

ბიზნეს ინჟინერინგი პენერგეტიკასა და ტრანსპორტში

ენერგეტიკული კრიზისი (საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების დანერგვის დადებითი ეფექტები)

ელენე ფანცხავა

სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი

მაკა ჯიშკარიანი

სტუ-ს პროფესორი

რეზიუმე

ენერგეტიკა ყოველთვის იყო ეკონომიკური განვითარების ძირითადი ელემენტი მდგრადობის უზრუნველსაყოფად. შესაბამისად ენერგეტიკული უსაფრთხოება არის მეტად მნიშვნელოვანი მიზანი ქვეყნებისთვის. ენერგეტიკული კრიზისი გამოწვეულია მსოფლიოს მოსახლეობის მზარდი რაოდენობით და ენერგიის ჭარბი მოხმარებით. გარემოსდაცვითი საფრთხეები და გლობალური დათბობა, რომელიც გამოწვეულია ნიაღვრული საწვავის დომინანტური გამოყენების შედეგად, საჭიროებს ენერგიის ალტერნატიული წყაროების გამოყენებას, გარემოსა და ატმოსფეროზე უარყოფითი ზემოქმედების შესამცირებლად. სათბურის ემისიების შემცირებისა და კლიმატის ცვლილების შედეგების შემცირების შესაბამისად, მეცნიერები და ექსპერტები განიხილეს საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს, როგორც კრიტიკულ ინსტრუმენტებს ენერგიის უფრო ეფექტური გამოყენებისა და წარმოებისთვის.

სტატიაში საუბარია ენერგეტიკულ კრიზისზე და წარმოდგენილია საინფორმაციო და სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მნიშვნელობა და დადებითი ეფექტები ეკონომიკური განვითარებისა და ენერგეტიკული უსაფრთხოების შესაძლებლობების ხელშეწყობაში.

საკვანძო სიტყვები: გლობალური დათბობა, ტრანსფორმაცია, ეფექტურობა, საკომუნიკაციო სისტემები.

ENERGY CRISIS (POSITIVE EFFECTS OF THE INTRODUCTION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES)

Elene Pantskhava

Associate Professor of GTU

Maka Jishkariani

Professor of GTU

SUMMARY

Energy has always been a key element of economic development to ensure sustainability. Accordingly, energy security is a very important goal for countries. The

energy crisis is caused by the growing world population and excessive energy consumption. Environmental threats and global warming caused by the dominant use of fossil fuels require the use of alternative energy sources to reduce the negative impact on the environment and atmosphere. In line with the need to reduce greenhouse emissions and mitigate the effects of climate change, scientists and experts are considering information and communication technologies as critical tools for more efficient use and production of energy.

The article discusses the energy crisis and presents the importance and positive effects of information and telecommunication technologies in promoting economic development and energy security opportunities.

Keywords: global warming, transformation, efficiency, communication systems.

შესავალი

თანამედროვე რეალობაში ენერგეტიკული კრიზისი დაფიქსირებულია როგორც ერთ-ერთ მთავარ საკითხს მისი მზარდი მოთხოვნისა და მიწოდების შემცირების გამო და უარყოფითად მოქმედებს ადამიანებზე მთელს მსოფლიოში. ენერგეტიკული კრიზისის მიზეზი არის ნავთობის რესურსების შეზღუდული ხელმისაწვდომობა და შეზღუდული მიწოდება გეოგრაფიული ბარიერების გამო პოლიტიკურ კონფლიქტებთან ერთად. ენერგეტიკული კრიზისის მზარდი შემფოთება ასევე გამოწვეულია მისი ჭარბი მოხმარებით, მსოფლიოს მოსახლეობის მზარდი რაოდენობით, ცუდი ინფრასტრუქტურით და ნიაღვრულ საწვავზე ჯერ კიდევ დამოკიდებულების გამო.

ენერგეტიკული კრიზისი მძიმედ აისახება ეკონომიკაზე, რადგან ზღუდავს ინდუსტრიების ფუნქციონირების პროცესს, რითაც გარკვეულწილად იწვევს უმუშევრობას. ეს კი მძიმედ აისახება საზოგადოებაზე. თუმცა, არსებობს არგუმენტები და მოსაზრებები, რომ საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ICT) გამოყენება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ენერგიის წარმოების, მართვისა და ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება გაძლი-

ერებაში. ზოგიერთი მეცნიერის აზრით (ICT) ხელს შეუწყობს ხარისხობრივი გზით ენერგიის მოხმარების შემცირებას და ენერგეტიკულ უსაფრთხოებას. მათ მიაჩნიათ, რომ საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარებით ადამიანებს უადვილდებათ ტექნოლოგიების გამოყენება ენერგიის მისაღებად და უსაფრთხოების ინფორმაციის მიღება დროულად, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია ენერგიის მენეჯმენტის ინტელექტუალური განვითარებისათვის. ემპირიულად დადასტურებულია, რომ საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება აუმჯობესებს გარემოს ხარისხს CO₂-ის ემისიების შერბილების გზით. ზემოაღნიშნული ინფორმაცია მოტივაციას იძლევა და კვლევის საფუძველს წარმოადგენს (ICT)-ის დანერგვის დადებითი ეფექტის იდენტიფიცირება და შეფასება ტექნიკური პრობლემების შესამცირებლად, ენერგიის მართვის უსაფრთხოების შენარჩუნებისა და ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელია ენერგეტიკული პრობლემების შერბილება.



დიაგრამა.N1. ICT -ს სტრუქტურული წარმოდგენა.

საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები

ტექნოლოგიები და მასთან დაკავშირებული იდეები მუდმივად ვითარდება. საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებში მოვიაზრებთ ყველა მოწყობილობას, ქსელის კომპონენტს და აპლიკაციას, როდესაც ისინი გაერთიანებულია, ეხმარება ადამიანებს და ორგანიზაციებს ციფრულ სამყაროსთან ურთიერთქმედებაში. ბიზნესს და არაკომერციულ სააგენტოებს, მთავრობებს. ნებისმიერ მათგანს შეუძლია ისარგებლოს საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების, მოწყობილობებისა და ინოვაციების სათანადო გამოყენებით. ის მოიცავს ინტერნეტით ჩართულ სფეროს და მობილურს, რომელიც იკვებება უკაბელო ქსელებით. ასევე მოძველებულ ტექნოლოგიებს, როგორიცაა

სახმელეთო ტელეფონები, რადიო და სატელევიზიო მაუწყებლობა - ეს ყველაფერი კვლავ ფართოდ გამოიყენება დღევანდელი უახლესი ICT-ის ნაწილებთან ერთად, როგორცაა ხელოვნური ინტელექტი და რობოტიკა,

ენერგეტიკული უსაფრთხოებისა და ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად, რაც უაღრესად მნიშვნელოვანია ეკონომიკური ზრდისა და განვითარებისთვის, ინდუსტრიული ზრდა თავის მხრივ ზრდის დასაქმებას და ხალხის მსყიდველუნარიანობას. ეს მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ინფლაციის დონის შემცირებას და სიღარიბის შემცირებას ადამიანებში უფრო მეტიც, ენერგეტიკული უსაფრთხოებისა და ეფექტურობის უზრუნველყოფა გადამწყვეტია კაცობრიობის გადასარჩენად, რადგან ის ამცირებს დაბინძურებას და ნახშირბადის კვალს კლიმატის ცვლილების შესაძლებლობის შემცირებასთან ერთად.

დღევანდელ კონტექსტში, საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები გადამწყვეტ როლს თამაშობს ყველა ასპექტში, რითაც ხელს უწყობს ადამიანების ცხოვრების პირობების გაუმჯობესებას და ხალხის ცოდნის გაღრმავებას მთელ მსოფლიოში სხვადასხვა ასპექტებთან დაკავშირებით. მისი როლი არის ადამიანთა ინტერაქტიული სწავლის გაუმჯობესება. ის ასევე თამაშობს დიდ როლს პრობლემის გადაჭრისა და გადამწყვეტილების მიღების უნარების გაძლიერებაში. ამრიგად, ICT შეიძლება გამოყენებულ იქნას პრობლემის ეფექტური გადაჭრისთვის, ადამიანებთან დაკავშირებული სხვადასხვა საკითხების გადამწყვეტილების მიღებასთან ერთად. ძალიან დიდია მისი როლი განვითარებადი სასწავლო ტექნოლოგიების გამოყენებაში, ხელს უწყობს ცოდნის გაღრმავებასა, გაუმჯობესებული კომუნიკაციისა და კოორდინაციის მეშვეობით ბიზნეს პრაქტიკის გაუმჯობესებას. იგი მხარს უჭერს ბიზნესის ეფექტურ გადამწყვეტილების მიღებას და პრობლემის გადაჭრას ხელმისაწვდომი ინფორმაციის წარმატებით გამოყენებით და ანალიზით. საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით შესაძლებელია ონლაინ ყიდვა-გაყიდვა და ელექტრონული ბიზნეს აქტივობების განხორციელება, რაც ხელს უწყობს ბიზნესის ეფექტურობის გაზრდას და ხარჯების შემცირებას. ის ძალიან მნიშვნელოვანია ადამიანური რესურსების მართვის და მომხმარებელთან ურთიერთობის მართვის გასაუმჯობესებლად. ეს, თავის მხრივ, იწვევს როგორც თანამშრომლების, ასევე მომხმარებლების გაუმჯობესებულ კმაყოფილებას, რითაც სარგებელს მოუტანს შესაბამის ბიზნესს. უფრო მეტიც, ICT ასრულებს ელექტრონული მმართველობის განხორციელების როლს, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს პოლიტიკის ეფექტურ განხორციელებას. ამრიგად, მთავრობას შეუძლია

ეფექტურად განახორციელოს ენერგეტიკული უსაფრთხოებისა და ეფექტურობის უზრუნველყოფის პოლიტიკა.

მსოფლიოში ჩატარებული სხვადასხვა კვლევებზე დაყრდნობით და კვლევებების შედეგად მიღებული საბოლოო შედეგის გათვალისწინებით, რომელიც შეიძლება ითქვას არის უაღრესად საზნოდო და შესაბამისი, შეგვიძლია ერთმნიშვნელოვნად წარმოვადგინოთ ნაშრომში ICT-ის დანერგვის დადებითი ეფექტები ენერგეტიკის მართვისა და ეფექტურობის უზრუნველყოფის ტექნიკური პრობლემების შემცირებისათვის.

ICT-ის დანერგვა დიდწილად გავლენას ახდენს და სარგებლობს ენერგეტიკული მართვის უსაფრთხოებისა და ეფექტურობის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით. ეს მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ენერგეტიკის მენეჯმენტში ტექნიკური საკითხების შემცირებას. ამ კონტექსტში ICT ხელს უწყობს ენერგიის მწარმოებელი კომპანიების დაინტერესებულ მხარეებს შორის კომუნიკაციის გაუმჯობესებას. რაც თავის მხრივ, ხელს უწყობს ხარისხის პრობლემების მოგვარებას და შემდგომში კვლევის ჩატარებას. იყო სერიოზული საკითხი, როდესაც ელექტროენერგიის ძაბვა შედარებით დაბალი იყო მსოფლიოს ბევრ რეგიონში. ამის მოგვარება შესაძლებელი გახდა ICT-ის დანერგვით. ენერგეტიკის სექტორს ასევე აქვს მობილობის საკითხი, განსაკუთრებით ნავთობის ერთი რეგიონიდან მეორეში გადატანას. ნავთობსადენის აფეთქება ბუნებრივი კატასტროფის ან ზოგიერთი კრიმინალური ჯგუფის გამო შეიძლება საფრთხე შეუქმნას მის უსაფრთხოებასა და ეფექტურობას. ამასთან დაკავშირებით, ICT-ის გამოყენება ძალზე ეფექტურია მილსადენში რაიმე აფეთქების თვალყურის დევნებისთვის, რათა შესაბამისი ღონისძიება დაუყოვნებლივ განხორციელდეს. ICT-ის გამოყენებით მომხმარებელს ან სექტორის ნებისმიერ სხვა დაინტერესებულ მხარეს შეუძლია აცნობოს შესაბამის ორგანოს მიწოდების შეფერხების შესახებ. ამრიგად, მისი ეფექტური კომუნიკაცია შესაძლებელია სატელეფონო ზარის საშუალებით შეტყობინებებთან ერთად.

ICT-ის გამოყენება ასევე სასარგებლოა ენერგიის ახალი წყაროების მოძიებაში ვრცელი კვლევისა და სხვადასხვა დაკავშირებული ტექნოლოგიების გამოყენებით. ამრიგად, მას შეუძლია დახმარება ენერგეტიკულ კრიზისთან დაკავშირებული გლობალური გამოწვევების დაძლევაში. ასევე ეფექტურია მისი გამოყენება ინფრასტრუქტურის გასაუმჯობესებლად ენერგიის ეფექტური წარმოების, მართვისა და განაწილებისთვის მთელ მსოფლიოში.

საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენებამ ენერგეტიკის სექტორში ასევე გამოიწვია ენერგიის მართვის უსაფრთხოებისა და ეფექტურობის უზრუნველყოფის ხარჯების შემცირება.

ვინაიდან ის ხელს უწყობს პროდიუქტიულობის გაზრდას. ეს, თავის მხრივ, უწყობს ხელს კომპანიის საოპერაციო ღირებულების შემცირებას. ICT მოიცავს ისეთ ტექნოლოგიებს, როგორიცაა ინტერნეტი, რომელიც შეიძლება ეფექტურად იქნას გამოყენებული ენერგიის მიწოდების ჯაჭვის პროცესის შესრულების თვალყურის დევნებისთვის. ამ ტექნოლოგიის გამოყენებას ენერგო მენეჯმენტისა და ენერგოეფექტურობის პროცესთან მიმართებაში მაღალი ხარჯების სარგებელი მოაქვს. ICT ასევე მოიცავს ისეთი ტექნოლოგიების გამოყენებას, როგორიცაა რადიოსიხშირე შედარებით დაბალი ხარჯების მხარდაჭერით, ენერგიის ღირებულების, ენერგიის მოხმარებისა და სათბურის გაზების წარმოქმნის იდენტიფიცირებისთვის.

გარდა ამისა, ICT-ის კიდევ ერთი ინსტრუმენტი, რომელიც ენერგეტიკის სექტორს ხარჯების სარგებელს სთავაზობს, არის ვიდეო კონფერენციის მიდგომა. ენერგეტიკული მენეჯმენტის უსაფრთხოებისა და ეფექტურობის უზრუნველყოფისას, შემავალ პირებს არ უწევთ ფიზიკურად ვიზიტი რაიმე საკითხის გადასაჭრელად ან გადაწყვეტილების მისაღებად. მათ, ფაქტობრივად, შეუძლიათ კომუნიკაცია ვიდეო კონფერენციის ტექნოლოგიის საშუალებით, რაც ფიზიკურ ასპექტებთან შედარებით ნაკლებად ძვირია. ICT-ის გამოყენება ასევე ხელს უწყობს ენერგიის წარმოების პროცესის ხარჯების შემცირებას, ასევე ნახშირბადის ემისიის შემცირებას. ღრუბლოვანი ტექნოლოგია არის გადამწყვეტი ასპექტი ICT-ში, რომელიც ხელს უწყობს ენერგიის მოხმარების ავტომატიზაციის პროცესის ხარჯების შემცირებას. ის ასევე უზრუნველყოფს ენერგიის შესახებ მონაცემების დაბალ ფასად შენახვას.

ღრუბლოვან ტექნოლოგიებს გააჩნიათ ასეთი უპირატესობაც: ვირტუალური მონაცემთა საცავის ცენტრი მომხმარებლებს საშუალებას აძლევს ჰქონდეთ წვდომა მონაცემებთან ნებისმიერი ადგილიდან, მაშინ როცა მონაცემთა საცავის ადგილმდებარეობას მნიშვნელობა არ აქვს, ამიტომ გამოირჩევა მდგრადობით და მოქნილობით.

დასკვნა

დღესდღეობით საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების პოტენციური ნათელია და მრავალი ქვეყანა უკვე იღებს ზომებს მისი ჩართვისთვის ენერგეტიკის სექტორში. ამისთვის მნიშვნელოვანია რამდენიმე ღონისძიების გატარება: მენარმეობის ხელშეწყობა, მენარმეებისთვის ICT-ზე წვდომამ შეიძლება ხელი შეუწყოს საწარმოების განვითარებას და დააჩქაროს ენერგიის ხელმისაწვდომობის ხარვეზის გადალახვა. აუცილებელია საგანმანათლებლო დაწესებულებების წახალისება, ჩართონ ICT ტრენინგი ადამიანური კაპიტალის კონკურენტუნარიანობის გაზრდის მიზნით ენერგეტი-

კულ კარიერაში. უნდა შეიქმნას და ნახალისებული იქნას ონლაინ პორტალები, სადაც ენერგოეფექტურობის განათლების შესახებ ინფორმაცია ხელმისაწვდომი იქნება მოქალაქეებისთვის. ენერგიის მოხმარების მონიტორინგისა და მენეჯმენტის ხელშეწყობა, რათა მრეწველობამ და სამშენებლო ოპერატორებმა შეძლონ თვალყური ადევნონ ენერგიის მოხმარების არაეფექტურობას. მთავრობებს შეუძლიათ შექმნან გარემო, გამოიყენონ ICT-ის უპირატესობები და მიიღონ დაჩქარებული ტექნოლოგიების დანერგვა, დაფინანსება, ტრენინგი და მომსახურების მიწოდება ერთეულზე ხელმისაწვდომ ფასად.

საერთო დისკუსიიდან გამომდინარე, აშკარაა, რომ ICT მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ენერგეტიკულ უსაფრთხოებას და ეფექტურობის უზრუნველყოფას. იგი მხარს უჭერს ენერგეტიკის მენეჯმენტში ტექნიკური საკითხების დაძლევას, ეფექტური ენერგომომარაგების შენარჩუნებას და ხარჯების შემცირებას. ის დიდწილად ეხმარება განუვითარებელ ქვეყნებს ენერგეტიკული კრიზისის საკითხის დაძლევაში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ფანცხავა ე, ჯიშკარიანი მ, „ბიოსანვლის წარმოების აქტუალური სტრატეგიები, თერმული გამოყენებისმილნეები და შესაძლებლობები“, რეფერირებადი ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“, Vol. 6 Issue 3, 2024 <https://doi.org/10.52340/gs.2024.06.03.04>, გვ. 27-35.
2. Elene Pantskhava, M.Jishkariani, Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference, **Vienna**, Austria, 13-15 May 2024. ISBN 978-3-954754-01-4, pp143-150.
3. ფანცხავა ე, ჯიშკარიანი მ, „მწვანე წყალბადი - მდგრადი ენერგიის მომავლის გასაღები
4. (სოციალურ-ეკონომიკური სარგებელი)“, რეფერირებადი ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“, <https://doi.org/10.52340/gs.2024.06.02.36> Georgian Scientists ქართველი მეცნიერები Vol. 6 Issue 2, 2024 წ. გვ.345-354.
5. Pantskhava E, Jishkariani M, „Renewable energies – the guarantor of the Georgian energy system sustainability“, Proceedings of international scientific and practical conference, June 13-15, **Tokyo**, Japan, 2024. pp.161-167.
6. ფანცხავა ე, ჯიშკარიანი მ, „განახლებადი ენერგიის რესურსები, უპირატესობები და სოციალურ-ეკონომიკური სარგებლიანობის ფართო

სპექტრი“, მე-3 საერთაშორისო და სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენცია „სამეცნიერო თანამედროვე საზოგადოების მილნეები“, 2024 წლის 10-12 ოქტომბერი. გამომცემლობა **ლონდონი**, დიდი ბრიტანეთი. გვ.160-166.

7. ვეზირიშვილი-ნოზაძე ქ, ფანცხავა ე, „შავი ზღვის წყალქვეშა კაბელი - გზა საქართველოს ეკონომიკური გაჯანსაღებისკენ“. მე-7 საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურათაშორისი დიალოგები“, თელავი, საქართველო, 27-29 ოქტომბერი, 2023 წ..

8. ვეზირიშვილი-ნოზაძე ქ, ფანცხავა, ე. „ საქართველოს განახლებადი რესურსებით იმპორტჩანაცვლების შესაძლებლობები და ამ მიმართულებით არსებული გამოწვევები“, საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია: „გლობალური გამოწვევები და ეკონომიკური განვითარების მოდელის ტრანსფორმაცია“, უაქ(UDC) 338.22+62 ბ-666, N3-4 2023 წელი.

9. M. Jishkariani, N. Dvalishvili, L. Kurakhchishvili. "Evaluation of Calorific of Municipal Solid Waste (MSW)." In: Ghosh S. (eds) *Sustainable Waste Management: Policies and Case Studies*. Springer, Singapore. 2020, pp.263-265. doi.org/10.1007/978-981-13-7071-7_23.

10. M. Jishkariani. "Criteria for Estimating Greenhouse Gas Emissions from Transport." *Georgian Technical University Proceedings* #3(521). 2021, pp.59-68. doi.org/10.36073/1512-0996-2021-3-59-68.

11. M. Jishkariani, S.K.Ghosh, K. Didbaridze. "Energy and Economic Indicators Influencing Circular Economy in Georgia." In: Ghosh, S.K., Ghosh, S.K. (eds) *Circular Economy: Recent Trends in Global Perspective*. Springer, Singapore. 2021, pp. 331-358. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0913-8_11.

12. M. Jishkariani. "Electricity Tariffs in Georgia." Warsaw, Poland: *World Science* 9(49), Vol.1. 2019, pp. 20-22. doi:10.31435/rsglobal_ws/30092019/6697.

13. Z. Hasan, H.R. Mohammad, & M. Jishkariani. "Machine Learning and Data Mining Methods for Cyber Security: A Survey", *Mesopotamian Journal of Cyber-Security*, vol. 2022, pp. 47-56, Nov. 2022. <https://doi.org/10.58496/MJCS/2022/006>.

14. M.Pitskhelauri, & M. Jishkariani, M. "Energy Management Systems (Enms) Reforms of Georgia." *Journal of Energy Engineering and Thermodynamics (JEET)* #3(01), 2023, pp. 38-45. doi.org/10.55529/jeet.31.38.45.

15. <https://aibe.uq.edu.au/article/2023/03/economics-of-green-hydrogen-in-australia-part--1>