

UDC 536.2

SCOPUS CODE 2105

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-3-153-159>

ენერგეტიკული პოტენციალის ზრდის პერსპექტივები საქართველოში

- ნოდარ მირიანაშვილი** არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0162, თბილისი, მინდელის 10.
E-mail: nmirianash@gmail.com
- ქეთევან ვეზირიშვილი-ნოზაძე** ირაკლი ჟორდანიას სახელობის საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 69^ა
E-mail: Ketevan.Vezirishvili-Nozadze@gtu.ge
- ზურაბ ლომსაძე** ირაკლი ჟორდანიას სახელობის საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 69^ა
E-mail: z.lomsadze@gtu.ge
- ნუგზარ ყავლაშვილი** არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0162, თბილისი, მინდელის 10
E-mail: n.kavlash@gtu.ge
- ქეთევან კვირიკაშვილი** არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0162, თბილისი, მინდელის 10.
E-mail: Ketevan.Kvirikashvili@gtu.ge

რეცენზენტები:

ნ. არაბიძე, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის პროფესორი
e-mail: n.arabidze@gtu.ge

თ. ჯიშკარიანი, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის პროფესორი
e-mail: t.jishkariani@gtu.ge

ანოტაცია. ქვეყანაში ენერგეტიკული პოტენციალის ზრდის რამდენიმე ტექნიკურ - ეკონომიკური მიმართულება არსებობს, კერძოდ ენერგოდაზოგვა თბოელექტროსადგურებში და არსებულ სიმძლავ-

რეთა გამოყენების ეფექტიანობის გაუმჯობესება ჰიდროელექტროსადგურებში. ნაჩვენებია, რომ ტექნოლოგიურად ახალი ტიპის თბოელექტროსადგურების ამოქმედების შედეგად დარგის მიერ მოხმა-

რებული ბუნებრივი გაზის კუთრი ხარჯის საშუალო მაჩვენებელი 2,2%-ით შემცირდა.

დანაკარგების შემცირების შემთხვევაში მარეგულირებელ ჰიდროელექტროსადგურებში, რომლებიც ქვეყანაში მოქმედებს, წარმოებული ელექტროენერჯის დაახლოებით 10%-ით გაზრდის პირობებშიც კი შესაძლებელი იქნებოდა, მაგალითად, 2021 წელს დამატებით მიღებულიყო 0,526 მლრდ. კვტ.სთ ელექტროენერჯია. გამომუშავებული ელექტროენერჯის ეს რაოდენობა კი ისეთი მძლავრი ჰიდროელექტროსადგურების აგების ტოლფასი იქნებოდა, როგორცაა ხრამჰესი 1, რომელმაც 2021 წელს გამოიმუშავა 0,21 მლრდ. კვტ.სთ და ჟინვალჰესი, რომლის გამომუშავებამაც ამავე წელს 0,304 მლრდ. კვტ.სთ შეადგინა. ქვეყნის მცირე თუ დიდ ჰიდროელექტროსადგურებში დანაკარგების 10 %-ით შემცირების შემთხვევაში დამატებით შესაძლებელია მიღებულ იქნეს 300–350 მგვტ დადგმული სიმძლავრე, რაც წელიწადში დამატებით გამომუშავებული 0,9–1,05 მლრდ. კვტ.სთ ელექტროენერჯის ტოლფასია.

საკვანძო სიტყვები: ენერგოდაზოგვა; თბოელექტროსადგური; სათბობ-ენერგეტიკული რესურსები; ჰიდროელექტროსადგური.

შესავალი

არსებული რესურსების გამოყენებით, თუ მასში არ იქნა გათვალისწინებული ამ რესურსების ეკონომიურად მოხმარების საკითხები, საზოგადოების მოთხოვნილების დაკმაყოფილება უბრალოდ შეუძ-

ლებელია. ეკონომიის მიღწევა კი შესაძლებელია როგორც არსებული დანაკარგების შემცირებით, ისე რესურსდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენებით, შრომის ორგანიზაციის გაუმჯობესებით და ა.შ. პრობლემა გამოკვეთილად აქტუალურია ენერგორესურსების გამოყენების სფეროში. ეს საკითხები განსაკუთრებით მწვავედ დგას იმ ქვეყნებში, რომლებიც არ გამოირჩევა დიდი რესურსული პოტენციალით. ასეთ ქვეყანათა რიგს განეკუთვნება საქართველოც, რომელსაც ეროვნული ეკონომიკის უზრუნველსაყოფად ენერგორესურსების დიდი ნაწილი (დაახლოებით 70%) საზღვარგარეთიდან შემოაქვს. ესაა მოხმარებული ბუნებრივი გაზის მთელი რაოდენობა, ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების ძირითადი, ხოლო შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში – ელექტროენერჯის არც ისე მცირე ნაწილი.

ქვეყანაში, ენერგეტიკული პოტენციალის ზრდის თვალსაზრისით, შეიძლება რამდენიმე ტექნიკურ-ეკონომიკური მიმართულება გამოვყოთ, რომელთა შორისაა თბოსადგურებში – ენერგოდაზოგვა და ჰიდროელექტროსადგურებში – არსებულ სიმძლავრეთა გამოყენების კოეფიციენტის გაუმჯობესება.

ძირითადი ნაწილი

ენერგოდაზოგვა თბოელექტროსადგურებში

ჩატარებული მოკვლევებიდან ჩანს, რომ, მიღებული შედეგების თვალსაზრისით, ის ღონისძიებები, რომლებიც ხორციელდება სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიისათვის, უფრო ეფექტურია, ვიდრე მისი მოპოვების ზრდა. სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების გარკვეული რაოდენობის დაზოგვა გაცილებით მცირე დანახარჯე-

ბითაა შესაძლებელი, ვიდრე მისი ეკვივალენტური რაოდენობის მოპოვება. დამტკიცებულია, რომ სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიის მიზნით, მსხვილ, მასშტაბურ ღონისძიებათა განხორციელებას საშუალოდ 2-3-ჯერ ნაკლები თანხა სჭირდება, ვიდრე ეკვივალენტური რაოდენობის სათბობის მოპოვებასა და ენერჯიის წარმოებაზე დაიხარჯებოდა.

სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების მომპოვებელი მრეწველობა მეტად კაპიტალ-, ფონდ- და შრომატევადი დარგია. დარგის შემდგომი განვითარებისათვის აუცილებელია იგი აღიჭურვოს თანამედროვე, უახლესი ტიპისა და საჭირო რაოდენობის მანქანა-დანადგარებით, მოწყობილობებით,

მასალებით და უზრუნველყოფილ იქნეს შესაბამისი სამუშაო ძალით.

ასე, რომ სათბობ-ენერგეტიკულ რესურსებზე ეკონომიკის მოთხოვნილების სწრაფი ზრდის პირობებში ამ დარგის წინსვლა განვითარების მხოლოდ ექსტენსიური გზით არაეფექტურია და შეუძლებელიც.

1-ელი ცხრილის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ არც ერთ თბოელექტროსადგურში არ არის დაცული ბუნებრივი გაზის კუთრი ხარჯის საპროექტო მაჩვენებელი. ცხრილიდან ჩანს, რომ ეს მაჩვენებელი ყველაზე მაღალია თბილსრესის მე-3-4 ენერგობლოკებში და ყველაზე მცირე – გარდაბნის თბოსადგურ 1-ში. ის კიდევ უფრო დაბალია გარდაბნის თბოსადგურ 2-ში (2021 წ. - 0,201 მ³/კვტ.სთ).

ცხრილი 1

სათბობის კუთრი ხარჯი თბოელექტროსადგურებში (მ³/კვტ.სთ)

თესების დასახელება	წელი	საპროექტო	გაცემაზე (ნეტო)	გამომუშავებაზე (ბრუტო)
თბილსრესი (მე-3 და მე-4 ბლოკი)	2021	0,291	0,309	0,293
მტკვარი-ენერგეტიკა	2021	0,260	0,286	0,273
ჯიფაუერი	2021	0,279	0,288	0,277
გარდაბნის თბოსადგური 1	2021	0,195	0,202	0,195
გარდაბნის თბოსადგური 2	2021	0,191	0,201	0,193

2015 წლიდან დაწყებული, შემცირების ტენდენცია აქვს ბუნებრივი გაზის კუთრი ხარჯის საშუალო მაჩვენებელს საქართველოს თბოელექტროსადგურებში, რაც დადებითად აისახება დარგის ეკონომიკურ პარამეტრებზე (ცხრილი 2). მაგალითად, ამ მაჩვენებელმა 2016 წელს 0,277 მ³/კვტ.სთ შეადგინა, ხოლო 2021 წელს შემცირდა 0,271 მ³/კვტ.სთ-მდე

ანუ 2,2%-ით. ეს შემცირება განაპირობა თანამედროვე ტიპის (კოგენერაციული) თბოელექტროსადგურების ამოქმედებამ. აქედან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სხვა თბოელექტროსადგურებშიც თანამედროვე ენერგოდამზოგველი ტექნოლოგიების დანერგვა დანახარჯების შემცირების მნიშვნელოვანი რეზერვია[1,2,3]

სათბობის კუთრი ხარჯი თბოელექტროსადგურებში (მ³/კვტ.სთ)

წლები	თბილსრესი	მტკვარი ენერჯეტიკა	ჯიფაური	გარდაბნის თბოსადგური -1	საშუალო
2016	0,315	0,294	0,295	0,204	0,277
2017	0,314	0,293	0,294	0,204	0,276
2018	0,313	0,292	0,292	0,203	0,275
2019	0,312	0,291	0,290	0,203	0,274
2020	0,311	0,288	0,288	0,202	0,272
2021	0,309	0,286	0,288	0,202	0,271

არსებულ სიმძლავრეთა გამოყენების

გაუმჯობესება ჰიდროელექტროსადგურებში

საქართველოს ჰიდროენერჯეტიკაში მნიშვნელოვანი რეზერვების არსებობაზე ნათლად მიუთითებს მართო მარეგულირებელ ჰესებშიც კი თუნდაც ბოლო სამი წლის მდგომარეობა. მე-3 ცხრილის

ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ენგურჰესს საპროექტო გამომუშავების ათვისებამდე აკლია 911,0; ხრამჰეს 1-ს – 7,0; ხრამჰეს 2-ს –31,0; შაორჰესს – 56,0; ძვერულაჰესს – 51,0 და ჟინვალჰესს – 46,0 მლნ კვტ.სთ [1,2,3,4].

არსებულ სიმძლავრეთა გამოყენების მაჩვენებლები მარეგულირებელ ჰიდროელექტროსადგურებში

მაჩვენებლები	ჰესების დასახელება						
	ენგური	ვარდნილი	ხრამი 1	ხრამი 2	შაორი	ძვერულა	ჟინვალი
1	2	3	4	5	6	7	8
დადგმული სიმძლავრე, ათასი კვტ	1300	220	112,8	114,4	38,4	80,0	130,2
საპროექტო გამომუშავება, მლრდ. კვტ.სთ	4,430	0,73	0,217	0,350	0,138	0,14	0,35
ფაქტობრივი გამომუშავება, მლრდ. კვტ.სთ							
2019 წ.	3,341	0,686	0,171	0,271	0,084	0,101	0,315
2020 წ.	2,736	0,591	0,146	0,253	0,066	0,081	0,206
2021 წ.	3,519	0,736	0,21	0,319	0,082	0,089	0,304

არსებულ სიმძლავრეთა გამოყენების მაჩვენებელი, %							
2019 წ.	75,4	94,0	78,7	77,6	60,7	71,8	90,1
2020 წ.	61,8	81,0	67,2	72,3	47,8	57,7	58,9
2021 წ.	79,4	100,8	96,8	91,1	59,4	63,6	86,9

ჩამოთვლილ მარეგულირებელ ჰესებში არსებულ სიმძლავრეთა გამოყენების საშუალო კოეფიციენტმა 2021 წელს 82,6% შეადგინა. აღნიშნული ჰესების საპროექტო ჯამური გამომუშავება 6,355 მლრდ. კვტ.სთ-ს შეადგენს. ფაქტობრივმა გამომუშავებამ 2021 წელს შეადგინა 5,259 მლრდ. კვტ.სთ ელექტროენერჯია ანუ საპროექტო გამომუშავების 82,7%. საპროექტო გამომუშავებასა და 2021 წლის ფაქტობრივ გამომუშავებას შორის სხვაობა 1,102 მლრდ. კვტ.სთ-ია, რაც ორი დიდი მარეგულირებელი ჰესის – ვარდნილჰესისა და ხრამჰეს 2-ის 2021 წლის ჯამური გამომუშავების ტოლფასია.

მარეგულირებელ ჰესებში დანაკარგების შემცირების შედეგად გამომუშავებული ელექტროენერჯიის თუნდაც 5%-ით გაზრდით 2021 წელს დამატებით მივიღებდით 0,263 მლრდ. კვტ.სთ-ს. ეს კი ცოტათი მეტია 2020 წლის ხრამჰეს 2-ის გამომუშავებაზე, რომელმაც იმ წელს 0,253 მლრდ. კვტ.სთ ელექტროენერჯია გამოიმუშავა. იგივე სიდიდე (0,263 მლრდ. კვტ.სთ) 15%-ით ნაკლებია 2021 წლის ჟინვალჰესის გამომუშავებაზე, რომელმაც 0,304 მლრდ. კვტ.სთ გამოიმუშავა.

საქართველოში მოქმედ მარეგულირებელ ჰესებში არსებული დანაკარგების შემცირების შედეგად გამომუშავებული ელექტროენერჯიის 10%-ით გაზრდის შემთხვევაში 2021 წელს ქვეყნის ენერჯოსის-ტემა მოგვცემდა დამატებით 0,526 მლრდ. კვტ.სთ ელექტროენერჯიას. ეს ორი ისეთი ახალი მძლავრი ელექტროსადგურის აგების ტოლფასი იქნებოდა, როგორებიცაა: ხრამჰესი 1, რომელმაც 2021 წელს გამოიმუშავა 0,21 მლრდ. კვტ.სთ და ჟინვალჰესი, რომელმაც 2021 წელს გამოიმუშავა 0,304 მლრდ. კვტ.სთ. ხრამჰეს 1-სა და ჟინვალჰესის ჯამური დადგმული სიმძლავრე 243 ათასი კვტ-ს შეადგენს. ასეთი სიმძლავრის ახალი მარეგულირებელი ჰესის აგება დაჯდება საშუალოდ 350-400 მლნ. აშშ დოლარი. ჩვენ მიერ ჩატარებულ გაანგარიშებებში ერთი დადგმული კილოვატის ღირებულება 1500 აშშ დოლარს უდრის.

თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ ქვეყანაში მოქმედ სხვა მძლავრ მარეგულირებელ თუ მცირე ჰესებში დანაკარგების რაოდენობა დაახლოებით 15-20%-ს შეადგენს, მაშინ ამ ჰესებში დანაკარგების შემცირების მიზნით განხორციელებული სხვადასხვა ღონისძიების გატარების შედეგად აღნიშნული დანაკარგების 10%-ით შემცირებით დამატებით მივიღებდით 300-350 მგვტ დადგმულ სიმძლავრეს (2020 წელს მოქმედი ჰესების ჯამურმა დადგმულმა სიმძლავრემ შეადგინა 3350 მგვტ), რომელიც წე-

ლიწადში დამატებით მოგვცემდა დაახლოებით 0,9–1,05 მლრდ. კვტ.სთ ელექტროენერჯიას [2,3,4].

დასკვნა

ამრიგად, სათბობ-ენერგეტიკულმა კომპლექსმა, ქვეყანაში ენერგეტიკული პოტენციალის ზრდის თვალსაზრისით, ჩვენ მიერ განხილული რამდენიმე ტექნიკურ-ეკონომიკური მიმართულების (როგორც არსებული რეზერვების) გამოყენების მიზნით, სა-

ჭიროა ჩამოაყალიბოს ღონისძიებათა სისტემა, სადაც წარმოდგენილი იქნება განსახორციელებელი ახალი ორგანიზაციულ-ტექნიკური ღონისძიებები.

პერსპექტივაში საქართველოს ეკონომიკაში წარმოებული პროდუქციის ენერგოტევადობის ნაწილობრივ აღმოფხვრა, რომელიც დაფუძნებული იქნება თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებაზე, ქვეყანაში ენერგორესურსების მოხმარებას დაახლოებით 15–20%-ით შეამცირებს.

ლიტერატურა

1. GEOSTAT. (2022). *Energy Balance of Georgia*. Retrieved from: <https://shorturl.at/ABUMJ>
2. Chomakhidze, D. (2022). *Economics and management in energy*. Kutaisi: Kutaisi Akaki Tsereteli State University.
3. Chomakhidze, D. (2021). *Energy of Georgia in numbers*. Tbilisi: Georgian Technical University.
4. Jordania, I., Mirianashvili, N., Vezirishvili-Nozadze, K., Arveladze, R., Chomakhidze, D., Jishkariani, T. (2015). *Energy Resources, Jordania I., Natural Resources of Georgia*. Tbilisi, Georgia: Georgia Technical University Center for the Study of Production Forces and Natural Resources of Georgia.

UDC 536.2

SCOPUS CODE 2105

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-3-153-159>

Prospects for the Growth of Energy Potential in Georgia

- Nodar Mirianashvili** Archil Eliashvili Institute of Control Systems, Georgian Technical University, Georgia, 0186, Tbilisi, 10, Mindeli str.
E-mail: nmirianash@gmail.com
- Ketevan Vezirishvili-
Nozadze** Ir. Zhordania Center Studying Productive Forces and Natural Resources of Georgia, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 69^a, M. Kostava str.
E-mail: Ketevan.Vezirishvili-Nozadze@gtu.ge
- Zurab Lomsadze** Ir. Zhordania Center Studying Productive Forces and Natural Resources of Georgia, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 69^a, M. Kostava str.
E-mail: z.lomsadze@gtu.ge
- Nugzar Kavlashvili** Archil Eliashvili Institute of Control Systems, Georgian Technical University, Georgia, 0186, Tbilisi, 10, Mindeli str.
E-mail: n.kavlash@gtu.ge
- Ketevan Kvirikashvili** Archil Eliashvili Institute of Control Systems, Georgian Technical University, Georgia, 0186, Tbilisi, 10, Mindeli str.
E-mail: Ketevan.Kvirikashvili@gtu.ge

Reviewers:

N. Arabidze, Professor, Faculty of Energy and Telecommunications, GTU

E-mail: n.arabidze@gtu.ge

T. Jishkariani, Professor, Faculty of Energy and Telecommunications, GTU

E-mail: t.jishkariani@gtu.ge

Abstract. The high technical-economic direction of the country's energy potential is analyzed in the article. In particular, energy saving in thermal power plants and improving the efficiency of power use in hydroelectric power plants. It is shown that as a result of the implementation of technologically new types of thermal power plants, the average cost of natural gas consumed by the industry decreased by 2.2%.

The article also shows that in the case of a 10% increase in the electricity produced as a result of the reduction of additions in the regulatory HPPs, in the country, 526 million kWh of additional electricity will be received in 2021, which is equivalent to two other capacity power plants, such as Khramhesi 1 (In 2021, it generated 210 million kWh) and Jinvalhesi (In 2021, it generated 304 million kWh). 300-350 mt can be obtained if the losses in small hydroelectric plants are reduced by 10%.

Keywords: energy saving; heat-energy resources; hydroelectric power plant; thermal power plant.

განხილვის თარიღი 15.04.2024

შემოსვლის თარიღი 22.04.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 26.09.2024