსავალი და რომ პროექტში მონაწილეობა შეუმცირებდათ სხვა პროდუქტებისა თუ სერვისების რაოდენობას.

ეს ნაწილი თავის მხრივ დაყოფილი იყო კიდევ ორ ნაწილად. რესპოდენტების იმ ნაწილმა, რომლებმაც ზემოთხსენებულ კითხვაზე დადებითად უპასუხეს, შემდეგ მიუთითეს ის მაქსიმალური ოდენობა (ლარებში) რის გადახდასაც ყოველთვიურად შეძლებდნენ. ვინაიდან კითხვარში გამოყენებულ იქნა პასუხების მიღების ღია ტიპის მეთოდი, რესპოდენტების მიერ მოწოდებული რაოდენობები შესაძლებელია განიმარტოს, როგორც რესპოდენტების მხრიდან მწვანე ელ-ენერგიის მისაღებად გადახდისმსურველიანობა (WTP). ხოლო იმ რესპოდენტებმა, რომლებმაც თავდაპირველ კითხვაზე უარყოფითად უპასუხეს, დამატებით მიუთითეს ჩამოთვლილი მიზეზებიდან ყველაზე მეტად რომელი განაპირობებდა მათ უარყოფით პასუხს: (A) ვთვლი, რომ გარემოსდაცვით საკითხებს უკვე მოიცავს არსებული გადასახადები და მოსაკრებლები; (B) გარემოს ხარისხი საკმარისად კარგია და არ საჭიროებს გაუმჯობესებას; (C) მთავრობამ და უშუალოდ გარემოს დამაბინძურებლებმა უნდა გადაიხადონ დამატებითი ხარჯები; (D) სურვილი მაქვს გადავიხადო, მაგრამ ოჯახის ამჟამინდელი შემოსავალი არ მამლევს საშუალებას; (E) არ მაქვს ნდობა მთავრობის მიმართ მწვანე ენერგეტიკის განვითარების საკითხში.

სამეცნიერო ლიტერატურაში A, C და E პასუხები მიჩნეულია „საპროტესტო პასუხებად“ (Sun , Yuan and Yao 2016). პასუხები რომლებიც შესაძლოა გამოწვეული იყოს, მაგალითად, „უბილეთო მგზავრის“ პრობლემით, ან გამოკითხვის მიმართ არასასურველი დამოკიდებულებით, ან გამოკითხვაში მოყვანილი ჰიპოთეტური

სცენარის ვერ ვათავისებთ. ასეთი რესპოდენტების პასუხები კვლევაში მიჩნეულ იქნა, როგორც „საპროტესტო ნულები.“ სავარაუდოა, რომ მწვანე ელექტროენერჯის ცნობადობის და მნიშვნელობის საერთო დონის ამაღლება ფუნდამენტურად შეცვლის ამ რესპოდენტების დამოკიდებულებას. რაც შეეხება B და D პასუხებს, სახელდობრ: „რესპოდენტისთვის აღნიშნულ საკითხს რეალურად არ გააჩნია ღირებულება“ ან „ფინანსური შეზღუდულობის გამო ვერ მონაწილეობს პროექტში“ — ორივე პასუხი კვლევაში მიჩნეულია, როგორც „ნამდვილი ნულები.“

კითხვარის მესამე ნაწილი აგროვებდა რესპოდენტების სოციოდემოგრაფიულ მონაცემებს. მაგალითად, გამოიკითხა მათი სქესი, ასაკი, განათლების დონე, ოჯახის წევრების რაოდენობა და ოჯახის ყოველთვიური ხელზე ასაღები შემოსავალი.

4.3.3 კვლევის ინსტრუმენტი

შეგროვებული მონაცემების გასაანალიზებლად გამოყენებულ იქნა შემდეგი ეკონომეტრიკული მოდელები: ბინარული ლოგისტიკური (Logit) და მრავლობითი წრფივი (MLR) რეგრესიული ანალიზები. ლოგისტიკური რეგრესია გამოყენებულ იქნა, რათა დადგენილიყო საზოგადოებას ჰქონდათ თუ არა მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებაში მონაწილეობის მიღების სურვილი და რა ფაქტორები განაპირობებდა მონაწილეობის მიღების ალბათობას. მრავლობითი წრფივი რეგრესია კი გამოყენებულ იქნა დადებითი პასუხის მქონე რესპოდენტებში, რათა დადგენილიყო ის ფაქტორები, რომლებიც მნიშვნელოვნად ხსნიდა მწვანე ენერჯის განვითარებისათვის გადახდილი თანხის სიდიდეს (WTP). გადახდის სურვილის არმქონე რესპოდენტებზე შესწავლილ იქნა და განცალკევდა „საპროტესტო ნულები,“ „ნამდვილი ნულებისგან.“

მიღებული ორი რეგრესიის შედეგები ერთმანეთს შედარდა, რათა დადგენილიყო, გადახდის სურვილის განმსაზღვრელი ფაქტორები გადახდის რაოდენობასაც თუ განსაზღვრავდა. ეკონომიკური პოლიტიკის ხელშემწყობი ფაქტორების შემუშავების კუთხით, გამოკვლეულ იქნა მწვანე ელექტროენერჯის მიმართ ზოგიერთი რესპოდენტის დაბალი ენთუზიაზმის გამომწვევი მიზეზები, რის გამოსწორებამაც, შესაძლოა, გააუმჯობესოს მათი გადახდის სურვილი და რაოდენობაც.

ბინარული ლოგისტიკური რეგრესია

პირველ მოდელში დამოკიდებული ცვლადი არის დიქტომიური. კითხვაზე „გადაიხდით თუ არა მწვანე ენერჯის განვითარებისთვის დამატებით თანხას?“ რესპოდენტებს შეეძლოთ ეპასუხათ მხოლოდ „დიახ“ ან „არა.“ ასეთ დროს გამოიყენება „მაქსიმალური ალბათობის“ შეფასება, რაც გულისხმობს დამოკიდებული ცვლადის, ანუ გადახდის სურვილის ალბათობის განსაზღვრას გარკვეული დამოუკიდებელი ცვლადების მეშვეობით. კვლევაში ეს ალბათობა გამოთვლილია ლოგისტიკური ფუნქციით, რომელიც მიიღება შემდეგნაირად:

$$p = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}} \quad (6)$$

სადაც p აღნიშნავს იმის ალბათობას, რომ რესპოდენტის პასუხი იქნება „დიახ“, მოცემული X_1, X_2, \dots, X_k დამოუკიდებელი ცვლადებისთვის.

გამოსახულება (6) მარტივი გარდაქმნებით შესაძლებელია გადავწეროთ შემდეგნაირად:

$$1 - p = 1 - \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}} = \frac{1}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}} \quad (7)$$

$$\frac{p}{1 - p} = e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)} \quad (8)$$

$$\ln\left(\frac{p}{1 - p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad (9)$$

შანსთა თანაფარდობის (p შეფარდებული $1 - p$ -ზე) ნატურალური ლოგარითმი არის ლოგისტიკური ფუნქცია, რომელიც X დამოუკიდებელი ცვლადების წრფივი ფუნქციაა, სადაც $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ არის მოდელის პარამეტრები.

მრავლობითი წრფივი (MLR) რეგრესია

მეორე მოდელში, როგორც ზემოთ აღინიშნა, გამოყენებულ იქნა მრავლობითი წრფივი რეგრესია და შესწავლილ იქნა რესპოდენტთა მხოლოდ ის ნაწილი, რომლებმაც ზემოაღნიშნულ კითხვაზე უპასუხეს „დიახ“ და ასევე რესპოდენტები, რომლებიც ნამდვილი ნულების კატეგორიაში მოხვდნენ. ამ მოდელში დამოკიდებული ცვლადი არის გადახდის რაოდენობა (WTP), ხოლო დამოუკიდებელი ცვლადები, როგორც წინა მოდელში, აქაც არის X_1, X_2, \dots, X_k .

$$WTP_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i \quad (10)$$

კვლევაში გამოყენებული დამოკიდებული ცვლადები

WTPYN — გამოყენებულია ლოგისტიკურ მოდელში, რომელიც არის ბინარული ცვლადი. იგი უდრის 1-ს თუ რესპოდენტს სურვილი აქვს დამატებით გადაიხადოს მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის და უდრის 0-ს თუ სურვილი არ აქვს. მისი საშუალებით დგინდება თუ რა ფაქტორები განსაზღვრავს გადახდის სურვილის ალბათობას.

WTP — გამოყენებულია წრფივი რეგრესიის მოდელში, რაც არის რესპოდენტების გადახდის რაოდენობა მწვანე ენერჯის განვითარებისთვის. როგორც უკვე აღინიშნა ეს კვლევა იყენებს კითხვის ღია ტიპის მეთოდს გადახდის რაოდენობის დასადგენად. შესაბამისად, რესპოდენტებმა გამოკითხვისას *WTP* ინდივიდუალურად განსაზღვრეს.

კვლევაში გამოყენებული დამოუკიდებელი ცვლადები

დამოუკიდებელი ცვლადები შეირჩა მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში ჩატარებული CVM კვლევების შედეგებზე დაკვირვებით (იხ. 4.1 ქვეთავი):

ENVIMP (*Environmental Importance*) — გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება. ამ ცვლადით შესწავლილ იქნა არის თუ არა კავშირი ინდივიდის მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილსა/რაოდენობასა და მათ გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესებას შორის. ეს დაინტერესება კვლევაში გამოვლინდა 1-დან 5-მდე „ლიკარტის“ შკალის მეშვეობით, სადაც 1 ქულა არის

გარემოსდაცვითი საკითხებით „ძალიან უმნიშვნელოდ“ დაინტერესება, ხოლო 5 ქულა აღნიშნავს „ძალიან მნიშვნელოვნად“ დაინტერესებას.

GOVB (*Government Belief*) — მთავრობის მიმართ ნდობა გარემოსდაცვითი საკითხების მართვაში. ეს ცვლადი იკვლევს ინდივიდების თვალთ დანახულ მთავრობის საქმიანობას გარემოსდაცვითი საკითხების მართვაში და ამ რწმენის შესაძლო გავლენას გადახდის სურვილსა და რაოდენობაზე. ეს დაინტერესებაც კვლევაში შესწავლილია 1-დან 5 ქულამდე „ლიკარტის“ შკალის მეშვეობით, სადაც 1 ქულა არის მთავრობის საქმიანობის „ძალიან ცუდი“ შეფასება, ხოლო 5 ქულა აღნიშნავს „ძალიან კარგ“ შეფასებას.

KNOW (*Knowledge*) — ეს ცვლადი ასახავს თუ რამდენად იცის რესპოდენტმა მწვანე/განახლებადი ენერჯების სახეები და მათი მნიშვნელობა. გამოკითხვაში აღნიშნული საკითხის შესახებ ინფორმაცია მიღებულია შემდეგი სახის კითხვებით: „მართებულია“/ „არაა მართებული“ და სავარაუდო პასუხების მქონე შეკითხვებით. რომლის პასუხებიდან გამომდინარე კვლევაში გამოყენებულია ბინარული ცვლადი. იგი უდრის 1-ს, თუ რესპოდენტმა იცის მწვანე ენერჯეტიკის შესახებ და უდრის 0-ს, თუ არ იცის.

GEN (*Gender*) — რესპოდენტის სქესი. ბინარული ცვლადი. მამრობითი უდრის 1-ს, მდედრობითი უდრის 0-ს. ეს ცვლადი ადგენს არის თუ არა სხვაობა მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებაში მონაწილეობასა და ადამიანთა სქესს შორის. სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები აღმოჩნდა შემდეგ კვლევებში: Bigerna and Polinori (2014); Sun , Yuan and Yao (2016); Uehleke(2016).

AGE — რესპოდენტის ასაკი. წინამდებარე კვლევაში ასაკი დაყოფილია 5 ჯგუფად: (1) 15 წელზე ნაკლები; (2) 15 წლიდან 25 წლამდე; (3) 25 წლიდან 45 წლამდე; (4) 45 წლიდან 60 წლამდე; (5) 60 წელი და ზემოთ. ეს ცვლადი განსაზღვრავს მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილი და ოდენობა იზრდება თუ მცირდება ასაკის მატებასთან ერთად. ამ ცვლადს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ამხსნელი ძალა ჰქონდა, მაგალითად, შემდეგ კვლევებში: Chan, Oerlemans and Volschenk (2015), Liu, Wang and Mol (2013), Bigerna and Polinori (2014).

FS (Family Size) — ოჯახის წევრების საერთო რაოდენობა. ეს ცვლადი ადგენს ოჯახის წევრთა რაოდენობასა და მწვანე ელ-ენერჯის პროექტში მონაწილეობა/გადახდის რაოდენობას შორის დამოკიდებულებას. უკვე ჩატარებული კვლევებიდან ვლინდება, რომ ოჯახის წევრთა რაოდენობა ზოგიერთ შემთხვევაში მნიშვნელოვნად განსაზღვრავდა მწვანე ელ-ენერჯის მისაღებად დამატებით გადახდას. მაგალითად, შემდეგ ნაშრომებში: Bigerna and Polinori (2014); Chan, Oerlemans and Volschenk (2015); Lee and Heo (2016).

EDU (Educational Level) — განათლების დონე. კვლევაში რესპოდენტთა განათლების დონე დაყოფილია 3 კატეგორიად: (1) საშუალო და უფრო ქვედა საფეხური; (2) ბაკალავრი და (3) მაგისტრი და უფრო მაღალი საფეხური. ეს ცვლადი ადგენს მწვანე ელ-ენერჯის პროექტში მონაწილეობის ალბათობას განსაზღვრავს თუ არა რესპოდენტის განათლების დონე და რამდენად. ამ ცვლადის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა ნაპოვნია, მაგალითად, შემდეგ კვლევებში: Bigerna and Polinori (2014); Liu, Wang and Mol (2013); Zorić and Hrovatin (2012).

HINC (Household Income) — შინამეურნეობის ყოველთვიური ხელზე ასაღები შემოსავალი ლარებში. ეს ცვლადი განსაზღვრავს არის თუ არა კავშირი რესპოდენტის შემოსავალსა და მწვანე ელ-ენერჯის პროექტში მონაწილეობაზე თანხმობის ალბათობას შორის. ასევე გადახდილი რაოდენობა იზრდება თუ არა შემოსავლის მატებასთან ერთად. შემოსავალი კვლევაში დაყოფილია 6 ჯგუფად: (1) 800 ლარზე ნაკლები; (2) 800 ლარიდან 1401 ლარამდე; (3) 1401 ლარიდან 2001 ლარამდე; (4) 2001 ლარიდან 2601 ლარამდე; (5) 2601 ლარიდან 3500 ლარამდე; (6) 3500 ლარზე მეტი.

ეკონომეტრიკული შედეგები განხილულია შემდეგ ქვეთავში.

4.4 კვლევის შედეგები და მათი გაანალიზება

4.4.1 შერჩევის აღწერითი სტატისტიკა

გამოკითხვის შედეგად სულ შეგროვდა 521 მონაცემი, რომელთაგან 508 მონაცემი იყო კვლევისათვის ვარგისი, რაც მთლიანი რაოდენობის 97.5 %-ია. ძირითადი მიზეზი რის გამოც მოხდა გარკვეული მონაცემების დაწუნება, გახლდათ ურთიერთგამომრიცხავი პასუხები. ცხრილი 4.2-ში მოცემულია გამოკითხული რესპოდენტების ზოგადი მახასიათებლები, ხოლო ცხრილი 4.3-ში წარმოდგენილია კვლევაში გამოყენებული დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადების აღწერითი სტატისტიკა.

ცხრილი 4.2: გამოკითხული რესპოდენტების სტატისტიკური მახასიათებლები

		N	პროცენტი (%)
სქესი	მამრობითი	220	43.3
	მდედრობითი	288	56.7
ასაკი	<15	12	2.3
	15-24	61	12.0
	25-44	326	64.2
	45-59	76	15.0
	>59	33	6.5
განათლება	საშუალო და ქვედა საფ.	84	16.5
	ბაკალავრი	271	53.4
	მაგისტრი და მაღალი საფ.	153	30.1
შინამეურნეობის	<800	71	14.0
ყოველთვიური	800-1400	105	20.7
შემოსავალი	1401-2000	73	14.4
	2001-2600	72	14.2
	2601-3500	58	11.4
	>3500	129	25.4

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ

ცხრილი 4.3: დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადების აღწერითი სტატისტიკა

ცვლადი	განმარტება	საშუალო	სტდ. გადახრა	მინ.	მაქს.
დამოკიდებული ცვლადები					
WTPYN	მუნჯი ცვლადი, 1 = თუ სურს გადაიხადოს მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებისთვის; 0 = თუ არ სურს.	0.677	0.468	0	1
WTP	მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებისთვის გადახდის რაოდენობა (ლარებში)	15.856	29.955	0	300
დამოუკიდებელი ცვლადები					
ENVIMP	გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება	3.462	1.250	1	5
GOVB	მთავრობის მიმართ ნდობა გარემოსდაცვითი საკითხების მართვაში	3.24	1.406	1	5
KNOW	მუნჯი ცვლადი, 1= თუ იცის განახლებადი ენერჯის შესახებ; 0 = თუ არ იცის.	0.488	0.500	0	1
GEN	მუნჯი ცვლადი, 1= მამრობითი; 0= მდედრობითი	0.433	0.496	0	1
AGE	რესპოდენტთა ასაკი	3.112	0.783	1	5
FS	ოჯახის წევრების საერთო რაოდენობა	3.738	1.216	1	6
EDU	განათლების დონე	2.135	0.670	1	3
HINC	შინამეურნეობის მთლიანი ყოველთვიური შემოსავალი	3.645	1.800	1	6

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ

508 გამოკითხულთაგან, მდედრობითი სქესის პროცენტული წილი არის 56.7, რაც მცირედით მაღალია მთლიანად საქართველოს მაჩვენებელზე (52%).¹⁰ შინამეურნეობის ყოველთვიური შემოსავლის მიხედვით პროცენტულად ყველაზე

¹⁰ მოსახლეობის საშუალო წლიური რიცხოვნობა ასაკისა და სქესის მიხედვით (საქსტატი 2023).

მეტი რესპოდენტი (25.4%) მოხვდა 3500 ლარზე მეტი შემოსავლის ჯგუფში, ხოლო ჯგუფთა შორის საშუალო შემოსავალმა შეადგინა 3.65, რაც შეესაბამება 2001 ლარიდან 2600 ლარამდე ჯგუფის შემოსავალს, რომელიც საქართველოს საერთო საშუალო მაჩვენებელზე მაღალია (1453.8 ლარი).¹¹ ეს შესაძლოა აიხსნას იმით, რომ შერჩევაში ფინანსურად ერთ-ერთი ყველაზე აქტიური წლოვანი კატეგორიის (25 წლიდან - 44 წლამდე) წილი 64.2%-ია, ხოლო საქართველოს შემთხვევაში ამ ასაკის მოსახლეობის წილი 30%-ს არ აღემატება.¹² ეს განსხვავება შესაძლოა დავუკავშიროთ ონლაინ გამოკითხვისას შერჩევის ჭეშმარიტად შემთხვევითი განაწილების შესაძლებლობის არქონას.

ზემოთ წარმოდგენილი ცხრილიდან, გამოკითხულთა მხოლოდ 48.8%-მა იცის რას ნიშნავს მწვანე ენერჯეტიკა და შეუძლია განასხვავოს განახლებადი ენერჯის ტიპები. მიუხედავად ამისა, რესპოდენტთა 67.7% (344 ადამიანი) მზად არის გარკვეული ფინანსური მხარდაჭერა გამოუცხადოს მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებას საქართველოში. ამასთან, გამოკითხულთა შორის ფინანსური ხელშეწყობის ყოველთვიურმა საშუალო მაჩვენებელმა 15.86 ლარი შეადგინა, რომელიც ეკვივალენტურია 6.05 აშშ დოლარისა.¹³ ეს მაჩვენებელი საქართველოს შემთხვევაში შეადგენს შინამეურნეობის საშუალო თვიური შემოსავლის 1.09%-ს.¹⁴

წინამდებარე კვლევის შედეგი მეზობელ თურქეთში ჩატარებული მსგავსი კვლევის მაჩვენებელთან შედარებით მაღალია, რომელიც დაახლოებით 1 აშშ დოლარის ეკვივალენტია (Eyup and Iftikhar 2019). ასევე მაღალია ჩინეთის სამ დიდ ქალაქში (პეკინი, შანხაი, შენჯენი) ჩატარებული მსგავსი კვლევის მაჩვენებელთან, რომელიც სამი ქალაქისათვის საშუალოდ დაახლოებით 2 დოლარის ეკვივალენტურია (Lin and Qiao 2023); მაგრამ მნიშვნელოვნად ჩამორჩება, მაგალითად, იტალიის მაჩვენებელს (Bigerna and Polinori 2014), სადაც ავტორებმა რამდენიმე განსხვავებული მოდელით გამოთვალეს იტალიაში შინამეურნეობის გადახდის სურვილი მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებისთვის და შედეგად საშუალო მაჩვენებელი სხვადასხვა მოდელის მიხედვით 12.76 ევროდან 15.09

¹¹ საშუალო თვიური შემოსავლები ერთ შინამეურნეობაზე (საქსტატი 2023).

¹² მოსახლეობის საშუალო წლიური რიცხოვნობა ასაკისა და სქესის მიხედვით (საქსტატი 2023).

¹³ 1 USD (\$) = 2.62 ლარი (ლ) (2023 წლის III კვარტლის საშუალო, საქსტატი)

¹⁴ საშუალო თვიური შემოსავლები ერთ შინამეურნეობაზე

ევრომდე იცვლებოდა. ასევე დაბალია სამხრეთ კორეაში ჩატარებული კვლევის მაჩვენებელზე, რომლის თანახმადაც, მოსახლეობა მზად არის მწვანე ენერჯეტიკის სექტორის განვითარებისთვის (კონკრეტულად, მწვანე სერტიფიკატის სისტემის დასაწერად) ყოველთვიურად გადაიხადოს დაახლოებით 10 დოლარი (Bae, Rishi and Li 2021). აღსანიშნავია, რომ ზემოთხსენებული სამეცნიერო კვლევების მაჩვენებლები პირდაპირ ვერ შედარდება ერთმანეთს, გამოთვლებში გამოყენებული განსხვავებული მეთოდოლოგიის გამო, თუმცა გარკვეულწილად ინფორმაციულია და მხოლოდ ზოგადი წარმოდგენის შესაქმნელად არის გამოყენებული.

გამოკითხვის თანახმად, რესპონდენტთა მხოლოდ 27.36% აძლევს მთავრობის საქმიანობას გარემოს დაცვის საკითხების მართვაში მაქსიმალურ შეფასებას. გამოკითხულთა უმრავლესობას მიაჩნია, რომ მთავრობის მხრიდან მეტი მხარდაჭერა ჭირდება განახლებადი ენერჯიების განვითარებას. ამასთან, ის ფაქტი, რომ რესპოდენტების ნახევარზე მეტს (51.18%) არ აქვს ავთენტური ცოდნა მწვანე ენერჯეტიკის შესახებ, მიუთითებს მედია საშუალებების და სხვადასხვა საგანმანათლებლო ინსტიტუტების დიდ პოტენციალზე ხელი შეუწყონ მწვანე ენერჯეტიკის შესახებ ცნობიერების ამაღლებას. თუმცა მედია წარმომადგენლების მიერ მწვანე ენერჯეტიკაზე მომზადებულ მასალებზე დაყრდნობით შესაძლოა დავასკვნათ, რომ ქართველი ჟურნალისტები აღნიშნულ საკითს სათანადო ყურადღებას ნაკლებად უთმობენ (პინიატი 2022).

„საპროტესტო ნულები“

CVM კვლევებში ხშირია ნულოვანი პასუხები (Calia and Strazzera 1999). მკვლევარები, როგორც წესი, ნულოვან პასუხებს ყოფენ „ნამდვილ ნულებად“ და „საპროტესტო ნულებად“. მიკროეკონომიკაში „ნამდვილი ნულები“ შეიძლება განიმარტოს, როგორც კუთხური გადაწყვეტილებები სარგებლიანობის მაქსიმიზაციის გამოთვლებში (ხარაიშვილი, და სხვ. 2014), რაც მომხმარებელთა ბუნებრივი მოცემულობის შედეგია. ამის საპირისპიროდ, „საპროტესტო ნულები“ ასახავს ისეთ რესპოდენტებს, რომლებსაც არ აქვთ სურვილი დამატებითი ხარჯო გაწიონ მწვანე ელექტროენერჯიის განვითარებისთვის, გამომდინარე იქედან, რომ მათ ვერ გაითავისეს კითხვარში წარმოდგენილი ჰიპოთეტური სცენარი, მიუხედავად

იმისა, რომ შესაძლოა დადებითად აფასებდნენ აღნიშნულ საკითხს (Freeman , Herriges and Kling 2014).

ცხრილი 4.4: გადახდაზე უარყოფითი პასუხების მიზეზები

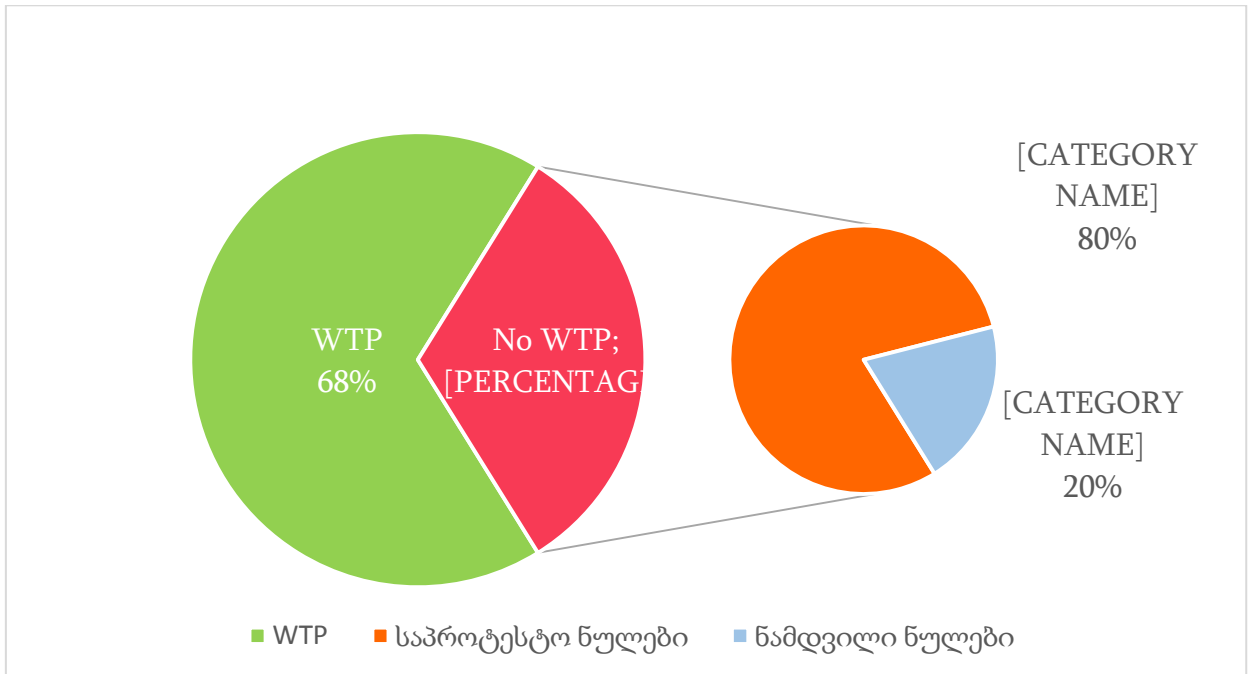
	N	%
A. ვთვლი, რომ გარემოსდაცვით საკითხებს უკვე მოიცავს არსებული გადასახადები და მოსაკრებლები	33	20.1
B. გარემოს ხარისხი საკმარისად კარგია და არ საჭიროებს გაუმჯობესებას	3	1.8
C. მთავრობამ და უშუალოდ გარემოს დამაბინძურებლებმა უნდა გადაიხადონ დამატებითი ხარჯები	60	36.6
D. სურვილი მაქვს გადავიხადო, მაგრამ ოჯახის ამჟამინდელი შემოსავალი არ მამლევს საშუალებას	30	18.3
E. არ მაქვს ნდობა მთავრობის მიმართ მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების საკითხში	38	23.2

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ

ზემოთქმულის გათვალისწინებით, მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისათვის გადახდის სურვილის არმქონე რესპოდენტებს დამატებით დაესვათ შეკითხვა მათი უარყოფითი პასუხების მიზეზებზე, რათა გარჩეულიყო საპროტესტო ნულები ნამდვილი ნულებისგან. წინამდებარე კვლევაში გამოყენებულია გადახდის არქონის 5 მიზეზი რომლებიც წარმოდგენილია ცხრილ 4.4-ში. რესპოდენტებმა თუ ფინანსურ მონაწილეობაზე უარის მიზეზად დაასახელეს A, C ან E მიზეზი კვლევაში მიჩნეულია, როგორც „საპროტესტო ნული“; ხოლო B და D პასუხები ჩათვლილია „ნამდვილ ნულებად“. ასეთ რესპოდენტებს შესაძლოა გაუჩნდეთ პროექტში ფინანსური მონაწილეობის სურვილი, როდესაც მათი შემოსავალი გაიზრდება და/ან გარემოს ხარისხი კიდევ უფრო გაუარესდება.

სულ შეგროვებული 508 ვალიდური პასუხიდან, 164 რესპოდენტმა (32.28%) არ გამოხატა სურვილი ფინანსური მონაწილეობა მიეღო მწვანე ელექტროენერჯის განვითარების პროექტში. ამ რესპოდენტებიდან 20.12% არის ეგრეთწოდებული

„ნამდვილი ნული.“ კონკრეტულად, 18.29%-ს სურვილი აქვს პროექტში მონაწილეობის, მაგრამ ფინანსური მდგომარეობა არ აძლევს ამის შესაძლებლობას. ხოლო იმ რესპოდენტების წილი რომლებიც თვლიან, რომ გარემოს ხარისხი საკმარისად კარგია და არ საჭიროებს გაუმჯობესებას შეადგენს 1.82%-ს.



დიაგრამა 4.2: გამოკითხულთა სტატისტიკა გადახდის სურვილის მიხედვით

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ

უარყოფითი პასუხების 79.88% კი წარმოადგენს ეგრეთწოდებულ „საპროტესტო ნულებს,“ საიდანაც 36.58% ფიქრობს, რომ მთავრობამ და უშუალოდ გარემოს დამაბინძურებელმა ორგანიზაციებმა უნდა გაიღონ დამატებითი ხარჯები, ხოლო 23.17% აცხადებს, რომ მთავრობის მიმართ არ აქვს ნდობა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების საქმეში. ასევე 20.12% თვლის, რომ არსებული გადასახადები უკვე მოიცავს გარემოსდაცვით საკითხებს. გამოკითხულთა სტატისტიკა გადახდის სურვილის მიხედვით წარმოდგენილია დიაგრამა 4.2-ზე. უნდა აღინიშნოს, რომ საპროტესტო ნულები წარმოადგენს მთლიანი შერჩევის 26%-ს.

რესპოდენტების გარკვეულ ნაწილს „საპროტესტო ნულების“ კლასიფიკაციიდან, როგორც ზემოთ აღინიშნა, შესაძლოა ჰქონდეთ ფინანსური გადახდის სურვილი თუკი მსგავსი პროექტი რეალურად განხორციელდება, მაგრამ ვერ გაითავისეს კითხვარით წარმოდგენილი ჰიპოთეტური მოცემულობა. ამგვარ შემთხვევებს ვერ აღრიცხავს CVM კვლევები. ამის გამო შესაძლებელია გადახდის

ოდენობის საშუალო მაჩვენებლის ცდომილება (მისი შემცირება კვლევაში არარელევანტური ნულების დამატებით). სამეცნიერო ლიტერატურაში მსგავსი კვლევების დროს მიღებული პრაქტიკაა საპროტესტო ნულების არ გათვალისწინება გადახდის სურვილის(WTP) რაოდენობრივ გამოთვლებში (Koto and Yiridoe 2019). თუმცა მთლიანი შერჩევის 26 %-ის უგულებელყოფაც არ არის კვლევის სანდოობისათვის დადებითი მაჩვენებელი. აქედან გამომდინარე წინამდებარე კვლევაში სათანადო ყურადღება ეთმობა „საპროტესტო ნულების“ ანალიზსაც. ცხრილ 4.5-ში წარმოდგენილია გადახდის სამივე მაჩვენებლის მქონე რესპოდენტების საერთო და განმასხვავებელი მახასიათებლები.

ცხრილი 4.5: გადახდის მსურველთა ჯგუფური სტატისტიკა

ცვლადები	განმარტება	დადებითი პასუხები	ნამდვილი ნულები	საპროტესტო ნულები
ENVIMP	გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება	3.610	2.242	3.382
GOVB	მთავრობის მიმართ ნდობა გარემოსდაცვითი საკითხების მართვაში	3.613	3.212	2.260
KNOW	მუნჯი ცვლადი, 1= თუ იცის განახლებადი ენერჯის შესახებ; 0 = თუ არ იცის.	0.595	0.182	0.282
GEN	მუნჯი ცვლადი, 1= მამრობითი; 0= მდედრობითი	0.433	0.303	0.466
AGE	რესპოდენტთა ასაკი	3.186	3.030	2.939
FS	ოჯახის წევრების საერთო რაოდენობა	3.787	3.576	3.649
EDU	განათლების დონე	2.186	1.727	2.107
HINC	შინამეურნეობის მთლიანი ყოველთვიური შემოსავალი	3.767	2.152	3.702
რაოდენობა (N)		344	33	131

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ

ცხრილი 4.5-ზე დაკვირვებით, ვასკვნით, რომ დადებითი WTP-ს მქონე რესპოდენტები, საპროტესტო ნულები და ნამდვილი ნულები მრავალმხრივ განსხვავდებიან ერთმანეთისგან. ნამდვილი ნულების ჯგუფს გაცილებით დაბალი

ყოველთვიური შემოსავალი აქვს ვიდრე დანარჩენ ორ ჯგუფს. მსგავსი შედეგი თანხვედრაშია, მაგალითად, კანადაში ჩატარებულ კვლევასთან (Sun , Yuan and Yao 2016). დადებითი WTP-ს მქონე რესპოდენტებისაგან განსხვავებით დანარჩენ ორ ჯგუფს უფრო დაბალი დაინტერესების დონე აქვთ გარემოსდაცვით საკითხებში; ამასთან, „ნამდვილი ნულების“ ჯგუფს აქვს ყველაზე დაბალი დაინტერესების მაჩვენებელი. ამავდროულად, ამ უკანასკნელ ჯგუფში ყველაზე დაბალია განახლებადი ენერჯიების შესახებ ინფორმირებულობის დონეც. რაც შეეხება „საპროტესტო ნულებში“ განახლებადი ენერჯიების ცოდნის დონეს, იგი მაღალია „ნამდვილი ნულების“ ჯგუფზე, მაგრამ მნიშვნელოვნად ჩამორჩება დადებითი გადახდის სურვილის მქონე რესპოდენტების მაჩვენებელს. გარემოსდაცვითი საკითხების მართვაში მთავრობის საქმიანობისადმი ნდობა, როგორც მოსალოდნელი იყო, ყველაზე დაბალია „საპროტესტო ნულების“ მქონე რესპოდენტებში და ყველაზე მაღალია დადებითი WTP-ს მქონე ჯგუფში. ასევე აღსანიშნავია, რომ „საპროტესტო ნულების“ ჯგუფს წარმოადგენენ ასაკით უფრო ახალგაზრდა რესპოდენტები ვიდრე დანარჩენ ორ ჯგუფს.

4.4.2 რეგრესიული კვლევის შედეგები

ბინარული ლოგისტიკური რეგრესია (Logit). თავდაპირველად ჩატარდა ბინარული ლოგისტიკური რეგრესია, რათა შესწავლილიყო თუ რა ფაქტორები განსაზღვრავდა მწვანე ელექტროენერჯიის განვითარების პროექტში ფინანსურ თანამონაწილეობაზე დადებითი პასუხის ალბათობას.¹⁵ რეგრესიის ხი-კვადრატ ტესტი $\chi^2 (8, N = 508) = 137.68, P < 0.001$ გვიჩვენებს, რომ მოდელი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია და ადეკვატურად აღწერს მონაცემებს. მოდელის ფსევდო R კვადრატის მნიშვნელობაა 0.33, რითიც შეიძლება ითქვას, რომ ჩვენი დამოუკიდებელი ცვლადები დამოკიდებულ ცვლადში ხსნის დისპერსიის დაახლოებით 33%-ს. ჰოსმერის და ლემიშოუს ხი-კვადრატი სტატისტიკურად არ არის მნიშვნელოვანი ($\chi^2 (8, N = 508) = 11.63, P > 0.05$), რაც მოდელისთვის

¹⁵ რეგრესიის შედეგები დეტალურად წარმოდგენილია დანართი 2-ში.

დადებითი მაჩვენებელია. ასევე, კლასიფიკაციის ცხრილიდან ირკვევა, რომ ჩვენი მოდელი შემთხვევების 75%-ს სწორად პროგნოზირებს.

ცხრილი 4.6: ლოგისტიკური მოდელის კოეფიციენტები

	β	S.E.	Wald	Sig.	Exp (β)
Constant	-4.284	0.817	27.504	0.000	0.14
ENVIMP	0.194	0.094	4.225	0.040	1.214
GOVB	0.645	0.085	57.539	0.000	1.906
KNOW	1.434	0.244	34.377	0.000	4.193
GEN	-0.140	0.231	0.368	0.544	0.870
AGE	0.406	0.145	7.853	0.005	1.501
FS	0.213	0.094	5.144	0.023	1.237
EDU	0.145	0.209	0.480	0.489	1.156
HINC	-0.129	0.082	2.498	0.114	0.879

წყარო: SPSS 26, შედგენილია ავტორის მიერ

ლოგისტიკური რეგრესიის კოეფიციენტები წარმოდგენილია ცხრილი 4.6-ში. შედეგები გვიჩვენებს, რომ მოდელში გამოყენებული დამოუკიდებელი ცვლადებიდან, გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება (ENVIMP) სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილს. აღნიშნულ ცვლადს დადებითი ეფექტი აქვს და რაც უფრო დაინტერესებულია ადამიანი მით მეტია პროექტში მონაწილეობის ალბათობაც. მთავრობის მიმართ ნდობაც (GOVB) დადებითად ხსნის პროექტში მონაწილეობის ალბათობას. აღნიშნული ცვლადი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია 1%-ნი ცდომილების პირობებშიც. გადახდის სურვილის ალბათობაზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი დადებითი ეფექტი აქვს ასევე განახლებადი ენერჯის შესახებ ინფორმაციის ფლობას (KNOW) — თუ რესპოდენტმა იცის მწვანე ელ-ენერჯის შესახებ, მისი განვითარებისთვის გადახდის სურვილის ალბათობაც იზრდება. რაც შეეხება სქესს (GEN), ჩვენი მოდელის თანახმად ქალები და კაცები სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებიან მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილით. ამასთან საინტერესოა, რომ განათლების დონის (EDU)

კოეფიციენტი დადებითია, მაგრამ არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და შესაბამისად ვერ ხსნის გადახდის სურვილის ალბათობას. ლოგისტიკურ მოდელში შინამეურნეობის ყოველთვიური შემოსავალიც (HINC) ვერ ხსნის ინდივიდის მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილს. რაც შეეხება ასაკს (AGE) და ოჯახის წევრების რაოდენობას (FS), ორივე ცვლადის ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია და დადებითად ხსნის გადახდის ალბათობას. რაც უფრო ასაკიანია რესპოდენტი მით მეტად აანალიზებს გარემოს დაცვის საჭიროებას და სურვილი აქვს მის დასაცავად გაიღოს გარკვეული ხარჯი. ასევე, მრავალრიცხოვან ოჯახებს, როგორც მოდელიდან ირკვევა, გადახდის ალბათობაზე საშუალოზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად განსხვავებული დადებითი შედეგი აქვთ.

მრავლობითი წრფივი რეგრესია (MLR). მეორე ეტაპზე ჩატარდა მრავლობითი წრფივი რეგრესიული ანალიზი. აღნიშნული მოდელის შერჩევას წარმოადგენდა გამოკითხულთა ის ნაწილი, რომლებმაც მწვანე ელ-ენერჯის განვითარების პროექტში ფინანსურ თანამონაწილეობაზე დადებითი პასუხი განაცხადეს (344 შემთხვევა), ასევე „ნამდვილი ნულების“ კატეგორიაში მოხვედრილი რესპოდენტები (33 შემთხვევა); ჯამში 377 რესპოდენტი, რომელთაგან რეგრესიულ მოდელში გამოვიყენეთ 370 მონაცემი. 7 განცალკავებული მონაცემი მოდელიდან ამოვიღეთ, ვინაიდან მათ გააჩნდათ დანარჩენი შერჩევისთვის არა-სახასიათო მონაცემები, რომელთა არსებობა შერჩევის ცდომილებით შეიძლება აიხსნას.

თავდაპირველ კითხვაზე დადებითი პასუხის მქონე გამოკითხულებს, ანკეტა დამატებით სთხოვდა დაესახელებინათ მათთვის ყოველთვიური გადახდის ის მაქსიმალური რაოდენობა, რასაც გადაიხდიდნენ მწვანე ელ-ენერჯის პროექტის განხორციელებისთვის. ვინაიდან, გამოკითხვისას გამოყენებულ იქნა ღია ტიპის შეკითხვა, რესპოდენტების მიერ მოწოდებული რაოდენობები წარმოადგენს მწვანე ელ-ენერჯისთვის გადახდის სურვილს (WTP). სწორედ ეს რაოდენობა არის მრავლობით წრფივ რეგრესიის მოდელში დამოკიდებული ცვლადი და წინა მოდელის მსგავსად, შესწავლილია იმავე დამოუკიდებელი ცვლადებით. ამჯერად კვლევის საგანია თუ რომელი ფაქტორები განსაზღვრავს მწვანე ელ-ენერჯისთვის გადახდის მოცულობას.

ცხრილი 4.7: MLR მოდელის კოეფიციენტები

	β	S.E.	t-Statistic	Sig.	Standardized β
Constant	-17.458	6.412	-2.723	0.007	
ENVIMP	3.932	0.904	4.352	0.000	0.199
GOVB	5.618	0.778	7.223	0.000	0.322
KNOW	-0.553	2.053	-0.270	0.788	-0.012
GEN	5.154	1.970	2.617	0.009	0.114
AGE	-4.071	1.168	-3.485	0.001	-0.148
FS	-0.307	0.787	-0.391	0.696	-0.017
EDU	1.850	1.756	1.053	0.293	0.056
HINC	2.830	0.704	4.017	0.000	0.227

წყარო: SPSS 26, შედგენილია ავტორის მიერ

MLR რეგრესიული მოდელი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია,¹⁶ რასაც მოწმობს ANOVA-ს ცხრილი ($F(8, 361) = 26.23, p < 0.001$) და მოდელში გამოყენებული დამოუკიდებელი ცვლადები წარმატებით ხსნის დამოკიდებულ ცვლადში დისპერსიის 35%-ს (*adj. R² = 0.354*). რაც შეეხება ცვლადებს, რომლებიც მნიშვნელოვნად ხსნიან გადახდის რაოდენობას, წარმოდგენილია ცხრილი 4.7-ში. გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება (ENVIMP) და მთავრობის მიმართ ნდობა (GOVB) დადებითად ხსნის მწვანე ელ-ენერჯის პროექტში რესპოდენტების მხრიდან გადახდის რაოდენობას. რესპოდენტთა სქესი (GEN) ამჯერად მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი ფაქტორია და გვიჩვენებს, რომ მამაკაცები საშუალოდ უფრო მეტი თანხის გადახდის სურვილით გამოირჩევიან, ვიდრე ქალები. ასაკი (AGE) MLR მოდელშიც სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ცვლადია, მაგრამ აქ მისი ეფექტი გადახდის რაოდენობაზე უარყოფითად აისახება; რაც მიგვითითებს, რომ ადამიანების ასაკის მატებასთან ერთად, მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდილი თანხის რაოდენობა კლებულობს. WTP-ს დადებითად ხსნის შინამეურნეობის ყოველთვიური შემოსავალი (HINC) და ეფექტი

¹⁶ რეგრესიის შედეგები დეტალურად წარმოდგენილია დანართი 3-ში.

ამ მოდელში სტატისტიკურად მნიშვნელოვნია. განახლებადი ენერჯიების შესახებ ცოდნა (KNOW), ოჯახის წევრების რაოდენობა (FS) და განათლების დონე (EDU) მრავლობით წრფივ რეგრესიულ მოდელში სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ვერ ხსნის მწვანე ელ-ენერჯიის განვითარებისთვის გადახდის რაოდენობას (WTP).

Logit და MLR კვლევის შედეგების შედარება. ცხრილი 4.8-ში წარმოდგენილია ორივე რეგრესიის კოეფიციენტები და მათი სტატისტიკური მნიშვნელოვნობის დონეები 1 პროცენტის, 5 პროცენტის და 10 პროცენტის ცდომილებებით. შედეგები აჩვენებს, რომ გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესებულობა (ENVIMP), მთავრობის მიმართ ნდობა (GOVB) და ასაკი (AGE) სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს WTP-ზე ორივე რეგრესიის დროს. მოსახლეობის დაინტერესება და მთავრობის მიერ ჰაერის დაბინძურების კონტროლის უნარისადმი რწმენა არა მხოლოდ დადებითად არის დაკავშირებული მწვანე ელექტროენერჯიის მიმართ მოსახლეობის დამოკიდებულებასთან, არამედ დადებითად მოქმედებს მათ გადახდის რაოდენობაზეც (WTP). მსგავსი დამოკიდებულება დადასტურდა ჩინეთშიც, კონკრეტულად ლიუს და სხვების (2013) კვლევით (Liu, Wang and Mol 2013), რომლის თანახმადაც, რაც უფრო მეტად ენდობა რესპონდენტები მთავრობას, მით უფრო მაღალი არის მათი გადახდის რაოდენობა.

რაც შეეხება ასაკს (AGE), ლოგისტიკურ რეგრესიაში კოეფიციენტი დადებითად განმარტავს გადახდის სურვილს, ხოლო MLR მოდელში იგი საპირისპიროდ ხსნის გადახდის რაოდენობას. უფრო კონკრეტულად, ასაკის მატებასთან ერთად ადამიანები უფრო მეტად უჭერენ მხარს მწვანე ელექტროენერჯიის განვითარებას, რაც შეიძლება აიხსნას მათი უფრო მაღალი ცნობიერებით ოჯახსა და ჯანმრთელობაზე მოქმედი საკითხებისადმი. თუმცა, ზუსტად საპირისპირო ურთიერთობა გამოიკეთა MLR მოდელში, რაც შეიძლება იმით აიხსნას, რომ ასაკოვან რესპოდენტებს ფულად რესურსებთან მიმართებით აქვთ უფრო ფრთხილი დამოკიდებულება. ანუ, მათი WTP მცირდება ასაკის მატებასთან ერთად, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი უჭერენ მხარს მწვანე ელექტროენერჯიის განვითარებას. მსგავსი დამოკიდებულება აღმოჩნდა, მაგალითად, ჩინეთსა და

სამხრეთ აფრიკაში ჩატარებულ კვლევებშიც (Kim, et al. 2012, Chan, Oerlemans and Volschenk 2015).

ცხრილი 4.8: ლოგისტიკური და MLR მოდელების შედეგების შედარება

ცვლადები	ლოგისტიკური	მრავლობითი წრფივი
	რეგრესია	რეგრესია
ENVIMP	0.194**	3.932***
GOVB	0.645***	5.618***
KNOW	1.434***	-0.553
GEN	-0.140	5.154***
AGE	0.406***	-4.071***
FS	0.213**	-0.307
EDU	0.145	1.850
HINC	-0.129	2.830***
Constant	-4.284	-17.458
Pseudo R ² /Adjusted R ²	0.332	0.354
Total	508	370

* 10% ცდომილებით, ** 5% ცდომილებით, ***1% ცდომილებით.

წყარო: SPSS 26, შედგენილია ავტორის მიერ

განახლებადი ენერჯიების ცოდნა (KNOW) და ოჯახის წევრების რაოდენობა (FS) სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის რესპოდენტების მხრიდან მწვანე ელ-ენერჯიის განვითარებაში ფინანსურ თანამონაწილეობას, მაგრამ ეს ცვლადები სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ვერ ხსნის ნახსენებ პროექტში მათი ფინანსური მონაწილეობის რაოდენობას (WTP-ს). როგორც ცხრილი 4.8 გვიჩვენებს, რესპოდენტებისთვის, რომლებმაც იციან განახლებადი და მწვანე ენერჯიები, უფრო მეტია ალბათობა იმისა, რომ ისინი მწვანე ელ-ენერჯიის პროექტში მიიღებენ მონაწილეობას, თუმცა მეორე მოდელის თანახმად მათი ცოდნის დონე სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ვერ ხსნის გადახდის რაოდენობას. ანალოგიურად, ოჯახის წევრების რაოდენობას (FS) აქვს დადებითი გავლენა მწვანე ელექტროენერჯიის განვითარების პროექტში მონაწილეობის ალბათობაზე, მაგრამ

მათი WTP სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება საშუალო WTP-სგან. მსგავსი შედეგი მიიღეს გუო და სხვებმა (Guo, et al. 2014) და ლი და ჰეომ (Lee and Heo 2016), თუმცა განსხვავებული შედეგი გამოვლინდა ბიგერნა და პოლინორის (Bigerna and Polinori 2014) და ჩანისა და სხვების (Chan, Oerlemans and Volschenk 2015) კვლევებში.

მრავლობითი წრფივი (MLR) რეგრესიით რესპოდენტთა სქესი (GEN) და ოჯახის ყოველთვიური შემოსავალი (HINC) სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის მწვანე ელ-ენერჯის პროექტისთვის გადახდის რაოდენობას (WTP-ს), მაგრამ ეს ფაქტორები ლოგისტიკურ რეგრესიაში ვერ გვაძლევს სტატისტიკურად მნიშვნელოვან შედეგებს. კონკრეტულად, მამაკაცების WTP მწვანე ელექტროენერჯის განვითარებისთვის უფრო მაღალია ვიდრე ქალების. ასევე, რაც მეტია შინამეურნეობის შემოსავალი მით მეტია გადახდის რაოდენობაც (WTP). რაც შეეხება განათლების დონეს (EDU), ვერცერთ მოდელში ვერ მივიღეთ სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი შედეგი.

მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისათვის გადახდის სურვილსა და გადახდის რაოდენობას შორის განსხვავებები ნაწილობრივ შეიძლება აიხსნას იმით, რომ ლოგისტიკური რეგრესია, რომელიც იკვლევს გადახდის სურვილის ალბათობას (აქვს თუ არა WTP?), არ საჭიროებს პასუხისას რესპოდენტის ბიუჯეტის შეზღუდულობის გათვალისწინებას, ხოლო მრავლობითი წრფივი რეგრესია, რომელიც სწავლობს გადახდის რაოდენობას (რა მოცულობის WTP აქვს?), უშულოდ მიუთითებს რესპოდენტებს იხელმძღვანელონ თავიანთი ოჯახის ყოველთვიური შემოსავლის გათვალისწინებით (Uehleke 2016).

ჯგუფური ანალიზი. ლოგისტიკური და მრავლობითი წრფივი რეგრესიებით ზოგადი ანალიზის შემდეგ, მოხდა მონაცემების ჯგუფებად დაყოფა, რათა დადგენილიყო ინდივიდის პირადი სოციოდემოგრაფიული თუ სხვა მახასიათებლების გავლენა გარემოსდაცვით პროექტში მონაწილეობის სურვილსა და რაოდენობაზე. შერჩეულ იქნა სამი ცვლადი: სქესი (GEN), ცოდნა (KNOW) და ასაკი (AGE); თითოეული ცვლადის მიხედვით რესპოდენტები დაიყო ორ ჯგუფად. თითოეული ჯგუფის კვლევისას გამოყენებულ იქნა თავდაპირველი ორივე მოდელი

და სულ ჩატარდა 12 რეგრესია. რეგრესიები 1, 3, და 5 წარმოადგენს ლოგისტიკური კვლევის შედეგებს, ხოლო რეგრესიები 2, 4 და 6 ასახავს მრავლობითი MLR კვლევის შედეგებს. საერთო ჯამში, უნდა ითქვას, რომ ჯგუფთაშორისი შედეგები მსგავსია მთავარი მოდელის შედეგებისა, თუმცა გარკვეული ჯგუფებისთვის გამოიკვეთა რამდენიმე სახასიათო განსხვავება.

ცხრილი 4.9: ჯგუფური ანალიზის შედეგები (GEN)

	სქესის მიხედვით			
	რეგრესია 1 (Logit)		რეგრესია 2 (MLR)	
	მამრობითი	მდედრობითი	მამრობითი	მდედრობითი
ENVIMP	-0.093	0.360***	3.981**	3.256***
GOVB	0.970***	0.474***	8.844***	3.812***
KNOW	1.959***	1.069***	0.226	-0.720
GEN				
AGE	0.518**	0.259	-7.141***	-2.720**
FS	0.367**	0.117	0.175	-0.573
EDU	0.040	0.068	2.142	1.561
HINC	-0.153	-0.066	4.299***	2.401***
Constant	-5.108	-3.419	-23.194	-9.994
Adjusted R ²			0.361	0.338
Pseudo R ²	0.495	0.251		
Mean WTP			30.19	14.93
Max WTP			300	140
Min WTP			0	0
Std. Err			44.460	18.818
N	220	288	159	218

* 10% ცდომილებით, ** 5% ცდომილებით, ***1% ცდომილებით.

წყარო: SPSS 26, შედგენილია ავტორის მიერ

დაჯგუფება სქესის მიხედვით. სქესის ცვლადი გამოყენებულ იქნა იმის დასადგენად, არსებობს თუ არა გენდერულ ჭრილში განსხვავებები გადახდის სურვილში/რაოდენობაში. აღნიშნული ანალიზის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 4.9-ში. მამრობით სქესის საშუალო WTP (თვეში 30.19\$) მნიშვნელოვნად მაღალია ვიდრე, მდედრობით სქესის (თვეში 14.93\$); ამავდროულად ლოგისტიკური რეგრესიებში ფაქტორები რომლებიც სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის გადახდის სურვილს უფრო მეტია მამაკაცების შემთხვევაში. რაც შეეხება MLR რეგრესიებს, აქ სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ცვლადები ერთნაირად არის განაწილებული, თუმცა მამაკაცების შემთხვევაში კოეფიციენტები უფრო მაღალია. სქესს შორის განსხვავებები შესაძლოა იმით აიხსნას, რომ მამაკაცები ფულადი ხარჯების მიმართ ნაკლებად მგრძობიარენი არიან. ასევე სავარაუდოა, რომ მდედრობითი სქესი უფრო ადვილად უკავშირებს ჰიპოთეტურ WTP-ს რეალურ ხარჯებს.

დაჯგუფება ცოდნის მიხედვით. ცოდნის ცვლადი, შემოღებულ იქნა, რათა გამოგვეკვლია განახლებადი ენერჯიების შესახებ ადეკვატური ცოდნა მოქმედებს თუ არა რესპონდენტთა სურვილზე/რაოდენობაზე ფინანსური მონაწილეობა მიიღონ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შესამცირებელ პროექტში. ეს შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 4.10-ში რეგრესია 3 და 4-ის მეშვეობით. ადამიანებს, რომლებსაც გააჩნიათ განახლებადი ენერჯიების შესახებ ცოდნა უფრო მაღალი WTP-ს საშუალო მაჩვენებელი აქვთ (თვეში 24.29\$), ვიდრე მათ ვისაც არ აქვთ (თვეში 17.65\$). ეს შედეგი თანხვედრაშია ძირითადი მოდელიდან გამოტანილი დასკვნისა (იხ ცხრილი 4.8), რომ ინფორმირებულობა განახლებად ენერჯიებზე დადებითად აისახება გარემოსდაცვით პროექტში ფინანსური მონაწილეობის სურვილზე. ლოგისტიკურ მოდელში, აღსანიშნავია, რომ იმ რესპოდენტების ჯგუფში, ვისაც ცოდნა აქვს განახლებადი ენერჯიების *განათლების დონე(EDU)* სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი დადებითი ეფექტით ხსნის პროექტში მონაწილეობის სურვილს. ჯამში ორივე რეგრესიის, ლოგისტიკური და MLR, კოეფიციენტები აჩვენებს, რომ

განახლებადი ენერჯის ცოდნის მქონე რესპონდენტებში გადახდის სურვილი და რაოდენობა ადეკვატურად იხსნება მათი ცოდნის(KNOW) საფუძველზე.

ცხრილი 4.10: ჯგუფური ანალიზის შედეგები (KNOW)

	ცოდნის მიხედვით			
	რეგრესია 3 (Logit)		რეგრესია 4 (MLR)	
	იცის	არ იცის	იცის	არ იცის
ENVIMP	-1.136	0.529	3.953**	3.865*
GOVB	1.151***	0.517***	6.876***	4.227***
KNOW				
GEN	0.296	-0.406	6.631**	3.250
AGE	0.717*	0.430**	-4.251**	-4.273***
FS	0.172	0.291**	-0.467	-0.252
EDU	0.734*	-0.287	2.672	0.916
HINC	-0.264	-0.117	2.639**	2.895***
Constant	-0.818	-4.415	-23.388	-9.582
Adjusted R ²			0.322	0.357
Pseudo R ²	0.465	0.274		
Mean WTP			24.29	17.65
Max WTP			300	200
Min WTP			0	0
Std. Err			32.037	34.017
N	248	260	211	166

* 10% ცდომილებით, ** 5% ცდომილებით, ***1% ცდომილებით.

წყარო: SPSS 26, შედგენილია ავტორის მიერ

დაჯგუფება ასაკის მიხედვით. რაც შეეხება ასაკის ცვლადს, თავდაპირველ მოდელში იგი დაყოფილია 5 ჯგუფად (იხ ცხრილი 4.2), ხოლო ჯგუფური ანალიზისთვის მოხდა აღნიშნული 5 ჯგუფის გაერთიანება 2 ჯგუფად —

ახალგაზრდა და ასაკოვანი. აქედან პირველი ჯგუფი აერთიანებს რესპოდენტებს 45 წლამდე; შესაბამისად, მეორე ჯგუფში მოხვდნენ 45 და მეტი წლის ადამიანები. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 4.11-ში.

ცხრილი 4.11: ჯგუფური ანალიზის შედეგები (AGE)

	ასაკის მიხედვით			
	რეგრესია 5 (Logit)		რეგრესია 6 (MLR)	
	ახალგაზრდა	ასაკოვანი	ახალგაზრდა	ასაკოვანი
ENVIMP	0.88	0.471*	4.121***	3.565***
GOVB	0.783***	-0.169	6.549***	2.852**
KNOW	1.489***	1.872**	-1.026	2.084
GEN	-0.171	-0.680	6.369***	4.467
AGE				
FS	0.098	0.190	0.684	-1.701
EDU	0.060	1.495**	0.340	5.134**
HINC	-0.203**	0.370*	3.496***	1.474
Constant	-2.314	-4.454	-35.818	-22.781
Adjusted R ²			0.342	0.415
Pseudo R ²	0.358	0.522		
Mean WTP			22.58	17.77
Max WTP			300	200
Min WTP			0	0
Std. Err			31.029	38.366
N	399	109	282	95

* 10% ცდომილებით, ** 5% ცდომილებით, ***1% ცდომილებით.

წყარო: SPSS 26, შედგენილია ავტორის მიერ

ახალგაზრდების საშუალო WTP არის ყოველთვიურად 22.58\$, რაც მეტია ასაკოვანი ჯგუფის შედეგზე (თვეში 17.77\$). ლოგისტიკური რეგრესიის თანახმად ახალგაზრდების სურვილს მონაწილეობა მიღონ გარემოსდაცვით პროექტში სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის მთავრობის მიმართ ნდობა, ცოდნა და

ყოველთვიური შემოსავალი; ხოლო ასაკოვან რესპონდენტებში მთავრობის მიმართ ნდობა არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ცვლადი, თუმცა პროექტში მონაწილეობა, დამატებით, დადებითად აიხსნება გარემოსდაცვითი საკითხებისადმი დაინტერესებითა და განათლების დონით. MLR კვლევისას კი ახალგაზრდების ჯგუფში ყოველთვიური შემოსავალი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი დადებითი ეფექტით ხსნის გადახდის რაოდენობას (WTP), მაგრამ ეს ცვლადი არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ასაკოვანი რესპონდენტების ჯგუფში. რაც შეიძლება აიხსნას იმ ფაქტით, რომ ახალგაზრდების ჯგუფი ფინანსურად უფრო აქტიურია.

საერთო ჯამში, ჯგუფურ შედეგებზე დაკვირვებით, მთავრობის მიმართ ნდობა გარემოსდაცვითი საკითხების მართვაში თითქმის ყველა ჯგუფში, როგორც ლოგისტიკურ, ისე მრავლობითი წრფივი რეგრესიების დროს, დადებითად ხსნის გარემოსდაცვით პროექტში მონაწილეობის სურვილსაც და ყოველთვიურ გადახდის რაოდენობასაც (WTP). ერთადერთი, ასაკოვანი რესპონდენტების ჯგუფში არ არის მთავრობის ნდობის ცვლადი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი;

ყოველთვიური შემოსავალი სქესისა და ცოდნის მიხედვით დაყოფილ ჯგუფებში, არცერთ ლოგისტიკურ რეგრესიაში სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებას არ იძლევა, თუმცა მრავლობით წრფივ რეგრესიებში, პირიქით, თითქმის ყველა ანალიზში დადებითი სტატისტიკური მნიშვნელოვნობით ხსნის გადახდის რაოდენობას (WTP);

საყურადღებო შემთხვევაა ყოველთვიური შემოსავლის ეფექტი ასაკის მიხედვით დაყოფილ ჯგუფში. ახალგაზრდებისთვის ყოველთვიური შემოსავალი უარყოფითად ხსნის პროექტში მონაწილეობის სურვილს. ეს შესაძლოა აიხსნას იმ გარემოებით, რომ შემოსავალი ჩვეულებრივ იზრდება ასაკის მატებასთან ერთად და რაც უფრო ახალგაზრდაა რესპონდენტი, მით ნაკლები შემოსავალი შეიძლება ჰქონდეს. მეორეს მხრივ, ახალგაზრდა რესპონდენტები უფრო დადებითად არიან განწყობილნი მწვანე ელ-ენერჯის განვითარების მიმართ. აქედან გამომდინარე, ახალგაზრდა რესპონდენტთა ჯგუფში პროექტში მონაწილეობის სურვილი და შემოსავლები უარყოფით კორელაციაშია.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ინდუსტრიული რევოლუციის შემდეგ მსოფლიოში მიმდინარეობს სწრაფი ეკონომიკური ზრდა და განვითარება. თუმცა, ასეთმა ეკონომიკურმა ზრდამ გამოიწვია გარემოს დაბინძურების ასევე სწრაფი ზრდა, რაც გლობალურ პრობლემად იქცა. გარემოს დაბინძურება საფრთხეს უქმნის მომავალ თაობებს ისეთი ეკოლოგიური პრობლემების გამოწვევით, როგორცაა გლობალური დათბობა, საკვების დაბინძურება, ტყის განადგურება და სხვ. გარდა ამისა, გარემოს დაბინძურებას მოაქვს საზოგადოებისთვის მნიშვნელოვანი ეკონომიკური პრობლემები, როგორცაა ჯანდაცვის დამატებითი ხარჯები და შრომის პროდუქტიულობის დანაკარგები. ასევე მნიშვნელოვნად შეიცვალა და განაგრძობს ცვლილებებს ბუნება რაც ეკოლოგიურ პრობლემებში (მათ შორის კატასტროფებში) ვლინდება. ყოველივე ეს საფრთხეს შეუქმნის სამომავლო ეკონომიკურ ზრდას და განვითარებას.

ამასთან მსოფლიოში ნახშირორჟანგის(CO₂) გამოყოფა ისეთი ტემპით იზრდება, რომ ჩარევის გარეშე რამდენიმე გრადუსით გაზრდის დედამიწის ტემპერატურას. პრობლემასთან საბრძოლველად სხვადასხვა საერთაშორისო მოლაპარაკებებში, მათ შორის, პარიზის შეთანხმებაში, განიხილება ტრადიციული წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლება განახლებადი — მწვანე ენერჯორესურსებით. მიუხედავად ამისა, ნახშირორჟანგის ემისიის დონე განუწყვეტლივ იზრდება. ამის ერთ-ერთ მიზეზად შეიძლება ჩაითვალოს ის ფაქტი, რომ ემისიის შემცირების ვალდებულებები ნებაყოფლობითია და თვით შესრულებაზეა დამოკიდებული. საკითხის გამოსასწორებლად, საჭიროა ადგილობრივ დონეზე ხელშემწყობი ფაქტორების გამოკვლევა და ეფექტიანი პოლიტიკის უზრუნველყოფა.

მწვანე ტრანსფორმაციას მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება გლობალურ დათბობასთან ბრძოლის პროცესში. თუმცა, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ენერჯოდამოუკიდებლობისა და უსაფრთხოების საკითხი, რაზეც დიდი გავლენა იქონია 2022 წელს რუსეთის შეჭრამ უკრაინაში. ფაქტი, რომ განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის მიღება უმეტესად ხდება ლოკალურად, მომავალში

გამორიცხავს ამა თუ იმ ავტორიტარულ ძალაზე ან სახელმწიფოზე დამოკიდებულებას.

მსოფლიოში ჩამოყალიბებული მდგომარეობის გათვალისწინებით, წიაღისეული ენერჯის (ქვანახშირი, ნავთობი, გაზი) ჩანაცვლება სუფთა, მწვანე, უსაფრთხო და ეფექტიანი ენერგომომარაგების სისტემებით მთელ მსოფლიოში მდგრადი განვითარების მთავარ მიზნად იქცა. უფრო კონკრეტულად, ბოლოდროინდელ კვლევებში განახლებადი ენერჯები, მწვანე წყალბადის ენერჯის გათვალისწინებით, მიჩნეულია მთავარ გასაღებად, როგორც ნახშირორჟანგის ემისიის პიკის, ისე ნახშირორჟანგის ნეიტრალიტეტის მისაღწევად. საუბარია, წყალბადის ენერჯიაზე როგორც ენერჯის შენახვის შესაძლებლობაზე, რომელიც თავიდან აგვარიდებს მზის, ქარის და მცირე/საშუალო ჰიდროსადგურების „სეზონურ“ ცვალებადობას.

მწვანე ენერჯეტიკაზე გადასასვლელად გამოყენებული პოლიტიკის ინსტრუმენტების უმეტესობა, როგორცაა რეგულაციები, სუბსიდიები და საგადასახადო შეღავათები, დიდი ხანია ცნობილია ინდუსტრიული პოლიტიკიდან. თუმცა, იმისთვის, რომ მწვანე ტრანსფორმაცია იყოს რეალური და ეფექტიანი, საჭიროა მთავრობის ჩარევის დოზა აღემატებოდეს „ტრადიციული“ ინდუსტრიული პოლიტიკის ნორმებს. ხელშემწყობ სახელმწიფო პოლიტიკას შეუძლია ცვლილების წახალისება მოგების შესაძლებლობების გადასროლით დამაბინძურებელი ინვესტიციებიდან მწვანე ინვესტიციებზე. თუმცა, აღნიშნული ცვლილებები ყოველთვის გულისხმობს „წაგებულ“ მხარეებს, რომლებიც შეეცდებიან სახელისუფლებო სტრუქტურებსა და ინსტიტუტებში თავიანთი ინტერესების ლობირებას, ეს კი რისკს შეუქმნის როგორც პოლიტიკურ, ისე ეკონომიკურ სტაბილურობას. საჭიროა, რომ ეს ინტერესები იყოს კარგად შესწავლილი და შეძლებისდაგვარად მართვადი.

ნაშრომში შესწავლილია საოჯახო მეურნეობების დამოკიდებულება მწვანე ტრანსფორმაციის პროცესზე, რათა გამოვლენილ იქნას ეფექტიანი პოლიტიკის ინსტრუმენტები მათი ჩართულობის გასაზრდელად. ნაშრომში გამოყენებულ იქნა პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM) და ღია ტიპის შეკითხვის (OE) ტექნოლოგია, რათა შესწავლილიყო კლიმატური ცვლილებების შეჩერებისა და ეკოლოგიური

მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად საქართველოს მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობა. კონკრეტულ ინსტრუმენტად შეირჩა მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის გადახდის სურვილის და რაოდენობის კვლევა, ვინაიდან CVM კვლევისას ცდომილების შესამცირებლად, სასურველია საკვლევი საკითხი და გადახდის მეთოდიც კარგად ნაცნობი იყოს მოსახლეობისთვის.

თავდაპირველად, ლოგისტიკური რეგრესიის საშუალებით გამოკვლეულ იქნა მწვანე ელ-ენერჯის განვითარების პროექტში ფინანსური მონაწილეობის სურვილის ალბათობა — „აქვს თუ არა ქართულ საზოგადოებას გადახდის სურვილი (WTP)?“; ხოლო შემდეგ, მრავლობითი წრფივი რეგრესიის საშუალებით შესწავლილ იქნა აღნიშნულ პროექტში ფინანსური თანამონაწილეობის მოცულობა — „რა რაოდენობის გადახდის სურვილი (WTP) აქვს ქართულ საზოგადოებას?“

შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ რესპონდენტთა უმრავლესობას აქვს დადებითი დამოკიდებულება საქართველოში მწვანე ელექტროენერჯის განვითარების მიმართ. კვლევის შედეგები აჩვენებს, რომ რესპონდენტთა 67.7% მზადაა ყოველთვიურად გადაიხადოს დამატებითი გადასახადი არსებულ ელ-ენერჯის გადასახადთან ერთად. გადახდის ოდენობამ საშუალოდ შეადგინა თითო ოჯახზე თვეში 15.86 ლარი. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების გათვალისწინებთ, ეს მაჩვენებელი მაღალია ზოგიერთ სხვა ჩვენზე უფრო ეკონომიკურად განვითარებული ქვეყნის მაჩვენებელზე, მათ შორის მეზობელი თურქეთის მაჩვენებელზე (Eyup and Iftikhar 2019).

ჩვენი დაკვირვებით, ის რესპოდენტები, რომლებსაც გააჩნიათ განახლებადი ენერჯიების შესახებ ცოდნა, მწვანე ელ-ენერჯის პროექტში მონაწილეობის უფრო მაღალი სურვილით გამოირჩევიან. მაგრამ რესპოდენტთა 51.2%-ს არ აქვს ადეკვატური ცოდნა განახლებადი ენერჯიებისა და გარემოსდაცვითი საკითხების მიმართ.

ემპირიული კვლევის ძირითადი შედეგები შესაძლებელია შეჯამდეს შემდეგნაირად:

- გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესებულობა, მთავრობის მიმართ ნდობა და რესპოდენტთა ასაკი სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს, როგორც მწვანე ელექტროენერჯის მიმართ მოსახლეობის გადახდის

ალბათობაზე, ისე მათ გადახდის რაოდენობაზე (WTP). კონკრეტულად, გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესებულობა და მთავრობის მიმართ ნდობა გადახდის ალბათობასაც და რაოდენობასაც დადებითი ეფექტით ხსნის, ხოლო რესპოდენტთა ასაკი ლოგისტიკურ რეგრესიაში დადებითად განმარტავს გადახდის სურვილს, მაგრამ MLR მოდელში იგი უარყოფითად ხსნის გადახდის რაოდენობას. ანუ, გადახდისმსურველიანობა მცირდება ასაკის მატებასთან ერთად, მიუხედავად იმისა, რომ მწვანე ელ-ენერჯისადმი მხარდაჭერის ალბათობა იზრდება.

- განახლებადი ენერჯიების ცოდნა და ოჯახის წევრების რაოდენობა სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის რესპოდენტების მხრიდან მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებაში ფინანსური თანამონაწილეობის სურვილს(ალბათობას), მაგრამ ეს ცვლადები სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ვერ ხსნის პროექტში მათი ფინანსური მონაწილეობის რაოდენობას.
- რესპოდენტთა სქესი და ოჯახის ყოველთვიური შემოსავალი სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად ხსნის მწვანე ელ-ენერჯის პროექტისთვის გადახდის რაოდენობას. კონკრეტულად, მამაკაცები ურო მაღალი გადახდის რაოდენობით გამოირჩევიან, ვიდრე ქალბატონები და WTP იზრდება შემოსავლის მატებასთან ერთად. მაგრამ ეს ფაქტორები ლოგისტიკურ რეგრესიაში ვერ ხსნიან რესპოდენტთა პროექტში მონაწილეობის ალბათობას.

აღსანიშნავია, რომ გადახდის სურვილზე დადებით გავლენას ახდენს რესპოდენტის დაინტერესება გარემოსდაცვითი საკითხებით, მთავრობის მიმართ ნდობა, ასაკი, განახლებადი ენერჯიების ცოდნა და ოჯახის წევრების რაოდენობა, ხოლო გადახდის რაოდენობას ხსნის რესპოდენტთა სქესი, შინამეურნეობის ყოველთვიური შემოსავალი, მთავრობის მიმართ ნდობა, გარემოსდაცვითი საკითხებით დაინტერესება და ასაკი. მხოლოდ, ასაკს უარყოფითი ეფექტი გააჩნია გადახდის რაოდენობაზე (WTP).

მოცემული შედეგებიდან შეიძლება გამოყოფილ იქნას ოჯახის ყოველთვიური შემოსავალი და მთავრობის მიმართ ნდობა. ყოველთვიური შემოსავალი და

მთავრობის მიმართ ნდობის ხარისხი, ორივე, სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მწვანე ელ-ენერჯის პროექტში ფინანსური მონაწილეობის რაოდენობას. ამ ორიდან კი მთავრობის მიმართ ნდობის ამაღლება, როგორც წესი, უფრო მარტივად მიიღწევა, ვიდრე შემოსავლების ზრდა.

ზემოაღნიშნული დასკვნების საფუძველზე შემუშავებულ იქნა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის ხელშემწყობი ეკონომიკური პოლიტიკის შემდეგი რეკომენდაციები:

- (1) წინამდებარე კვლევის შედეგებმა ცხადყო, რომ გამოკითხულთა ნახევარზე მეტმა არ იცის რას ნიშნავს განახლებადი ენერჯეტიკა და მათი მახასიათებლები. მაშინ როცა, აღნიშნულის ცოდნა სტატისტიკურად მნიშვნელოვან დადებით ეფექტს ატარებდა პროექტში მონაწილეობის სურვილზე. აქედან გამომდინარე, აქტიური ზომები უნდა იქნას მიღებული მწვანე ენერჯეტიკის შესახებ საზოგადოების ცნობიერების გასაუმჯობესებლად და მისი სარგებლიანობის პოპულარიზაციისთვის. სამიზნე ჯგუფად შესაძლოა შერჩეულ იქნას მდებარეობითი სქესი და შედარებით ასაკოვანი ადამიანები, ვინაიდან ამ ჯგუფებში გამოვლინდა შედარებით ნაკლები გადახდის (WTP) საშუალო მაჩვენებელი. ცნობიერების ასამაღლებლად ერთ-ერთი ეფექტიანი გზა მედია საშუალებებია, თუმცა ცნობადობის დონით თავად მედიის წარმომადგენლებიც ვერ გამოირჩევიან (პინიატი 2022). ეს შეიძლება აიხსნას „მწვანე საქონელზე“ მოთხოვნის ნაკლებობით. აღსანიშნავია, რომ მწვანე ენერჯეტიკის მიმართ მსოფლიო დაინტერესება არ არის ჯერჯერობით ეკონომიკური ეფექტიანობით გამოწვეული და შესაბამისი პოლიტიკის ჩარევის გარეშე ბაზარი დამოუკიდებლად ვერ მოახდენს „მწვანე რევოლუციას.“ საჭიროა უშუალოდ მწვანე გარდაქმნის პოლიტიკა იყოს ეფექტიანი, რაც პირველ რიგში მოსახლეობაში (მათ შორის მედიის წარმომადგენლებში) გარემოსდაცვითი საკითხების და მწვანე ენერჯეტიკის შესახებ ცნობიერების ამაღლებას გულისხმობს.
- (2) გარემოსდაცვით საკითხებში მთავრობის საქმიანობის მიმართ ნდობის ამაღლება მნიშვნელოვნად გაზრდის საზოგადოების მწვანე ენერჯეტიკის

განვითარებაში მონაწილეობის სურვილსაც და მათი მხრიდან ფინანსური თანამონაწილეობის ოდენობასაც. ამის მისაღწევად ერთ-ერთი გზა გამჭირვალობის კიდევ მეტად გაზრდაა, რაც გულისხმობს ყველა განხორციელებულ თუ დაგეგმილ პროექტზე საზოგადოების ცნობადობის ამაღლებას, მათ შორის, საჯარო მოხელეების მხრიდან გარემოსდაცვითი საქმიანობის შესახებ ანგარიშების რეგულარულ მომზადებას და ფართო საზოგადოებისთვის წარდგენას. ყოველივე ეს მარკეტინგული ხარჯების ზრდას მოითხოვს, რაც შესაძლოა ჩვენნაირი განვითარებადი ბაზრის მქონე ქვეყნისთვის მძიმე წნეხი იყოს, თუმცა მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ყოველთვიური შემოსავლის ზრდის საპირწონედ მთავრობის მიმართ ნდობის ზრდაც დადებითად ხსნის საზოგადოების მიერ გარემოსდაცვით აქტივობებში გადახდილი თანხას ოდენობას. მაშინ როცა, მთავრობის გამჭირვალობის მიღწევა ბევრად ნაკლები ძალისხმევით არის შესაძლებელი, ვიდრე ყოველთვიური შემოსავლების ზრდა. მთავრობის გამჭირვალობის გაუმჯობესებამ შეიძლება მეტი ადამიანი წაახალისოს, რომ მათ გააცნობიერონ საკუთარი როლისა და ძალისხმევის პოზიტიური შედეგები მწვანე ენერჯეტიკის განვითარების საქმეში.

კვლევის შეზღუდვები და სამომავლო რეკომენდაციები. აღსანიშნავია, რომ საქართველოში ეკოლოგიური მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად, კონკრეტულად, მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობა სიღრმისეულად შესწავლილი არ არის. წინამდებარე კვლევა ცდილობს შეავსოს ეს დანაკლისი და სწავლობს ქართული საზოგადოების დამოკიდებულებას და გადახდისმსურველიანობას მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის, რათა მოხდეს ხელშემწყობი ეკონომიკური პოლიტიკის ფორმირება და მისი ეფექტიანი განხორციელება. ამასთანავე, კვლევაში უნდა აღინიშნოს რამდენიმე შეზღუდვა, რაც საჭიროებს შემდგომ კვლევასა და განვითარებას:

- კვლევა ჩატარდა 2023 წლის ივნისიდან 2023 წლის სექტემბრის ჩათვლით. ამ პერიოდში კი საქართველოში, კერძოდ შოვში, მოხდა ბოლო წლების ერთ-ერთი ყველაზე დიდი ტრაგედია, რის გამომწვევაც გარემოს ეროვნული

სააგენტოს მიერ მომზადებულ დასკვნაში ერთ-ერთ მთავარ მიზეზად დასახელებულია კლიმატის ცვლილების შედეგად გამოწვეული მცინვარის აქტიური დნობა (გარემოს ეროვნული სააგენტო 2023). ამის გათვალისწინებით, სავარაუდოა, რომ მოსახლეობაში გარემოსდაცვითი საკითხების მიმართ მომეტებული გახლდათ მგრძობელობა, რასაც შეემლო გამოეწვია გადახდის სურვილის და რაოდენობის გადამეტებული შეფასება. ამ გარემოებამ გარკვეულწილად შესაძლოა ახსნას რეგიონში თურქეთის მაჩვენებელზე მნიშვნელოვანი სიჭარბე.

- ასევე, საინტერესოა აღნიშნულ სფეროში პირისპირ გამოკითხვის შედეგები საქართველოს შემთხვევაშიც თუ ედრება ონლაინ გამოკითხვის შედეგებს.
- კვლევაში გამოყენებულია პირობითი შეფასების მეთოდი (CVM), თუმცა საგულისხმოა სხვა მეთოდების გამოყენებით მიღებული შედეგებიც; მაგალითად, არჩევანის მოდელირების მეთოდი (CE).
- გარდა ამისა, წინამდებარე კვლევაში გადახდის რაოდენობის დასადგენად გამოყენებულია ღია ტიპის შეკითხვა, მაგრამ უცნობია რა შედეგი ექნებოდა დახურული ტიპის შეკითხვის გამოყენებას.

ჩატარებული კვლევის შედეგების შეფასების გათვალისწინებით, საჭიროა მწვანე ენერჯეტიკის განვითარებისათვის მოსახლეობის გადახდისმსურველიანობის სამომავლო ემპირიული კვლევები, რომელიც ერთმანეთს შეადარებს სხვადასხვა მეთოდებით მიღებულ შედეგებს და შეავსებს არსებულ დანაკლისს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. აბესაძე, რამაზ. 2019. "მწვანე ეკონომიკა: არსი და გამოწვევები." საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია "მწვანე ეკონომიკის" ფორმირების თანამედროვე პრობლემები . თბილისი: მასალების კრებული, თსუ პ. გუგუშვილის სახელობის ეკონომიკის ინსტიტუტის გამომცემლობა. 5-21.
2. ბერიძე, ნუგზარი. 2023. "მწვანე წყალბადის როლი ქვეყნის ენერგეტიკული რესურსების ოპტიმალური გამოყენებისათვის." FORBES GEORGIA. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://forbes.ge/mtsvane-tsqhalbadis-rol-i-qveqhnis-energetikuli-resursebis-optimaluri-gamoqhenebisathvis/>.
3. გარემოს ეროვნული სააგენტო. 2023. 2023 წლის 3 აგვისტოს მდ. ბუბისწყლის ხეობაში (მდ. ჭანჭახის აუზი) განვითარებული სტიქიური მოვლენების პირველადი შეფასება. თბილისი: სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო.
4. დურგლიშვილი, ნინო, და ივანე კეჭყაძე. 2020. „What Georgians know about climate change. 2020.“ UNDP Georgia. ბოლო ნახვის თარიღი: 2023 წლის 25 დეკემბერი. <https://www.undp.org/georgia/publications/what-georgians-know-about-climate-change-2020>.
5. ერქომაიშვილი, გულნაზ, და რუსუდან მინაშვილი. 2021. ეკოლოგია და გარემოს მდგრადი განვითარების პოლიტიკა საქართველოში. თბილისი: გამომცემლობა "უნივერსალი".
6. ლეკაშვილი, ეკა, და გიორგი გაფრინდაშვილი . 2023. "საქართველოს ევროკავშირთან ენერგეტიკული ჰაბის დაფუძნების ეფექტიანი პოლიტიკის ფორმირების საკითხისთვის." VIII საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „გლობალიზაციის გამოწვევები ეკონომიკასა და ბიზნესში“. თბილისი: თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.
7. მარგველაშვილი, მურმან, გიორგი მუხიგულიშვილი, თუთანა კვარაცხელია, და მაკა ფარცვანია. 2022. რუსეთ-უკრაინის ომის გავლენა საქართველოს ენერგეტიკულ უსაფრთხოებაზე მოკლევადიან პერსპექტივაში. მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის (WEG).

8. მენქიუ, გრეგორი. 2008. ეკონომიკის პრინციპები (მეორე ქართული გამოცემა). გამომცემლობა დიოგენე.
9. პინიატი, ნორბერტო. 2022. "ენერგეტიკული უსაფრთხოება და მწვანე ეკონომიკაზე გადასვლა. არის თუ არა ქართული მედია მზად?" ISET ეკონომისტი. თბილისი, იანვარი 24.
10. საერთაშორისო გამჭვირვალობა საქართველო. 2023. "საქართველოს ელექტროენერგეტიკის სექტორი 2010-2022 წლებში."
11. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო. 2022. "საქართველოს ენერგეტიკისა და კლიმატის ეროვნული ინტეგრირებული გეგმა." საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
<https://nea.gov.ge/Ge/Download/PublicFile/3134>.
12. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო. 2023. "შავი ზღვის წყალქვეშა კაბელის პროექტის თაობაზე თბილისში მაღალი რანგის შეხვედრა გაიმართა." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
<https://www.economy.ge/?page=news&nw=2204>.
13. საქართველოს მთავრობა. 2017. "დადგენილება საქართველოს კატასტროფის რისკის შემცირების 2017-2020 წლების ეროვნული სტრატეგიისა და მისი სამოქმედო გეგმის დამტკიცების შესახებ." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/3547798?publication=0>.
14. საქართველოს მთავრობა. 2017. "საქართველოს მთავრობის დადგენილება №605." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
<https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/3977566?publication=0>.
15. საქართველოს პარლამენტი. 2015. "დადგენილება საქართველოს ენერგეტიკის დარგში სახელმწიფო პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებების თაობაზე." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2894951?publication=0>.

16. საქართველოს პარლამენტი. 2019. "საქართველოს კანონი განახლებადი წყაროებიდან ენერჯის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/4737753?publication=1>.
17. საქართველოს პარლამენტი. 2019. "საქართველოს კანონი ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების შესახებ." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4747785?publication=9>.
18. საქართველოს პარლამენტი. 2019. "საქართველოს კანონი ენერგოეტიკეტირების შესახებ." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4745123?publication=3>.
19. საქართველოს პარლამენტი. 2020. "საქართველოს კანონი ენერგოეფექტურობის შესახებ." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4873938?publication=3>.
20. საქართველოს საგარეო საქმეთა მინისტრი. 2017. "პარიზის შეთანხმება." საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/3702467?publication=0>.
21. საქსტატი. 2023. "მოსახლეობის საშუალო წლიური რიცხოვნობა ასაკისა და სქესის მიხედვით." საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 28, 2023. <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/41/mosakhleoba>.
22. საქსტატი. 2023. "საშუალო თვიური შემოსავლები ერთ შინამეურნეობაზე." საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 28, 2023. <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/50/shinameurneobebis-shemosavlebi>.
23. სემეკი. 2021. "„ელექტროენერჯის გამანაწილებელი ქსელის წესები“." საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი

- ეროვნული კომისია. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
<https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/5201147?publication=0>.
24. სემეკი. 2023. "ნეტო აღრიცხვის პროექტში ჩართული ელექტროსადგურების რაოდენობა გაიზარდა - დავით ნარმანია." საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://gnerc.org/ge/media/presrelizebi-akhali-ambebi?page=3>.
25. სს საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა. 2022. "საქართველოს გადამცემი ქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა 2022-2032." საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
https://www.gse.com.ge/sw/static/file/TYNDP_GE-2022-2032_GEO.pdf.
26. სსე. 2023. "საქართველოს გადამცემი ქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა (დამტკიცებული)." სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
<https://www.gse.com.ge/proektebi/sakartvelos-gadamcemi-qselis-ganvitarebis-antsliani-gegma>.
27. ხარაიშვილი, ე, ი გაგნიძე, მ ჩავლეიშვილი, ი ნაცვლიშვილი, და მ ნაცვლაძე. 2014. მიკროეკონომიკა სახელმძღვანელო. თბილისი: გამომცემლობა უნივერსალი
28. "ეროვნული სტრატეგია 2030". 2021. „საქართველოს კლიმატის ცვლილების 2030 წლის სტრატეგია.“ საქართველოს მთავრობა. ბოლო ნახვის თარიღი: 2023 წლის 20 დეკემბერი . <https://mepa.gov.ge/Ge/PublicInformation/32027>.
29. "ეროვნული სტრატეგია 2050". 2023. "საქართველოს დაბალემისიანი განვითარების გრძელვადიანი კონცეფცია." საქართველოს მთავრობა. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.
<https://www.undp.org/ka/georgia/publications/georgia-low-emission-development-strategy-2050>.
30. CENN. 2017. "ნარჩენების მართვის ტექნოლოგიები რეგიონებში." კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი. ბოლო ნახვის

- თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://www.cenn.org/waste-management-technologies-in-regions-phase-ii-wmtr-%e2%80%90ii-2/>.
31. Energy News. 2023. "ბიოდიზელ ჯორჯია" სამმაგი აქციით დაბეგვრის პრობლემაზე საუბრობს." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://energynews.ge/news/ekologia/biodizel-jorjia-sammagi-aqtsizit-dabegvris-problemaze-saubrobs>.
32. UNDP საქართველო. 2018. "კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული კატასტროფების რისკის შემცირება საქართველოში." გაეროს განვითარების პროგრამა. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://www.undp.org/ka/georgia/projects/climate-change-disasters>.
33. WEG. 2014. "ტყის და სოფლის მეურნეობის ნარჩენი ბიომასის ენერგეტიკული პოტენციალის შეფასება საქართველოში." მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <http://weg.ge/ge/tqis-da-soplis-meurneobis-narcheni-biomasis-energetikuli-potencialis-shepaseba-sakartveloshi-0>.
34. ADB. 2022. "Preparing Energy Storage and Green Hydrogen Sector Development Program." Asian Development Bank. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://www.adb.org/projects/54448-002/main#>.
35. Alkhathlan, Khalid, and Muhammad Javid. 2013. "Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Saudi Arabia: An aggregate and disaggregate analysis." *Energy Policy* 62: 1525–1532.
36. Altenburg, Tilman, and Lütkenhorst. Wilfried. 2015. *Industrial policy in developing countries: Failing markets, weak states*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
37. Arega, Tiruwork, and Tewodros Tadesse. 2017. "Household willingness to pay for green electricity in urban and peri-urban Tigray, northern Ethiopia: Determinants and welfare effects." *Energy Policy* 100: 292-300.
38. Arrow, Kenneth, Robert Solow, Paul R. Portney, Edward E. Leamer, Roy Radner, and Howard Schuman. 1993. "Report of the NOAA panel on contingent valuation." *Fed Regist.* 4601–4614.

39. Bae, Jeong Hwan, Meenakshi Rishi, and Dmitriy Li. 2021. "Consumer preferences for a green certificate program in South Korea." *Energy* 230: 120726.
40. Bakti, Hasan-Basri, Bahrain Rawi Shamsul, and Bakar Normizan. 2015. "Willingness to Pay (WTP) and Willingness to Accept (WTA): Why Bother?" *PROSIDING PERKEM 10*: 323 – 329.
41. Bartczak, Anna, Wiktor Budziński, and Bernadeta Gołębiowska. 2021. "Impact of beliefs about negative effects of wind turbines on preference heterogeneity regarding renewable energy development in Poland." *Resources, Conservation and Recycling* 169: 105530.
42. Behera, Puspanjali, Anasuya Haldar, and Narayan Sethi. 2023. "Achieving carbon neutrality target in the emerging economies: Role of renewable energy and green technology." *Gondwana Research* 121: 16-32.
43. Bhatia, Krishiv. 2022. "The Photoelectric Effect and Its Applications to Solar Cells." *Energy and Power (Scientific & Academic Publishing)* 12 (1): 1-8.
44. Bigerna, Simona, and Paolo Polinori. 2014. "Italian households' willingness to pay for green electricity." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 34: 110-121.
45. Bossel, Ulf. 2006. "Does a Hydrogen Economy Make Sense?" *Proceedings of the IEEE* 94 (10): 1826-1837.
46. BP. 2022. "Statistical Review of World Energy." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 23, 2023. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>.
47. Calia, Pinuccia, and Elisabetta Strazzera. 1999. "Sample Selection Model for Protest Votes in Contingent Valuation Analyses." SSRN.
48. Chan, Kai-Ying, Leon Oerlemans, and Jako Volschenk. 2015. "On the construct validity of measures of willingness to pay for green electricity: Evidence from a South African case." *Applied Energy* 160: 321-328.
49. Collins, Leigh. 2023. "Demand for green hydrogen to skyrocket after EU nations approve mandatory usage targets in industry and transport." *Hydrogen Insight*. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023.

- <https://www.hydrogeninsight.com/policy/demand-for-green-hydrogen-to-skyrocket-after-eu-nations-approve-mandatory-usage-targets-in-industry-and-transport/2-1-1531720>.
50. Cooper, C, and A Zimmermann. 2022. "Qatar scandal gives Europe a big gas headache." Politico. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 20, 2023. <https://www.politico.eu/article/qatargate-germany-european-parliament-qatar-corruption-scandal-gives-europe-a-big-gas-headache/>.
51. Dai, Y. 2015. "Who drives climate-relevant policy implementation in China?" IDS Evidence Report 134.
52. Dincer, Ibrahim. 2000. "Renewable energy and sustainable development: a crucial review." Renewable and Sustainable Energy Reviews 4 (2): 157-175.
53. EERE. 2023. "Bioenergy Basics." Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (USA). ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.energy.gov/eere/bioenergy/bioenergy-basics>.
54. EERE. 2023. "How Do Wind Turbines Work?" Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (USA). ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.energy.gov/eere/wind/how-do-wind-turbines-work>.
55. EIU. 2023. Energy Industry Report, Azerbaijan. Economist Intelligence Unit. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.eiu.com/industry/energy/europe/azerbaijan>.
56. Elijah, D. 2023. "EU LNG imports reach all-time highs in December and 2022." Kpler. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 2, 2023. <https://www.kpler.com/blog/eu-lng-imports-reach-all-time-highs-in-december-and-2022>.
57. Energy Institute . 2023. "Statistical Review of World Energy." EI. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads>.
58. EU. 2009. "Covenant of Mayors - Europe." European Union. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 24, 2023. <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>.

59. EU. 2016. "EU/Georgia Association Agreement." European Union. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023.
https://www.eeas.europa.eu/delegations/georgia/eugeorgia-association-agreement_en.
60. Eyup, Dogan, and Muhammad Iftikhar. 2019. "Willingness to pay for renewable electricity: A contingent valuation study in." *The Electricity Journal* 32 (10): 106677.
61. Fleming, Christopher M., and Mark Bowden. 2009. "Web-based surveys as an alternative to traditional mail methods." *Journal of Environmental Management* 90 (1): 284-292.
62. Freeman, A. Myrick, Joseph A. Herriges, and Catherine L. Kling. 2014. *The Measurement of Environmental: Theory and Methods*. Third Edition. New York: RFF Press.
63. Gamel, Johannes, Klaus Menrad, and Thomas Decker. 2017. "Which factors influence retail investors' attitudes towards investments in renewable energies?" *Sustainable Production and Consumption* 90–103.
64. Gelo, Dambala, and Steven Koch. 2015. "Contingent valuation of community forestry programs in Ethiopia: Controlling for preference anomalies in double-bounded CVM." *Ecological Economics* 114 (C): 79-89.
65. Guo, Xiurui, Haifeng Liu, Xianqiang Mao, Jianjun Jin, Dongsheng Chen, and Shuiyuan Cheng. 2014. "Willingness to pay for renewable electricity: A contingent valuation study in Beijing, China." *Energy Policy* 68: 340-347.
66. Guterres, António. 2020. "Carbon neutrality by 2050: the world's most urgent mission." United Nations. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023.
<https://www.un.org/sg/en/content/sg/articles/2020-12-11/carbon-neutrality-2050-the-world%E2%80%99s-most-urgent-mission>.
67. GWEC. 2022. "Global Wind Report 2022." Global Wind Energy Council. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://gwec.net/global-wind-report-2022/>.
68. Hanley, Nick, and Clive Spash. 1993. *Cost–Benefit Analysis and the Environment*. Edward Elgar Publishing.
69. Hess, D. J. 2014. "Sustainability transitions: A political coalition perspective." *Research Policy* 43 (2): 278–283.

70. Hicks, John. 1941. "The Rehabilitation of Consumers' Surplus." *Review of Economic Studies* 8 (2): 108-116.
71. Hoyos, David, and Petr Mariel. 2013. "Contingent Valuation: Past, Present and Future." *Prague Economic Papers* 4: 329-343.
72. IEA. 2019. "Global CO2 Emissions in 2019 Analysis." International Energy Agency. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-2019>.
73. IEA. 2023. Renewable Energy Market Update: Outlook for 2023 and 2024. International Energy Agency. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. https://iea.blob.core.windows.net/assets/63c14514-6833-4cd8-ac53-f9918c2e4cd9/RenewableEnergyMarketUpdate_June2023.pdf.
74. IEA. 2016. "The World Energy Outlook 2016." International Energy Agency . ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2016>.
75. IEA. 2023. "Will energy security concerns drive biofuel growth in 2023 and 2024?" International Energy Agency. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-june-2023/will-energy-security-concerns-drive-biofuel-growth-in-2023-and-2024>.
76. IEA-OES. 2022. "AN OVERVIEW OF OCEAN ENERGY ACTIVITIES IN 2022." IEA Ocean Energy Systems. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.ocean-energy-systems.org/publications/oesannualreports/document/oes-annual-report-2022/>.
77. IPCC. 2021. "Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 10, 2023. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
78. IPCC. 2015. "Intergovernmental Panel on Climate Change." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 4, 2023. <https://www.ipcc.ch/2015/>.

79. IRENA. 2023. Renewable energy statistics 2023. International Renewable Energy Agency. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-energy-statistics-2023>.
80. IRENA. 2014. "Tidal Energy: Technology Brief." International Renewable Energy Agency. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2014/Tidal_Energy_V4_WEB.pdf.
81. Ivanova, Galina. 2012. "Are consumers' willing to pay extra for the electricity from renewable energy sources? An example of Queensland, Australia." INTERNATIONAL JOURNAL of RENEWABLE ENERGY RESEARCH 2 (4).
82. Jevons, W.S. 1866. "The coal question; an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines." Macmillan and Co.
83. Ji , Qiang, and Dayong Zhang . 2019. "How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China?" Energy Policy 128: 114-124.
84. Jones, Jones C., and J. Williams. 1998. "Measuring the Social Return to R&D." Quarterly Journal of Economics 1119–1135.
85. JRC/IEA REPORT. 2023. "GHG emissions of all world countries." EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 17, 2023. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023.
86. Kim, Jihyo, Jooyoung Park, Haeyeon Kim, and Eunnyeong Heo. 2012. "Assessment of Korean customers' willingness to pay with RPS." Renewable and Sustainable Energy Reviews 16 (1): 695-703.
87. Knapp, Lauren, Eric O'Shaughnessy , Jenny Heeter, Sarah Mills, and John M. DeCicco. 2020. "Will consumers really pay for green electricity? Comparing stated and revealed preferences for residential programs in the United States." Energy Research & Social Science 65: 101457.
88. Kotchen, Matthew. 2006. "Green Markets and Private Provision." Journal of Political Economy 114 (4): 816-34.
89. Koto, Prosper Senyo, and Emmanuel K. Yiridoe. 2019. "Expected willingness to pay for wind energy in Atlantic Canada." Energy Policy 129: 80-88.

90. Krueger, A. 1974. "The political economy of the rent-seeking society." *American Economic Review* 64: 291–303.
91. Lee, Chul-Yong, and Hyejin Heo. 2016. "Estimating willingness to pay for renewable energy in South Korea using the contingent valuation method." *Energy Policy* 94 (C): 150-156.
92. Lee, Kyung-Sook, Ju-Hee Kim, and Seung-Hoon Yoo. 2021. "Would people pay a price premium for electricity from domestic wind power facilities? The case of South Korea." *Energy Policy* 156 (C).
93. Li, Hui, HC Jenkins-Smith, CL Silva, RP Berrens, and KG Herron. 2009. "Public support for reducing US reliance on fossil fuels: Investigating household willingness-to-pay for energy research and development." *Ecological Economics* 68 (3): 731-742.
94. Li, N, JS Yang, and JR Chen. 2021. "Opportunities and challenges of energy industry under the background of 'carbon emission peak' and 'carbon neutrality.'" *Natural Resource Economics of China* 12: 1–10.
95. Lin, Boqiang, and Qiao Qiao. 2023. "Exploring the participation willingness and potential carbon emission reduction of Chinese residential green electricity market." *Energy Policy* 174: 113452.
96. Liu, Wenling, Can Wang, and Arthur P.J. Mol. 2013. "Rural public acceptance of renewable energy deployment: The case of Shandong in China." *Applied Energy* 102 (C): 1187-1196.
97. Lo, Alex Y. , and C.Y. Jim. 2010. "Willingness of residents to pay and motives for conservation of urban green spaces in the compact city of Hong Kong." *Urban Forestry & Urban Greening* 9 (2): 113-120.
98. Longo, Alberto, Anil Markandya , and Marta Petrucci. 2008. "The internalization of externalities in the production of electricity: Willingness to pay for the attributes of a policy for renewable energy." *Ecological Economics* 67 (1): 140-152.
99. Lovio, R., P. Mickwitz, and E. Heiskanen. 2011. "Path dependence, path creation and creative destruction in the evolution of energy systems." *Handbook of research on energy entrepreneurship* 274–301.

100. Margvelashvili, Murman, Giorgi Mukhigulishvili, and Tutana Kvaratskhelia. 2019. Georgia: Energy as Battleground with Russia. Expert Forum, National Endowment for Democracy. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 5, 2023.
http://www.weg.ge/sites/default/files/ned-report_cover.pdf.
101. MarketLine. 2023. Renewable Energy. Annual report, MarketLine Industry profile.
102. Milov, Vladimir. 2023. "How to reduce Europe's energy dependence on authoritarian regimes?" *European View* 22 (1).
103. Morris, M., and L. Martin. 2015. "Political economy of climate-relevant policies: The case of renewable energy in South Africa." *IDS Evidence Report* 128.
104. Murakami, Kayo, Takanori Ida, Makoto Tanaka , and Lee Friedman. 2015. "Consumers' willingness to pay for renewable and nuclear energy: A comparative analysis between the US and Japan." *Energy Economics* 50 (3): 178-189.
105. Nielsen, Jytte Seested. 2011. "Use of the Internet for willingness-to-pay surveys: A comparison of face-to-face and web-based interviews." *Resource and Energy Economics* 33 (1): 119-129.
106. Ntanos, Stamatios, Grigorios Kyriakopoulos, Miltiadis Chalikias, Garyfallos Arabatzis, and Michalis Skordoulis. 2018. "Public Perceptions and Willingness to Pay for Renewable Energy: A Case Study from Greece." *Sustainability* 10 (3).
107. Oerlemans, Leon A.G. , Kai-Ying Chan, and Jako Volschenk. 2016. "Willingness to pay for green electricity: A review of the contingent valuation literature and its sources of error." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 66: 875-885.
108. Oliveira, Alexandra M, Rebecca R Beswick, and Yushan Yan. 2021. "A green hydrogen economy for a renewable energy society." *Current Opinion in Chemical Engineering* 33: 100701.
109. Park, Eunil. 2019. "Social acceptance of green electricity: Evidence from the structural equation modeling method." *Journal of Cleaner Production* 125: 796-805.
110. Pegels, Anna, Georgeta Vidican-Auktor, Wilfried Lutkenhorst, and Tilman Altenburg. 2018. "Politics of Green Energy Policy." *Journal of Environment & Development* 27 (1): 26-45.

111. Perman, Roger, Yue Ma, Michael Common, James McGilvray, and David Maddison. 2011. *Natural Resource and Environmental Economics*. England: Pearson Education Limited.
112. Popp, David, Jacquelyn Pless, Ivan Hascic, and Nicholas Johnstone. 2020. "Innovation and Entrepreneurship in the Energy Sector." NBER Working Paper No. w27145. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 28, 2023. <https://ssrn.com/abstract=3603775>.
113. Ray, Ram L. , Vijay P. Singh, Sudhir K. Singh, Bharat S. Acharya, and Yiping He. 2022. "What is the impact of COVID-19 pandemic on global carbon emissions?" *Science of The Total Environment* 816: 151503.
114. REN21. 2023. "RENEWABLES GLOBAL STATUS REPORT 2023." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2023_GlobalOverview_F_Report_with_endnotes_web.pdf.
115. Ritchie, Hannah, Pablo Rosado, and Max Roser. 2020. "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions?insight=human-greenhouse-gas-emissions-have-increased-global-average-temperatures#key-insights>.
116. Schachinger, Martin. 2023. "Solar module price falling, with no end in sight." *PV Magazine*. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://www.pv-magazine.com/2023/09/25/solar-module-price-falling-with-no-end-in-sight/>.
117. Schmitz, H. 2017. "Who drives climate-relevant policies in the rising powers?" *New Political Economy* 22 (5): 521–540.
118. Schmitz, Hubert, Oliver Johnson, and Tilman Altenburg. 2013. "Rent Management – The Heart of Green Industrial Policy." *IDS Working Papers* 418.
119. Selivanov, Egor, and Petra Hlaváčková. 2021. "Methods for monetary valuation of ecosystem services: A scoping review." *Journal of Forest Science* 67 (11): 499–511.
120. Shinnar, Reuel. 2023. "The hydrogen economy, fuel cells, and electric cars." *Technology in Society* 25 (4): 455-476.

121. Sun , Chuanwang, Xiang Yuan, and Xin Yao. 2016. "Social acceptance towards the air pollution in China: Evidence from public's willingness to pay for smog mitigation." *Energy Policy* 92: 313-324.
122. Taale, Francis, and Christian Kyeremeh. 2016. "Households' willingness to pay for reliable electricity services in Ghana." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 62 (C): 280-288.
123. Taiyang News. 2020. "China Aims For Over 1,200 GW Wind & Solar Power By 2030." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 26, 2023. <https://taiyangnews.info/china-aims-for-over-1200-gw-wind-solar-power-by-2030/>.
124. Tan, Ruipeng, and Boqiang Lin. 2019. "Public perception of new energy vehicles: Evidence from willingness to pay for new energy bus fares in China." *Energy Policy* 130: 347-354.
125. Tarkowski, Radoslaw. 2019. "Underground hydrogen storage: Characteristics and prospects." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 105: 86-94.
126. 2001. "U.S. Rejection of Kyoto Protocol Process." *The American Journal of International Law* 95 (3): 647-650.
127. Uehleke, Reinhard. 2016. "The role of question format for the support for national climate change." *Energy Economics* 55: 148–156.
128. UNFCCC. 1997. "Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change." *United Nations Framework Convention on Climate Change*. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://unfccc.int/documents/2409>.
129. UNFCCC. 2015. "The Paris Agreement." *United Nations Framework Convention on Climate Change*. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 4, 2023. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.
130. UNFCCC. 1992. "UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE." *UNITED NATIONS*. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>.
131. WHO. 2022. "Air quality database." *World Health Organisation*. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 17, 2023. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution/who-air-quality-database/2022>.

132. WHO. 2016. "Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease." World Health Organization. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250141>.
133. Wilson, Tom, and Philip Stafford. 2022. "Why are Europe's power producers running out of cash?" Financial Times. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://www.ft.com/content/3a188669-7eeb-4154-91a8-f808ed8ced71>.
134. World Bank. 2023. "World Bank national accounts data." ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 25, 2023. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>.
135. World Business Council for Sustainable Development. 2009. Corporate Ecosystem Valuation: A scoping study. Environment Management Group & Ecosystem Economics LLC.
136. World Economic Forum. 2013. "The Green Investment Report The ways and means to unlock private finance for green growth." WEF. ბოლო ნახვის თარიღი: დეკემბერი 28, 2023. <https://www.weforum.org/publications/green-investment-report-ways-and-means-unlock-private-finance-green-growth/>.
137. Yang, , F. Q., and Y. X. Chen. 2021. "The 14th five-year plan promotes energy transformation and achieves the peak of carbon emissions." Yuejiang Academic Journal 13: 73-85.
138. Zhang, Lei, and Yang Wu. 2012. "Market segmentation and willingness to pay for green electricity among urban residents in China: The case of Jiangsu Province." Energy Policy 51: 514-523.
139. Zografakis , Nikolaos, Elli Sifaki, Maria Pagalou , Georgia Nikitaki, Vasilios Psarakis, and Konstantinos P. Tsagarakis. 2010. "Assessment of public acceptance and willingness to pay for renewable energy sources in Crete." Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (3): 1088-1095.
140. Zorić, Jelena, and Nevenka Hrovatin. 2012. "Household willingness to pay for green electricity in Slovenia." Energy Policy 47: 180-187.

გამოყენებული ვებგვერდები

1. <https://www.economy.ge/> — ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
2. <https://www.geostat.ge/ka> — საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
3. <https://gnerc.org/ge/home> — საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
4. <https://mepa.gov.ge/> — საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
5. https://www.gse.com.ge/home_ge — სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
6. <https://esco.ge/ka> — ელექტროენერჯეტიკული ბაზრის ოპერატორი. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
7. <https://genex.ge/> — სს "საქართველოს ენერჯეტიკული ბირჟა". (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
8. <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home> — ევროკავშირის მერების შეთანხმების ოფიციალური ვებგვერდი. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
9. <https://www.irena.org/> — International Renewable Energy Agency — განახლებადი ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)
10. <https://www.iea.org/> — International Energy Agency — ენერჯეტიკის საერთაშორისო სააგენტო. (ბოლო ნახვის თარიღი: 15.12.2023)

დანართები

დანართი 1: კვლევაში გამოყენებული კითხვარის ნიმუში.

ეს გამოკითხვა არის თბილისის ივანე ჯავახიშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკის სადოქტორო აკადემიური კვლევითი პროექტის ნაწილი. კითხვარი მიზნად ისახავს დაადგინოს საზოგადოების ცნობიერება და დამოკიდებულება „მწვანე“ ელექტროენერჯიაზე.

კითხვარის შევსებას დაახლოებით 8-10 წუთი დასჭირდება. პასუხები ანონიმურია.

წინასწარ გიხდით მადლობას!

საკონტაქტო პირი და კვლევის ავტორი:

ალექსანდრე ვაჭარაძე

aleksandre.vatcharadze@unik.edu.ge

ნაშრომის სამეცნიერო ხელმძღვანელი:

ასოფ. პროფ. ირინა გოგორიშვილი

irine.gogorishvili@tsu.ge

➤ რამდენად ხართ დაინტერესებული გარემოსდაცვითი საკითხებით?

ძალიან უმნიშვნელოდ	უმნიშვნელოდ	საშუალოდ	მნიშვნელოვნად	ძალიან მნიშვნელოვნად
1.□	2.□	3.□	4.□	5.□

➤ გთხოვთ შეაფასოთ მთავრობის საქმიანობა გარემოსდაცვითი საკითხების მართვაში.

ძალიან ცუდი	ცუდი	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი
1.□	2.□	3.□	4.□	5.□

➤ თქვენი აზრით, მართებულია თუ არა განმარტება:

"მწვანე ენერგეტიკა გულისხმობს განახლებად ენერგიებს, რომლებიც არ აბინძურებენ გარემოს"

დიახ <input type="checkbox"/>	არა <input type="checkbox"/>
-------------------------------	------------------------------

➤ ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი არ მიგაჩნიათ მწვანე ენერგიად?

ბიომასა	მცირე/საშუალო ჰიდრო-ელექტროენერგია	წიაღისეული საწვავი	გეოთერმული ენერგია	არ ვიცი
1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>

ცნობისთვის

ამჟამად საქართველოში უწყვეტი და სტაბილური ელ-ენერჯის საწარმოებლად მნიშვნელოვან როლს თამაშობს თბოელექტროსადგურები, რომლებიც მუშაობისას იყენებენ ბუნებრივ აირს და შედეგად CO₂-ით აბინძურებენ გარემოს.

გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შესამცირებლად და მდგრადი განვითარების მისაღწევად, დავუშვათ, საქართველოს მთავრობა გეგმავს მასშტაბურ პროექტ „მწვანე საქართველოს.“

მოკლე ინფორმაცია პროექტ „მწვანე საქართველოზე“:

პროექტი „მწვანე საქართველო“ გულისხმობს არსებული თბოელექტროგენერაციის სრულად ჩანაცვლებას ისეთი უსაფრთხო ალტერნატივებით, როგორცაა, მაგალითად: ქარის ენერგია, მზის ენერგია, მწვანე წყალბადის ენერგია და სხვ. აღნიშნული პროექტის მასშტაბურობიდან გამომდინარე მიზანშეწონილია როგორც სახელმწიფოს, ისე კერძო ინვესტორებისა და მოსახლეობის მხრიდან ფინანსური თანამონაწილეობა.

- იმისათვის, რათა გარემოს დამაბინძურებელი ელ-ენერგია სრულად ჩანაცვლდეს მწვანე ელ-ენერგიით, გადაიხდით თუ არა დამატებით გარკვეულ თანხას ყოველთვიურ კომუნალურ გადასახადთან ერთად?

დიახ <input type="checkbox"/>	არა <input type="checkbox"/>
-------------------------------	------------------------------

- თუ წინა შეკითხვაზე უპასუხეთ „დიახ“, გთხოვთ მიუთითოთ ის მაქსიმალური ოდენობა (ლარებში) რის გადახდასაც ყოველთვიურად შეძლებდით?

(გაითვალისწინეთ, თქვენი ოჯახის შემოსავალი და ის ფაქტი, რომ პროექტში მონაწილეობა შეგიძვირებთ სხვა პროდუქტებისა თუ სერვისების ამჟამინდელი ოდენობას.)

_____ (ლ.)

- თუ წინა შეკითხვაზე უპასუხეთ „არა“, გთხოვთ, მიუთითოთ ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან ყველაზე მეტად რომელი მიზეზი განაპირობებდა თქვენს პასუხს:

- A. ვთვლი, რომ გარემოსდაცვით საკითხებს უკვე მოიცავს არსებული გადასახადები და მოსაკრებლები
- B. გარემოს ხარისხი საკმარისად კარგია და არ საჭიროებს გაუმჯობესებას
- C. მთავრობამ და უშუალოდ გარემოს დამაბინძურებლებმა უნდა გადაიხადონ დამატებითი ხარჯები
- D. სურვილი მაქვს გადავიხადო, მაგრამ ოჯახის ამჟამინდელი შემოსავალი არ მაძლევს საშუალებას
- E. არ მაქვს ნდობა მთავრობის მიმართ მწვანე ენერგეტიკის განვითარების საკითხში

- თქვენი ასაკი:

<16	16-25	26-45	46-60	>60
1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>

➤ სქესი:

მდედრობითი <input type="checkbox"/>	მამრობითი <input type="checkbox"/>
-------------------------------------	------------------------------------

➤ ოჯახის წევრების რაოდენობა: -----

➤ განათლება:

საშუალო და უფრო ქვედა საფ.	ბაკალავრი	მაგისტრი და უფრო მაღალი საფ.
1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>

➤ ოჯახის ყველა წევრის ჯამური ყოველთვიური შემოსავალი (ხელზე ასაღები თანხა, ლარებში):

< 800	800-1400	1401-2000	2001-2600	2601-3500	> 3500
1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	6. <input type="checkbox"/>

დანართი 2: ლოგისტიკური რეგრესიული ანალიზი.

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	137.677	8	.000
	Block	137.677	8	.000
	Model	137.677	8	.000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	501.374 ^a	.237	.332

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	11.631	8	.168

Classification Table^a

		Predicted		Percentage Correct
		არ სურს გადაიხადოს	სურს გადაიხადოს	
Step 1	Dummy; გადახდის სურვილი მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის	80	84	48.8
	არ სურს გადაიხადოს	43	301	87.5
Overall Percentage				75.0

a. The cut value is .500

წყარო: SPSS 26, ავტორის გამოთვლები

დანართი 3: მრავლობითი წრფივი რეგრესიული ანალიზი.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.606 ^a	.368	.354	17.928

a. Predictors: (Constant), შინამეურნეობის მთლიანი ყოველთვიური შემოსავალი, ოჯახის წევრების საერთო რაოდენობა, რესპოდენტთა ასაკი, Dummy; რესპოდენტთა სქესი, მთავრობის მიმართ ნდობა, Dummy; ცოდნა განახლებადი ენერჯის შესახებ, დაინტერესება გარემოსდაცვითი საკითხებით, განათლების დონე

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	67431.871	8	8428.984	26.225	.000 ^b
	Residual	116027.656	361	321.406		
	Total	183459.527	369			

a. Dependent Variable: გადახდის რაოდენობა მწვანე ელ-ენერჯის განვითარებისთვის

b. Predictors: (Constant), შინამეურნეობის მთლიანი ყოველთვიური შემოსავალი, ოჯახის წევრების საერთო რაოდენობა, რესპოდენტთა ასაკი, Dummy; რესპოდენტთა სქესი, მთავრობის მიმართ ნდობა, Dummy; ცოდნა განახლებადი ენერჯის შესახებ, დაინტერესება გარემოსდაცვითი საკითხებით, განათლების დონე

წყარო: SPSS 26, ავტორის გამოთვლები