

ISSN 1512-0996



2026
3(541)



შრომები

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

WORKS

GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY



Verba volant,
scripta manent

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“
PUBLISHING HOUSE “TECHNICAL UNIVERSITY”

[HTTP://PUBLISHHOUSE.GTU.GE/GE](http://publishhouse.gtu.ge/ge)

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY

ყოველკვარტალური გამოცემა
QUARTERLY PUBLICATION

Certificate
ICI Journals master Lists

ISSN 1512-0996
DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0996>
Impact Factor: <https://www.isindexing.com>

INDEX  COPERNICUS
I N T E R N A T I O N A L

ურომები
WORKS

N3(541)



თბილისი – TBILISI
2026

დაარსებულია 1924 წელს.

პერიოდულობა - 4 ნომერი წელიწადში.

სამეცნიერო ჟურნალი „მომენტები“ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რეფერირებადი, რეცენზირებადი, მულტიდისციპლინური, ყოველკვარტალური სამეცნიერო ჟურნალია. მას მინიჭებული აქვს ISSN, DOI და ლიცენზირებულია Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) ლიცენზიით.

ჟურნალი რეგისტრირებულია შემდეგ საერთაშორისო და ადგილობრივ მონაცემთა ბაზებში: Copernicus, Google Scholar, Ivereli (საქართველოს პარლამენტის ეროვნული ბიბლიოთეკა), Eurasian Scientific Journal Index, International Scientific Indexing (ISI) — Impact Factor: 3.792 (2024). სტატიებისა და რეფერატების ნაწილი ასახულია ქართულ რეფერატულ ჟურნალში (ქრე) ქართულ და ინგლისურ ენებზე, აგროკულტურის საკითხები კი ექსპორტირდება UN FAO AGRIS მონაცემთა ბაზაში. ასევე რეგისტრირებულია ბაზაში „საქართველოს პუბლიკაციები“.

ყველა უფლება დაცულია. ამ კრებულში გამოქვეყნებული მასალების (ტექსტის, ფოტოს, ილუსტრაციის და სხვა) სრულად ან ნაწილობრივ გამოყენება ნებადართულია მხოლოდ გამომცემლის წინასწარი წერილობითი თანხმობით. საავტორო უფლებების დარღვევა ექვემდებარება საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ პასუხისმგებლობას.

ავტორი (ავტორები) პასუხისმგებელია სტატიის შინაარსზე და საავტორო უფლებებისა და სამეცნიერო ეთიკის საყოველთაოდ მიღებული სხვა ნორმების დაცვაზე. სტატიის ავტორის (ავტორების) პოზიცია შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიციას.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“ მაღლიერებით მიიღებს ყველა კონსტრუქციულ შენიშვნას, წინადადებას და გამოყენებს საქმიანობის შემდგომი სრულყოფისათვის.

მოგვწერეთ:

sagamomcemlosakhli@yahoo.com

publishing@gtu.ge

მთავარი რედაქტორი

დ. გურგენიძე

მთავარი რედაქტორის მოადგილეები:

თ. ლომინაძე

თ. წერეთელი

კ. კოპალიანი

ლ. კლიშიაშვილი

სწავლული მდივანი

დ. გორგიძე

სარედაქციო კოლეგია:

პ. ალბრეხტი (გერმანია), ნ. ბაღათურია, პ. ბიელიკი (სლოვაკეთი), გ. ბიბილეიშვილი, მ. ბურჯანაძე, ვ. ბურკოვი (რუსეთი), ივ. გიორგაძე, ზ. გვიშანი, გ. გავარდაშვილი, ბ. გითოლენდია, ბ. გუსევი (რუსეთი), ლ. დზიენისი (პოლონეთი), პ. ზუნკელი (ავსტრია), გ. თავაძე, ლ. თარგამაძე, ლ. ივანოვი (რუსეთი), ი. კუტუბიძე, ა. კაბულოვი (უზბეკეთი), ზ. კაკულია, ვ. კვარაცხელია, გ. კვესიტაძე, ე. კვესიტაძე, მ. კოსიორ -კაზბერუკი (პოლონეთი), გ. კობახიძე, მ. კუხალიშვილი, თ. კუნჭულია, მ. ლომსაძე, ნ. მახვილაძე, პ. მამედოვი (აზერბაიჯანი), ვ. მატვევი (რუსეთი), ს. მინასიანი (სომხეთი), ს. მიჰარა (იაპონია), გ. მეძმარიაშვილი, ა. ნონეშვილი, თ. ნატრიაშვილი, თ. ჟვანია, ბ. ჟუმაგულოვი (ყაზახეთი), მ. რაძმაძე, გ. სალუქვაძე, ი. სკოჩკო (პოლონეთი), ა. სიკორსკი (პოლონეთი), ალ. სიჭინავა, ა. სუზუკი (იაპონია), თ. სულაბერიძე, გ. ტყემალაძე, ფ. უნგერი (ავსტრია), ა. ფაშაევი (აზერბაიჯანი), მ. ფიფია, კ. ფხაკაძე, ა. ფრანგიშვილი, ქ. ქუთათელაძე, გ. ყურაშვილი, ნ. ყავლაშვილი, ს. შმიდტი (გერმანია), პ. შტროერი (გერმანია), თ. ძაგანია, ზ. წამალაიძე, ნ. ხვედელიანი, ნ. ხოზრევანიძე, რ. ხუროძე, მ. ჯანიკაშვილი.

სამეცნიერო კონსულტანტები:

ა. აბრალავა, გ. აბრამიშვილი, ჯ. ბერიძე, ჯ. გაბელია, დ. გორგიძე, რ. გრიგოლია, შ. დეკანოსიძე, რ. დიაკონიძე, შ. დოდონაძე, ჯ. იოსებიძე, თ. კაიშაური, ტ. კვიციანი, ი. კვესელავა, ზ. კოვზირიძე, ნ. ლოლაძე, ნ. ლომინაძე, თ. მაგრაქველიძე, ი. მეგრელიშვილი, გ. მელაძე, პ. მელაძე, მ. მეძმარიაშვილი, ბ. მხეიძე, დ. ნატროშვილი, ა. სონდულაშვილი, თ. ფარესიშვილი, ლ. ყუფარაძე, ბ. შანშიაშვილი, ა. ჩიქოვანი, თ. ჩუბინიშვილი, ე. ცქიტიშვილი, კ. წერეთელი, შ. წეროძე, ნ. ქიტანავა, მ. ხოსიტაშვილი, თ. ჯაგოდნიშვილი.

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2026

ISSN 1512-0996



9 771512 099004



Verba volant,
scripta manent

Established in 1924

Publication Frequency – 4 issues per year

The Scientific Journal “Proceedings” is a peer-reviewed, refereed, multidisciplinary, quarterly scientific journal published by the Georgian Technical University. The journal is assigned an ISSN and DOI and is licensed under the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

The journal is indexed in both international and local databases, including: Copernicus Google Scholar Ivereli (The National Parliamentary Library of Georgia) Eurasian Scientific Journal Index International Scientific Indexing (ISI) — Impact Factor: 3.792 (2024) Selected articles and abstracts are also featured in the Georgian Abstract Journal (GAJ) in both Georgian and English. Articles related to agricultural topics are exported to the UN FAO AGRIS database. The journal is also listed in the “Georgian Publications” database. All rights reserved.

Any reproduction or use, in whole or in part, of the materials (text, photographs, illustrations, etc.) published in this collection is permitted only with prior written permission from the publisher. Violation of copyright is subject to liability as defined by the legislation of Georgia.

The author(s) bear full responsibility for the content of their articles and for compliance with universally accepted standards of copyright and scientific ethics. The views expressed in the articles do not necessarily reflect the position of the publishing house.

The publishing house „Technical University“ welcomes constructive feedback and suggestions, which will be taken into account to improve future publications. Contact us:

sagamomcemlosakhli@yahoo.com
publishing@gtu.ge

EDITOR-IN-CHIEF

D. Gurgenidze

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

T. Lominadze

T. Tsereteli

K. Kopaliani

L. Klimiashvili

SCIENTIFIC SECRETARY

D. Gorgidze

EDITORIAL BOARD

H. Albrecht (Germany), N. Bagaturia, P. Bielik (Slovakia), G. Bibilashvili, M. Burjanadze, V. Burkov (Russia), A. Frangishvili, G. Gavardashvili, Iv. Giorgadze, B. Gitolendia, Z. Gvishiani, B. Gusev (Russia), M. Janikashvili, A. Kabulov (Uzbekistan), Z. Kakulia, N. Khvedeliani, N. Khozhrevanidze, R. Khurodze, L. Ivanov (Russia), M. Kosior-Kazberuk (Poland), G. Kobakhidze, K. Kutateladze, I. Kutubidze, M. Kukhalashvili, T. Kunchuli, V. Kvaratskhelia, G. Kvesitadze, E. Kvesitadze, N. Makhviladze, H. Mamedov (Azerbaijan), V. Matveev (Russia), G. Medzmariashvili, S. Mihara (Japan), S. Minasyan (Armenia), A. Noneshvili, T. Natriashvili, A. Pashayev (Azerbaijan), M. Phiphia, K. Phkhakadze, N. Qavlashvili, G. Qourashvili, M. Radzmadze, G. Salukvadze, I. Skochko (Poland), A. Sikorski (Poland), Al. Sichinava, S. Schmidt (Germany), A. Suzuki (Japan), T. Sulaberidze, G. Tavadze, L. Targamadze, G. Tkemaladze, Z. Tsamalaide, T. Dzaganian, F. Unger (Austria), B. Zhumagulov (Kazakhstan), T. Zhvania, H. Stroer (Germany), L. Dzienisi (Poland), H. Zunkel (Austria).

SCIENTIFIC ADVISERS:

A. Abralava, G. Abramishvili, J. Beridze, A. Chikovani, N. Chitanava, T. Chubinishvili, Sh. Dekanosidze, R. Diakonidze, Sh. Doghonadze, J. Gabelia, D. Gorgidze, R. Grigolia, J. Iosebidge, T. Jagodnishvili, T. Kaishauri, M. Khositashvili, Z. Kovziridze, L. Kupradze, I. Kveselava, T. Kvitsiani, N. Loladze, N. Lominadze, T. Magrakvelidze, M. Medzmariashvili, I. Megrelishvili, H. Meladze, G. Meladze, B. Mkheidze, D. Natroshvili, O. Paresishvili, B. Shanshiashvili, A. Songhulashvili, Z. Tsamalaide, K. Tsereteli, Sh. Tserodze, E. Tskitishvili.

© Publishing House „Technical University“, 2026

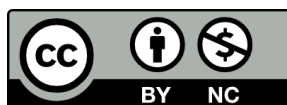
ISSN 1512-0996



9 771512 099004



Verba volant,
scripta manent



შინაარსი

აგრარული და ბიოლოგიური მეცნიერებები

ოლა ხარაიშვილი, კონსტანტინე ბზიავა, ლალი ბაიდაური, ნათია სუხიშვილი.

დეგრადირებულ ნიადაგზე მელიორაციული ღონისძიებების გავლენის ექსპერიმენტული

შეფასება..... 11

ოლა ხარაიშვილი, ირაკლი კეჩხოშვილი, მარტინ ვართანოვი, ფერიდე ლორთქიფანიძე.

წვეთოვანი მორწყვის პერსპექტივები საქართველოში 20

მალხაზ დოლიძე, მაია ლომიშვილი, შორენა კუპრეიშვილი, ალექსანდრე ციცაგი. ხორბლის

კულტურის წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა კლიმატური მახასიათებლების

გათვალისწინებით ქვემო ქართლის რაიონის ლომთაგორას დასახლების მაგალითზე..... 28

ბიზნესი, მენეჯმენტი და ბუღალტრული აღრიცხვა

ნოე ხოზრევანიძე, ნინო ზუალავა, ირაკლი ხოზრევანიძე. ტყის თერაპია და მთამსვლელობა

სოფლები როგორც მდგრადი განვითარების ინსტრუმენტები საქართველოს მთიან რეგიონებში 39

ნოე ხოზრევანიძე, მანანა ალადაშვილი, თამარ ქობლიანიძე. გეოტურიზმი და გეომემკვიდრეობის

დაცვა: მდგრადი განვითარების და ვიზიტორთა მართვის მოდელები..... 46

ნოე ხოზრევანიძე, თამარ ქობლიანიძე, ირაკლი ხოზრევანიძე. მთის ტურიზმის განვითარების

თანამედროვე ტენდენციები საქართველოში..... 62

კომპიუტერული მეცნიერება

თამარ გუგუშვილი. შაბლონებიდან ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებამდე: საბანკო

გარანტიების ტექსტების შექმნის მომავალი 72

ნინო ბენდიანიშვილი. ხელოვნური ინტელექტის ეკონომიკური ინტეგრაციისა და მისი

სოციალური გავლენის სტრატეგიული SWOT ანალიზი მდგრადი განვითარების კონტექსტში 79

მაია ლომსაძე-კუჭავა, თამარ წერეთელი, ირაკლი სიჭინავა, ირაკლი გობეჯიშვილი. AI-ზე

დაფუძნებული ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი: საქართველოს

გამოცდილება..... 89

მანანა მაღრაძე, ნინო ბურდულაძე, კახაბერ ყავლაშვილი. ხელოვნური ინტელექტის როლი და მნიშვნელობა ინტელექტუალური საკუთრების დაცვაში	98
---	----

ენერგია

დავით ტყეშელაშვილი, არჩილ კობტაშვილი, ირაკლი გორდიაშვილი, ივანე მჭედლიშვილი, ირაკლი ვახტანგაძე. საქართველოს ენერგოსისტემისთვის სიხშირის აღდგენის რეზერვების ანგარიშის მეთოდოლოგიის დადგენა.....	113
დავით ტყეშელაშვილი. მცირე ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში ელექტროენერგიის ქარბი გენერაციის მართვა ელექტროლიზის დანადგარების საშუალებით	125

საინჟინრო საქმე

მამული გრძელიშვილი, ალექსი კოპალიანი, რამაზ მუსხერიძე. შენობათა თბური დაცვის ძირითადი მახასიათებლები და ენერგოეფექტურობის შეფასება.....	133
სლავა მებონია, გელა ოთარაშვილი, ზურაბ საბაშვილი, თამარ ლოლაძე. გლინებზე ლითონის წნევის გაანგარიშების მეთოდი განივხრახნული გლინის დროს	143
სერგო კარიბიძის-კარიბოვი, ავთანდილ შარვაშიძე, მირიან ცოცხალაშვილი, არჩილ ზერეკიძე, გიორგი ცხომელიძე. ასინქრონული წევის ძრავების მქონე მუდმივი და ცვლადი დენის ელექტრომომრავი შემადგენლობების სიჩქარის ავტომატური ოპტიმალური რეგულირება	152
თენგიზ პაპუაშვილი, ალექსი ბურდულაძე, ნუგზარ რურუა, გიორგი აღნიაშვილი, თორნიკე ფოჩხიძე. პოლიეთილენტერეფტალატით საგზაო ბიტუმის მოდულიზაციის თავისებურებები	161

გარემომცოდნეობა

კარლო კოპალიანი, ნოე ხოზრევანიძე, ნინო ზჟალავა. სოციალური დაცვა, საკუთრების უფლება და ტყის მდგრადობა: საქართველოს შემთხვევის სიღრმისეული შესწავლა	170
ვერა აბზიანიძე, ზურაბ კაკულია, რუსუდან მანაგაძე, დიმიტრი აბზიანიძე. არასრული ინფორმაციის შემთხვევაში ეკოლოგიური სისტემების მართვის პრობლემების შესახებ (დისკრეტული დროის შემთხვევა)	177

მათემატიკა

ვარდენ ცუცქირიძე, ლევან ჯიქიძე, ეკა ელერდაშვილი, მარი ცუცქირიძე. ელექტროგამტარი სითხის ბრტყელპარალელური დინება მაგნიტოჰიდროდინამიკურ არხში წნევის გრადიენტის დროში ნებისმიერად ცვლილებისას.....	184
---	-----

სოციალური მეცნიერებები

ზვიად ტყაბლაძე. „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა და მმართველობა (III ნაწილი)	191
ზვიად ტყაბლაძე. „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა და მმართველობა (IV ნაწილი)	221
თეა ჩხიკვაძე. პროფესიული განათლების მასწავლებლის ციფრული უნარების დეფიციტი	239
ხათუნა ხარხელაური, ნინო მაზიაშვილი, თამარი ქაჯაია, ქეთევან წულუისკირი. შრომითი მიგრაცია საქართველოში, განვითარების დინამიკა და მაკროეკონომიკური შედეგები	245
გრიგორ დანელია, ეკატერინე ტატუაშვილი. შეიარაღებული კონფლიქტების მიმდინარეობისას ეროვნული გვარდიის ადგილი და როლი კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაცვის მხარდაჭერაში	255

ავტორთა საძიებელი	270
რეცენზენტთა საძიებელი	271
ავტორთა საყურადღებოდ	272

CONTENTS

Agricultural and Biological Sciences

Olga Kharaishvili, Konstantine Bziava, Lali Baidauri, Natia Sukhishvili. Experimental Assessment of the Impact of Reclamation (Meliorative) Measures on Degraded Soils.....	11
Olga Kharaishvili, Irakli Kechkhoshvili, Martin Vartanov, Feride Lortkipanidze. Prospects of Drip Irrigation in Georgia	20
Malkhaz Dolidze, Maia Lomishvili, Shorena Kupreishvili, Aleksandre Tsitsagi. Determination of Wheat Water Requirements in the Lomtagora Region (Kvemo Kartli) Considering Soil and Climatic Conditions	28

Business, Management and Accounting

Noe Khozrevanidze, Nino Bzhalava, Irakli Khozrevanidze. Forest Therapy and Mountaineering Villages as Instruments of Sustainable Development in the Mountainous Regions of Georgia.....	39
Noe Khozrevanidze, Manana Aladashvili, Tamar Koblianidze. Geotourism and Geoheritage Conservation: Models of Sustainable Development and Visitor Management	46
Noe Khozrevanidze, Tamar Koblianidze, Irakli Khozrevanidze. Current Trends in Mountain Tourism Development of Georgia	62

Computer Science

Tamar Gugushvili. From Templates to Artificial Intelligence: the Future of Bank Guarantee Drafting	72
Nino Bendianishvili. Strategic SWOT Analysis of the Economic Integration of Artificial Intelligence and Its Social Impact in the Context of Sustainable Development.....	79
Maia Lomsadze-Kuchava, Tamar Tsereteli, Irakli Sichinava, Irakli Gobejishvili. AI-based Econometric Model of Electric Energy Consumption: Georgian experience	89
Manana Magradze, Nino Burduladze, Kakhaber Yavlashvili. The Role and Importance of Artificial Intelligence in the Protection of Intellectual Property.....	98

Energy

David Tkeshelashvili, Archil Kokhtashvili, Irakli Gordiashvili, Ivane Mtchedlishvili, Irakli Vakhtangadze. Determining the Methodology of Calculating Frequency Restoration Reserves in Georgian Power System.....	113
David Tkeshelashvili. Managing Excess Power Generation in a Semi-Isolated Power System Using Electrolysers	125

Engineering

Mamuli Grdzeliashvili, Alexi Kopaliani, Ramaz Museridze. Main Characteristics of Thermal Protection of Buildings and Energy Efficiency Improvement.....	133
Slava Mebonia, Gela Otarashvili, Zurab SabaSvili, Tamar Loladze. Method of Galculating Metal Pressure on Rolls During Cross-Helical Rolling.....	143
Sergo Karipidis-Karibov, Avtandil Sharvashidze, Mirian Tsotskhalashvili, Archil Zerekidze, Giorgi Tskhomelidze. Automatic Optimal Speed Control of DC and AC Electric Rolling Stock with Asynchronous Traction Motors	152
Tengiz Papuashvili, Aleksy Burduladze, Nugzar Rurua, Giorgi Agniashvili, Tornike Pochkhidze. Features of Modification of Road Bitumen with Polyethylene Terephthalate	161

Environmental Sciense

Karlo Kopaliani, Noe Khozrevanidze, Nino Bzhalava. Social Protection, Property Rights and Forest Sustainability: An In-Depth Case Study of Georgia	170
Vera Abzianidze, Zurab Kakulia, Rusudan Managadze, Dimitri Abzianidze. Problems of Managing Ecological Systems in the Case of Incomplete Information (Discrete-Time Case).....	177

Mathematics

Varden Tsutskiridze, Levan Jikidze, Eka Elerdashvili, Mari Tsutskiridze. Unsteady Plane-Parallel Flow of a Conducting Fluid in a Magnetohydrodynamic Channel with an Arbitrary Time-Varying Pressure Gradient.....	184
---	-----

Social Sciences

Zviad Tkabladze. Daesh's Organisational Structure and Management System (Part III).....	191
Zviad Tkabladze. Daesh's Organisational Structure and Management System (Part IV).....	221
Tea Chkhikvadze. The Digital Skills Gap Among Vocational Education Teachers.....	239
Khathuna Kharkhelaury, Tamari Kajaia, Nino Maziashvili, Ketevan Tsuleiskiri. Labor Migration in Georgia: Dynamics of Remittances and Macroeconomic Effects	245
Grigor Danelia, Ekaterine Tatuashvili. The Place and Role of the National Guard in Supporting the Protection of Cultural Heritage Sites During Armed Conflicts	255
Author's Index	270
Reviewer's Index	271
Guidelines for Authors	278

UDC 631.6

SCOPUS CODE 1101

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-11-19>

დეგრადირებულ ნიადაგზე მელიორაციული ღონისძიებების გავლენის ექსპერიმენტული შეფასება

- ოლა ხარაიშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: xaraishviliolga@gmail.com
- კონსტანტინე ბზიავა** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ც. მირცხულავას წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი, ინოვაციური განვითარების ჯგუფის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: k_bziava@gtu.ge
- ლალი ბაიდაური** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: l.baidauri@gtu.ge
- ნათია სუხიშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: natia.sukhishvili@yahoo.com

რეცენზენტები:

- შ. კუპრეიშვილი**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი, ირიგაციისა და დრენაჟის განყოფილების ხელმძღვანელი, აკადემიური დოქტორი
E-mail: sh.kupreishvili@gtu.ge
- ნ. მებონია**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: mebonianino10@gtu.ge

ანოტაცია. ნიადაგის დეგრადაცია თანამედროვე სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი ყველაზე მწვავე პრობლემაა, რომელიც მნიშვნელოვნად ამცირებს მიწის ნაყოფიერებასა და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ეფექტიანობას. წარმოდგენილი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა დეგრადირებულ ნიადაგზე მელიორაციული ღონისძიებების გავლენის ექსპერიმენტული შეფასება. კვლევაში მელიორაცია განხილულია როგორც ნიადაგის პირობების გაუმჯობესების კომპლექსური სისტემა, რომელიც მოიცავს ირიგაციას, დრენაჟს, მლაშე ნიადაგების გაუმჯობესებასა და ეროზიული პროცესების შეზღუდვას. ექსპერიმენტი ჩატარდა დეგრადირებულ სასოფლო-სამეურნეო მიწაზე სხვადასხვა მელიორაციული მიდგომის გამოყენებით. მიღებულმა შედეგებმა აჩვენა, რომ მელიორაციული ღონისძიებების სწორად დაგეგმვა მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ნიადაგის ტენიანობის რეჟიმს, სტრუქტურულ მდგომარეობასა და მცენარეთა პროდუქტიულობას. კვლევის შედეგებს აქვს როგორც სამეცნიერო, ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა.

საკვანძო სიტყვები: დეგრადირებული ნიადაგი; დრენაჟი; ირიგაცია; მელიორაცია; მოსავლიანობა; ნიადაგის ნაყოფიერება; ნიადაგის რეაბილიტაცია.

შესავალი

ნიადაგი წარმოადგენს ბუნებრივ რესურსსა და სოფლის მეურნეობის წარმოების ძირითად საშუალებას, ნიადაგის მდგომარეობა პირდაპირ გან-

საზღვრავს სოფლის მეურნეობის განვითარებას და ეკოსისტემების მდგრადობას. ბოლო ათწლეულებში ადამიანის ინტენსიურმა სამეურნეო საქმიანობამ, კლიმატურმა ცვლილებებმა და მიწათსარგებლობის არასწორმა პრაქტიკამ მნიშვნელოვნად დააჩქარა ნიადაგის დეგრადაციის პროცესები. დეგრადირებული ნიადაგი ხასიათდება ფიზიკური სტრუქტურის დარღვევით, საკვები ელემენტების შემცირებითა და წყლის შეკავების უნარის გაუარესებით.

აღნიშნულ პირობებში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მელიორაციული ღონისძიებები, რომლებიც მიზნად ისახავს ნიადაგის თვისებების გაუმჯობესებასა და მისი პროდუქტიული პოტენციალის აღდგენას. მელიორაცია არის კომპლექსურ ღონისძიებათა სისტემა და აქტუალურია დეგრადირებულ ნიადაგზე მელიორაციული ღონისძიებების ეფექტიანობის ექსპერიმენტული შეფასებისათვის.

ძირითადი ნაწილი

ნიადაგის დეგრადაცია არის პროცესი, რომლის შედეგად ნიადაგი კარგავს ბუნებრივ ნაყოფიერებას. დეგრადაციის ძირითადი ფორმებია – ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური დეგრადაცია. ფიზიკური დეგრადაცია ვლინდება ნიადაგის გამკვრივებითა და სტრუქტურის დარღვევით, ქიმიური – დამლაშებით, დამჟავებით, ბიოლოგიური – მიკროორგანიზმების აქტივობის შემცირებით. მელიორაცია (ლათ. *Melioration*, გაუმჯობესება) წარმოადგენს ნიადაგისა და მიწათსარგებლობის პირობების გაუმჯობესების ღონისძიებათა სისტემას და მოიცავს:

ირიგაციას; დრენაჟს; მლაშე ნიადაგების გაუმჯობესებას; ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებს.

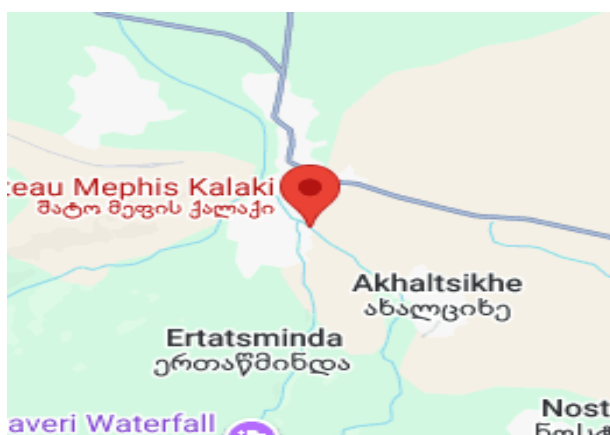
ნიადაგის დეგრადაცია შეიძლება გამოწვეული იყოს: არასათანადო მიწათსარგებლობით; ჭარბი მორწყვით ან, პირიქით წყლის დეფიციტით; ეროზიით (ქარისა და წყლის მოქმედებით); ქიმიური სასუქების არასწორი გამოყენებით; ნიადაგის დამლაშებით. ეს ფაქტორები იწვევს ნიადაგის სტრუქტურის დარღვევას და მცენარეებისთვის საკვები ელემენტების შემცირებას. ამ მიზეზების აღმოფხვრა შესაძლებელია მელიორაციული ღონისძიებების გატარებით. მელიორაციის მიზანია ნიადაგის წყალ-ჰაეროვანი რეჟიმის რეგულირება, ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება, აღდგენა. ირიგაცია უზრუნველყოფს ნიადაგის ტენიანობის რეგულირებას და მცენარეთა წყლის მოთხოვნილების დაკმაყოფილებას. დეგრადირებულ ნიადაგზე ირიგაცია განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, თუმცა მისი არასწორი გამოყენება შეიძლება გახდეს მეორეული დეგრადაციის მიზეზი.

კვლევის მიზანი და ამოცანები – კვლევის მიზანს წარმოადგენდა დეგრადირებულ ნიადაგზე მელიორაციული ღონისძიებების გავლენის ექსპერიმენტული შეფასება ნიადაგის ფიზიკურ მდგომარეობასა და მოსავლიანობაზე.

კვლევის ამოცანები ძირითადად განისაზღვრა დეგრადირებული ნიადაგის ფიზიკური მდგომარეობის შეფასებით ექსპერიმენტის დაწყებამდე და შემდეგ მელიორაციული ღონისძიებების გამოყენებით და მიღებული შედეგების ანალიზით.

კვლევის ობიექტი და მეთოდოლოგია – საპილოტე ტერიტორია განთავსებულია შიდა ქართლის მხარის კასპის მუნიციპალიტეტის მეფის ქალაქის (ახალციხე) დეგრადირებულ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულის სამ ჰექტარ ფართობზე. აღნიშნული ტერიტორია ხასიათდება ნახევრად მშრალი კლიმატური პირობებით, არათანაბარი ნალექებითა და ხშირი გვალვებით, რაც ნიადაგის დეგრადაციის პროცესს კიდევ უფრო აძლიერებს. ნიადაგი კვლევის დაწყებამდე გამოირჩეოდა: დაბალი ტენიანობით; სტრუქტურის დარღვევით; ორგანული ნივთიერებების შემცირებული შემცველობით; ზედაპირული გამკვრივებით (ქერქის წარმოქმნით)

აღნიშნული პირობები ქმნიდა ხელსაყრელ გარემოს მელიორაციული ღონისძიებების ეფექტიანობის შესასწავლად.



რუკა 1. შატო მეფის ქალაქი



სურ.1 მეფის ქალაქი (ახალციხე)

მეფის ქალაქის დეგრადირებულ სასოფლო-სამეურნეო საპილოტე ტერიტორია ხასიათდებოდა დაბალი ნაყოფიერებით, სტრუქტურის დარღვევით, ტენიანობის არათანაბარი განაწილებით ჩვენ შევარჩიეთ ერთწლოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურა სიმინდი – აჯამეთის თეთრი, რომელიც ფართოდ გამოიყენება ადგილობრივ პირობებში.

ექსპერიმენტი ჩატარდა სავსე პირობებში, სადაც დაცული იყო ერთნაირი პირობები – ნიადაგის ტიპი; კულტურა; სასუქების რაოდენობა; აგროტექნიკური ღონისძიებები და მოიცავდა სამ საკვლევ ვარიანტს:

ცხრილი 1

ექსპერიმენტის სქემა

ვარიანტი N	აღწერა	ფართობი, ჰა	ძირითადი ღონისძიებები
1	საკონტროლო	1	მელიორაციული ღონისძიებების გარეშე
2	მორწყვა ტრადიციული მეთოდით კვალში მიშვებით	1	ზედაპირული თვითდინებით მორწყვა
3	კომპლექსური მელიორაცია	1	ირიგაცია+ნიადაგის გაუმჯობესება (ნაკელის შეტანა, გაფხვიერება, წყლის თანაბარი განაწილება)

ექსპერიმენტის ხანგრძლივობა შეადგენდა ვეგეტაციის სრულ პერიოდს. კვლევის პროცესში განისაზღვრა ყველა ირიგაციული მაჩვენებელი, როგორც საწყის დეგრადირებულ ნიადაგზე, ისე გაკულტურების შემდეგ. აღნიშნულ ნიადაგზე ასევე ვაწარმოებდით აჯამეთის თეთრის ფენოლოგიურ დაკვირვებებს, აღირიცხა აჯამეთის თეთრის მოსავლიანობა (ტ/ჰა) სამივე ვარიანტში;

ექსპერიმენტის მიმდინარეობა – კვლევის მიმდინარეობის პერიოდში საკონტროლო ნაკვეთზე არ განხორციელებულა მელიორაციული და აგროტექნიკური ღონისძიებები. მცენარეთა განვითარება დამოკიდებული იყო მხოლოდ ბუნებრივ ნალექებზე.



სურ. 2. საპილოტე ტერიტორია მეფის ქალაქში (ახალციხე)

მეორე ვარიანტში განხორციელდა ტრადიციული ზედაპირული (თვითდინებითი) მორწყვა ჭვრეტებით (ცხრილი 2). კვლევებში მიშვებით 1 ჰექტარ ფართობზე, სადაც

ცხრილი 2

მეფის ქალაქის (ახალციხე) საპილოტე მინდვრის დეგრადირებული ნიადაგის ირიგაციული მაჩვენებლები ექსპერიმენტის დაწყებამდე

ნიმუშის ალეზის სიღრმე სმ	ქვიშა	თიხა	ლ/მ	მოცულო- ბითი მასა	სიმკვ- რივე	ფორი- ანობა	ზღ.ტე- ნტევა- ლობა	ზღ.ტენ ტევა- ლობის 80%	ფილტ- რაციის კოეფ- იციენტი	მორწყ- ვის ნორმა მ³/ჰა
0-20	24.1	35,1	12,3	1.4	2.4	0,58	40.02	32.01	0.0016782	800
20-40	22,7	33.4	10,4	1.2	2.5	0,52	39,37	31.50	0.0178100	
40-60	20,1	30.3	10.9	1.2	2.5	0,52	35,78	28.62	0.0134789	
0-60	22.3	32.9	26.3	1.5	2,46	0.54	38.45	30,71	0,0109889	

მე-2 ცხრილის მონაცემების საფუძველზე დადგინდა სიმინდის კულტურის მორწყვის ნორმა ექსპერიმენტის დაწყებამდე – 800 მ³/ჰა.

$$m = 100 \cdot H \cdot \alpha \cdot (r_{\text{ზღ}} - r_{\text{ზღ}80\%}) = 100 \cdot 0,7 \cdot 1,5 (38,45 - 30,71) = 105,0 \cdot 7,74 = 812,7 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მე-3 ცხრილის მონაცემების საფუძველზე დადგინდა სიმინდის კულტურის მორწყვის ნორმა ექსპერიმენტის დაწყების შემდეგ და შეადგინა 600 მ³/ჰა. ნიადაგის გაკულტურების შემდეგ კი ეს მაჩვენებლები საგრძნობლად შეიცვალა.

ცხრილი 3

მეფის ქალაქის საპილოტე მინდვრის ირიგაციული მაჩვენებლები დეგრადირებული ნიადაგის გაკულტურების შემდეგ

ნიმუშის აღების სიღრმე სმ	ქვიშა	თიხა	ლამი	მოცუ- ლობი- თი მასა	სიმკვ- რივე	ფორი- ანობა	ზღ. ტენ- ტევალობა	ზღ. ტენ- ტევალო- ბის 80%	ფილტრა- ციის კოეფიცი- ენტი	მორწყვის ნორმა მ ³ /ჰა
0-20	39,8	40,9	37,9	1,2	2,2	0,46	35,02	28,01	0,0022223	600
20-40	37,7	39,6	34,4	1,5	2,4	0,38	34,15	27,32	0,0215111	
40-60	35,7	36,6	30,8	1,3	2,1	0,27	30,05	24,04	0,0165980	
0-60	37,6	39,03	34,3	1,33	2,23	0,37	33,07	26,45	0,0134440	

$$m = 100 \cdot H \cdot \alpha \cdot (r_{\text{ზღ}} - r_{\text{ზღ}80\%}) = 100 \cdot 0,7 \cdot 1,33 (33,07 - 26,45) = 93,1 \cdot 6,62 = 616,322 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მონაცემების მიხედვით გავიანგარიშეთ მორწყვის ნორმა რომელიც ცვალებადობს მცენარის განვითარების ფაზების მიხედვით. იმავედროულად საგრძნობი ცვლილება აღენიშნება ფილტრაციის კოეფიციენტის, ზღვრული ტენტევალობის, ფორიანობის, სიმკვრივის, მოცულობითი წონის და გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით.

თითოეულ ვარიანტში შეინიშნება სტრუქტურული ცვლილებები – საკონტროლო ვარიანტზე სტრუქტურა ნეგატიურად დარღვეულია, მეორე ვარიანტში ტრადიციული ირიგაციის დროს სტრუქტურა ნაწილობრივ გაუმჯობესებულია ხოლო

მესამე ვარიანტში კომპლექსური მელიორაციის დროს სტრუქტურა კარგადაა გაუმჯობესებული, ჰაერის და წყლის გამტარობა მაღალია. მცენარეთა ზრდის მიხედვით საკონტროლო ვარიანტში აღინიშნება სუსტი განვითარება მეორე ვარიანტში საშუალო ხოლო მესამე ვარიანტში – საუკეთესო. მეორე ვარიანტში მორწყვის ნორმამ შეადგინა 800 მ³/ჰა, ხოლო მესამე ვარიანტში ეს მაჩვენებელი შემცირდა 200მ³/ჰა-ით. მესამე ვარიანტში მელიორაციული ღონისძიებების კომპლექსი, მოიცავდა: რეგულარულ ირიგაციას შემცირებული ნორმებით ნიადაგში ორგანული მასის (ნაკელი) შეტანას, ნიადაგის ზედაპირის მსუბუქ გაფხვიერებას, წყლის თანაბარ განაწილებას ფესვთა ზონაში.

ექსპერიმენტის შედეგები – შედეგებმა აჩვენა მნიშვნელოვანი განსხვავება ვარიანტებს შორის. ნიადაგის ტენიანობა მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდა ვარიანტების მიხედვით: საკონტროლო ვარიანტი – 12–14 %; ტრადიციული – 18–20 %; კომპლექსური მელიორაცია – 22–25 % კომპლექსური მელიორაციის პირობებში დაფიქსირდა ნიადაგის ტენიანობის ყველაზე სტაბილური რეჟიმი მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში. ექსპერიმენტული მონაცემების ანალიზმა აჩვენა, რომ მელიორაციული ღონისძიებების გამოყენებამ მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა ნიადაგის მდგომარეობა. კომპლექსური მელიორაციის პირობებში ნიადაგის ტენიანობა გაიზარდა, შემცირდა ნიადაგის სიმკვრივე და გაუმჯობესდა სტრუქტურული მდგომარეობა. მცენარეთა ზრდა უფრო ინტენსიური იყო, ხოლო მოსავლიანობა გაიზარდა 30–35%-ით საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით.

მესამე ვარიანტი აღმოჩნდა საუკეთესო კომპლექსური მელიორაციის ვარიანტი ნიადაგის მოცუ-

ლობითი სიმკვრივე შემცირდა – საკონტროლო – 1.45 გ/სმ³; ტრადიციული ირიგაცია – 1.35 გ/სმ³; კომპლექსური მელიორაცია – 1.25 გ/სმ³, რაც მიუთითებს ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესებაზე და წყალ-ჰაეროვანი რეჟიმის ზრდაზე. აღნიშნულ ვარიანტზე. მცენარეთა საშუალო სიმაღლე ვეგეტაციის ბოლოს შეადგენდა: საკონტროლო – 140 სმ; ტრადიციული ირიგაცია – 185 სმ; კომპლექსური მელიორაცია – 2,65სმ; ასევე დაფიქსირდა ფოთლოვანი მასის უკეთესი განვითარება მელიორაციის პირობებში. მოსავლიანობის მაჩვენებლები საგრძნობლად იყო გაზრდილი საკონტროლოსთან შედარებით – საკონტროლო ვარიანტი – 3.2 ტ/ჰა; ტრადიციული ირიგაცია – 4.5 ტ/ჰა; კომპლექსური მელიორაცია – 8.8 ტ/ჰა. კომპლექსურმა მელიორაციამ უზრუნველყო მოსავლიანობის ზრდა დაახლოებით 82 %-ით საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით.

ცხრილი 4

დეგრადირებულ ნიადაგზე მელიორაციული ღონისძიებების ეფექტი მეფის ქალაქი (ახალციხე, კასპის მუნიციპალიტეტი)

პარამეტრი	ვარიანტი 1	ვარიანტი 2	ვარიანტი 3	ეფექტი საკონტროლოსთან შედერებით, %
ნიადაგის ტენიანობა (%)	14	20	25	86
სიმკვრივე (გ/სმ³)	1,45	1.35	1.25	-14
საშუალო სიმაღლე (სმ)	1.40	1,85	2.65	+37
ფოთლოვანი მასა	სუსტი	საშუალო	კარგი	საუკეთესო
მოსავლიანობა (ტ/ჰა)	3.2	4.5	8.8	+8 2 %

კვლევით სიახლედ უნდა ჩაითვალოს კომპლექსური მელიორაცია, რომელიც არამარტო აღადგენს ნიადაგის თვისებებს, არამედ ზრდის მცენარეთა მოსავლიანობას.

დასკვნა

საპილოტე ფართობზე ექსპერიმენტმა კასპის მუნიციპალიტეტის მეფის ქალაქში, სოფელ ახალციხეში აჩვენა, რომ მელიორაციული ღონისძიებების კომპლექსური გამოყენება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს დეგრადირებული ნიადაგის მდგომარეობას. მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ მხოლოდ

ირიგაცია ნაკლებად ეფექტურია, ირიგაციისა და ნიადაგის გაუმჯობესების ღონისძიებების ერთობლივ გამოყენებასთან შედარებით. ექსპერიმენტი ადასტურებს, რომ ნიადაგის დეგრადაციის დაძლევა შესაძლებელია მელიორაციული ღონისძიებების გამოყენებით.

რეკომენდაციები ფერმერებისთვის – ფერმერებმა უპირატესობა მიანიჭონ კომპლექსურ მელიორაციულ მიდგომებს; მორწყვა განხორციელდეს ნიადაგის რეალური მოთხოვნის მიხედვით; ნიადაგის გაუმჯობესების ღონისძიებები გახდეს ირიგაციის თანამდევ პროცესი.

ლიტერატურა

1. Kharaishvili, O., Mebonia, N., & Akhvlediani, L. (2023). *Determination of irrigation indicators and irrigation needs of Georgia's irrigated regions by municipalities*. Tbilisi.
2. Bregadze, G. (2015). *Fundamentals of soil science*. Tbilisi.
3. Javakhishvili, L. (2018). *Land use and land reclamation (melioration)*. Tbilisi.
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *Irrigation and land reclamation*. Rome: FAO.
5. Brady, N. C., & Weil, R. R. (2016). *The nature and properties of soils*. Pearson.

UDC 631.6

SCOPUS CODE 1101

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-11-19>

Experimental Assessment of the Impact of Reclamation (Meliorative) Measures on Degraded Soils

- Olga Kharaishvili** Georgian Technical University, Faculty of Agricultural Technologies Associate Professor, Georgia.
E-mail: xaraishviliolga@gmail.com
- Konstantine Bziava** Georgian Technical University, Tsotne Mirtskhulava Water Management Institute, Senior Researcher, Innovative Development Group, Associate Professor, Georgia
E-mail: k_bziava@gtu.ge
- Lali Baidauri** Georgian Technical University Faculty of Agrarian Sciences and Chemical Technologies, Associate Professor, Georgia.
E-mail: l.baidauri@gtu.ge
- Natia Sukhishvili** Georgian Technical University, Faculty of Agrarian Sciences and Chemical Technologies, Assistant Professor, Georgia.
E-mail: natia.sukhishvili@yahoo.com

Reviewers:

Sh. Kupreishvili, Georgian Technical University Tsotne Mirtskhulava Water Management Institute, Head of the Irrigation and Drainage Division, Academic Doctor

E-mail: sh.kupreishvili@gtu.ge

N. Mebonia, Georgian Technical University Faculty of Mining and Geology and Sustainable Mauntain Development, Associate Professor

E-mail: mebonianino10@gtu.ge

Abstract. Soil degradation is one of the most acute problems of modern agriculture, significantly reducing land fertility and the efficiency of agricultural production. The aim of the presented study was to experimentally assess the impact of ameliorative measures on degraded soils. In the research, amelioration is considered as a complex system for improving soil conditions, including irrigation, drainage, improvement of saline soils, and limitation of erosion processes. The experiment was conducted on degraded agricultural land using various ameliorative approaches. The obtained results showed that proper planning of ameliorative measures significantly improves soil moisture regime, structural condition, and plant productivity. The research findings have both scientific and practical significance.

Keywords: Crop yield; Degraded soil; Drainage; Irrigation; Land reclamation; Soil fertility; Soil rehabilitation.

განხილვის თარიღი 24.03.2026

შემოსვლის თარიღი 18.05.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 631.6

SCOPUS CODE 1102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-20-27>

წვეთოვანი მორწყვის პერსპექტივები საქართველოში

- ოლა ხარაიშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: xaraishviliolga@gmail.com
- ირაკლი კეხხოშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის აკადემიური დოქტორი, საქართველო
E-mail: iraklikechkhoshvili@mail.ru
- მარტინ ვართანოვი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის ეკონომიკის მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველო
E-mail: v.martin.hm@gmail.com
- ფერიდე ლორთქიფანიძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის აკადემიური დოქტორი, საქართველო
E-mail: feride.75@mail.ru

რეცენზენტები:

- შ. კუპრაიშვილი**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი, აკადემიური დოქტორი
E-mail: sh.kupreishvili@gtu.ge
- ნ. მებონია**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: mebonianino10@gtu.ge

ანოტაცია. კლიმატის გლობალური ცვლილებით გამოწვეული წყლის რესურსების დეფიციტი აუცილებელს ხდის მის ეკონომიურ ხარჯვაზე ზრუნვას. სოფლის მეურნეობაში, კერძოდ ირიგაციაში, სარწყავი წყლის ეკონომიური ხარჯვის ერთ-ერთ გზას წარმოადგენს რწყვის რესურსდამზოგავი მე-

თოდების გამოყენება, რომელთაგან ყველაზე ეფექტურად მიიჩნევა წვეთოვანი მორწყვა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის პროფ. ვ. ერისთავის სახელობის გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტის და ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურ-

ნეობის ინსტიტუტის მიერ ჩატარდა საქართველოში წვეთოვანი მორწყვის პირობების და გამოყენების პერსპექტივების კვლევა სარწყავი ფართობის ნიადაგური პირობების გათვალისწინებით. კვლევა ტარდებოდა როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს მუნიციპალიტეტების მეურნეობებში. კვლევის შედეგად დადასტურდა წვეთოვანი მორწყვის საყოველთაოდ ცნობილი დადებითი მხარეები, ამავე დროს გამოიკვეთა ზოგიერთი პრობლემა, მაგრამ მათი ნაწილი დროებითი ხასიათისაა. დადგინდა წვეთოვანი მორწყვის ეფექტურობა სარწყავი წყლის დეფიციტის დროს, ხოლო საქართველოს დღევანდელ პირობებში, როდესაც შეინიშნება, რომ ეს დეფიციტი უმნიშვნელოა, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ტრადიციულ, თვითდინებით მორწყვას; წვეთოვანი მორწყვა გამოყენებული უნდა იყოს ლოკალურად, სათბურების მორწყვის დროს. რაც შეეხება ნიადაგობრივ პირობებს, წვეთოვანი მორწყვა მით ეფექტურია, რაც უფრო მსუბუქია ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა. თვითდინებით მორწყვასთან შედარებით იგი განსაკუთრებით ეფექტურია მლაშე ნიადაგების პირობებში.

საკვანძო სიტყვები: დამლაშებული ნიადაგები; ნიადაგობრივი პირობები; რწყვის რესურს-დამმოგავი მეთოდები; წვეთოვანი მორწყვა.

შესავალი

ადამიანის მიერ მარტივად აღქმადი კლიმატის გლობალური ცვლილების ფაქტორები – ტემპერატურის ზრდა, ატმოსფერული ნალექების შემცირება და ვადების ცვლილება პირდაპირ გავლენას ახდენს

წყლის რესურსების მდგომარეობაზე. ტემპერატურის მატებით გამოწვეული მყინვარების ფართობისა და მოცულობის კლება, თოვლის სახით მოსული ნალექების სიმცირე და ზოგადად ატმოსფერული ნალექების რაოდენობის შემცირება იწვევს მდინარეების წლიური ჩამონადენის შემცირებას. საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის მიერ XXI საუკუნის ბოლოსთვის პროგნოზირებულია ქვეყანაში საშუალო წლიური ტემპერატურის მატება $2,1^{\circ}\text{C}$ -ით და ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობის კლება 76 მმ-ით [1]. ეს უარყოფით გავლენას მოახდენს წყლის ერთ-ერთი უმსხვილესი მომხმარებლის – სოფლის მეურნეობის განვითარებაზე, კერძოდ, შესაძლებელია საშიშროება დაემუქროს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორწყვის შესაძლებლობას.

ძირითადი ნაწილი

XX საუკუნის მიწურულიდან ირიგაციაში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მორწყვის რესურსდამზოგავი მეთოდების გამოყენებას, რომელთაგან ერთ-ერთს წარმოადგენს წვეთოვანი მორწყვა. მიუხედავად იმისა, რომ წვეთოვანი მორწყვა საქართველოში ცნობილი იყო და მის შესაძლო დაწერგვაზე მუშაობდა წყალთა მეურნეობის (მაშინდელი ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი) ინსტიტუტი XX საუკუნის 60-იანი წლებიდან, ამ მეთოდის შედარებით ფართო გავრელება დაიწყო დაახლოებით 25–30 წლის წინ. ამ დროისთვის მორწყვის წვეთოვანი მეთოდი ფართოდ გამოიყენებოდა მთელს მსოფლიოში. განსაკუთრებულად ეფექტური იყო იგი

ცხელი და მშრალი კლიმატის მქონე ქვეყნებში (ისრაელი, იტალია, ესპანეთი და ა. შ).

2018 წლიდან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის პროფ. ვ. ერისთავის სახელობის გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტმა და ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტმა დაიწყო წვეთოვანი მორწყვის პირობების და საქართველოში გამოყენების პერსპექტივების კვლევა სარწყავი ფართობის ნიადაგური პირობების გათვალისწინებით [2]. კვლევა ტარდებოდა მარნეულის, ბოლნისის, გარდაბნის, საგარეჯოს, თელავის, კასპის, გორის, საჩხერისა და ხობის მუნიციპალიტეტების კერძო მეურნეობებში. ერთი ობიექტი იყო ასევე სამტრედიის მუნიციპალიტეტის სოფ. დიდი ჯიხაიშის ნიკო ნიკოლაძის სახელობის სასოფლო-სამეურნეო კოლეჯის საცდელ ნაკეთზე მოწყობილი წვეთოვანი მორწყვის სისტემა. ეს ობიექტი შერჩეული იყო, ვინაიდან მას სარწყავი წყალი მიეწოდებოდა არტეზიული ჭიდან, რომელიც არ საჭიროებდა დამატებით გაწმენდას.

საკვლევი ფართობები დაკავებული იყო როგორც მინდვრის, ისე ბოსტნის კულტურებით და მრავალწლოვანი ნარგავებით. მეურნეობების ნაწილზე მოწყობილი იყო სათბურები. კვლევა ტარდებოდა სისტემატური დაკვირვებით ფერმერთა მუშაობაზე, მიღებული შედეგების ყოველწლიური ფიქსაციითა და ანალიზით.

წვეთოვანი მორწყვის დადებითი მხარეები, რომლებიც ასევე დადასტურდა კვლევის შედეგად, საყოველთაოდ არის ცნობილი [3], ამიტომ მათზე

ყურადღების გამახვილება საჭირო აღარ არის, მაგრამ ამასთან ერთად გამოიკვეთა ზოგიერთი პრობლემა:

- წვეთოვანი სარწყავი სისტემის მოწყობის მაღალი საწყისი ღირებულება – წვეთოვანი მორწყვის სისტემის მონტაჟი მოითხოვს ინვესტიციას: მილები, წვეთოვანები, ფილტრები, სატუმბო სისტემა. ეს საქართველოს პირობებში ფერმერებისათვის შეიძლება იყოს ძვირი. ტრადიციულ, თვითღინებით მორწყვასთან შედარებით წვეთოვანი მორწყვის სისტემის საწყისი ღირებულება 1,5-2 ჯერ მეტია [4].
- მოვლა-პატრონობის სირთულე – მუშაობის პერიოდში სისტემა მოითხოვს რეგულარულ კონტროლს და წმენდას – მილის ან წვეთოვანის გაჭედვის დროს კონკრეტული მცენარე წყალს ვერ მიიღებს.
- წყლის ხარისხისადმი მგრძნობელობა - თუ წყალი შეიცავს ნალექს ან მინარევებს, მარტივად შეიძლება მოხდეს სისტემის დახშობა. არტეზიული (სუფთა) წყლის გამოყენების შემთხვევაში მილსადენების და საწვეთურების გაწმენდა-გამორეცხვის საჭიროება მცირდება 3-4 ჯერ. ზედაპირული წყლებით სარგებლობის შემთხვევაში აუცილებელია წყლის წინასწარი გაფილტვრა, რისი საჭიროებაც ტრადიციული მორწყვის დროს არ არის.
- ტექნიკური ცოდნის აუცილებლობა – სისტემის გამართვა უნდა მოხდეს კვალიფიციური სპეციალისტის ან გამოცდილი ფერმერის მიერ; მუშაობის პროცესში საჭიროა წნევის კონტროლის და ფერტიგაციის ცოდნა; დაშ-

ვებულმა ტექნიკურმა შეცდომამ შეიძლება გამოიწვიოს არათანაბარი მორწყვა.

- შეზღუდული მოქმედება დიდი ფართობის სარწყავ მოედანზე – წვეთოვანი სისტემა ნაკლებად ეფექტურია მრავალწლოვანი კულტურებისთვის, რომლებსაც დიდი ზედაპირის მორწყვა სჭირდებათ. ნიადაგის მცირე დატენიანება ამ კულტურას შეიძლება არ ჰყოფნიდეს.
- მოწყობილობების ცვეთა და შეკეთება – ნიადაგის ზედაპირზე დაწყობილი მილები საკმაოდ ხანგრძლივ პერიოდში ცვდება მზის და ტემპერატურის ზემოქმედებით და საჭირო ხდება მათი პერიოდული ჩანაცვლება. ამასვე ხელს უწყობს სარწყავი მილსადენების ყოველწლიური დემონტაჟის აუცილებლობა სარწყავი სეზონის დამთავრების შემდეგ.
- მავნებლების პრობლემა – მინდვრის თავგები და სხვა ცხოველები ზოგჯერ აზიანებენ მილებს, რაც იწვევს გაჟონვას ან მორწყვის დარღვევას.
- ენერგიის მოხმარება (ზოგ შემთხვევაში) – თუ სისტემა იყენებს ტუმბოს, საჭიროა ელექტროენერგია ან ენერგიის სხვა წყარო.

აღნიშნული არ არის კრიტიკული – დროთა განმავლობაში, ფერმერების კეთილდღეობის, ტექნიკური ცოდნისა და შრომის კულტურის ამაღლების ფონზე ამ საკითხების აქტუალობა შეიძლება შემცირდეს, მაგრამ რჩება კიდევ ერთი პრობლემა. უპირატესად მრავალწლოვანი ნარგავების (ხეილი, ვენახი) წვეთოვანი მორწყვის დროს, გარკვეული პერიოდის შემდეგ, შეინიშნებოდა მცენარის დასუსტება, ფოთლების გაფერმკრთალება და ნიადაგის ნაყო-

ფიერების კლება. მოსავლანობის გასაზრდელად საჭირო იყო სასუქის დოზის გაზრდა, 30–40 %-ით. ანალოგიური მოვლენა აღინიშნებოდა საზღვარგარეთაც [5, 6, 7].

ეს შეიძლება აიხსნას შემდეგით: თუ ტრადიციული, თვითდინებითი მორწყვის დროს სასუქი შეიტანება მთელს ფართობზე და შემდეგ, სარწყავი წყლით ჩაიჟონება და ნაწილდება ნიადაგის მთელს ფენაში, წვეთოვანი მორწყვის დროს მცენარის კვება (ფერტიგაცია) ხდება მხოლოდ ფესვთა სისტემის არეში, დანარჩენი ფართობი რჩება მინერალური ნივთიერებების გარეშე. ფერტიგაციისა და შემდგომი მორწყვის დროს გრავიტაციული მოძრაობის შედეგად მიწაში ჩასულ წყალს თანდათან ჩააქვს სასარგებლო ელემენტები უფრო ღრმა ფენებში. შედეგად, მცენარის ფესვების მნიშვნელოვან ნაწილამდე ვერ აღწევს ეს ელემენტები და ნიადაგის ზედა შრეები ღარიბდება საკვები ნივთიერებებით.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, კვლევის ერთ-ერთი მიზანი იყო წვეთოვანი მორწყვის გამოყენების ეფექტურობა სხვადასხვა ნიადაგურ პირობებში. დადასტურდა, რომ იგი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე რადგან სხვადასხვა ნიადაგს აქვს ტენიანობის შენარჩუნების და განაწილების განსხვავებული უნარი. როგორც ცნობილია, მიუხედავად ნიადაგების მრავალგვარობისა, მექანიკური შედგენილობის მიხედვით ისინი შეიძლება დაიყოს სამ ჯგუფად – ქვიშიან, თიხნარ (მსუბუქი, საშუალო, მძიმე) და თიხიან ნიადაგებად.

- მსუბუქ ქვიშიან ნიადაგს ყველაზე მეტად უხდება წვეთოვანი მორწყვა, რადგან იგი წყალს სწრაფად ატარებს ღრმა ფენებში და არ აკავებს დიდხანს ზედაპირზე; ფესვები სწრა-

ფად შრება თუ წყალი რეგულარულად არ მიეწოდება; ტენიანობა ნაკლებად ვრცელდება გვერდზე და ჩადის სიღრმეში. ამიტომ, მსუბუქ ქვიშიან ნიადაგებზე მორწყვა უნდა იყოს ხშირი და მცირე დოზებით; წვეთოვანებს შორის დაშორება უნდა იყოს უფრო მცირე, რომ ფესვების ზონა თანაბრად გატენიანდეს. წვეთოვანი მორწყვა მსუბუქ ქვიშიან ნიადაგებზე მუშაობს საუკეთესო რეჟიმში, აცილებულია ზედმეტი წყლის დაკარგვა და ნიადაგის გამორეცხვა;

- საშუალო თიხნარ-ქვიშიანი ნიადაგი საუკეთესოა წვეთოვანი მორწყვისთვის – წყალს არც ძალიან სწრაფად ატარებს და არც დიდხანს აკავებს ზედაპირზე, ტენიანობა თანაბრად ვრცელდება გვერდზე და სიღრმეში; ფესვები იღებს წყალს სტაბილურად. მორწყვა შესაძლებელია ყოველდღიურად ან ყოველ მეორე დღეს. წყლის დოზა ზომიერია – ნიადაგი ტენიანობას კარგად ინარჩუნებს;
- მძიმე – თიხნარ და თიხიან ნიადაგებზე სიფრთხილეა საჭირო – წყალს ცუდად ატარებს, იგი ზედაპირზე გროვდება და ნელა ჩადის სიღრმეში; შეიძლება წყალი ზედაპირზე დაგუბდეს. მორწყვა უნდა იყოს დიდი დროის განმავლობაში მცირე ხარჯით. წყალი უნდა მიეწოდებოდეს ნელა, რომ ზედაპირზე არ დაგუბდეს. მორწყვა შეიძლება ჩატარდეს დღეში ერთხელ ან ორ დღეში ერთხელ – ფაზის მიხედვით. საჭიროა წყლის კარგი გაფილტვრა და წნევის კონტროლი. თუ წყალი სწრაფად მიეწოდება, ნიადაგი მას ვერ

შთანთქავს და იწყება დაგუბება და ფესვების ლჷობა.

განსაკუთრებით ყურადსაღებია წვეთოვანი მორწყვის პერსპექტივა დამლაშებულ ნიადაგებზე. მლაშე ნიადაგები არის ნიადაგის ტიპი, სადაც ძალზე მაღალია ხსნადი მარილების (ნატრიუმის, ქლორის, სულფატების და სხვ.) კონცენტრაცია. მარილი ამცირებს წყლის მიწოდებას ფესვებისთვის, იწვევს მათ სტრესს და ტოქსიკურ ეფექტს, არღვევს ნიადაგის ფიზიკურ სტრუქტურას. ასეთ პირობებში წვეთოვანი მორწყვა შეიძლება საუკეთესო გამოსავალი იყოს.

ტრადიციული მორწყვისას წყალი ნაწილობრივ აორთქლდება ზედაპირიდან, მარილები გროვდება ნიადაგის ზედა ფენებში და მცენარის ფესვები ექცევა მაღალი მარილიანობის ზონაში. წვეთოვანი მორწყვისას კი ეს პრობლემა არ არსებობს, რადგან წყალი მიეწოდება პირდაპირ ფესვის ზონაში, ზედაპირზე არ ხდება წყლის დაგუბება და აორთქლება, მარილები ტოვებს ფესვის აქტიურ ზონას და გროვდება ფესვთა ზონის პერიფერიაზე. შედეგად მცენარე უკეთ იღებს წყალს და ნაკლებად განიცდის მარილიანობის ზემოქმედებას.

როდესაც წყალი მიეწოდება წვეთობით, ის მოძრაობს ქვემოთ და გვერდზე. ამ მოძრაობისას მარილი ნაწილობრივ „ჩაირეცხება“ ფესვის ზონიდან ან გადაიტანება გვერდზე. ფესვები ვითარდება შედარებით სუფთა ზონაში, სადაც მარილის კონცენტრაცია დაბალია. ტენიანობის ზონა ზუსტად ფესვთა არეშია, რაც ამცირებს ზედმეტი მარილის დაგროვების რისკს აორთქლების გზით. ტრადიციული მორწყვისას კი ზედაპირი სველდება მთლი-

ანად და ზედმეტი ტენი ორთქლდება, ხოლო მარილს კვლავ ტოვებს ზედაპირზე.

მლაშე ნიადაგებზე წვეთოვანი მორწყვის გამოყენების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს განსაკუთრებული კონტროლი სარწყავი წყლის მიმართ – იგი არ უნდა შეიცავდეს (ან შეიცავდეს უმნიშვნელო რაოდენობით) მავნე მარილებს; ასევე გათვალისწინებული უნდა იყოს პერიოდული (სარწყავი სეზონის დასაწყისში) დამატებითი გამორეცხვის რეჟიმი დიდი რაოდენობით წყლის გატარებით.

დასკვნა

საქართველოს პირობებში წვეთოვანი მორწყვის გამოყენების პერსპექტივების შესახებ ჩატარებული კვლევის შედეგად შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი ძირითადი დასკვნები:

1. თანამედროვე პირობებში, მიუხედავად წვეთოვანი მორწყვის საყოველთაოდ ცნობილი უპირატესებებისა, მისი გამოყენება შეიძლება რეკომენდებული იყოს მხოლოდ იმ ზონებში,

სადაც ადგილი აქვს წყლის რესურსების ნაკლებობას. დანარჩენ შემთხვევებში უპირატესობა უნდა მიეზიჯოს ტრადიციულ, თვითდინებით მორწყვას;

2. წვეთოვანი მორწყვის ფართო გავრცელება ნაკარაუდევია მომავალში, ფასიან წყალსარგებლობაზე გადასვლის შემდეგ, ფერმერების კეთილდღეობის, ტექნიკური ცოდნისა და შრომის კულტურის ამაღლების ფონზე;
3. წვეთოვან მორწყვას დღეისთვის უპირობო უპირატესობა უნდა მიენიჭოს სათბურების მორწყვის დროს;
4. წვეთოვანი მორწყვის დროს სარწყავად ზედპირული წყლების გამოყენების შემთხვევაში რეკომენდებულია სალექარების გამოყენება;
5. რაც უფრო მსუბუქია გრუნტის მექანიკური შედგენილობა, მით უფრო ეფექტურია წვეთოვანი მორწყვის გამოყენება;
6. მლაშე ნიადაგის პირობებში წვეთოვანი მორწყვის გამოყენებას აქვს გაცილებით მეტი ეფექტი ტრადიციულ, თვითდინებით მორწყვასთან შედარებით.

ლიტერატურა

1. Government of Georgia. (2024). *Georgia's Fifth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Tbilisi.
2. Kharaishvili, O., Kechkhoshvili, E., Vartanov, M., & Mosiashvili, G. (2023). The influence of agroclimatic and soil conditions on the irrigation mode. In *Proceedings of the 3rd International Scientific Conference "World Scientific Reports"* (pp. 10–19). Paris.
3. Kupreishvili, S., Kechkhoshvili, E., Mebonia, N., Baidauri, L., Kharaishvili, O., Baidauri, D., Kakabadze, N., & Toklikishvili, L. (2024). On the drip irrigation regime, soil and climatic conditions impact, economic efficiency of drip irrigation. In *GTU International Conference "Environmental Protection and Sustainable Development": Collected Papers* (pp. 180–195). Tbilisi: Georgian Technical University.
4. Kechkhoshvili, E., Vartanov, M., Kharaishvili, O., Kiknadze, K., & Toklikishvili, L. (2024). Technical-economic comparison of irrigation method replacement on irrigation systems subject to rehabilitation.

American Academic Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS), 97(1), 125–131.

5. MDPI. (2023). *Water*, 15(9), Article 1733. <https://www.mdpi.com/2073-4441/15/9/1733>
 6. Cal Poly Digital Commons. (2018). *[Research publication on irrigation/water management]*. California Polytechnic State University Digital Commons. https://digitalcommons.calpoly.edu/bae_fac/246
 7. *Annals of Forest Science*. (2017). *[Research article]*. Springer Nature. <https://annforsci.biomedcentral.com/articles/10.1007/s13595-017-0682-6>
-

UDC 631.6

SCOPUS CODE 1102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-20-27>

Prospects of Drip Irrigation in Georgia

Olga Kharaishvili	Georgian Technical University, Faculty of Agricultural Sciences and Chemical Technologies, Associate Professor, Georgia E-mail: xaraishviliolga@gmail.com
Irakli Kechkhoshvili	Georgian Technical University, Tsotne Mirtskhulava Institute of Water Management, Doctor of Sciences, Georgia E-mail: iraklikechkhoshvili@mail.ru
Martin Vartanov	Georgian Technical University, Tsotne Mirtskhulava Institute of Water Management, Doctor of Economic Science, Chief science, Georgia E-mail: v.martin.hm@gmail.com
Feride Lortkipanidze	Georgian Technical University, Tsotne Mirtskhulava Institute of Water Management, Academic Doctor, Georgia E-mail: feride.75@mail.ru

Reviewers:

Shorena Kupreishvili, Georgian Technical University, Tsotne Mirtskhulava Institute of Water Management, Head of the Irrigation and Drainage Division, Academic Doctor
E-mail: sh.kupreishvili@gtu.ge

N. Mebonia, Georgian Technical University, Faculty of Mining and Geology and Sustainable Mountain Development, Associate Professor
E-mail: mebonianino10@gtu.ge

Abstract. The scarcity of water resources, caused by global climate change, necessitates their efficient and economical use. In agriculture, particularly in irrigation, one of the key approaches to saving irrigation water is the implementation of resource-saving irrigation methods, among which drip irrigation is considered the most effective.

A study was conducted by the Department of Agroengineering of the Faculty of Agricultural Sciences and Bioengineering at the Georgian Technical University and the Tsotne Mirtskhulava Institute of Water Management to investigate the conditions and prospects for the use of drip irrigation in Georgia, taking into account the soil characteristics of irrigated areas. The research was carried out in farms located in both Eastern and Western Georgia.

The results confirmed the widely recognized advantages of drip irrigation; however, several challenges were also identified, some of which are of a temporary nature. It was established that drip irrigation is particularly effective under conditions of irrigation water scarcity. Under the current conditions in Georgia, where water deficit is relatively insignificant, in some cases preference may be given to traditional surface (gravity) irrigation, while drip irrigation is recommended for localized use, such as in greenhouses.

With regard to soil conditions, drip irrigation becomes more effective as the soil texture becomes lighter. It is especially efficient in saline soils compared to surface (gravity) irrigation.

Keywords: Drip irrigation; Saline soils; Soil conditions; Water-saving irrigation methods.

განხილვის თარიღი 24.03.2026

შემოსვლის თარიღი 18.05.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 631.5

SCOPUS CODE 1102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-28-38>

Determination of Wheat Water Requirements in the Lomtagora Region (Kvemo Kartli) Considering Soil and Climatic Conditions

- Malkhaz Dolidze** Georgian Technical University, Faculty of Agrarian Sciences and Chemical Technologies, Professor, Georgia
E-mail: pmkavshiri@gmail.com
- Maia Lomishvili** Georgian Technical University, Faculty of Agrarian Sciences and Chemical Technologies, Associate Professor, Georgia
E-mail: m.lomishvili@gtu.ge
- Shorena Kupreishvili** Georgian Technical University, Faculty of Agrarian Sciences and Chemical Technologies, Associate Professor, Georgia
E-mail: Sh.Kupreishvili@gtu.ge
- Aleksandre Tsitsagi** Georgian Technical University, Faculty of Agrarian Sciences and Chemical Technologies, Associate Professor, Georgia
E-mail: alex.tsitsagi@gmail.com

Reviewers:

- T. Odilavadze**, Georgian Technical University, Faculty of chemical technologies, Associate Professor
E-mail: alex.tsitsagi@gmail.com
- T. Supatashvili**, Georgian Technical University, Faculty of chemical technologies, Associate Professor
E-mail: tamunasupatashvili@gmail.com

Abstract.

One of the main tasks of intensification of agricultural production is to increase the yield of grain and technical crops, through the introduction of modern agrotechnical measures, in irrigation farming. At this time, it is necessary to assess the impact of various agrotechnical measures on the background of hydrometeorological conditions throughout the entire period of vegetation of agricultural crops. From the numerous hydrometeorological factors on the dynamic process of growth and development of agricultural crops, special

importance is acquired by such complex characteristics as evapotranspiration, Because it is the main expenditure component of the water balance of growth and development of the plant. The study of the process of evapotranspiration and its contributing factors for different climatic conditions is the main indicator for the optimal distribution of water resources and the water supply of agricultural crops.

In the conditions of irrigation farming, there are many mathematical models of the theoretical nature of determining the watering regime of agricultural crops, but most accurately the parameters of the watering

regime can be determined using empirical dependencies that rely on direct observations. Based on the above, the specification of the parameters of the Watering mode considering the characteristics of evapotranspiration and soil-grounding is relevant.

The diversity and complexity of the processes during the targeted regulation of the properties of the test polygon Lomtagora soil-ground leads to the diversity and multipurpose of related studies. The methodology of the studies included both laboratory, experimental and field-based experience - analysis of weather data and calculation of the intensity of evapotranspiration, drought rates and periods of excess water according to the possible need for irrigation to detect plowing and harvesting days;

The paper proposes a reporting dependence on the determination of control evapotranspiration on the example of Autumn wheat of Marneuli district; As a result of the analysis of numerous dependencies in the determination of evapotranspiration, the feasibility of using the Penman-Montein method for its quantitative evaluation is substantiated, the FAO recommends that based on the results of the study conducted by the European Union Research Institutes, As the only standard way to define evapotranspiration is to perfectly reflect a multifactor event; The determination of evapotranspiration on a specific example is carried out, from which it is established that excess water at the beginning of the season can delay the sowing of wheat or cause disease; Water shortages in the middle of the season reduce growth and yield; Reduced evapotranspiration inhibits the ripening of wheat, harvesting.

The data obtained will provide great assistance to agricultural specialists with information on the consequences of expected droughts and the impact on vulnerable crops in particular, wheat.

Keywords: Agroclimate parameters; Climate change; Evapotranspiration; Period of vegetation.

Introduction

In the conditions of irrigation farming, there are many mathematical models of the theoretical nature of determining the watering regime of agricultural crops, but most accurately the parameters of the watering regime can be determined using empirical dependencies that rely on direct observations. Based on the above, the specification of the parameters of the Watering mode considering the characteristics of evapotranspiration and soil-grounding is relevant.

Main Part

Agricultural production is closely related to climate change, which increases the risks and negatively affects the yield of agricultural crops as well as on economic and social prosperity.

To do this, it is important to promote reasonable climatic agriculture, adaptation to climate change and promoting climate change mitigation.

In modern conditions, the problems caused by global climate change were presented with special clarity. Ecosystems formed over millennia, under altered temperature and non-favourable moisture-regimes, have begun to rupture. The new ecological environment, changes in the boundaries of agroclimate areas, required new approaches to agricultural production, the need for a new vision for established stereotypes.

Climate change for the agricultural sector has led to changes in the following agroclimate parameters: The sum of the active temperatures, the amount of precipitation that came during the vegetation period and the average value of the absolute minimum of temperature. On the conditions of the farming/agricultural irrigation, both the number of crops and the rate of stability are increasing. As a result of perfect irrigation, the yield of autumn wheat can be increased by 2-3 times, such an increase means an average yield of 6-8 t/ha [1,2].

In Georgia, the area of wheat fields is almost non irrigated, due to which its yield falls significantly in droughty years. The choice of waterless wheat crops is extremely scarce. That is why it is necessary to develop such an integrated model of the water irrigations mode that will allow us to take into account agroclimate data when determining the parameters of the irrigation and soil-ground characteristics with maximum reliability of environmental software harvesting and maximum preservation of the ecological equilibrium of the environment [3].

Based on the search for information, after consulting with the farmer Kakha Lashkhi, who runs the firm "Lomtagora", we selected the test polygon "Plot - 1.2". The main direction of the enterprise activity is the selection-seedling of wheat and corn and the production of meadow crops .

If the global warming process continues, temperatures can rise further and reach +2°C and even more after three to four decades. Therefore, the temperatures in question are taken into account and they need to be known in advance what effect they will have on the

agrarian sector of the country. an increase in temperature at such a pace can have a negative impact on currently existing, adapted plants, especially in lowland areas to an altitude of 300-600 m above sea level, because, in such places greater amount of heat accumulates. Therefore, susceptibility to high temperatures supposed to complicate productivity of such vulnerable crops as cereals, fruit trees, vegetables [4].

Based on the above agricultural specialists are necessary to know in advance about the expected droughts in order to get prepared for the forthcoming challenges.

As a result of our observations, table #1 provides data on the soil moisture of the test polygon (from 01/09/2022 to 20/09/2022), temperature and atmospheric precipitation data, according these data prepared suitable graphs (Figure 1, 2).

The numbers of relative humidity, wind speed, cloudy, sunny and rainy days were processed and corresponding graphs were constructed (Figure 3).

Table 1.

the soil moisture of the test polygon (from 01//2022 to 20/09/2022), temperature and atmospheric precipitation data.

number, month, year	soil moisture, 0-70,0 mm	soil moisture,7 0,0-280,0 mm	soil moisture, 280,0-1000,0 mm	Average air temperature, °C	Minimum air temperature, °C	Maximum air temperature, °C	Precipitations, mm	Snow thickness, mm
2021/10	72	67	46	11,5	8,3	16	2,6	0
2021/11	66	62	50	8,7	5,3	14	0,69	0
2021/12	61	60	50	4,4	1,1	9,7	0,27	0
2022/01	52	54	49	3,1	-1	9	0,1	0
2022/02	46	47	47	6	1,4	12	0,14	0
2022/03	61	50	44	4	0,3	8,1	5	6,5
2022/04	50	43	36	14	9	21	0,86	0

2022/05	54	51	39	16	11	22	1,7	0
2022/06	48	41	37	23	18	29	2,3	0
2022/07	35	39	39	25	18	32	0,12	0
2022/08	32	35	35	26	20	32	0,1	0
2022/09	38	33	31	22	16	27	0,6	0
sum	416	393	357	139,1	92,7	192,1	10,92	6,5

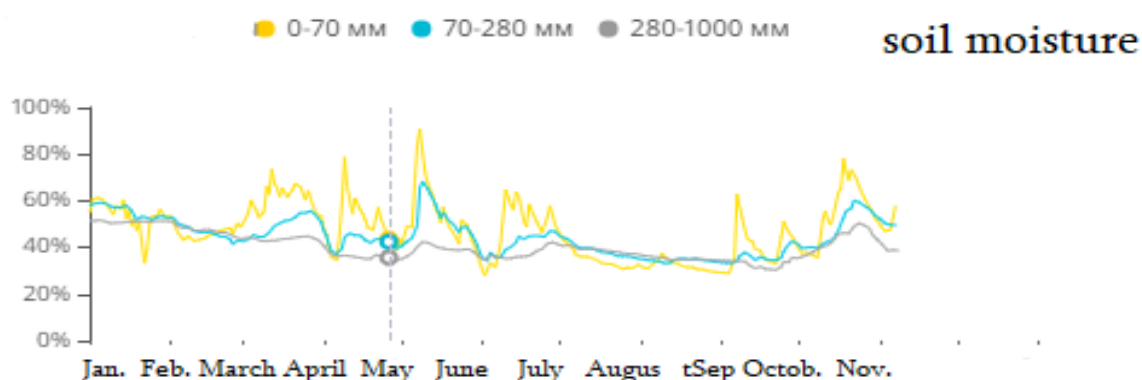


Figure 1. Schedule depicting soil moisture, according to table #1 data, 2022.

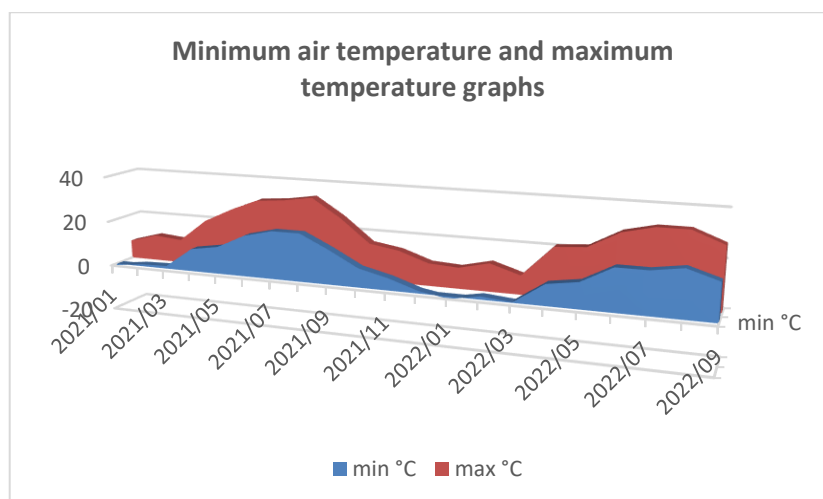


Figure 2. Minimum air temperature and maximum temperature graphs.

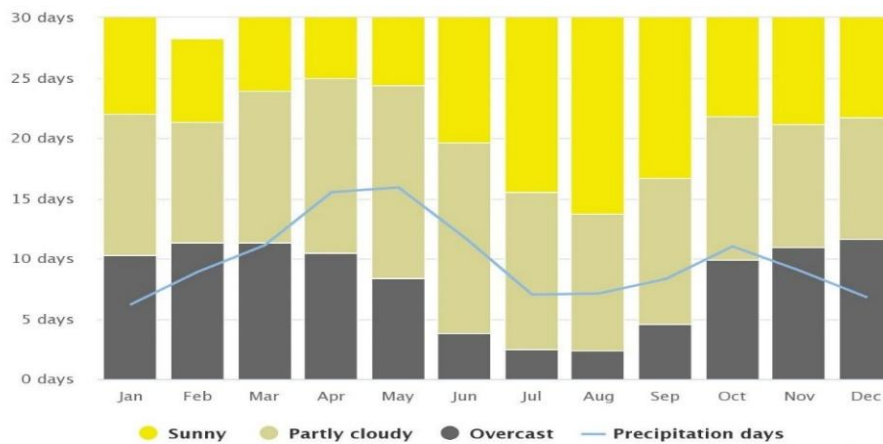


Figure 3. Cloudy, sunny, and precipitation days.

Based on the results of the study carried out by the European Research Institutes, the FAO recommended the Penman-Montein method as the only standard way to determine evapotranspiration, the reporting attitude of which has the following look:

$$ET_0 = \frac{0.408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{900}{T + 273} \cdot U_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0.34 \cdot u_2)}$$

where: ET_0 is a control evapotranspiration (mm.day⁻¹); R_n - culture surface radiation neto (MJm⁻² days⁻¹);

G - the density of the heat flow of the soil (MJm⁻² days⁻¹); T - medium day-night temperature (°C); u_2 - wind speed up to 2 m in height (ms⁻¹); Δ - saturated steam pressure curve rock (kPa °C⁻¹); γ - psychometric constant (kPa °C⁻¹); e_s - actual vapor pressure (kPa); e_a - saturated vapor pressure (kPa); $(e_s - e_a)$ - saturated vapor pressure deficiency (kPa).

Monthly evapotranspiration is calculated by the Penman-Montein method [5, 6]:

Table 2.

Determination of ET_0 with mean monthly data Given the monthly average climatic data of April of of the Lomtagora (region of Kvemo Kartli).

Determination of ET_0 with mean monthly data Given the monthly average climatic data of April of of the Lomtagora (region of Kvemo Kartli) located at 41°28' N and at an elevation of 2 m:	
Measured at 2 m	Monthly average daily maximum temperature (T_{max}) = 21° C
	Monthly average daily minimum temperature (T_{min}) = 9° C
	Monthly average daily vapour pressure (e_a) = 1.6 kPa
For April	Monthly average daily wind speed (u_2) = 14 m/s
For March	Monthly average sunshine duration (n) = 8.5 hours/day
	Mean monthly average temperature ($T_{month,i}$) = 14° C
	Mean monthly average temperature ($T_{month, i-1}$) = 13° C

Parameters			
From Slope of vapour pressure curve (Δ) for different temperatures (T)	$T_{mean} = \frac{(T_{max} + T_{min})}{2}$ $\Delta = 0.110 \text{ kPa/}^{\circ}\text{C}$	15	$^{\circ}\text{C}$
From Atmospheric pressure (P) for different altitudes (z) Psychrometric constant (γ) for different altitudes (z)	Altitude = 2 m P = 105 kPa $\gamma = 0.064 \text{ kPa/}^{\circ}\text{C}$		
	$(1 + 0.34u_2) =$ $\frac{\Delta}{[\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)]} =$ $\frac{\gamma}{[\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)]} =$ $\frac{900}{(T_{mean} + 273)} \cdot u_2 =$	5,76 0.23 0.13 44	
Vapour pressure deficit			
Saturation vapour pressure (e° (T)) for different temperatures (T)	$e^{\circ}(T_{max}) = 2,487 \text{ kPa}$ $e^{\circ}(T_{min}) = 1.148 \text{ kPa}$		
- Given	$e_s = (2,487 + 1.148)/2 = 2 \text{ kPa}$ $e_a = 1.6$ Vapour pressure deficit ($e_s - e_a$) = (2 - 1,6) = 0.4 kPa		
	Radiation (for month = April)		
J = (for 15 April)	Latitude = $41^{\circ}28'N = (41^{\circ} + 28'/60) = 41.47$ R_a	41.5 34.1	- $^{\circ}N$
- -	$\frac{n}{N} = \frac{6}{13.2} = 0.45$ $R_s = (0.25 + 0.50 \frac{n}{N}) R_a = [0.25 + 0.50 (0.45)] 34.1 =$ $R_{so} = \left[(0.75 + \frac{2(\text{otmetka})}{100\,000}) R_a \right]$ $= (0.75 + \frac{406}{100\,000}) 34.1 = 25.58$ $\frac{R_s}{R_{so}} = \frac{16.3}{25.58} = 0.64$ $R_{ns} = 0.77 R_s = 0.77 \cdot 16.3 = 12.55$ $T_{max, K^4} = 36,71$ $\sigma T_{min, K^4} = 31.08$	16.3	- MJ m ⁻² day ⁻¹ MJ m ⁻² day ⁻¹ MJ m ⁻² day ⁻¹
	$\frac{\sigma T_{max, K^4} + \sigma T_{min, K^4}}{2}$	32.49	MJ m ⁻² day ⁻¹
	$e_a = 1,148$ $(0.34 - 0.14 \sqrt{e_a})$	1.6 0.16	kPa
	$\frac{R_s}{R_{so}} = 0.64 (1.35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0.35) = 0.51$		

	$R_{nl} = \left(\frac{\sigma T_{max}^4 + \sigma T_{min}^4}{2} \right) \cdot (0.34 - 0.14 \sqrt{e_a}) (1.35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0.35) = 32.49 \cdot 0.16 \cdot 0.51$	2.65	MJ m-2 day-1
	$R_n = R_{ns} - R_{nl} = 12.55 - 2.65 =$	9.9	MJ m-2 day-1
$T_{month-1}$	$G = 0.14(T_{month} - T_{month-1}) = (14-13) \cdot 0.14$ $R_n - G = 12.55 - 0.14$ $0.408(R_n - G)$	0.14 12.41 5	MJ m-2 day-1 MJ m-2 day-1 mm/day
Grass reference evapotranspiration			
-	$\left[\frac{\Delta}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \right] [0.408(R_n - G) = 0.23 \cdot 5$ $\left[\frac{\gamma}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \right] \left[\frac{900}{T + 273} \right] u_2 [e_s - e_a] = 0.13 \cdot 44 \cdot 0.4$	1.15 1.3	mm/day mm/day
-	$ET_0 = \frac{0.408(R_n - G) + \gamma \left[\frac{900}{T + 273} \right] u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} = 1.15 + 1.3$	2.45	mm/day

Table 3.

Monthly reference evapotranspiration Penman Monteith

Weather Station: Marneuli (Lomtagora) Height sea level 406 m. Baro metric pressure 970 HPA					Country: Georgia Coordinates: Latitude 41°28' Longitude 44°49'				
Months	$T_{min}^{\circ C}$	$T_{max}^{\circ C}$	Relative humidity %	Wind speed	Sunlight Hour	Radiation Kilo Vt - Hour/m2 per month	ET_0 mm.	K_c (mm)	Evapotranspiration of agricultural culture $ET_c = ET_0 \cdot K_c$ (მმ)
October	8.3	16	74	29	10.8	21.4	3.0	0.4	1.2
November	5.3	14	78	32	9.6	15.1	2.7	0.4	1.08
December	1.1	9.7	77	36	9.0	12.4	2.2	1.15	2.53
January	-1	9	75	35	9.3	13.8	1.85	1.15	2.13
February	1.4	12	72	40	10.4	19.2	2.01	1.15	2.31
March	0.3	8.1	70	45	11.7	26.3	2.2	1.15	2.53
April	9	21	66	14	13.2	34.1	2.45	0.8	2.0
May	11	22	67	25	14.4	39.5	3.9	0.8	3.0
June	18	29	64	12	15.0	41.9	5.1	1	5.1
July	18	32	60	27	14.8	40.8	5.4	1	5.4

Based on the studies conducted, it is reasonable that evapotranspiration is the main spending component of water balance, the "soil-plant-atmosphere" in the system, which ensures the rational use of water resources and optimization of seed rotation on the shears. As a result of the analysis of numerous attitudes for determining evapotranspiration, the feasibility of using the Penman-Monteith method for its quantitative assessment is substantiated for its quantitative assessment to perfectly reflect the multifactor event. The reporting attitude of determining control evapotranspiration is given; The determination of evapotranspiration on a particular example is carried out.

Conclusion

Based on the search for information, after consulting with the farmer Kakha Lashkhi, who runs the firm "Lomtagora", we selected the test polygon "Plot - 1.2". The main direction of the enterprise activity is

the selection-seedling of wheat and corn and the production of meadow crops.

If the global warming process continues, temperatures can rise further and reach +2°C and even more after three to four decades. Therefore, the temperatures in question are taken into account and they need to be known in advance what effect they will have on the agrarian sector of the country. an increase in temperature at such a pace can have a negative impact on currently existing, adapted plants, especially in lowland areas to an altitude of 300-600 m above sea level, because, in such places greater amount of heat accumulates. Therefore, susceptibility to high temperatures supposed to complicate productivity of such vulnerable crops as cereals, fruit trees, vegetables [4].

Based on the above agricultural specialists are necessary to know in advance about the expected droughts in order to get prepared for the forthcoming challenges..

References

1. Odilavadze, T., Bziava, K., Inashvili, I., & Davitashvili, A. (2016). Peculiarity of determination of vine's water requirement. *Hydraulics*, 1-2(21-22), 63–68. Georgian Technical University. https://publishhouse.gtu.ge/public_html_old/storage/archit/70/pdf-1475134365-oE2LnyNEBAcKYT5jpBwcfLZqyiebp5DY.pdf
2. Kruashvili, I., Inashvili, I., Bziava, K., & Lomishvili, M. (2016). Determination of optimal irrigation rates of agricultural crops under consideration of soil properties and climatic conditions. *Annals of Agrarian Science*, 14(3), 217–221. <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2016.07.002>
3. Zotarelli, L., Dukes, M. D., Romero, C. C., Migliaccio, K. W., & Morgan, K. T. (2009). *Step by step calculation of the Penman-Monteith evapotranspiration (FAO-56 method)* (AE459). University of Florida, IFAS Extension. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/AE459>
4. Kruashvili, I., Inashvili, I., Bziava, K., & Lomishvili, M. (2017). Determination of optimal irrigation mode considering soil and climate properties of Lomtagora settlement of Marneuli Municipality, Lower Kartli. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(2), 166–175. <https://www.gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/7289>

5. Pereira, L. S., Alves, I., & Paredes, P. (2022). Crop and landscape water requirements. In B. R. Scanlon (Ed.), *Reference module in earth systems and environmental sciences*. Elsevier.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128229743000446>
6. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (2006). *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements* (FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.climasouth.eu/sites/default/files/FAO%2056.pdf>
7. https://publishhouse.gtu.ge/public_html_old/storage/archit/70/pdf-1475134365-oE2LnyNEBAcKYT5jpBwcfLZqyjebp5DY.pdf
8. https://www.agraria.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/1462_2016_412_24509.pdf
9. <https://www.gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/7289>
10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128229743000446?via%3Dihub>
11. <http://www.climasouth.eu/sites/default/files/FAO%2056.pdf>

UDC 631.5

SCOPUS CODE 1102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-28-38>

ხორბლის კულტურის წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა კლიმატური მახასიათებლების გათვალისწინებით ქვემო ქართლის რაიონის ლომთაგორას დასახლების მაგალითზე

მალხაზ დოლიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: pmkavshiri@gmail.com
მაია ლომიშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: m.lomishvili@gtu.ge
შორენა კუპრეიშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო გეოლოგიისა და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: Sh.Kupreishvili@gtu.ge
ალექსანდრე ციცაგი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის მაგისტრანტი, საქართველო E-mail: alex.tsitsagi@gmail.com

რეცენზენტები:

- თ. ოდილაშვიდი,** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებებისა და ქიმიური ტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: alex.tsitsagi@gmail.com
- თ. სუპატაშვილი,** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი
E-mail: tamunasupatashvili@gmail.com

ანოტაცია. სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ინტენსიფიკაციის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მოსავლიანობის გაზრდა თანამედროვე აგროტექნიკური ღონისძიებების დანერგვის გზით, განსაკუთრებით სარწყავი მიწათმოქმედების პირობებში. აუცილებელია აგროტექნიკური ღონისძიებების ეფექტის შეფასება ჰიდრომეტეოროლოგიური პირობების ფონზე ვეგეტაციის მთელს პერიოდში. ამ პროცესში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ევაპოტრანსპირაციას, როგორც წყლის ბალანსის ძირითად ხარჯვით კომპონენტს, რომლის კვლევა მნიშვნელოვანია წყლის რესურსების ოპტიმალური მართვისათვის.

რწყვის რეჟიმის განსაზღვრის მრავალი მოდელის მიუხედავად, ყველაზე ზუსტი შედეგები ემპირიულ დამოკიდებულებებს ეფუძნება, რაც განაპირობებს ევაპოტრანსპირაციისა და ნიადაგ-გრუნტების მახასიათებლების გათვალისწინების აქტუალობას. კვლევა განხორციელდა ლომთაგორის საცდელ პოლიგონზე, ლაბორატორიული, საველე და ექსპერიმენტული მეთოდების გამოყენებით.

სტატიაში დასაბუთებულია პენმან-მონტეინის მეთოდის გამოყენება, რომელიც ევროკავშირის კვლევითი ინსტიტუტების მიერ განხორციელებულ კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით FAO-ს მიერ არის რეკომენდებული, როგორც სტანდარტული მიდგომა. შედეგებმა აჩვენა, რომ წყლის დეფიციტი ამცირებს მოსავლიანობას, ხოლო ჭარბტენიანობა აფერხებს კულტურის განვითარებას. მიღებული მონაცემები მნიშვნელოვანია პრაქტიკული გამოყენებისთვის

საკვანძო სიტყვები: აგროკლიმატური პარამეტრები; ევაპოტრანსპირაცია; ვეგეტაციის პერიოდი; კლიმატის ცვლილება.

The date of review 31.03.2026

The date of submission 22.05.2026

Signed for publishing 25.09.2026

UDC 379.85

SCOPUS CODE 1409

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-39-45>

ტყის თერაპია და მთამსვლელობა სოფლები როგორც მდგრადი განვითარების ინსტრუმენტები საქართველოს მთიან რეგიონებში

ნოე ხოზრევანიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: n.khozrevanidze@gtu.ge
ნინო ბჟალავა	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასისტენტ პროფესორი, საქართველო E-mail: nino.bzhalava@gtu.ge
ირაკლი ხოზრევანიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასისტენტ პროფესორი, საქართველო E-mail: i.khozre83@gmail.com

რეცენზენტები:

თ. კობლიანიძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: tamar.koblianidze@gtu.ge

ნ. მებონია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: ni.mebonia@gmail.com

ანოტაცია. საქართველოს მთიანი რეგიონები, რომლებიც შეადგენენ ქვეყნის ტერიტორიის 53%-ს, სერიოზული დემოგრაფიული და სოციალურ-ეკონომიკური გამოწვევების წინაშეა. წინამდებარე სტატია განიხილავს ორ ინოვაციურ მიდგომას – ტყის თერაპიას და მთამსვლელობა სოფლებს, რომელთა ადაპტაციამ და დანერგვამ საქართველოში შეიძლება ხელი შეუწყოს მთიანი რეგიონების სოციალურ-

ეკონომიკურ აღორძინებას. ტყის თერაპია, რომელიც ეფუძნება ტყეებში ყოფნის ფსიქოფიზიკურ ჯანმრთელობაზე დადასტურებულ სასარგებლო ეფექტებს, ქმნის დასაქმების ახალ შესაძლებლობებს და ავითარებს ჯანმრთელობის ტურიზმს. მთამსვლელობა სოფლები, როგორც მასობრივი ტურიზმის ალტერნატივა, უზრუნველყოფს ავთენტურ გამოცდილებას, აყალიბებს ადგილობრივ დასაქმებას და ინარჩუნებს კულტურულ მემკვიდრეობას. სტატია

განიხილავს ამ ინიციატივების მეცნიერულ საფუძვლებს, სოციალურ-ეკონომიკურ პოტენციალს და კონკრეტულ რეგიონებს საქართველოში, სადაც მათი დანერგვაა შესაძლებელი.

საკვანძო სიტყვები: ადგილობრივი თემები; დეპოპულაცია; ეკოტურიზმი; მთამსვლელთა სოფლები; მთის მდგრადი განვითარება; საქართველო; ტყის თერაპია; ჯანმრთელობის ტურიზმი.

შესავალი

საქართველოს მთიანი რეგიონები, რომლებიც ქვეყნის ტერიტორიის დაახლოებით 53%-ს მოიცავს, თანამედროვე ეტაპზე მრავალი რთული დემოგრაფიული და სოციალურ-ეკონომიკური გამოწვევის წინაშეა. ბოლო ათწლეულების განმავლობაში აღნიშნული ტერიტორიები განიცდის მოსახლეობის დეპოპულაციის, ასაკობრივი სტრუქტურის დისბალანსისა და ეკონომიკური აქტივობის შემცირების პროცესებს. ამ ტენდენციებს თან ახლავს მოსახლეობის დაბერება, შრომითი რესურსების გადინება და ადგილობრივი ეკონომიკური სისტემების შესუსტება, რაც საბოლოოდ იწვევს ტრადიციული სამეურნეო მიწების მიტოვებას, აგრარული ლანდშაფტების დეგრადაციას და მთის კულტურული მემკვიდრეობის დაკარგვის რეალურ საფრთხეს. აღნიშნული უარყოფითი პროცესების შესაჩერებლად და საქართველოს მთიანი რეგიონების მდგრადი განვითარების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია თანამედროვე, ინოვაციური და მონაწილეობითი განვითარების მოდელების დანერგვა. ასეთი

მიდგომები უნდა ეფუძნებოდეს ადგილობრივი ბუნებრივი და სოციალური რესურსების რაციონალურ გამოყენებას, ადგილობრივი თემების აქტიურ მონაწილეობას განვითარების პროცესებში და გარემოსდაცვით პასუხისმგებლობაზე დაფუძნებულ მართვას. ამ კონტექსტში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ევროპის ალპურ რეგიონებში უკვე აპრობირებული და წარმატებით განხორციელებული პრაქტიკები, რომლებიც შეიძლება იქცეს მნიშვნელოვან გამოცდილებად საქართველოს მთიანი ტერიტორიების განვითარებისათვის.

წინამდებარე ნაშრომი მიმოიხილავს ორ ინოვაციურ მიდგომას — ტყის თერაპიასა და მთამსვლელთა სოფლებს — რომელთა ადაპტაცია და პრაქტიკული დანერგვა საქართველოში პოტენციურად ხელს შეუწყობს მთიანი რეგიონების სოციალურ-ეკონომიკურ გააქტიურებას, ადგილობრივი ეკონომიკური საქმიანობის დივერსიფიკაციას და ბუნებრივი თუ კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებასა და მდგრად გამოყენებას. [2, 9, 13]

ძირითადი ნაწილი

1. ტყის თერაპია – ბუნებასთან კავშირის აღდგენა და ჯანმრთელობის ხელშეწყობა.

ტყის თერაპია არის სამედიცინო და ჯანმრთელობის ხელშეწყობის ახალი მიდგომა, რომელიც ეფუძნება ტყეში ყოფნისას ადამიანის ფსიქოფიზიკურ ჯანმრთელობაზე დადასტურებულ სასარგებლო ეფექტებს. ეს პრაქტიკა, რომელსაც დიდი ტრადიცია აქვს აზიურ ქვეყნებში, განსაკუთრებით იაპონიაში (სადაც ცნობილია როგორც "შინრინ-იოკუ" ანუ "ტყის აბაზანა"), ეყრდნობა მეცნიერულ

მტკიცებულებებს ტყის გარემოს თერაპიული თვისებების შესახებ. ტყის თერაპიის მეცნიერული საფუძვლები, ტყეში ყოფნის სარგებელი ძირითადად განპირობებულია ტერპენებით – არომატული ორგანული ნაერთებით, რომლებსაც [6, 12] ბუნებრივად გამოყოფს ბევრი მცენარე, განსაკუთრებით წიწვოვნები. სამეცნიერო კვლევები ადასტურებს, რომ ტყის თერაპიას აქვს არაერთი დადებითი ეფექტი: [6, 8, 12, 14]

ფიზიკური ჯანმრთელობა:

- იმუნური სისტემის გაძლიერება
- არტერიული წნევის რეგულირება
- პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის გააქტიურება
- ანტისიმსივნური პროტეინების სტიმულირება
- რესპირატორული დაავადებების პროფილაქტიკა
- ფიზიკური რეაბილიტაციის ხელშეწყობა [8, 12]

ფსიქიკური ჯანმრთელობა:

- სტრესის შემცირება (კორტიზოლის დაწვევა)
- დეპრესიისა და შფოთვის მოდუნება
- ყურადღების გაუმჯობესება და ფსიქიკური ენერგიის აღდგენა
- ემოციური კეთილდღეობის ზრდა [6, 10, 14]

ტყის თერაპიის სოციალურ-ეკონომიკური პოტენციალი. ინდივიდუალური ჯანმრთელობის გა-

უმჯობესების პარალელურად, ტყის თერაპიას აქვს მნიშვნელოვანი პოტენციალი ადგილობრივი ეკონომიკისა და სოფლის განვითარების ხელშეწყობისთვის: [4, 7]

დასაქმების შესაძლებლობები:

- გამოწვრთნილი ტყის თერაპიის გიდები
- ჯანდაცვის პროფესიონალები
- ბუნების გიდები და ლანდშაფტის ინტერპრეტატორები

სტუმართმოყვარეობის განვითარება:

- სასტუმროები და სამეურნეო სახლები
- ადგილობრივი კვების მომსახურება
- ჯანსაღი კვებისა და ადგილობრივი პროდუქტების წარმოდგენა

ტყის თერაპიის პოტენციალი საქართველოში. საქართველო, რომლის ტერიტორიის დაახლოებით 43% დაფარულია ტყით, ფლობს უნიკალურ პოტენციალს ტყის თერაპიის განვითარებისთვის: [11].

შესაფერისი რეგიონები:

- აჭარა (კოლხური ტყეები, სუბტროპიკული კლიმატი)
- სვანეთი და რაჭა (წიწვოვანი ტყეები, სუფთა მთის ჰაერი)
- ქვემო ქართლისა და კახეთის მთიანი ნაწილი
- ბორჯომი-ხარაგაულის ეროვნული პარკის მიმდებარე ტერიტორიები



ტყის თერაპიისა და მთამსვლელობის სოფლების პოტენციური კერები საქართველოში.

2. მთამსვლელობის სოფლები – მდგრადი ტურიზმის ალტერნატივა.

მთამსვლელობის სოფლები (Bergsteigerdörfer - გერმანულად) არის ევროპის ალპური ასოციაციების მიერ 2008 წელს დაარსებული ინიციატივა, რომელიც მიზნად ისახავს მასობრივი ტურიზმის ალტერნატივის შექმნას მთის მცირე სოფლებში. ეს არის მცირე დასახლებები, რომლებიც ხასიათდება მთამსვლელობის ტრადიციებით, მაღალი გარემოსდაცვითი და პეიზაჟური ხარისხით, ავთენტური არქიტექტურითა და კულტურით [1, 2].

მთამსვლელობის სოფლების სარგებელი ადგილობრივი თემებისთვის: [4]

- სამუშაო ადგილების შექმნა სტუმართმოყვარეობის სექტორში
- შემოსავლების დივერსიფიკაცია
- მიგრაციის შემცირება და ახალგაზრდების დაბრუნება

- ტრადიციული ცოდნისა და უნარების შენარჩუნება ტურისტებისთვის:
- ავთენტური გამოცდილება და ადგილობრივი კულტურასთან ნამდვილი შეხება
- მაღალი ხარისხის ბუნებასთან ურთიერთობა
- ეკოლოგიურად პასუხისმგებლიანი ტურიზმის შესაძლებლობა

საქართველოში მთამსვლელობის სოფლების პოტენციალი:

საქართველოს მთიან რეგიონებს აქვთ უნიკალური პოტენციალი მთამსვლელობითი სოფლების ქსელის შექმნისთვის [11].

მაგალითად: სვანეთი: უშგული (იუნესკოს მსოფლიო მემკვიდრეობა), მაზერი, ბეჩო, ადიში.

ხევსურეთი: შატილი, მუცო, რომკა.

თუშეთი: ომალო, დიკლო, დართლო და სხვ.

დასკვნა

ტყის თერაპიისა და მთამსვლელთა სოფლების ინიციატივების ადაპტაცია და დანერგვა საქართველოში შეიძლება იყოს მნიშვნელოვანი ნაბიჯი მთიანი რეგიონების მდგრადი განვითარებისკენ. ეს მიდგომები პასუხობს თანამედროვე გამოწვევებს, ქმნის ადგილობრივ სარგებელს და იცავს ბუნებრივ და კულტურულ მემკვიდრეობას.

წარმატებისთვის აუცილებელია ინოვაციური და მონაწილეობითი მიდგომების გამოყენება, რომლებიც დაფუძნებულია ადგილობრივი თემების აქტიურ ჩართულობაზე, სამეცნიერო მტკიცებულებებზე და საერთაშორისო საუკეთესო პრაქტიკების ადაპტაციაზე. მხოლოდ ასეთი კომპლექსური მიდ-

გომა შეძლებს საქართველოს მთიანი რეგიონების დეპოპულაციისა და ეკონომიკური დეპრესიის ტენდენციების შებრუნებას; მდგრადი, ცოცხალი და კეთილდღეობის მქონე თემების შექმნას.

საქართველოს მთები, თავიანთი უნიკალური ბუნებრივი და კულტურული მემკვიდრეობით, იმედისმომცემ პერსპექტივას იძლევა. ტყის თერაპიისა და მთამსვლელთა სოფლების ინიციატივების გაერთიანება შეიძლება გახდეს ის ალტერნატივა, რომელიც საქართველოს მთიან რეგიონებს დაუბრუნებს სიცოცხლისუნარიანობას, თანამედროვე საჭიროებების პატივისცემითა და მდიდარი წარსულის კონსერვაციით.

ლიტერატურა

1. Austrian Alpine Club. (2019). *Mountaineering villages: Philosophy and criteria*. Österreichischer Alpenverein.
2. Bätzing, W. (2015). *The Alps: A unique mountain region between urbanization and depopulation*. Sussex Academic Press.
3. Debarbieux, B., & Price, M. F. (2008). Representing mountains: From local and national to global common good. *Geopolitics*, 13(1), 148–168. <https://doi.org/10.1080/14650040701783271>
4. Goodwin, H., & Santilli, R. (2009). *Community-based tourism: A success?* (ICRT Occasional Paper No. 11). International Centre for Responsible Tourism.
5. Hammer, T., Mose, I., Siegrist, D., & Weixlbaumer, N. (Eds.). (2016). *Parks of the future: Protected areas in Europe challenging regional and global change*. Oekom Verlag.
6. Hansen, M. M., Jones, R., & Tocchini, K. (2017). Shinrin-yoku (forest bathing) and nature therapy: A state-of-the-art review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8), 851. <https://doi.org/10.3390/ijerph14080851>
7. Kiss, A. (2004). Is community-based ecotourism a good use of biodiversity conservation funds? *Trends in Ecology & Evolution*, 19(5), 232–237. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.03.010>
8. Li, Q. (2010). Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(1), 9–17. <https://doi.org/10.1007/s12199-008-0068-3>

9. Messerli, B., & Ives, J. D. (Eds.). (1997). *Mountains of the world: A global priority*. Parthenon Publishing Group.
10. Miyazaki, Y., Park, B. J., & Lee, J. (2011). Nature therapy. In *Designing our future: Local perspectives on bioproduction, ecosystems and humanity* (pp. 407–412). United Nations University Press.
11. Nakhutsrishvili, G., Zazanashvili, N., & Batsatsashvili, K. (2015). Regional profile: Caucasus. In *The high-mountain cryosphere: Environmental changes and human risks* (pp. 213–221). Cambridge University Press.
12. Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): Evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(1), 18–26.
<https://doi.org/10.1007/s12199-009-0086-9>
13. Price, M. F., Jansky, L., & Iatsenia, A. A. (2004). *Key issues for mountain areas*. United Nations University Press.
14. Song, C., Ikei, H., & Miyazaki, Y. (2016). Physiological effects of nature therapy: A review of the research in Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(8), 781.
<https://doi.org/10.3390/ijerph13080781>

UDC 379.85

SCOPUS CODE 1409

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-39-45>

Forest Therapy and Mountaineering Villages as Instruments of Sustainable Development in the Mountainous Regions of Georgia

- Noe Khozrevanidze** Georgian Technical University, Faculty of Mining, Geology and Sustainable Mountain Development, Professor, Georgia
E-mail: n.khozrevanidze@gtu.ge
- Nino Bzhalava** Georgian Technical University, Faculty of Mining, Geology and Sustainable Mountain Development, Assistant Professor, Georgia
E-mail: nino.bzhalava@gtu.ge
- I. Khozrevanidze** Georgian Technical University, Faculty of Mining, Geology and Sustainable Mountain Development Assistant Professor, Georgian Technical University, Georgia
E-mail: i.khozre83@gmail.com

Reviewers:

- T. Koblianidze**, Georgian Technical University Faculty of Mining, Geology and Sustainable Mountain Development, Associate Professor, Georgia
E-mail: tamar.koblianidze@gtu.ge
- N. Mebonia**, Georgian Technical University Faculty of Mining, Geology and Sustainable Mountain Development, Associate Professor, Georgia
E-mail: ni.mebonia@gmail.com

Abstract. The mountainous regions of Georgia, which constitute approximately 53% of the country's territory, face significant demographic and socio-economic challenges. The present article examines two innovative approaches—**forest therapy** and **mountaineering villages**—whose adaptation and implementation in Georgia could contribute to the socio-economic revitalization of mountainous regions.

Forest therapy, based on scientifically confirmed psycho-physiological health benefits associated with spending time in forest environments, creates new employment opportunities and supports the development of health and wellness tourism. Mountaineering villages, as an alternative to mass tourism, offer authentic experiences, stimulate local employment, and contribute to the preservation of cultural heritage.

The article explores the scientific foundations of these initiatives, their socio-economic potential, and identifies specific regions in Georgia where their implementation could be feasible and beneficial.

Keywords: Depopulation; Ecotourism; Georgia; Forest therapy; Health tourism; Local communities; Mountaineering villages; Sustainable mountain development.

განხილვის თარიღი 27.02.2026

შემოსვლის თარიღი 23.03.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 379.85

SCOPUS CODE 1409

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-46-61>

გეოტურიზმი და გეომემკვიდრეობის დაცვა: მდგრადი განვითარების და ვიზიტორთა მართვის მოდელები

- ნოე ხოზრევანიძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: n.khozrevanidze@gtu.ge
- მანანა ალადაშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: manana.aladashvili@gmail.com
- თამარ კობლიანიძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: tamar.koblianidze@gtu.ge

რეცენზენტები:

ნ. ფოფორაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: n.poporadze@gtu.ge

მ. ღვინჯილია, საქართველოს შოთა რუსთაველის სახელობის თეატრისა და კინოს სახელმწიფო უნივერსიტეტის სახელოვნებო მეცნიერებების, მედიისა და მენეჯმენტის ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: mgvinjilia@tafu.edu.ge

ანოტაცია. თანამედროვე მსოფლიოში ბუნებრივი და კულტურული მემკვიდრეობის დაცვა სულ უფრო მეტად უკავშირდება მდგრადი განვითარების, გარემოსდაცვითი უსაფრთხოებისა და ტურიზმის ეფექტიანი მართვის საკითხებს. განსაკუთრებით აქტუალური გახდა იმ ტერიტორიების მართვა, რომლებიც გამოირჩევა უნიკალური გეოლოგიური,

გეომორფოლოგიური და ეკოლოგიური მახასიათებლებით და ერთდროულად წარმოადგენს როგორც სამეცნიერო კვლევის, ისე ტურისტული ინტერესის ობიექტს.

ნაშრომი ეძღვნება ბუნებრივი გეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვისა და გეოტურიზმის განვითარების თანამედროვე მიდგომების ანალიზს მდგრადი განვითარების კონტექსტში, განიხილავს ტუ-

რისტული ნაკადების ზრდისა და უნიკალურ გეოლოგიურ ობიექტებზე, მათ შორის მიკროკლიმატზე, ეროზიულ პროცესებსა და ეკოსისტემების მდგრადობაზე გავლენას და გამოწვევებს; წარმოდგენილია გეოპარკის, როგორც გეომემკვიდრეობის დაცვისა და მდგრადი ტურიზმის განვითარების კომპლექსური მოდელის როლი; განხილულია UNESCO Global Geoparks-ის სტანდარტები და საერთაშორისო პრაქტიკა.

კვლევის ემპირიული ნაწილი ეფუძნება სათაფლიის მღვიმის მაგალითზე ტურისტული გამტარუნარიანობის შეფასებას ფიზიკური (PCC), რეალური (RCC) და ეფექტური (ECC) მაჩვენებლების მიხედვით, ასევე დასაშვები ცვლილებების ზღვრის (LAC) ანალიზს. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ვიზიტორთა ნაკადების მართვის თანამედროვე მოდელებს, მათ შორის დროითი სლოტირების (time-slotting), ზონირებისა და ციფრული მონიტორინგის სისტემებს.

კვლევის შედეგები აჩვენებს, რომ პიკური დატვირთვის პერიოდში ვიზიტორთა რაოდენობა მნიშვნელოვნად აჭარბებს რეკომენდებულ ზღვარს, რაც ზრდის ეკოლოგიურ რისკებს და უარყოფითად მოქმედებს მღვიმის მიკროკლიმატზე. შესაბამისად, ნაშრომი ხაზს უსვამს ინტეგრირებული მართვის სისტემების, ტექნოლოგიური ინოვაციებისა და ვიზიტორთა ნაკადების რეგულირების აუცილებლობას გეომემკვიდრეობის გრძელვადიანი დაცვის უზრუნველსაყოფად.

საკვანძო სიტყვები: გეომემკვიდრეობა; გეოპარკი; გეოტურიზმი; ვიზიტორთა მართვა; მდგრადი განვითარება; ტურისტული გამტარუნარიანობა.

შესავალი

ტურიზმის ზრდა, ერთი მხრივ ქმნის ეკონომიკური განვითარების და ადგილობრივი თემების გაძლიერების შესაძლებლობას, ხოლო მეორე მხრივ – ზრდის ანთროპოგენურ ზეწოლას ბუნებრივ გარემოზე, რაც ხშირად საფრთხეს უქმნის ეკოსისტემებისა და გეომემკვიდრეობის დაცვას, რაც საჭიროებს უსაფრთხოებისა და მართვის კომპლექსურ მიდგომებს (UNWTO. (2018). აღადაშვილი მ, თამარაშვილი თ, 2022; ქობლანიძე თ, მელაძე მ და შილაკაძე ე. 2025).

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ ბუნებრივი ობიექტების მართვა, სადაც ტურისტული დატვირთვა პირდაპირ ზემოქმედებს მიკროკლიმატზე, გეოლოგიურ ფორმებსა და ბიოლოგიურ გარემოზე. საერთაშორისო პრაქტიკა აჩვენებს, რომ ვიზიტორთა უკონტროლო ზრდამ შეიძლება გამოიწვიოს მღვიმეების მიკროკლიმატის ცვლილება, გეოლოგიური სტრუქტურების დაზიანება, ეროზიული პროცესების გაძლიერება და ვიზიტორული გამოცდილების ხარისხის გაუარესება. სწორედ ამიტომ, თანამედროვე გარემოსდაცვითი და ტურისტული პოლიტიკა განსაკუთრებულ ყურადღებას უთმობს ტურისტული გამტარუნარიანობის განსაზღვრას, ვიზიტორთა ნაკადების რეგულირებას და მონიტორინგის სისტემების დანერგვას (UNESCO Global Geoparks Guidelines 2023, Brilha, 2016.)

აქტუალური გახდა იმ ტერიტორიების მართვა, რომლებიც გამოირჩევა უნიკალური გეოლოგიური და ეკოლოგიური მახასიათებლებით და ერთდროულად წარმოადგენს როგორც სამეცნიერო კვლევის, ისე ტურისტული ინტერესის ობიექტს. ასეთ სივრცეებში ტურიზმის განვითარება დაკავშირებულია როგორც ეკონომიკურ სარგებელთან, ისე უსაფრთ-

ხოების, ინფრასტრუქტურისა და გარემოს დაცვის დამატებით გამოწვევებთან.

აღნიშნული საკითხები განსაკუთრებით აქტუალურია საქართველოსთვისაც, რომელიც მდიდარია უნიკალური გეოლოგიური და ბუნებრივი მემკვიდრეობის ობიექტებით და გააჩნია გეოტურიზმის განვითარების მნიშვნელოვანი პოტენციალი. ქვეყანაში არსებული კარსტული მღვიმეები, კანიონები, ვულკანური ლანდშაფტები და სხვა გეოლოგიური ფორმები იქცა როგორც საერთაშორისო, ისე შიდა ტურიზმის ინტერესის სფეროდ, რაც ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვის აუცილებლობას კიდევ უფრო ზრდის.

ნაშრომის მიზანია გეომემკვიდრეობის დაცვისა და მდგრადი გეოტურიზმის განვითარების კონტექსტში ტურისტული გამტარუნარიანობისა და ვიზიტორთა ნაკადების მართვის თანამედროვე მიდგომების ანალიზი. კვლევა ეფუძნება ბუნებრივი ტურისტული ობიექტის მაგალითზე ფიზიკური, რეალური და ეფექტური გამტარუნარიანობის შეფასებას, ასევე დასაშვები ცვლილებების ზღვრის (LAC) ინდიკატორების განსაზღვრას. ნაშრომში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა გარემოზე ტურისტული ზემოქმედების შემცირების მექანიზმებს, ციფრული მონიტორინგის სისტემებსა და მდგრადი მართვის პრაქტიკებს, რომლებიც უზრუნველყოფს ბუნებრივი მემკვიდრეობის დაცვასა და ტურიზმის განვითარებას შორის ბალანსის შენარჩუნებას.

ძირითადი ნაწილი

კვლევაში განხილულია თეორიის პრაქტიკაში რეალიზება.

ბუნებრივი მემკვიდრეობის ობიექტებზე მზარ-

დი ტურისტული ზეწოლის პირობებში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ისეთი ინტეგრირებული მართვის სისტემების დანერგვა, რომლებიც უზრუნველყოფს გეოლოგიური რესურსების დაცვას, ვიზიტორთა ნაკადების რეგულირებასა და ადგილობრივი საზოგადოების მდგრად განვითარებას. აღნიშნული მიდგომების პრაქტიკული რეალიზაციის ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტიან ფორმას წარმოადგენს გეოპარკი, რომლებიც საერთაშორისო პრაქტიკაში განიხილება როგორც გეომემკვიდრეობის დაცვისა და მდგრადი გეოტურიზმის განვითარების კომპლექსური მოდელი.

გეოპარკი არის დაცული ტერიტორიის ერთ-ერთი სახეობა, რომლის ძირითადი მიზანია დაიცვას მნიშვნელოვანი გეოლოგიური მემკვიდრეობა, მოახდინოს მისი პოპულარიზაცია და გამოავლინოს საგანმანათლებლო და ტურისტული პოტენციალი ადგილობრივი მოსახლეობის მაღალი ჩართულობის ფონზე. ტერმინ „გეოპარკის“ გამოყენება XX ს-ის 90-იანი წლების შუა ხანებში დაიწყო, როცა წარმოიშვა დიდი გეოლოგიური მნიშვნელობის ტერიტორიების დაცვის, კონსერვაციისა და გადაფასების აუცილებლობა, რადგან ისინი ასახავს დედამიწის მიერ გავლილ ევოლუციურ პროცესებს, დღეს იგი ტურიზმის სპეციალისტებს შორის საყოველთაოდ ცნობილი და აღიარებულია. (Newsome, 2012; Brilha, 2016)

გეოპარკის შესაქმნელად საჭიროა რამდენიმე კრიტერიუმის დაკმაყოფილება:

- **გეოლოგიური ობიექტების არსებობა**, რომლებიც მნიშვნელოვანია სამეცნიერო ტურისტული თვალსაზრისით (მაგ: ნამარხი ხეები, ბაზალტის სვეტები, ნამარხი ფაუნა, კანიონები).

ნები, მღვიმეები, ისტორიული მადაროები და კარიერები).

- **მდგრადი განვითარების გეგმა**, რომელიც ორიენტირებულია სამ ძირითად კომპონენტზე: საზოგადოების ჩართულობა და განვითარება; გარემოს დაცვა და რესურსების ეფექტურად გამოყენება; ეკონომიკური მდგრადობა.
- **სამეცნიერო და ტურისტული ინფრასტრუქტურის არსებობა**. (მუზეუმები, შიდა ლაბორატორიები, ბილიკები მნიშვნელოვანი გეოზონების დასაკავშირებლად, საინფორმაციო სტენდი და სხვ.).

ამ კრიტერიუმების შესრულების შემთხვევაში გეოპარკის შექმნა გაცილებით მარტივდება და დიდია შესაძლებლობა, რომ მალევე აღმოჩნდეს გეოპარკის გლობალური გაერთიანებების სიაში. მსოფლიოს საუკეთესო გეოპარკი შედის სხვადასხვა საერთაშორისო გაერთიანებაში, რაც ზრდის მათ ცნობადობას და პრესტიჟს. ეს გაერთიანებებია: იუნესკოს გლობალური გეოპარკები, ევროპის გეოპარკების გაერთიანება, აზია-ოკეანეთის გეოპარკები და ჩრდილოეთ ამერიკის გეოპარკები. გარდა ამისა, არსებობს ეროვნული გეოპარკები, რომლებიც ეროვნული მნიშვნელობით გამოირჩევა და ცდილობენ, შეუერთდნენ იუნესკოს გლობალური გეოპარკების სიას (McKeever & Zouros, 2005)

გეოპარკის ძირითადი პრიორიტეტებია:

1. გეოპარკში ტურიზმის განვითარება, რაც ეფუძნება მდგრადი ტურიზმის პრინციპებს. ამისათვის აუცილებელია ტურისტული ინფრასტრუქტურის მოწყობა, მათ შორის სპეციალური ბილიკების, საინფორმაციო სტენ-

დებისა და ინტერპრეტაციული სივრცეების (ვიზიტორთა ცენტრი, საგამოფენო დარბაზი, საგანმანათლებლო სივრცე) შექმნა. მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობის აქტიური ჩართულობა და მათი კულტურული ტრადიციების დაცვა.

2. განათლების შესაძლებლობა – გეოპარკი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საგანმანათლებლო მიმართულებით. იგი უზრუნველყოფს სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფისთვის საგანმანათლებლო პროგრამების, სასწავლო ტურებისა და სამეცნიერო-პოპულარული აქტივობების ორგანიზებას, რაც ხელს უწყობს გეოლოგიისა და გარემოს დაცვის შესახებ ცოდნის გავრცელებას.
3. დაცვა და კონსერვაცია – გეოპარკის ერთ-ერთი მთავარი მიზანია გეომემკვიდრეობის, ბუნებრივი ლანდშაფტისა და ეკოსისტემის დაცვა. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა კლიმატური ცვლილებების, გეოლოგიური საფრთხეების, ანთროპოგენური ზეწოლისა და ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვის საკითხებს.
4. კვლევა – გეოპარკი წარმოადგენს ბუნებრივ სამეცნიერო ლაბორატორიას, სადაც მიმდინარეობს კვლევები გეოლოგიური პროცესების, გეომორფოლოგიური ფორმების, ბიომრავალფეროვნებისა და გეომემკვიდრეობის მიმართულებით. კვლევითი საქმიანობა ხელს უწყობს როგორც სამეცნიერო ცოდნის განვითარებას, ისე მისი პოპულარიზაციის პროცესს.

გეოპარკი არ არის მხოლოდ მუზეუმი – ეს არის სივრცე, სადაც სამეცნიერო ცოდნა, ტურიზმი და ადგილობრივი ეკონომიკა ერთად ქმნიან მდგრადი განვითარების მოდელს.

UNESCO Global Geoparks – იუნესკოს შემადგენლობაში ამჟამად არის 195 გეოპარკი; ეს გეოპარკები გვხვდება მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში და ხასიათდება დიდი გეოლოგიური თუ გეომორფოლოგიური მრავალფეროვნებით, შთამბეჭდავი ლანდშაფტებით, აქვს დიდი ისტორიული და კულტურული ღირებულება UNESCO Global Geoparks Guidelines 2023):

იუნესკოს გლობალური გეოპარკის სტატუსის მისაღებად ტერიტორია უნდა აკმაყოფილებდეს გარკვეულ საერთაშორისო კრიტერიუმებს. ძირითადი სტანდარტები მოიცავს შემდეგს:

- ტერიტორია უნდა შეიცავდეს საერთაშორისო ან ეროვნული მნიშვნელობის გეოლოგიურ ობიექტებს, როგორიცაა უნიკალური ქანები, ნამარხები, ვულკანური ფორმები ან სხვა გეომორფოლოგიური ელემენტები.
- გეოპარკს უნდა ჰქონდეს მკაფიო მართვის სტრუქტურა და განვითარების სტრატეგია, რომელიც უზრუნველყოფს ტერიტორიის დაცვას და მდგრად გამოყენებას.
- აუცილებელია საგანმანათლებლო პროგრამების არსებობა, რომლებიც ხელს უწყობს გეოლოგიისა და გარემოს დაცვის შესახებ ცოდნის გავრცელებას.
- გეოპარკში ტურიზმი უნდა განვითარდეს მდგრადად – ისე, რომ არ დააზიანოს ბუნებრივი გარემო და იმავდროულად შექმნას ეკო-

ნომიკური სარგებელი ადგილობრივი მოსახლეობისათვის.

- გეოპარკის მართვაში აუცილებელი და მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობის, როგორც ტერიტორიის მთავარი პარტნიორების მონაწილეობა,
- გეოპარკი უნდა თანამშრომლობდეს სხვა გეოპარკთან, მონაწილეობდეს საერთაშორისო პროექტებში და აქტიურად გაცვლიდეს გამოცდილებას.

საქართველოს გეოპარკების სისტემა ოფიციალურად ჯერ არ არის ჩამოყალიბებული, თუმცა ქვეყანაში არსებობს რამდენიმე ტერიტორია, რომელიც გეოპარკის პოტენციალით გამოირჩევა (ცხრილი 1). ეს ტერიტორიები მოიცავს უნიკალურ გეოლოგიურ ფორმებს, კარსტულ მღვიმეებს, კანიონებს, ვულკანურ პლატოებს და ნახევარუდაბნოს ლანდშაფტებს (საქართველოს დაცული ტერიტორიების სააგენტო 2015).

გეოპარკის შექმნისას მნიშვნელოვანია პასუხი გვექნოდეს გარკვეულ კითხვებზე: როგორ ბალანსდება ტურიზმი და ბუნების დაცვა? არსებობს თუ არა ბალანსი ეკონომიკურ სარგებელსა და ეკოლოგიურ ზიანს შორის? უნდა იქცეს თუ არა გეომემკვიდრეობა მასობრივი ტურიზმის სფეროდ? როგორ შევინარჩუნოთ გეომემკვიდრეობის თვითმყოფადობა ტურიზმის ზრდის ფონზე? ანუ როგორ შეიძლება ადგილი იყოს პოპულარული და თან არ დაინგრეს. ამისათვის საჭიროა განისაზღვროს – სისტემა, სადაც ორი მიზანი ეჯახება ერთმანეთს: ტურიზმი (შემოსავალი, ვიზიტორები, განვითარება) და ბუნების დაცვა (ეკოსისტემა, მღვიმეები, დეგრადაციის პრევენცია).

საქართველოში არსებული მნიშვნელოვანი გეოლოგიური ძეგლები

№ გეოლოგიური ობიექტი	რეგიონი	განსაკუთრებული თვისებები
1. პრომეთეს მღვიმე	იმერეთი	კარსტული მღვიმე, სტალაგმიტები, სტალაქტიტები
2. სათაფლიის ნაკრძალი	იმერეთი	დინოზავრის ნაკვალევი, კარსტული მღვიმეები
3. ოკაცეს კანიონი	იმერეთი	მაღალი კანიონური კლდეები, დაკიდებული ხიდები
4. მარტვილის კანიონი	იმერეთი	მდინარე, ჩანჩქერები, კლდოვანი ფორმები
5. ვაშლოვნის ეროვნული პარკი	კახეთი	ნახევარუდაბნოს ლანდშაფტი, ტალახის ვულკანები, კლდოვანი კანიონები
6. დავითგარეჯა	კახეთი	ფერადი დანალექი ქანები, კლდეში ნაკვეთი მღვიმეები
7. ყაზბეგის მთები	მცხეთა– მთიანეთი	მაღალმთიანი ვულკანური რეგიონი, მყინვარები
8. ჯავახეთის ვულკანური პლატო	სამცხე– ჯავახეთი	ვულკანური კონუსები, ლავური ველები, ტბები
9. ბეშუმის – ჭალის კანიონები	აჭარა	ეროზიული კლდოვანი ფენები, ბუნებრივი ლანდშაფტი
10. კინწხას ჩანჩქერი	იმერეთი	მაღალი ჩანჩქერი, კანიონური კლდეები
11. შახტიანი მყინვარი	სვანეთი	მაღალმთიანი მყინვარი, ალპური პეიზაჟები
12. გუდაურის მთები	მცხეთა– მთიანეთი	ალპური მთები, გეოლოგიური ფენის მრავალფეროვნება
13. ალაზნის ვიწრო ხეობა	კახეთი	კლდოვანი კანიონები, ნალექური ფენები
14. ლოპოტის ტბა და ნამარხი პლატო	კახეთი	ვულკანური წარმოშობის ტბა, ნამარხები
15. ფარავნის ტბა	სამცხე– ჯავახეთი	ვულკანური კრატერული ტბა, ლავური ველები

გაგრძელება

№ გეოლოგიური ობიექტი	რეგიონი	განსაკუთრებული თვისებები
16. აბულის მთა	სამცხე-ჯავახეთი	ვულკანური წარმოშობის მწვერვალი
17. სამსარის ქედი	სამცხე-ჯავახეთი	ვულკანური კონუსები, ალპური ზონა
18. ბორჯომი-ხარაგაულის კარსტული სარწყავი სისტემა	სამცხე-ჯავახეთი	ბუნებრივი კარსტული წარმონაქმნები, ჩანჩქერები
19. სათხილამურო და ალპური ზონები გუდაურში	მცხეთა-მთიანეთი	ალპური რელიეფი, ვულკანური წარმოშობის ლანდშაფტი
20. ტბათა სისტემა (ჯავახეთი)	სამცხე-ჯავახეთი	ვულკანური წარმოშობის ტბები, ლავური პლატოები

წყარო: www.apa.gov.ge

როგორ ინარჩუნებს ლოკაცია ბალანსს? ეს საკითხები შევისწავლოთ სათაფლიის მღვიმის, როგორც გეოლოგიური ობიექტის მაგალითზე გამტარუნარიანობისა და ზღვრული დატვირთვის გაანალიზებით. ტურისტული გამტარუნარიანობა შეფასდა უცხოელი მეცნიერების მოდელების მიხედვით, ასევე IUCN (კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის) ტურიზმისა და ვიზიტორთა მართვის სახელმძღვანელო პრინციპებზე დაყრდნობით. (Leung et al., IUCN, 2018).

გეოპარკის მდგრადობისთვის უნდა გამოვთვალოთ სამი სახის მაჩვენებელი:

ა) ფიზიკური გამტარუნარიანობა (Physical Carrying Capacity - PCC) ეს არის სივრცის მაქსიმალური რაოდენობა. გამტარუნარიანობა გამოითვლება ფორმულით (Coccossis & Mexa, 2004):

$$PCC = \frac{L}{D},$$

სადაც L არის ბილიკის საერთო სიგრძე; D – ვიზიტორებს ან ჯგუფებს შორის საჭირო დისტანცია.

სათაფლიის შემთხვევაში: თუ მღვიმის ტურისტული ბილიკი არის დაახლოებით 300–400 მეტრი, ჯგუფებს შორის დისტანცია უნდა იყოს მინიმუმ 25–50 მეტრი, ერთდროულად მღვიმეში 3–4 ჯგუფზე მეტის ყოფნა დაუშვებელია (სათაფლიის მღვიმეში ჯგუფებს შორის 25–50-მეტრიანი დისტანციის რეკომენდაცია ეფუძნება მღვიმეების ტურისტული მართვის საერთაშორისო პრაქტიკას (IUCN, UNESCO Geopark Guidelines, Cave Visitor Management Models). თითოეულში 15–20 კაცი უკვე შექმნის „საცობს“. (Coccossis & Mexa, 2004); სათაფლიის შემთხვევაში რადგან $L = 300$ მ და $D = 25-50$ მ ეს იძლევა კონკრეტულ რიცხვებს $300 / 25 = 12$ ჯგუფი (თეორიული მაქსიმუმი) და $300 / 50 = 6$ ჯგუფი (მისაღები); რეალურად კი, მღვიმეში არის ვიწრო

მონაკვეთები, გაჩერებები, განათება, გიდის კონტროლი, უსაფრთხოების შეზღუდვები, ამიტომ პრაქტიკული რეკომენდაცია იკლებს და რჩება დაახლოებით 3–4 ჯგუფი ერთდროულად; ტურისტულ მღვიმეებში (როგორც პრაქტიკა აჩვენებს) ჯგუფში ხშირად არის 15–20 ადამიანი, რომლებიც უსაფრთხოდ კონტროლდება, გიდი ახერხებს მართვას, ნაკლები ზეწოლაა გარემოზე; 3 ჯგუფი $\times$ 15–20 = 45–60 ადამიანი და 4 ჯგუფი $\times$ 15–20 = 60–80 ადამიანი. ვიწრო მღვიმეში ეს უკვე ქმნის: გაჩერებებს, ხალხმრავლობას, გადასასვლელებში მოძრაობის შენელებას („საცობს“).

ბ) რეალური გამტარუნარიანობა (Real Carrying Capacity - RCC) – შეფასების ერთ-ერთი ძირითადი ეტაპია. იგი აღნიშნავს ვიზიტორთა იმ რეალურ მაქსიმალურ რაოდენობას, რომლის მიღებაც კონკრეტულ ტერიტორიას შეუძლია არსებული ბუნებრივი, ეკოლოგიური, კლიმატური, ინფრასტრუქტურული და მენეჯმენტის შეზღუდვების გათვალისწინებით. ეს არის ფიზიკური ტევადობა, გამოკლებული ეკოლოგიური შეზღუდვები. სათაფლიაში შემზღუდველი ფაქტორებია: ა) ჰაერის ტემპერატურა და CO₂: ადამიანის სუნთქვა ზრდის ნახშირორჟანგის დონეს, რაც აზიანებს სტალაქტიტებს (იწყება მათი ეროზია). ბ) განათება: მუდმივი განათება იწვევს ხავსის მწვანე ნადების გაჩენას.

გ) ეფექტური გამტარუნარიანობა (Effective Carrying Capacity - ECC) აღნიშნავს ვიზიტორთა იმ რაოდენობას, რომლის მართვაც კონკრეტული ტერიტორიის ადმინისტრაციას რეალურად შეუძლია არსებული მართვის, ფინანსური, ტექნიკური და ადამიანური რესურსების პირობებში. ეს ტურისტული გამტარუნარიანობის ყველაზე პრაქტიკული დონეა,

რადგან ითვალისწინებს გარემოს შესაძლებლობასაც და მმართველობის ეფექტიანობასაც. (საქართველოს დაცული ტერიტორიების სააგენტო, 2023).

დ) ზღვრული დატვირთვის ინდიკატორები (LAC – Limits of Acceptable Change). LAC დასაშვები ცვლილებების ზღვარია და წარმოადგენს მართვის სისტემას, რომელიც გამოიყენება ბუნებრივ და ტურისტულ ტერიტორიებზე იმ დონის განსაზღვრად, რომლის ფარგლებშიც ეკოსისტემაში ცვლილებები ჯერ კიდევ მისაღებად ითვლება. LAC არ ცდილობს ტურიზმის სრულ შეზღუდვას, არამედ განსაზღვრავს „ზღვარს“, რომლის გადაჭარბებაც უკვე იწვევს გარემოს ან ვიზიტორული გამოცდილების ხარისხის გაუარესებას.

სათაფლიის მღვიმის მაგალითზე LAC ინდიკატორები იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად: ეკოლოგიურ (აღწერს, თუ როგორ იცვლება მღვიმის ბუნებრივი გარემო ვიზიტორთა ზემოქმედების შედეგად) და სოციალურ (აღწერს ტურისტის აღქმას და ვიზიტის ხარისხს) ინდიკატორებად. ეკოლოგიური ინდიკატორებია:

ა) მღვიმის კედლების მდგომარეობა – როგორია ხავსისა და სოკოვანი ნადების (Lampenflora) გავრცელების ხარისხი, როგორ კავშირშია იგი განათების ინტენსივობასთან, ტენიანობა და ადამიანის აქტივობასთან. შეფასდება იცვლება თუ არა მღვიმის ბუნებრივი ზედაპირი ტურისტული დატვირთვის შედეგად.

ბ) ნამარხი ნაკვალევის ეროზია – დინოზავრის ნაკვალევის მსგავსი გეოლოგიური ობიექტები განსაკუთრებით მგრძნობიარეა მტვრის, ტენიანობისა და მექანიკური ზემოქმედების მიმართ. ვიზიტორთა მოძრაობამ შეიძლება გამოიწვიოს დროთა გან-

მავლობაში ამ უნიკალური გეოლოგიური მტკიცებულებების მკაფიოობის შემცირება.

გ) ხმაურის დონე (მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მღვიმის ბიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით ღამურების პოპულაციაზე. ზედმეტი ხმაური და ვიბრაცია არღვევს მათ ბუნებრივ ქცევას და შეიძლება შეცვალოს მათი საცხოვრებელი არეალი.

სოციალური ინდიკატორები ასახავს ვიზიტორთა გამოცდილებას, ესენია: ა) ლოდინის დრო (დროის ზრდა ხშირად მიუთითებს სისტემის გადატვირთვაზე და ნაკადების არასათანადო მართვაზე); ბ) გადატვირთულობის აღქმა (სუბიექტური მაჩვენებელი – თუ ვიზიტორი გრძნობს ხალხმრავლობასა და დისკომფორტს, ეს ნიშნავს, რომ ტურისტული დატვირთვა ფიზიკური ზღვარის შენარჩუნებისასაც კი აჭარბებს ოპტიმალურ დონეს. (Leung et al., IUCN, 2018; Reynard, E., & Brilha, J. (2018)).

გარემოს ეკოლოგიური მდგრადობა, ვიზიტორთა გამოცდილების ხარისხი. და მათ შორის ბალანსი განსაზღვრავს გეოპარკის მდგრადობას გრძელვადიან პერსპექტივაში.

აუცილებლად განსახილველია მართვის სტრატეგიები:

- „ნაკადების მართვის სმარტ-მოდელი“ VIM (Visitor Impact Management), სპეციალური მონიტორინგის სისტემაა, რომელიც ყოველ 15 წუთში ზომავს ჰაერის შედგენილობას მღვიმეში.
- დროის მართვის სისტემა ზღუდავს ბილეთების გაყიდვას მხოლოდ კონკრეტულ საათებში (როგორც ეს ხდება მსოფლიოს წამყვან მუ-

ზეუმებში), რათა თავიდან ავიცილოთ პიკური საათები (მაგ. 12:00–15:00).

- ზონირება: ტერიტორიის დაყოფა ინტენსიური ტურიზმის ზონად და მკაცრი დაცვის ზონად, სადაც ადამიანი არ დაიშვება.

თანამედროვე საერთაშორისო პრაქტიკა, საშუალებას იძლევა სათაფლიის ტიპის ობიექტებზე გამტარუნარიანობის მართვა გახდეს სრულად ავტომატიზებული, რაც მინიმუმამდე დაიყვანს ანთროპოგენურ რისკებს.

ინოვაციური ტექნოლოგიები და მეცნიერები გვთავაზობენ მღვიმეების აღჭურვას უწყვეტი CO₂-ის სენსორული ქსელით, რაც წამიერად რეაგირებს. თუ ნახშირორჟანგმა ზღვარს მიაღწია, სისტემა ავტომატურად ბლოკავს ელექტრონულ ტურნიკეტს შესასვლელში. ეს არის გამტარუნარიანობის ავტომატური მართვა.

ფიზიკური დატვირთვის შესამცირებლად საუკეთესო გზაა „ციფრული ტყუპის“ (Digital Twin) შექმნა (Yauheni Ramanchuk). სათაფლიის მღვიმის ნაწილებში, სადაც ადამიანი ეკოლოგიური მიზეზით ფიზიკურად ვერ შევა, ვიზიტორს შეუძლია „შევიდეს“ VR სათვალით. ეს ზრდის შემოსავალს ისე, რომ გარემოზე ზეწოლა ნულოვანია.

ბოლო პერიოდის ბიოლოგიური კვლევები ფოკუსირებულია სპეციფიკური ულტრაიისფერი (UV-C) განათების გამოყენებაზე. დადგინდა, რომ ტრადიციული LED განათებაც კი იწვევს ხავსის ზრდას. თანამედროვე სტანდარტით, განათების სისტემები უნდა მუშაობდეს „ჭკვიან“ რეჟიმში – ინთებოდეს მხოლოდ მაშინ, როცა ადამიანი უშუალოდ იმ მონაკვეთშია და იყენებდეს ისეთ სპექტრს, რომელიც ხელს არ უწყობს ფოტოსინთეზს.

ქვემოთ მოცემულია სათაფლიის გეოპარკის გამტარუნარიანობის გაანგარიშების მოდელი. როგორც აღვნიშნეთ, RCC მეცნიერების მიერ დადგენილი ზღვარი არის 450 ვიზიტორი, რომლის ზემოთაც მღვიმე ვეღარ ასწრებს ჰაერის გაწმენდას და ტენიანობის აღდგენას. ხოლო რეალური ნაკადი პიკურ დღეებში 800 ვიზიტორია. ანუ ზღვარზე 350 ვიზიტორით მეტი მოინახულებს სათაფლიას, ეს ნიშნავს, რომ მღვიმეში მოხდა 77%-იანი გადაჭარბება ($350/450 = 0.777 \times 100 = 77\%$); მღვიმის თვითაღდგენის მექანიზმი (ვენტილაცია, ტენიანობის ბალანსი) პრაქტიკულად პარალიზებულია და მენეჯერისთვის სიგნალია, რომ აუცილებელია სასწრაფო რეაგირება (მაგალითად, ფასის დიფერენცირება ან ნაკადის შეზღუდვა).

მე-2 ცხრილში მოცემულია ვიზიტორთა ნაკადების შედარებითი ანალიზი, რომელიც აჩვენებს

სხვაობას რეალურ დატვირთვასა და „უსაფრთხო“ ზღვარს შორის.

აქედან გამომდინარე, ისევე როგორც ევროპის გეოპარკებში, სათაფლიის გეოპარკშიც უნდა არსებობდეს:

- ლიმიტირებული ბილეთები საათობრივ ჭრილში.
- ალტერნატიული მარშრუტების მარკეტინგი: როცა მღვიმე გადატვირთულია, ნაკადების გაფანტვის მიზნით ტურისტებს უნდა შესთავაზონ პარკის სხვა ნაწილები (მაგ. კოლხური ტყის ბილიკი ან საგამოფენო დარბაზი).
- სეზონური დიფერენციაცია: სარეკლამო კამპანიები გააქტიურდეს "მკვდარ სეზონზე" (შემოდგომა-ზამთარი), რათა შემცირდეს ზაფხულის კრიტიკული დატვირთვა.

ცხრილი 2

ვიზიტორთა ნაკადების შედარებითი ანალიზი

დღის ტიპი	ვიზიტორთა რაოდენობა (დღეში)	დატვირთვის სტატუსი	ზემოქმედება ზუნებაზე
სამუშაო დღე	250 – 300	ოპტიმალური	CO ₂ დონე ნორმაშია, აღდგენა ხდება ღამით.
შაბათ-კვირა	600 – 800	ზედატვირთვა	იზრდება ტენიანობა, სტალაქტიტების ზედაპირზე კონდენსირებული წყალი გროვდება.
სადღესასწაულო დღეები	1000+	კრიტიკული	საფრთხე ექმნება მიკროკლიმატს და ნაკვალევს.

(წყარო: ცხრილი შედგენილია ავტორების მიერ)

ჩვენ ჩავატარეთ ფოკუს-გამოკითხვა სტრუქტურირებული კითხვებით, რომლებიც წინასწარ მივაწოდეთ სათაფლიის მღვიმის ადმინისტრაციისა და დაცული ტერიტორიების სააგენტოს წარმომადგენლებს (ათი რესპონდენტი) და მიზნად ისახავდა სათაფლიის მღვიმეში ვიზიტორთა ნაკადების მართვის, ტურისტული დატვირთვისა და გარემოზე ანთროპოგენური ზემოქმედების შეფასებას. ფოკუს-

გენლებს (ათი რესპონდენტი) და მიზნად ისახავდა სათაფლიის მღვიმეში ვიზიტორთა ნაკადების მართვის, ტურისტული დატვირთვისა და გარემოზე ანთროპოგენური ზემოქმედების შეფასებას. ფოკუს-

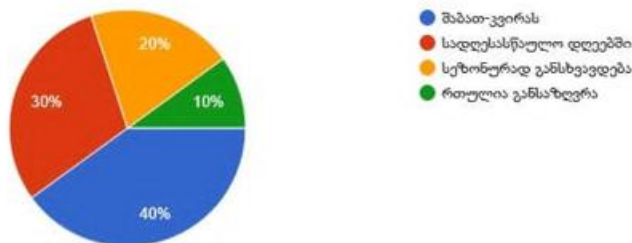
ჯგუფთან გასაუბრების პარალელურად ჯგუფის წევრები ავსებდნენ ონლაინმიწოდებულ ანკეტას. მიღებული მონაცემები დამუშავდა პროცენტული ანალიზის საფუძველზე, რამაც შესაძლებელი გახდა რესპონდენტთა შეფასებებისა და ძირითადი ტენდენციების იდენტიფიცირება.

პირველ შეკითხვაზე, თუ რომელ პერიოდში ფიქსირდება ვიზიტორთა დიდი დატვირთვა, რესპონდენტებმა უპასუხეს, რომ დატვირთვის ძირითადი 40% მოდის შაბათ-კვირას, 30% სადღესასწაულო დღეებში (დიაგრამა 1).

დიაგრამა 1

1. თქვენი დაკვირვებით, რომელ პერიოდში ფიქსირდება სათაფლიის მღვიმეში ვიზიტორთა ყველაზე მაღალი დატვირთვა?

10 responses



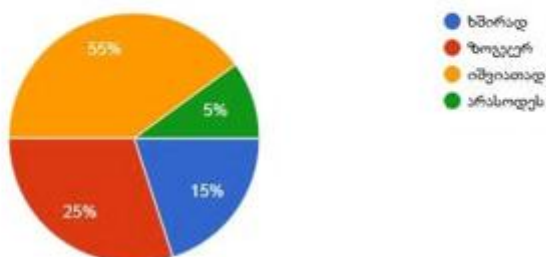
კითხვაზე თუ რამდენად ხშირად აჭარბებს ვიზიტორთა რაოდენობა მღვიმის რეკომენდებულ გამტარუნარიანობას, რესპონდენტების 55%-მა უპა-

სუხა – იშვიათად, 25%-მა – ზოგჯერ, 15%-მა ხშირად, 5%-მა – არასოდეს (დიაგრამა 2).

დიაგრამა 2

რამდენად ხშირად აჭარბებს ვიზიტორთა რაოდენობა მღვიმის რეკომენდებულ გამტარუნარიანობას?

10 responses

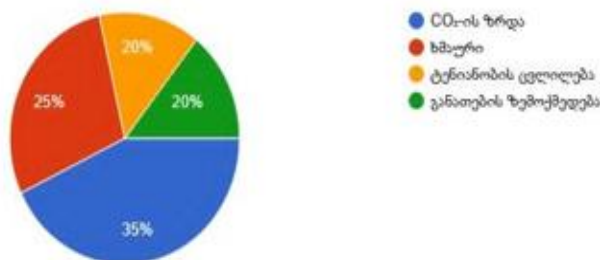


კითხვაზე, თუ რა წარმოადგენს ყველაზე დიდ საფრთხეს მღვიმის ეკოსისტემისათვის, რესპონდენტებმა უპასუხეს: 35% – CO₂ – ის ზრდა, 25% – ხმაური, 20% – ტენიანობის ცვლილება, 20% – განათების ზემოქმედება (დიაგრამა 3).

დიაგრამა 3

თქვენი შეფასებით, ყველაზე დიდი საფრთხე მღვიმის ეკოსისტემისთვის არის:

10 responses

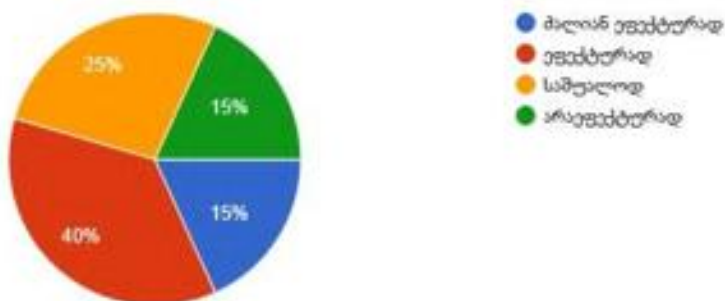


ვიზიტორთა ნაკადების მართვის სისტემის ეფექტურად მართვასთან დაკავშირებით დასმულ კითხვაზე, რესპონდენტთა პასუხები ასე გადანაწილდა: 40% მიიჩნევს, რომ სისტემა ეფექტურად მუშაობს, 25% – საშუალოდ, 15% თვლის, რომ სისტემა ძალიან ეფექტურად იმართება, ხოლო მეორე 15% მართვის სისტემას არაეფექტურად მიიჩნევს (დიაგრამა 4).

დიაგრამა 4

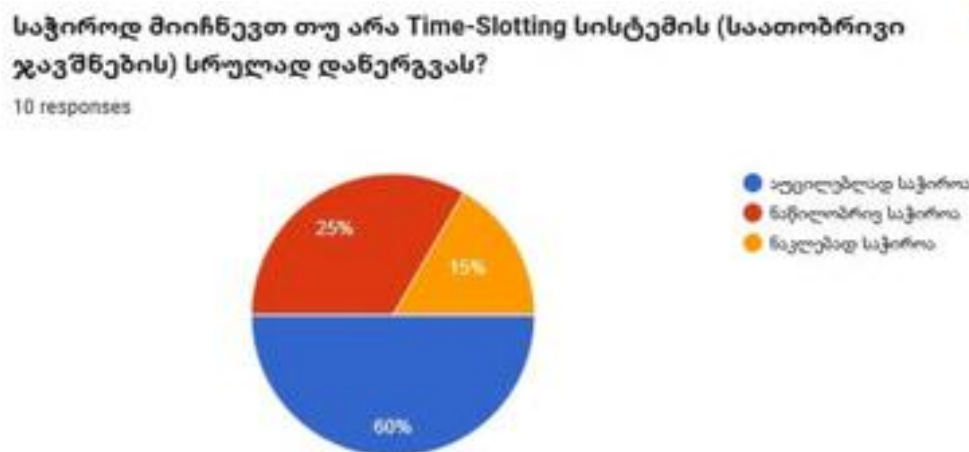
რამდენად ეფექტურად მუშაობს ამჟამინდელი ვიზიტორთა ნაკადების მართვის სისტემა?

10 responses



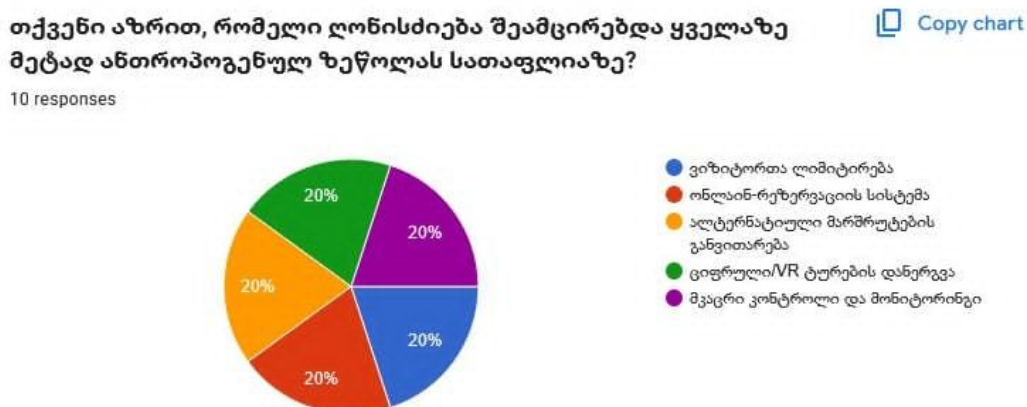
სრულად საათობრივი ჯავშნების სისტემის - რათი ასეთია: 60% – აუცილებლად საჭიროა, 25% – Time-Slotting System დანერგვასთან დაკავშირებით, ნაწილობრივ საჭიროა, 15% - ნაკლებად საჭიროა (დიაგრამა 5).

დიაგრამა 5



კითხვაზე, თუ რომელი ღონისძიება შეამცირებდა ანთროპოგენურ ზეწოლას სათაფლიის მღვიმეზე, რესპოდენტებმა უპასუხეს: 20% - ვიზიტორთა ლი- 20% - ალტერნატიული მარშრუტების განვითარება, 20% - ციფრული ტურების დანერგვა, 20% - მკაცრი მონიტორინგი და კონტროლი (იხ. დიაგრამა 6).

დიაგრამა 6



გამოკითხვის შედეგების მიხედვით, რესპონდენტთა მნიშვნელოვანი ნაწილი მიიჩნევს, რომ ვიზიტორთა რაოდენობა ზოგჯერ აჭარბებს რეკომენდებულ გამტარუნარიანობას. ეს მიუთითებს იმაზე, რომ არსებული მართვის მექანიზმები საჭიროებს დამატებით გაუმჯობესებას, განსაკუთრებით პიკური დატვირთვის პერიოდებში. ამასთანავე, ყველაზე მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ საფრთხედ დასახელდა CO₂-ის კონცენტრაციის ზრდა, რაც პირდაპირ უკავშირდება მღვიმის მიკროკლიმატის ცვლილებას და გეომემკვიდრეობის დაცვასთან დაკავშირებულ გამოწვევებს. ასევე აღინიშნა ხმაურის, ტენიანობის ცვლილებისა და ხელოვნური განათების გავლენაც, რაც ადასტურებს, რომ ტურისტული აქტივობა მრავალმხრივ ზემოქმედებას ახდენს ბუნებრივ გარემოზე.

კვლევის მიხედვით, მიუხედავად იმისა, რომ ვიზიტორთა ნაკადების მართვის არსებული სისტემა რესპონდენტთა ნაწილის მიერ შეფასებულია ეფექტურად, მაინც იკვეთება დამატებითი რეგულაციების საჭიროება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რომ გამოკითხულთა უმრავლესობა მხარს უჭერს დროის დაგეგმვის სისტემის სრულად დანერგვას, რაც გულისხმობს ვიზიტორთა საათობრივი ჯავშნების მეშვეობით ნაკადების უფრო ეფექტიან კონტროლს. აღნიშნული მიდგომა თანამედროვე საერთაშორისო პრაქტიკაში ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ ინსტრუმენტად მიიჩნევა ბუნებრივ ტურისტულ ობიექტებზე დატვირთვის რეგულირების მიმართულებით.

დასკვნა

გეომემკვიდრეობის დაცვა და გეოტურიზმის მდგრადი განვითარება ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული პროცესებია, რომელთა ეფექტიანი

მართვა საჭიროებს სამეცნიერო კვლევებზე დაფუძნებულ მიდგომებს. ტურისტული დატვირთვის ზრდა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს გეოლოგიური ობიექტების ეკოლოგიურ მდგომარეობასა და მიკროკლიმატურ პარამეტრებზე, განსაკუთრებით კი დახურულ კარსტულ სისტემებში.

ჩვენ მიერ გამტარუნარიანობის მოდელების გამოყენებით სათაფლიის მღვიმის მაგალითზე ჩატარებულმა კვლევამ შესაძლებელი გახადა ვიზიტორთა დასაშვები რაოდენობის შეფასება და იმ რისკების გამოვლენა, რომლებიც დაკავშირებულია ტურისტული ნაკადების გადაჭარბებულ ინტენსივობასთან. დადასტურდა, რომ პიკურ ტურისტულ სეზონებში ვიზიტორთა რაოდენობა ხშირად აღემატება რეკომენდებულ ზღვარს, CO₂-ის კონცენტრაციის მატებას, ტენიანობის ცვლილებას და გეოლოგიური ფორმების დეგრადაციის პროცესების გააქტიურებას.

LAC ინდიკატორების ანალიზმა და სპეციალისტთა გამოკითხვამ დამატებით გამოავლინა, რომ გეოტურიზმის მდგრადობა დამოკიდებულია არა მხოლოდ ბუნებრივი გარემოს დაცვაზე, არამედ ვიზიტორთა მოცდის ხარისხზეც. მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ ვიზიტორთა ნაკადების რეგულირება, დროის გადანაწილების სისტემის დანერგვა, გარემოს ავტომატიზებული მონიტორინგი და თანამედროვე „ჭკვიანი“ მართვის ტექნოლოგიების გამოყენება წარმოადგენს გეოპარკის ეფექტიანი მართვის აუცილებელ წინაპირობას.

კვლევის საფუძველზე გამოიკვეთა, რომ საქართველოს გააჩნია მნიშვნელოვანი პოტენციალი გეოპარკის განვითარებისათვის, თუმცა ამ მიმართულებით საჭიროა საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისი მართვის პოლიტიკის გაძლიერება, ციფრული ტექნოლოგიების ინტეგრაცია და გრძელვა-

დიანი გარემოსდაცვითი სტრატეგიების დანერგვა. ციების, ისე გეომემკვიდრეობის დაცვის სამომავლო
ნაშრომის შედეგების გამოყენება შეიძლება როგორც კვლევების საფუძვლად.
გეოტურიზმის მართვის პრაქტიკული რეკომენდა-

ლიტერატურა

1. Aladashvili, M., & Tamarashvili, T. (2022). *Safety in tourism*. Tbilisi.
2. Koblianidze, T., Meladze, M., & Shilakadze, E. (2025). *Hospitality industry and sustainable mountain tourism*. Tbilisi.
3. Brilha, J. (2016). Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: A review. *Geoheritage*, 8(2), 119–134. <https://doi.org/10.1007/s12371-015-0155-7>
4. Coccossis, H., & Mexa, A. (2004). *The challenge of tourism carrying capacity assessment: Theory and practice*. Ashgate.
5. International Union for Conservation of Nature. (2018). *Visitor management in protected areas: Guidelines for sustainability*. IUCN.
6. Leung, Y. F., Spenceley, A., Hvenegaard, G., & Buckley, R. (Eds.). (2018). *Tourism and visitor management in protected areas: Guidelines for sustainability*. International Union for Conservation of Nature.
7. McKeever, P. J., & Zouros, N. (2005). Geoparks: Celebrating earth heritage. *Episodes*, 28(4), 274–278.
8. Newsome, D., Dowling, R. K., & Leung, Y. F. (2012). The nature and management of geotourism: A case study. *Tourism Management Perspectives*, 2–3, 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2011.12.001>
9. Reynard, E., & Brilha, J. (Eds.). (2018). *Geoheritage: Assessment, protection, and management*. Elsevier.
10. UNESCO. (2023). *UNESCO Global Geoparks: Guidelines and operational framework*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
11. United Nations World Tourism Organization. (2018). *Tourism and sustainable development goals – Journey to 2030*. UNWTO.
12. Ramanchuk, Y. (n.d.). *How 3D scanning saved Lascaux Cave's prehistoric art for future generations*. ScanM2. <https://scanm2.com/post/how-3d-scanning-saved-lascaux-caves-prehistoric-art-for-future-generations/>
13. Agency of Protected Areas of Georgia. (n.d.). *Official website*. <https://www.apa.gov.ge/>

UDC 379.85

SCOPUS CODE 1409

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-46-61>

Geotourism and Geoheritage Conservation: Models of Sustainable Development and Visitor Management

- Noe Khozrevanidze** Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Professor, Georgia
E-mail: n.khozrevanidze@gtu.ge
- Manana Aladashvili** Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Assoc. Professor, Georgia
E-mail: manana.aladashvili@gmail.com
- Tamar Koblianidze** Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Professor, Georgia
E-mail: tamar.koblianidze@gtu.ge

Reviewers:

N. Poporadze, Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Professor, Georgia
E-mail: n.poporadze@gtu.ge

M. Gvinjilia, Shota Rustaveli Theatre and Film Georgia State University, Faculty of Art Sciences, Media and Management, Professor, Georgia
E-mail: mgvinjilia@tafu.edu.ge

Abstract. The paper analyzes contemporary approaches to geological heritage protection and geotourism development within the framework of sustainable development. It examines the challenges caused by increasing tourist flows and their impact on unique geological sites, including microclimate change, erosion processes, and ecosystem sustainability. The study highlights the role of geoparks as integrated models for geoconservation and sustainable tourism development and discusses the standards and international practices of UNESCO Global Geoparks.

The empirical research is based on the assessment of tourism carrying capacity at Sataplia Cave using Physical (PCC), Real (RCC), and Effective (ECC) Carrying Capacity indicators, as well as the Limits of Acceptable Change (LAC) approach. Particular attention is given to modern visitor management models, including time-slotting, zoning, and digital monitoring systems.

The findings show that visitor numbers during peak periods exceed recommended limits, increasing ecological risks and negatively affecting the cave's microclimate, emphasizing the need for integrated management and visitor regulation systems.

Keywords: Geoheritage; Geoparks; Geotourism; Sustainable Development; Tourism Carrying Capacity; Visitor Management.

განხილვის თარიღი 29.05.2026

შემოსვლის თარიღი 10.06.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 379.85

SCOPUS CODE 1409

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-62-71>

Current Trends in Mountain Tourism Development of Georgia

Noe Khozrevanidze	Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Professor, Georgia E-mail: n.khozrevanidze@gtu.ge
Tamar Koblianidze	Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Professor, Georgia E-mail: tamar.koblianidze@gtu.ge
Irakli Khozrevanidze	Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Assistant Professor, Georgia E-mail: i.khozrevanidze@gtu.ge

Reviewers:

M. Aladashvili, Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Sustainable Mountain Development, Assoc. Professor

E-mail: manana.aladashvili@gmail.com

M. Meladze, Grigol Robakidze University, School of Business and Management, Assoc. Professor

E-mail: m.meladze@gruni.edu.ge



Abstract.

Mountain ecosystems are vital yet fragile, facing significant degradation. While tourism boosts income for rural highland communities, it often triggers landscape transformation, increased waste, and reduced quality of life. Sustainable planning is therefore essential to prevent irreversible environmental damage.

This study utilizes content analysis of Georgia's legislative and strategic documents to evaluate mountain tourism policy. While these documents outline goals for infrastructure and economic growth—tracking visits, accommodation, and employment—they reveal significant gaps. Most highland settlements lack modern spatial or urban development plans, leading to developmental disparities.

Ultimately, we have no answer to the question: has tourism damaged Georgia's natural and cultural heritage in the mountainous regions? Only a comprehensive analysis of environmental and economic indicators can ensure the integrity of these regions. Without a sustainable approach, the mountain tourism sector risks total collapse due to the loss of its primary asset: the natural environment.

This article aligns with Sustainable Development Goals (SDGs) 11 (Sustainable Cities and Communities) and 15 (Life of Land). It emphasizes the importance of sustainable development in mountain communities and the protection of their vital environment.

Keywords: High Mountain settlements; Policy; Strategy Sustainable development; Tourism.

Introduction

The shocks caused by COVID-19 and the subsequent post-pandemic trends significantly changed the tourism industry worldwide, including in Georgia, presenting it with new and modern challenges. The pandemic underscored the importance of developing sustainable mountain tourism, positioning mountain villages and territories as safe havens. It also created and/or revealed new, healthy environments with a high quality of life. Increased demand leads to increased income and creates new opportunities for rural mountain communities. At the same time, higher revenues and employment levels inevitably lead to altered landscapes, large volumes of waste, and noise, which reduce the quality of life in mountain regions. Therefore, sustainable tourism planning is essential to avoid irreversible environmental damage.

Main Part

Mountain environments represent critically important ecosystems. At the United Nations Conference on Sustainable Development, held in Rio de Janeiro (2012),

the necessity of sustainable development in mountainous regions was reaffirmed, resulting in the adoption of the concluding declaration N66/288, *"The Future We Want,"* which the Government of Georgia has joined. Accordingly, Georgia has taken on international obligations regarding the sustainable development of mountain regions [1 10 p.]. Sustainable development does not separate environmental and social systems.

Sustainable development affects the entire economy, including tourism. Mountains are significant tourist destinations that attract visitors with their authentic culture, biodiversity, health resorts, scenic beauty, and opportunities for sports activities. Moreover, tourists increasingly value open-air destinations and seek refuge from the fast pace of urban life [2 pp.2-25].

The shocks caused by COVID-19 and the subsequent post-pandemic trends significantly changed the tourism industry worldwide, including in Georgia, presenting it with new and modern challenges. The pandemic underscored the importance of developing sustainable mountain tourism, positioning mountain villages and territories as safe havens. It also created and/or revealed new, healthy environments with a high quality of life. Increased demand leads to increased income and creates new opportunities for rural mountain communities. At the same time, higher revenues and employment levels inevitably lead to altered landscapes, large volumes of waste, and noise, which reduce the quality of life in mountain regions. Therefore, sustainable tourism planning is essential to avoid irreversible environmental damage.

Sustainable development is a continuous process of change in which resource exploitation, investments, technological progress, and other innovations are implemented in line with the needs of both the present and the future. Preserving the integrity of the natural environment is a prerequisite for tourism development, neglecting this will sooner or later lead to the complete disappearance of tourism as a sector of the regional economy [2-4].

Georgia is a mountainous country with a rich culture and diverse landscape, offering countless opportunities for nature enthusiasts. The towering peaks of the Caucasus Mountains and the country's diverse forests create a unique natural beauty that attracts many visitors.

The Georgian state supports mountain development, which is reflected in various policy documents. For instance, the *Law of Georgia on the Development of High Mountainous Regions* defines terms, regulates matters related to the status of high mountain settlements, and sets procedures for granting, suspending, terminating, or restoring this status for individuals permanently residing in such areas. It also provides important social benefits and tax incentives. However, the tourism industry, as a service sector, is not included in these tax benefits (except for services specifically defined by the Government of Georgia) [5].

The *Strategy for the Development of High Mountain Settlements of Georgia 2024–2030* [6] is one of the most transparent and operational support mechanisms. According to this document, currently, 1,801 settlements in Georgia have the status of a high mountain settlement. The highest number (434) are located in the Mtskheta-Mtianeti region. Of these, 98.3% are rural-type settlements, 1.17% are small towns (21 settlements), and 0.5% are urban-type settlements (9 towns). Thus, there is high potential for the development of agro-tourism and eco-tourism in high mountain settlements.

These areas are rich in cultural and historical monuments, biodiversity, winter and summer resorts, and more. Over 20 high mountain settlements have been granted the status of climate or balneological resorts. The strategy emphasizes:

- a) the significance of high mountain settlements for sustainable national development;
- b) the potential for producing organic, ecologically clean, and branded products locally (expanding such production would support the development of gastro-

nomic tourism and provide additional income sources for the population);

- c) the tourism opportunities of high mountain settlements.

The strategic goal of this policy document "Job creation in high mountain settlements through the diversification of the local economy" includes support for the processing sector, the production of niche mountain products, and tourism development.

According to the strategy, the growth of tourism has had a positive impact on all municipalities with high mountain settlements, though not evenly. Declared statistics show that between 2012 and 2022, the number of hotels and similar establishments in 21 such municipalities increased by 162%, and the number of employees increased by 146% (from 1,480 to 3,642 people). In 2022, Borjomi Municipality led in the number of hotels (22%), followed by Kazbegi (17.3%) and Mestia (12.7%).

It is worth noting that most high mountain settlements lack spatial planning or urban development plans, or such documents are outdated and need revision. Due to the complex terrain, climate change, geo-hazards, and the presence of unique natural and cultural heritage, proper planning of development/building and the establishment of strategies to protect so-called "aesthetic characteristics" is of utmost importance [6, p.28].

The 2024–2026 years action plan of the *Strategy for the Development of High Mountain Settlements of Georgia* [7] includes over 10 tourism-related activities. These include:

- a) supporting the development/expansion of the hotel industry in high mountain settlements through co-financing;
- b) preparing feasibility studies for the development of resorts and resort areas;
- c) building and rehabilitating tourist infrastructure and eco-tourism infrastructure (visitor centers, tourist

shelters, eco-trails, picnic areas, camping zones, etc.). The strategy significantly emphasizes environmental protection and sustainable development. However, it does not address the actual environmental damage caused by tourism development.

The *Rural Development Strategy of Georgia 2021–2027*, including its 2024–2027 action plan [8], contains several activities directly related to rural tourism:

- Activities of objective 1.2, such as “Co-finance the interest on credit and the object of the lease for the development/expansion of the hotel industry”
- Activities of objective 1.7 (Development of rural tourism and relevant tourist products): a) Development of rural touristic products, b) Development of small-scale touristic infrastructure c) Development of the skills of the private sector in touristic services (The retraining program)

This policy document emphasizes:

- Support the increase of bio/organic production
- Construction/rehabilitation of sports, culture and recreational infrastructure - they directly affect the rural environment but are also indirectly related to tourism.

Since the vast majority of mountain settlements are rural, this document is also highly relevant.

If these state programs are refined, they will promote mountain tourism development. This will be reflected in outcome indicators, such as:

- the number of tourists overnight stays in high mountain settlements (currently somewhat difficult or inadequately measured);
- the number of restored cultural monuments and tourist sites.
- the number of visitors to protected areas.

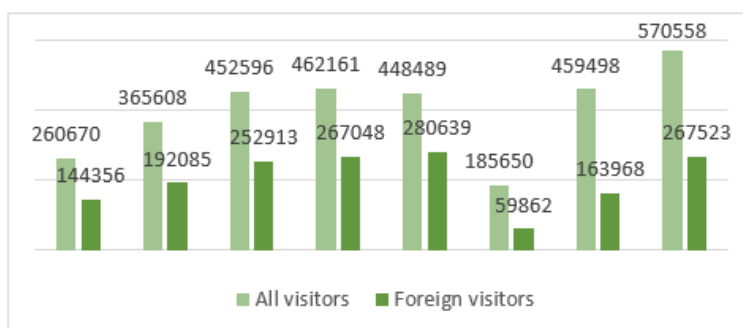
The official statistics below (see Diagram 1 and Diagram 2) present the number of visitors to high mountain settlements.

Considering the pandemic period, the number of tourists in 2022 increased significantly compared to 2015, although it slightly lagged behind the pre-pandemic levels.

According to 2023 data, the top three most visited mountainous eco-tourism municipalities are Keda (96,701 visitors), Tsalka (87,426 visitors), and Tianeti (51,040 visitors). Notably, visitor statistics for the Tsalka Canyon began in 2021 (the well-known Diamond Bridge opened in 2022 - It spans 240 m across, suspended 280 m above the canyon. The bridge is the longest and tallest free-hanging structure in the world), and the Pshav-Khevsureti Protected Area is the newest among them. It is worth noting that the development of tourism infrastructure at Tsalka Canyon significantly reduced the number of visitors to Tbilisi and Kazbegi National Parks.

Diagram 1.

Total Number of Visitors, Including Foreign Visitors, in Municipalities with High-Mountain Settlements, 2015–2022.



Source: “Strategy for the Development of High-Mountain Settlements of Georgia, 2024–2030,” p. 33.

Unfortunately, the reality is that “Georgia Tourism Strategy 2025” [9] does not include a specific goal or objective supporting mountain tourism. However, the National Tourism Administration actively promotes mountain tourism products in both domestic and international markets [10]—this includes the production and targeted placement of numerous promotional films on various international platforms, as well as the promotion of mountain-ski resorts.

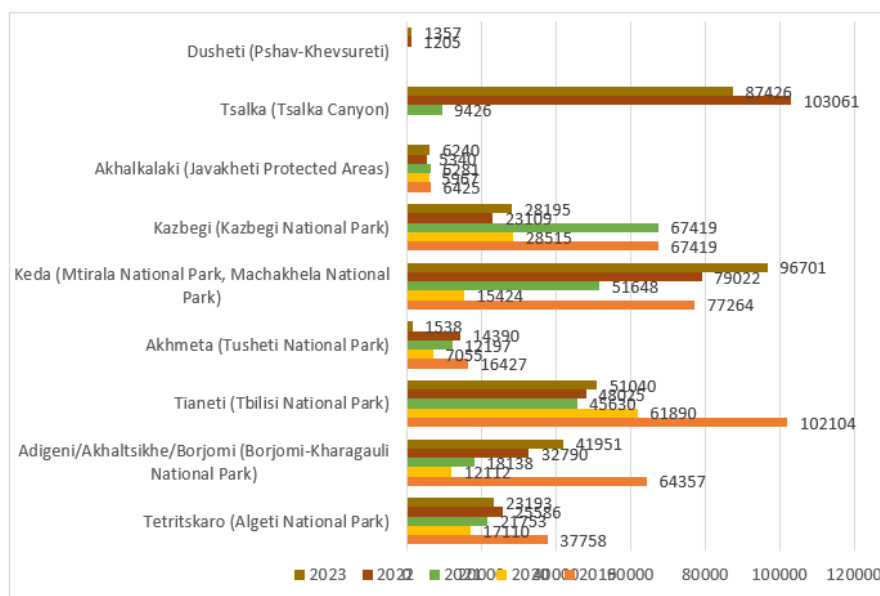
Through close cooperation between the state and the private sector, the appearance of mountain settlements is significantly improving. The Government of Georgia is actively working on the development of four-season resorts to increase tourism potential and attract a larger number of domestic and international tourists. Both the state and the private sector are implementing numerous important activities and investment projects: construction/rehabilitation of air and road transport connections and bicycle trails; installation of modern cableways (Bakuriani, Gudauri, Goderdzi, Mestia), ski slopes (mountain trails), and artificial snowmaking infrastructure; restoration of historical monuments; organization of various cultural and entertainment festivals (Mountain Days, music and

film festivals), and sports events [11, pp.70-78]. Particularly impressive are the initiatives supporting the development of Abastumani as a unique wellness resort, which are extensively described in the authors’ work [12, pp.176-182].

As noted, mountain regions vary significantly in terms of tourism load. Despite the popularity of winter resorts, the number of domestic visitors in mountainous regions is lower compared to other regions. Interestingly, based on their experience, guides and travel agencies identify Svaneti and Kazbegi as their primary working areas (tourists are especially attracted by the Caucasus mountain peaks located in these regions); Tusheti and Khevsureti follow in importance. There is less interest in Racha, Imereti, Guria, and the mountainous areas of Adjara. A survey of 120 tourists traveling in the mountains revealed that the main concerns are environmental pollution, disorganized transport infrastructure/vehicles, and poor sanitary-hygienic conditions. The disorder in the vehicle fleet leads to air pollution, road accidents, and longer travel times. Additional problems include a sharp rise in prices and, in some areas, the lack of high-quality internet connectivity [13 p.107-113].

Diagram 2.

Number of Visitors to Protected Areas in High-Mountain Settlements (2019–2023)



Source: "Strategy for the Development of High-Mountain Settlements of Georgia, 2024–2030", p. 35

There is limited access to diversified tourism products, and greater variety is needed (e.g., guided tours, agritourism farms, folklore evenings, festivals, adventure activities, culinary masterclasses, marked hiking trails, horse rentals, jeep tours, etc.). Local food is not readily available in supermarkets or small shops in mountainous regions, as they are mostly supplied from Tbilisi. Aside from the restaurants in large hotels (such as in Stepantsminda and Gudauri), there is a lack of themed (including vegetarian/vegan) and local cuisine establishments [14, P. 437-446].

As noted, spatial planning is a major challenge for most high-mountain settlements. A significant problem in already developed tourist areas is chaotic construction, which leads to the replacement of agricultural land with hotels in land-scarce regions, the erosion of authenticity and traditional farming, and a decline in local agricultural product production.

The tourism potential of high-mountain regions is not being fully utilized. The causes include unequal development of tourism infrastructure and awareness of destinations, difficult accessibility, shortage of qualified personnel, low quality of services, lack of tourism products, and underdeveloped production and supply chains for traditional local products.;

The literary source [15, pp.28-35] highlights the dangers of unsustainable development in the Kazbegi municipality. Among the problems, the dissatisfaction of the local population stands out, as they are rarely involved in highly organized tours and, in most cases, are only compensated through transport services or employment in hotels.

In his article author describe the unsustainable development problems of the mountain tourism in Mestia,(Svaneti) and Kazbegi municipality and remarks [16. pp. 4-5]:

“As such, the theoretically sustainable infrastructure is stretched to its limit. Trails are overused and traffic up to the church substantial. This is due in part to a

lack of development of similar sites to disperse tourists across areas of natural beauty of Georgia”.

In the research have been identified three main challenges of tourism development in the mountainous regions of Georgia which are 1) Lack of communication and cooperation between the private and public sectors 2) Lack of strategic and coordinated marketing 3) Infrastructure Problems and Improper Waste Management [17, p.144],

The document highlights several challenges [18, pp.21-28], including weak tourism infrastructure, language barriers, and low awareness of Tsalka’s tourism potential, a lack of tourism services, and other deficiencies. It also notes the low level of environmental awareness among the local population, along with issues such as solid waste management, illegal logging, fishing, and hunting. As in other regions, there is also a risk of chaotic tourism development in Tsalka municipality.

Thus, the threats posed by the development of chaotic, mass tourism stem from issues related to both infrastructure and the education of the local population, as well as shortcomings in the management of the tourism and hospitality industry. Such tourism has serious environmental and social consequences.

These problems can be addressed through a comprehensive approach. On the one hand, the state must support and regulate the tourism business, manage tourist flows (e.g., introduce visitor management), apply modern spatial planning approaches, and develop services. On the other hand, it is essential to increase the responsibility of tourism business representatives to expand and diversify tourism supply, improve staff qualifications, and adopt sustainable practices to strengthen the local community and economy. Support for both higher and vocational education is crucial for the sustainable development of mountain tourism.

Unsustainable and chaotic development of tourism in mountainous regions leads to overconsumption of natural resources, air pollution, significant increases in solid waste, visual pollution, and physical degradation,

which may ultimately result in the degradation of biodiversity.

Conclusion

Georgia is a mountainous country characterized by challenging climatic conditions, remoteness from central areas, and various demographic and socio-economic problems. In response to these challenges, Georgia has adopted a Law on Mountains and developed a policy for the advancement of mountainous regions, with particular emphasis on tourism.

The mountains of Georgia represent a significant tourist attraction, and tourism has become one of the key indicators of development in these areas. In recent years, the government has actively pursued the promotion of tourism in mountain regions. However, the

sustainable development of tourism and its proper management are essential for preserving the natural and cultural uniqueness of these regions, while simultaneously improving the socio-economic conditions of the local population.

Despite government efforts, current strategic documents do not adequately address the issues of sustainable development. Researchers have raised concerns about the risks of unplanned and unsustainable growth, which could ultimately lead to the collapse of tourism in these areas. The example of chaotic tourism development in the **Kazbegi Municipality** highlights the urgent need for specialized planning approaches not only in this municipality but across all of Georgia's mountainous regions.

References

1. Elizbarashvili, N., Meessen, H., Khoetsyan, A., Meladze, G., & Kohler, T. (2018). *Sustainable development of mountain regions and resource management*.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations, & United Nations World Tourism Organization. (2021). *Mountain tourism—Towards a more sustainable path*. FAO & UNWTO. <https://doi.org/10.4060/cb7884en>
3. Acma, B., Abbott, C., Björnsen-Gurung, A., Borsdorf, A., Bourdeau, P., Carcaillet, C., Giorgi, A., MacRury, S., Marchant, R., Muhar, A., Popartan, A.-C., Ricketts, E., & Zilio, E. (n.d.). *Mountains for Europe's future*. Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI) & Austrian Federal Ministry of Science, Research and Economy (BMWFW). https://nemor.creaf.cat/wp-content/uploads/2023/04/Mountains_for_Europes_Future.pdf
4. Dobre, C., Linca, A. C., Toma, E., & Iorga, A. (2024). Sustainable development of rural mountain tourism: Insights from consumer behavior and profiles. *Sustainability*, 16(21), 9449. <https://doi.org/10.3390/su16219449>
5. Government of Georgia. (2015). *Law of Georgia on the Development of High Mountainous Regions (No. 4036-RS of 2015)*. Legislative Herald of Georgia. <https://matsne.gov.ge/en/document/view/2924386?publication=0>
6. Government of Georgia. (2024). *2024–2030 Strategy for Development of High Mountain Settlements of Georgia*. <https://moi.gov.ge/en/about/ABOUT%20US/Mountain%20development>
7. Government of Georgia. (2024). *2024–2026 Strategy Action Plan for Development of High Mountain Settlements of Georgia*.

8. Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia. (2024). *2024–2027 Action Plan of the Agriculture and Rural Development Strategy of Georgia 2021–2027*.
<https://mepa.gov.ge/En/PublicInformation/34108>
9. Georgian National Tourism Administration. (n.d.). *Georgia Tourism Strategy 2025*.
<https://www.economy.ge/?page=ecopolitic&s=18>
10. Georgian National Tourism Administration. (n.d.). *Media Center*. <https://gnta.ge/>
11. Khozrevanidze, N., & Koblianidze, T. (2023). Tourism and recreational potential of the Western Georgian mountains. In *Natural resources and resorts as sustainable development factors* (pp. 70–78). Tbilisi.
<https://nrr.gtu.ge/ge>
12. Kutateladze, R., & Koblianidze, M. (2023). Problems and prospects for the development of health tourism in Georgia. In *Natural resources and resorts as sustainable development factors* (pp. 176–182). Tbilisi.
<https://nrr.gtu.ge/ge>
13. Metreveli, M., Japaridze, O., & Gulua, N. (2023). The role of the government in sustainable development of tourism business. In *Natural resources and resorts as sustainable development factors* (pp. 107–113). Tbilisi.
<https://nrr.gtu.ge/ge>
14. Khozrevanidze, N., Koblianidze, T., & Kochlamazashvili, L. (2023). Challenges and prospects of sustainable tourism development in mountainous regions. In *Globalization and modern challenges of business* (pp. 437–446). Tbilisi.
15. Rajebashvili, G. (2020). *The impact of mass tourism on Kazbegi Municipality*. Heinrich Böll Foundation, Georgia. <https://ge.boell.org/ka/2020/07/15/masobrivi-turizmis-gavlana-qazbegis-munitsipalitetze>
16. Baigent, N. (n.d.). *Mountain tourism in Georgia*. <https://www.pmo-bc.com>
17. Tskvitinidze, A. (2020). Challenges and opportunities of mountain tourism development in Georgia (Case of Kazbegi). In *ISCONTOUR 2020 Tourism Research Perspectives: Proceedings of the International Student Conference in Tourism Research* (pp. 136–146).
18. Tsalka Municipality. (2020). *2020–2024 Action Plan for the Tsalka Local Development Strategy*.
<https://tsalkalag.ge/publication/2020-2024/>

UDC 379.85

SCOPUS CODE 1409

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-62-71>

მთის ტურიზმის განვითარების თანამედროვე ტენდენციები საქართველოში

ნოე ხოზრევანიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი E-mail: n.khozrevanidze@gtu.ge
თამარ კობლიანიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: tamar.koblianidze@gtu.ge
ირაკლი ხოზრევანიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასისტენტ პროფესორი, საქართველო E-mail: i.khozrevanidze@gtu.ge

რეცენზენტები:

მ. ალადაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: manana.aladashvili@gmail.com

მ. მელაძე, გრ. რობაქიძის უნივერსიტეტის ბიზნესის და მართვის სკოლის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: m.meladze@gruni.edu.ge

ანოტაცია. მთის ეკოსისტემები სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია, თუმცა მყიფეა და მნიშვნელოვანი დეგრადაციის წინაშე დგას. მიუხედავად იმისა, რომ ტურიზმი ზრდის მაღალმთიანი სოფლის თემების შემოსავალს, ის ხშირად იწვევს ლანდშაფტის ტრანსფორმაციას, ნარჩენების ზრდას და ცხოვრების ხარისხის შემცირებას. ამიტომ, მდგრადი დაგეგმვა აუცილებელია გარემოსდაცვითი შეუქცევადი ზიანის თავიდან ასაცილებლად.

ეს კვლევა იყენებს საქართველოს საკანონმდებლო და სტრატეგიული დოკუმენტების შინაარსობრივ ანალიზს მთის ტურიზმის პოლიტიკის შესაფასებლად. მიუხედავად იმისა, რომ ეს დოკუმენტები განსაზღვრავს ინფრასტრუქტურისა და ეკონომიკური ზრდის მიზნებს – ვიზიტების, განთავსებისა და დასაქმების თვალყურის დევნებას – ისინი ავლენენ მნიშვნელოვან ხარვეზებს. მაღალმთიანი დასახლებების უმეტესობას არ გააჩნია თანამედროვე სივრცითი ან ურბანული განვითარების გეგმები, რაც იწვევს განვითარების უთანასწორობას.

საბოლოო ჯამში, არ გვაქვს პასუხი კითხვაზე: მიაყენა თუ არა ტურიზმმა ზიანი საქართველოს ბუნებრივ და კულტურულ მემკვიდრეობას. მხოლოდ გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ინდიკატორების ყოვლისმომცველ ანალიზს შეუძლია უზრუნველყოს ამ რეგიონების მთლიანობა. მდგრადი მიდგომის გარეშე, მთის ტურიზმის სექტორი სრული კოლაფსის რისკის ქვეშაა მისი ძირითადი აქტივის - ბუნებრივი გარემოს დაკარგვის გამო.

ეს სტატია შეესაბამება მდგრადი განვითარების მიზნებს SDG 11- მდგრადი ქალაქები და თემები და SDG 15 – დედამიწის ეკოსისტემები და ხაზს უსვამს მთის თემებში მდგრადი განვითარებისა და მათი სასიცოცხლო გარემოს დაცვის მნიშვნელობას

საკვანძო სიტყვები: მაღალმთიანი დასახლებები; მდგრადი განვითარება; ტურიზმი; პოლიტიკა; სტრატეგია.

The date of review 29.05.2026

The date of submission 19.06.2026

Signed for publishing 25.09.2026

UDC 336.717:004.8

SCOPUS CODE 1702

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-72-78>

შაბლონებიდან ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებამდე: საბანკო გარანტიების ტექსტების შექმნის მომავალი

თამარ გუგუშვილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის დოქტორანტი, საქართველო
E-mail: tamunag@gmail.com

რეცენზენტები:

გ. სულაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: g.sulashvili@gtu.ge

რ. ბურდიაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: r.burdiashvili@gtu.ge

ანოტაცია. ნაშრომში განხილულია, როგორ შეიძლება გარდაიქმნას საბანკო გარანტიების ტექსტების შედგენა ვაჭრობის დაფინანსების ციფრული ტრანსფორმაციის პირობებში. შემოთავაზებულია სამსაფეხურიანი ჩარჩო, რომელიც მოიცავს შაბლონებზე დაფუძნებულ მანუალურ შედგენას, ხელოვნური ინტელექტის დახმარებით შაბლონის შევსებას და ადამიანის მიერ საბოლოო ვალიდაციას (human-in-the-loop). ანალიზი აჩვენებს, რომ AI-იმ შეიძლება გაზარდოს ეფექტურობა, თუმცა ასევე გაზარდოს სამართლებრივი და ოპერაციული რისკები, წარმოშვას პასუხისმგებლობისა და ზედამხედველობის ახალი გამოწვევები. ნაშრომი მხარს უჭერს სტანდარტიზებული მუხლების მართული ბაზის, გაძლიერებული ვალიდაციის მექანიზმების, ცვლილებების მიკვლე-

ვადი აუდიტ-კვალისა და სავალდებულო ადამიანური გადამოწმების ინსტიტუციონალიზებას. კვლევა ეფუძნება ავტორის პროფესიულ გამოცდილებას და ატარებს რეკომენდაციის ხასიათს, განსაკუთრებული ფოკუსით ადამიანის როლზე, კონტროლის მექანიზმებსა და პასუხისმგებლობის განაწილებაზე. ქართული საბანკო სექტორისთვის ნაშრომი გვთავაზობს მომავალზე ორიენტირებულ ხედვას, თუ როგორ არის შესაძლებელი პროცესების რაციონალიზაცია და ეფექტიანობის ზრდა რისკების ერთდროული მართვის პირობებში.

საკვანძო სიტყვები: ვაჭრობის დაფინანსების დიგიტალიზაცია; საბანკო გარანტია; შაბლონებზე დაფუძნებული შაბლონის შექმნა; ხელოვნური ინტელექტი (AI).

შესავალი

საბანკო გარანტიები საერთაშორისო ვაჭრობაში წარმოადგენს ნდობისა და რისკების დაზღვევის ერთ-ერთ მთავარ ინსტრუმენტს. მათ ეფექტურობას მეტწილად განაპირობებს ზუსტი ტექსტობრივი ფორმულირება, მარეგულირებელი წესებისა და სტანდარტების მკაცრი დაცვა.

არსებობს ეროვნული კანონმდებლობა (Parliament of Georgia, 1997), საერთაშორისო უნიფიცირებული წესები (მოთხოვნამდე გადახდის გარანტიების ერთიანი წესები URDG 758 (ICC, 2010), საერთაშორისო სავაჭრო პალატის (ICC) ნიმუში-ფორმები (ICC) და სტენდბაი აკრედიტივებთან დაკავშირებული საერთაშორისო სტანდარტული საბანკო პრაქტიკა (ISDGP) (ICC, 2021), რომლებიც არეგულირებს გარანტიებთან დაკავშირებულ სხვადასხვა საკითხს.

მსგავსი სტანდარტები მიზნად ისახავს გარანტიების ტექსტების ჰარმონიზაციას, ხოლო პრაქტიკაში მათი შედგენა ეფუძნება სამუშაო პროცესებსა და სისტემებს. ეს პროცესები და სისტემები ნიშნავს, რომ გარანტიებს მხოლოდ იურისტები არ წერენ — ისინი ყალიბდება სოციო-ტექნიკური პროცესების შედეგად, სადაც ერთმანეთს ერწყმის სამართლებრივი ექსპერტიზა, ოპერაციული რუტინა და ციფრული პლატფორმები.

ვაჭრობის დაფინანსებაში მიმდინარე ციფრულ ტრანსფორმაციას შეუძლია, მნიშვნელოვნად შეცვალოს გარანტიების ტექსტების შედგენის პრაქტიკა. სამუშაო პროცესების ავტომატიზაცია, შაბლონების ბიბლიოთეკები და ავტომატიზებული შემოწმებები მეტად სტრუქტურირებულს ქმნის ტექსტის შედგენის პროცესს. გენერაციული ხელოვნური ინტელექტის (Gen-AI) განვითარებამ გააჩინა შესაძლებლობა,

რომ თავად ტექსტის შედგენა ნაწილობრივ ხელოვნური ინტელექტის მხარდაჭერით განხორციელდეს. ეს ცვლილება ეფექტურობის გაზრდას და თანამიმდევრულობას გვპირდება, თუმცა იმავდროულად შესაძლოა წარმოქმნას ახალი რისკები სამართლებრივ სიზუსტესთან, პასუხისმგებლობასთან, რეგულირებასა და ზედამხედველობასთან მიმართებით.

OECD-ის ვაჭრობის პოლიტიკის სამუშაო დოკუმენტი №297 (OECD, 2025) აღწერს, რატომ რჩება გლობალური ვაჭრობა ჯერ კიდევ ძლიერ დამოკიდებული ქაღალდზე და რა პოლიტიკურ/ინსტიტუციურ ბარიერებს აწყდება სავაჭრო დოკუმენტებისა და პროცესების სრულად გაციფრულება.

წინამდებარე ნაშრომის მიზანია გამოიკვლიოს, როგორ შეიძლება შეიცვალოს საბანკო გარანტიების ტექსტების შედგენა — შაბლონებზე დაფუძნებულიდან ხელოვნური ინტელექტის დახმარებით განხორციელებულ პრაქტიკებამდე.

წინამდებარე ნაშრომი ეფუძნება ავტორის პროფესიულ გამოცდილებას საბანკო/ლოგისტიკურ პროცესებში დოკუმენტების სტანდარტიზაციისა და ავტომატიზაციის მიმართულებით და ძირითადად ატარებს რეკომენდაციის ხასიათს.

ამ ეტაპზე კვლევა არ მოიცავს კონკრეტული ბანკების შიდა სისტემების ან მონაცემების დეტალურ შესწავლას. შემდგომი კვლევითი ნაბიჯებისთვის დატოვებულია პლატფორმების ვენდორებთან, საქართველოში მოქმედ ბანკებთან კონსულტაციები და ანალიზის შესაძლებლობა, თუ როგორ არის ორგანიზებული გარანტიის ტექსტის შექმნა, რა როლი აქვს შაბლონებს, წესებზე დაფუძნებულ კონტროლებს და განსაკუთრებით ადამიანურ ფაქტორს.

ეს ნაშრომი შესაძლებლობას იძლევა გახდეს დისკუსიის საფუძველი ბანკებისთვის, ტექნოლოგიური კომპანიებისთვის და მარეგულირებელი/სტანდარტების შემმუშავებელი სტრუქტურებისთვის: როგორ დავაბალანსოთ ეფექტურობა, სამართლებრივი რისკები, პასუხისმგებლობა და ზედამხედველობა ხელოვნური ინტელექტის შესაძლო დანერგვის პირობებში. ქართულ ბაზარზე, სადაც დოკუმენტების დიგიტალიზაცია და პროცესების სტანდარტიზაცია ეტაპობრივად ვითარდება, ნაშრომი ქმნის საბაზისო ენას და ჩარჩოს, რათა ინსტიტუტებმა შეაფასონ საკუთარი პროცესების სიმწიფე და დაგეგმონ ევოლუციური გაუმჯობესებები კონტროლის მექანიზმების საფუძველზე.

ძირითადი ნაწილი

ტრადიციულად გარანტიების სამართლებრივ საფუძველს წარმოადგენს ავტონომიურობის პრინციპი და მასზე ბევრი ავტორი საუბრობს. (Lipartia, 2018) (Khotenashvili, 2003) (Rusiashvili, 2022).

„საბანკო გარანტიით გათვალისწინებული გარანტორის ვალდებულება ბენეფიციარის წინაშე მათ შორის ურთიერთობისას არ არის დამოკიდებული იმ ძირითად ვალდებულებაზე, რომლის შესრულების უზრუნველსაყოფადაც არის ის გაცემული, მაშინაც კი, როცა გარანტია შეიცავს მითითებას ამ ვალდებულებაზე“. (Parliament of Georgia, 1997). ეს ავტონომიურობა გარანტიის ტექსტის ფორმულირებას განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებს, რადგან დავების შემთხვევაში სწორედ მასზე ხდება ძირითადი სამართლებრივი დაყრდნობა. თუმცა პრაქტიკაში ამ ტექსტის შექმნა მხოლოდ სამართ-

ლებრივი პროცესი არ არის. ის იქმნება ინსტიტუციური პროცედურების, შიდა პოლიტიკების, რისკების კონტროლის მექანიზმების და საინფორმაციო სისტემების შესაძლებლობების გათვალისწინებით.

დოკუმენტებზე დაფუძნებული საბანკო პროცესების ავტომატიზაცია ხშირად მოითხოვს არა მხოლოდ ტექსტის, არამედ დოკუმენტის განლაგების (layout) და ვიზუალური ნიშნების გათვალისწინებასაც, რადგან მხოლოდ ტექსტზე დაფუძნებული მოდელები ყოველთვის ვერ უზრუნველყოფს საკმარის სიზუსტეს. კვლევები აჩვენებს, რომ layout-aware მულტიმოდალური მოდელები (მაგ. LayoutXLM) მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს შედეგებს და შეიძლება შედარებით მცირე მონიშნული მონაცემითაც ეფექტიანად დაინერგოს (Gerling & Lessmann, 2025).

ნაშრომი გვთავაზობს სამსაფეხურიან კონცეპტუალურ ჩარჩოს გარანტიების ტექსტების შედგენის პრაქტიკის ევოლუციის აღსაწერად:

1. შაბლონებზე დაფუძნებული (მანუალური) შედგენა — როდესაც სტატიკური, წინასწარ დამტკიცებული ტექსტური ბლოკები და შაბლონური მუხლები ივსება კონკრეტული ტრანზაქციის მონაცემებით ადამიანის მიერ. ეს მიდგომა უზრუნველყოფს სამართლებრივ კონტროლსა და სტანდარტიზაციას, თუმცა მოქნილობა შეზღუდულია და ტექსტის ადაპტაცია დიდწილად დამოკიდებულია ადამიანის გამოცდილებაზე.

2. ხელოვნური ინტელექტის დახმარებით შაბლონის შევსება და ადაპტაცია — როდესაც გენერაციული მოდელები კონტექსტური შეყვანის საფუძველზე შაბლონური მუხლების ფარგლებში ავსებს შაბლონს, სთავაზობს ტექსტურ ფორმული-

რეგებს ან ადაპტირებს წინასწარ დამტკიცებულ დებულებებს კონკრეტული ტრანზაქციის საჭიროებებზე. ამ ეტაპზე AI მოქმედებს როგორც შაბლონის შექმნის ასისტენტი და არ ქმნის ტექსტს „ნულიდან“. აღნიშნული მიდგომა ზრდის მოქნილობასა და პოტენციურ ეფექტიანობას, თუმცა იმავე დროს წარმოშობს დამატებით რისკებს სამართლებრივი სიზუსტის, პასუხისმგებლობისა და კონტროლის თვალსაზრისით.

3. წესებზე დაფუძნებული ვალიდაცია და ადამიანის მიერ საბოლოო დამტკიცება (Human-in-the-Loop) — ამ ეტაპზე გარანტიის ტექსტი გადის ადამიანის მიერ სავალდებულო გადახედვასა და საბოლოო დამტკიცებას. პასუხისმგებელი პირები ამოწმებენ ტექსტის სამართლებრივ სიზუსტეს, შესაბამისობას შიდა პოლიტიკასა და რეგულატორულ მოთხოვნებთან, ასევე ტრანზაქციის მონაცემების სისწორეს. ავტომატური შემოწმებები და სისტემური შეტყობინებები შეიძლება გამოიყენებოდეს როგორც დამხმარე ინსტრუმენტი, თუმცა AI-ის მიერ შევსებული ან შეცვლილი ფორმულირებები გაცემაზე ვერ გადავა ადამიანის დადასტურების გარეშე.

მნიშვნელოვანია სამუშაო პროცესების სისტემები ახორციელებდეს აუდიტის რეპორტის შემოწმებას. მექანიზმმა უნდა აჩვენოს, რომ ტექსტის შედგენა არ არის უკონტროლო შემოქმედებითი აქტი, არამედ კონტროლირებადი ინსტიტუციური პროცესია. შესაბამისად, გენერაციული AI-ის დანერგვა უნდა აღიქმებოდეს როგორც ამ მართვის არქიტექტურის გაფართოება და არა მისი ჩანაცვლება.

ხელოვნური ინტელექტის ჩართვამ ტექსტის შედგენაში შესაძლებელია გააძლიეროს უკვე არსებული რისკები და შექმნას ახალიც. სამართლებრივი რისკე-

ბი წარმოიშობა მაშინ, როდესაც AI-ს მიერ გენერირებული ფორმულირებები გადაუხვევს სტანდარტულ დებულებებს ან დაამატებს ბუნდოვან ან მოთხოვნებთან შეუთავსებელ ენობრივ კონსტრუქციებს. საოპერაციო რისკები ჩნდება, თუ შაბლონში მოხდება არასწორი მონაცემები. რეპუტაციული და რეგულატორული რისკები კი მოჰყვება სადავო გარანტიებს ან აუდიტის ჩავარდნებს.

ამ რისკების სამართავად კონტროლის და ზედამხედველობის მექანიზმები ტექნოლოგიასთან ერთად უნდა განვითარდეს. ასეთ მექანიზმებში შედის: კონტროლირებადი დებულებების/მუხლების ბიბლიოთეკების შექმნა-შენარჩუნება, წესებზე დაფუძნებული კონტროლის (guardrails) გაძლიერება, AI-ის შედეგების ადამიანის მიერ სავალდებულო გადამოწმება და დადასტურება, აუდიტის გადამოწმების კვალის შენარჩუნება, რომელიც აფიქსირებს — ვინ რა შეცვალა და რატომ. ცენტრალური ხდება human-in-the-loop მოდელი: AI მოქმედებს როგორც ტექსტის შედგენის ასისტენტი და არა როგორც ავტონომიური ავტორი. პასუხისმგებლობა რჩება იურიდიულ და ოპერაციულ პროფესიონალებთან, რომლებსაც ტექნოლოგია ეხმარება, მაგრამ არ ცვლის.

დასკვნა

საბანკო გარანტიების ტექსტის შედგენის ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიურ პრაქტიკად აღქმა აჩვენებს, რომ ტექნოლოგიური ცვლილება ინსტიტუციური დიზაინისგან განცალკევებით არ არსებობს. ავტომატიზაციისა და AI-ის მიერ მიღებული ეფექტიანობის ზრდა რეალურია, თუმცა ის მდგრადი მხოლოდ მაშინ იქნება, თუ მას თან ახლავს ძლი-

ერი მმართველობითი სტრუქტურები, რომლებიც ინარჩუნებს სამართლებრივ სიზუსტეს და პასუხისმგებლობის გამჭვირვალე განაწილებას.

ეს ნაშრომი აჩვენებს, როგორ შეიძლება „იწარმოოს“ გარანტიები სამართლის, ტექნოლოგიისა და ორგანიზაციის გადაკვეთის წერტილში და რატომ არის ეს გადაკვეთა მნიშვნელოვანი როგორც თეორიის, ისე პრაქტიკისთვის.

საბანკო გარანტიების ტექსტის შედგენა შეიძლება აღვიქვათ „კუბიკ-რუბიკის“ მეტაფორით: სამართლებრივი სიზუსტის, მონაცემების ხარისხისა და

ოპერაციული პროცესების რისკები ურთიერთდამოკიდებულია და ერთ-ერთი რგოლის შეცდომაც კი აზიანებს შედეგს. ამ რისკების მართვა ეფუძნება კონტროლის ინსტრუმენტებს — შაბლონური მუხლების ბიბლიოთეკას, წესებზე დაფუძნებულ ვალიდაციას და სავალდებულო გადამოწმებას. თუმცა ავტომატიზაცია ან AI თავისთავად ვერ უზრუნველყოფს ხარისხს: გადამწყვეტია ადამიანის ჩართულობა პროცესში (human-in-the-loop), როგორც საბოლოო გადამოწმებისა და პასუხისმგებლობის მექანიზმი.



საბანკო გარანტიის ტექსტის შედგენის პროცესში რისკებისა და კონტროლის ურთიერთკავშირი.

მომავალი კვლევები უნდა დაეყრდნოს ემპირიულ შემთხვევებს იმ ინსტიტუტებიდან, რომლებიც ექსპერიმენტულად ნერგავს AI-ის ტექსტის შედგენაში; შეადაროს მოდელები სხვადასხვა იუ-

რისდიქციაში; შეისწავლოს, როგორ შეიძლება თავად სტანდარტები ადაპტირდეს უფრო ავტომატიზებულ გარემოში.

ლიტერატურა

1. Gerling, C., & Lessmann, S. (2025). Multimodal document analytics for banking process automation. *Information Fusion*, 118.
2. ICC. (2010). *ICC uniform rules for demand guarantees (URDG 758)*. ICC Publishing.
3. ICC. (2021). *International standard demand guarantee practice (ISDGP) for URDG 758*. ICC Publishing.
4. ICC. (n.d.). *ICC model forms*. ICC Publishing.
5. Khotenashvili, P. (2003). *Some issues of bank (independent) guarantees under national legislation and international private law* [In Georgian]. *Georgian Law Review*.
6. Lipartia, N. (2018). Analysis of the legal nature of bank guarantees in the light of the principles of autonomy and strict compliance. *Journal of Law*.
7. OECD. (2025). *The digitalisation of trade documents and processes: Going paperless today, going paperless tomorrow*.
8. Parliament of Georgia. (1997, June 26). *Civil Code of Georgia* (Chapter V on bank guarantees). *The Legislative Herald of Georgia (Matsne)*.
9. Rusiashvili, G. (2022). Material and formal abstractness of a bank guarantee and the bank's requirements. *Georgian–German Journal of Comparative Law*, 4–7.

UDC 336.717:004.8

SCOPUS CODE 1702

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-72-78>

From Templates to Artificial Intelligence: the Future of Bank Guarantee Drafting

Tamar Gugushvili

Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, doctoral student,
Georgia

E-mail: tamunag@gmail.com

Reviewers:

G. Sulashvili, Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Associate Professor

E-mail: g.sulashvili@gtu.ge

R. Burdiashvili, Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Professor

E-mail: r.burdiashvili@gtu.ge

Abstract. The paper investigates the potential transformation of bank guarantee text drafting in the context of the digital transformation of trade finance. It proposes a three-stage framework comprising template-based manual drafting, AI-assisted template completion, and final human validation (human-in-the-loop). The analysis indicates that while AI can enhance efficiency, it may also increase legal and operational risks and introduce new challenges related to accountability and oversight. The paper advocates for the institutionalization of a managed repository of standardized clauses, improved validation mechanisms, a traceable audit trail of changes, and mandatory human review. The study is grounded in the author's professional experience and is characterized by a recommendation-oriented approach, with a particular emphasis on the human role, control mechanisms, and the allocation of responsibility. For the Georgian banking sector, the paper provides a forward-looking perspective on achieving process rationalization and efficiency gains while concurrently managing risks.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); Bank guarantee; Digitalisation of trade finance; Template-based Drafting.

განხილვის თარიღი 18.03.2026

შემოსვლის თარიღი 07.04.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 330.341.1:

SCOPUS CODE 1702

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-79-88>

ხელოვნური ინტელექტის ეკონომიკური ინტეგრაციისა და მისი სოციალური გავლენის სტრატეგიული SWOT ანალიზი მდგრადი განვითარების კონტექსტში

ნინო ბენდიანიშვილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის ასისტენტ-პროფესორი, ეკონომიკის დოქტორი, საქართველო
E-mail: bendianishvili.nino@gtu.ge

რეცენზენტები:

რ. შენგელია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: r.shengelia@gtu.ge

შ. ვეშაპაძე, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, ეკონომიკი მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: shota.veshapidze@tsu.ge

ანოტაცია. ხელოვნური ინტელექტის შესწავლა და სხვადასხვა სფეროს შორის მისი კავშირის დადგენა მომავლის მთავარი საკითხია. ამჟამად ხელოვნური ინტელექტთან დაკავშირებით ნაკლები ინფორმაციაა ხელმისაწვდომი. საჯარო მონაცემები ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებასა ან დანერგვასთან დაკავშირებით არც მაკრო- და მიკროდონეზე არსებობს ფართო საზოგადოებისა და აკადემიური სფეროსთვის. სამომავლოდ, ხელოვნური ინტელექტი და მანქანური სწავლება ბაზრის მნიშვნელოვან ინსტრუმენტებად მოგვევლინება.

ხელოვნურ ინტელექტს აქვს შესაძლებლობა შეამციროს ან გაამწვავოს უთანასწორობის საკითხები. გარდა ამისა, იგი ეხმარება ადამიანის ქცევის პროგნოზირებას სხვადასხვა გარემოში, მოლაპარაკებაში, ასევე სარისკო არჩევანის გაკეთებაში. ხელოვნური ინტელექტის დანერგვა უზრუნველყოფს მოდელირების ახალი გზების გაგებას ადამიანის გადაწყვეტილების მიღების პროცესში. იგი ზოგადი დანიშნულების ტექნოლოგიაა და უნდა იყოს ყოვლისმომცველი. დროთა განმავლობაში შესაძლებელი უნდა იყოს მისი გაუმჯობესება და შეეძლოს დამატებითი ინოვაციების წარმოშობა, მაგალითად, ობიექტის ამოცნობის, ფოტოზე მონიშვნის და ვი-

დემომასალის ინტერპრეტაციის უნარი. საინტერესოა ხელოვნური ინტელექტის ეკონომიკური ინტეგრაციისა და მისი სოციალური გავლენის სტრატეგიული SWOT ანალიზი მდგრადი განვითარების კონტექსტში.

საკვანძო სიტყვები: გადაწყვეტილების მიღება; ეკონომიკური გავლენა და სამართლებრივი რეგულაციები; მდგრადი განვითარება; სოციალური თანასწორობა; სტრატეგიული SWOT ანალიზი; ხელოვნური ინტელექტი.

შესავალი

გლობალიზაციის პერიოდში, **ხელოვნური ინტელექტის (AI)** ტექნოლოგიები სწრაფად ვითარდება. იგი დიდ როლს ასრულებს როგორც სოციალური, ისე ეკონომიკური ინტეგრაციის პროცესში. ციფრული ტექნოლოგიების განვითარებამ ხელი შეუწყო საზოგადოებრივი პროცესების ეფექტიან მართვასა და გადაწყვეტილებების ოპტიმიზაციას. ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება სულ უფრო მეტად უკავშირდება **მდგრადი განვითარების** მიზნების განხორციელებას. ის უზრუნველყოფს რესურსების რაციონალურ გამოყენებას, ასევე სოციალური თანასწორობის ხელშეწყობასა და გრძელვადიან სტაბილურობას. გარდა ამისა, მას მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს ეკონომიკაზე პროდუქტიულობის ზრდის, ინოვაციის, უთანასწორობის, საბაზრო ძალაუფლებისა და დასაქმების კუთხით.

აღნიშნული საკითხი ძალზედ **აქტუალურია**, მიუხედავად ამისა, ამ თემაზე კვლევები მცირეა.

ისინი ძირითადად წარსულ ტექნოლოგიებს ეფუძნება (მაგალითად, ქარხნული რობოტები). ეს კი ხელოვნური ინტელექტის გლობალური მასშტაბის მხოლოდ ნაწილს მოიცავს. საინტერესოა და მნიშვნელოვანია ხელოვნური ინტელექტის გავლენა ეკონომიკაზე და შესაბამისი პოლიტიკის შემუშავება.

ოქსფორდის ინგლისური ლექსიკონის მიხედვით, **ხელოვნური ინტელექტი** არის „კომპიუტერული სისტემების თეორია და განვითარება, რომლებსაც შეუძლიათ შეასრულონ დავალებები, რომლებიც ჩვეულებრივ მოითხოვს ადამიანის ინტელექტს“. კომპიუტერული მეცნიერების ძველი ხუმრობის მიხედვით, ხელოვნური ინტელექტი განსაზღვრავს რისი გაკეთებაც მანქანებს ჯერ არ შეუძლია. სანამ მანქანა ჭადრაკში ადამიან-ექსპერტს დამარცხებდა, ასეთი გამარჯვება ხელოვნურ ინტელექტს ნიშნავდა. მას შემდეგ ხელოვნურ ინტელექტად უკვე სხვა გამოწვევები იქცა.

საჯარო დისკუსიას იწვევს ხელოვნური ინტელექტის სამუშაო ადგილებზე გავლენა. აღსანიშნავია, რომ ტექნოლოგიური ცვლილება საზოგადოების სიმდიდრის ზრდას ნიშნავს და არა სამუშაო ადგილების შემცირებასა და უთანასწორობას. მკვლევარი ბესენი ხაზს უსვამს, რომ ტექნოლოგიურმა ცვლილებამ შეიძლება გამოიწვიოს მოთხოვნის ზრდა და ამიტომ ავტომატიზაციის გავლენა სამუშაო ადგილებზე ბუნდოვანია, იგულისხმება სექტორის შიგნით მდგომარეობაც. მაგალითად სამუშაო ადგილების ზრდას უზრუნველყოფს ტექსტილის, ფოლადის და საავტომობილო წარმოებაში ავტომატიზაციის ფაქტორი. ახალი ტექნოლოგიები არა მხოლოდ მანქანებით არ ცვლის შრომას. კონ-

კურენტულ ბაზარზე ავტომატიზაცია ფასებს შეამცირებს. ასევე, ტექნოლოგია აუმჯობესებს პროდუქტის ხარისხს და მიწოდების სიჩქარეს. ეს ფაქტორები იწვევს მოთხოვნის გაზრდას. თუ მოთხოვნა საკმარისად გაიზრდება, დასაქმებაც გაიზრდება, მიუხედავად იმისა, რომ ერთეულისთვის საჭირო შრომა შემცირდება.

ძირითადი ნაწილი

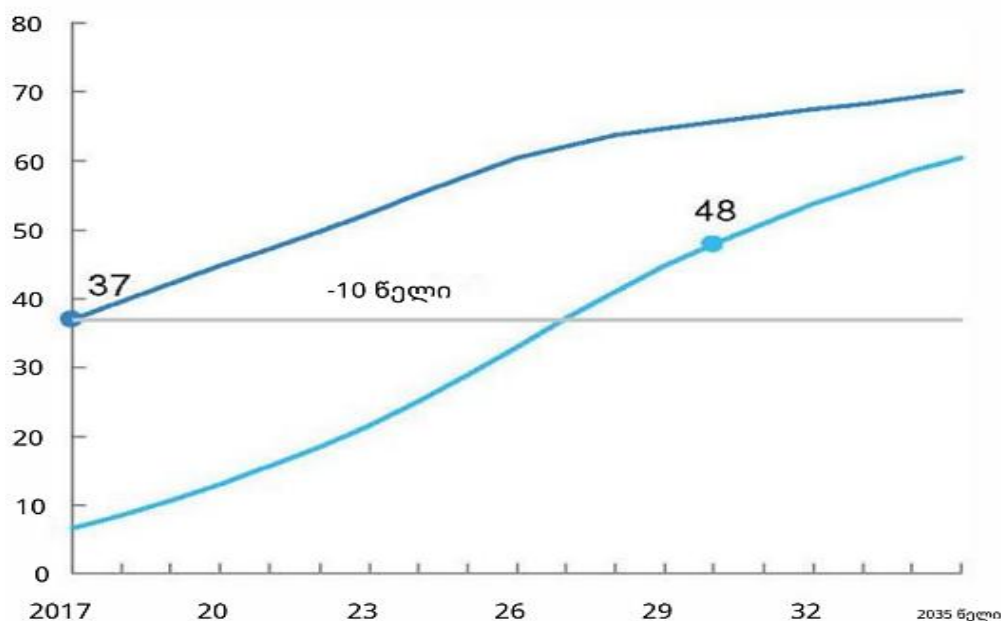
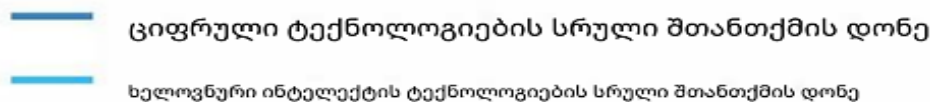
ტექნოლოგიური უთანასწორობის მასშტაბები მსოფლიო ეკონომიკაში დიდია. ეს წარმოშობს თანამედროვე დროის ეკონომიკურ და პოლიტიკურ კონფლიქტს. მისი არსი შემდეგშია: ციფრული განვითარების კვალდაკვალ ეკონომიკური სისტემების დიფერენციაცია განსაზღვრავს მათ შესაძლებლობებს მსოფლიო ბაზრებზე გასასვლელად. მოიაზრება ეკონომიკური და პოლიტიკური კონფლიქტების თეორიის განვითარება, ტექნოლოგიური უთანასწორობა, როგორც ეკონომიკური სისტემების დიფერენციაციის ახალი ფორმა და ამ უთანასწორობის განსაზღვრა, როგორც ახალი მიდგომა. ისეთმა ტექნოლოგიებმა, როგორიცაა ხელოვნური ინტელექტი, ავტონომიური სისტემები, ციფრული ინსტრუმენტები და დიდი მონაცემები, შეცვალა სამყარო. ხოლო ახალი სამეცნიერო მიღწევების აღმოჩენისა და ადაპტაციის პროცესი ჯერ კიდევ მიმდინარეობს. უახლესი ტექნოლოგიები წარმოადგენს როგორც რისკებს, ისე შესაძლებლობებს ევროკავშირი-

სა და პარტნიორი ქვეყნებისთვის, როგორც ეს ხაზგასმულია მდგრადი განვითარების მიზნების დღის წესრიგში 2030, რომელიც ხელს უწყობს თანამშრომლობას ტექნოლოგიურ სფეროში დაბალი შემოსავლის მქონე ქვეყნების განვითარებისთვის [1].

ხელოვნური ინტელექტი ჯერ არ გამოიყენება ფართოდ. მისი ანალიტიკური მეთოდების სწავლების უპირატესობებიდან, ლედერმანი ხაზს უსვამს მანქანური სწავლების სარგებლიანობას ეკონომიკური ანალიზისთვის თეორიული მოდელების განვითარების მიმართულებით. რაც უზრუნველყოფს მონაცემთა გენერირების პროცესს.

ახალი იდეების მასშტაბირება ხდება გაცილებით დაბალ ფასად, ვიდრე ადრე. ეს გასათვალისწინებელი ფაქტია მანქანური სწავლების ეკონომიკური გავლენის წინსვლისთვის. შესაძლებელი ხდება ციფრული რობოტიკის გამოყენება ანუ ცოდნის გაზიარება რობოტებს შორის. მანქანა როდესაც ერთ ადგილას იძენს ახალ უნარს, მისი განმეორება შესაძლებელი ხდება სხვა მანქანებზე ციფრული ქსელების მეშვეობით.

ხელოვნური ინტელექტის საკითხში მიღებული მიღწევები გავლენას ახდენს სამეცნიერო კვლევის და ტექნოლოგიების განვითარების პროდუქტიულობაზე. რაც შეეხება ხელოვნური ინტელექტის გავლენის შეფასებას, მისმა ათვისებამ 2030 წლისთვის შესაძლოა დაახლოებით 50 პროცენტს მიაღწიოს. პროგნოზი კი შემდეგია [2] (იხ. სურათი).

ციფრული და ხელოვნური ინტელექტის შთანთქმის დონეების ევოლუცია¹ფორმების ხელოვნური ინტელექტის შთანთქმა²

წყარო: "Assessing the Economic Impact of Artificial Intelligence", ITUTrends

ხელოვნური ინტელექტი, სოციალური ინტეგრაციის კუთხით, ხელს უწყობს ინფორმაციისა და სერვისების ხელმისაწვდომობის ზრდას. მოიაზრება განათლების, ჯანდაცვის და საჯარო მომსახურებების ციფრული სისტემები, რამაც გაამარტივა მოქალაქეთა ჩართულობა საზოგადოებრივ ცხოვრებაში. ტექნოლოგიური ინოვაციები მოწვევად ჯგუფებს – შშმ პირებს, ეთნიკურ უმცირესობებსა და რეგიონებში მცხოვრებ მოსახლეობას შესაძ-

ლებლობას აძლევს მიიღონ თანაბარი წვდომა რესურსებსა და შესაძლებლობებზე. ამგვარი მიდგომა პირდაპირ უკავშირდება მდგრადი განვითარების ერთ-ერთ ძირითად პრინციპს ინკლუზიურ და თანასწორ საზოგადოებას. ხელოვნური ინტელექტის (AI) ტექნოლოგიები დიდ მოვლენად ითვლება. იგი მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს ეკონომიკური საქმიანობის მრავალ სფეროზე და ეკონომიკის მდგრად განვითარებაზე.

ხელოვნური ინტელექტის (AI) და რობოტიკის სფეროში ბოლო ორი ათწლეულია მნიშვნელოვანი წინსვლა შეინიშნება. მომავალში კი მოსალოდნელია კიდევ უფრო დიდი პროგრესი. განსასაზღვრია როგორ მოქმედებს ხელოვნური ინტელექტი და რობოტიკა პროდუქტიულობასა და შრომის ბაზარზე. ერთ-ერთი მოსაზრების მიხედვით, ხელოვნური ინტელექტის და რობოტიკის მიღწევები გამოიწვევს ადამიანის შრომის დასასრულს. ასევე, ბევრი მეცნიერი ამტკიცებს, რომ წარსულში ტექნოლოგიურმა მიღწევებმა გაზარდა შრომასა და ხელფასებზე მოთხოვნა. შემფოთების მიზეზი არ არის, რომ ხელოვნური ინტელექტი და რობოტიკა ცვლის მუშაკებს თავიანთი ამოცანების შესრულებაში. **მაკროეკონომიკისა და შრომის ეკონომიკის** სფეროში მიმდინარე ვარაუდები ცხადყოფს, რომ პროდუქტიულობის ხელის შემწყობი ტექნოლოგიები ზრდის შრომაზე საერთო მოთხოვნას.

იაფი მანქანებით შრომის ჩანაცვლება ქმნის პროდუქტიულობის ეფექტს. გამოიყოფა შემდეგი შეხედულებები:

1) ავტომატიზებული დავალებებისთვის საჭირო რესურსების ღირებულების შემცირებისას, გაფართოვდება ეკონომიკა და არავტომატიზებულ ამოცანებში გაიზრდება შრომის მოთხოვნა;

2) გაზრდილი ავტომატიზაცია გამოიწვევს კაპიტალის დაგროვებას (რაც ზრდის კაპიტალზე მოთხოვნას) და გაზრდის შრომაზე მოთხოვნას;

3) ავტომატიზაცია მხოლოდ ექსტენსიური მარჯით არ მოქმედებს. იგულისხმება ის, რომ იგი მხოლოდ არ ცვლის ადრე მშრომელების მიერ შესრულებულ ამოცანებს. ინტენსიური მარჯითაც მოქ-

მედებს, რაც ზრდის მანქანების პროდუქტიულობას ადრე ავტომატიზებულ ამოცანებში.

შრომის წილს **ეროვნულ შემოსავალში** დიდი როლი აქვს. მასში მოიაზრება: ახალი ამოცანების, ფუნქციებისა და აქტივობების შექმნა, რომლებშიც შრომას აქვს უპირატესობა მანქანებთან შედარებით. ავტომატიზაციამ შეიძლება შრომის უფრო დიდი მარაგი შექმნას. რომლის დასაქმებაც ახალ ამოცანებში იქნება შესაძლებელი. ხელოვნური ინტელექტი პლატფორმა გახდება ახალი ამოცანების შესაქმნელად მომსახურების მრავალ ინდუსტრიაში.

IX ს-ის პირველ ნახევარში ბამბის საწმენდი მანქანა გახდა ავტომატიზებული. მოიაზრება ბამბის თესლისგან ღეროს გამოყოფის შრომატევადი პროცესი. ხოლო იმავე საუკუნის მეორე ნახევარში ფიზიკური შრომა ჩანაცვლა ცხენის შრომამ, მოსავლის აღების მანქანებმა და გუთნებმა. ხორციელდებოდა პირველადი ხელსაწყოებით, როგორცაა თოხი დ ნამგალი. მეოცე საუკუნეში კი ეს პროცესი ტრაქტორებით ჩანაცვლდა.

ბოლო პერიოდში გამოვლინდა, რომ კომპანიებში ჩნდება სამუშაოების სრულიად ახალი კატეგორიები. ისინი ხელოვნურ ინტელექტს რთავენ წარმოების პროცესში. რაშიც შედის „ტრენერები“, „განმმარტებლები“ და „მხარდამჭერები“ ხელოვნური ინტელექტის სისტემების მუშაობის მონიტორინგისთვის. სწრაფი ავტომატიზაცია ენდოგენურად შექმნის სტიმულს კომპანიებისთვის დანერგონ ახალი, შრომატევადი ამოცანები. ეს კი კომპანიებს უფრო მომგებიანს ხდის.

ხელოვნური ინტელექტი განათლებასა და ჯანდაცვაში იწვევს ახალ შესაძლებლობებს. მაგალითად, **განათლების მიმართულებით** რომ ვიმსჯე-

ლოთ, ბევრი სტუდენტი, განსაკუთრებით სწავლის უნარის დარღვევის მქონენი, შეძლებენ ისარგებლონ ინდივიდუალური საგანმანათლებლო პროგრამებითა და პერსონალიზებული ინსტრუქციით. 2019 წელს ევროპის საბჭოს მინისტრთა კომიტეტმა აღნიშნა, რომ ხელოვნური ინტელექტი განათლების სფეროზე უფრო და უფრო მეტ გავლენას ახდენს. მას თან ასევე უამრავი შესაძლებლობა და საფრთხე ახლავს. მნიშვნელოვანია ხელოვნურ ინტელექტსა და განათლებას შორის კავშირების განხილვა. აქტუალური საერთაშორისო პროექტია **„ციფრული მოქალაქეობის განათლების შესახებ“**. მისი მიზანია განათლების სისტემის გაძლიერება მასში ხელოვნური ინტელექტის ინტეგრირების საშუალებით. მკვლევართა მტკიცებით, XXI საუკუნის განათლების სისტემაში **მანქანური მიღწევები** მნიშვნელოვან როლს შეასრულებს. მიიღწევა პროგრესი და შეიქმნება ახალი პარადიგმა [3]. ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება კი განავითარებს სასწავლო პროცესს.

ხელოვნური ინტელექტის ინსტრუმენტებით სწავლა-სწავლებასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვანი ღონისძიებები ტარდება. აღსანიშნავია ძალიან საინტერესო, **საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის** მიერ შემოთავაზებული, სამდღიანი საერთაშორისო **ვებინარი**: „AI Tools Boot Camp for Researchers: Core Essentials course“, რომელშიც ვმონაწილეობდი, როგორც აკადემიური მკვლევარი. კურსს გაუძღვა ავი სტაიმანი, რომელიც არის Academic Language Experts-ის (ALE)-ის აღმასრულებელი დირექტორი [4]. ასევე მნიშვნელოვანია 2026 წელს ორგანიზებული ღონისძიება აკადემიური

ლიტერატურის მიმოხილვა AI-ის გამოყენებით (PRISMA-READY).

უმაღლესი განათლების მიმართულებით ხელოვნური ინტელექტის შესახებ ჩატარდა მნიშვნელოვანი ღონისძიებები, რომელშიც ასევე აკადემიური კუთხით ჩავერთე და მივიღე შესაბამისი სერტიფიკატები:

1) **საერთაშორისო ღონისძიება**: უმაღლეს განათლებაში სწავლების ხარისხის გაუმჯობესება „გახადეთ თქვენი კურსი უფრო ციფრული, ინკლუზიური, საერთაშორისო და მდგრადი“- 26 მარტი, 2026. უძღვებოდა GABOR KAMOCSA საერთაშორისო საგანმანათლებლო პროგრამის მმართველი, უნგრეთი,

2) Hofstra University, School of Education, Webinar Dr. Hanaa Wahba. Effective Strategies for Integrating AI into Teaching; New York, United States, ჰოფსტრას უნივერსიტეტი, ვებინარი დოქტორი ჰანაა ვაჰბა. „**ხელოვნური ინტელექტის სწავლებაში ინტეგრირების ეფექტური სტრატეგიები**“ ნიუ-იორკი, აშშ, 2025,

3) საგანმანათლებლო ტექნოლოგია, განათლების სამინისტრო, „**ხელოვნური ინტელექტის მარეგულირებელი კანონმდებლობა**“, ციფრული განათლებისა და AI რეგულაციების ექსპერტი პროფესორი ზვიად გაბისონია, ვებინარის სერტიფიკატი,

4) „**AI-ის ტექნოლოგიების გამოყენება განათლებაში**“, AI-ის ნამდვილი ამბავი, ილაპარაკე საქართველოსთვის, საქართველოს **ხელოვნური ინტელექტის ასოციაციის დამფუძნებლის** და თავმჯდომარის **GALA** – გიგი გიორგაძის სერტიფიკატი,

5) „**ხელოვნური ინტელექტის ქართული მოდელის სავალ გზებზე**“, ფრანკფურტის ინსტიტუტის;

Art of Language; დამფუძნებლის – ზაქარია ფურც-
ვანიძის სერტიფიკატი,

6) „კიბერუსაფრთხოების თანამედროვე გამოწ-
ვეები და ინოვაციები“, პროფესორი მაქსიმ იავიჩი
- Scientific Cyber Security Association SCANA-ის,
სამეცნიერო კიბერუსაფრთხოების ასოციაციის პრე-
ზიდენტის სერტიფიკატი და სხვა.

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება შესაძ-
ლებელს ხდის საგანმანათლებლო სისტემა უფრო
მეტად მოქნილი გახდეს. ამ პროცესის პარალე-
ლურად კი განათლების სპეციალისტებისათვის
მეტი სამუშაო ადგილის შექმნა შეიძლება. იგულის-
ხმება ინდივიდუალური საგანმანათლებლო პროგ-
რამების შესრულება-მონიტორინგი, ასევე სხვადა-
სხვა მექანიზმი.

**ტექნოლოგიური ცვლილებების სახეებთან და-
კავშირებით** ტექნოლოგიური მიღწევების ოთხი
ტიპი არსებობს. ყველა მიღწევა ზრდის პროდუქ-
ტიულობას. ისინი განსხვავებულად მოქმედებს
შრომაზე, ხელფასებსა და მოთხოვნაზე. ესენია:

1. შრომის მატების ტექნოლოგიური მიღწევები:
იგულისხმება, რომ მაკროეკონომიკასა და შრომის
ეკონომიკაში სტანდარტული მიდგომები ფოკუ-
სირებულია შრომის მატების ტექნოლოგიურ მიღ-
წევებზე. მიდგომები განსაკუთრებულია, ხოლო
ავტომატიზაციისა და ხელოვნური ინტელექტის
შედეგები მნიშვნელოვანია.

2. ავტომატიზაცია (ფართო ზღვრით): ავტომა-
ტიზაციაში მოიაზრება, ტექნოლოგიურად ავტომა-
ტიზებული ამოცანების ნაკრების გაფართოება. არა
მხოლოდ მოწყობილობების დონეზე, არამედ ნე-
ბისმიერი ეფექტიანობის გაზრდის გზით.

3. ავტომატიზაციის გაღრმავება (ანუ ავტო-
მატიზაცია ინტენსიური ზღვრით): რაც ხელოვნური

ინტელექტისა და რობოტიკის ტექნოლოგიების გან-
ვითარების კიდევ ერთი განზომილებაა. იგი გაზრ-
დის მანქანების პროდუქტიულობას უკვე არსებულ
ავტომატიზებულ ამოცანებში. მაგალითად, მოქმედი
მანქანების უფრო ახალი და პროდუქტიული მოდე-
ლებით ჩანაცვლებით. ავტომატიზაციის ამ ტიპის
გაღრმავებას განსხვავებული შედეგები აქვს შრომის
მოთხოვნაზე.

4. ახალი ამოცანების შექმნა: ტექნოლოგიური
ცვლილების უმნიშვნელოვანესი ასპექტია ახალი
ამოცანების და აქტივობების შექმნა, რომელშიც
შრომას აქვს შედარებითი უპირატესობა.

ხელოვნური ინტელექტის ეკონომიკური ინტეგ-
რაციისა და მისი სოციალური გავლენის სტრატე-
გიული **SWOT ანალიზი** მდგრადი განვითარების
კონტექსტში შემდეგია:

ძლიერი მხარეებია

სხვადასხვა სექტორში პროდუქტიულობისა და
ეფექტიანობის ზრდა;

მონაცემებზე დაფუძნებული გადაწყვეტილებე-
ბის მიღება;

რესურსების ოპტიმიზაცია და გარემოზე ზე-
მოქმედების შემცირება;

ეკონომიკური ზრდისა და ინოვაციების ხელ-
შეწყობა;

განათლების, ჯანდაცვისა და საჯარო სერვი-
სების გაუმჯობესება.

სუსტი მხარეებია

დასაქმების შემცირების რისკი სამუშაო ადგი-
ლების ავტომატიზაციის გამო;

ციფრული უთანასწორობის გაღრმავების შესაძ-
ლებლობა;

მაღალი ფინანსური და ტექნოლოგიური დანახარჯები;

მონაცემების კონფიდენციალურობისა და უსაფრთხოების პრობლემები;

ეთიკური გამოწვევები და ალგორითმული მიკერძოება;

ციფრული უთანასწორობის გაღრმავების შესაძლებლობა.

შესაძლებლობები

მდგრადი განვითარების მიზნების მიღწევის დაჩქარება;

„მწვანე ეკონომიკის“ განვითარება და ენერგოეფექტიანობის ზრდა;

ჭკვიანი ქალაქებისა და ციფრული მმართველობის განვითარება;

ახალი პროფესიებისა და სამუშაო ადგილების შექმნა;

ადამიანური კაპიტალის განვითარება და განათლების პერსონალიზაცია.

საფრთხეები

ეკონომიკური ძალაუფლების კონცენტრაცია მსხვილ ტექნოლოგიურ კომპანიებში;

ტექნოლოგიური უმუშევრობის ზრდა;

კიბერუსაფრთხოების რისკები;

სამართლებრივი და ეთიკური რეგულაციების ჩამორჩენა;

დეზინფორმაციისა და მანიპულაციის გავრცელება.

დასკვნა

ხელოვნურ ინტელექტს (AI) მნიშვნელოვანი პოტენციალი აქვს. მას შეუძლია ხელი შეუწყოს ეკონომიკურ განვითარებას და სიღარიბის შემცირებას დაბალი და საშუალო შემოსავლის მქონე ქვეყნებში. ტრადიციული და გენერაციული ხელოვნური ინტელექტი (GenAI), არის ინსტრუმენტი, რომელიც უზრუნველყოფს მდგრადი და ინკლუზიური ეკონომიკური ზრდის ხელშეწყობას. ასევე მისი ინსტრუმენტები აუმჯობესებს საჯარო სექტორის მომსახურების მიწოდების ხარისხსა და ეფექტურობას [5].

საერთო ჯამში უნდა ითქვას, რომ ხელოვნური ინტელექტის ეკონომიკური ინტეგრაცია უდიდეს საზღვრებს ქმნის ეკონომიკური ზრდისა და მდგრადი განვითარებისათვის. იზრდება პროდუქტიულობა, მცირდება რესურსების დანახარჯი და ხელი ეწყობა ინოვაციების გავრცელებას.

აღსანიშნავია, რომ ამ პროცესს თან ახლავს სოციალური გამოწვევები. მოიაზრება შრომის ბაზრის ტრანსფორმაცია, ციფრული უთანასწორობა და ეთიკური პრობლემები. უმნიშვნელოვანესია ისეთი პოლიტიკის შემუშავება, მდგრადი განვითარების კონტექსტში, რომელიც თან წახალისებს ტექნოლოგიურ პროგრესს და ასევე სოციალურ სამართლიანობასაც დაიცავს. სწორედ ამიტომ არის დამოკიდებული ხელოვნური ინტელექტის წარმატებული ინტეგრაცია განათლებაში ინვესტიციებზე, მონაცემთა დაცვის მექანიზმებზე, ეფექტიან რეგულაციებსა და გადამზადების პროგრამებზე.

ლიტერატურა

1. Lunardini, M., Elena Nelu, C., & Pescetto, B. (2024). *AI and other technologies for a sustainable development*. In *The technological leap and cooperation: What challenges for rights?* (pp. 4–35).
 2. Zhao, H. (2018). *Assessing the economic impact of artificial intelligence*. ITU Trends (pp. 36–80). International Telecommunication Union.
 3. Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrov, V. (2023). *Artificial intelligence and education*. European Schoolnet / eTwinning, Council of Europe.
 4. Bendianishvili, N. (2025). The potential of artificial intelligence (AI) technologies in higher education and its impact on sustainable economic development. *Collection of Scientific Papers of the Georgian Technical University*, 3(537), 224–230. Tbilisi: Technical University Publishing House.
 5. International Bank for Reconstruction and Development, & World Bank Group. (2025). *Devising a strategic approach to artificial intelligence*. Digital Development Partnership.
-

UDC 330.341.1:

SCOPUS CODE 1702

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-79-88>

Strategic SWOT Analysis of the Economic Integration of Artificial Intelligence and Its Social Impact in the Context of Sustainable Development

Nino Bendianishvili

Georgian Technical University, Faculty of Social Sciences, Assistant-Professor, Doctor of Economics, Georgia

E-mail: bendianishvili.nino@gtu.ge

Reviewers:

R. Shengelia, Georgian Technical University, Faculty of Social Sciences, Professor, Georgia

E-mail: r.shengelia@gtu.ge

Sh. Veshapidze, Tbilisi State University, Faculty of Economics and Business, Associate Professor, Doctor of Economics

E-mail: shota.veshapidze@tsu.ge

Abstract. The study of artificial intelligence and its connections between different fields is a key issue for the future. Currently, there is little information available about artificial intelligence. Public data on the use or implementation of artificial intelligence at both the macro and micro levels is lacking for the general public and academia. In the future, artificial intelligence and machine learning will emerge as important market tools.

Artificial intelligence has the potential to reduce or exacerbate inequality issues. In addition, it helps predict human behavior in different environments, in negotiations, and in making risky choices. The introduction of

artificial intelligence provides new ways to understand the modeling process of human decision-making. It is a general-purpose technology and should be comprehensive. Over time, it should be possible to improve it and be able to generate additional innovations. For example, the ability to recognize objects, mark photos, and interpret video materials. It is interesting to conduct a strategic SWOT analysis of the economic integration of artificial intelligence and its social impact in the context of sustainable development.

Keywords: Artificial intelligence; Decision-making; Economic impact and legal regulations; Social equality; Strategic SWOT analysis; Sustainable development.

განხილვის თარიღი 19.06.2026

შემოსვლის თარიღი 22.06.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 330.341.1.004.8.502

SCOPUS CODE 1702

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-89-97>

AI-ზე დაფუძნებული ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი: საქართველოს გამოცდილება

მაია ლომსაძე-კუჭავა	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: maikolomsadze@gmail.com
თამარ წერეთელი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: t.tsereteli@gtu.ge
ირაკლი სიჭინავა	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის სტუდენტი, საქართველო E-mail: sichinava.irakli@gtu.ge
ირაკლი გობეჯიშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის სტუდენტი, საქართველო E-mail: gobejishvili.irakli22@gtu.ge

რეცენზენტები:

თ. მუსელიანი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: museliani@yahoo.com

ა. გრიგალაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: achiko.grigalashvili@gmail.com

ანოტაცია. ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი წარმოადგენს თანამედროვე ტექნოლოგიურ გადაწყვეტას, რომელიც მიზნად ისახავს ენერგიის მოხმარების სრულფასოვან ანალიზს და პროგნოზირებას. მოწყობილობა აგროვებს ენერგეტიკულ მონაცემებს რეალურ დროში, ახდენს მათ სტრუქტურირებას, ანალიზს და მომხმარებლისთვის ან ოპერატორისთვის მიწოდებას ადვილად აღქმადი ფორმით.

წინამდებარე სტატია ეძღვნება ელექტრული ენერგიის მოხმარების AI-ზე დაფუძნებული ეკონომეტრიკული მოდელის შემუშავებასა და საქართველოს ენერგეტიკულ ბაზარზე მისი გამოყენების შესაძლებლობებს. კვლევაში გაანალიზებულია ენერგეტიკული სექტორის თანამედროვე გამოწვევები — მოხმარების პროგნოზირების სიზუსტე, ოპერატიული გადაწყვეტილების მიღება და ბაზრის გამჭვირვალობა.

სტატიაში წარმოდგენილია ჰიბრიდული მეთოდოლოგიური მიდგომა, რომელიც აერთიანებს კლასიკურ ეკონომეტრიკულ მეთოდებს — ARIMA, SARIMA, VAR — და თანამედროვე მანქანური სწავლების ალგორითმებს, კერძოდ LSTM ნეირონულ ქსელებს. ავტორები ასაბუთებენ, რომ სწორედ ეს კომბინირებული მიდგომა უზრუნველყოფს პროგნოზირების მაქსიმალურ სიზუსტეს ენერგეტიკული მონაცემების ანალიზში.

განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საქართველოს ბაზრის სპეციფიკას — ჰიდროენერგიაზე დიდად დამოკიდებულებას, სეზონურ მერყეობასა და ზამთრის პერიოდში იმპორტის ზრდას. სტატიაში ასევე განხილულია პროდუქტის კომერციალიზაციის B2B სტრატეგია, საპილოტე ვერსიის კონცეფცია და გრძელვადიანი მასშტაბირების პერსპექტივები.

კვლევა ადასტურებს, რომ AI-ზე ორიენტირებული ეკონომეტრიკული მოდელი წარმოადგენს ეფექტიანობის, რისკების მართვისა და სტრატეგიული დაგეგმვის ინტეგრირებულ ინსტრუმენტს ენერგეტიკული სექტორის მონაწილეებისთვის.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრული ენერგია; ეკონომეტრიკული მოდელი; ენერგეტიკული ბაზარი; ხელოვნური ინტელექტი; LSTM; ARIMA; B2B.

შესავალი

ბოლო ათწლეულების განმავლობაში ენერგეტიკული სექტორი ერთ-ერთ ყველაზე სწრაფად განვითარებად სფეროდ ჩამოყალიბდა. მოსახლეობის ზრდა, ურბანიზაცია, ინდუსტრიული პროცესების

ინტენსიური განვითარება და ციფრული ტექნოლოგიების ფართო დანერგვა იწვევს ელექტროენერგიის მოხმარების სტაბილურ ზრდას. ამავდროს, იზრდება საზოგადოების დამოკიდებულება ენერგეტიკული სისტემის მიმართ, რაც კიდევ უფრო ამძაფრებს ენერგიის ეფექტური მართვის, ზუსტი აღრიცხვისა და პროგნოზირების აუცილებლობას.

თანამედროვე ბაზარზე მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს მონაცემებზე დაფუძნებულ გადაწყვეტილებებს. ენერგეტიკული სექტორი თანდათან გადადის ტრადიციული მიდგომებიდან ინტელექტუალურ სისტემებზე, რომლებიც არა მხოლოდ აფიქსირებენ მიმდინარე მდგომარეობას, არამედ აანალიზებენ პროცესებს და წინასწარ განჭვრეტენ მომავალ ტენდენციებს. ასეთ პირობებში, ინფორმაციის სიმცირე ან არასაკმარისი ხარისხი იწვევს არაეფექტურ დაგეგმვას, ფინანსურ დანაკარგებს და შეცდომის დაშვების მიმართ რისკების ზრდას.

არსებული ენერგომრიცხველების უმრავლესობა შეზღუდულია ფუნქციურად და ემსახურება მხოლოდ მოხმარების რაოდენობრივ დაფიქსირებას. მომხმარებელი და ელექტროსისტემის ოპერატორი იღებენ ინფორმაციას დაგვიანებით, რაც არ იძლევა ოპერატიული რეაგირების შესაძლებლობას. შედეგად, გადაწყვეტილებები მიიღება უკვე მომხდარი მოვლენების საფუძველზე და არა პროგნოზირებულ საჭიროებებზე დაყრდნობით.

ზუსტად ამ გამოწვევების საპასუხოდ იქმნება ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი, რომელიც სრულად შეესაბამება დღევანდელი ენერგეტიკული ბაზრის მოთხოვნებს. პროდუქტი აერთიანებს მონაცემთა აღრიცხვას, ანა-

ლიტიკურ დამუშავებასა და პროგნოზირებას ერთ სისტემაში, რაც მომხმარებელსა და ოპერატორს აძლევს საშუალებას მიიღონ ინფორმირებული, გრძელვადიან პერსპექტივაზე ორიენტირებული გადაწყვეტილებები. მისი ბაზართან შესაბამისობა განპირობებულია როგორც ტექნოლოგიური ტენდენციებით, ისე ეკონომიკური მიზანშეწონილობით — ხელმისაწვდომი ფასი, მარტივი ინტეგრაცია და ფართო გამოყენების შესაძლებლობა.

ძირითადი ნაწილი

ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი წარმოადგენს თანამედროვე ტექნოლოგიურ გადაწყვეტას, რომელიც მიზნად ისახავს ენერგიის მოხმარების სრულფასოვან ანალიზს და პროგნოზირებას. მოწყობილობა აგროვებს ენერგეტიკულ მონაცემებს რეალურ დროში, ახდენს მათ სტრუქტურირებას, ანალიზს და მომხმარებლისთვის ან ოპერატორისთვის მიწოდებას ადვილად აღქმადი ფორმით.

მოწყობილობის მუშაობის პრინციპი ეფუძნება მონაცემების პერიოდულ აკუმულირებას დღიურ, თვიურ და გრძელვადიან ჭრილში. მიღებული ინფორმაცია მუშავდება ანალიტიკური ალგორითმების საშუალებით, რაც შესაძლებელს ხდის მოხმარების ტენდენციების გამოვლენას და მომავალი დატვირთვის პროგნოზს მინიმალური ცდომილებით.

საიმედოობის თვალსაზრისით, მოდელი გამოირჩევა მარტივი არქიტექტურით და მინიმალური რაოდენობის კომპონენტებით. ეს მნიშვნელოვნად ამცირებს დაზიანების ალბათობას და ზრდის მოწყობილობის ექსპლუატაციის ვადას. გამოყენებული

კომპონენტები გათვლილია ხანგრძლივ მუშაობაზე და არ საჭიროებს ხშირ ტექნიკურ ჩარევას.

მონტაჟისა და ექსპლუატაციის სიმარტივე ერთ-ერთი მთავარი უპირატესობაა. მოწყობილობა არ საჭიროებს რთულ ინფრასტრუქტურულ ცვლილებებს და ადვილად ინტეგრირდება არსებულ ენერგეტიკულ სისტემებში. დაბალი წარმოების და მომსახურების ხარჯები უზრუნველყოფს პროდუქტის ხელმისაწვდომ ფასს, რაც მას კონკურენტულ უპირატესობას ანიჭებს ბაზარზე.

ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი გათვლილია როგორც საბოლოო მომხმარებელზე, ისე ელექტროსისტემის ოპერატორებსა და საწარმოებზე, რაც მას უნივერსალურ და მრავალფუნქციურ პროდუქტად აქცევს.

ეკონომეტრიკული მეთოდები

ელექტრული ენერგიის მოხმარების პროგნოზირებისთვის გამოიყენება რამდენიმე ძირითადი მიდგომა, რომლებიც ერთობლივად ქმნიან სისტემის მეთოდოლოგიურ საფუძველს.

კლასიკური ეკონომეტრიკული მეთოდები.

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) – **ARIMA** სამი ნაწილისაგან შედგება: **AR — Auto-Regressive (ავტორეგრესიული)** — ნიშნავს, რომ დღევანდელი მნიშვნელობა დამოკიდებულია წინა დღეების მნიშვნელობებზე. მარტივად: "გუშინ ბევრი ენერგია დაიხარჯა — დღევ ალბათ ბევრი დაიხარჯება."

I — Integrated (ინტეგრირებული) — მონაცემების სტაბილიზაცია, ანუ მერყეობის მოცილება, რათა პროგნოზი უფრო ზუსტი გახდეს.

MA — Moving Average (მოძრავი საშუალო) — ითვალისწინებს წინა შეცდომებს პროგნოზში. ანუ

"გუშინ ჩემი პროგნოზი ცდებოდა — ახლა ამ შეცდომასაც გავითვალისწინებ".

და SARIMA [SARIMA ARIMA-ს გაფართოებული ვერსია, სადაც **S** ნიშნავს **Seasonal-ს (სეზონური)**]. განსხვავება ის არის, რომ SARIMA ითვალისწინებს **სეზონურ გამეორებებს** — მაგალითად, ყოველ ზამთარს ენერგიის მოხმარება იზრდება, ყოველ ზაფხულს — კლებულობს. ARIMA ამ სეზონურ ციკლს ვერ ხედავს, SARIMA კი — კარგად ხედავს.

მოდელები ეფექტურია მოკლევადიანი პროგნოზებისთვის, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც მოხმარებაში გამოხატულია სეზონური ციკლები, რაც საქართველოს ენერგეტიკული ბაზრისთვის განსაკუთრებით აქტუალურია. მრავალი ცვლადის ერთდროული ანალიზისთვის გამოიყენება VAR (Vector Autoregression) მოდელი, რომელიც ითვალისწინებს ფასის, გენერაციისა და მოხმარების ურთიერთდამოკიდებულებას.

მანქანური სწავლების მეთოდები. LSTM (Long Short-Term Memory) ნეირონული ქსელები განსაკუთრებით ეფექტურია გრძელვადიანი დამოკიდებულებების დასაფიქსირებლად დროით მწკრივებში. Gradient Boosting და Random Forest ალგორითმები კი გამოიყენება მოხმარებაზე მოქმედი მრავალი ფაქტორის — ტემპერატურა, სამუშაო/დასვენების დღეები, ეკონომიკური მაჩვენებლები — ერთდროული გათვალისწინებისთვის.

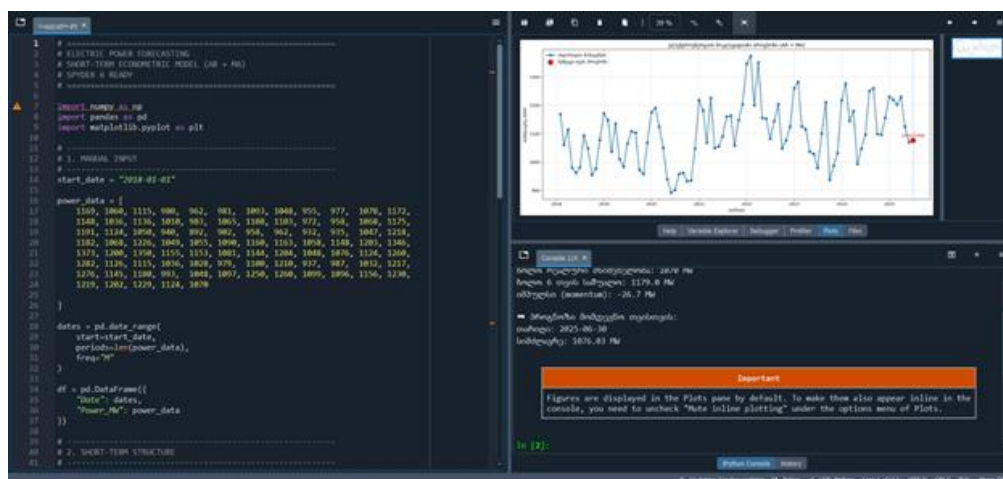
ჰიბრიდული მიდგომა. ყველაზე მაღალ სიზუსტეს იძლევა კლასიკური ეკონომეტრიკისა და მანქანური სწავლების კომბინაცია, სადაც ეკონომეტრიკული მოდელი უზრუნველყოფს ინტერპრეტი-

რებადობას, ხოლო AI ალგორითმი — ადაპტირებადობას ახალ მონაცემებთან. სწორედ ეს მიდგომა იქნა არჩეული წარმოდგენილი პროდუქტის მეთოდოლოგიურ საფუძვლად.

საპილოტე ვერსია

AI-ზე დაფუძნებული საპროგნოზო პროდუქტის განვითარება იწყება საპილოტე ვერსიის შექმნით, რომლის ძირითადი მიზანია ტექნოლოგიური გადაწყვეტის პრაქტიკული სიცოცხლისუნარიანობის დადასტურება რეალურ საბაზრო პირობებში. საპილოტე ვერსია წარმოადგენს ფუნქციურად შეზღუდულ, თუმცა მეთოდოლოგიურად სრულფასოვან სისტემას, რომელიც ფოკუსირებულია ერთ კონკრეტულ ამოცანაზე — მაგალითად, მოკლე ან საშუალოვადიან პროგნოზზე კონკრეტული მაჩვენებლისთვის. აღნიშნული მიდგომა ამცირებს განვითარების რისკებს და ქმნის მყარ საფუძველს პროდუქტის შემდგომი მასშტაბირებისთვის.

საპილოტე ეტაპზე მოდელი იყენებს შეზღუდული რაოდენობის ისტორიულ და ოპერაციულ მონაცემებს, რომლებიც მიიღება პარტნიორი ორგანიზაციისგან ან ღია წყაროებიდან. მონაცემთა დამუშავება ხორციელდება თანამედროვე მანქანური სწავლებისა და ეკონომეტრიკული მეთოდების კომბინაციით, რაც უზრუნველყოფს პროგნოზის სტაბილურობასა და ადაპტირებადობას. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მოდელის სიზუსტის შეფასებას, ცდომილების ანალიზს და პროგნოზის გამარტივებას, რათა საბოლოო მომხმარებელმა შეძლოს შედეგების პრაქტიკულად გამოყენება.



ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელის პროტოტიპის საცდელი software ვერსია

საპილოტე ვერსიის მნიშვნელოვანი კომპონენტია ვიზუალური ინტერფეისი, რომელიც მომხმარებელს აძლევს შესაძლებლობას მარტივად და ინტუიციურად მიიღოს ინფორმაცია პროგნოზის დინამიკის, ტენდენციებისა და რისკების შესახებ. მიუხედავად იმისა, რომ საპილოტე ვერსია არ მოიცავს სრულფასოვან ფუნქციონალს, იგი სრულად ასახავს პროდუქტის კონცეპტუალურ ღირებულებას და რეალურ ბიზნესეფექტს. საპილოტე პროექტის შედეგები გამოიყენება როგორც ტექნიკური დახვეწის, ისე კომერციული წინადადების ფორმირებისთვის.

საპილოტე ვერსიის დანერგვა, როგორც წესი, ხორციელდება ერთ ან რამდენიმე შერჩეულ პარტნიორ ორგანიზაციასთან თანამშრომლობით. ეს თანამშრომლობა ქმნის ორმხრივ სარგებელს: კომპანიები იღებენ ინოვაციურ ინსტრუმენტს მინიმალური ფინანსური დანახარჯებით, ხოლო პროდუქტის შემქმნელები — რეალურ მონაცემებზე დაფუძნებულ უკუკავშირს. საპილოტე ეტაპის წარმა-

ტებით დასრულება არის მთავარი წინაპირობა პროდუქტის კომერციულ ფაზაში გადასვლისთვის.

საქართველოს შემთხვევაში ელექტროენერგეტიკული ბაზრის მნიშვნელობა კიდევ უფრო იზრდება მისი სტრუქტურული თავისებურებების გამო. ჰიდროენერგიაზე დიდი დამოკიდებულება, სეზონური მერყეობა, ზამთრის პერიოდში იმპორტის ზრდა და ფასების ცვალებადობა ქმნის ისეთ გარემოს, სადაც ბაზრის არასწორად შეფასება პირდაპირ ეკონომიკურ დანაკარგებს იწვევს როგორც სახელმწიფო დონეზე, ისე კერძო სექტორისთვის. საწარმოები და მსხვილი მომხმარებლები ხშირად იძულებული არიან ელექტროენერგია შეიძინონ არასასურველ პერიოდში, რაც ზრდის ოპერაციულ ხარჯებს და ამცირებს კონკურენტუნარიანობას.

ამ კონტექსტში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მონაცემებზე დაფუძნებული პროგნოზირება და ბაზრის წინასწარი ანალიზი. ტრადიციული მეთოდები, რომლებიც ეფუძნება ისტორიულ საშუალო მაჩვენებლებს ან სტატიკურ გათვლებს, ვერ

ასახავს თანამედროვე ენერგეტიკული ბაზრის სწრაფად ცვალებად რეალობას. სწორედ აქ ჩნდება AI-ზე დაფუძნებული პროგნოზირების მოდელის საჭიროება.

წარმოდგენილი პროდუქტი არის ინოვაციური გადაწყვეტა, რომელიც რეალურ დროში ამუშავებს ელექტროენერგიის მოხმარების, გენერაციის, სეზონურობის, იმპორტ-ექსპორტის და ფასების მონაცემებს. ხელოვნური ინტელექტის ალგორითმების გამოყენებით სისტემა ახდენს არა მხოლოდ მიმდინარე მდგომარეობის ანალიზს, არამედ ელექტროენერგეტიკული ბაზრის მომავალი ტენდენციების პროგნოზირებას მაღალი სიზუსტით. ეს საშუალებას აძლევს საწარმოებს წინასწარ დაგეგმონ ელექტროენერგიის შესყიდვა, შეამცირონ ფინანსური რისკები და მიიღონ ეკონომიკურად გამართლებული გადაწყვეტილებები.

AI-ზე დაფუძნებული პროგნოზირების მოდელი ასევე მნიშვნელოვანია მთლიანად ბაზრის სტაბილურობისთვის. ზუსტი პროგნოზები ამცირებს პიკის საათებში ზედმეტ დატვირთვას, ხელს უწყობს ენერგორესურსების უფრო ეფექტიან განაწილებას და ზრდის სისტემის გამჭვირვალობას. შედეგად, ელექტროენერგეტიკული ბაზარი ხდება უფრო პროგნოზირებადი, კონკურენტუნარიანი და მდგრადი.

ელექტროენერგეტიკული ბაზრის მზარდი მნიშვნელობის პირობებში, AI-ზე ორიენტირებული ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი აღარ არის მხოლოდ ტექნოლოგიური ინოვაცია — იგი წარმოადგენს აუცილებელ ინსტრუმენტს, რომელიც აერთიანებს ეკონომიკურ ეფექტიანობას, რისკების მართვას და სტრატეგიულ

დაგეგმვას როგორც საწარმოებისთვის, ისე ენერგეტიკული სექტორის ფართო მონაწილეებისთვის.

B2B ("ბიზნესიდან ბიზნესისკენ") ბიზნესმოდელი

AI-ზე დაფუძნებული საპროგნოზო პროდუქტის ბიზნესმოდელი ორიენტირებულია B2B სეგმენტზე, სადაც გადაწყვეტილების მიღება ეფუძნება მონაცემთა სიზუსტეს, ოპერაციულ ეფექტიანობასა და რისკების მინიმიზაციას. აღნიშნულ სეგმენტში პროდუქტი პოზიციონირდება არა როგორც უნივერსალური პროგრამული უზრუნველყოფა, არამედ როგორც სტრატეგიული ანალიტიკური ინსტრუმენტი, რომელიც კონკრეტული ორგანიზაციის საჭიროებებზე მორგებით ქმნის დამატებით ღირებულებას.

ბიზნესმოდელის საფუძველია გრძელვადიანი თანამშრომლობა კლიენტ კომპანიებთან. პროდუქტის კომერციალიზაცია ხორციელდება ძირითადად გამოწერის პრინციპით, რაც უზრუნველყოფს პროგნოზირებად შემოსავლებს და მომხმარებლის მუდმივ ჩართულობას სისტემის გამოყენებაში. გამოწერის მოდელი შესაძლებელია დიფერენცირებული იყოს ფუნქციონალის, პროგნოზების რაოდენობისა და მონაცემთა განახლების სიხშირის მიხედვით. მსხვილი კორპორაციებისათვის შესაძლებელია ინდივიდუალური პირობებით ლიცენზირების შეთავაზება, მათ შორის სისტემის შიგა ინფრასტრუქტურაზე განთავსება.

გარდა პროგრამული უზრუნველყოფის მიწოდებისა, B2B ბიზნესმოდელი მოიცავს დამატებით მომსახურებებს, როგორიცაა მოდელების ინდივიდუალური კონფიგურაცია, ინტეგრაცია არსებულ IT სისტემებთან და ანალიტიკური კონსულტა-

ციები. ეს მიდგომა ზრდის პროდუქტის კომერციულ ღირებულებას და ამყარებს კლიენტთან პარტნიორულ ურთიერთობას. AI საპროგნოზო პროდუქტი ამ კონტექსტში იქცევა არა ერთჯერად სერვისად, არამედ ორგანიზაციის გადაწყვეტილების მიღების პროცესის განუყოფელ ნაწილად.

ბიზნესმოდელის მნიშვნელოვანი უპირატესობაა მასშტაბირებადობა. ერთჯერადად შექმნილი ტექნოლოგიური ბირთვი შესაძლებელია ადაპტირდეს სხვადასხვა ინდუსტრიასა და ბაზარზე მინიმალური დამატებითი ხარჯებით. ამასთანავე, საპილოტე ვერსიიდან მიღებული პრაქტიკული შედეგები გამოიყენება როგორც სანდო არგუმენტი ახალი B2B კლიენტების მოსაზიდად. საბოლოო მიზანია ისეთი ეკოსისტემის შექმნა, სადაც AI საპროგნოზო მოდელი წარმოადგენს სტანდარტულ ინსტრუმენტს მონაცემებზე დაფუძნებული გადაწყვეტილებების მისაღებად.

B2B არის "Business to Business"-ის შემოკლება, რაც ქართულად ნიშნავს "ბიზნესიდან ბიზნესისკენ" — ეს ნიშნავს, რომ პროდუქტი ან სერვისი იყიდება არა ჩვეულებრივ მომხმარებელზე, არამედ სხვა კომპანიებსა და ორგანიზაციებზე. ამ სტატიის კონტექსტში — ეკონომეტრიკული მოდელი იყიდება არა ჩვეულებრივ ადამიანზე, არამედ საწარმოებზე, ენერგეტიკულ კომპანიებზე ან სხვა ორგანიზაციებზე, რომლებსაც ენერგიის პროგნოზირება სჭირდება.

მარტივი მაგალითი: თუ ადამიანი მაღაზიაში პურს ყიდულობს, ეს არის B2C (Business to Consumer), ხოლო თუ მაღაზია პურს ქარხნიდან ყიდულობს, ეს არის B2B. B2C — მაღაზია ყიდის პურს

ჩვეულებრივ ადამიანზე → ბიზნესიდან მომხმარებელზე. B2B — პურის ქარხანა ყიდის პურს მაღაზიაზე → ბიზნესიდან ბიზნესზე. ორივე შემთხვევაში მხარეები სწორადაა განაწილებული.

დასკვნა

დღევანდელ სწრაფად ცვალებად სამყაროში, სადაც ენერგეტიკული სექტორი სულ უფრო მეტ გამოწვევას აწყდება, მონაცემებზე დაფუძნებული გადაწყვეტილებები აღარ არის ფუფუნება, ის აუცილებლობაა. სწორედ ამ რეალობიდან იზადება ელექტრული ენერგიის მოხმარების ეკონომეტრიკული მოდელი, როგორც პრაქტიკული და მომავალზე ორიენტირებული ინსტრუმენტი.

საქართველოს ენერგეტიკული ბაზრის თავისებურებები — სეზონური მერყეობა, ჰიდროენერგიაზე დიდი დამოკიდებულება და ფასების არაპროგნოზირებადობა — ნათლად მიუთითებს, რომ ტრადიციული, სტატიკური მიდგომები აღარ კმარა. საჭიროა სისტემა, რომელიც არა მხოლოდ აფიქსირებს გუშინდელ მდგომარეობას, არამედ ხედავს ხვალინდელ სურათს.

B2B მოდელზე აგებული კომერციალიზაციის სტრატეგია კი პროდუქტს აძლევს გრძელვადიანი ზრდის მყარ საფუძველს — საპილოტე ეტაპიდან სრულფასოვან, მასშტაბირებად გადაწყვეტამდე. შედეგად ვიღებთ არა უბრალო პროგრამულ უზრუნველყოფას, არამედ ეკოსისტემას, რომელიც ენერგეტიკულ სექტორს უფრო ჰკვიანს, გამჭვირვალეს და კონკურენტუნარიანს ხდის.

ლიტერატურა

1. International Energy Agency. (2023). *World energy outlook 2023*. IEA Publications.
2. Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2023). Statistical and machine learning forecasting methods: Concerns and ways forward. *PLOS ONE*.
3. European Commission. (2023). *Energy market report: Trends and forecasting methods in the EU*. European Commission.
4. Gelashvili, S., & Kvaratskhelia, G. (2022). *Sakartvelos energetikuli bazari: Gamotsvevebi da perspeqtivebi* [Georgia's energy market: Challenges and prospects]. Ilia State University. (In Georgian)
5. Georgian National Energy and Water Supply Regulatory Commission (GNERC). (2024). *Annual report 2023*.
6. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780.
7. World Bank. (2023). *Electricity sector reform and private participation: A cross-country analysis*. World Bank.
8. Hong, T., & Fan, S. (2016). Probabilistic electric load forecasting: A tutorial review. *International Journal of Forecasting*, 32(3), 914–938.

UDC 330.341.1.004.8.502

SCOPUS CODE 1702

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-89-97>

AI-based Econometric Model of Electric Energy Consumption: Georgian experience

Maia Lomsadze-Kuchava	Georgian technical university, faculty of energy, Professor, Georgia E-mail: maikolomsadze@gmail.com
Tamar Tsereteli	Georgian technical university, faculty of energy, Professor, Georgia E-mail: t.tsereteli@gtu.ge
Irakli Sichinava	Georgian technical university, faculty of energy, Student, Georgia E-mail: : sichinava.irakli@gtu.ge
Irakli Gobejishvili	Georgian technical university, Faculty of energy, Student, Georgia E-mail: gobejishvili.irakli22@gtu.ge

Reviewers:

T. museliani, Georgian Technical University, Faculty of Energy, Profesor
E-mail: museliani@yahoo.com

A. Grigalashvili, Georgian Technical University, Faculty of Energy, Profesor
E-mail: achiko.grigalashvili@gmail.com

Abstract. The present article is devoted to the development of an AI-based econometric model of electric energy consumption and the possibilities of its application in the Georgian energy market. The study analyzes the modern challenges of the energy sector — accuracy of consumption forecasting, operational decision-making and market transparency.

The article presents a hybrid methodological approach that combines classical econometric methods — ARIMA, SARIMA, VAR — and modern machine learning algorithms, namely LSTM neural networks. The authors argue that it is this combined approach that provides maximum forecasting accuracy in energy data analysis.

Special attention is paid to the specifics of the Georgian market — high dependence on hydropower, seasonal fluctuations and increased imports during the winter period. The article also discusses the B2B strategy for product commercialization, the concept of the pilot version and long-term scaling prospects.

The study confirms that an AI-driven econometric model is an integrated tool for efficiency, risk management, and strategic planning for energy sector participants.

Keywords: ARIMA; Artificial intelligence; B2B; Econometric model; Electric energy; Energy market; LSTM.

განხილვის თარიღი 13.03.2026

შემოსვლის თარიღი 17.03.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 005:004.8:347.77

SCOPUS CODE 1702

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-98-112>

ხელოვნური ინტელექტის როლი და მნიშვნელობა ინტელექტუალური საკუთრების დაცვაში

მანანა მაღრაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: Maghradzemanana02@gtu.ge
ნინო ბურდულაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის დოქტორანტი, საქართველო E-mail: burnuca@gmail.com
კახაბერ ყავლაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის დოქტორანტი, საქართველო E-mail: Kkavlashvili@yahoo

რეცენზენტები:

- ა. ასათიანი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: a.asatiani@gtu.ge
- თ. ჟვანია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: talijvania@gtu.ge

ანოტაცია. ციფრული ტექნოლოგიების სწრაფმა განვითარებამ მნიშვნელოვნად შეცვალა ინფორმაციის შექმნისა და გავრცელების ფორმები, რამაც გაამარტივა ნაშრომების არალეგალური კოპირება და გავრცელება. აღნიშნული გამოწვევების ფონზე განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება ინტელექტუალური საკუთრების დაცვისთვის.

ნაშრომში განხილულია ხელოვნური ინტელექტის ძირითადი მიმართულებები, მათ შორის მანქანური სწავლება და გენერაციული AI, როგორც მისი პრაქტიკული გამოყენების საფუძველი. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა პლაგიატის აღმოჩენას, სადაც ბუნებრივი ენის დამუშავების ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს ტექსტის სიღრმისეულ ანალიზს. ასევე განხილულია ციფრული კონტენტის მონიტორინგი, რომელიც რეალურ დროში ავლენს საავტორო უფლებების დარღვევებს.

გამოკვეთილია AI-ის უპირატესობები: სისწრაფე, ეფექტიანობა და დიდი მონაცემების დამუშავება, ასევე გამოწვევები – შეცდომების რისკი, ეთიკური საკითხები და რეგულაციის ნაკლებობა. კვლევა აჩვენებს, რომ ხელოვნური ინტელექტი წარმოადგენს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს, რომლის ეფექტიანი გამოყენება დამოკიდებულია შესაბამის სამართლებრივ და ეთიკურ ჩარჩოებზე.

საკვანძო სიტყვები: გენერაციული ხელოვნური ინტელექტი; ინტელექტუალური საკუთრება; მონაცემთა ანალიზი; პლაგიატი; საავტორო უფლება; ციფრული კონტენტის მონიტორინგი; ხელოვნური ინტელექტი.

შესავალი

თანამედროვე ციფრულ ეპოქაში ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან გამოწვევად იქცა. ინფორმაციის სწრაფი გავრცელება, ინტერნეტპლატფორმების განვითარება და ციფრული ტექნოლოგიების ფართო გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის საავტორო უფლებების დარღვევის რისკს [10]. ნაშრომების კოპირება, არალეგალური გავრცელება და პლაგიატი დღეს გაცილებით მარტივად ხორციელდება, ვიდრე წარსულში, რაც არსებულ სამართლებრივ მექანიზმებს ხშირად არაეფექტიანს ხდის.

აღნიშნულ პირობებში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ინოვაციური ტექნოლოგიების, მათ შორის ხელოვნური ინტელექტის, გამოყენება ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში. ხე-

ლოვნური ინტელექტი იძლევა შესაძლებლობას ავტომატურად გამოვლინდეს დარღვევები, განხორციელდეს მონაცემთა მასშტაბური ანალიზი და უზრუნველყოფილ იქნეს ციფრული კონტენტის ეფექტიანი მონიტორინგი.

თემის აქტუალობას ასევე განაპირობებს ის გარემოება, რომ ტრადიციული სამართლებრივი მიდგომები ვერ ეწევა ტექნოლოგიურ პროგრესს, რის გამოც საჭირო ხდება ახალი, ტექნოლოგიაზე დაფუძნებული მიდგომების დანერგვა ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის სფეროში.

ძირითადი ნაწილი

ციფრული ტექნოლოგიების განვითარებამ და ინტერნეტის გლობალურმა გავრცელებამ მნიშვნელოვნად შეცვალა ინფორმაციის შექმნისა და გავრცელების ფორმები. თანამედროვე ციფრულ გარემოში ნებისმიერი სახის ტექსტი, მუსიკა, ვიდეო ან გამოსახულება შეიძლება სწრაფად და მარტივად გავრცელდეს ფართო აუდიტორიაში. აღნიშნული შესაძლებლობები, მიუხედავად მათი დადებითი გავლენისა ინფორმაციის ხელმისაწვდომობაზე, მნიშვნელოვნად ზრდის ინტელექტუალური საკუთრების დარღვევის რისკებს.

არალეგალური კოპირება და პლაგიატი დღეს ფართოდ გავრცელებული პრობლემებია. ციფრული პლატფორმები ხშირად გამოიყენება საავტორო უფლებებით დაცული მასალების ნებართვის გარეშე გასავრცელებლად, რაც ზიანს აყენებს როგორც ავტორს, ისე ინდუსტრიას. აღნიშნულ პროცესებს კიდევ უფრო აძლიერებს ის ფაქტი, რომ ციფრულ სივრცეში დარღვევების გამოვლენა და მათზე რეაგირება რთულია ტრადიციული მეთოდებით.

შესაბამისად, ციფრული გარემოს განვითარება ქმნის საჭიროებას უფრო ეფექტიანი და ავტომატიზებული მექანიზმების დანერგვისთვის, რაც შესაძლებელს გახდის ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის გაუმჯობესებას თანამედროვე ტექნოლოგიურ რეალობაში.

ხელოვნური ინტელექტის როლი ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში.

თანამედროვე ტექნოლოგიურ გარემოში ხელოვნური ინტელექტი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში. ხელოვნური ინტელექტის სისტემებს შეუძლია დიდი მოცულობის მონაცემების სწრაფი ანალიზი, საექვო აქტივობების გამოვლენა და საავტორო უფლებების შესაძლო დარღვევების იდენტიფიცირება.

ხელოვნური ინტელექტი განსაკუთრებით ეფექტურია ციფრული კონტენტის მონიტორინგში, სადაც იგი გამოიყენება ტექსტის, გამოსახულებისა და აუდიო-ვიზუალური მასალის ავტომატური შედარებისთვის. აღნიშნული ტექნოლოგიები შესაძლებლობას იძლევა დროულად გამოვლინდეს პლაგიატი, არალეგალური კოპირება და სხვა სახის დარღვევები.

ამასთანავე, ხელოვნური ინტელექტი ხელს უწყობს პრევენციულ მექანიზმებსაც, რადგან მას შეუძლია წინასწარ განსაზღვროს დარღვევის რისკები და გააუმჯობესოს კონტროლის სისტემები. შედეგად, AI წარმოადგენს არა მხოლოდ რეაგირების, არამედ პრევენციის მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის სფეროში.

ნაშრომის მიზანია ხელოვნური ინტელექტის როლისა და მნიშვნელობის შესწავლა ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში. კვლევა მი-

მართულია იმ მექანიზმების ანალიზისკენ, რომელთა საშუალებითაც ხელოვნური ინტელექტი გამოიყენება საავტორო უფლებების დაცვის, დარღვევების გამოვლენისა და პრევენციისთვის ციფრულ გარემოში.

აღნიშნული მიზნის მისაღწევად ნაშრომში განხილულია შემდეგი ამოცანები:

- ინტელექტუალური საკუთრების არსისა და დაცვის მნიშვნელობის მიმოხილვა;
- ხელოვნური ინტელექტის ძირითადი მახასიათებლებისა და მისი ფუნქციონირების პრინციპების განსაზღვრა;
- ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების ძირითადი მიმართულებების ანალიზი ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის სფეროში;
- აღნიშნული ტექნოლოგიის უპირატესობებისა და შეზღუდვების შეფასება;
- სამართლებრივი და რეგულაციური ასპექტების განხილვა.

ინტელექტუალური საკუთრება წარმოადგენს სამართლებრივ კატეგორიას, რომელიც მოიცავს ადამიანის გონებრივი საქმიანობის შედეგად შექმნილ ინოვაციებს. იგი გულისხმობს უფლებათა ერთობლიობას, რომელიც ენიჭება ავტორს ან შემქმნელს საკუთარი ინტელექტუალური პროდუქტის გამოყენებაზე, გავრცელებასა და კონტროლზე.

ინტელექტუალური საკუთრება მოიცავს სხვადასხვა სახის ობიექტებს, მათ შორის ლიტერატურულ და მხატვრულ ნაწარმოებებს, მეცნიერულ ნაშრომებს, გამოგონებებს, დიზაინებს, სავაჭრო ნიშნებსა და სხვა არამატერიალურ აქტივებს. აღნიშნული უფლებები უზრუნველყოფს ავტორის ინტე-

რესურსების დაცვას და ხელს უწყობს შემოქმედებითი და ინოვაციური საქმიანობის წახალისებას.

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის მთავარი მიზანია ბალანსის უზრუნველყოფა ავტორის უფლებებსა და საზოგადოებრივ ინტერესებს შორის, რათა ერთის მხრივ დაცული იყოს შემქმნელის ეკონომიკური და მორალური უფლებები, ხოლო მეორეს მხრივ უზრუნველყოფილი იყოს ცოდნისა და ინოვაციების ხელმისაწვდომობა.

ინტელექტუალური საკუთრება მოიცავს რამდენიმე ძირითად კატეგორიას, რომლებიც განსხვავდება დაცვის ობიექტისა და სამართლებრივი რეგულირების მიხედვით. მათ შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საავტორო უფლება, პატენტი და სავაჭრო ნიშანი.

საავტორო უფლება

საავტორო უფლება იცავს ლიტერატურულ, მხატვრულ და მეცნიერულ ნამუშევარს, მათ შორის წიგნებს, სტატიებს, მუსიკას, ფილმებსა და კომპიუტერულ პროგრამებს. აღნიშნული უფლება ავტომატურად წარმოიშობა ნაშრომის შექმნისთანავე და არ საჭიროებს სავალდებულო რეგისტრაციას.

საავტორო უფლება მოიცავს როგორც ეკონომიკურ (გამოყენება, გავრცელება, რეპროდუქცია), ისე მორალურ უფლებებს (ავტორობის აღიარება).

პატენტი

პატენტი წარმოადგენს უფლებას, რომელიც ენიჭება გამომგონებელს ახალი, უნიკალური და პრაქტიკულად გამოყენებადი გამოგონებისათვის. პატენტის მფლობელს აქვს ექსკლუზიური უფლება განსაზღვრული ვადით გამოიყენოს თავისი გამოგონება და აკრძალოს მისი გამოყენება სხვა პირის მიერ ნებართვის გარეშე.

პატენტის მიღება დაკავშირებულია ოფიციალურ რეგისტრაციასთან და შესაბამისი კრიტერიუმების დაკმაყოფილებასთან, როგორცაა სიახლე და გამოყენებადობა.

სავაჭრო ნიშანი

სავაჭრო ნიშანი წარმოადგენს ნიშანს, სიმბოლოს, ლოგოს, სიტყვას ან მათ კომბინაციას, რომელიც გამოიყენება ერთი კომპანიის პროდუქციის ან მომსახურების სხვა სუბიექტებისგან გასარჩევად.

სავაჭრო ნიშნის ძირითადი ფუნქციაა მომხმარებლის დაცვა დაბნეულობისგან და ბრენდის იდენტობის უზრუნველყოფა. თუ ხდება განახლება, დაცვა მოითხოვს რეგისტრაციას და მოქმედებს განუსაზღვრელი ვადით,

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის მნიშვნელობა თანამედროვე ეკონომიკაში.

თანამედროვე გლობალურ და ციფრულ ეკონომიკაში ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საფუძველს წარმოადგენს ეკონომიკური განვითარებისათვის. ცოდნაზე დაფუძნებული ეკონომიკის პირობებში, სადაც მთავარი რესურსი იდეები, ინოვაციები და შემოქმედებითი პროდუქციაა, ინტელექტუალური საკუთრების ეფექტიანი დაცვა უზრუნველყოფს ამ რესურსების სამართლებრივ და ეკონომიკურ დაცულობას.

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა ხელს უწყობს ინოვაციების განვითარებას, რადგან იგი ქმნის სტიმულს შემქმნელისა და გამომგონებლისთვის. როდესაც ავტორსა და კომპანიას აქვთ გარანტია, რომ მათი ნამუშევრები და გამოგონებები დაცულია არალეგალური გამოყენებისგან, ისინი უფრო მეტად არიან მოტივირებულნი ინვესტირებაში მოახდინონ კვლევასა და განვითარებაში.

ამასთანავე, ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს კონკურენტული ბაზრის ფორმირებაში. დაცული უფლებები უზრუნველყოფს სამართლიან კონკურენციას და ხელს უშლის არაკეთილსინდისიერ პრაქტიკებს, როგორცაა პროდუქციის ფალსიფიკაცია ან ბრენდის არალეგალური გამოყენება.

საბოლოოდ, ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის მექანიზმები ხელს უწყობს ეკონომიკურ ზრდას, ინვესტიციების მოზიდვასა და საერთაშორისო ვაჭრობის განვითარებას, რაც კიდევ უფრო ზრდის მის მნიშვნელობას თანამედროვე ეკონომიკურ სისტემაში.

ხელოვნური ინტელექტი (Artificial Intelligence – AI) წარმოადგენს კომპიუტერული მეცნიერების დარგს, რომლის მიზანია ისეთი სისტემებისა და პროგრამების შექმნა, რომლებიც ახორციელებენ ადამიანის ინტელექტთან დაკავშირებულ ფუნქციებს [11]. ასეთ ფუნქციებს მიეკუთვნება სწავლა, აზროვნება, გადაწყვეტილების მიღება, პრობლემების გადაჭრა და ენის დამუშავება.

ხელოვნური ინტელექტის სისტემა მუშაობს მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე და იყენებს სხვადასხვა ალგორითმს, რათა ამოიცნოს კანონზომიერებები, ისწავლოს გამოცდილებიდან და გააუმჯობესოს საკუთარი შედეგები დროთა განმავლობაში. სწორედ ეს უნარი წარმოადგენს AI-ის ერთ-ერთ ძირითად მახასიათებელს.

თანამედროვე ხელოვნური ინტელექტი ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა სფეროში, მათ შორის მედიცინაში, ფინანსებში, განათლებაში. თითქმის ყველა სფეროში. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია

გენერაციული ხელოვნური ინტელექტი, რომელიც ქმნის ახალ კონტენტს, როგორცაა ტექსტი, გამოსახულება და აუდიომასალა.

ამრიგად, ხელოვნური ინტელექტი წარმოადგენს სწრაფად განვითარებად ტექნოლოგიას, რომელიც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს როგორც ეკონომიკურ, ისე სამართლებრივ და სოციალურ პროცესებზე.

ხელოვნური ინტელექტის ძირითადი მიმართულებები.

ხელოვნური ინტელექტი მოიცავს სხვადასხვა მიმართულებას, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდება ფუნქციონირების პრინციპებითა და გამოყენების სფეროებით. თანამედროვე ეტაპზე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მანქანური სწავლება, ღრმა სწავლება და გენერაციული ხელოვნური ინტელექტი.

მანქანური სწავლება

მანქანური სწავლება წარმოადგენს ხელოვნური ინტელექტის ერთ-ერთ ძირითად მიმართულებას, რომლის საფუძველიც არის მონაცემებზე დაყრდნობით სწავლა. ამ მეთოდის გამოყენებით სისტემა ახდენს დიდი მოცულობის მონაცემების ანალიზს, შაბლონების იდენტიფიკაციას და იღებს გადაწყვეტილებებს ადამიანის პირდაპირი ჩარევის გარეშე.

მანქანური სწავლება ფართოდ გამოიყენება პროგნოზირებაში, კლასიფიკაციაში და რეკომენდაციის სისტემებში, რაც მას მნიშვნელოვან ინსტრუმენტად აქცევს სხვადასხვა სფეროში.

ღრმა სწავლება

ღრმა სწავლება წარმოადგენს მანქანური სწავლების ქვეკატეგორიას, რომელიც ეფუძნება ნეირო-

ნულ ქსელებს. აღნიშნული მოდელები შთაგონებულია ადამიანის ტვინის ფუნქციონირებით და გამოიყენება რთული მონაცემების, როგორცაა გამოსახულებები, ხმა და ტექსტი, დასამუშავებლად.

ღრმა სწავლება განსაკუთრებით ეფექტანია კომპიუტერულ ხედვაში და ბუნებრივი ენის დამუშავებაში, რაც მას მნიშვნელოვან როლს ანიჭებს.

გენერაციული ხელოვნური ინტელექტი.

გენერაციული ხელოვნური ინტელექტი წარმოადგენს თანამედროვე AI-ის ერთ-ერთ ყველაზე სწრაფად განვითარებად მიმართულებას, რომელიც გამოიყენება ახალი კონტენტის შესაქმნელად. ასეთ კონტენტს შეიძლება წარმოადგენდეს ტექსტი, სურათი, მუსიკა ან ვიდეო.

აღნიშნული ტექნოლოგია ეფუძნება უკვე არსებულ მონაცემებზე სწავლას და მათ საფუძველზე ქმნის ახალ, ხშირად ორიგინალურ ნამუშევრებს. გენერაციული AI განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ციფრულ გარემოში, თუმცა იმავდროულად იგი აჩენს ახალ გამოწვევებს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის თვალსაზრისით.

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება სხვადასხვა სფეროში.

ხელოვნური ინტელექტი ფართოდ გამოიყენება მრავალ სფეროში და მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სხვადასხვა პროცესის ავტომატიზაციასა და ეფექტიანობაზე. მისი შესაძლებლობები საშუალებას იძლევა გაუმჯობესდეს როგორც ყოველდღიური საქმიანობა, ისე კომპლექსური სისტემების მართვა.

მედიცინაში ხელოვნური ინტელექტი გამოიყენება დაავადებების დიაგნოსტიკაში, სამედიცინო მონაცემების ანალიზსა და მკურნალობის პერსონალიზაციაში. ფინანსურ სექტორში იგი ხელს უწყობს

რისკების შეფასებას, თაღლითობის აღმოჩენასა და ბაზრის პროგნოზირებას. განათლების სფეროში AI გამოიყენება ინდივიდუალური სასწავლო პროცესების დაგეგმვასა და სტუდენტების პროგრესის მონიტორინგში.

გარდა ამისა, ხელოვნური ინტელექტი აქტიურად გამოიყენება ციფრული ტექნოლოგიების განვითარებაში, მათ შორის ტექსტის, გამოსახულებისა და სხვა ტიპის კონტენტის გენერაციაში. აღნიშნულის გამოყენება ცხადყოფს, რომ AI წარმოადგენს უნივერსალურ ტექნოლოგიას, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს თანამედროვე სამყაროში.

პლაგიატის აღმოჩენა.

ტექსტების ავტომატური შედარება.

ხელოვნური ინტელექტის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფუნქცია პლაგიატის აღმოჩენის პროცესში არის ტექსტების ავტომატური შედარება. AI სისტემები ახდენს დიდი მოცულობის ტექსტური მონაცემების ანალიზს და ადარებს ერთმანეთთან სხვადასხვა წყაროდან მიღებულ ინფორმაციას.

აღნიშნული პროცესი ეფუძნება ალგორითმებს, რომლებიც ამოიცნობენ როგორც პირდაპირ დამთხვევებს, ისე შინაარსობრივ მსგავსებებს. თანამედროვე სისტემები იყენებს ბუნებრივი ენის დამუშავების მეთოდებს, რაც საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს არა მხოლოდ კოპირებული, არამედ გადამუშავებული და პარაფრაზირებული ტექსტებიც [12].

შედეგად, ტექსტების ავტომატური შედარება მნიშვნელოვნად ამცირებს პლაგიატის შეუმჩნევლად დარჩენის ალბათობას და ზრდის შემოწმების სიზუსტეს.

აკადემიური სივრცე

აკადემიურ სივრცეში პლაგიატის პრობლემა

განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, რადგან იგი უშუალოდ უკავშირდება განათლების ხარისხსა და სამეცნიერო კეთილსინდისიერებას. უნივერსიტეტები და კვლევითი დაწესებულებები აქტიურად იყენებენ ხელოვნურ ინტელექტზე დაფუძნებულ სისტემებს სტუდენტური ნაშრომებისა და სამეცნიერო პუბლიკაციების შესამოწმებლად.

AI ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა სწრაფად და ეფექტიანად შეფასდეს ნაშრომის ორიგინალურობა, რაც ამცირებს არაკეთილსინდისიერი პრაქტიკის გავრცელებას. გარდა ამისა, ასეთი სისტემები ხელს უწყობს სტუდენტის ცნობიერების ამაღლებას აკადემიური ეთიკის მნიშვნელობის შესახებ.

შესაბამისად, ხელოვნური ინტელექტი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს განათლების სისტემაში ხარისხის უზრუნველყოფისა და სამართლიანი შეფასების პროცესში.

დღეს ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა ხელოვნურ ინტელექტზე დაფუძნებული პროგრამები, რომლებიც სპეციალიზებულია პლაგიატის აღმოჩენაში. აღნიშნული სისტემები მუშაობს დიდი მონაცემთა ბაზების გამოყენებით და ახდენს ტექსტების შედარებას ინტერნეტში, აკადემიურ არქივებსა და სხვა წყაროებში არსებულ მასალებთან.

ასეთი სისტემები არა მხოლოდ აფიქსირებს დამთხვევებს, არამედ ქმნის დეტალურ ანგარიშებს, სადაც მითითებულია შესაბამისი წყაროები და მსგავსების დონე. ეს მნიშვნელოვნად ამარტივებს შეფასების პროცესს და ზრდის მის ობიექტურობას.

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებით პლაგიატის აღმოჩენის სისტემები მუდმივად იხვეწება,

რაც უფრო ეფექტიანსა და ზუსტს ხდის ინტელექტუალური საკუთრების დაცვას.

ციფრულ სივრცეში ინტელექტუალური საკუთრების ობიექტები ძირითადად წარმოდგენილია მუსიკის, ვიდეოსა და ტექსტის სახით, რაც მათი ფართო გავრცელებისა და ხელმისაწვდომობის მიზეზით ზრდის დარღვევების რისკს. აღნიშნული ტიპის კონტენტი მარტივად შეიძლება დაკოპირდეს, გადამუშავდეს და გავრცელდეს ავტორის ნებართვის გარეშე.

ხელოვნური ინტელექტი აქტიურად გამოიყენება აღნიშნული მასალების მონიტორინგში. მუსიკის შემთხვევაში AI სისტემები ამოიცნობს აუდიოსიგნალებსა და მელოდიებს, ვიდეოს შემთხვევაში – ვიზუალურ და აუდიოელემენტებს, ხოლო ტექსტის შემთხვევაში – შინაარსობრივ მსგავსებებს.

ასეთი მრავალმხრივი ანალიზი საშუალებას იძლევა ერთდროულად გაკონტროლდეს სხვადასხვა ტიპის კონტენტი და დროულად გამოვლინდეს ინტელექტუალური საკუთრების დარღვევები.

ხელოვნური ინტელექტის განვითარებამ შესაძლებელი გახადა ავტომატური საავტორო უფლებების აღმოჩენის სისტემების შექმნა, რომლებიც დამოუკიდებლად აკონტროლებენ ციფრულ კონტენტს. აღნიშნული სისტემები იყენებს სპეციალურ ალგორითმებს, რომლებიც ადარებენ ატვირთულ მასალას უკვე არსებულ მონაცემთა ბაზებთან.

ასეთი ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა რეალურ დროში მოხდეს საავტორო უფლებების დარღვევის გამოვლენა და შესაბამისი რეაგირება, როგორც კონტენტის დაბლოკვა და შეტყობინების გაგზავნა უფლებამოსილი პირებისთვის.

ავტომატური სისტემების მთავარი უპირატესობაა მათი სისწრაფე და მასშტაბურობა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ინტერნეტში ყოველდღიურად ატვირთული დიდი მოცულობის მონაცემებისათვის.

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების ნათელი მაგალითებია ონლაინპლატფორმები, რომლებიც აქტიურად იყენებს ავტომატურ საავტორო უფლებების დაცვის სისტემებს.

ვიდეოპლატფორმები იყენებს სპეციალურ ტექნოლოგიებს, რომლებიც ავტომატურად ამოწმებს ატვირთულ ვიდეოებს და ადარებს მათ საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებს. ანალოგიურად, მუსიკალური პლატფორმები აკონტროლებს აუდიომასალებს და უზრუნველყოფს შემოსავლის სამართლიან განაწილებას უფლებების მფლობელებს შორის.

ასევე, სოციალური ქსელები და ვებპლატფორმები იყენებენ AI სისტემებს ტექსტისა და ვიზუალური მასალის მონიტორინგისთვის, რაც ხელს უწყობს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის მექანიზმების გაძლიერებას.

აღნიშნული მაგალითები ცხადყოფს, რომ ხელოვნური ინტელექტი უკვე ინტეგრირებულია ციფრული ეკოსისტემის მნიშვნელოვან ნაწილში და მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საავტორო უფლებების დაცვაში.

ლოგოების ამოცნობა

ხელოვნური ინტელექტი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ბრენდების დაცვის პროცესში, განსაკუთრებით ლოგოების ამოცნობის მიმართულებით. ლოგო წარმოადგენს კომპანიის იდენტობის ერთ-ერთ მთავარ ელემენტს, რომლის არალეგალურმა გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს მომხმარებლის

შეცდომაში შეყვანა და ბრენდის რეპუტაციის დაზიანება.

AI სისტემები, რომლებიც ეფუძნება გამოსახულების ანალიზის ტექნოლოგიებს, ახდენენ ლოგოების ავტომატურ ამოცნობას სხვადასხვა ციფრულ პლატფორმაზე. ისინი ადარებენ აღმოჩენილ ვიზუალურ ელემენტებს მონაცემთა ბაზებში არსებულ რეგისტრირებულ ნიშნებს და აფიქსირებენ შესაძლო დარღვევებს.

აღნიშნული ტექნოლოგიები განსაკუთრებით ეფექტურია დიდი მოცულობის მონაცემების მონიტორინგში, რაც საშუალებას იძლევა სწრაფად გამოვლინდეს ბრენდის არალეგალური გამოყენება.

ფალსიფიცირებული პროდუქტები წარმოადგენს მნიშვნელოვან გამოწვევას თანამედროვე ეკონომიკაში, რადგან ისინი არღვევენ ინტელექტუალური საკუთრების უფლებებს და ზიანს აყენებენ როგორც კომპანიებს, ისე მომხმარებლებს.

ხელოვნური ინტელექტი გამოიყენება ასეთი პროდუქტების იდენტიფიცირებისთვის, განსაკუთრებით ონლაინვაჭრობის პლატფორმებზე. AI სისტემები აანალიზებენ პროდუქტის ვიზუალურ მახასიათებლებს, აღწერებსა და სხვა მონაცემებს, რათა დაადგინონ, შეესაბამება თუ არა პროდუქტი ორიგინალს.

აღნიშნული ტექნოლოგიები ხელს უწყობს ფალსიფიკაციის სწრაფ გამოვლენას და ბაზრიდან ამოღებას, რაც ზრდის მომხმარებლის უსაფრთხოებას და იცავს ბრენდის ეკონომიკურ ინტერესებს.

კომპიუტერული ხედვა

კომპიუტერული ხედვა წარმოადგენს ხელოვნური ინტელექტის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებას, რომელიც საშუალებას აძლევს სისტემას

ადიქვას და გააანალიზოს ვიზუალური ინფორმაცია. აღნიშნული ტექნოლოგია გამოიყენება გამოსახულებისა და ვიდეომასალის დამუშავებაში და მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში.

კომპიუტერული ხედვის დახმარებით შესაძლებელია სხვადასხვა ვიზუალური ელემენტის, მათ შორის ლოგოს, დიზაინისა და პროდუქციის ამოცნობა. ეს ტექნოლოგია განსაკუთრებით ეფექტანია ონლაინსივრცეში, სადაც დიდი რაოდენობით ვიზუალური მასალა ყოველდღიურად იტვირთება.

კომპიუტერული ხედვა წარმოადგენს მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს, რომელიც ამღიერებს ბრენდის დაცვას და ამცირებს ინტელექტუალური საკუთრების დარღვევის რისკს.

სამართლებრივი და ანალიტიკური მხარდაჭერა

მონაცემთა ანალიზის საშუალებით ხელოვნური ინტელექტი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სამართლებრივი პროცესების გაუმჯობესებაში. თანამედროვე პირობებში სამართლებრივი სფერო დაკავშირებულია დიდი მოცულობის მონაცემებთან, მათ შორის სასამართლო გადაწყვეტილებებთან, კონტრაქტებთან და სხვადასხვა სამართლებრივ დოკუმენტებთან.

AI სისტემები ახდენს ამ მონაცემების სწრაფ და ეფექტურ დამუშავებას, რაც საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს მნიშვნელოვანი კანონზომიერებები და ტენდენციები. ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის კონტექსტში ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან შესაძლებელია დარღვევების ტიპების, გავრცელების სიხშირისა და რისკის ფაქტორების ანალიზი.

შედეგად, მონაცემთა ანალიზი ხელს უწყობს უფრო ინფორმირებული და ეფექტური გადაწყვეტილებების მიღებას სამართლებრივ პრაქტიკაში.

დარღვევების პროგნოზირება

ხელოვნური ინტელექტის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი უპირატესობა არის მისი უნარი პროგნოზირების განხორციელებაში. AI სისტემები, ისტორიული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, ახერხებენ წინასწარ განსაზღვრონ ინტელექტუალური საკუთრების შესაძლო დარღვევები.

აღნიშნული შესაძლებლობა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პრევენციული მექანიზმების განვითარებისათვის, რადგან იგი საშუალებას იძლევა წინასწარ იქნას იდენტიფიცირებული მაღალი რისკის მქონე სფეროები ან ქმედებები. მაგალითად, შესაძლებელია გარკვეული პლატფორმების ან მომხმარებლების იდენტიფიცირება, სადაც დარღვევების ალბათობა უფრო მაღალია.

ამრიგად, ხელოვნური ინტელექტი არა მხოლოდ რეაგირებს უკვე მომხდარ დარღვევაზე, არამედ აქტიურად მონაწილეობს მისი პრევენციის პროცესშიც.

AI სამართალში

ხელოვნური ინტელექტის ინტეგრაცია სამართლებრივ სფეროში, რომელიც ხშირად მოიხსენიება როგორც “Legal Tech”, წარმოადგენს თანამედროვე სამართლის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებას. აღნიშნული ტექნოლოგიები გამოიყენება სამართლებრივი პროცესების ავტომატიზაციისა და გამარტივებისათვის.

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის კონტექსტში “Legal Tech” მოიცავს ისეთ ინსტრუმენტ

ტებს, რომლებიც ეხმარება იურისტსა და ორგანიზაციას დარღვევების იდენტიფიცირებაში, მტკიცებულებების შეგროვებასა და სამართლებრივი დოკუმენტების მომზადებაში.

გარდა ამისა, AI სისტემები ხელს უწყობს სამართლებრივი კვლევის პროცესის დაჩქარებას, რადგან ისინი სწრაფად ამუშავებენ დიდი მოცულობის სამართლებრივ ინფორმაციას და აწვდიან შესაბამის შედეგებს.

შედეგად, ხელოვნური ინტელექტი გარდაქმნის სამართლებრივ პრაქტიკას და ზრდის ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის ეფექტიანობას თანამედროვე პირობებში.

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების უპირატესობები.

სისწრაფე და ეფექტიანობა

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების ერთ-ერთი ძირითადი უპირატესობაა სისწრაფე და ეფექტიანობა. ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში ხშირად საჭიროა დიდი მოცულობის ინფორმაციის მოკლე დროში დამუშავება, რაც ტრადიციული, ადამიანზე დაფუძნებული მეთოდებით დიდ დროსა და რესურსს მოითხოვს. ხელოვნური ინტელექტის სისტემებს კი შეუძლია მონაცემების სწრაფი ანალიზი, დარღვევების იდენტიფიცირება და შესაბამისი რეაგირების მექანიზმების ამოქმედება.

AI-ის გამოყენება მნიშვნელოვნად ამცირებს დროის დანახარჯს და ზრდის პროცესის ეფექტიანობას, რადგან იგი მუშაობს ავტომატიზებულ რეჟიმში და არ საჭიროებს მუდმივ ადამიანურ ჩარევას. რის შედეგადაც, ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის მექანიზმები უფრო მოქნილი, ოპერატიული და შედეგზე ორიენტირებული ხდება.

დიდი მონაცემების დამუშავება

თანამედროვე ციფრულ გარემოში ყოველდღიურად იქმნება და ვრცელდება უზარმაზარი მოცულობის ინფორმაცია, რომლის სრულყოფილი კონტროლი ტრადიციული მეთოდებით პრაქტიკულად შეუძლებელია. ხელოვნური ინტელექტის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი უპირატესობა სწორედ დიდი მონაცემების სწრაფი და ზუსტი დამუშავების უნარია.

AI სისტემები აანალიზებს მრავალფეროვან მონაცემებს – ტექსტებს, გამოსახულებებს, ვიდეო- და აუდიომასალას და მათ შორის პოულობენ მსგავსებებს, დარღვევებსა და რისკის ნიშნებს. ასეთი შესაძლებლობა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის სფეროში, სადაც საჭიროა ინფორმაციის მასშტაბური ანალიზი და მრავალრიცხოვანი წყაროების ერთდროული კონტროლი. ამრიგად, ხელოვნური ინტელექტი უზრუნველყოფს უფრო ფართო და საფუძვლიან ზედამხედველობას.

ადამიანური რესურსის შემცირება.

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება მნიშვნელოვნად ამცირებს ადამიანურ რესურსზე დამოკიდებულებას, რადგან მრავალი პროცესი ავტომატიზებულიად სრულდება. ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის სფეროში ისეთი ამოცანები, როგორიცაა ტექსტების შედარება, ვიზუალური მასალის ამოცნობა, მონაცემთა ანალიზი და საეჭვო შემთხვევების გამოვლენა, ხშირად დიდ ადამიანურ ძალისხმევას საჭიროებს.

AI სისტემების დანერგვა ამ პროცესებს ამარტივებს და ამცირებს ხელით შესრულებადი სამუშაოს მოცულობას. ეს არა მხოლოდ ეკონომიკურად მომგებიანია, არამედ ზრდის სამუშაოს ხარისხსაც,

რადგან მცირდება ადამიანური შეცდომის ალბათობა. ამასთანავე, სპეციალისტებს ეძლევათ შესაძლებლობა მეტი ყურადღება დაუთმონ უფრო რთულ და ანალიტიკურ საკითხებს, ვიდრე რუტინულ ტექნიკურ დავალებებს.

ხელოვნური ინტელექტის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი უპირატესობა არის რეალურ დროში მონიტორინგის შესაძლებლობა. ციფრულ გარემოში გავრცელება იმდენად სწრაფად ხდება, რომ დარღვევებზე დაგვიანებული რეაგირება ხშირად არაეფექტიანია. სწორედ ამიტომაც მნიშვნელოვანი ისეთი სისტემების არსებობა, რომლებიც მუდმივ რეჟიმში აკონტროლებენ ონლაინსივრცეს.

AI ტექნოლოგიები იძლევა შესაძლებლობას დაუყოვნებლივ გამოვლინდეს საავტორო უფლებების დარღვევის, პლაგიატის ან ფალსიფიკაციის შემთხვევები. ასეთი ოპერატიულობა მნიშვნელოვნად ზრდის დაცვის მექანიზმების ეფექტიანობას და ხელს უწყობს ზიანის თავიდან აცილებას ან მინიმუმამდე შემცირებას. რეალურ დროში მონიტორინგი ხელოვნურ ინტელექტს აქცევს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტიან ინსტრუმენტად.

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების გამოწვევები და შეზღუდვები.

შეცდომების რისკი

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების მიუხედავად, ერთ-ერთ მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს შეცდომების არსებობის რისკი, განსაკუთრებით ე.წ. „false positives“-ის შემთხვევაში. ეს ნიშნავს, რომ სისტემამ შეიძლება შეცდომით დააფიქსიროს დარღვევა იქ, სადაც რეალურად ის არ არსებობს.

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის კონტექსტში ასეთმა შეცდომებმა შეიძლება გამოიწვიოს ლეგიტიმური კონტენტის დაბლოკვა ან შეზღუდვა, რაც ზიანს აყენებს როგორც ავტორს, ისე მომხმარებელს.

შესაბამისად, მიუხედავად AI-ის მაღალი სიზუსტისა, მისი შედეგები საჭიროებს დამატებით შემოწმებას და კონტროლს, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს არასწორი გადაწყვეტილებების მიღების რისკი.

მონაცემთა ხარისხზე დამოკიდებულება

ხელოვნური ინტელექტის ეფექტიანობა პირდაპირ დამოკიდებულია იმ მონაცემების ხარისხზე, რომელზეც იგი არის ორიენტირებული. არასრულყოფილი, არაზუსტი ან მიკერძოებული მონაცემები ხშირად იწვევს სისტემის არასწორ მუშაობას და არაობიექტურ შედეგებს.

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის სფეროში ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან სისტემამ შეიძლება ვერ ამოიცნოს დარღვევა ან პირიქით – შეცდომით დააფიქსიროს იგი.

ამდენად, აუცილებელია მაღალი ხარისხის, სანდო და მრავალფეროვანი მონაცემების გამოყენება, რაც უზრუნველყოფს AI სისტემების უფრო ზუსტ და სამართლიან ფუნქციონირებას.

ეთიკური საკითხები

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში დაკავშირებულია სხვადასხვა ეთიკურ საკითხთან. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია ზედმეტი კონტროლი და ცენზურის რისკი, როდესაც სისტემები ავტომატურად ზღუდავს გარკვეულ მასალებს ადამიანის ჩარევის გარეშე.

ასევე მნიშვნელოვანია მონაცემთა დაცვა და კონფიდენციალურობა, რადგან AI სისტემები ხშირად ამუშავებს დიდი მოცულობის პერსონალურ ან სენსიტიურ ინფორმაციას.

ეთიკური გამოწვევები მოითხოვს მკაფიო წესებისა და სტანდარტების ჩამოყალიბებას, რათა ტექნოლოგიის გამოყენება იყოს მართებული და არ დაარღვიოს ადამიანის ძირითადი უფლებები.

ხელოვნური ინტელექტის ფართო გამოყენება იწვევს ტექნოლოგიაზე მზარდ დამოკიდებულებას, რაც შეიძლება გარკვეულ რისკებთან იყოს დაკავშირებული. სისტემების გაუმართაობის ან ტექნიკური ხარვეზების შემთხვევაში შესაძლებელია დაცვის მექანიზმების შეფერხება ან არასწორი ფუნქციონირება.

გარდა ამისა, ზედმეტი დამოკიდებულება ავტომატიზებულ სისტემებზე ამცირებს ადამიანის როლს გადაწყვეტილების მიღების პროცესში, რაც შეიძლება უარყოფითად აისახოს კომპლექსური სამართლებრივი საკითხების სწორად შეფასებაზე.

ამიტომ მნიშვნელოვანია ბალანსის დაცვა ტექნოლოგიასა და ადამიანურ კონტროლს შორის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ეფექტიანი და სანდო შედეგები.

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა რეგულირდება როგორც ეროვნული, ისე საერთაშორისო სამართლებრივი ნორმებით, რომლებიც განსაზღვრავს ავტორის და უფლებების მფლობელის უფლებებსა და ვალდებულებებს. აღნიშნული სამართლებრივი ჩარჩოები მოიცავს საავტორო უფლებებს, პატენტებსა და სავაჭრო ნიშნებს და მიზნად ისახავს შემოქმედებითი და ინოვაციური საქმიანობის დაცვას.

თუმცა, არსებული კანონმდებლობა ძირითადად შექმნილია იმ პირობებში, როდესაც ინტელექტუალური პროდუქტი უშუალოდ ადამიანის მიერ იქმნებოდა. ხელოვნური ინტელექტის განვითარებამ კი წარმოშვა ახალი რეალობა, სადაც კონტენტის შექმნა და გავრცელება ხშირად ავტომატიზებულია, რაც არსებულ სამართლებრივ ნორმებს გამოწვევის წინაშე აყენებს. შედეგად, კანონმდებლობის ნაწილი ვერ პასუხობს თანამედროვე ტექნოლოგიური გარემოს მოთხოვნებს, განსაკუთრებით ციფრულ სივრცეში ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის კუთხით.

ხელოვნური ინტელექტის სწრაფმა განვითარებამ წარმოშვა მისი რეგულირების აუცილებლობა, განსაკუთრებით ისეთ სფეროებში, როგორიცაა ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა. AI სისტემების ფართო გამოყენება საჭიროებს მკაფიო სამართლებრივ ჩარჩოს, რომელიც განსაზღვრავს პასუხისმგებლობას, გამჭვირვალობასა და გამოყენების წესებს.

რეგულირების ერთ-ერთი მთავარი მიზანია ბალანსის დაცვა ინოვაციის ხელშეწყობასა და უფლებების დაცვას შორის. ერთი მხრივ, აუცილებელია ტექნოლოგიური განვითარების მხარდაჭერა, ხოლო მეორე მხრივ – ავტორებისა და უფლებების მფლობელების ინტერესების დაცვა.

ამასთანავე, მნიშვნელოვანია AI სისტემების საქმიანობის გამჭვირვალობა და მათი გადაწყვეტილებების გაცნობა, რათა შესაძლებელი იყოს მათი კონტროლი და სამართლებრივი შეფასება.

ხელოვნური ინტელექტისა და ინტელექტუალური საკუთრების საკითხები გლობალურ ხასიათს ატარებს, რის გამოც განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება საერთაშორისო თანამშრომლობასა და ერთიანი სტანდარტების შემუშავებას. სხვა-

დასხვა ქვეყანა და საერთაშორისო ორგანიზაცია აქტიურად მუშაობს შესაბამისი რეგულაციების განვითარებაზე.

მაგალითად, საერთაშორისო დონეზე მიმდინარეობს მუშაობა ხელოვნური ინტელექტის ეთიკური და სამართლებრივი ჩარჩოების შექმნაზე, რაც მოიცავს მონაცემთა დაცვას, პასუხისმგებლობის განსაზღვრასა და ტექნოლოგიის უსაფრთხო გამოყენებას.

მიუხედავად ამისა, ქვეყნების მიდგომები ხშირად განსხვავდება ერთმანეთისგან, რაც ართულებს ერთიანი რეგულაციის შექმნას. შესაბამისად, აუცილებელია საერთაშორისო კოორდინაციის გაძლიერება, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ინტელექტუალური საკუთრების ეფექტიანი დაცვა გლობალურ ციფრულ სივრცეში.

დასკვნა

ხელოვნური ინტელექტის განვითარებამ მნიშვნელოვნად შეცვალა ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის ტრადიციული მიდგომები და შექმნა ახალი შესაძლებლობები ამ სფეროში. ნაშრომში განხილულია ხელოვნური ინტელექტის მრავალმხრივი გამოყენება, რომელიც მოიცავს როგორც პლაგიატის აღმოჩენას, ისე ციფრული კონტენტის მონიტორინგს, ბრენდებისა და გამოსახულებების დაცვას და სამართლებრივი პროცესების მხარდაჭერას. აღნიშნული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა უფრო სწრაფად, ეფექტიანად და მასშტაბურად განხორციელდეს ინტელექტუალური სა-

კუთრების დაცვის მექანიზმები თანამედროვე ციფრულ გარემოში.

კვლევამ აჩვენა, რომ ხელოვნური ინტელექტი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს ინტელექტუალური საკუთრების დაცვისთვის, განსაკუთრებით იმ პირობებში, როდესაც ინფორმაციის გავრცელება ხდება დიდი სიჩქარითა და მოცულობით. AI-ის გამოყენება ხელს უწყობს დარღვევების დროულ გამოვლენას, პრევენციული მექანიზმების გაძლიერებას და სამართლებრივი პროცესების ოპტიმიზაციას. ამასთანავე, იგი ამცირებს ადამიანურ რესურსზე დამოკიდებულებას და ზრდის გადაწყვეტილებების მიღების ეფექტიანობას.

მიუხედავად აღნიშნული უპირატესობებისა, ნაშრომში ასევე გამოიკვეთა მნიშვნელოვანი გამოწვევები, მათ შორის შეცდომების რისკი, მონაცემთა ხარისხზე დამოკიდებულება, ეთიკური საკითხები და ტექნოლოგიაზე დამოკიდებულების ზრდა. ეს გარემოებები მიუთითებს, რომ ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება საჭიროებს სიფრთხილეს, შესაბამის რეგულაციას და ადამიანის მხრიდან მუდმივ კონტროლს.

სამართლებრივი და რეგულაციური ასპექტების განხილვისას აღმოჩნდა, რომ არსებული კანონმდებლობა სრულად ვერ პასუხობს ხელოვნური ინტელექტის მიერ შექმნილ ახალ რეალობას¹. შესაბამისად, აუცილებელია როგორც ეროვნულ, ისე საერთაშორისო დონეზე სამართლებრივი ჩარჩოების განვითარება, რაც უზრუნველყოფს ტექნო-

¹ European Parliament. Copyright and Generative Artificial Intelligence – Opportunities and Challenges. Brussels, 2026.

ლოგიური პროგრესისა და ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის ბალანსს.

მომავალში ხელოვნური ინტელექტის როლი კიდევ უფრო გაიზრდება, რაც დაკავშირებულია მისი შესაძლებლობების გაფართოებასთან და ციფრული გარემოს მუდმივ განვითარებასთან. მოსალოდნელია, რომ AI უფრო ინტეგრირებული გახდება სამართლებრივ სისტემებში და აქტიურად გამოიყენებენ როგორც პრევენციულ, ისე რეაგირების მექანიზმებში. ამასთანავე, გაიზრდება მოთხოვნა

ეთიკურ სტანდარტებსა და გამჭვირვალობაზე, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ტექნოლოგიის სამართლიანი და უსაფრთხო გამოყენება.

საბოლოოდ, შეიძლება ითქვას, რომ ხელოვნური ინტელექტი წარმოადგენს როგორც შესაძლებლობას, ისე გამოწვევას ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის სფეროში. მისი ეფექტიანი გამოყენება დამოკიდებულია ტექნოლოგიური განვითარებისა და სამართლებრივი რეგულირების ჰარმონიულ თანხვედრაზე, რაც განსაზღვრავს ამ სფეროს განვითარებას.

ლიტერატურა

1. World Intellectual Property Organization. (2026). *Artificial intelligence and intellectual property*.
2. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). *Intellectual property issues in artificial intelligence trained on scraped data*.
3. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *Initial policy considerations for generative artificial intelligence*.
4. World Intellectual Property Organization. (2024). *Artificial intelligence and intellectual property: An economic perspective*.
5. European Parliament. (2026). *Copyright and generative artificial intelligence: Opportunities and challenges*.
6. OECD AI Policy Observatory. (2022). *GPAI intellectual property primer*.
7. *Artificial intelligence and intellectual property: An economic perspective*. (2024). ResearchGate. (Use this reference only if you are citing the ResearchGate version rather than the original WIPO publication.)
8. The dilemma of copyrights of artificial intelligence. (2024). *ScienceDirect*. (This entry is incomplete. APA requires the author(s), journal or book title, volume, issue, and page range, not the database name.)
9. Intellectual property law in the age of artificial intelligence. (2025). *International Journal of Legal Studies*. (This entry is incomplete. Add the author(s), volume, issue, page range, and DOI or URL if available.)
10. World Intellectual Property Organization. (2022). *World intellectual property report 2022: The direction of innovation*.
11. Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
12. Lemley, M. A., & Casey, B. (2021). Fair learning. *Texas Law Review*, 99(4), 743–786.

UDC 005:004.8:347.77

SCOPUS CODE 1702

HTTPS://DOI.ORG/10.36073/1512-0996-2026-3-98-112

The Role and Importance of Artificial Intelligence in the Protection of Intellectual Property

Manana magradze	Georgian Technical University, Faculty of Energy, Professor, Georgia E-mail: Maghradzemanana02@gtu.ge
Nino burduladze	Georgian Technical University, Faculty of Energy, Doctoral Student, Georgia E-mail: burnuca@gmail.com
Kakhaber yavlashvili	Georgian Technical University, Faculty of Energy, Doctoral Student, Georgia E-mail: Kkavlashvili@yahoo

Reviewers:

A. Asatiani, Georgian Technical University, Faculty of Energy, Professor

E-mail: a.asatiani@gtu.ge

T. Dzvania Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Management System, Professor

E-mail: talijvania@gtu.ge

Abstract. The rapid development of digital technologies has significantly transformed the ways information is created and distributed, making unauthorized copying and dissemination easier. In this context, the use of artificial intelligence (AI) has become increasingly important for the protection of intellectual property.

The paper examines the main directions of AI, including machine learning and generative AI, as a foundation for its practical application. Particular attention is given to plagiarism detection, where natural language processing technologies enable in-depth text analysis. The study also explores digital content monitoring, which allows real-time detection of copyright violations.

The advantages of AI—such as speed, efficiency, and the ability to process large volumes of data—are highlighted, alongside challenges including error risks, ethical concerns, and the lack of regulation. The research concludes that AI is a powerful tool for intellectual property protection, whose effective implementation depends on appropriate legal frameworks and ethical standards.

Keywords: Artificial Intelligence; Copyright; Data Analysis; Digital Content Monitoring; Generative Artificial Intelligence; Intellectual Property; Plagiarism.

განხილვის თარიღი 26.03.2026

შემოსვლის თარიღი 27.03..2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 621.311

SCOPUS CODE 2102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-113-124>

საქართველოს ენერგოსისტემისთვის სიხშირის აღდგენის რეზერვების ანგარიშის მეთოდოლოგიის დადგენა

დავით ტყეშელაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის დოქტორანტი, საქართველო E-mail: davit.tkeshelashvili2000@gmail.com
არჩილ კობტაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: archilkokhtashvili@gmail.com
ირაკლი გორდიაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: irakli.gordiashvili@gse.com.ge
ივანე მჭედლიშვილი	საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის ელექტრული რეჟიმების დეპარტამენტის უფროსი ინჟინერი, საქართველო E-mail: ivane.mtchedlishvili@gse.com.ge
ირაკლი ვახტანგაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: ivane.mtchedlishvili@gse.com.ge

რეცენზენტები:

თ. ჯიქია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: tamar.jikia@gse.com.ge

დ. ჯაფარიძე კავკასიის უნივერსიტეტის ტექნოლოგიის სკოლის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: djapharidze@cu.edu.ge

ანოტაცია. ევროპის ენერგეტიკულ გაერთიანებასთან ჰარმონიზაციის ფარგლებში, საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემისთვის დადგინდა სიხშირის აღდგენის რეზერვების გაანგარიშების

მეთოდოლოგია. იგი ითვალისწინებს საქართველოს ელექტრული ქსელის თავისებურებებს და ძირითად გამოწვევებს, ასევე ქვეყანაში ენერგიის ცვალებადი განახლებადი წყაროების უსაფრთხოდ ინტეგრირების პირობებს. სიხშირის აღდგენის რე-

ზერვის კლასიფიკაცია და დანიშნულება დაფუძნებულია ევროპის ენერგეტიკული გაერთიანების გამოცდილებაზე და მოდიფიცირებულია, რათა მოერგოს საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემის მცირე ზომას, გენერაციის მოქნილობასა და ქსელის კონფიგურაციას. სიხშირის აღდგენის რეზერვები, ამ მეთოდოლოგიით გამოთვლილი ყოველკვირეული მნიშვნელობებით, შესყიდული იქნება გადამცემი ქსელის ოპერატორის მიერ გამართულ ელექტროენერგეტიკულ საბალანსო ბაზარზე, როგორც დამხმარე მომსახურება. მეთოდოლოგიის დანიშნულებაა დაადგინოს საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში ყველაზე მძიმე მოსალოდნელი ავარიის დროს სიხშირის აღდგენისთვის საჭირო სიმძლავრე, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს სისტემის საიმედო მუშაობა.

საკვანძო სიტყვები: გენერაციის ადეკვატურობა; მიწოდების უსაფრთხოება; მოქნილობა; საბალანსო რეზერვები; სიხშირის აღდგენა.

შესავალი

საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემა მცირე ზომისაა და ჰიდრორესურსებზეა დამოკიდებულია. ქვეყნის დადგმული სიმძლავრის 74% ჰესებს უკავია; გარდა ამისა, საქართველოში აღინიშნება ელექტროენერგიის მოხმარების საგრძნობი ზრდა, ჯამური მოხმარება წელიწადში საშუალოდ 4.3%-ით იზრდება. ასევე დაგეგმილია მზისა და ქარის არაერთ სადგურის ქსელში ინტეგრირება, რაც

ერთის მხრივ გაზრდის გენერაციას, მეორეს მხრივ კი გენერაციას ნაკლებად საიმედოს გახდის.

საქართველოს გადამცემი ქსელი ძირითადად რადიალური ელექტროგადამცემი ხაზებისგან შედგება [1]. მაგალითად, ქვეყნის ერთ-ერთი მსხვილი რეგიონი ელექტროენერგიის უმეტესობას ერთი ხაზით იღებს. ამ ხაზის გათიშვა გამოიწვევს მოხმარების შეზღუდვას. გარდა ამისა, მძლავრი ჰესების უმრავლესობა განლაგებულია დასავლეთ საქართველოში, ხოლო უდიდესი მოხმარების კვანძები – აღმოსავლეთ საქართველოში. ქვეყანაში ასევე არის მცირე რაოდენობის სისტემათაშორისი ხაზები.

საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში მცირე სისტემის კვალობაზე გვხვდება დიდი სიმძლავრის გენერატორები. მათი გათიშვა სისტემაში მკვეთრ უბალანსობას იწვევს, განსაკუთრებით იზოლირებულ რეჟიმში ოპერირებისას. ამასთანავე, აფხაზეთის რეგიონში მზარდი და არასტაბილური მოხმარებაა. აფხაზეთი ძირითადად მარგდება ერთი ხაზით ან ერთი სისტემათაშორისი ხაზით რუსეთიდან. ზოგ შემთხვევაში აფხაზეთი ორივე ხაზიდან იღებს ელექტროენერგიას. საქართველოს გადამცემი ქსელის ტოპოლოგია მუდამ იცვლება, რაც განაპირობებს წელიწადის განმავლობაში მკვეთრად განსხვავებულ რეჟიმებს.

ზემოთ აღნიშნული გამოწვევების დასაძლევად აუცილებელია, რომ საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემას ჰქონდეს საბალანსო რეზერვების საჭირო მოცულობა, რაც უზრუნველყოფს სისტემის საიმედო მუშაობას და მიწოდების უსაფრთხოების კრიტერიუმების დაკმაყოფილებას.

ძირითადი ნაწილი

საბალანსო რეზერვი არის ის სიმძლავრე, რომელიც გამოიყენება სისტემაში გაჩენილი უბალანსობის აღმოსაფხვრელად. სხვა სიტყვებით, საბალანსო რეზერვის დანიშნულება არის სისტემაში სიხშირის დასაშვებ ზღვრებში შენარჩუნება.

საბალანსო რეზერვების მოცულობები იანგარიშება კვირაში ერთხელ, რის შემდეგაც ვაჭრობა ხორციელდება საბალანსო ბაზრის აუქციონზე.

ზოგადად, საბალანსო რეზერვები გამოიყენება სიხშირის ასაწევად, როდესაც სისტემაში გენერაციის დეფიციტია ან დასაწევად, როდესაც გენერაციის სიჭარბეა. ორივე შემთხვევაში, საბალანსო რეზერვები არის შემდეგი ტიპის [2]:

- FCR (Frequency Containment Reserve) (სიხშირის შეკავების რეზერვი) – მოქმედებას იწყებს უბალანსობის წარმოქმნიდან თითქმის მყისიერად, მისი დანიშნულებაა სიხშირის ცვლილების შეჩერება;

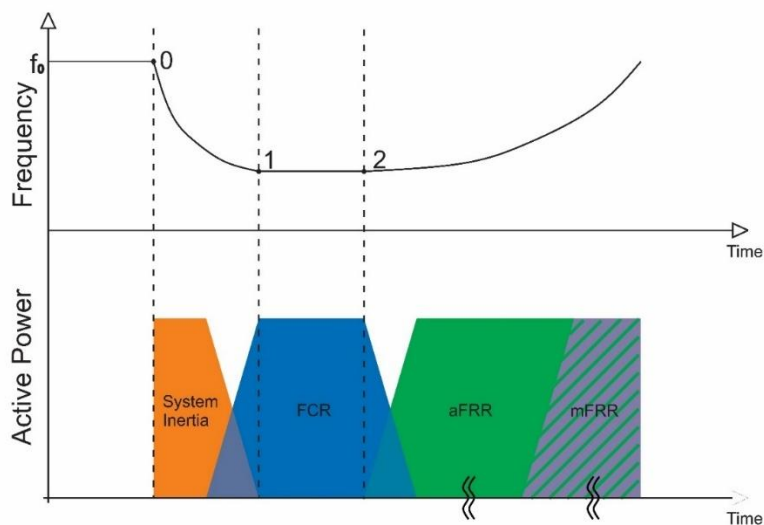
სიხშირის აღდგენის რეზერვი არესებობს ორი სახის:

- aFRR (automatic Frequency Restoration Reserve) (სიხშირის აღდგენის ავტომატური რეზერვი)

– მოქმედებას იწყებს უბალანსობის წარმოქმნიდან 30 წამში. იგი თანდათან ანაცვლებს FCR-ს, როდესაც სიხშირე რაიმე ნიშნულამდე გაჩერდება. იგი მოქმედებას ავტომატურად იწყებს. aFRR-ის დანიშნულებაა სიხშირის ნომინალურ მნიშვნელობამდე აღდგენა. მხოლოდ სიხშირის რეგულატორის მქონე გენერატორს შეუძლია aFRR-ის მიწოდება. aFRR, გამონაკლისი შემთხვევების გარეშე, სიმეტრიული ერთეულია, რაც ნიშნავს, რომ მისი მოცულობა მოკლებისთვის და მომატებისთვის ერთმანეთის ტოლია;

- mFRR (manual Frequency Restoration Reserve) (სიხშირის აღდგენის ხელით მართვადი რეზერვი) – მოქმედებას იწყებს უბალანსობის წარმოქმნიდან 15 წუთში. მისი დანიშნულებაა დაეხმაროს aFRR-ს სიხშირის აღდგენაში. mFRR-ის ამოქმედება ხორციელდება ხელით.

იმისთვის, რომ საბალანსო რეზერვების მოქმედების პრინციპი უფრო გასაგები იყოს, განვიხილოთ სისტემაში მძლავრი გენერატორის ავარიულად გამორთვის შემთხვევა.



სურ. 1. საბალანსო რეზერვების მოქმედების მიმდინარეობა.

უბალანსობის წარმოქმნისას (წერტილი 0) სიხშირის რეგულირებას უპირველესად იწყებენ სისტემაში არსებული გენერატორები მათი ინერციით (დაგროვილი კინეტიკური ენერგიით). უბალანსობის წარმოქმნიდან 2 წამში მოქმედებას იწყებს FCR, რომელიც სიხშირის ვარდნას რაიმე ნიშნულამდე აჩერებს (წერტილი 1). უბალანსობის წარმოქმნიდან 30 წამში მოქმედებას იწყებს aFRR (წერტილი 2), რომელიც ანაცვლებს FCR-ს და იწყებს სიხშირის აღდგენას ავარიამდელ ნიშნულამდე. იმ შემთხვევაში, თუ aFRR-ის მოცულობა საკმარისი არ არის სიხშირის ბოლომდე აღსადგენად, უბალანსობის წარმოქმნიდან 15 წუთში მის დასახმარებლად მოქმედებას იწყებს mFRR.

საქართველოს გადამცემი ქსელის ოპერატორი იყენებს საბალანსო რეზერვების ანგარიშის დეტერმინისტულ მეთოდს. განიხილებოდა სხვა მეთოდების, მათ შორის, სტატისტიკური მეთოდის დაწერვა, თუმცა, საქართველოს გადამცემი ქსელის სპეციფიკებიდან და აგებულიდან გამომდინარე,

სტატისტიკური მეთოდი გაუმართლებელი აღმოჩნდა მისი მოუქნელობის გამო. კერძოდ, სტატისტიკური მეთოდი ვერ ითვალისწინებს საქართველოს გადამცემი ქსელის ცვალებად ტოპოლოგიას, ვინაიდან ეს მეთოდი იყენებს წარსულის სტატისტიკას. ამდენად, საქართველოში საბალანსო რეზერვების საანგარიშოდ შეირჩა დეტერმინისტული მეთოდი, რადგან იგი ითვალისწინებს კონკრეტული პერიოდის რეჟიმებს, რა დროსაც ქსელის ტოპოლოგიაში, გენერაციასა და მოხმარებაში თითქმის არანაირი ცვლილება არ არის. საბალანსო რეზერვების საანგარიშო ფორმულები შემუშავებულია ევროპის ენერგეტიკული გაერთიანების მიერ, რომელიც შემდგომში შესაბამისობაში მოვიდა საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემასთან.

სიხშირის აღდგენის რეზერვები იანგარიშება შემდეგნაირად:

aFRR-ის გამოთვლის მეთოდოლოგია – aFRR-ის მოცულობა იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$aFRR = aFRR(UP) = aFRR(DOWN) = (\sqrt{aL_{max} + b^2} - b) + \Delta w_m \text{ (მგვტ)},$$

სადაც:

a და b არის მუდმივი რიცხვები, რომლებიც მორგებულია საქართველოში არსებულ სიხშირის რეგულატორების შესაძლებლობაზე ($a = 7$; $b = 44$);

L_{max} – საანგარიშო კვირაში საქართველოს უდიდესი მოხმარება;

Δw_m – ქარის სადგურის გენერაციის წუთობრივი გადახრა;

აღსანიშნავია, რომ $aFRR$ სიმეტრიული ერთეულია, რაც ნიშნავს, რომ იგი გამოიყენება როგორც მომატების, ისე მოკლების შემთხვევაში.

$mFRR$ -ის გამოთვლის მეთოდოლოგია – $mFRR$ იანგარიშება ცალ-ცალკე, მოკლებისა და მომატების შემთხვევაში.

მოკლების $mFRR$ -ის მოცულობა იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$mFRR(DOWN) = C_{max} - LaFRR + \Delta w_h \text{ (მგვტ)},$$

სადაც:

C_{max} არის საანგარიშო პერიოდში ისეთი უმსხვილესი მოხმარების ელემენტი, რომლის გამორთვის დროს ვერ კმაყოფილდება $N-1$ კრიტერიუმი. C_{max} შესაძლოა იყოს ჩამოთვლილთაგან ერთ-ერთი:

- მაქსიმალური გადადინება იმ მაღალი ძაბვის გადამცემ ხაზზე, რომლითაც მარაგდება აფხაზეთის ავტონომიური რესპუბლიკა (დაახლოებით 70%);

- საქართველოში არსებული უმსხვილესი საწარმოს მოხმარება;
- ერთი სისტემათაშორისი ხაზით ექსპორტის მაქსიმალური მნიშვნელობა.
- $LaFRR$ არის საანგარიშო პერიოდში $aFRR$ -ის მოცულობას გამოკლებული Δw_m ;
- Δw_h – ქარის სადგურის გენერაციის საათური გადახრა. ვინაიდან $mFRR$ მოქმედებას იწყებს უბალანსობის წარმოქმნიდან 15 წუთის შემდეგ, ქარის სადგურის გენერაციის გადახრა წუთობრივის ნაცვლად საათური აიღება.

მომატების $mFRR$ იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

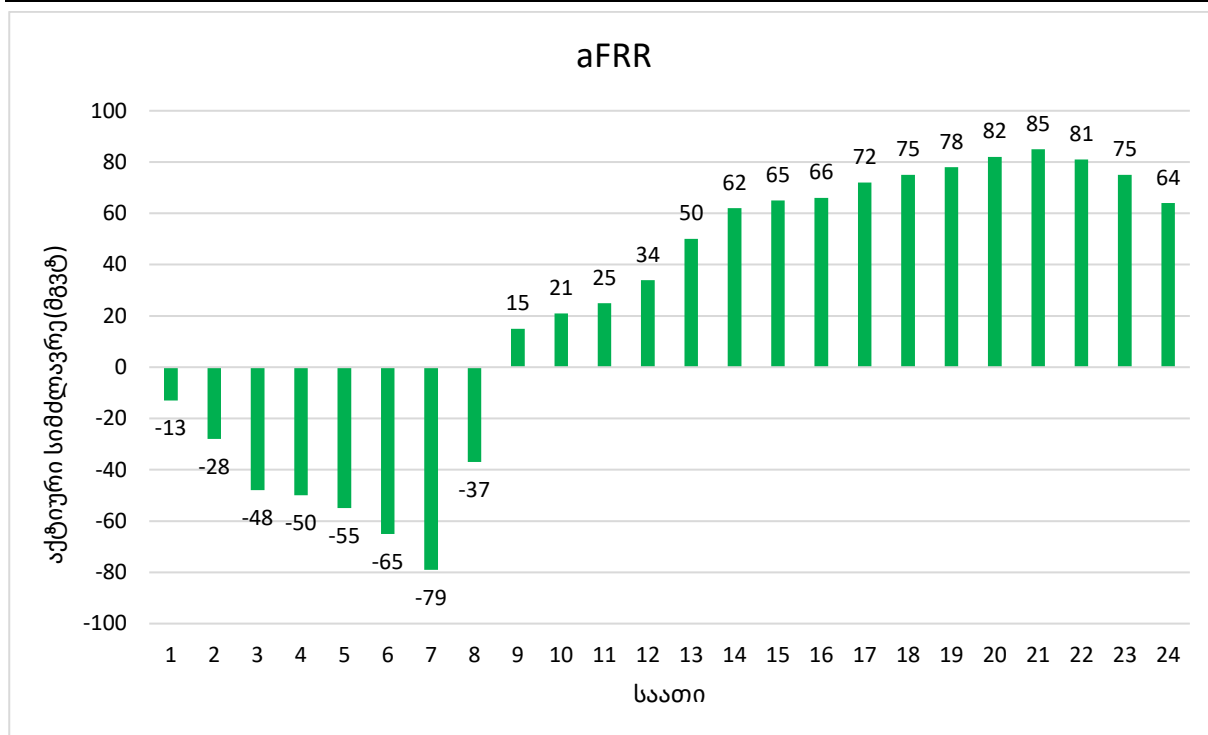
$$mFRR(UP) = G_{max} - LaFRR + \Delta w_h \text{ (მგვტ)},$$

სადაც:

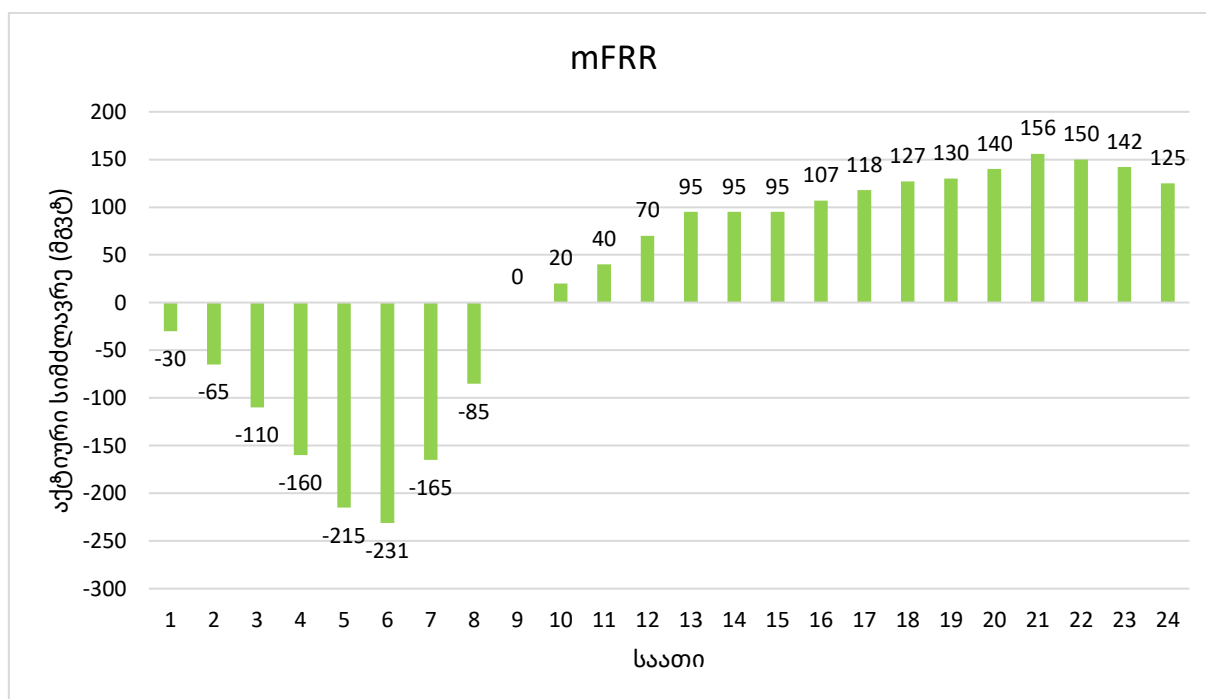
G_{max} არის ჩამოთვლილთაგან ერთ-ერთი:

- საანგარიშო პერიოდში ყველაზე მძლავრი გენერატორის მაქსიმალური ტვირთი;
- ერთი სისტემათაშორისი ხაზით იმპორტის უდიდესი გადადინება საანგარიშო პერიოდში;
- Δw_h – ქარის სადგურის გენერაციის საათური გადახრა.

ქარის სადგურის წუთობრივი და საათური გადახრები გამოთვლილია ყოველი კვარტალისთვის, გაუსის განაწილების მეთოდით. მიღებული სიმძლავრეები საკმარისია ქარის სადგურის ყველა შესაძლო წუთობრივი და საათური გადახრების 99%-ის დასაბალანსებლად.



სურ 2. aFRR-ის ყოველსაათური მიწოდება კონკრეტულ დღეს (ბაზრის სიმულაცია).



სურ 3. mFRR-ის ყოველსაათური მიწოდება რომელიმე დღეს (ბაზრის სიმულაცია).

სიხშირის აღდგენის რეზერვების გამოსათვლელად საჭირო შემავალი პარამეტრები საანგარიშო კვირამდე ორი კვირით ადრე მზადდება და ისინი მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- საქართველოს მაქსიმალური მოხმარება;
- უმსხვილესი გენერატორების მაქსიმალური დატვირთვა (მაგალითისთვის ჰესი-1 და თბო-1);
- ერთი ხაზით იმპორტის მაქსიმალური გადადინება (მაგალითისთვის ხაზი-1);
- უმსხვილესი საწარმოს მაქსიმალური მოხმარება (მაგალითისთვის საწარმო-1);
- აფხაზეთის მკვებავ ძირითად ხაზზე მაქსიმალური გადადინება (მაგალითისთვის ხაზი-2);
- ერთი ხაზით ექსპორტის მაქსიმალური გადადინება (მაგალითისთვის ხაზი-3).

საბალანსო რეზერვების საანგარიშოდ საჭირო შემავალი პარამეტრები (პირველი მაგალითი)

პარამეტრი	დატვირთვა (მგვტ)
მაქსიმალური მოხმარება	2100
მაქსიმალური გენერაცია (ჰესი-1)	240
მაქსიმალური გენერაცია (თბო-1)	230
მაქსიმალური იმპორტი (ხაზი-1)	120
საწარმო-1	90
მაქსიმალური გადადინება (ხაზი-2)	220
მაქსიმალური ექსპორტი (ხაზი-2)	400

საანგარიშო კვარტალში ქარის სადგურის გენერაციის წუთობრივი და საათური გადახრები შესაბამისად არის 3 მგვტ და 1 მგვტ.

ამ მაგალითში საქართველო მუშაობს პარალელურ რეჟიმში მეზობელ სისტემასთან, შესაბამისად, FCR-ის მოცულობა არ იანგარიშება.

aFRR-ის მოცულობა იქნება:

$$aFRR = \left(\sqrt{aL_{\max} + b^2} - b \right) + \Delta w_m = \left(\sqrt{7 * 2100 + 44^2} - 44 \right) + 3 = 87.98 \approx 88 \text{ მგვტ} \quad (1)$$

სადაც:

a და b მუდმივი რიცხვებია (a = 7 ; b = 44);

$L_{\max} = 2100$ მგვტ;

Δw_m არის ქარის სადგურის გენერაციის წუთობრივი გადახრა - 3 მგვტ.

მოკლების mFRR-ის მოცულობა იქნება:

$$mFRR (DOWN) = C_{\max} - LaFRR + \Delta w_h = 400 - 85 + 1 = 316 \text{ მგვტ} \quad (2)$$

სადაც:

$C_{\max}$ არის საანგარიშო პერიოდში ერთი ხაზით ექსპორტის მაქსიმალური გადადინება (400 მგვტ);

LaFRR – საანგარიშო პერიოდში aFRR-ის მოცულობას გამოკლებული Δw_m , ამ შემთხვევაში – $88 - 3 = 85$ მგვტ;

Δw_h – ქარის სადგურის გენერაციის საათური გადახრა 1 მგვტ.

მომატების mFRR-ს მოცულობა იქნება:

$$\begin{aligned} mFRR (UP) &= G_{max} - LaFRR + \Delta w_h = \\ &= 240 - 85 + 1 = 156 \text{ მგვტ} \end{aligned} \quad (3)$$

სადაც:

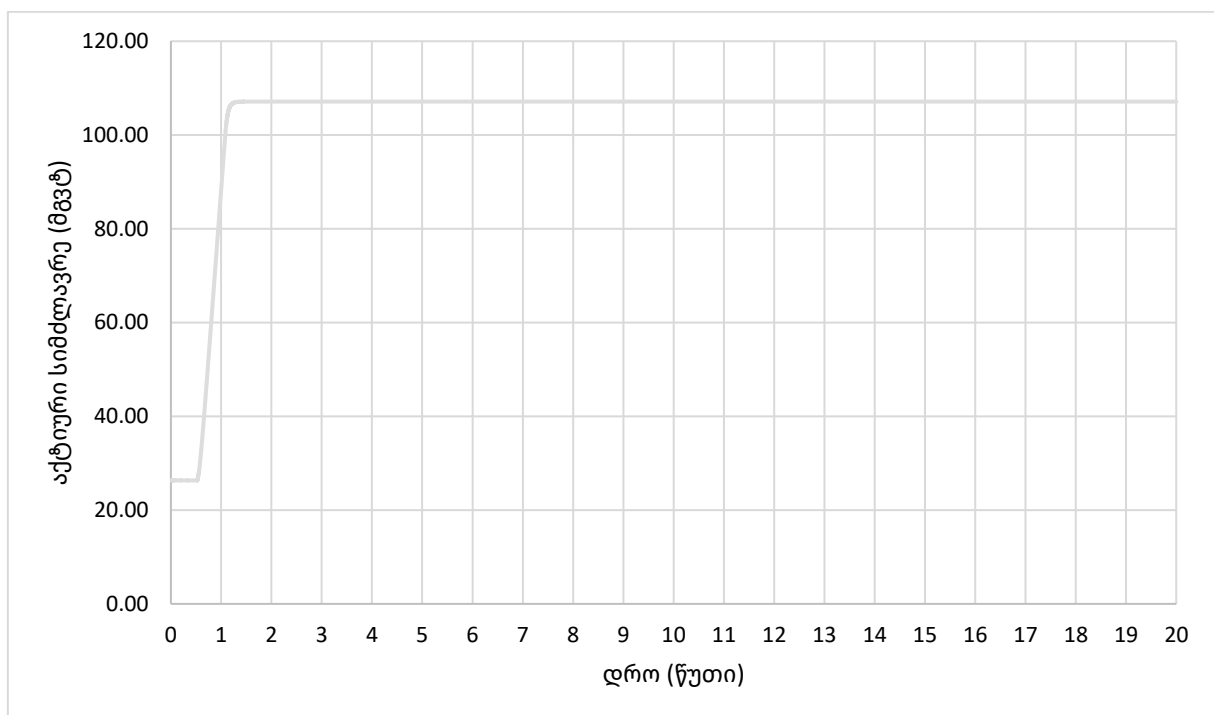
G_{max} არის გენერაციის უდიდესი წყარო საანგარიშო პერიოდში, ამ შემთხვევაში ჰესი-1 (240 მგვტ);

$LaFRR$ – არის საანგარიშო პერიოდში aFRR-ის მოცულობას გამოკლებული Δw_m , ამ შემთხვევაში -

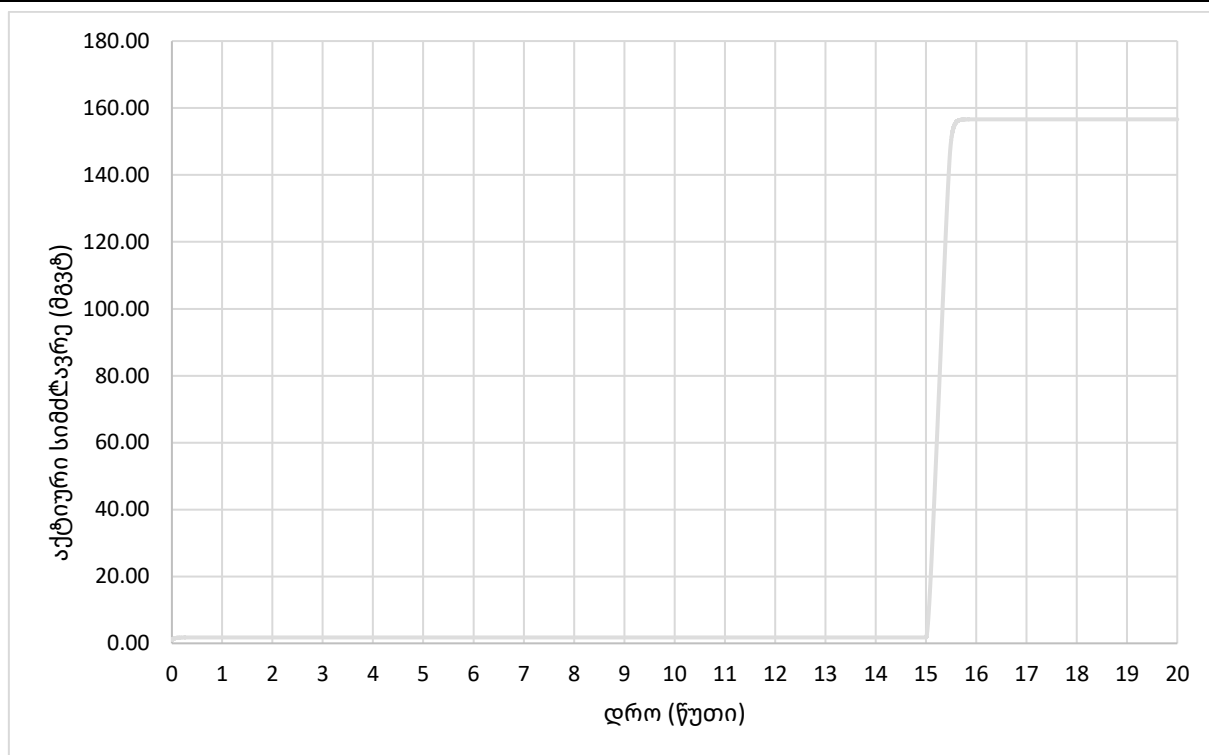
$$88 - 3 = 85 \text{ მგვტ};$$

Δw_h – სადგურის გენერაციის საათური გადახრა 1 მგვტ.

ქვემოთ სურათებზე მოცემულია თითოეული ტიპის საბალანსო რეზერვის მიწოდება დროის განმავლობაში.



სურ 4. aFRR-ის მიწოდება მაგალითი 1.



სურ 5. მომატების mFRR-ის მიწოდება მაგალითი1.

როგორც აღინიშნა, aFRR ყოველთვის სიმეტრიული არ არის, ზამთრის პერიოდში არის შემთხვევები, როდესაც საწარმოებს შემცირებული მოხმარება აქვთ, ხოლო საქართველოდან ექსპორტი არ

ხორციელდება. შედეგად, მოკლების რეზერვებზე მოთხოვნა დაბალია. ქვემოთ მოცემულ მაგალითში განხილულია სწორედ ასეთი შემთხვევა.

საბალანსო რეზერვების საანგარიშოდ საჭირო შემავალი პარამეტრები (მეორე მაგალითი)

პარამეტრი	დატვირთვა (მგვტ)
მაქსიმალური მოხმარება	2200
მაქსიმალური გენერაცია (ჰესი-1)	170
მაქსიმალური გენერაცია (თბო-1)	265
მაქსიმალური იმპორტი (ხაზი-1)	290
საწარმო-1	50
მაქსიმალური გადადინება (ხაზი-2)	85
მაქსიმალური ექსპორტი (ხაზი-2)	0

ქარის სადგურის გენერაციის წუთობრივი და საათური გადახრები ამ შემთხვევაში იქნება შესაბამისად 4 და 1.5 მგვტ.

aFRR-ის მოცულობა იქნება:

$$aFRR = (\sqrt{aL_{\max} + b^2} - b) + \Delta w_m = (\sqrt{7 * 2200 + 44^2} - 44) + 4 = 91.67 \approx 92 \text{ მგვტ.}$$

სადაც:

a და b მუდმივი რიცხვებია (a = 7 ; b = 44);

$L_{\max} = 2200$ მგვტ;

Δw_m – ქარის სადგურის გენერაციის წუთობრივი გადახრა - 4 მგვტ.

მოკლების mFRR-ის მოცულობა იქნება:

$$mFRR (\text{DOWN}) = C_{\max} - LaFRR + \Delta w_h = 85 - 88 + 1.5 = -1.5 \text{ მგვტ.}$$

სადაც:

$C_{\max}$ არის აფხაზეთის მკვებაჲ ძირითად ხაზზე მაქსიმალური გადადინება (85 მგვტ);

$LaFRR$ – საანგარიშო პერიოდში aFRR-ის მოცულობას გამოკლებული Δw_m , ამ შემთხვევაში – $92 - 4 = 88$ მგვტ;

Δw_h – ქარის სადგურის გენერაციის საათური გადახრა 1.5 მგვტ.

მომატების mFRR-ის მოცულობა იქნება:

$$mFRR (\text{UP}) = G_{\max} - LaFRR + \Delta w_h = 265 - 88 + 1.5 = 178.5 \text{ მგვტ.}$$

სადაც:

$\max(G_{\max})$ არის საანგარიშო პერიოდში გენერაციის უდიდესი წყარო, ამ შემთხვევაში თბო-1 (265 მგვტ);

$LaFRR$ – საანგარიშო პერიოდში aFRR-ის მოცულობას გამოკლებული Δw_m , ამ შემთხვევაში – $92 - 4 = 88$ მგვტ;

Δw_h – ქარის სადგურის გენერაციის საათური გადახრა 1.5 მგვტ.

ანგარიშების თანახმად, მოკლების mFRR-ის მოცულობა უარყოფითია. ასეთ შემთხვევაში, მისი საჭიროება საანგარიშო პერიოდში არ არსებობს და უდიდესი მომხმარებლის გამორთვას მთლიანად aFRR არეზერვებს. შედეგად, მის თავდაპირველ მნიშვნელობას მოაკლდება მოკლების mFRR-ის მოცულობის აბსოლუტური მნიშვნელობა:

$$aFRR(\text{DOWN}) = (\sqrt{aL_{\max} + b^2} - b) + \Delta w_m + mFRR(\text{DOWN}) = (\sqrt{7 * 2200 + 44^2} - 44) + 4 + (-1.5) = 90.17 \approx 91 \text{ მგვტ.}$$

$$aFRR(\text{UP}) = (\sqrt{aL_{\max} + b^2} - b) + \Delta w_m = (\sqrt{7 * 2200 + 44^2} - 44) + 4 = 91.67 \approx 92 \text{ მგვტ,}$$

ამრიგად, ხაზი-2-ის გამორთვისას, სისტემაში სიხშირის აღსადგენად მხოლოდ 91 მგვტ რეზერვი იქნება საჭირო, რომელსაც მთლიანად უზრუნველყოფს aFRR.

დასკვნა

საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემა, მისი მცირე ზომისა და გამორჩეული სტრუქტურით განმდინარე, მრავალი გამოწვევის წინაშე დგას. სწორედ ამიტომ არის აუცილებელი, ქვეყანას ჰქონდეს საბალანსო რეზერვების გამოთვლის მასზე მორგებული მოდელი, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს სისტემის მდგრადობა. ვინაიდან საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემა განვითარებისა და ევროპის ენერგეტიკულ გაერთიანებასთან ჰარმონიზაციის ეტაპზეა, საჭიროა რეზერვების გამოთვლის მეთოდოლოგია აქტუალური გამოწვევების საპირწონედ მუდმივად დაიხვეწოს

ლიტერატურა

1. Georgian State Electrosystem, *Ten-Year Network Development Plan of Georgia 2024–2034*, Tbilisi, Georgia, 2024. [Online]. Available: https://gse.com.ge/sw/static/file/TYNDP_GE-2024-2034_ENG.pdf
2. ENTSO-E, *The Capacity Allocation and Congestion Management Regulation*, Brussels, Belgium, 2019.

UDC 621.311

SCOPUS CODE 2102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-113-124>

Determining The Methodology Of Calculating Frequency Restoration Reserves In Georgian Power System

David Tkeshelashvili	Georgian Technical University, Faculty of Power Engineering, Doctoral Student, Georgia E-mail: davit.tkeshelashvili2000@gmail.com
Archil Kokhtashvili	Georgian Technical University, Faculty of Power Engineering, Professor, Georgia E-mail: archilkokhtashvili@gmail.com
Irakli Gordiashvili	Georgian Technical University, Faculty of Power Engineering, Doctor, Georgia E-mail: irakli.gordiashvili@gse.com.ge
Ivane Mtchedlishvili	Georgian Technical University, Faculty of Power Engineering, Doctorsenior Engineer, Department of Electronic Systems and Analytics, Georgia E-mail: ivane.mtchedlishvili@gse.com.ge
Irakli Vakhtangadze	Georgian Technical University, Faculty of Power Engineering, Doctor, Georgia E-mail: irakli.vakhtangadze@gse.com.ge

Reviewers:

- T. Jikia**, Georgian Technical University Faculty of Power Engineering, Associate Professor, Georgia
E-mail: tamar.jikia@gse.com.ge
- D. Japaridze**, Caucasus University School of Technology, Associate Professor, Georgia
E-mail: djapharidze@cu.edu.ge

Abstract. As part of harmonization with European Network of Transmission Network Operators, a methodology of calculating frequency restoration reserves was determined for Georgian power system. It takes into consideration unique characteristics and main challenges of Georgia's grid, as well, as conditions of safely integrating variable renewable energy sources. Classification and uses of frequency restoration reserves is based on the experience of

European Network of Transmission Network Operators and has been modified to suit the small size and flexibility of Georgian power system, as well, as its grid configuration. Frequency restoration reserves calculated with this methodology will be traded in a weekly electricity market auction conducted by transmission system operator as ancillary services. The purpose of this methodology is to determine necessary frequency restoration reserve capacities for worst case scenarios, in order to ensure grid stability.

Keywords: Balancing Reserves; Flexibility; Frequency Restoration; Generation Adequacy; Security of Supply.

განხილვის თარიღი 23.12.2025

შემოსვლის თარიღი 23.03.26.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 621.311.24

SCOPUS CODE 2102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-125-132>

მცირე ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში ელექტროენერგიის ჭარბი გენერაციის მართვა ელექტროლიზის დანადგარების საშუალებით

დავით
ტყეშელაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის
დოქტორანტი, საქართველო
E-mail: davit.tkeshelashvili2000@gmail.com

რეცენზენტები:

თ. ჯიქია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: tamar.jikia@gse.com.ge

ი. გორდიაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: gordiashviliirakli02@gtu.ge

ანოტაცია. ნახევრად იზოლირებულ ელექტრო-ენერგეტიკულ სისტემებში, სხვა სიტყვებით ისეთ სისტემებში, სადაც სისტემათაშორისი გადადინება შეზღუდული და მკაცრად დაცული გეგმა-გრაფიკით არის გაწერილი, ენერგიის არადისპეტჩირებადი წყაროები დროთა განმავლობაში სისტემაში იწვევს გენერაციის სიჭარბეს, რა დროსაც მათი ათვისება ვერ ხერხდება იმ მომენტში ელექტროენერგიის მცირე მოხმარების ან ენერგიის დისპეტჩირებადი წყაროების ტექნიკურ მინიმუმზე მუშაობის გამო, როდესაც მათ საკუთარი ტვირთის შემცირების ხარჯზე აღარ შეუძლიათ სისტემის დაბალან-

სება. მსგავსი გამოწვევის წინაშე დადგება ახლო მომავალში საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემა, რომელიც არის ნახევრად იზოლირებული, აქვს გენერაციის შეზღუდული მოქნილობა და რომელშიც უახლოეს წლებში მნიშვნელოვანი მოცულობის ენერგიის არადისპეტჩირებადი წყაროების ინტეგრაცია იგეგმება (ძირითადად მზის და ქარის ელექტროსადგურები). ამ გამოწვევის დაძლევის ერთ-ერთი ინოვაციური და ეფექტური მეთოდი იქნება გადამცემ ქსელში ელექტროლიზის დანადგარების ინტეგრირება, რომლებსაც ნებისმიერ დროს შეეძლება ჭარბი ელექტროენერგიის მოხმარება და შემდგომში გამოყენება.

საკვანძო სიტყვები: განახლებადი ენერგია; გენერაციის ადეკვატურობა; ელექტროლიზი; მოქნილობა; მიწოდების უსაფრთხოება.

შესავალი

საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემა ხასიათდება მცირე ზომით, გენერაციის მოუქნელობით და სიმძლავრის შეზღუდული სისტემათაშორისი მიმოცვლით [1]. ელექტროენერგეტიკული სისტემის მცირე ზომა განპირობებულია ჯამური დადგმული სიმძლავრით (დაახლოებით 4700 მგვტ), საიდანაც 1165 მგვტ-ს შეადგენს იმპორტირებულ გაზზე მომუშავე თბოელექტროსადგურები. საქართველოში გენერაციის ერთადერთი მოქნილი წყარო არის მარეგულირებელი ჰესები. მათი მოქნილობა შეზღუდულია სხვადასხვა მიზეზით, რაც განსკუთრებით თვალსაჩინოა ზაფხულში, როდესაც ექსპორტი დიდია, და ზამთარში, როდესაც წყალსაცავებზე წყლის შემოდინება მცირეა. ასევე მოუქნელი და ხისტი გრაფიკით არის გაწერილი ელექტროენერგიის სისტემათაშორისი მიმოცვლა. იმის გამო, რომ საქართველოს მეზობელ ყველა ქვეყანას ბაზრის ერთმანეთისგან განსხვავებული სტრუქტურა და პრინციპები აქვს, ელექტროენერგიისა და დამხმარე მომსახურებების საათური ვაჭრობა მათთან შეუძლებელია. ამის გამო, საქართველოში ელექტროენერგიის იმპორტ/ექსპორტის გრაფიკს თვის ჭრილში ფაქტობრივად ხისტი პროფილი აქვს, რომლის დარღვევა, გამონაკლისი შემთხვევების გარდა, დაუშვებელია.

ცხადია, ზემოთ ნახსენები გამოწვევების პირობებში ენერგიის ცვალებადი და არადისპეტჩირებადი წყაროების ინტეგრირება, როგორც არის მზის და ქარის ელექტროსადგურები, მიზანშეწონილი არ იქნება, ვიდრე არ გაუმჯობესდება სისტემის მოქნილობა. განახლებადი ენერგიის დიდი რაოდენობით ინტეგრირების ერთ-ერთი გამოწვევა არის მათ მიერ გენერაციის პროფიციტის წარმოქმნა, რომელიც, ზემოთ ხსენებული მიზეზების გამო, ვერც ექსპორტზე გავა და ვერც დისპეტჩირებადი წყაროების ტვირთის შემცირების ხარჯზე მოხდება მათი ათვისება.

ამ პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელია ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში ელექტროლიზის დანადგარების საშუალებით. ამ მოწყობილობებით შესაძლებელია სისტემაში ელექტროენერგიის მოხმარების ხელოვნურად მართვა, რითაც მოხერხდება ჭარბი ელექტროენერგიის ათვისება. წყლის ელექტროლიზით მიღებულ წყალბადს როგორც ენერგეტიკის სექტორში, ისე მის გარეთ, მრავალი გამოყენება ექნება.

ძირითადი ნაწილი

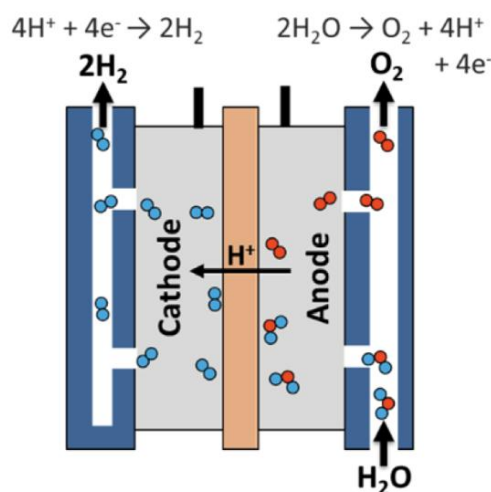
ენერგიის ცვალებადი განახლებადი წყაროების ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში საიმედოდ ინტეგრირების ერთ-ერთი უმთავრესი წინაპირობა არის სისტემის მოქნილობა, რომლის ერთ-ერთი საშუალება არის ენერგიის შემნახველი მოწყობილობები. მათი საშუალებით შესაძლებელი გახდება როგორც მზის და ქარის ელექტროსადგურების ცვალებადი გენერაციის მიერ წარმოქმნილი უზალანსობების დაფარვა, მათ შორის ისეთი ელექტროე-

ენერგიის შენახვა, რომელიც დროის გარკვეულ მონაკვეთებში ქსელში გენერაციის სიჭარბეს იწვევს. დაბალი მოქნილობის მქონე ელექტროენერგეტიკულ სისტემებში ჭარბი სიმძლავრის არსებობის თავიდან არიდების მიზნით კონკრეტული ელექტროსადგურების მიერ ელექტროენერგიის გამომუშავება იზღუდება. ეს ღონისძიება გენერაციის ადეკვატურობასა და მიწოდების უსაფრთხოებაზე უარყოფითად აისახება, ვინაიდან ელექტროენერგიის გამომუშავების ხშირად შეზღუდვის პირობებში ინვესტორებს გენერაციის ობიექტის აშენების ბევრად ნაკლები ფინანსური მოტივაცია ექნებათ. შესაბამისად, ელექტროენერგეტიკული სისტემა, გენერაციის ობიექტების განვითარების გარეშე, დარჩება მცირე და იმპორტზე დამოკიდებული.

ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში ჭარბი ელექტროენერგიის შენახვის ერთ-ერთი ინოვაციური საშუალება არის წყლის ელექტროლიზის დანადგარები. იგი მწვანე წყალბადის ტექნოლოგიის ერთ-ერთი შემადგენელია და მისი საშუალებით შესაძლებელია ელექტროენერგიით წყლის დაშლა ჟანგბადისა და წყალბადის მოლეკულებად. ამ უკანასკნელს კი ინახავენ ენერგიის წყაროდ შემდგომი გამოყენებისთვის. მისი გამოყენება შეიძლება ენერგიის ტრადიციული წყაროების ეკოლოგიურად სუფთა ალტერნატივად ან შესაძლებელია სპეციალური მილსადენების საშუალებით გავიდეს ექსპორტზე ევროპის სახელმწიფოებში, სადაც მწვანე წყალბადზე მოთხოვნა მზარდია. გენერაციის ადეკვატურობის კუთხით, წყლის ელექტროლიზის დანადგარებით შესაძლებელი იქნება ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში ჭარბი და სხვაგვარად შეზღუდული ელექტროენერგიის მოხმარება, რაც უზრუნ-

ველყოფს ქარისა და მზის ელექტროსადგურების შეუზღუდავ ოპერირებას.

წყლის ელექტროლიზის ტექნოლოგიებს შორის ყველაზე ეფექტურად მიიჩნევა მყარი ოქსიდის ელექტროლიზური. მისი მოქმედების პრინციპი ასეთია: მაღალ ტემპერატურაზე ($700^{\circ}\text{--}800^{\circ}\text{C}$) წყლის ორთქლი რეაქციაში შედის კათოდზე გარე წრედიდან მომდინარე ელექტრონებთან, რა დროსაც წარმოიქმნება წყალბადისა და ჟანგბადი იონები, ეს უკანასკნელი კი ელექტროლიტური მემბრანის (ამ შემთხვევაში კერამიკა) გავლით ანოდზე რეაქციისას წარმოქმნის ჟანგბადის აირს და ელექტრონებს გარე წრედისთვის[2].



სურ. 1. წყლის ელექტროლიზის პროცესი.

წყლის ელექტროლიზის დანადგარების მიერ შეზღუდული ელექტროენერგიის შემცირების უნარის თვალსაჩინოდ წარმოსაჩენად ჩატარდა საქართველოს პერსპექტიული ელექტროენერგეტიკული სისტემის მოდელირება. შეირჩა 2030 წლის ისეთი სცენარი, რა დროსაც ქვეყანაში 1100 მგვტ სიმძლავრის ქარისა და 1900 მგვტ მზის ელექტრო-

სადგური ინტეგრირდება. ქსელში ასევე მიერთებულია ჯამში 700 მგვტ და 1400 მგვტ. სთ ტევადობის ბატარეების სისტემები. საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემის მოდელის ზოგადი მაჩვენებლები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში.

ცხრილი 1

საქართველოს 2030 წლის პერსპექტიული ელექტროენერგეტიკული სისტემის აღწერა

ელექტროენერგიის მოხმარება	18.04 ტვტ.სთ
მარეგულირებელი ჰესების დადგმული სიმძლავრე	2283 მგვტ
მოდინებაზე მომუშავე ჰესების დადგმული სიმძლავრე	1575 მგვტ
ქარის ელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე	1100 მგვტ
მზის ელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე	1900 მგვტ
ენერგიის შემნახველი ბატარეების სიმძლავრე და ტევადობა	700 მგვტ / 1400 მგვტ.სთ

თბოელექტროსადგურებისა და იმპორტის ყოველსაათურ გამომუშავებას თვის განმავლობაში ერთი და იგივე მნიშვნელობა აქვს. ასევე უცვლელია თვის განმავლობაში ელექტროენერგიის მეზობელ ქვეყნებში ექსპორტის გადადინება. ამის მიზეზი საქართველოს მეზობელ ქვეყნებში ელექტროენერგიის ბაზრის განსხვავებული სტრუქტურა და პრინცი-

პებია. აქვე აღსანიშნავია, რომ სიმძლავრის მაქსიმალური შესაძლო გადადინება თურქეთისა და სომხეთის მიმართულებით, სადაც ელექტროენერგიის გაყიდვა ფინანსურად მიზანშეწონილია, არის 800 მგვტ, ხოლო რუსეთსა და აზერბაიჯანში ელექტროენერგიის ექსპორტი ხშირად მიზანშეწონილი არ არის დაბალი ფასის გამო.

მოდელირება ჩატარდა ენერგეტიკული ანალიზისა და დაგეგმვის PLEXOS პროგრამაში, ორჯერ. პირველ ჯერზე მოდელირება ჩატარდა ელექტროლიზის დანადგარების გარეშე, ხოლო მეორე ჯერზე – ჯამში 100 მგვტ ელექტროლიზის დანადგარების გათვალისწინებით.

მოდელირების ძირითადი შედეგი ამ შემთხვევაში არის შეზღუდული ელექტროენერგიის მოცულობა.

$$E_{\text{შეზღუდული}} = \sum_{t=1}^T E_t * P(G_t > D_t) \text{ (მგვტ. სთ)}, (1)$$

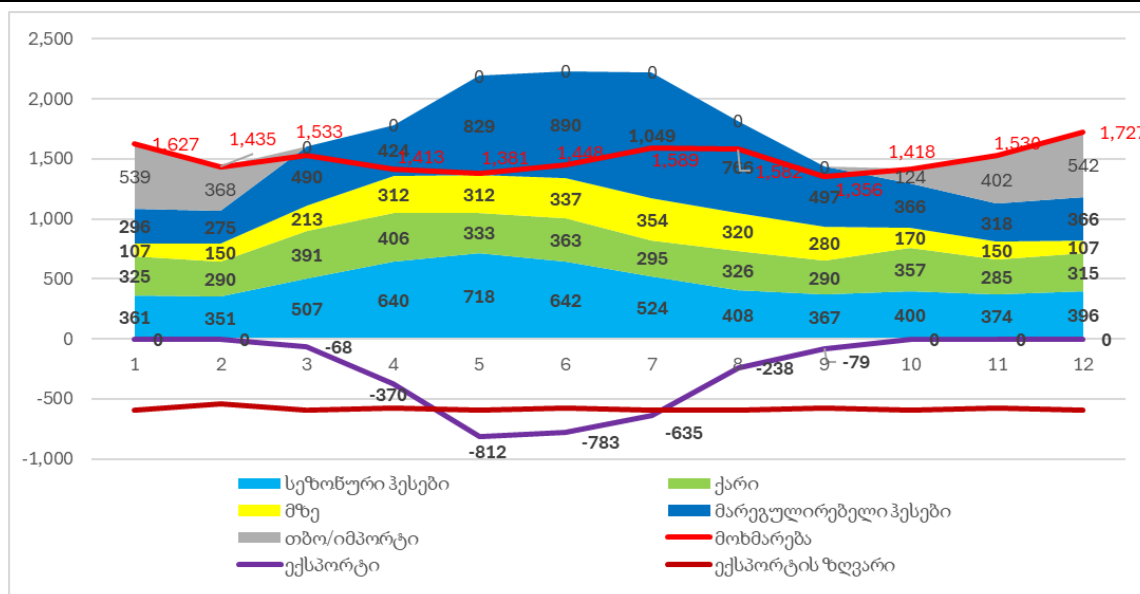
სადაც:

E_t – არის დროის t მონაკვეთში შეზღუდული ენერგიის მოცულობა (მგვტ.სთ);

D_t – დროის t მონაკვეთში ენერგოსისტემის მოხმარება;

G_t – დროის t მონაკვეთში ენერგოსისტემაში ხელმისაწვდომი გენერაცია.

ვინაიდან სიმულაცია ერთი წლით, საათური გრანულირებით ჩატარდა, დროის t მონაკვეთი ამ შემთხვევაში ერთი საათია, ხოლო T – ერთი წელიწადი.



სურ. 2. ელექტროენერგიის თვიური ბალანსი 2030 წელს

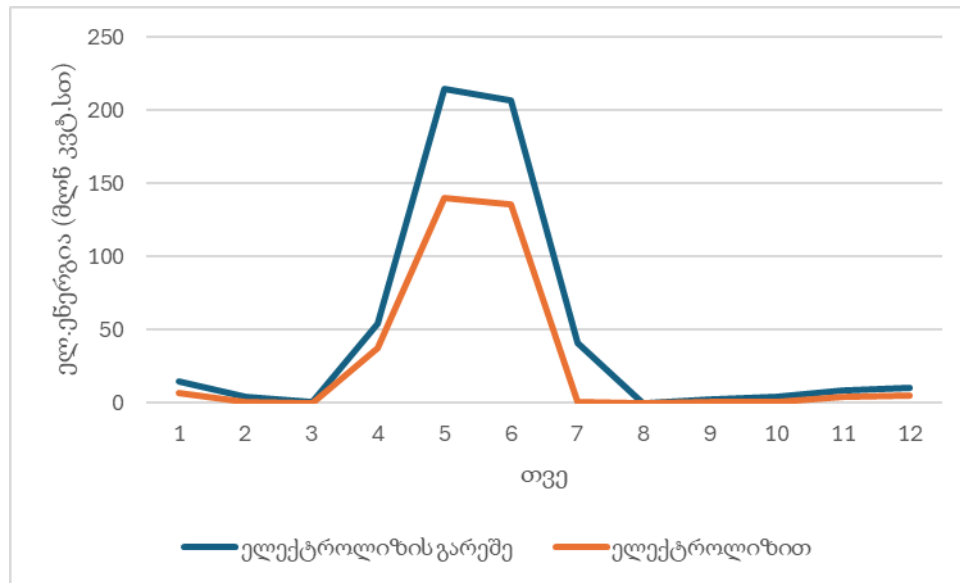
ცხრილი 2

ელექტროენერგიის წლიური ბალანსი 2030 წელს

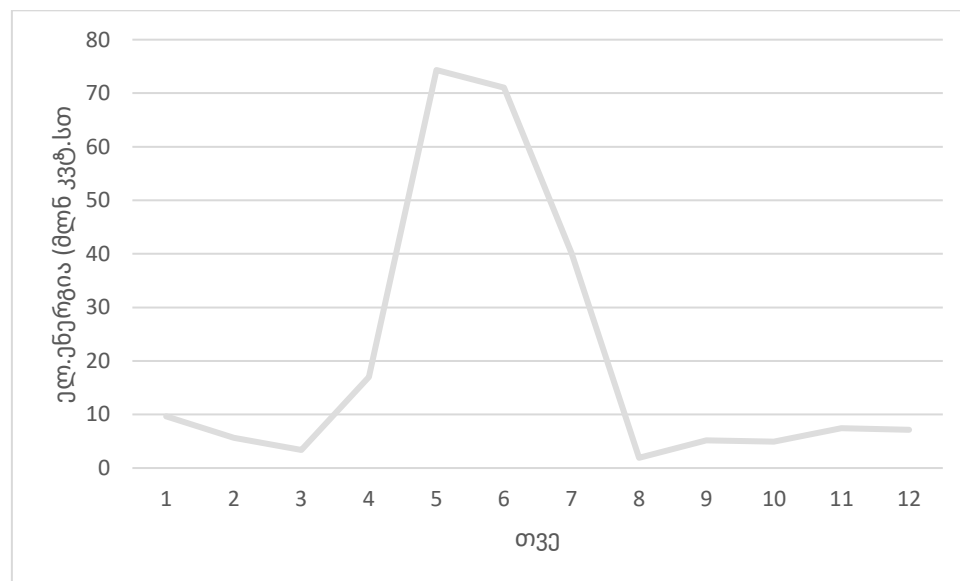
	მლნ კვტ.სთ
მოხმარება	18040
სეზონური ჰესები	5690
ქარი	3975
მზე	2811
მარეგულირებელი ჰესები	6566
თბო/იმპორტი	1975
ექსპორტი	2985

მე-2 სურათზე მუქი წითელი მრუდით აღნიშნულია ექსპორტის ფინანსურად მიზანშეწონილი მაქსიმალური თვიური მოცულობა. მაისი-ივლისის პერიოდში ელექტროენერგიის ექსპორტის მოცულობა ამ მაჩვენებელს აჭარბებს, რა დროსაც ეს ელექტროენერგია ან უნდა გაიყიდოს დაბალ ფასად რუსეთში ან აზერბაიჯანში, ან უნდა დაიღვაროს. ჯამში ასეთი ელექტროენერგიის მოცულობა 464

მლნ კვტ.სთ-ია. ელექტროლიზის დანადგარების საშუალებით შესაძლებელი იქნება ამ ელექტროენერგიის შეძლებისდაგვარად მოხმარება და მწვანე წყალბადად გარდაქმნა. მე-3 და მე-4 სურათებზე ნაჩვენებია 2030 წელს საქართველოში ჭარბი და დაღვრილი ელექტროენერგიის მოცულობები სისტემაში ელექტროლიზის დანადგარების ინტეგრირებით და მის გარეშე.



სურ. 3. შეზღუდული ელექტროენერგიის (ექსპორტის ჩათვლით) მოცულობები 2030 წელს სცენარების მიხედვით.



სურ. 4. ელექტროლიზის დანადგარების მიერ მოხმარებული ელექტროენერგია თვეების მიხედვით.

შეზღუდული ელ.ენერგიის, ელექტროლიზის და მისი საშუალებით წარმოებული მწვანე
წყალბადის მოცულობები 2030 წელს

შეზღუდული ელ.ენერგია (ელექტროლიზის დანადგარების გარეშე)	შეზღუდული ელ.ენერგია (ელექტროლიზის დანადგარებით)	ელექტროლიზი	მწვანე წყალბადის წარმოება
561 მლნ კვტ.სთ	333 მლნ კვტ.სთ	248 მლნ კვტ.სთ	198.4 მლნ კვტ.სთ-ის ეკვივალენტი

ანგარიშებმა ცხადყო, რომ 100 მგვტ ელექტრო-
ლიზის დანადგარების საშუალებით შესაძლებელი
გახდა საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სის-
ტემაში სხვა შემთხვევაში დაღვრილი ელექტრო-
ენერგიის დიდი ნაწილის ენერგიის ალტერნატიულ
წყაროდ გარდაქმნა, რომლის გამოყენების სფერო
შესაძლოა იყოს როგორც ელექტროენერგიის მიღე-
ბა, ისე მისი საწვავად გამოყენება ან განვითარე-
ბული ქვეყნების წყალბადის ბაზრებზე გაყიდვა.

დასკვნა

ენერგიის ცვალებადი განახლებადი წყაროების
მცირე ზომისა და მოქნილობის მქონე ელექტრო-
ენერგეტიკულ სისტემაში ინტეგრირება არაერთ

გამოწვევასთან არის დაკავშირებული, მათ შორის
არის ამ წყაროების მიერ გამომუშავებული ელექტ-
როენერგიის შეზღუდვის რისკი. წყლის ელექტრო-
ლიზის დანადგარების საშუალებით ეს პრობლემა
გარკვეულწილად არათუ აღმოიფხვრება, არამედ
გასაქანი მიეცემა ენერგეტიკის სხვადასხვა სექტო-
რის ერთმანეთთან დაკავშირებას. შედეგად, ქვე-
ყანაში მზისა და ქარის ელექტროსადგურების აშე-
ნება ინვესტორებისთვის უფრო საიმედო და მიმ-
ზიდველი გახდება, ხოლო ელექტროენერგეტიკის
სექტორი ეტაპობრივად დაუკავშირდება ენერგე-
ტიკის სხვა სექტორებს ელექტროლიზით მიღე-
ბული მწვანე წყალბადის საშუალებით.

ლიტერატურა

1. Georgian State Electrosystem, *Medium- and Long-Term Generation Adequacy Assessment of Georgia 2027–2050*, Tbilisi, Georgia, 2025. [Online]. Available: <https://www.gse.com.ge/sw/static/file/adekvaturobis-angarishi-2027-2050ww.pdf>
2. Hydrogen and Fuel Cell Technology Office, U.S. Department of Energy, *Hydrogen Production: Electrolysis*, 2025. [Online]. Available: <https://www.energy.gov/cmei/fuels/hydrogen-production-electrolysis>

UDC 621.311.24

SCOPUS CODE 2102

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-125-132>

Managing Excess Power Generation In A Semi-Isolated Power System Using Electrolysers

David Tkeshelashvili Georgian Technical University, Faculty of Power Engineering, Doctoral Student, Georgia
E-mail: davit.tkeshelashvili2000@gmail.com

Reviewers:

T. Jikia, Georgian Technical University Faculty of Power Engineering, Associate Professor

E-mail: tamar.jikia@gse.com.ge

I. Gordiashvili, Georgian Technical University Faculty of Power Engineering, Associate Professor

E-mail: gordiashviliirakli02@gtu.ge

Abstract. In semi-isolated power systems, in other words, power systems, which have limited and strictly scheduled interconnection capabilities, non-dispatchable energy sources occasionally cause excess generation in the system, in case of which, it is impossible to acquire it due to either low electricity demand or dispatchable energy sources already operating at minimum load, when they are unable to lower their generation for system balancing. Georgian power system will face a similar challenge in the near future. The power system of Georgia is semi-isolated, has limited generation flexibility and is expected to integrate significant amount of non-dispatchable energy sources (Mostly wind and solar power plants). One innovative and effective way of overcoming above-mentioned challenges is the integration of electrolysers into the transmission network.

Keywords: Electrolysis; Flexibility; Generation Adequacy; Renewable energy; Security of Supply.

განხილვის თარიღი 23.12.2025

შემოსვლის თარიღი 23.03.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 692.233

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-133-142>

შენობათა თბური დაცვის ძირითადი მახასიათებლები და ენერგოეფექტურობის შეფასება

მამული გრძელიშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: mamuligrdzelishvili@gtu.ge
ალექსი კოპალიანი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: kopianialeksi01@gtu.ge
რამაზ მუსერიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: museridzeramaz01@gtu.ge

რეცენზენტები:

ო. გიორგობიანი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: o.giorgobiani@gtu.ge

გ. ბოკერია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: bokeriavladimeri01@gtu.ge

ანოტაცია. შენობათა დაპროექტების დროს მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა თბური დაცვის მოთხოვნებს. ეს მოთხოვნები წარმოადგენს შენობების გარე და შიგა შემომზღუდვი კონსტრუქციების ერთობლიობის თბური დაცვის თვისებებს, რომლებიც უზრუნველყოფს შენობათა თბური ენერგიის მოხმარების განსაზღვრულ დონეს სათავსში ჰაერცვლის დასაშვებ ზღვრებში, ასევე მათ ჰაერშედწევადობას და ზედმეტი ტენისაგან დაცვას, სათავსის მიკროკლიმატის ნორმირებული პარამეტრების პირობებში.

ში. შემომზღუდვი კონსტრუქციამ, გათბობის, ვენტილაციის და ჰაერის კონდიცირების სისტემებთან ერთად, უნდა უზრუნველყოს სათავსის მიკროკლიმატის მოცემული პარამეტრები ოპტიმალური ენერგომოხმარებით. შენობის თბური დაცვის უზრუნველყოფა უნდა მოხდეს შენობის გარსის თბოფიზიკური, თბოენერგეტიკული მახასიათებლების და გათბობის, ვენტილაციის და ჰაერის კონდიცირების სისტემების ოპტიმალური გადაწყვეტით.

შენობის თბური დაცვის ძირითადი მახასიათებლები, როგორც ელემენტური (ფაქტობრივი და სა-

ჭირო თერმული წინააღმდეგობები, თბური ინერცია, თბომდგრადობა, წყლის ორთქლის დიფუზია შემომზღუდ კონსტრუქციებში და მათი ტენიანობრივი რეჟიმი, ჰაერშედწევადობა და სხვ.), ისე კომპლექსური (შენობის შემომზღუდ კონსტრუქციების ხვედრითი თბური დაცვის მახასიათებელი და შენობის გათბობისა და ვენტილაციისათვის საჭირო თბური ენერგიის ხვედრითი ხარჯი) განისაზღვრება სამშენებლო კლიმატოლოგიაში კარგად ცნობილი გრადუს-დღეების რიცხვით. გათბობის პერიოდის გრადუს-დღეების ზამთრის პერიოდის სიმკაცრის და შენობის ენერგოეფექტურობის მახასიათებელია. იგი რიცხობრივი ნამრავლია სათავსის ჰაერსა და გათბობის პერიოდის საშუალო ტემპერატურებს შორის სხვაობისა და წლის განმავლობაში იმ დღეების რაოდენობისა, როდესაც საჭიროა შენობის გათბობა. გათბობის პერიოდის გარე ჰაერის საშუალო დღელამურ ტემპერატურად საქართველოში მიღებულია 8°C . რაც იმას ნიშნავს, რომ შენობის გათბობა უნდა დაიწყოს მაშინ, როდესაც გარემოს ტემპერატურა 8°C -ზე დაბლა დაიწევს. გარე ჰაერის ტემპერატურის ასე დაბალი მნიშვნელობის აღება არასწორია და შენობათა ენერგოეფექტურობის შეფასების დროს არასწორ შედეგებს იძლევა. ევროკავშირის არაერთ ქვეყანაში გათბობის პერიოდის საანგარიშო ზღვრულ ტემპერატურად 15°C -ია მიღებული, აშშ კი – 18°C . საქართველოშიც, ისევე როგორც ევროკავშირის მრავალ ქვეყანაში, გათბობის პერიოდის გარე ჰაერის საანგარიშო ზღვრულ ტემპერატურად მიზანშეწონილია 15°C -ის მიღება.

სტატიაში რეკომენდებულია სამშენებლო ნორმებში (СНИП) წარმოდგენილი საქართველოს რეგიონებისათვის გათბობის პერიოდის გარე ჰაერის საშუალო ტემპერატურები და ამ პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებით, როდესაც გარე ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა 15°C -ზე ნაკლებია. საჭიროა, რომ შენობათა თბური დაცვის დაპროექტება და ენერგოეფექტურობის შეფასება სწორედ ამ პარამეტრების მიხედვით მოხდეს.

საკვანძო სიტყვები:

გათბობის პერიოდი; გრადუს-დღეები; თბოგადაცემა, ტემპერატურული რეჟიმი; თბომდგრადობა; თბური დაცვა; თბური ინერცია; თბური კუთრი მახასიათებელი; თერმული წინააღმდეგობა; ინფილტრაცია; სითბოსიცივის ხარჯები; ტენიანობრივი რეჟიმი; შემომზღუდ კონსტრუქცია; შენობის გარსი; ჰაერცვლა ჰაერშედწევადობა.

შესავალი

შენობის თბური დაცვა არის მისი შემადგენელი ელემენტების (კედლები, გადახურვა, იატაკი, შემინული ზედაპირები და ა.შ.) თბოფიზიკური და თბოენერგეტიკული მახასიათებლების ერთობლიობა, რომელიც სათავსის თბური რეჟიმიდან გამომდინარე უზრუნველყოფს შენობათა უსაფრთხო ექსპლუატაციას და განაპირობებს ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიურ ხარჯვას.

შენობის თბური დაცვის დაპროექტება გულისხმობს ისეთი ძირითადი საკითხების შესწავლა-გადაწყვეტას როგორცაა:

– შემომზადებული კონსტრუქციის ბაზური და ფაქტობრივი თერმული წინააღმდეგობები და შესაბამისი თბოგადაცემის კოეფიციენტები;

– შემომზადებული კონსტრუქციების ტემპერატურულ-ტენიანობრივი რეჟიმები და მათი ჰაერშელწევადობა;

– შემომზადებული კონსტრუქციების თბომდგრადობა;

– შენობის თბური დაცვისა და გათბობა-ვენტილაციისათვის საჭირო თბური ენერგიის ხარჯის ხვედრითი მახასიათებლები.

ამ მოთხოვნებს თანამედროვე შენობები (იგულისხმება საქართველო) თითქმის ვერ აკმაყოფილებს. შენობის ძირითადი დანიშნულება შეინარჩუნოს კომფორტული ტემპერატურულ-ტენიანობრივი რეჟიმი წლის ნებისმიერ პერიოდში ნორმატიული და საკანონმდებლო აქტების არასრულყოფილების გამო შეუძლებელია. სამშენებლო კლიმატოლოგიის [1] მიხედვით ცივად ითვლება წლის ის პერიოდი, როდესაც მოცემული ადგილმდებარეობისათვის საშუალო დღელამური ტემპერატურა არის $\leq 8^{\circ}\text{C}$, თბილი პერიოდისათვის კი – $t_{\text{საშ.დღ.}} > 8^{\circ}\text{C}$; ზოგიერთი ტიპის შენობისათვის ეს ზღვრული ტემპერატურა 10°C -ის ტოლია. წლის ცივი პერიოდისათვის, ბუნებრივია, საჭიროა შენობის გათბობა. რაც უფრო მაღალია გრად.დღ რიცხვი მით უფრო მაღალია შენობის გარსის თბური დაცვის მახასიათებლები, შესაბამისად თბური ენერგიის მოხმარებაც.

ძირითადი ნაწილი

შენობის გათბობის სისტემის მოწყობის და შემომზადებული კონსტრუქციების თბური დაცვის მახასიათებლების დადგენის დროს ერთ-ერთი ძირითადი

მახასიათებელია ე.წ. გრად.დღ რიცხვი, რომელიც წარმოადგენს ერთგვარ თანაფარდობას სათავსის ჰაერის ტემპერატურასა და გათბობის პერიოდის გარე ჰაერის ტემპერატურას შორის. იგი გამოითვლება ფორმულით:

$$\text{გრად.დღ} = (t_{\text{ა}} - t_{\text{გ.პერ}}) \cdot Z, \quad (1)$$

სადაც: $t_{\text{ა}}$ არის სათავსის ჰაერის საანგარიშო ტემპერატურა გათბობის პერიოდში და მისი მნიშვნელობა [2] სტანდარტის მიხედვით განისაზღვრება; საცხოვრებელი სახლისათვის $t_{\text{ა}} = 20^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{გ.პერ}}$ – გარე ჰაერის საანგარიშო ტემპერატურა გათბობის პერიოდისათვის, $^{\circ}\text{C}$. ქ. თბილისისათვის $t_{\text{გ.პერ}} = 4,1^{\circ}\text{C}$, როდესაც $t_{\text{გ}} \leq 8^{\circ}\text{C}$.

Z – გათბობის დღეების რაოდენობა წლის ცივ პერიოდში, ანუ გათბობის სეზონის ხანგრძლივობა დღეებით. ქ.თბილისისათვის იგი 121 დღის ტოლია. ე.ი. გათბობის სეზონის ხანგრძლივობად ქ.თბილისში მიიღება 121 დღე, ანუ 4 თვე, დაახლოებით დეკემბერი-მარტის პერიოდი. სინამდვილეში, გათბობის პერიოდი ქ. თბილისში მოიცავს ოქტომბერ-აპრილის პერიოდს. ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ გასული საუკუნის ნორმების მიხედვით გათბობის სისტემის ხანგრძლივობა ქ.თბილისში შეადგენდა 151 დღეს.

გათბობის პერიოდის ერთი თვით ხელოვნური შემცირება ენერგომოხმარების გაზრდა უფროა, ვიდრე შემცირება, ამიტომ თბური დაცვის დაპროექტების დროს საჭიროა კლიმატოლოგიური მონაცემების კორექტირება მათ ფაქტობრივ მნიშვნელობებამდე. შენობის თბური დაცვის მახასიათებლების შეფასების მიზნით მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში გამოიყენება გრად.-დღ ცნება. აშშ-ში გათბობის პერიოდის გრად.-დღ აღინიშნება HDD (heating

degree days), ხოლო გაცივების პერიოდის CDD (cooling degree days) და გამოითვლება ფორმულით:

$$HDD(ან CDD) = \sum_{i=1}^n (T_m - T_b) \quad (2)$$

სადაც T_m არის გარე ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა;

T_b – გარე ჰაერის ბაზური ტემპერატურა.

ე.ი. გათბობის პერიოდის გრად.დღ წარმოადგენს გარე ჰაერის საშუალო დღელამურ და ბაზურ აბსოლუტურ ტემპერატურებს შორის სხვაობის ნამრავლს იმ დღეების რიცხვზე, როდესაც ბაზური ტემპერატურა

$$T_b = 65^\circ F (18,3^\circ C).$$

იმ შემთხვევაში, როდესაც გარე ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა ნაკლებია ბაზურ ტემპერატურაზე ($T_m < T_b$), მაშინ (2) ფორმულაში ბაზურ ტემპერატურას აკლდება საშუალო დღელამური ტემპერატურა და მიიღება გათბობის გრადუსდღეები (HDD), ხოლო, როდესაც ($T_m > T_b$), საშუალო დღელამურ ტემპერატურას აკლდება ბაზური ტემპერატურა და მიიღება გაცივების გრადუსდღეები (CDD).

დიდ ბრიტანეთსა და ევროკავშირის არაერთ ქვეყანაში გამოიყენება იგივე ფორმულა, იმ განსხვავებით, რომ ზღვრულ (ბაზურ) ტემპერატურად აქ აიღება $15,5^\circ C$. ე.ი. აშშ-ში გათბობის პერიოდად აიღება წლის ის პერიოდი, როდესაც გარე ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა $18^\circ C$ -ზე ნაკლებია, ევროკავშირის ქვეყნებში კი იგი $15^\circ C$ -ზე ნაკლებია. ევროკავშირის ზოგიერთ ქვეყანაში (ავსტრია, შვეიცარია, ლიხტენშტეინი) გარე ჰაერის საბაზისო (ზღვრულ) ტემპერატურად მიღებულია $12^\circ C$. საქართველოში, ისევე როგორც არაერთ ყოფილ საბჭოთა ქვეყანაში გარე ჰაერის საბაზისო (ზღვრული)

ტემპერატურები 8 ან $10^\circ C$ დაწესებულია შესაბამისი ნორმების [1] მიხედვით. ტემპერატურის ასეთი დაბალი მნიშვნელობები განპირობებულია ეკონომიკური მოსაზრებებით და არა კომფორტული პარამეტრების უზრუნველყოფის პირობებით. ეს ნორმა, რომელიც გასული საუკუნის 60-70-იანი წლებიდან მოდის და შედგენილია იმის გათვალისწინებით, რომ იმ პერიოდისათვის შენობის გათბობის სისტემების ავტომატური მართვის საშუალებებით აღჭურვის უზრუნველყოფა იყო შეუძლებელი. ითვლებოდა, რომ სათავსის ჰაერის საანგარიშო ტემპერატურასა $20^\circ C$ და გარე ჰაერის ტემპერატურას $8^\circ C$ შორის სხვაობა იქნებოდა საყოფაცხოვრებო სითბოს მოდინებით კომპენსირებული, ნაწილობრივ კი მზის რადიაციით და შენობის მიერ აკუმულირებული სითბოს მოდინებით.

ასეთი მიდგომა არასწორია და საჭიროა მისი უგულებელყოფა. საქართველოში საბაზისო ზღვრულ ტემპერატურად ისევე, როგორც მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში მიღებულ უნდა იყოს $15^\circ C$. ე.ი. გათბობის პერიოდად უნდა ჩაითვალოს წლის ის პერიოდი, როდესაც გარე ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა იქნება $15^\circ C$, ანუ წლის ცივი პერიოდი იქნება $15^\circ C$ -მდე, ხოლო $15^\circ C$ ზემოთ – წლის თბილი პერიოდი.

ამ ტემპერატურული პირობებიდან გამომდინარე, ქ.თბილისისათვის გათბობის სეზონის ხანგრძლივობა იქნება გაცილებით მეტი, ვიდრე ამას ნორმები [1] გვთავაზობს. ამ ნორმების თანახმად საქართველოში თვეების მიხედვით ჰაერის საშუალო დღელამური და წლიური ტემპერატურები ნაჩვენებია 1-ელ ცხრილში

ჰერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C

ცხრილი 1

ქალაქი ადგილმდებარეობა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლის	გათბობის პერიოდის	
														გარე ჰერის საანგარიშო ტემპერატურა $t_{\text{air}}, ^\circ\text{C}$	დღეების რაოდენობა Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ახალქალაქი	-6,6	-5,5	-1,4	5,2	9,7	12,6	15,8	15,5	12,0	6,8	1,6	-3,7	5,2	3,1	302
სტეფანწმინდა	-14,7	-14,5	-12,3	-7,6	-3,1	0,0	3,5	3,6	0,2	-4,4	-8,2	-12,1	-5,8	4,3	365
ჯერის უღელტეხილი	-10,5	-10,0	-6,9	-1,0	3,4	7,2	10,6	10,0	6,7	1,4	-3,1	-8,0	0,0	0,5	365
მამისონის უღელტეხილი	-11,6	-11,1	-8,7	-3,4	0,8	4,2	7,9	7,6	4,3	-1,0	-5,3	-9,4	-2,1	2,9	365
მესტია	-5,8	-3,9	0,0	5,8	10,6	13,6	16,9	15,9	11,9	6,7	1,5	-3,7	5,8	1,4	303
მთა-საბუეთი	-3,4	-2,8	0,3	6,1	10,4	13,5	16,0	15,9	12,7	7,7	3,3	0,9	6,6	5,5	302
ფოთი	5,8	6,7	8,8	12,6	16,4	20,3	22,7	22,8	19,8	15,5	11,5	7,9	14,2	8,9	181
საქარა	4,2	5,2	8,7	13,8	17,9	21,1	23,2	23,7	20,3	15,3	10,6	6,3	14,2	8,1	181
სამტრედია	5,1	6,2	9,1	13,7	17,7	21,0	23,0	23,0	21,1	15,5	11,1	7,1	14,5	8,7	181
თბილისი	2,1	3,3	7,4	13,2	17,8	21,6	24,8	24,1	20,0	13,8	8,5	4,2	13,4	7,5	212
თელავი	1,0	2,1	6,1	12,1	16,6	20,2	23,4	22,4	18,4	12,4	7,8	3,3	12,2	6,4	212
ცხინვალის	-1,0	0,1	4,0	9,0	14,3	17,7	20,6	20,3	16,5	10,8	5,8	1,3	10,0	5,5	243
ზორატი	-1,8	-0,4	4,1	10,3	15,3	19,4	22,9	22,1	17,8	11,1	5,7	0,8	10,6	5,2	212
გუდაუთა	6,1	6,8	8,8	12,9	16,7	20,5	23,0	23,1	20,0	15,6	11,8	8,2	14,5	9,1	181
ფსხუ	-1,3	0,4	3,9	9,3	13,7	16,7	19,6	18,8	14,7	9,4	4,8	0,4	9,2	5,8	273
სოხუმი	5,9	6,7	8,8	12,9	16,7	20,7	22,7	22,8	19,9	15,6	11,8	8,0	14,4	9	181
ბათუმი	7,1	7,3	9,4	11,9	16,4	20,4	22,8	23,0	20,2	16,0	12,3	9,3	14,6	9,4	181
ხულო	1,1	1,9	4,8	9,9	13,9	16,6	18,4	18,5	15,9	11,8	7,6	3,1	10,3	6,7	243

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, საქართველოს უმეტესი რეგიონისთვის გათბობის სეზონი ექვს და მეტ თვეს შეადგენს.

თუ გათბობის პერიოდად ჩავთვლით წლის ოქტომბერ-აპრილის მონაკვეთს, როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურა საბაზისო ტემპერატურაზე (15°C) ნაკლებია, მაშინ ქ.თბილისისათვის გათბობის პერიოდი იქნება 212 დღე, ხოლო წლის ცივი პერიოდისათვის გრადუს-დღეების რიცხვი (2) ფორმულის თანახმად იქნება:

$$\text{გრად.-დღე} = (20 - 7,5) \cdot 212 = 2650.$$

გრადუს-დღეების რიცხვის გაზრდა ერთი მხრივ გამოიწვევს შენობის თბური დატვირთვის გაზრდას, რომელიც შენობის თბური რეჟიმის უზრუნველყოფის პარამეტრების შესაბამისი იქნება, მეორე მხრივ კი გამოიწვევს შემომზღუდი კონსტრუქციების თბოტექნიკური მახასიათებლების გაუმჯობესებას.

მაგალითად, თუ შენობის გარე კედლის ბაზური თერმული წინააღმდეგობა, როდესაც გათბობის პერიოდის გრადუს-დღეებია $2000 (^{\circ}\text{C}\cdot\text{დღე})/\text{წელ}$, ტოლია $R_{0\text{კპ}} = 2,6 \text{ m}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{ვტ}$.

შესაბამისად, ასეთი კედლის თბოგადაცემა $0,48 \text{ ვტ}/\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$ -დან $0,39 \text{ ვტ}/\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$ -მდე ანუ 20%-ით შემცირდება, რაც საბოლოო ჯამში შენობის თბური დატვირთვის შემცირებას და შესაბამისად ენერგოეფექტურობის გაზრდას გამოიწვევს.

(2) ფორმულის თანახმად ჩვენ მიერ დადგენილი სამშენებლო კლიმატოლოგიის ნორმებში [2] წარმოდგენილი საქართველოს რეგიონებისათვის გათბობის პერიოდის დღეების რაოდენობა Z და ამ პერიოდის საშუალო დღელამური საანგარიშო ტემ-

პერატურები, როდესაც მათი მნიშვნელობები საბაზისო (ზღვრულ) ტემპერატურაზე, 15°C -ზე, ნაკლებია (ცხრ.1, გრაფები 15, 16), რაც იმას ნიშნავს, რომ საქართველოში გათბობის სეზონი ევროკავშირის ქვეყნების ანალოგიურად უნდა იწყებოდეს, როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურა 15°C -ზე დაბლა დაიწევს. ამ მონაცემების საფუძველზე უნდა მოხდეს შენობის ძირითადი თბოფიზიკური პარამეტრების დადგენა და მისი ენერგოეფექტურობის შეფასება შენობისათვის ენერგოეფექტურობის სათანადო კლასის მინიჭების დროს. შენობის ენერგოეფექტურობის კლასის დადგენისას ერთ-ერთი ძირითადი მახასიათებელია გათბობისა და ვენტილაციისათვის საჭირო თბური ენერგიის ხვედრითი ხარჯი, რომელიც წარმოადგენს სითბოს იმ რაოდენობას, რომელიც საჭიროა შენობის 1 m^3 მოცულობის გასათბობად 1 სთ -ის განმავლობაში, როდესაც ტემპერატურული სხვაობა შიგა და გარე ჰაერს შორის 1°C ტოლია. გასული საუკუნის ნორმების მიხედვით [3] გათბობის სისტემის დანიშნულება იყო შენობის სათავის თბური რეჟიმის უზრუნველყოფა, როდესაც გარე ჰაერის საანგარიშო ტემპერატურა ყველაზე ცივი ხუთდღიურის ტემპერატურამდე დაეცემოდა. ასეთი მიდგომით შენობის თბოდანაკარგების განსაზღვრა გათბობის მთელი პერიოდისათვის მიუღებელია, რადგანაც ამ პერიოდში შენობების ექსპლუატაციის რეჟიმები მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. შენობის ენერგოეფექტურობის კლასის დადგენა ხდება არა თბური ენერგიის საანგარიშო ხარჯის, არამედ წლის განმავლობაში შენობის მიერ დაკარგული სითბოს რაოდენობის მიხედვით, $Q_{\text{კვტ.სთ/წელ}}$, რომელიც წარმოადგენს შენობის გარ-

სის ტრანსმისიური თბოდანაკარგებისა და სავენტ-
ლაციო ჰაერის შესატბობად საჭირო სითბოს რაოდენობების ჯამს. სითბოს ეს რაოდენობა მოცემულია დგილმდებარეობისათვის განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q=0,024 \cdot V \cdot q_{\text{ვ}} \cdot \text{კვტ.სთ/წელ} \quad (3)$$

სადაც $q_{\text{ვ}}$ არის შენობის ხვედრითი (კუთრი) თბური მახასიათებელი, ვტ/მ³.°C და გვიჩვენებს სითბოს იმ რაოდენობას, რომელიც საჭიროა შენობის 1მ³ მოცუ-

ლობაში 1°C ტემპერატურული სხვაობის უზრუნველსაყოფად შიგა და გარე ჰაერს შორის.

მე-2 და მე-3 ცხრილებში მოყვანილია სხვადასხვა ტიპის საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების გათბობისა და ვენტილაციისათვის საჭირო თბური ენერგიის ხვედრითი მახასიათებელი.

მცირესართულიანი ერთბინიანი შენობის გათბობისა და ვენტილაციისათვის საჭირო თბური ენერგიის ხარჯის ნორმირებული (ბაზური) ხვედრითი მახასიათებელი, $q_{\text{გათ}}^{\text{საჭ}} \text{ ვტ/(მ}^3 \cdot \text{°C)}$

ცხრილი 2

შენობის ფართობი, მ2	სართულების რიცხვი			
	1	2	3	4
50	0,579	—	—	—
100	0,517	0,558	—	—
150	0,455	0,496	0,538	—
250	0,414	0,434	0,455	0,476
400	0,372	0,372	0,393	0,414
600	0,359	0,359	0,359	0,372
1000 და მეტი	0,336	0,336	0,336	0,336
შენიშვნა - შენობის გასათბობი ფართობის შუალედური მნიშვნელობებისათვის 50—1000 მ2 ფარგლებში $q_{\text{გათ}}^{\text{საჭ}} \text{ ვტ/(მ}^3 \cdot \text{°C)}$ სიდიდე უნდა განისაზღვროს ხაზობრივი ინტერპოლაციით				

შენობის გათბობისა და ვენტილაციისათვის საჭირო თბური ენერგიის ხარჯის ნორმირებული (ბაზური)

ხვედრითი მახასიათებელი, $q_{\text{გათ}}^{\text{საჭ}} \text{ ვტ/}(\text{მ}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

შენობის ტიპი	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 და მეტი
1. მრავალბინიანი საცხოვრებელი, სასტუმროები, საერთო საცხოვრებლები	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,290
2. საზოგადოებრივი და საწარმოო, გარდა 3-6 პუნქტებში ჩამოთვლილებისა	0,487	0,440	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	0,311
3. პოლიკლინიკები და სამკურნალო დაწესებულებები, ინტერნატ-სახლები	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	0,311
4. სკოლამდელი ორგანიზაციები	0,521	0,521	0,521	—	—	—	—	—
5. სასერვისო მომსახურება, კულტურულ-გასართობი დაწესებულებები, ტექნოპარკები, საწყობები	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232	—		
6. ადმინისტრაციული დანიშნულების (ოფისები)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232
შენიშვნა - რეგიონებისათვის გრად.დღ = 8000 და მეტი ნორმები მცირდება 5%-ით.								

შენობათა თბური დაცვის დაპროექტების დროს დაცული უნდა იყოს პირობა:

$$q_{\text{გათ}}^{\text{საანგ}} \leq q_{\text{გათ}}^{\text{საჭ}} \quad (4)$$

ე.ი. შენობის გათბობისა და ვენტილაციისათვის საჭირო თბური ენერგიის ხარჯის საანგარიშო ხვედრითი მახასიათებელი $q_{\text{გათ}}^{\text{საანგ}}$ უნდა იყოს ნაკლები ან ტოლი ნორმირებულ (ნორმებით გათვალისწინებულ) სიდიდეზე $q_{\text{გათ}}^{\text{საჭ}}$.

დასკვნა

შენობათა გათბობისა და ვენტილაციის სისტემებში თბური ენერგიის დაზოგვისა და ეკონომიური ხარჯვის მნიშვნელოვანი წინაპირობაა შენობის გარსის თბოფიზიკური და თბოენერგეტიკული მახასიათებლების საექსპლუატაციო პარამეტრების სწორად დადგენა. ამ სიდიდეებზე გავლენას ახდენს გათბობის პერიოდის ხანგრძლივობა და ამ პერიოდში გარე ჰაერის ტემპერატურის საშუალო დღე-

დამური ცვლილება, რომელიც მოცემული ადგილ- ქართველოს რეგიონებისათვის, რომლებიც სამშე-
მდებარეობის ე.წ. გრადუსდღეებით განისაზღვრე- ნებლო ნორმებშია წარმოდგენილი და ამ პარამეტ-
ბა. დამუშავებულია ამ პარამეტრების (გათბობის პე- რების გავლენა შენობათა თბური დაცვის მახა-
რიოდის ხანგრძლივობა და გრადუსდღეები) სა- სიათებლებზე.

ლიტერატურა

1. SNiP 23-01-99*. (2003). *Building climatology*. Moscow.
2. GOST 30494-2011. (2011). *Residential and public buildings: Microclimate parameters in premises*.
3. SNiP 2.04.05-91*. (1991). *Heating, ventilation and air conditioning*.
4. SP 50.13330.2024. (2024). *Thermal protection of buildings*.
5. *Construction technology of the building envelope*. (2022).
6. Grzelishvili, M., Kopaliani, A., & Musseridze, R. (2026). Transmission heat losses from non-uniform enclosing structures of buildings. *GTU Proceedings*, 11(539).

UDC 692.233

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-133-142>

Main Characteristics of Thermal Protection of Buildings and Energy Efficiency Improvement

Mamuli Grdzlishvili Georgian Technical University, Faculty of Construction, Professor, Georgia
E-mail: mamuligrdzlishvili@gtu.ge

Alexi Kopaliani Georgian Technical University, Faculty of Construction, Professor, Georgia
E-mail: kopalianialeksi01@gtu.ge

Ramaz Museridze Georgian Technical University, Faculty of Construction, Professor, Georgia
E-mail: museridzeramaz01@gtu.ge

Reviewers:

O. Giorgobiani, Georgian Technical University, Faculty of Civil Engineering, Professor
E-mail: o.giorgobiani@gtu.ge

V. Bokeria, Georgian Technical University, Faculty of Civil Engineering, Professor
E-mail: bokeriavladimeri01@gtu.ge

Abstract. When designing buildings, significant attention is paid to the requirements for thermal protection. These requirements represent the thermal protection properties of the combination of external and internal

enclosing structures of buildings, which ensure a certain level of thermal energy consumption of buildings within the permissible limits of air exchange in the premises, as well as their air permeability and protection from excessive moisture, under the conditions of the standardized parameters of the microclimate of the premises. Enclosing structures, together with heating, ventilation and air conditioning systems, must ensure the given parameters of the microclimate of the premises with optimal energy consumption. Thermal protection of the building must be ensured by the optimal solution of the thermophysical, thermo-energetic characteristics of the building envelope and heating, ventilation and air conditioning systems.

The main characteristics of thermal protection of buildings, both elementary (actual and required thermal resistances, thermal inertia, thermal stability, water vapor diffusion in enclosing structures and their humidity regime, air permeability, etc.) and complex (specific thermal protection characteristic of enclosing structures of buildings and specific heat energy consumption required for heating and ventilation of buildings) are determined by the number of degree days, well known in construction climatology. Degree days of the heating period are a characteristic of the severity of the winter period and the energy efficiency of the building. It is a numerical product of the difference between the average temperatures of the indoor air and the heating period and the number of days during the year when the building needs to be heated. The average daily temperature of the outdoor air during the heating period in Georgia is 8°C. This means that the heating of the building should begin when the ambient temperature drops below 8°C. Taking such a low value of the outdoor air temperature is incorrect and gives incorrect results when assessing the energy efficiency of buildings. In a number of EU countries, the calculated maximum temperature for the heating period is 15°C, and in the USA it is 18°C. In Georgia, as in many EU countries, it is advisable to take 15°C as the calculated maximum temperature for the heating period.

The article recommends the average outdoor air temperatures of the heating period for the regions of Georgia presented in the construction norms (CHII) and the duration of this period in days, when the average daily temperature of the outdoor air is less than 15°C. It is necessary that the thermal protection of buildings and the assessment of energy efficiency be carried out correctly according to these parameters.

Keywords: Air exchange; Air permeability; Building envelope; Degree days; Enclosing structure; Heat and cold costs; Heat transfer; Heating period; Humidity regime; Infiltration; Temperature regime; Thermal inertia; Thermal protection; Thermal resistance; Thermal specific characteristic; Thermal stability.

განხილვის თარიღი 24.04.2026

შემოსვლის თარიღი 20.05.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 621.774.35

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-143-151>

Method of Calculating Metal Pressure on Rolls During Cross-Helical Rolling

Slava Mebonia	Georgian Technical University, Faculty of Transportation Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia E-mail: meboniaslava@gtu.ge
Gela Otarashvili	Georgian Technical University, Faculty of Transportation Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia E-mail: otarashviligela@gtu.ge
Zurab Sabashvili	Georgian Technical University, Faculty of Transportation Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia E-mail: z_sabashvili@gtu.ge
Tamar Loladze	Georgian Technical University, Faculty of Transportation Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia E-mail: t.loladze@gtu.ge

Reviewers:

N. Khidasheli, State Technical University, Faculty of Transportation Systems and Mechanical Engineering, Professor

E-mail: khidly@gtu.ge

L. Robakidze, Senior Research Worker, R. Dvali Institute of Machine Mechanics, Academic Doctor

E-mail: levani.robakidze.1952@gmail.com

Abstract.

The method for determining the metal pressure on the rolls in transverse rolling cone of the deformation zone during cross-helical rolling is considered. The method is based on the provision according to which the deformation process in the transverse rolling cone of the deformation zone of the piercing mill can be imagined as the process of rolling a strip on a sheet rolling mill, when the strip is delivered to the rolls at a certain angle. In this case, this process can be considered as a process of rolling strip on a continuous mill. The method involves dividing

the transverse rolling cone of the deformation zone into separate ring elements, determining geometric, deformation, kinematic and force parameters for each ring element, and then finding the metal pressure force on the rolls in the rolling zone of the deformation zone of the cross-helical rolling mill by summing the forces acting on the ring elements. The graphs are given that were obtained using the Excel program and reflect the dependence of the specific pressure in the rolling zone on the geometric and deformation parameters of the piercing process.

Keywords: cross-helical rolling; deformation metal pressure; roll.

Introduction

Determination of the specific pressures between metal and rolls in the process of piercing of round tube work is a difficult task. In the theory of tube rolling, there are various methods for calculating specific pressures that provide satisfactory results [1-4]. At the contemporary stage, the most accurate is considered to be A.I. Tselikov's formula [5] derived using the method of characteristics. According to this formula, the average specific pressure between the metal and the rolls in the piercing sector of deformation zone is equal to:

$$p_1 = 2k(1,25 \ln \frac{2r}{b} + 1,25 \frac{b}{2r} - 0,25),$$

where k is the resistance to plastic deformation of the metal for a tense situation "pure shear"; it can be determined by from the image $2k = 1,15\sigma_{act}$; here σ_{act} is actual resistance to plastic deformation of metal; r – radius of the tube work in the center of deformation zone; b – the width of the deformation zone in the same section.

The above formula is used when $1 \leq \frac{2r}{b} \leq 8,5$ and when $\frac{2r}{b} > 8,5$ the average specific pressure can be calculated by the Prandtl formula $p_1 = 2k(1 + \frac{\pi}{2})$, which is also derived by the method of characteristics for inserting a punch into a plastic body. Using the same formula, we can calculate the average specific pressure in the transverse rolling cone..

Main Part

We have developed the method of calculating the average specific pressure in a transverse rolling cone. The method is based on the provision according to which the

deformation process in the transverse rolling cone of the deformation center of the bending station can be imagined as the process of rolling a strip on a sheet-fed stand, when the strip is delivered to the rolls at a certain angle. If we select a ring element on the deformable product at the beginning of the stretching zone and consider its deformation in the rolling cone, we will get that this process is continuous and will be completed in several cycles. In such a case, this process can be considered as a rolling process on a continuous mill.

The deformation zone should be divided into ring elements according to the principle of Emelianenko-Tselikov, according to which the reduction of the spindle wall in any section of the transverse rolling cone is determined by the difference in wall thickness in this section and in the section at a distance from it, when the volume of the metal between these sections is equal to the volume of the supplied metal in the rolls $1/n$ per revolution (n is the number of rolls in a given working stand [6].

The scheme of the division of the transverse rolling cone is given in fig. 1.

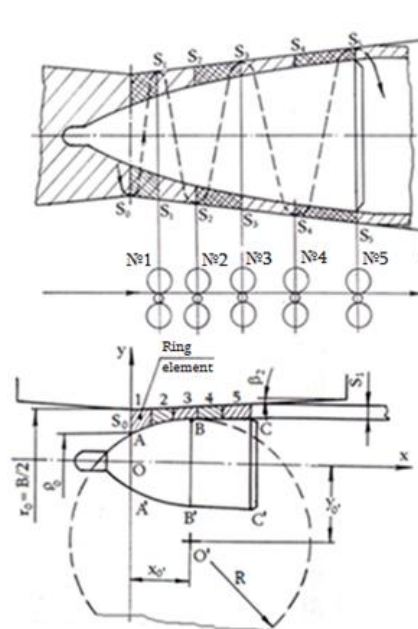


Fig. 1. Scheme of the division of the transverse rolling cone

A rectangular coordinate system xOy is also marked on this drawing, the center of which is placed in the center of the deformation zone. In this coordinate system, the geometrical parameters of all the ring elements of the deformation zone are determined by using the equations of the profile of the roll barrel and the mandrel.

First of all, we calculate the delivery volume using the formula:

$$\Delta V = F u_x \Delta t, \quad (1)$$

where F is the cross-sectional area of the product;

u_x – axial velocity of workpiece: $u_x = u_{x0} \frac{F_0}{F}$;

u_{x0} – the axial velocity of the workpiece at the center of the deformation, which is equal to: $u_{x0} = v_0 \sin \alpha \eta_0$, here v_0 – the circular speed of the roll in the center of deformation zone; α – the delivery angle; η_0 – coefficient of axial slip between metal and rolls, $\eta_0 = 0.35 \div 0.68$ [7]; F_0 – cross-sectional area of the product in the center of deformation zone; Δt – $1/n$ -turn time of roll.

After that, using the equations of the roll barrel generatrix line and the mandrel's profile, we will determine the radii of the workpiece - we will find the outer radius according to the roll barrel scraper

equations, and the inner radius - with the ruler profile equation.

The equation of the roll barrel generatrix line represents a line in the xOy system, the angular coefficient of which is equal to the tangent of the angle of inclination of this line to the x axis [8], i.e. $y' = a_1 x + b_1$, where a_1 is the angular coefficient of the roll barrel generatrix line: $a_1 = \tan \beta_2$; β_2 – the angle of the rolling cone; $b_1 = \frac{B}{2}$ – half of the distance between the rolls in the center of deformation zone.

The mandrel's profile is the interface of the circumference of the spherical area (R_{sph}) and the line of the rolling zone (see Fig. 1.). In order to simplify the calculation, we can replace the actual profile of the mandrel with a square parabola (Fig. 2), whose equation is written as follows:

$$y''^2 = c(x+k) \text{ or } y'' = \sqrt{c(x+k)} \quad (2)$$

The coefficient c is determined from this equation after inserting the coordinates of any characteristic point, for example "D": $x_D = l - k$; $y_D = \delta/2$, here l is the length of the ruler; k – pulling out the nose of the mandrel from the center of the deformation zone; δ – diameter of the mandrel.

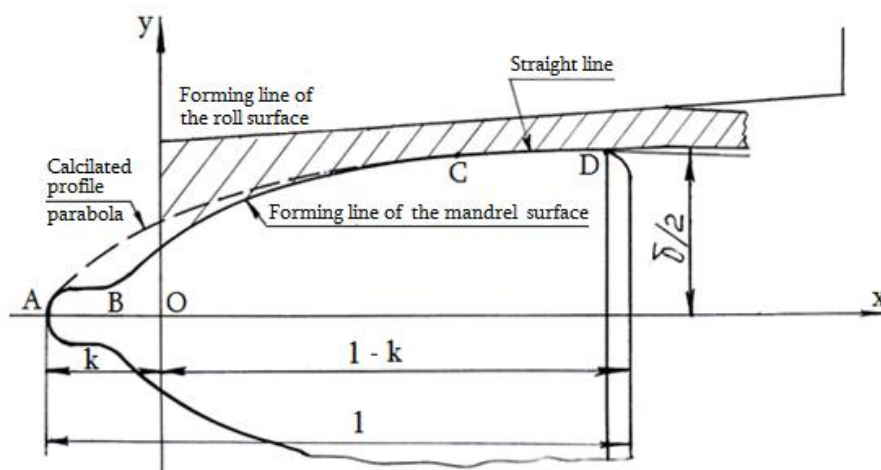


Fig. 2. The calculated profile of the mandrel

$$\Delta I = \frac{\Delta V}{\pi[y'^2(x) - y''^2(x)]} \quad (4)$$

From the scheme in Fig. 3, we get the width

$$y'' = \sqrt{\frac{\delta^2}{4l}}(x+k) \quad (3) \quad \text{of the first ring element:}$$

of the first ring element:

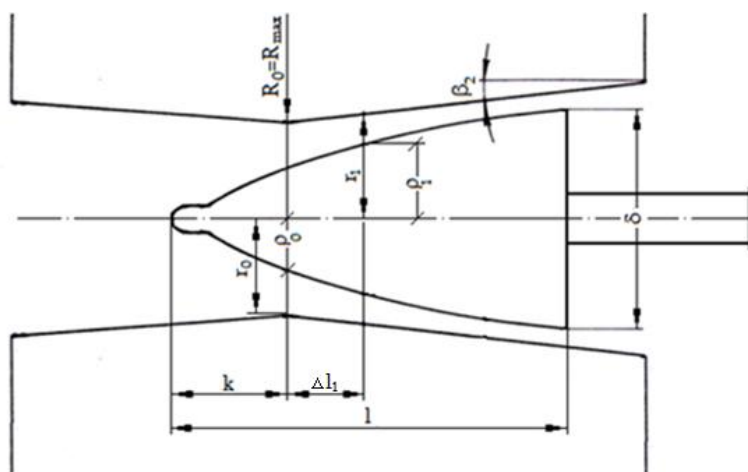


Fig. 3. The scheme of determining the width of the ring element

$$\Delta I_1 = \frac{\Delta V}{\pi[y'^2(x_0) - y''^2(x_0)]}; \text{ here } x_0 = 0 \quad (4a)$$

$$S_1 = y'(x_1) - y''(x_1) \quad (6)$$

3) Reduction of wall thickness: $\Delta S = S_0 - S_1$.

$$\begin{aligned} y'(x_1) &= a_1 x_1 + b; \\ y''(x_1) &= \sqrt{c(x_1 + k)} \end{aligned} \quad (5)$$

4) Average wall thickness: $\bar{S} = 0,5(S_0 + S_1)$.

$$S_0 = y'(0) - y''(0);$$

5) Relative deformation of the wall: $\varepsilon_s = \Delta S / S_0$.

6) The radius of the roll in the given section equal

where A is distance between the axes of the rolls.

$$R_{\min} = \frac{A}{2} - y'(x_1), \quad (7)$$

7) We calculate the width of the deformation center by the formula:

$$b = \sqrt{\frac{2R_{\min} \cdot y'(x_1)}{R_{\min} + y'(x_1)} \cdot \Delta S} \quad (8)$$

8) Contact area: $\Delta F = b\Delta l_1$.

9) The circular speed of the workpiece: $u_y = v_0 \cos \alpha \cdot \eta_y$, where v_0 is the circular speed of rolls; α – delivery angle; η_y – coefficient of tangential slip between the metal and the rolls, $\eta_y = 0,85 \div 1,05$ [7].

10) stress state coefficient $n'_\sigma = 1 + 0,25b/\bar{S}$.

11) The coefficient of influence of the width of the ring element on the pressure; when $\Delta l < 5b$ this coefficient calculated by the formula:

$$n_B = \left(1 + \frac{3\Delta l - b}{3\Delta l} \cdot \frac{b}{4\bar{S}}\right) : \left(1 + \frac{b}{4\bar{S}}\right) \quad (9)$$

12) Actual resistance to plastic deformation of metal calculated by the formula:

$$\sigma_{\text{act}} = \frac{133 \varepsilon^{0,252} (ds/dt)^{0,143}}{e^{0,0025 t}}, \quad (10)$$

where ds/dt is rate of deformation, $ds/dt = \frac{\Delta S \cdot u_y}{\bar{S}b}$; e – the base of the natural logarithm, $e = 2,72$; t – metal temperature, $t = 800-1200^\circ\text{C}$.

13) Average specific pressure calculated by the formula:

$$\bar{p} = n'_\sigma n_b \sigma_{\text{act}} \quad (11)$$

14) The metal pressure on the roll for considered ring element is determined by the formula:

$$\Delta P_1 = \bar{p} \cdot \Delta F \quad (12)$$

We will calculate the height of the second ring element $\Delta l_2 = \frac{V_0}{\pi[y'^2(x_1) - y''^2(x_1)]}$ and

for the value $x = x_2 = \Delta l_1 + \Delta l_2$ of the argument, we repeat all the above calculations from 1 to 14 inclusive.

As a result, we get the metal pressure on the roll, which acts within the second ring element.

We continue the calculation until the argument reaches or exceeds the value:

$$x = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 + \dots = x_{\max}, \quad (13)$$

here $x_{\max} = \frac{d_1 - B}{2 \tan \beta_2}$; d_1 is the diameter of the pipe; B – the distance between the rolls; β_2 – the angle of the launch cone. In the first case, the calculations end, in the second case, they continue on the value $x = x_{\max}$ of the argument.

In the end, we get the metal pressure on the rolls for all the ring elements, by adding them together we will have the full value of the metal pressure for the transverse rolling cone of the deformation zone:

$$P_2 = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \dots \quad (14)$$

A specific numerical example performed by the authors using the method presented above according to the following initial data:

- tube $d \times S = 89 \times 12$; workpiece $d_0 = 90$; sleeve $d_1 \times S_1 = 95 \times 16$;
- diameter of the roll $D = 700$ mm;
- angle of the launch cone of the roll $\beta_2 = 4,5^\circ$;
- $\tan \beta_2 = \tan 4,5^\circ = 0,08$;
- delivery angle $\alpha = 6^\circ$; $\sin \alpha = \sin 6^\circ = 0,1045$;
- $\cos \alpha = \cos 6^\circ = 0,9945$;
- Rotational frequency of roll $n = 100$ RPM;
- diameter of the mandrel $\delta = 58$; length $l = 116$;
- minimal distance between rolls $B = 80$;
- Pulling the mandrel from the center of the deformation zone $k = 26$ mm;
- tube material – steel 45.

The scheme of the deformation zone is given in Fig. 4.

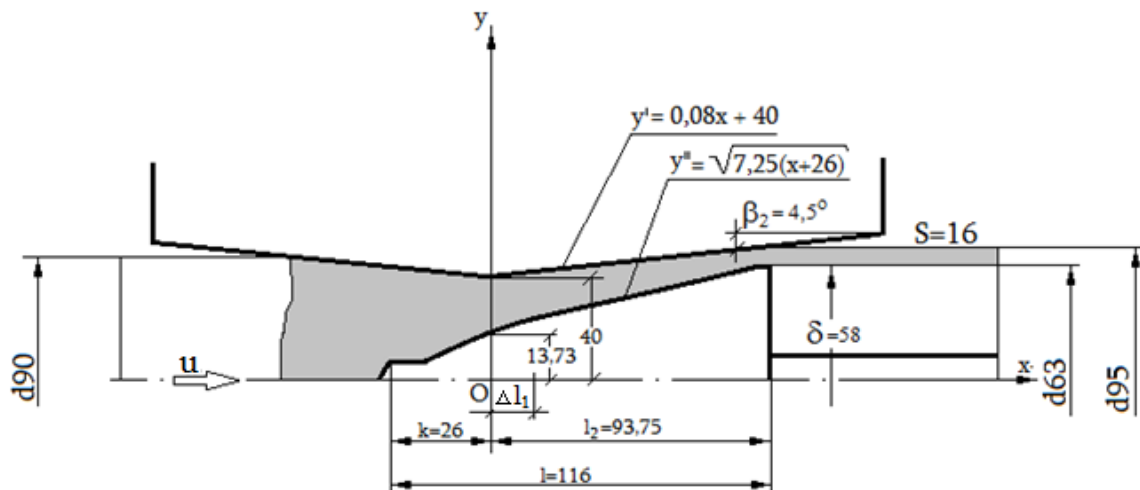


Fig. 4. Scheme of the deformation zone

According to the report in the Excel program, the force acting in the transverse rolling cone of the deformation zone of the cross-screw rolling mill is $P = 19175,95$ kg or 19.2 T, which corresponds to the experimental value reported in the technical literature [8].

As a result of theoretical research using the Excel program, graphs (fig. 5) were obtained that reflect the

relationship between specific pressure and geometric and deformation parameters.

Analysis of the first graph (see 5a) shows that the increase of the deformation rate from 5 sec^{-1} to 23 sec^{-1} leads to increasing specific pressure from 15 kg/mm^2 to 21 kg/mm^2 , i.e. the ratio of growth this parameters is $0,33 \text{ kg.sec/mm}^2$.

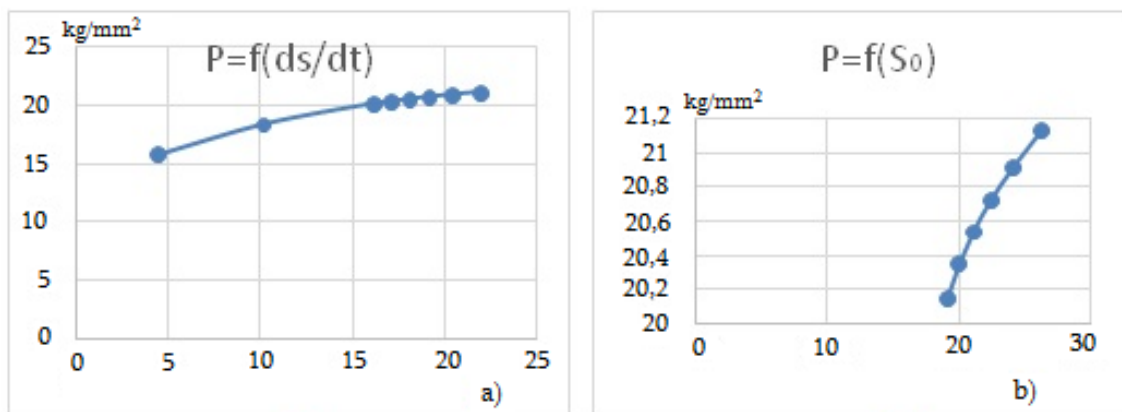


Fig. 5. Relationship between specific pressure and deformation rate and wall thickness of tube

As it should from the second graph (5b) the thickness of the pipe wall increases from 19 mm to 27 mm, but specific pressure increases from $20,1 \text{ kg/mm}^2$

to $21,2 \text{ kg/mm}^2$ that is the ratio of growth this parameters is equal to $0,14 \text{ kg/mm}$. That is almost two times less than in the first case, i.e. the deformation rate

has a greater effect on the specific pressure than the thickness of the tube wall.

Conclusion

Proposed method for determining the metal pressure on the rolls during cross-helical rolling involves dividing the rolling zone of the deformation zone into separate ring elements, finding the metal pressure for-

ce on each separate ring elements and summing the forces acting on the ring elements.

2. Numerical calculations of forces acting in the transverse rolling cone of the deformation zone of the cross-screw rolling mill have shown that obtained values of forces corresponds to the experimental values reported in the technical literature.

References

1. Druyan, V. M., Gulyaev, Y. G., & Chukmasov, S. A. (2001). *Theory and technology of pipe production*. RIA/Dnepr-VAL.
2. Shevakin, Y. F., & Gleiberg, A. Z. (1968). *Tube production*. Metallurgy.
3. Vinogradov, A. G. (1981). *Tube production*. Metallurgy.
4. Danilov, F. A., Gleiberg, A. Z., & Balakin, V. G. (1954). *Production of steel tubes by hot rolling*. State Scientific and Technical Publishing House of Literature on Ferrous and Non-Ferrous Metallurgy.
5. Tselikov, A. I., Barbarich, M. V., Vasilchikov, M. V., Granovsky, S. P., & Zhukevich-Stosha, E. A. (1971). *Special rolling mills*. Metallurgy.
6. Tselikov, A. I., & Grishkov, A. I. (1970). *Rolling theory*. Metallurgy.
7. Vatkin, Y. L., & Vatkin, Y. Y. (1970). *Tube production*. Metallurgy.
8. Ilyin, V. A., & Poznyak, E. G. (2002). *Analytical geometry*. Fizmatlit.

UDC 621.774.35

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-143-151>

გლინებზე ლითონის წნევის გაანგარიშების მეთოდი განივხრახნული გლინვის დროს

სლავა მებონია	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: meboniaslava@gtu.ge
გელა ოთარაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: otarashviligela@gtu.ge
ზურაბ საბაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: z_sabashvili@gtu.ge
თამარ ლოლაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: t.loladze@gtu.ge

რეცენზენტები:

ნ. ხიდაშელი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: khidly@gtu.ge

ლ. რობაკიძე, რ. დვალის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, აკადემიური დოქტორი

E-mail: levani robakidze 1952@gmail.com

ანოტაცია. განხილულია დეფორმაციის ზონის განივი შემოგლინვის კონუსში გლინებზე ლითონის წნევის განსაზღვრის მეთოდი განივხრახნული გლინვის დროს. მეთოდი ეფუძნება იმ დებულებას, რომლის მიხედვითაც, დეფორმაციის ზონის განივი შემოგლინვის კონუსში დეფორმაციის პროცესი შეიძლება წარმოვიდგინოთ როგორც ფურცელსაგლინ დგანზე ზოლის გლინვის პროცესი, როდესაც ზოლი გლინებში გარკვეული კუთხით მიეწოდება. ასეთ შემთხვევაში, ეს პროცესი შეიძლება განვიხილოთ როგორც ზოლის გლინვის პროცესი უწყვეტ დგანზე. მეთოდი გულისხმობს დეფორმაციის ზონის განივი შემოგლინვის კონუსის დაყოფას ცალკეულ რგოლისებრ ელემენტებად, თითოეული რგოლისებრი

ელემენტისთვის გეომეტრიული, დეფორმაციული, კინემატიკური და ძალოვანი პარამეტრების განსაზღვრას, შემდეგ კი განივხრახნული გლინვის დგანის დეფორმაციის ზონის შემოგლინვის ზონაში გლინებზე ლითონის ძალის პოვნას რგოლისებრ ელემენტებზე მოქმედი ძალების შეჯამებით. მოცემულია გრაფიკები, რომლებიც მიღებულია Excel-ის პროგრამის გამოყენებით და ასახავს გლინვის ზონაში ხვედრითი წნევის დამოკიდებულებას დეფორმაციის პროცესის გეომეტრიულ და დეფორმაციის პარამეტრებზე.

საკვანძო სიტყვები: განივხრახნული გლინვა; დეფორმაცია; ლითონის წნევა; რგოლისებრი ელემენტები.

The date of review 07.05.2026

The date of submission 05.08.2026

Signed for publishing 25.09.2026

UDC 629.4

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-152-160>

ასინქრონული წვევის ძრავების მქონე მუდმივი და ცვლადი დენის ელექტრომოდრავი შემადგენლობების სიჩქარის ავტომატური ოპტიმალური რეგულირება

სერგო კარიპიდი- კარიბოვი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: s.karipidisi-karibovi@gtu.ge
ავთანდილ შარვაშიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: a.sharvashidze@gtu.ge
მირიან ცოცხალაშვილი	შპს „სპია ტექნიკ“ აშშ, კონტრაქტით დასაქმებული ინჟინერი, საქართველო E-mail: miriantsotskhalashvili05@gtu.ge
არჩილ ზერეკიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, ენერგეტიკის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო E-mail: archilzerekidze@gmail.com
გიორგი ცხომელიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის დოქტორანტი, საქართველო E-mail: tskhmelidze.giorgi22@gtu.ge

რეცენზენტები:

მ. გოცაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო სისტემებისა და მექანიკის ინჟინერიის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: m.gotsadze@gtu.ge

ნ. კერესელიძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: nata.kereselidze@gmail.com

ანოტაცია. ნაშრომში გაანალიზებულია თანამედროვე მუდმივი და ცვლადი დენის ასინქრონულამდრავიანი ელექტრომოდრავი შემადგენლობების სიჩქარის რეგულირება და ამ ფუნქციის გან-

მახორციელებელი გარდამქმნელების ინვერტორებზე ძაბვის ცვლილების დღემდე არსებული ხერხები. ნაჩვენებია აღნიშნულ გარდამქმნელებში ძაბვის რეგულირებისთვის გამოყენებული განვიმპულსური მოდულაციის ნაკლოვანი მხარეები;

ცვლადი ძაბვის ნახევარპერიოდის განმავლობაში ინვერტორის ტრანზისტორები მრავალჯერ ჩაირთვება და გამოირთვება, რაც ამცირებს თვით ინვერტორის მარგი ქმედების კოეფიციენტს (მქკ), რამდენადაც ძაბვის ვარდნა IGBT ტიპის (6500 ვ, 600 ა) ძალურ ტრანზისტორებზე 4 - 7 ვ-ის ტოლია. გარდა ამისა, ეს ყოველივე საჭიროებს ურთულეს მართვის სისტემას. დაბალია ასევე ასინქრონული წვეის ძრავას მქკ, მკვებავი სამფაზა ძაბვის არასინუსოიდური ფორმის გამო. შემოთავაზებულია ძაბვისა და სიხშირის ოპტიმალური რეგულირების კონკრეტული სქემები ორივე სისტემის (მუდმივი და ცვლადი) ელექტრომოდრავი შემადგენლობისთვის.

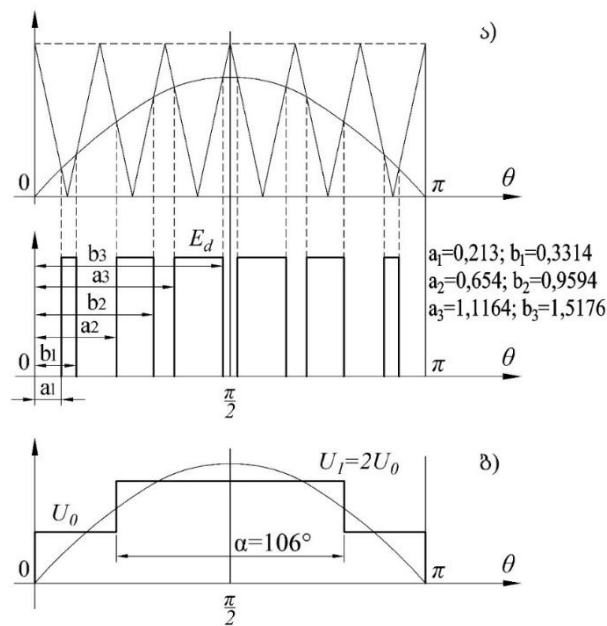
საკვანძო სიტყვები: ავტომატური რეგულირება; ასინქრონული ამძრავი; გარდამქმნელი; ელექტრომოდრავი შემადგენლობა; ინვერტორი; მუდმივი დენი; ოპტიმალური; სიჩქარის რეგულირება; ცვლადი ძაბვა.

შესავალი

აუცილებელად უნდა აღინიშნოს, რომ დღემდე მუდმივი და ცვლადი დენის სისტემებში, სადაც ამძრავად გამოყენებულია მუდმივი და პულსირე-

ბული დენის მიმდევრობითი აგზნების კოლექტორიანი წვეის ძრავები, ელექტრომოდრავი შემადგენლობის (ემშ) სიჩქარის რეგულირება ხდება წვეის ძრავას ღუზის ბრუნთა რიცხვის ცვლილებით. ეს უკანასკნელი ხორციელდება ძრავას მკვებავი ძაბვისა და მაგნიტური ნაკადის ცვლილების ხარჯზე. კონტაქტორულ-რეოსტატული მართვის ემშ-ზე ძრავას მკვებავი ძაბვის ცვლილება ხდება ღუზის წრედში მიმდევრობით ჩართული წინაღობის (ე.წ. გამშვები რეოსტატის) საშუალებით, ხოლო მაგნიტური ნაკადის ცვლილება – აგზნების გრაგნილის დაშუნტებით (აგზნების გრაგნილის პარალელურად დამატებითი წინაღობის ჩართვით). რაც შეეხება ასინქრონულ წვეისძრავებთან ემშ-ს, ასეთ სისტემებშიც სიჩქარის რეგულირება ხორციელდება ასინქრონული წვეის ძრავების ბრუნთა რიცხვის ცვლილების ხარჯზე, რაც მოითხოვს განსაკუთრებულ პირობებს.

ასინქრონული ძრავას საუკეთესოდ გამოყენებისა და მისი მუშაობისას მაღალი ენერგეტიკული მაჩვენებლების – სიმძლავრის კოეფიციენტის, მარგი ქმედების კოეფიციენტის, გადატვირთვის უნარის მისაღებად აუცილებელია სიხშირესთან ერთად იცვლებოდეს მკვებავი ძაბვაც.



სურ. 1. გიმ ფორმირებული სინუსოიდური ა), და ძაბვის ოპტიმალური ფორმის ბ), დიაგრამები ასინქრონული მრავალფაზის.

ამასთან ერთად ძაბვის ცვლილების კანონი დამოკიდებულია დატვირთვის ხასიათზე. მაგალითად, მუდმივი დატვირთვისას $M(F) = Const$, სტატორზე მიწოდებული ძაბვა უნდა შეიცვალოს სიხშირის პროპორციულად, შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$\frac{U}{f} = Const. \quad (1)$$

ვენტილატორული (პარაბოლისებური $M(F) = n^2$) დატვირთვისას ამ დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი სახე:

$$\frac{U}{f^2} = Const. \quad (2)$$

ეს პირობა (1) და (2) უზრუნველყოფს მომენტის (წევის ძალის) მუდმივობას ამძრავის ამუშავებისას, რამდენადაც:

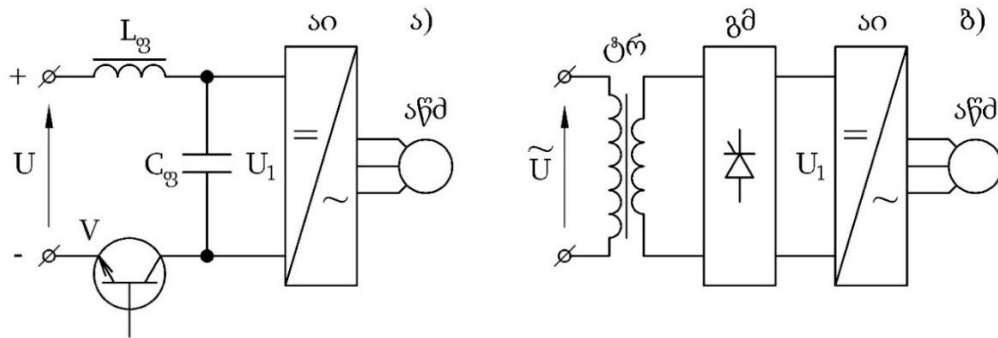
$$F = M \equiv \frac{U^2}{f^2} = \frac{U}{f}. \quad (3)$$

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ დღემდე არსებულ ემშ-ებზე მომუშავე ავტონომიური ინვერ-

ტორებიდან მიღებული მკვებავი ძაბვის სიდიდე იცვლება 1-ელ, ა სურ-ზე ნაჩვენები განვიმპულსური მოდულაციის (გიმ) რთული სისტემის მეშვეობით. როგორც სურათიდან ჩანს, ნახევარპერიოდის განმავლობაში ინვერტორის ტრანზისტორები მრავალჯერ ჩაირთვება და გამოირთვება, რაც ამცირებს თვით ინვერტორის მქკ-ს, რამდენადაც ძაბვის ვარდნა IGBT ტიპის (6500 ვ, 600 ა) ძალურ ტრანზისტორებზე 4 - 7 ვ-ის ტოლია. გარდა ამისა, ეს ყოველივე საჭიროებს ურთულეს მართვის სისტემას.

ძირითადი ნაწილი

წარმოდგენილ ნაშრომში გიმ-ის ნაცვლად შემოთავაზებულია ძაბვის რეგულირების უმარტივესი სისტემები. მე-2 სურ-ზე ნაჩვენებია ეს სქემები ორივე სისტემის ემშ-სთვის.



სურ. 2. ავტონომიური ინვერტორის მკვებავი ძაბვის რეგულირების სქემები ემშ-ს ორივე სისტემისათვის: მუდმივი დენის ა), ცვლადი დენის ბ). შენარჩუნებულია ინვერტორიდან მიღებული ცვლადი ძაბვის ოპტიმალური ფორმა.

პირობითი აღნიშვნები სურათზე: აი - ავტონომიური ინვერტორი, აწმ - ასინქრონული წევის ძრავა, გმ - გამმართველი, ტრ - ტრანსფორმატორი.

როგორც მე-2, ა სურ-დან ჩანს, ფილტრის (L_g , C_g) და V ტრანზისტორის საშუალებით ინვერტორს მიეწოდება მუდმივი U ძაბვა. V ტრანზისტორი მუშაობს განივ-იმპულსურ რეჟიმში. ავტომატური რეგულირების სისტემის მოთხოვნის შესაბამისად, ტრანზისტორი არეგულირებს ინვერტორის კვებისათვის საჭირო ძაბვას.

მე-2, ბ სურ-ზე მოცემულია ცვლადი დენის სისტემის ემშ-ს სქემა. როგორც სქემიდან ჩანს, ინვერტორის კვებისათვის საჭირო ძაბვას უზრუნველყოფს მარტივი გამმართველი „გმ“ ჩვეულებრივი ტირისტორებით.

ქვემოთ მოკლედ განვიხილოთ სიჩქარის ავტომატური რეგულირების სტრუქტურული სქემები ორივე სისტემაში.

როგორც ცნობილია, ასინქრონულ წევის ძრავას აქვს ისეთივე ხისტი მახასიათებლები, როგორიც მუდმივი დენის დამოუკიდებელი აგზნების კოლექტორულ წევის ძრავას. ამის გამო ასეთი ტიპის ძრავები მიმდევრობით ან პარალელური ჩართვით

მარტივად ხელით არ იმართება, ორივე შემთხვევაში აუცილებელია ძრავებს შორის დატვირთვის მათანაბრებელი რთული ავტომატური სისტემა. მაგალითად, მუდმივი დენის მიმდევრობითი აგზნების ძრავას ეს ყოველივე არ სჭირდება. ძრავების ნებისმიერი რიცხვის შემთხვევაში მათ შეუძლიათ იმუშაონ პარალელური და მიმდევრობითი ჩართვით ყოველგვარი დამატებითი დატვირთვის მათანაბრებელი მოწყობილობის გარეშე.

მე-3 სურ-ზე მოცემულია ასინქრონული წევის ძრავების მქონე მუდმივი დენის ემშ-ს სიჩქარის ავტომატური რეგულირების სისტემის სტრუქტურული სქემა. როგორც სურათიდან ჩანს, ძალური სქემა შედგება ფილტრისაგან (L_g , C_g), ძალური IGBT ტრანზისტორის (V) 6500 ვ, 600 ა, ავტონომიური ინვერტორისაგან (აი) და ასინქრონული წევის ძრავებისაგან (აწმ).

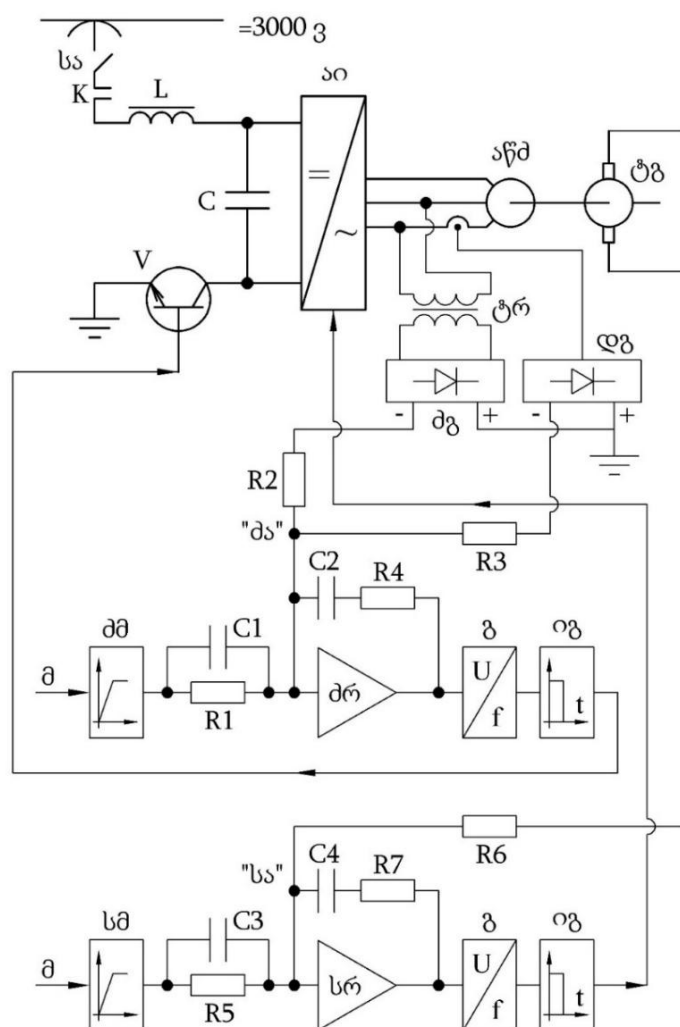
სიჩქარის რეგულირების სისტემა შედგება ორი შტოსაგან (არხისაგან): ერთი ძაბვის (ძმ) რეგულირების და მეორე სიხშირის (სმ) რეგულირების.

ასინქრონული ძრავას ძაბვა იზომება ძაბვის გადამწოდის (ძგ) საშუალებით, სიხშირე - ტაქოგენერატორის (ტგ) საშუალებით, რამდენადაც:

$$f = \frac{P \cdot n}{60}; \quad \omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi n}{P} f. \quad (4)$$

მაბვის (მგ) და სიხშირის (ტგ) სიგნალები მიეწოდება მაბვის (მა) და სიხშირის (სა) შესაბამის არხებს. მაბვისა და სიხშირის მავალელებების დახმა-

რებით ეს პარამეტრები თანაბრად (პროპორციულად) მაღლდება იმგვარად, რომ ფარდობა U/f რჩება მუდმივი.



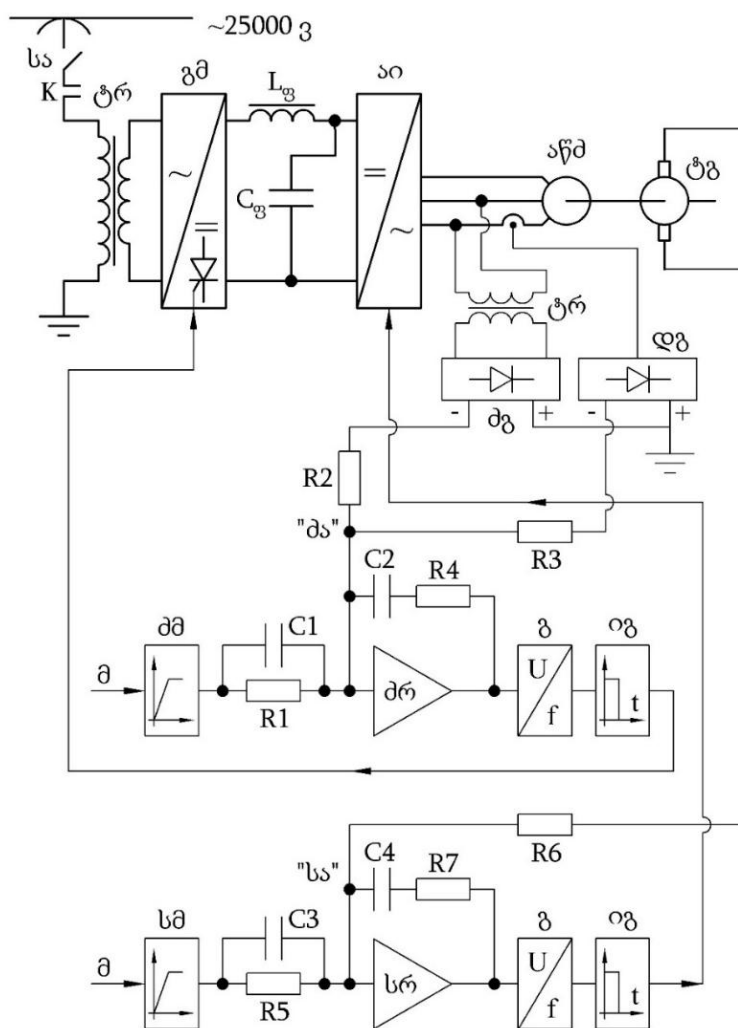
სურ. 3. მუდმივი დენის ასინქრონულ წვეისძრავებიანი ემშ-ს სიჩქარის ავტომატური

რეგულირების სისტემის სტრუქტურული სქემა.

წინა სურათისგან განსხვავებული პირობითი აღნიშვნები: გ - გარდამქმნელი, დგ - დენის გადამწოდი, იგ - იმპულსური გარდამქმნელი, მ - მავალელები სიგნალი, სა - სიხშირის არხი, სმ - სიხშირის მავალელები, სრ - სიხშირის რეგულატორი, ტგ - ტაქოგენერატორი, მა - მაბვის არხი, მგ - მაბვის გადამწოდი, მრ - მაბვის რეგულატორი.

მე-4 სურ-ზე მოცემულია სიჩქარის ავტომატური რეგულირების სისტემის სტრუქტურული სქემა ცვლადი დენის ემშ-სთვის. როგორც სურათიდან ჩანს, ძალური ნაწილი შედგება წვეის ტრანსფორმატორისაგან (ტრ), მართვადი გამმართველისაგან (გმ), ფილტრისაგან ($L_{ფ}$, $C_{ფ}$), ავტონომიური ინვერ-

ტორისა (აი) და ასინქრონული წვეის ძრავასაგან (აწმ). ავტონომიური ინვერტორის (აი) კვების ძაბვა რეგულირდება მართვადი გამმართველის (გმ) საშუალებით, ხოლო სიხშირე - სიხშირის ავტომატური რეგულირების სისტემით.



სურ. 4. ცვლადი დენის ასინქრონულ წვეისძრავებიანი ემშ-ს სიჩქარის ავტომატური რეგულირების სისტემის სტრუქტურული სქემა.

მე-3 და მე-4 სურათიდან ჩანს, რომ ორივე სისტემის ემშ-სთვის სიჩქარის ავტომატური რეგულირების სისტემები ერთნაირია.

დასკვნა

შემოთავაზებულია ინვერტორების ძაბვის რეგულირების ოპტიმალური ხერხი ემშ-ს ორივე, მუდმივი და ცვლადი დენის სისტემებისთვის,

თვით ინვერტორის და წევის ძრავას ამალელებული მქვ-ით, რაც მიღწეულია ძაბვის ფორმით, რომელიც ახლოს არის სინუსოიდასთან;

წარმოდგენილია მუდმივი და ცვლადი დენის სისტემის ემშ-ს ინვერტორებში ძაბვისა და სიხშირის ავტომატური რეგულირების სისტემის კონკრეტული სქემები, რომლებშიც გამოყენებულია მაკორექტირებელი მოწყობილობა „პიდ“ რეგულატორი.

ლიტერატურა

1. *Transport and Mechanical Engineering*. (2025). Optimal speed control in traction electric drives of DC and AC systems with asynchronous traction motors. *Transport and Mechanical Engineering*, 2(63), 5–10.
2. Karipidis, S., & Sanikidze, J. (2014). *Fundamentals of electric traction*. Tbilisi Technical University.
3. Rotanov, N. A. (Ed.). (1991). *Electric rolling stock with asynchronous traction motors*. Transport.
4. Rotanov, N. A. (Ed.). (1991). *Electric rolling stock with asynchronous traction motors*. Transport.
5. Zarifyan, A. A. (Ed.). (2013). *Asynchronous traction drive of locomotives*.
6. Karipidis, S. I. (2015). *Static converters of electric rolling stock*. Technical University.
7. Karipidis, S. I. (2012). *Dynamics of nonlinear systems of direct current traction electric drive*. Technical University.

UDC 629.4

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-152-160>**Automatic Optimal Speed Control of DC and AC Electric Rolling Stock with Asynchronous Traction Motors**

- Sergo Karipidis-Karibov** Georgian Technical University, Faculty Of Transport Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia
E-mail: s.karipidisi-karibovi@gtu.ge
- Avtandil Sharvashidze** Georgian Technical University, Faculty Of Transport Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia
E-mail: a.sharvashidze@gtu.ge
- Mirian Tsotskhalashvili** "Spia Technik" LLC, USA, Contract Engineer, Georgia
E-mail: miriantsothkhalashvili05@gtu.ge
- Archil Zerekidze** Georgian Technical University, Faculty of Transport Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia
E-mail: archilzerekidze@gmail.com
- Giorgi Tskhomelidze** Georgian Technical University, Faculty Of Transport Systems and Mechanical Engineering, Professor, Georgia
E-mail: tskhomelidze.giorgi22@gtu.ge

Reviewers:

M. Gotsadze, Georgian Technical University, Faculty of Transport Systems and Mechanical Engineering, Professor

E-mail: m.gotsadze@gtu.ge

N. Kereselidze, Georgian Technical University, Faculty of Transport Systems and Mechanical Engineering, Professor

E-mail: nata.kereselidze@gmail.com

Abstract. The paper analyzes the speed control of modern electric rolling stock of direct current and alternating current with an asynchronous traction drive, as well as the currently existing methods of voltage variation in converter inverters that implement this function. The disadvantages of pulse-width modulation used for voltage regulation in the specified converters are shown; during one half-period of alternating voltage, the inverter transistors are repeatedly switched on and off, which reduces the efficiency (η) of the inverter itself, since the voltage drop across IGBT-type power transistors (6500 V, 600 A) is 4–7 V. In addition, all of this requires an extremely complex control system. The efficiency of the asynchronous traction motor is also low due to the non-sinusoidal

form of the supplied three-phase voltage. Specific circuit schemes for optimal voltage and frequency regulation are proposed for electric rolling stock of both types (direct current and alternating current).

Keywords: Alternating Voltage, Automatic Regulation, Asynchronous Drive, Converter, Invertor direct Current, Speed Control, Alternating Voltage.

განხილვის თარიღი 12.06.2026

შემოსვლის თარიღი 22.06.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 625.21

SCOPUS CODE 2205

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-161-169>

პოლიეთილენტერეფტალატით საგზაო ბიტუმის მოდიფიკაციის თავისებურებები

თენგიზ პაპუაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი E-mail: papuashvilitengizi01@gtu.ge
ალექსი ბურდულაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი E-mail: a.burduladze@gtu.ge
ნუგზარ რურუა	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი E-mail: n.rurua@gtu.ge
გიორგი აღნიაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის დოქტორანტი E-mail: agniashviligorgi92@gmail.com
თორნიკე ფოჩხიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის მაგისტრანტი E-mail: pochkhidzepp@icloud.com

რეცენზენტები:

პ. ნადირაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: p.nadirashvili@gtu.ge

კ. მჭედლიშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: mtchedlishvilikonstantine01@gtu.ge

ანოტაცია. ბოლო წლებში დაგროვდა მნიშვნელოვანი ცოდნა, როგორც სამეცნიერო კვლევის, ისე მოდიფიცირებული ბიტუმების გამოყენების პრაქტიკული გამოცდილების საფუძველზე, ეფექტური და იაფი მოდიფიკატორები ყველაზე დიდ ინტე-

რეს იწვევს. თუმცა, ასფალტბეტონის ნარევებში მოდიფიცირებული ბიტუმების გამოყენების გამოცდილება აჩვენებს, რომ მზა მასალის საჭირო თვისებების მიღწევა ყოველთვის არ არის შესაძლებელი. სტატიაში წარმოდგენილია კვლევის შედეგები, რომლებიც დაკავშირებულია საგზაო ბიტუმის თვისე-

ბების გაუმჯობესებასთან მისი პოლიეთილენტერეფტალატით მოდიფიცირებით. განისაზღვრა ბიტუმის მოდიფიკაციისთვის პოლიეთილენტერეფტალატის ოპტიმალური შემცველობა, რაც ხელს უწყობს დასრულებული მასალის თვისებების გაუმჯობესებას მისი წყალგამძლეობის გაზრდით და ბიტუმის თავდაპირველი ელასტიკურობის შენარჩუნებით. ამ პოლიმერის გამოყენება განპირობებულია ნედლეულის (ნარჩენები ბოთლების სახით) ხელმისაწვდომობით და მისი მაღალი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით, როგორცაა სიმტკიცე, ელასტიკურობა, მზის რადიაციისადმი მდგრადობა და ტენიანობის წინააღმდეგობა.

საკვანძო სიტყვები: ასფალტბეტონის საგზაო საფარი; ბიტუმის მოდიფიკაცია; გამძლეობა; პოლიეთილენ ტერეფტალატი; საგზაო ბიტუმი.

შესავალი

ასფალტბეტონის საფარის გამძლეობა საგზაო ინდუსტრიაში ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური საკითხია. გზების გაუმჯობესება ამჟამად რამდენიმე სფეროში მიმდინარეობს, რომელთაგან ერთ-ერთი საგზაო ბიტუმების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გაუმჯობესებაა.

შემოდგომასა და გაზაფხულზე, ისეთი უარყოფითი ფაქტორების ერთდროული კომბინაცია, როგორცაა საგზაო სამოსსა და მიწისქვეშა ფენაში ჭარბი ტენიანობა, გაყინვა-გაღებობის ციკლების მონაცვლეობა და, შესაბამისად, საფარის სიმტკიცის მნიშვნელოვანი შესუსტება, იწვევს საფარის სწრაფ

დეგრადაციას. ეს ყველაფერი ადასტურებს საგზაო ბიტუმების მოდიფიკაციის კვლევის საჭიროებას, რათა გაუმჯობესდეს მზა მასალის წყალგამძლეობა, შემცირდეს წყლის შთანთქმა და გაიზარდოს ასფალტბეტონის საფარის გამძლეობა.

ძირითადი ნაწილი

დღეისათვის, პოლიმერბიტუმიან მასალებში პრაქტიკულად ყველა ცნობილი პოლიმერი იქნა გამოცდილი. თუმცა, პრაქტიკაში მხოლოდ რამდენიმე ტიპის მაღალი მოლეკულური წონის ნაერთი გამოიყენება. საგზაო ბიტუმის პოლიმერული მოდიფიკაციის მთავარი პრობლემა ის არის, რომ პოლიმერების დამატება მკვეთრად ზრდის ბიტუმის სიბლანტეს. ამ პრობლემის ერთ-ერთი გადაწყვეტა (ბიტუმის თვისებების გაუმჯობესება) არის წვრილად დისპერსიული პოლიმერების ბიტუმში შეყვანა.

ზოგიერთ შემთხვევაში, დადებითი ეფექტი მიიღწევა ერთდროულად რამდენიმე მოდიფიკატორის შეყვანით, რომელთაგან თითოეული აუმჯობესებს მხოლოდ კონკრეტულ თვისებებს. კომპოზიტური შემკვრელების შემთხვევაში, ასეთი კომპონენტები შეიძლება მოიცავდეს პოლიმერს, გამხსნელს, პლასტიფიკატორს ან ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერებას. შედეგად მიღებული ეფექტი შეიძლება შეესაბამებოდეს შემკვრელის მოდიფიკაციის პროცესის ეკონომიკურ ხარჯებსა და ტექნოლოგიურ სირთულეებს.

პოლიეთილენტერეფტალატის (პტფ-ის), როგორც ბიტუმის მოდიფიკატორის გამოყენების მცდელობები განხორციელდა, მაგრამ საგზაო ბიტუმის პტფ-ით მოდიფიკაციის თითქმის ყველა

კვლევა იყენებს მექანიკურად დაფუძნულ პოლიმერს, რაც მკვეთრად ზრდის ამ მასალის ღირებულებას. წარმოდგენილ კვლევაში პოლიმერს მინიჭებული ჰქონდა სტრუქტურირების ფუნქცია: პტფ-ის გამოყენება წვრილად დისპერსიული შემავსებლის სახით, რომელიც არ ზრდის სისტემის სიბლანტეს. პოლიმერი შეყვანილ იქნა დეჰიდრატირებულ BND 60/90 საგზაო ბიტუმში დისპერსიის სახით. რომლებიც წარმოქმნიდა წვრილად დისპერსიულ სისტემას და იგი შედგება მიკრონის ზომის პოლიმერული ნაწილაკებისგან.

გამდნარ ბიტუმს დაემატა პტფ-ის განსაზღვრული რაოდენობა 250°C-ზე მაღალ ტემპერატურაზე. პოლიმერის გახსნის პროცესი მიმდინარეობდა უწყვეტი მორევით, სანამ პოლიმერბიტუმის ნალექი ერთგვაროვანი არ გახდებოდა. როდესაც ტემპერატურა 81°C-მდე დაეცა, ნარევი არსებული პოლიმერი გადავიდა კრისტალურ მდგომარეობაში და მისი კრისტალები ან მოქმედებდნენ როგორც წვრილად დისპერსიული შემავსებელი ბიტუმში, ან ქმნიდნენ საკუთარ სტრუქტურულ ქსელს. ორივე შემთხვევა ხელს უწყობდა ბიტუმის სტრუქტურის ხარისხის ზრდას, რაც აუმჯობესებდა ასფალტბეტონის საფარის ფიზიკურ და მექანიკურ თვისებებს. კომპოზიტური მასალების გამაგრების ეფექტი მატრიცაში წვრილად დისპერსიული შემავსებლის შეყვანით დიდი ხანია ცნობილია. იდეალური კომპოზიტური მასალების ფორმირების ფუნდამენტური პრინციპები ჩამოაყალიბა აკადემიკოსმა პ.ა.რეზინდერმა, (ფიზიკური და ქიმიური მექანიკის ახალი სამეცნიერო დარგის შემქმნელი), რომელიც ამტკიცებდა: „ნებისმიერი მყარი სხეულის სიმტკიცის თითქმის იდეალურ ზღვრამდე გაზრდის უმარტივესი გზაა

მისი ნაწილაკებად დაფუძვა, რომელთა სიდიდის რიგი შეესაბამება სახიფათო სუსტ წერტილებს შორის მანძილებს. თუ ასეთი ნაწილაკები მჭიდროდ არის შეფუთული ან ერთმანეთთან მიწებებული უკიდურესად თხელ ფენებად, რომლებიც გამკვრივების შემდეგ ძალიან გამძლეა, შედეგად მიღებული მასალა იქნება მკვრივი, სითხეებისა და აირებისთვის ძალიან გამძლე ან გამძლე“. შემდეგ, გადავდით პოლიმერის სტრუქტურის ანალიზზე. პოლიეთილენტერეფტალატი იხსნება ციკლოჰექსანონში მისი დუდილის ტემპერატურაზე ($b_p = 155,6^{\circ}\text{C}$), რომელიც კარგი გამხსნელია ამ პოლიმერისთვის. 150°C-ზე წარმოიქმნა ერთგვაროვანი ხსნარი, იგი გაგრილებისას გამხსნელში გარდაიქმნა პტფ-ის პოლიმერის დისპერსიად.

მიღებული მონაცემებიდან ირკვევა, რომ შესწავლილ ტემპერატურულ დიაპაზონში ბიტუმისთვის ფაზური გადასვლები არ არის, ხოლო პტფ-ისთვის სამი გადასვლაა: პირველი არის მინად შეცხოების პერიოდის დაწყება შესაბამის ტემპერატურაზე (76.5°C). მეორე არის პოლიმერის კრისტალიზაციის დაწყების გარემო (155°C). მესამე გადასვლა ხდება თერმული ენერგიის შთანთქმით, დაიწყება დაახლოებით 200°C-ზე დამთავრდება დაახლოებით 260°C-ზე, რაც შეესაბამება ამ პოლიმერის დნობის ტემპერატურის დიაპაზონს.

მიღებულმა მონაცემებმა საშუალება მოგვცა დაგვედგინა ბიტუმის გავლენის ხარისხი პოლიმერის არაერთ თვისებაზე (მინად შეცხოების, დნობისა და კრისტალიზაციის ტემპერატურა). გარდა ამისა, დადგინდა პოლიეთილენტერეფტალატის მაქსიმალური კონცენტრაცია (ბიტუმში 15% წონით), რომლის დროსაც პტფ შეიძლება დაემატოს საგზაო

ბიტუმის დნობას ბიტუმპოლიმერული სისტემის მაკროჰომოგენურობის შენარჩუნებით. სისტემის ელასტიკურობა იწყებს შემცირებას 20%-ზე მეტი წონით კონცენტრაციისას, რაც იწვევს ნიმუშების ბზარებს. მონაცემების ანალიზმა საშუალება მოგვცა შეგვეფასებინა პოლიმერულ ნარევეში ბიტუმის კონცენტრაციის გავლენა მის ფაზურ გადასვლებზე. ირკვევა, რომ ბიტუმის შედგენილობაში პტფ-ის არსებობა იწვევს პოლიმერის ფაზური გადასვლის

ტემპერატურის შემცირებას. მაგალითად, პოლიეთილენტერეფტალატის (100%) მინად შეცხოების საწყისი ტემპერატურა არის 81,9°C. ბიტუმის თანაარსებობისას, მინად შეცხოების ტემპერატურა მცირდება 70,5°C-მდე. ანალოგიურად მცირდება კრისტალიზაციის და დნობის ტემპერატურები. მიღებული მონაცემები წარმოდგენილია პირველ ცხრილში.

ცხრილი 1

კრისტალიზაციის და დნობის ტემპერატურები

ბიტუმის შედგენილობა – პტფ	ტემპერატურა, °C		
	მინად შეცხოება	კრისტალიზაცია	დნობა
ბიტუმი + 10 % პტფ	72.6	155	244.3
ბიტუმი + 15 % პტფ	70.5	150	234
100 % პტფ	81.9	167.7	246.7

ბიტუმი ასფალტბეტონის ნარევეში მთავარი უწყვეტი ფაზაა, ხოლო მინერალური შემავსებლები, რომლებიც ყველაზე დიდი მოცულობით ფრაქციას იკავებს, დისკრეტული მასალებია. ამ მიზეზით, ბიტუმის ფენა ითვლება წყლის ასფალტ-ბეტონში დიფუზიური გამტარიანობის გავლენის მქონე მთავარ ფაქტორად.

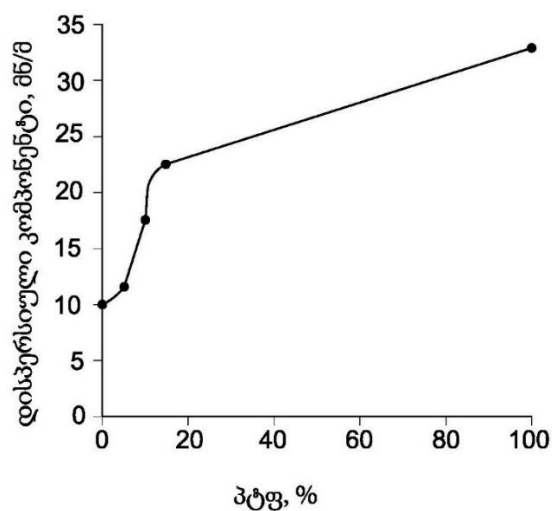
ბიტუმპოლიმერის შედგენილობის ზედაპირუ-

ლი ენერგიის დონე, პოლიმერის შემცველობიდან გამომდინარე, შეფასდა ბიტუმპოლიმერის სისტემის ზედაპირზე გამხსნელების წყვილების კონტაქტის კუთხეების გაზომვით. გამხსნელებად გამოყენებული იყო გამოხდილი წყალი და ბენზოლის სპირტი. მათემატიკური გარდაქმნების შედეგებმა განსაზღვრა ზედაპირული ენერგიის კომპონენტები, რომლებიც წარმოდგენილია მე-2 ცხრილში.

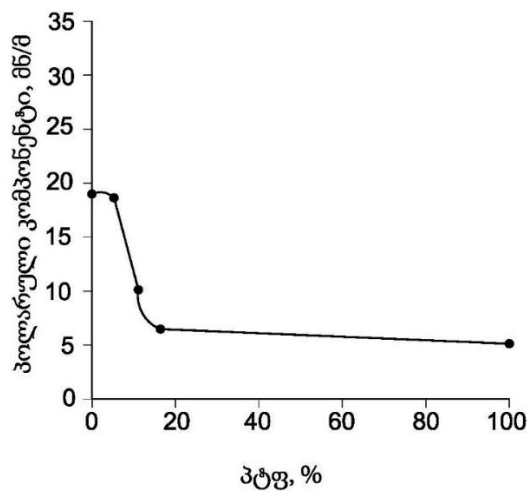
ზედაპირული ენერგიის კომპონენტები

დისპერსიული და პოლარული კომპონენტები პტვ-ის კონცენტრაციის მიხედვით		
კონცენტრაცია პტვ, %	დისპერსიული კომპონენტი, მნ/მ	პოლარული კომპონენტი, მნ/მ
0	9.8	19.2
5	11.38	19.09
10	17.43	10.58
15	22.21	6.96
100	32.83	6.84

პირველ და მეორე სურათებზე წარმოდგენილია დისპერსიული და პოლარული კომპონენტების დამოკიდებულება პოლიმერის კონცენტრაციაზე.



სურ 1. დისპერსიული კომპონენტის დამოკიდებულება პოლიმერის კონცენტრაციაზე



სურ. 2. პოლარული კომპონენტის დამოკიდებულება პოლიმერის კონცენტრაციაზე

სურათებზე ნაჩვენები შედეგების ანალიზიდან აშკარაა, რომ სისტემაში პოლიმერის შემცველობის ზრდასთან ერთად, მასალის ზედაპირული ენერგია იცვლება და ბიტუმის დაახლოებით 20%-ის მასის შემდეგ, ზედაპირული ენერგია პრაქტიკულად მუდმივი რჩება.

ამ მნიშვნელობის მუდმივობა განპირობებულია იმით, რომ ბიტუმის მასასთან მიმართებით პოლიმერის მასის დაახლოებით 15–20%-მდე, ზედაპირული ენერგიის დისპერსიისა და პოლარული კომპონენტების ცვლილებებს შორის საპირისპირო წრფივი დამოკიდებულებები შეინიშნება. დისპერსიის კომპონენტის ზრდა კომპენსირდება პოლარული კომპონენტის შემცირებით. მაღალი კორელაციის კოეფიციენტის მქონე დისპერსიული კომპონენტის ზრდა აღწერილია განტოლებით

$$y = 0,8656x + 8,713 \quad (1)$$

ხოლო პოლარული კომპონენტის შემცირება აღწერილია განტოლებით

$$y = -0,9046x + 20,742 \quad (2)$$

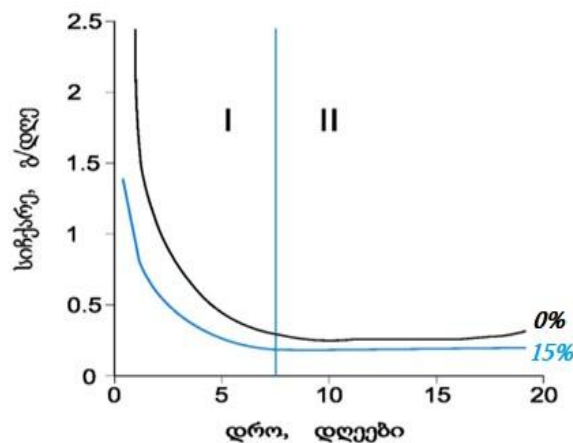
ორივე განტოლების დიფერენცირებით და აბსოლუტური მნიშვნელობის ზრდის კოეფიციენტების (შესაბამისად, 0,8656x და -0,9046x) შედარებით, შესაძლებელია იმის დადგენა, თუ რომელ კომპონენტს აქვს ცვლილების უფრო დიდი სიჩქარე. ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ წყლის შთანთქმის თვალსაზრისით, სისტემაში პტფ პოლიმერის კონცენტრაციის ბიტუმის მასის 15%-ზე მეტად გაზრდა არ არის მიზანშეწონილი, რადგან პოლარული კომპონენტი წყვეტს შემცირებას და სწორედ ეს კომპონენტი განსაზღვრავს წყლის შთანთქმას ძირითადად წყალბადის ბმებისა და დიპოლ-დიპოლური ურთიერთქმედების გამო.

ამჟამად, წყალგამძლეობა ასფალტბეტონის ყველაზე მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია. წყალი აღწევს ბიტუმის ფორებში და გაყინვის პერიოდებში კრისტალიზდება, რითაც ფართოვდება და ანადგურებს

ბიტუმის ფენას. ეს უარყოფითად მოქმედებს საფარის არაერთ ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებაზე. თეორიულად, ამ სისტემის წყლის შთანთქმის სიჩქარის შემცირება მოსალოდნელი იყო დამატებული პოლიეთილენტერეფტალატის კონცენტრაციის მიხედვით.

წყლის შთანთქმა განისაზღვრა მ.ი.კარიაკინას მიერ შემუშავებული მეთოდის შესაბამისად. მონაცემები წარმოდგენილია მე-3 სურ-ზე.

მაგალითად, სამი დღის შემდეგ, პირველ რეგიონში ნიმუშების მიერ წყლის შთანთქმის სიჩქარე მცირდება. არასტაბილური დიფუზიის რეჟიმში (სურ. 3, რეგიონი I), პოლიმერის გარეშე ნიმუშისთვის წყლის შთანთქმის სიჩქარე მცირდება 2,5 გ/დღეში – 1 გ/დღეში, ხოლო ბიტუმის 15%-იანი პოლიმერის შემცველი ნიმუშისთვის ის მცირდება 1,5 გ/დღეში – 0,4 გ/დღეში.



სურ. 3. ნიმუშში წყლის მასის ზრდის დამოკიდებულება დროზე

I - რეგიონი, არასტაციონარული დიფუზია; II - რეგიონი, სტაციონარული დიფუზია;

ამის საფუძველზე, ასევე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ბიტუმში 15%-იანი პოლიმერის არსებობა წყლის დიფუზიის სიჩქარეს 2,5-ჯერ ამცირებს.

პირველი რეგიონი არის არასტაბილური წყლის დიფუზია, ხოლო მეორე რეგიონი ასახავს სტაბილური დიფუზიის რეჟიმს, რომელშიც ბიტუმის მოდიფიკატორის, პტფ-ის, ეფექტი მინიმალურია.

დასკვნა

1. მოდიფიკაციისათვის ბიტუმში პოლიეთილენტერეფტალატის შეყვანა აუმჯობესებს მზა მასა-

ლის თვისებებს მისი წყალგამძლეობის გაზრდით და იმავდროულად ბიტუმის თავდაპირველი ელასტიკურობის შენარჩუნებით;

2. საგზაო ბიტუმში პოლიეთილენტერეფტალატის ოპტიმალურ კონცენტრაციად ითვლება ბიტუმის მასის არაუმეტეს 15%;

3. პოლიეთილენტერეფტალატით ბიტუმის მოდიფიცირება ამცირებს მზა მასალის მინად შეცხოვის დაწყების ტემპერატურას, კრისტალიზაციის ტემპერატურას და დნობის ტემპერატურას, რითაც მიიღწევა ახალი თვისებები;

4. პოლიეთილენტერეფტალატით ბიტუმის მო- და, შესაბამისად, ზრდის მზა მასალის წყალ-
დიფიცირება 2.5-ჯერ ამცირებს წყლის დიფუზიის გამძლეობას.
სიჩქარეს, რაც ამცირებს წყლის შთანთქმის სიჩქარეს

ლიტერატურა

1. Meyer, M. F., Jr., Combs, R. L., & Wooten, W. C., Jr. (2012). *Purification of impure scrap poly(ethylene terephthalate)* (U.S. Patent No. 8,293,903). Eastman Kodak Company.
2. Rebinder, P. A. (2019). *Izbrannye trudy. Poverkhnostnye yavleniya v dispersnykh sistemakh. Chast' II: Fiziko-khimicheskaya mekhanika* [Selected works. Surface phenomena in disperse systems. Part II: Physicochemical mechanics]. Nauka.
3. *GOST R 56724-2015 (ISO 11357-3:2011). Plastmassy. Differentsial'naya skaniruyushchaya kalorimetriya (DSK). Chast' 3. Opredelenie temperatury i ental'pii plavleniya i kristallizatsii* [Plastics. Differential scanning calorimetry (DSC). Part 3. Determination of temperature and enthalpy of melting and crystallization]. (2016). Standartinform.
4. *DIN 55660-4:2010-03. Teil 4: Bestimmung des polaren und dispersen Anteils der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten aus einer Grenzflächenspannung* [Determination of the polar and dispersive components of the surface tension of liquids from interfacial tension]. (2010). Deutsches Institut für Normung.
5. Karyakina, M. I. (2017). *Laboratornyy praktikum po ispytaniyu lakokrasochnykh materialov i pokrytiy* [Laboratory practical course on testing paints, coatings, and coating materials]. Khimiya.

UDC 625.21

SCOPUS CODE 2205

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-161-169>

Features of Modification of Road Bitumen with Polyethyleneterephthalate

Tengiz Papuashvili	Georgian Technical University, Faculty of Road Construction, Professor, Georgia E-mail: papuashvilitengizi01@gtu.ge
Aleksi Burduladze	Georgian Technical University, Faculty of Road Construction, Professor, Georgia E-mail: a.burduladze@gtu.ge
Nugzar Rurua	Georgian Technical University, Faculty of Road Construction, Professor, Georgia E-mail: n.rurua@gtu.ge
Giorgi Agniashvili	Georgian Technical University, Faculty of Road Construction, Phd Student, Georgia E-mail: agniashviligiorgi92@gmail.com
Tornike Pochkhidze	Georgian Technical University Masters Student, Faculty of Road Construction, Masters Student, Georgia E-mail: pochkhidzepp@icloud.com

Reviewers:

P. Nadirashvili, Georgian Technical University Faculty of Road Construction, Professor
E-mail: p.nadirashvili@gtu.ge

K. Mchedlishvili, Georgian Technical University Faculty of Road Construction, Professor
E-mail: mtchedlishvilikonstantine01@gtu.ge

Abstract. In recent years, significant knowledge has been accumulated, both on the basis of scientific research and practical experience in the use of modified bitumens, with effective and inexpensive modifiers of greatest interest. However, experience in the use of modified bitumens in asphalt concrete mixtures shows that it is not always possible to achieve the required properties of the finished material. The article presents the results of research related to improving the properties of road bitumen by modifying it with polyethyleneterephthalate. The optimal content of polyethylene terephthalate for bitumen modification was determined, which contributes to improving the properties of the finished material by increasing its water resistance and maintaining the original elasticity of the bitumen. The use of this polymer is due to the availability of raw materials (waste in the form of bottles) and its high physical and mechanical properties, such as strength, elasticity, resistance to solar radiation and resistance to moisture.

Keywords: Asphalt-concrete road surface; durability; road bitumen; polyethyleneterephthalate; bitumen modification.

განხილვის თარიღი 14.05.2026

შემოსვლის თარიღი 08.06.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 630.9:349.4

SCOPUS CODE 2301

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-170-176>

სოციალური დაცვა, საკუთრების უფლება და ტყის მდგრადობა: საქართველოს შემთხვევის სიღრმისეული შესწავლა

- კარლო კოპალიანი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კანცლერი, სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: karlo.kopaliani@yahoo.com
- ნოე ხოზრევანიძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: n.khozrevanidze@gtu.ge
- ნინო ბჟალავა** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის ასისტენტ პროფესორი, საქართველო
E-mail: nino.bzhalava@gtu.ge

რეცენზენტები:

- ზ. ლაოშვილი**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი, სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: laoshvilizura@gmail.com
- ა. სიჭინავა**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის პროფესორი, ეკონომიკის დოქტორი
E-mail: asichinava@gtu.ge

ანოტაცია. წინამდებარე კვლევა განიხილავს მდგრადი განვითარების პირველ მიზანს და მის ურთიერთკავშირს ტყის რესურსებთან მსოფლიოსა და რეგიონის დონეზე. კვლევა მრავალმხრივი ანალიზის მეთოდოლოგიის გამოყენებით ფოკუსირებულია კავშირზე სოციალური დაცვის სისტემებს, საკუთრების უფლებებსა და ტყის მდგრადობას შორის. საქართველო, ქვეყანა, რომელიც გადის პოსტსაბ-

ჭოთა ტრანსფორმაციას, განსაკუთრებულ კვლევის საგანს წარმოადგენს სიღარიბისა და ტყის მართვის დინამიკის შესასწავლად. კვლევა მოიცავს მსოფლიო მასშტაბით ტყის საფარსა და გლობალურ სიღარიბეს შორის კავშირის დეტალურ ანალიზს, სიღარიბის შემცირების სტრატეგიული დოკუმენტების შინაარსობრივ შესწავლას და შედარებით ანალიზს ათი ქვეყნის მონაცემების საფუძველზე. საქართველოს მნიშვნელოვანი მიღწევები სიღარიბის შემცირების

მიმართულებით (უკიდურესი სიღარიბის მაჩვენებელი შემცირდა 15%-დან 3%-მდე 2010-2020 წლების პერიოდში) თანხვედრაშია სერიოზულ გამოწვევებთან ტყის რესურსების მდგრადი მართვის სფეროში. ძირითადი კვლევითი დასკვნები აჩვენებს, რომ სიღარიბის შემცირებასა და ტყის მდგრადობას შორის ურთიერთდამოკიდებულება მნიშვნელოვნად განსხვავდება რეგიონების, ათწლეულების, ტყის ტრანსფორმაციის ეტაპებისა და ბაზრის ხელმისაწვდომობის მიხედვით. პირველი მიზნის ეფექტური განხორციელება მოითხოვს ინტეგრირებულ მიდგომას, რომელიც აერთიანებს სოციალური დაცვის პოლიტიკას, საკუთრების უფლებების უზრუნველყოფას და ეკოსისტემის მომსახურების მექანიზმებს.

საკვანძო სიტყვები: ეკოსისტემის მომსახურება; კავკასია; მდგრადი განვითარება; საქართველო; საკუთრების უფლება; სიღარიბის შემცირება; სოციალური დაცვა; ტყის მდგრადობა.

შესავალი

მდგრადი განვითარების პირველი მიზანი მიმართულია ყველა კონტინენტზე სიღარიბის გლობალური აღმოფხვრისაკენ. თანამედროვე გაგებით, სიღარიბე მოიცავს მრავალ ასპექტს: შემოსავლის დონეს, ჯანმრთელობას, განათლებას, საცხოვრებელ პირობებსა და სოციალურ უსაფრთხოებას. ტყე, როგორც ბუნებრივი რესურსების უმნიშვნელოვანესი წყარო, არსებითად უკავშირდება სიღარიბის საკითხს, განსაკუთრებით განვითარებადი ეკონომიკების ქვეყნებში. კვლევები ცხადყოფს, რომ მსოფლიოს ღარიბი მოსახლეობის დაახლოებით 75

პროცენტი ცხოვრობს სასოფლო-სამეურნეო რეგიონებში, სადაც ტყის რესურსები ფუნდამენტურ როლს ასრულებს არსებობის უზრუნველყოფაში [2]. შესაბამისად, პირველი მიზნის ეფექტური რეალიზაცია მოითხოვს ინტეგრირებულ მიდგომას, რომელიც აერთიანებს ტყის მდგრად მართვას სოციალური პოლიტიკის სტრატეგიებთან.

თუმცა, ტყეებსა და სიღარიბის შემცირებას შორის ურთიერთკავშირი არ არის ერთმნიშვნელოვანი და განისაზღვრება მრავალი ფაქტორით: ეკონომიკური განვითარების დონით, ბაზრის ხელმისაწვდომობით, ინსტიტუციონალური ჩარჩოებით და პოლიტიკური პრიორიტეტებით [13]. საქართველო, ქვეყანა, რომელიც გადის პოსტსაბჭოთა ტრანსფორმაციას, განსაკუთრებულ კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ამ ურთიერთდამოკიდებულების შესასწავლად.

კვლევის მეთოდოლოგია და საქართველოს შემთხვევის არჩევა. კვლევა ეფუძნება სამ ძირითად მეთოდოლოგიურ მიდგომას: 1) მსოფლიო დონეზე ტყის საფარსა და უკიდურეს სიღარიბეს შორის კავშირის სტატისტიკური ანალიზი მსოფლიო ბანკის მონაცემთა ბაზის გამოყენებით [22]; 2) სიღარიბის შემცირების სტრატეგიული დოკუმენტების შინაარსობრივი ანალიზი; 3) შედარებითი კვლევა ათ ქვეყანაში, რომლებიც ხასიათდება მაღალი ან საშუალო ტყის საფარით. საქართველოს შემთხვევის შერჩევა განპირობებულია რამდენიმე არგუმენტით: 1) უნიკალური პოსტსაბჭოთა ტრანსფორმაციის ტრაექტორია; 2) მნიშვნელოვანი პროგრესი სიღარიბის შემცირების მიმართულებით (უკიდურესი სიღარიბის მაჩვენებელი შემცირდა 15%-დან 2010 წელს 3%-მდე 2020 წლისთვის); 3) რთული

დინამიკა ტყის რესურსების მართვის სფეროში; ფუნდამენტური რეფორმები მიწის საკუთრებისა და სოციალური დაცვის მიმართულებით.

ანალიზი მოიცავს სამ ათწლეულს (1990–2000, 2000–2010, 2010–2020) და ოთხ რეგიონს: ლათინური ამერიკა და კარიბის ზღვის აუზი, აღმოსავლეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზია, სუბსაჰარული აფრიკა, ევროპა და ცენტრალური აზია. უკიდურესი სიღარიბის გაზომვა ხორციელდება 1.90 აშშ დოლარის დღიური სტანდარტით (2015 წლის მსყიდველუნარიანობის პარიტეტი), მსოფლიო ბანკის მიერ დადგენილი 1.1 მიზნის შესაბამისად.

კვლევის ძირითადი დასკვნები. კვლევამ გამოავლინა რამდენიმე ფუნდამენტური ასპექტი: სიღარიბის შემცირებასა და ტყეებს შორის ურთიერთკავშირი მნიშვნელოვნად იცვლება რეგიონების,

ისტორიული პერიოდების, ტყის ტრანსფორმაციის ეტაპებისა და ბაზრის ხელმისაწვდომობის მიხედვით; პირველი მიზნის კონკრეტული ამოცანების განხორციელება პოზიტიურად კორელირებს ტყის მდგრადობასთან; ეკოლოგიური შოკების ზემოქმედება და სოციალური მოწყვლადობა შესაძლოა მნიშვნელოვნად შემცირდეს თუ ღარიბ მოსახლეობას აქვს ადეკვატური წვდომა ტყის პროდუქტებსა და ეკოსისტემის მომსახურებაზე.

ძირითადი ნაწილი

1. მდგრადი განვითარების პირველი მიზანი – სტრუქტურა და ამოცანები. პირველი მიზანი მოიცავს კონკრეტულ ქვე-მიზნებს, რომლებიც პირდაპირ უკავშირდება ტყის მდგრადობას.

ცხრილი

მიზანი	აღწერა
1.1	უკიდურესი სიღარიბის გლობალური აღმოფხვრა (ადამიანები, რომლებიც დღეში 1.90 დოლარზე ნაკლებით ცხოვრობენ)
1.3	ეროვნულ დონეზე ადეკვატური სოციალური დაცვის სისტემებისა და ზომების დანერგვა ყველასთვის, მინიმალური დაცვის ჩათვლით, ღარიბი და მოწყვლადი ჯგუფების მნიშვნელოვანი მოცვის უზრუნველსაყოფად
1.4	ყველა ადამიანისთვის, განსაკუთრებით ღარიბებისა და მოწყვლადებისთვის, თანაბარი უფლებების უზრუნველყოფა ეკონომიკურ რესურსებზე, ძირითად სერვისებზე, მიწისა და სხვა ქონების მფლობელობასა და კონტროლზე, მემკვიდრეობაზე, ბუნებრივ რესურსებზე, თანამედროვე ტექნოლოგიებსა და ფინანსურ მომსახურებებზე
1.5	ღარიბებისა და მოწყვლად მდგომარეობაში მყოფთა გამძლეობის გაძლიერება და მათი მოწყვლადობის შემცირება კლიმატთან დაკავშირებული უკიდურესი მოვლენებისა და სხვა ეკონომიკური, სოციალური და გარემოსდაცვითი შოკებისა და კატასტროფების მიმართ

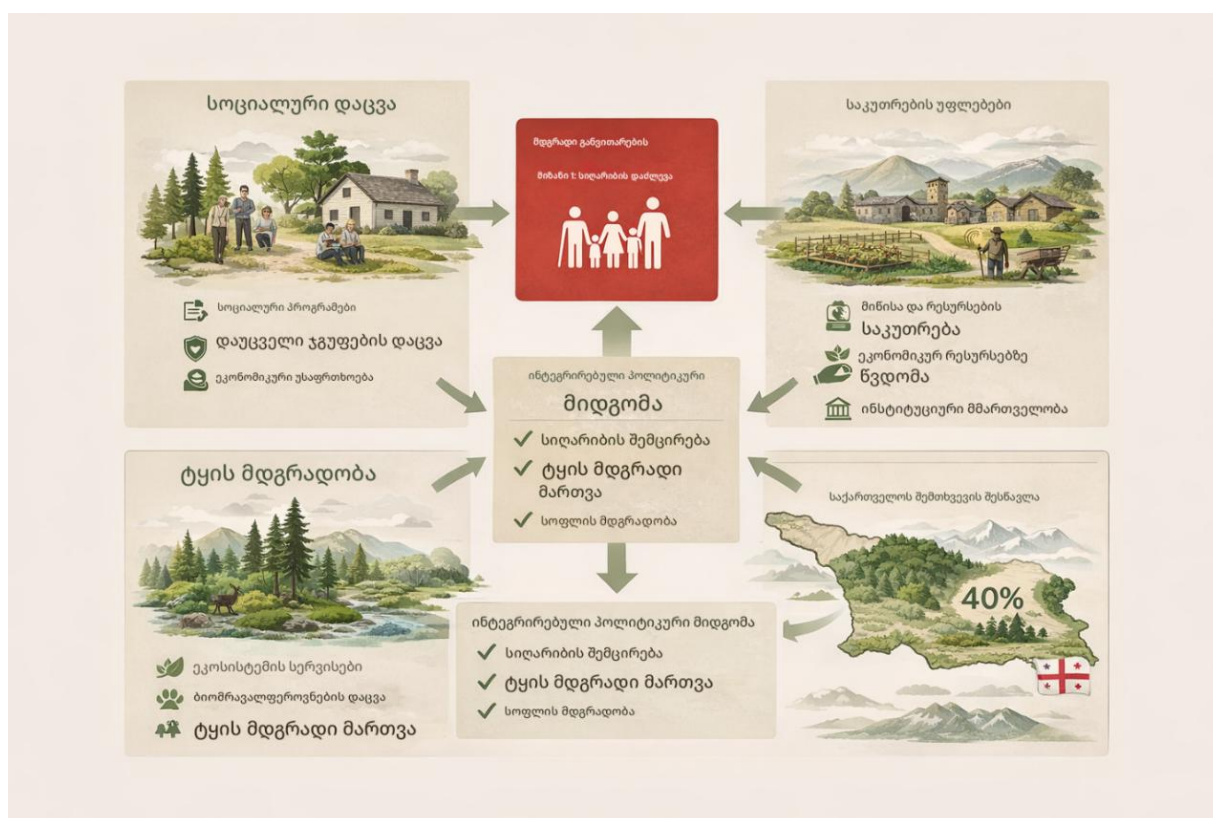
2. ტყესა და სიღარიბეს შორის ურთიერთკავშირი.

ტყეებსა და სიღარიბეს შორის ურთიერთდამოკიდებულება ხასიათდება სირთულითა და მრავალგანზომილებიანობით, მოიცავს ეკონომიკურ, სოციალურ, გარემოსდაცვით და კულტურულ ასპექტებს. თანამედროვე კვლევები [23, 20] აჩვენებს, რომ ეს ურთიერთობა შესაძლოა იყოს როგორც სინერგიული, ისე კონფლიქტური.

ტყეე ასრულებს გადამწყვეტ ფუნქციებს სიღარიბის შემცირების კონტექსტში: უზრუნველყოფს მცენარეული პროდუქტების, სამკურნალო მცენარეების და საკვები რესურსების მიწოდებას. შინამეურნეობების დონეზე ჩატარებულმა კვლევებმა

[15] გამოავლინა, რომ ტყეები საშუალოდ უზრუნველყოფს სოფლის შინამეურნეობების შემოსავლის 20–25%

3. საქართველოს შემთხვევის კვლევა. საქართველო განსაკუთრებულ კვლევის ობიექტს წარმოადგენს მდგრადი განვითარების პირველი მიზნის განხორციელებისა და ტყის მდგრადობის ურთიერთკავშირის ანალიზისთვის. როგორც პოსტსაბჭოთა ქვეყანამ, საქართველომ გაიარა უნიკალური ტრანსფორმაციის პროცესი, რომელიც მოიცავს ეკონომიკურ ლიბერალიზაციას, ინსტიტუციურ რეფორმებსა და მნიშვნელოვან სოციალურ ცვლილებებს [14].



მდგრადი განვითარების პირველი მიზანი

4. ტყის რესურსები და სოციალურ-ეკონომიკური კონტექსტი. საქართველოს ტერიტორიის 40.8 პროცენტი (2.78 მილიონი ჰექტარი) დაფარულია ტყით [7]. მოსახლეობის 42% ცხოვრობს სოფლად, სადაც დიდია ტყის რესურსებზე დამოკიდებულება. XX საუკუნის 90-იან წლებში ეკონომიკურმა კოლაფსმა მოსახლეობის მიერ ტყის მასობრივი გამოყენება გამოიწვია, რამაც უკანონო ჭრა მკვეთრად გაზარდა. თუმცა, 2010 წლისთვის უკიდურესი სიღარიბე შემცირდა 15%-მდე, ხოლო 2020 წლისთვის – 3%-მდე [22].

5. სოციალური დაცვა და საკუთრების უფლებები. საქართველოს სოციალური პროგრამები, როგორიცაა „სოციალური შემწეობა“, პირდაპირ არ არის დაკავშირებული ტყის მდგრადობასთან. მიწის საკუთრება კვლავ კომპლექსურ საკითხად რჩება: ტყის მასივების 97% სახელმწიფოს კუთვნილებაა. ეს მიდგომა ტყის მასობრივი პრივატიზაციისგან იცავს, მაგრამ ზღუდავს ადგილობრივი თემების პასუხისმგებლობას.

6. ტყის მდგრადობის გამოწვევები. მიუხედავად პროგრესისა, უკანონო ჭრები, ტყის ხანძრები და დეგრადაცია კვლავ მნიშვნელოვანია. ინსტიტუციური სისუსტეები, როგორიცაა სატყეო სააგენტოს შეზღუდული მონიტორინგი შორეულ რეგიონებში და ადგილობრივი თემების მინიმალური მონაწილეობა, ეფექტურ მართვას აფერხებს.

7. შედარებითი ანალიზი. შედარებითი ანალიზი ათი ქვეყნის (მათ შორის ალბანეთი, ტაილანდი,

ბჰუტანი, კოსტა-რიკა) შემთხვევას შორის გამოავლენს სხვადასხვა სტრატეგიას პირველი მიზნის განხორციელებაში. საქართველოს პოზიცია გამოავლენს როგორც თანაბარ შესაძლებლობებს, ისე სპეციფიკურ გამოწვევებს.

დასკვნა

კვლევამ დაადასტურა, რომ მდგრადი განვითარების პირველი მიზნის განხორციელება და ტყის მდგრადობა წარმოადგენს კომპლექსურ და ურთიერთდამოკიდებულ პროცესებს. საქართველოს შემთხვევა გვიჩვენებს, რომ სიღარიბის შემცირება არ ნიშნავს ავტომატურად ტყის დაცვას ინტეგრირებული პოლიტიკის არარსებობის პირობებში.

რეკომენდაციები საქართველოსთვის:

- **პოლიტიკის ინტეგრაცია:** ტყის მართვისა და სოციალური პოლიტიკის სინერგია „საქართველო 2030“ სტრატეგიაში;
- **ეკოსისტემის გადახდები:** მექანიზმების დანერგვა კოსტა-რიკისა და მექსიკის გამოცდილებით;
- **მონაწილეობითი მართვა:** ადგილობრივი თემების ჩართულობის გაძლიერება;
- **კლიმატის დაფინანსება:** REDD+ პროექტებისთვის საერთაშორისო ფონდებზე წვდომის ოპტიმიზაცია.

ლიტერატურა

1. grawal, A., Chhatre, A., & Hardin, R. (2008). Changing governance of the world's forests. *Science*, 320(5882), 1460–1462.
2. Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N. J., Bauch, S., Börner, J., Smith-Hall, C., & Wunder, S. (2014). Environmental income and rural livelihoods: A global-comparative analysis. *World Development*, 64, S12–S28.
3. Barbier, E. B., & Hochard, J. P. (2019). Poverty-environment traps. *Environmental and Resource Economics*, 74(3), 1239–1271.
4. Chomitz, K. M., Buys, P., De Luca, G., Thomas, T. S., & Wertz-Kanounnikoff, S. (2007). *At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and the environment in the tropical forests*. World Bank.
5. Dewi, S., van Noordwijk, M., Zulkarnain, M. T., Dwiputra, A., Hyman, G., Prabhu, R., Gitz, V., & Nasi, R. (2017). Tropical forest-transition landscapes: A portfolio for studying people, tree crops and agro-ecological change in context. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(1), 312–329.
6. Duraiappah, A. K. (1998). Poverty and environmental degradation: A review and analysis of the nexus. *World Development*, 26(12), 2169–2179.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *Global forest resources assessment 2020: Main report*.
8. Fisher, M. (2004). Household welfare and forest dependence in Southern Malawi. *Environment and Development Economics*, 9(2), 135–154.
9. Hosonuma, N., Herold, M., De Sy, V., DeFries, R. S., Brockhaus, M., Verchot, L., Angelsen, A., & Romijn, E. (2012). An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters*, 7(4), 044009.
10. Kaimowitz, D., & Angelsen, A. (1998). *Economic models of tropical deforestation: A review*. Center for International Forestry Research.
11. Mather, A. S. (1992). The forest transition. *Area*, 24(4), 367–379.
12. Mather, A. S., & Needle, C. L. (1998). The forest transition: A theoretical basis. *Area*, 30(2), 117–124.
13. Meyfroidt, P., & Lambin, E. F. (2011). Global forest transition: Prospects for an end to deforestation. *Annual Review of Environment and Resources*, 36, 343–371.
14. National Statistics Office of Georgia. (2020). *Socio-economic situation of Georgia*.
15. Nielsen, M. R., Pouliot, M., & Bakkegaard, R. K. (2013). Combining income and assets measures to include the transitory nature of poverty in assessments of forest dependence. *Ecological Economics*, 86, 37–46.
16. Pagiola, S., Arcenas, A., & Platais, G. (2005). Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33(2), 237–253.
17. Phelps, J., Webb, E. L., & Agrawal, A. (2010). Does REDD+ threaten to recentralize forest governance? *Science*, 328(5976), 312–313.
18. Rudel, T. K., Coomes, O. T., Moran, E., Achard, F., Angelsen, A., Xu, J., & Lambin, E. F. (2005). Forest transitions: Towards a global understanding of land use change. *Global Environmental Change*, 15(1), 23–31.
19. Shackleton, C. M., Shackleton, S. E., Buiten, E., & Bird, N. (2007). The importance of dry woodlands and forests in rural livelihoods and poverty alleviation in South Africa. *Forest Policy and Economics*, 9(5), 558–577.
20. Sunderlin, W. D., Dewi, S., Puntodewo, A., Müller, D., Angelsen, A., & Epprecht, M. (2008). Why forests are important for global poverty alleviation: A spatial explanation. *Ecology and Society*, 13(2), Article 24.
21. United Nations Development Programme. (2020). *The 2020 global multidimensional poverty index (MPI)*.
22. World Bank. (2021). *Poverty and shared prosperity 2020: Reversals of fortune*.
23. Wunder, S. (2001). Poverty alleviation and tropical forests: What scope for synergies? *World Development*, 29(11), 1817–1833.

UDC 630.9:349.4

SCOPUS CODE 2301

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-170-176>

Social Protection, Property Rights and Forest Sustainability: An In-Depth Case Study of Georgia

Karlo Kopaliani	Georgian Technical University, Chancellor, Faculty of Social Science, Professor, Georgia E-mail: karlo.kopaliani@yahoo.com
Noe. Khozrevanidze	Georgian Technical University, Faculty of Mining-Geological and Mountain Sustainable Development, Professor, Georgia E-mail: n.khorevanidze@gtu.ge
Nino Bzhalava	Georgian Technical University, Faculty of Mining-Geological and Mountain Sustainable Development, Assistant Professor, Georgia E-mail: nino.bzhalava@gtu.ge

Reviewers:

Z. Laoshvili, Georgian Technical University, Faculty of Mining-Geological and Mountain Sustainable Development Doctor of Military Sciences, Professor
E-mail: laoshvilizura@gmail.com

A. Sichinava, Georgian Technical University, Faculty of Social Sciences, Doctor of Economics, Professor
E-mail: asichinava@gtu.ge

Abstract. This study examines the first Sustainable Development Goal and its relationship with forest resources at global and regional levels. The research focuses on the link between social protection systems, property rights, and forest sustainability using a multifaceted analytical approach. Georgia, as a country undergoing post-Soviet transformation, represents a unique case study for examining poverty and forest management dynamics. The study encompasses a detailed analysis of the relationship between global forest cover and poverty, substantive examination of poverty reduction strategy documents, and comparative analysis based on data from ten countries. Georgia's significant achievements in poverty reduction (extreme poverty decreased from 15% to 3% during 2010-2020) coincide with serious challenges in sustainable forest resource management. Key research findings demonstrate that the relationship between poverty reduction and forest sustainability varies significantly by region, decade, forest transformation stage, and market accessibility. Effective implementation of Goal 1 requires an integrated approach that combines social protection policies, property rights assurance, and ecosystem service mechanisms.

Keywords: Caucasus; Ecosystem services; Forest sustainability; Georgia; Poverty reduction; Property rights; Social protection; Sustainable development.

განხილვის თარიღი 27.02.2026

შემოსვლის თარიღი 23.03.2026

ხელმოწერა დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 502.7

SCOPUS CODE 2303

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-177-183>

არასრული ინფორმაციის შემთხვევაში ეკოლოგიური სისტემების მართვის პრობლემების შესახებ (დისკრეტული დროის შემთხვევა)

ვერა აბზიანიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის გეოეკოლოგიური მონიტორინგის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველო E-mail: abzianidze.v@gtu.ge
ზურაბ კაკულია	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი, საქართველო E-mail: z.kakulia@gtu.ge
რუსუდან მანაგაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური და მთის მდგრადი განვითარების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო E-mail: r.managadze@gtu.ge
დემეტრი აბზიანიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის გეოეკოლოგიური მონიტორინგის განყოფილების უფროსი, საქართველო E-mail: abzianidze.d@gtu.ge

რეცენზენტები:

ზ. ვარაზაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის საინჟინრო გეოლოგიის განყოფილების უფროსი, აკად. დოქტორი
E-mail: z.varazashvili@gtu.ge

დ. ჩუტკერაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტორი
E-mail: d.chutkerashvili@gtu.ge

ანოტაცია. მათემატიკის ახალი მიმართულების განვითარების სტიმული შეიძლება იყოს ბუნების-მეტყველების, ინჟინერიის, ეკონომიკის, ეკოლოგიისა და სხვა გამოყენებითი დარგების მოთხოვნები,

ასევე თავად მათემატიკის საჭიროება. ახალი რთული ამოცანების გადაჭრისაკენ მისწრაფება აფართოებს და ავითარებს მათემატიკის სხვადასხვა მიმართულებას. მათემატიკური პროგრამირების, ოპტიმიზაციისა და მართვის საკითხები წამოიწია თანა-

მედროვე მათემატიკის წინა პლანზე ისეთი სფეროების საჭიროებებიდან გამომდინარე, როგორიცაა ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი მენეჯმენტი, ავტომატიზებული ტექნიკური მოწყობილობების რეგულირება, სიგნალისა და მოძრავი ობიექტების ამოცნობა და მრავალი სხვა.

ბუნებაში არსებობს პროცესები, რომელთა მიმდინარეობა შეიძლება იყოს სხვადასხვანაირი და შემთხვევითობაზე დამოკიდებული. ამასთანავე, ამა თუ იმ მიმდინარეობის ალბათობა მაინც განისაზღვრება. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ეს არის სიტუაცია, როდესაც სისტემის შესაძლო მდგომარეობისა და გარემოს შესახებ ინფორმაცია არ არის სრულყოფილი. ასეთ შემთხვევით (ალბათურ) პროცესებს სტოქასტური პროცესები ეწოდება. ასეთი სიტუაციის კლასიკური მაგალითია ეკოლოგიური სისტემების მართვა, რომლებიც შემთხვევითი შემფოთების (ზემოქმედების) ზეგავლენის ქვეშ არიან.

საკვანძო სიტყვები: დინამიკური დაპროგრამება; ეკოლოგიური სისტემები; სტოქასტური პროცესი.

შესავალი

ეკოლოგიური სისტემის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია მისი სწორად შემუშავებული მართვა. ეკოლოგიური სისტემების მართვა გულისხმობს ოპტიმალური მართვის ალგორითმის შემუშავებას, რომელიც ითვალისწინებს სისტემაზე მოქმედ შემთხვევით ფაქტორებს, ასევე დაკვირვების შეცდომებს. იმის გათვალისწინებით, რომ

განსახილველ პრობლემაში, შემფოთების (სისტემაზე ზემოქმედება) და დაკვირვების შეცდომების გამომწვევი პროცესები შემთხვევით მოვლენებად ითვლება, შეიძლება ტერმინ „სტოქასტური მართვის პრობლემის“ გამოყენება.

ზოგადად მიღებულია, რომ ნებისმიერი „სწორად“ დასმული ოპტიმიზაციის პრობლემა სტოქასტურია. ზემოქმედების შემთხვევითი ფაქტორები, რომლებიც შეიძლება იყოს მათი ბუნებიდან გამომდინარე ან ჩვენთვის უცნობი მიზეზების გამო, პრაქტიკულად არის ყველა ამოცანაში.

სტოქასტური ოპტიმალური მართვის თეორიის ძირითადი მიზანია უპასუხოს კითხვას: რომელი მართვა ავირჩიოთ (სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, რა გადაწყვეტილება მივიღოთ) ისე, რომ საბოლოო ჯამში, პროცესისა და მართვის გარკვეული ფუნქციონალური მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი.

ასეთი პრობლემების ანალიზისათვის და გადასაჭრელად გამოიყენება დინამიკური დაპროგრამება. დინამიკური დაპროგრამება არის მათემატიკური პროგრამირების დარგი, რომელიც მოიცავს ოპტიმალური გადაწყვეტილებების პოვნის ტექნიკას და დაფუძნებულია თითოეული გადაწყვეტილების შედეგების გამოთვლაზე და შემდგომი გადაწყვეტილებებისთვის ოპტიმალური სტრატეგიის შემუშავებაზე. ამ პრინციპზე აგებულ გადაწყვეტილების მიღების პროცესებს მრავალსაფეხურიანი პროცესები ეწოდება. მათემატიკურად, ოპტიმიზაციის ამოცანა აგებულია თანამიმდევრულად დაკავშირებული ურთიერთობების გამოყენებით. მაგალითად, ერთი ნაბიჯისთვის მიღებული შედეგები შეჰყავთ შემდეგი ნაბიჯის (ან, პირიქით, წინა ნაბიჯის)

განტოლებაში და ა.შ. ამ გზით, შესაძლებელია ნებისმიერი არჩეული დროისთვის შედეგების მიღება და შემდეგ „გაგრძელება“. დინამიკური დაპროგრამების გამოყენება შესაძლებელია არა მარტო დროის ცვლილებასთან დაკავშირებულ ამოცანებზე, არამედ მრავალსაფეხურიანი პროცესების სტატისტიკური ამოცანების გადასაჭრელადაც.

დინამიკური დაპროგრამების ამოცანების საერთო მახასიათებელი ის არის, რომ ცვლადები განიხილება არა ყველა ერთდროულად, არამედ თანამიმდევრულად, ერთმანეთის მიყოლებით. ამის არსი ისაა, რომ აიგება ისეთი გამოთვლითი სქემა, სადაც ერთი ამოცანის მრავალი ცვლადის ნაცვლად აიგება მრავალი ამოცანა თითოეულში მცირე რაოდენობის (თუნდაც მხოლოდ ერთი) ცვლადით. ეს მნიშვნელოვნად ამცირებს გამოთვლებს, მაგრამ ეს უპირატესობა მიიღწევა მხოლოდ ორი პირობით: როდესაც ოპტიმალურობის კრიტერიუმი არის ადითიური ანუ საერთო ოპტიმალური გადაწყვეტა არის თითოეული ნაბიჯის ოპტიმალური გადაწყვეტილებების ჯამი და როდესაც მომავალი შედეგები დამოუკიდებელია სისტემის წინა მდგომარეობაზე. ეს ყველაფერი გამომდინარეობს ბელმანის ოპტიმალურობის პრინციპიდან, რომელიც საფუძვლად უდევს დინამიკური დაპროგრამების თეორიას.

ოპტიმალურ გადაწყვეტას ახასიათებს ის თვისება, რომ როგორც უნდა იყოს საწყისი მდგომარეობა და გადაწყვეტილება (ან მართვა), შემდგომი გადაწყვეტილებები უნდა წარმოადგენდეს ოპტიმალურ ქცევას, მიღებულს პირველი გადაწყვეტილების შედეგად. ეს პრინციპი ასევე შეიძლება გამოიხატოს ასე: თუ ჩვენ არ გამოვიყენებთ საუკეთესოდ იმას, რაც გვაქვს, ვერ შევძლებთ შემდგომში გამოვი-

ყენოთ საუკეთესოდ ის, რაც შესაძლებელია გვექნეს მომავალში. ამ მეთოდის თავისებურება ის არის, რომ გადაწყვეტა იწყება ბოლოდან (მიზნიდან) და ეტაპობრივად მიმდინარეობს უკუმიმდევრობით დასაწყისისკენ.

ძირითადი ნაწილი

როგორც სტატიის შესავალ ნაწილში აღინიშნა, მართვის პრობლემებს შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ ობიექტების მართვა, რომლებიც შემთხვევითი შემფოთების ზეგავლენის ქვეშ იმყოფებიან. ასეთ ობიექტებს სტოქასტური ობიექტები ეწოდება. ესენია, კერძოდ, ეკოლოგიური სისტემები.

ზოგიერთ შემთხვევაში, ასეთი პროცესების მართვის ალგორითმების შესამუშავებლად გამოიყენება მართვადი შემთხვევითი პროცესების თეორიის ზოგადი მეთოდები. ეს სტატია განიხილავს სინთეზს ობიექტის მართვის ალგორითმს, რომლის მათემატიკური მოდელის წარმოდგენა შესაძლებელია სხვაობითი განტოლების სახით:

$$x(n) = A(u_n) + B(u_n)w(n) \quad (1)$$

სადაც $x(n)$ არის სისტემის მიმდინარე მდგომარეობა;

u_n - გადაწყვეტილების მიმღების მიერ არჩეული მიმდინარე მართვა;

$w(n)$ - შემთხვევითი შემფოთება;

A და B - ზოგადად წრფივი ფუნქციები u_n -ის მიმართ.

ამ შემთხვევაში, როდესაც პრობლემის არსი მოითხოვს გადაწყვეტილებების ეტაპობრივად მიღებას, ყველაზე ეფექტური მეთოდი (როგორც მოსალოდნელია) დინამიკური დაპროგრამებაა.

ჩვენი მეთოდის საილუსტრაციოდ განვიხილავთ ეკოლოგიურ სისტემას, რომლისთვისაც შემუშავდება სტოქასტური ოპტიმალური მართვა. უნდა აღინიშნოს, რომ ეკოლოგიური სისტემები კლასიფიცირდება, როგორც დიდი ან რთული სისტემები. ეს სისტემები შედგება მრავალი ნაწილისა და ელემენტისგან, რომლებიც ურთიერთდაკავშირებულია და ასრულებენ მრავალფეროვან ფუნქციებს. ეს კავშირები ძალიან რთული და მრავალფეროვანია, ამიტომ მათ აღსაწერად უპირატესობა ენიჭება ტერმინს „რთული სისტემები“. თუმცა, ამ საკითხთან დაკავშირებით ექსპერტების მოსაზრებები განსხვავებულია: ზოგი „დიდ სისტემებს“ და „რთულ სისტემებს“ იდენტურად მიიჩნევს, ზოგი კი მათ განასხვავებს. მაგალითად, ითვლება, რომ სისტემის ზომა ასახავს მხოლოდ მისი ელემენტების რაოდენობას და მათ შორის კავშირებს, ხოლო სისტემის სირთულე ასევე ასახავს ამ ელემენტებისა და კავშირების კომპლექსურობას.

კვლევისა და ანალიზის დროს, რთული სისტემა იყოფა მარტივი ქვესისტემების სასრულ რაოდენობად მანამ, სანამ არ მივიღებთ სისტემის ელემენტს. სისტემის ელემენტად ვვარაუდობთ ობიექტს, რომლის დაშლაც, მოცემული ამოცანის თანახმად შეუძლებელია.

ეკოლოგიური სისტემების შესწავლის ძირითადი სირთულებები დაკავშირებულია მათ არასტაბილურობასთან და ბუნებრივ გარემოში მიმდინარე პროცესების (რომელთა კონტროლი შეუძლებელია) არაპროგნოზირებადობასთან. ამიტომ, პრობლემის გასამარტივებლად, განსახილველ სისტემას წარმოვადგენთ ცალკეული ბლოკების სახით. ანუ, ჩვენ

ვვარაუდობთ, რომ როგორღაც (არ აქვს მნიშვნელობა როგორ) სისტემა დაყოფილია ერთმანეთთან ურთიერთქმედებად ცალკეულ ბლოკებად. პირველადი სისტემის მდგომარეობა დამოკიდებული იქნება თითოეული ბლოკის მდგომარეობაზე. ბლოკის მართვის მიზანია მათზე უარყოფითი ზემოქმედების მინიმიზაცია, რის შედეგადაც მიიღწევა ეკოლოგიური უსაფრთხოება.

შემოთავაზებული მეთოდი გამოვიყენოთ ერთ კონკრეტულ ბლოკზე. მსგავსი გამოთვლები ძალაში იქნება ყველა სხვა ბლოკისთვის. ამრიგად, ჩვენ განვიხილავთ ერთ კონკრეტულ ბლოკს, რომელიც აღწერილია მოდელით (1). რადგან მოდელი (1) შეიცავს აპრიორულ გაურკვევლობას, მართვის ამოცანა იყოფა ორ ნაწილად მისი $w(n)$ შეფასების (იდენტიფიკაციის) და სტოქასტური ოპტიმალური მართვის ამოცანებად. $w(n)$ შეფასება ხორციელდება მისი შეყვანასა და გამოყვანაზე დაკვირვებით და მიღებული მონაცემების სტატისტიკური დამუშავებით, ანუ ამ მნიშვნელობის შეფასება დინამიკური მახასიათებლების მიხედვით – მათემატიკური მოლოდინით $m(n)$ და დისპერსიით $D(n)$.

$x(n)$ სიდიდე კონტროლირებადი ცვლადია. მისი სასურველი მნიშვნელობა აღინიშნება $x^k(n)$ -ით, ანუ ეს არის მნიშვნელობა, რომელიც ხელს უწყობს ეკოლოგიური სისტემის ეფექტურ ფუნქციონირებას. იმის გათვალისწინებით, რომ $x(n)$ შემთხვევითი ცვლადია, მართვის მიზანი ფორმულირდება ალბათური ტერმინებით, მაგალითად, $x(n)$ -ის სტანდარტული გადახრის მინიმიზაცია სასურველი მნიშვნელობიდან, ანუ ამოცანა დაიყვანება პირობითი მა-

თემატიკური მოლოდინის $\{x(n) - x^*(n)\}^2$ მინიმიზაციამდე, იმ პირობით, რომ $n(n)$ და $D(n)$ ცნობილია.

$$I_n = \inf_{\{u_1, \dots, u_n\}} M\{[x(n) - x^*(n)]^2 / m(n), D(n)\}, \quad (2)$$

I_n არის დანაკარგების ფუნქცია n ეტაპზე.

თუ სისტემა მუშაობს $(0, T)$ დროის ინტერვალში, მაშინ (2)-ის გათვალისწინებით, საერთო დანაკარგების ფუნქციას აქვს შემდეგი სახე:

$$I = \inf_{\{u_1, \dots, u_n\}} \left\{ \sum_{n=1}^N M[x_1(n) - x_1^*(n)]^2 / m(n), D(n) \right\}. \quad (3)$$

ამოცანა ვიპოვოთ N ცვლადი, რომელიც მინიმუმამდე დაჰყავს (3).

შევიყვანოთ ბელმანის ფუნქცია

$$I[\bar{\sigma}(k) = \inf_{\{u_1, \dots, u_n\}} M\left\{ \sum_{n=k} I[\bar{\sigma}(n), u(n)] \right\},$$

სადაც

$$I[\bar{\sigma}(n), u(n) = M\{[x(n) - x^*(n)]^2 / \bar{\sigma}(n)\},$$

$$\bar{\sigma}(n) = \begin{pmatrix} m(n) \\ D(n) \end{pmatrix}.$$

დინამიკური დაპროგრამების ალგორითმს აქვს შემდეგი სახე:

$$I[\bar{\sigma}(n) = \inf_{u_n} M\{I[\bar{\sigma}(n), u(n)] + T(u_n) I[\bar{\sigma}(n+1)]\}.$$

შეზღუდული პირობის შემთხვევაში

$$I[\bar{\sigma}(N) = \inf_{u_N} I[\bar{\sigma}(N), u_N],$$

აქ ოპერატორი

$$T(u_N)I[\bar{\sigma}(n+1)] = \int_{-\infty}^{\infty} I[\bar{\sigma}(n+1) P\{\bar{\sigma}(n+1) / \bar{\sigma}(n), u_n\} d\bar{\sigma}(n+1),$$

$I[\bar{\sigma}(N)], I[\bar{\sigma}(N-1)], \dots$ თანამიმდევრულად,

ვიპოვოთ მართვებს

$$u_N = u[\bar{\sigma}(N-1)], u_{N-1} = u[\bar{\sigma}(N-2)], u_1 = u[\bar{\sigma}(0)].$$

გავითვალისწინოთ, რომ ჯერ უნდა ვიპოვოთ მართვის მნიშვნელობები, რომლებიც ამცირებენ ხარისხის კრიტერიუმს ბოლო ნაბიჯისთვის.

შედეგად მიღებული ოპტიმალური ალგორითმი უზრუნველყოფს ეკოლოგიური სისტემის ეფექტურ მართვას.

როგორც არაერთხელ აღინიშნა, პრაქტიკაში საჭირო ინფორმაცია სრულად ან ნაწილობრივ არ არსებობს, რაც სერიოზულ დაბრკოლებებს ქმნის ეკოლოგიური სისტემების შესწავლაში. შემოთავაზებული ალგორითმი გადალახავს საჭირო ინფორმაციის ნაკლებობას არსებული ინფორმაციის სრული და მოქნილი გამოყენებით. უფრო მეტიც, ძალიან შეზღუდული ინფორმაციის პირობებშიც კი ეს მიდგომა მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ეკოლოგიური სისტემის აღწერას.

მასალის პრეზენტაცია საშუალებას მოგვცემს დავინახოთ მათემატიკოსების ადგილი ეკოლოგიური სისტემების ეფექტურ ფუნქციონირებასთან დაკავშირებული პრობლემების გადაჭრაში.

დასკვნა

გარემოს დაცვის პრობლემა ყოველწლიურად სულ უფრო აქტუალური ხდება. ის მკვლევრებისგან მოითხოვს რთული ეკოლოგიური სისტემების შესწავლას. ადამიანის გარემოსთან ურთიერთქმედების პრობლემა, ანუ მთლიანად საზოგადოების სტაბილურობის შენარჩუნების პრობლემა, დაკავშირებულია გარემოსდაცვითი პროცესების მართვისას სწორი გადაწყვეტილებების მიღების აუცილებლობასთან. მათემატიკოსები გადამწყვეტ როლს ასრულებენ ამ პროცესების შესწავლაში.

ეს სტატია ნათელი მაგალითია, თუ როგორ გამოიყენოთ თანამედროვე მათემატიკური მეთოდები პრაქტიკული გარემოსდაცვითი პრობლემების გადასაჭრელად. ეკოლოგიური სისტემების ოპტიმალური მართვისადმი წარმოდგენილი მიდგომა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, როგორც მეთოდოლოგიური საფუძველი შესაბამისი გამოთვლითი ალგორითმების შემუშავებისთვის. ეს მეთოდი განკუთვნილია უმაღლესი მათემატიკის ელემენტების მცოდნე პირებისთვის. სხვა წინასწარი ცოდნა არ არის საჭირო.

ლიტერატურა

1. Abzianidze, D. (1990). *Abstract of dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences*. Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine. (In Russian).
2. Abzianidze, D., Managadze, R., & Abzianidze, V. (2016). Application of dynamic programming model for solving practical problems of ecological systems security. *Georgian Oil and Gas*, 31, 79–82. (In Russian).
3. Abzianidze, D., Managadze, R., Poporadze, N., & Tabatadze, G. (2015). *The use of methods of mathematical ecology for solving problems of environmental protection*. Georgian Technical University. (In Georgian).
4. Abzianidze, D., Tabatadze, G., Managadze, R., Abzianidze, V., & Inanashvili, N. (2015). Thinking of mathematicians about the ecology and its problems. *Social Economics: XXI Century's Actual Problems*, 273–275. (In Russian).
5. Bertsekas, D. P., & Shreve, S. E. (1985). *Stochastic optimal control: The discrete-time case*. Academic Press.
6. Gabelaya, A., & Abzianidze, D. (1992). *Methods for finding optimal or nearly optimal strategies for stochastic objects*. Kyiv Polytechnic Institute.
7. Karlovich, I. (2005). *Geoecology*. Academic Project. (In Russian).
8. Lopatnikov, L. I. (1975). *Brief economic and mathematical dictionary*. Nauka. (In Russian).
9. Poporadze, N., Abzianidze, D., & Dvali, M. (2010). About problems of ecological security and optimization management of ecological system. *Transactions of Georgian Technical University*, 2(476), 59–63. (In Russian).
10. V. Abzianidze, V., Abzianidze, D., & Managadze, R. (2018). On efficiency of application of elements of higher mathematics for the solution of practical tasks of ecological systems safety. *Works of Georgian Technical University*, 4(510), 117–125. (In Russian).

UDC 502.7

SCOPUS CODE 2303

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-177-183>

Problems of Managing Ecological Systems in the Case of Incomplete Information (Discrete-Time Case)

- Vera Abzianidze** Georgian Technical University, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Monitoring Department, Researcher, Georgia
E-mail: abzianidze.v@gtu.ge
- Zurab Kakulia** Georgian Technical University, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Monitoring Department, Director of the Institute, Georgia
E-mail: z.kakulia@gtu.ge
- Rusudan Managadze** Georgian Technical University, Faculty of Mining Geology and Mountain development, Professor, Georgia
E-mail: abzianidze.v@gtu.ge
- Dimitri Abzianidze** Georgian Technical University, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Head of Geological Monitoring Department, Georgia
E-mail: z.kakulia@gtu.ge

Reviewers:

- Z. Varazashvili**, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Monitoring Department, Head of Department, Academic Doctor
E-mail: z.varazashvili@gtu.ge
- D. Chutkerashvili**, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Monitoring Department, Doctor, Academic Doctor
E-mail: d.chutkerashvili@gtu.ge

Abstract. It is clear that the driving forces behind the flourishing of any branch of mathematics can be, on the one hand, the demands of the natural sciences, engineering, economics, ecology, and various applied fields, as well as the needs of mathematics itself—namely, the desire to solve difficult (complex) new problems. Issues of mathematical programming, optimization, and control have come to the forefront of modern mathematics due to the needs of such applications as economic and environmental management, the regulation of automatic technical devices, the recognition of signals or moving objects, and much more.

These are processes whose course may vary and depend on chance, with the probability of a particular course being defined. In other words, this is a situation where there is a complete or partial lack of information about the possible state of the system and the external environment. Such random (probabilistic) processes are called stochastic processes. A classic example of such a situation is the management of various ecological systems subject to random disturbances.

Keywords: Dynamic programming; Ecological systems; Stochastic process;

განხილვის თარიღი 27.05.2026
შემოსვლის თარიღი 08.06.2026
ხელმოწერა დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 008

SCOPUS CODE 2604

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-184-190>

ელექტროგამტარი სითხის ბრტყელპარალელური დინება მაგნიტოჰიდროდინამიკურ არხში წნევის გრადიენტის დროში ნებისმიერად ცვლილებისას

- ვარდენ ცუცქირიძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: b.tsutskiridze@mail.ru
- ლევან ჯიქიძე** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: l.jikidze@gtu.ge
- ეკა ელერდაშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: Elerdashvili@yahoo.com
- მარი ცუცქირიძე** კავკასიის უნივერსიტეტის მაგისტრის ხარისხი, საქართველო, გრენობლის უნივერსიტეტის მაგისტრის ხარისხი, საფრანგეთი
E-mail: Tsutskiridzegrenobleem@gmail.com

რეცენზენტები:

- ნ. კაკაჩიძე**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: n.kachakhidze@gtu.ge
- ზ. თედიაშვილი**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: z.tediashvili@gtu.ge

ანოტაცია. თეორიულად შესწავლილია გამტარი ბლანტი არაკუმშვადი სითხის არასტაციონარული ბრტყელპარალელური დინება მაგნიტოჰიდროდინამიკურ არხში, როდესაც წნევის გრადიენტის ცვლილება დროის მიხედვით ხდება ნებისმიერად. იგუ-

ლისხმება, რომ რეინოლდსის მაგნიტური რიცხვი გაცილებით ნაკლებია ერთზე. ნაშრომში განხილულია ორი კერძო შემთხვევა: როდესაც სითხის მოძრაობა გამოწვეულია წნევის მუდმივი დაცემით და როდესაც წნევის დაცემა ხდება დროში ექსპონენციალური კანონით (პულსაციურად).

საკვანძო სიტყვები: არხი; გამტარი სითხე; გრადიენტი; დინება; დრო; წნევა.

შესავალი

ბრტყელ მაგნიტოჰიდროდინამიკურ არხებში ბლანტი გამტარი სითხის არასტაციონარული დინების თეორიულ კვლევებს ბევრი ნაშრომი ეძღვნება [1-11]. უცვლელ მოდებული მუდმივი წნევის გრადიენტით გამოწვეული სითხის აჩქარება იდეალურად იზოლირებული ან იდეალურად გამტარი კონტურის პირობებში, შესწავლილია [6, 7, 8] ნაშრომებში. [7] ნაშრომში ამ ამოცანის ამოხსნა განზოგადებულია ნებისმიერად გამტარი კონტურის შემთხვევაში.

სითხის არასტაციონარული დინება ბრტყელ არხში იზოლირებული კედლებით დროში ნებისმიერად ცვალებადი წნევის მოქმედებით შესწავლილია [1, 2, 9, 10, 11] ნაშრომებში, სიჩქარესთან დაკავშირებული წნევის მოქმედებით კი [3, 9, 11] ნაშრომებში.

ძირითადი ნაწილი

წინამდებარე სტატიაში მოცემულია ბრტყელ არხში გამტარი არაკუმშვადი ბლანტი სითხის არასტაციონარული მოძრაობის ამოცანის ამოხსნა, როდესაც არხის ორი კედელი, რომლებიც გარე B_0 მაგნიტური ველის პერპენდიკულარულია, იდეალური იზოლატორებია, ორი გვერდითი კედელი კი – იდეალურად გამტარი ელექტროდები, რომლებიც ჩართულია გარე დატვირთვის R_H წინააღობაზე.

სითხის მოძრაობა გამოწვეულია წნევის პულსაციური დაცემით: $P(t) = p_0(1 - e^{-\gamma t})$.

განსახილავ შემთხვევაში მაგნიტური ჰიდროდინამიკის განტოლებები შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგი სახით:

$$\rho \frac{\partial v_z}{\partial t} = -\frac{\partial p}{\partial z} + \eta \frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} - j_y B_0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial E_y}{\partial x} = -\frac{\partial B_z}{\partial t}, \quad (2)$$

$$j_y = -\frac{1}{\mu} \frac{\partial B_z}{\partial x}, \quad (3)$$

$$j_y = \sigma(E_y + v_z B_0). \quad (4)$$

სითხის v_z სიჩქარის, t დროის, მაგნიტური ველის B_z ინდუქციის, ელექტრული ველის E_y , დამაბულობის წრფივი ზომის მასშტაბებად მივიღოთ შემდეგი სიდიდეები: b , U , T , B_0 , UB_0 , ამასთანავე, U და T სიდიდეებად ავიღოთ სითხის დინების ზღვრული რეჟიმის საშუალო სიჩქარე და სითხის აჩქარების დრო. შევაფასოთ (1) – (4) საწყის განტოლებებში შემავალი სიდიდეების რიგი. გვაქვს

$$x \sim b; \quad E_y \sim UB_0; \quad B_z \sim R_m B_0; \quad t \sim T.$$

შესაბამისად,

$$\left| \frac{\partial B_z}{\partial t} \right| : \left| \frac{\partial E_y}{\partial x} \right| \sim R_m \frac{b}{UT} = \delta.$$

$R_m \ll 1$ შემთხვევაში, დინებების საკმაოდ ფართო არეალში პრაქტიკულად უზრუნველყოფილია პირობა $\delta \ll 1$ მაშინ მიღებული სიზუსტით, (2) განტოლებიდან გამომდინარეობს $E_y = E(t)$ და (1) – (4) სისტემა შეიძლება დაყვანილ იქნეს ერთ შემდეგი სახის განტოლებამდე

$$\frac{\partial v_z}{\partial t} = P(t) + v \frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{Mv}{b^2} k \langle V_z \rangle - \frac{M^2 v}{b^2} v_z, \quad (5)$$

სადაც $P(t) = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z}$; $\langle V_z \rangle = \frac{1}{b} \int_{-b/2}^{b/2} v_z dx$; $M = B_0 b \sqrt{\frac{\sigma}{\eta}}$; $k = \left(1 + \frac{R_b}{R_H}\right)^{-1}$; R_b არის მგდ-გენერატორის შიდა

წინაღობა $a/\sigma l b$; k – დატვირთვის კოეფიციენტი. $k=0$ შემთხვევა შეესაბამება მოკლე ჩართვას, $k=1$ შემთხვევა კი – უქმ სვლას.

საზღვრო პირობებია:

$$v_z|_{x=\pm b/2} = 0. \quad (6)$$

საწყისი პირობებია

$$t=0; v_z(x,0)=0; P(0)=0. \quad (7)$$

$$t>0 \quad v_z = v_z(x,t); P = P(t).$$

დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ვიყენებთ ლაპლასის ინტეგრალური გარდაქმნის ფორმულებს. შემოვიღოთ შემდეგი აღნიშვნები:

$$V(x,p) = \int_0^\infty v_z(x,t) e^{-pt} dt; \quad \bar{P}(p) = \int_0^\infty P(t) e^{-pt} dt. \quad (8)$$

მაშინ (5) განტოლება ჩაიწერება შემდეგი სახით:

$$V_{xx}'' - \frac{1}{v} \left(p + \frac{M^2 v}{b^2} \right) V = -\frac{1}{v} \left[\bar{P}(p) + \frac{M^2 v}{b^2} k V_0(p) \right]. \quad (9)$$

აღვნიშნოთ

$$\lambda = \frac{M^2 v}{b^2}; \quad V_0(p) = \int_0^\infty \langle V_z \rangle e^{-pt} dt;$$

$$D(p) = \bar{P}(p) + \lambda k V_0(p).$$

სასაზღვრო პირობებს ექნება შემდეგი სახე: $V=0$ როცა $x = \pm b/2$. (9) განტოლების ამონახსნი ნულოვან სასაზღვრო პირობებში ჩაიწერება შემდეგი სახით [9,10,11]

$$V(x,p) = \frac{D(p)}{v\beta} \left[1 - \frac{ch(\sqrt{\beta}x)}{ch(\sqrt{\beta}b/2)} \right], \quad (10)$$

სადაც $p + \lambda = v\beta$.

იმისათვის, რომ (10) ამონახსნიდან გამოვრიცხოთ $V_0(p)$, ვისარგებლოთ შემდეგი პირობით:

$$V_0(p) = \langle V(x, p) \rangle = \frac{1}{b} \int_{-b/2}^{b/2} V(x, p) dx. \quad (11)$$

შედეგად, საბოლოოდ მივიღებთ:

$$V(x, p) = \frac{\bar{P}(p) b \sqrt{\beta} [ch(\sqrt{\beta} b/2) - ch(\sqrt{\beta} x)]}{v \beta b \sqrt{\beta} ch(\sqrt{\beta} b/2) - \lambda k [b \sqrt{\beta} ch(\sqrt{\beta} b/2) - 2sh(\sqrt{\beta} b/2)]}. \quad (12)$$

რიმან-მელინის თეორემის თანახმად გვქვია:

$$v_z(x, t) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\alpha-i\infty}^{\alpha+i\infty} \frac{\bar{P}(p) b \sqrt{\beta} [ch(\sqrt{\beta} b/2) - ch(\sqrt{\beta} x)] e^{pt} dp}{v \beta b \sqrt{\beta} ch(\sqrt{\beta} b/2) - \lambda k [b \sqrt{\beta} ch(\sqrt{\beta} b/2) - 2sh(\sqrt{\beta} b/2)]}. \quad (13)$$

(13) ინტეგრალი ნახვევის ტიპის ინტეგრალის საშუალებით შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით:

$$v_z(x, t) = \int_0^t \left[P(t-\tau) \frac{1}{2\pi i} \int_{\alpha-i\infty}^{\alpha+i\infty} \frac{b \sqrt{\beta} [ch(\sqrt{\beta} b/2) - ch(\sqrt{\beta} x)] e^{p\tau} dp}{v \beta b \sqrt{\beta} ch(\sqrt{\beta} b/2) - \lambda k [b \sqrt{\beta} ch(\sqrt{\beta} b/2) - 2sh(\sqrt{\beta} b/2)]} \right] d\tau$$

შიგა ინტეგრალი გამოითვლება გამორიცხვის თეორემის გამოყენებით იმ წერტილებში, რომლებიც ტრანსცენდენტული განტოლების ფესვებია:

$$\beta_n = \frac{M^2 k}{b^2} \left[1 - \frac{th \sqrt{\beta_n} b/2}{\sqrt{\beta_n} b/2} \right], \quad (15)$$

$$\text{ამასთანავე, } \beta_n = \frac{P_n + \lambda}{v}.$$

შედეგად, დროში წნევის ნებისმიერი გრადიენტის შემთხვევაში, ამოხსნა იღებს შემდეგ საბოლოო სახეს:

$$v_z(x, t) = 2 \int_0^t P(t-\tau) e^{-\lambda \tau} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(ch \sqrt{\beta_n} b/2 - ch \sqrt{\beta_n} x) e^{\beta_n v \tau}}{ch \sqrt{\beta_n} b/2 \left(3 - \frac{M^2 k}{4} \left(\frac{\beta_n b^2}{M^2 k} - 1 \right)^2 \right)}. \quad (16)$$

განვიხილოთ დროში წნევის ვარდნის ექსპონენციალური ცვლილების შემთხვევა (სითხის პულსაციური დინება):

$$P(t) = p_0 (1 - e^{-\gamma t}), \quad (17)$$

სადაც γ ნამდვილი დადებითი რიცხვია.

(16)-ში ინტეგრირების შესრულებით და ზღვრულ სტაციონარულ რეჟიმში შემავალი მწკრივის შეჯამებით ჰიპერბოლური კოსინუსების მიხედვით, მივიღებთ ამონახსნს შემდეგი სახით:

$$v_z(x, t) = \frac{p_0 \left(1 - \frac{chMx/b}{chM/b} \right)}{\lambda \left[(1-k) + \frac{2kthM/2}{M} \right]} - 2p_0 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(ch\sqrt{\beta_n} b/2 - ch\sqrt{\beta_n} x) e^{-\alpha_n^2 t}}{ch\sqrt{\beta_n} b/2 \left(3 - \frac{M^2 k}{4} \left(\frac{\beta_n b^2}{M^2 k} - 1 \right)^2 \right)} \left(\frac{1}{\alpha_n^2} + \frac{1 - e^{(\alpha_n^2 - \gamma)t}}{\gamma - \alpha_n^2} \right),$$

სადაც $\alpha_n^2 = \lambda - \beta_n \gamma$.

არხის განივკვეთის ფართობზე $v_z(x, t)$ -ის ინტეგრირებით, მივიღებთ ნაკადის საშუალო სიჩქარის გამოსახულებას:

$$\langle V_z \rangle = \frac{p_0 \left(1 - \frac{2thM/2}{M} \right)}{\lambda \left[(1-k) + \frac{2kthM/2}{M} \right]} - 2p_0 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - \frac{th(\sqrt{\beta_n} b/2)}{\sqrt{\beta_n} b/2} e^{-\alpha_n^2 t}}{3 - \frac{M^2 k}{4} \left(\frac{\beta_n b^2}{M^2 k} - 1 \right)^2} \left(\frac{1}{\alpha_n^2} + \frac{1 - e^{(\alpha_n^2 - \gamma)t}}{\gamma - \alpha_n^2} \right). \quad (19)$$

მიღებული ამონახსნის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ γ -ს მცირე მნიშვნელობების დროს საშუალო სიჩქარის ცვლილება დროში პრაქტიკულად იმეორებს წნევის ცვლილებას. თუმცა, წნევის ცვლილების დროის შემცირებასთან ერთად ($\gamma \rightarrow \infty$), ნაკადის სიჩქარე იგვიანებს ცვლილებაში და მიისწრაფვის კანონისკენ, რომელიც შეესაბამება წნევის პულსაციურ ცვლილებას. წნევის გრადიენტის მუდმივი დაცემის შემთხვევაში ამოხსნა შეიძლება მივიღოთ (18)-იდან, როცა $\lambda \rightarrow \infty$. შედეგად მივიღებთ:

$$v_z(x, t) = \frac{p_0 \left(1 - \frac{chMx/b}{chM/b} \right)}{\lambda \left[(1-k) + \frac{2kthM/2}{M} \right]} - 2p_0 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(ch\sqrt{\beta_n} b/2 - ch\sqrt{\beta_n} x) e^{-\alpha_n^2 t}}{ch\sqrt{\beta_n} b/2 \left(3 - \frac{M^2 k}{4} \left(\frac{\beta_n b^2}{M^2 k} - 1 \right)^2 \right) \alpha_n^2}. \quad (20)$$

საშუალო სიჩქარის ცვლილება მოიცემა შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$\langle V_z \rangle = \frac{p_0 \left(1 - \frac{2thM/2}{M} \right)}{\lambda \left[(1-k) + \frac{2kthM/2}{M} \right]} - 2p_0 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - \frac{th(\sqrt{\beta_n} b/2)}{\sqrt{\beta_n} b/2} e^{-\alpha_n^2 t}}{\left[3 - \frac{M^2 k}{4} \left(\frac{\beta_n b^2}{M^2 k} - 1 \right)^2 \right] \alpha_n^2}. \quad (21)$$

დასკვნა

ამრიგად, განიხილება გამტარი სითხის ბრტყელი მაგნიტოჰიდროდინამიკური ნაკადები დროში

ნებისმიერად ცვალებადი წნევის გრადიენტის არსებობისას რეინოლდსის მაგნიტური რიცხვის შემთხვევაში, რომელიც ერთზე ბევრად ნაკლებია.

ლიტერატურა

1. Loitsianski, L. G. (1987). *Fluid and gas mechanics*. Moscow: Nauka.
2. Vatagin, A. B., Lyubimov, G. A., & Regirer, S. A. (1970). *Magnetohydrodynamic flows in channels*. Moscow: Nauka.
3. Landau, L. D., & Lifshitz, E. M. (1982). *Electrodynamics of continuous media*. Moscow: Gittl.
4. Sharikadze, D. V. (1966). On a problem of magnetic hydrodynamics. *Soobshcheniya Akademii Nauk Gruzinskoy SSR*, 43(2), 295–300.
5. Tsutskiridze, V. N. (2001). Pulsating flow of a viscous fluid in a circular cylindrical pipe of variable cross-section. In *Proceedings of the International Symposium Dedicated to the Problems of Thin-Walled Spatial Systems* (pp. 8–11). Tbilisi: Georgian Technical University.
6. Deshikachar, K. S., & Ramachandra, R. A. (1987). Magnetohydrodynamic unsteady flow in a tube of variable cross section in an axial magnetic field. *Physics of Fluids*, 30(1), 278–279.
7. Ramos, J. T., & Winowich, N. S. (1986). Magnetohydrodynamic channel flow study. *Physics of Fluids*, 29(4), 992–997.
8. Ihara, S., Tajima, K., & Matsushima, A. (1964). The flow of conducting fluids in circular pipes under uniform transverse magnetic fields. In *Proceedings of the 42nd National Conference of the Japan Society of Mechanical Engineers* (No. 119, pp. 117–120).
9. Tsutskiridze, V., & Jikidze, L. (2015). The conducting liquid flow between porous wells with heat transfer. *Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute*, 167, 73–89.
10. Jikidze, L., & Tsutskiridze, V. (2008). The steady MHD-flow of a conductive fluid in the neighbourhood of an infinite porous plate at simultaneous rotation of a plate and fluid with strong magnetic field. *Reports of Enlarged Sessions of the I. Vekua Institute of Applied Mathematics*, 22, 56–60.
11. Sharikadze, J. V., Tsutskiridze, V. N., & Jikidze, L. A. (2013). The unsteady flow of incompressible fluid in constant cross-section pipes in an external uniform magnetic field. *Problems of Mechanics*, 1(50), 77–83. ISSN

UDC 008

SCOPUS CODE 2604

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-184-190>

Unsteady Plane-Parallel Flow of a Conducting Fluid in a Magnetohydrodynamic Channel with an Arbitrary Time-Varying Pressure Gradient

- Varden Tsutskiridze** Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, Associate Professor, Georgia
E-mail: b.tsutskiridze@mail.ru
- Levan Jikidze** Georgian Technical University, Faculty of Construction, Professor, Georgia
E-mail: l.jikidze@gtu.ge
- Eka Elerdashvili** Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, Associate Professor
E-mail: Elerdashvili@yahoo.com
- Mari Tsutskiridze** Caucasus University, Master Degree, Georgia
Grenoble University, Master Degree, France
E-mail: Tsutskiridzegrenobleem@gmail.com

Reviewers:

N. Kachakhidze, Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, Professor
E-mail: n.kachakhidze@gtu.ge

Z. Tediashvili, Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, Associate Professor
E-mail: z.tediashvili@gtu.ge

Abstract. A theoretical study of the unsteady flow of a viscous incompressible conducting fluid in a magnetohydrodynamic channel under the action of an arbitrarily time-varying pressure gradient at a magnetic Reynolds number much less than unity has been carried out. The article considers two special cases of unsteady fluid flow with a suddenly applied constant pressure gradient and a change in this gradient over time according to an exponential law.

Keywords: Channel; Conductivity; Flow; Gradient; Liquid; Pressure; Time.

განხილვის თარიღი 26.03.2026

შემოსვლის თარიღი 15.04.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 327.56

SCOPUS CODE 3301

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-191-220>

„დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა და მმართველობა (III ნაწილი)

ზვიად ტყაბლაძე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: tkabladze.zviad@gtu.ge

რეცენზენტები:

თ. კიკნაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის პროფესორი, პოლიტიკის მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: kiknadzetamar12@gtu.ge

მ. მანჩხაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის ასისტენტ-პროფესორი, პოლიტიკის მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: manchkhavilimaia07@gtu.ge

ანოტაცია. სტატია წარმოადგენს III ნაწილის ნაშრომისა „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა და მმართველობა“, რომელიც ეხება საერთაშორისო ტერორისტული ორგანიზაცია „დაიშის“ („ისლამური სახელმწიფო“, IS, ISIS, ISIL) ახალი „ხალიფას“ არჩევას (აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში), დაჯგუფების სტრუქტურას და საქმიანობის ახალ სტრატეგიას.

2013 წლისთვის „დაიში“ გაიარა ჩამოყალიბების ყველა ეტაპი, რომელშიც მთავარ წამყვან ძალას წარმოადგენდა ნაციონალისტური ღერძი, ერაცის ყოფილი სუნიტურ-ბაასისტური ელიტა. სადამ ჰუსეინის დამხობის შემდეგ მისი რეჟიმის ფუნქციონირები არსად გამქრალან და რაიმე ახალი მმართველობის

სისტემის გამოგონება „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურის ჩამოყალიბებისთვის საჭირო არ იყო.

თავისი არსებობის პირველივე დღეებიდან „დაიში“ წარმოადგენდა სრულფასოვან სტრუქტურულ, ცენტრალიზებულ ორგანიზაციას, რომლის ელემენტები აქტიურად ასრულებდნენ საჭირო ფუნქციებს სხვადასხვა მიმართულებით, უფლებამოსილებების დელეგირების მეშვეობით.

მართალია დაჯგუფების რესურსები – ადამიანური, ფინანსური, შეიარაღება და ტერიტორიული, ეტაპობრივად, ჯერ 2017-ში, შემდეგ კი 2019-ში თითქმის გაქრა, „დაიში“ არსებობს გარკვეული უჯრედების სახით და ზიანის მიყენების უნარი კვლავ შენარჩუნებული აქვს, ხოლო მისი იდეოლოგიის მომხრეები მიმოფანტულები არიან მთელ მსოფლიოში.

საკვანძო სიტყვები: აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში; „დაიში“; მმართველობა; სტრუქტურა; ტერორიზმი.

შესავალი

ვაგრძელებთ ნაშრომების ციკლს, საერთაშორისო ტერორისტული ორგანიზაცია „დაიშის“ (არაბ.: داعش; რომანიზ.: Dā'ish, ინგლ.: Daesh – დაჯგუფების აკრონიმი არაბულად; თვითდასახელება „**ისლამური სახელმწიფო**“ – არაბ.: الدولة الإسلامية; რომანიზ.: ad-Dawla al-Islāmiyya; ინგლ.: Islamic State ან IS, ISIS, ISIL) შესახებ.

წარმოგიდგენთ „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურის და მოწყობის შესახებ კვლევის მესამე ნაწილს, სადაც განხილულია „დაიშის“ ახალი „ხალიფას“ არჩევის (აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში), დაჯგუფების ორგანიზაციული სტრუქტურის და საქმიანობის ახალი სტრატეგიის საკითხები.

2019 წლის დამარცხების შემდეგ, ISIS-მა გაიაზრა ახალი ტაქტიკა და მიდგომები ოპერაციების ჩატარებისთვის სირიასა და ერაყში და მოახდინა თავისი სტრუქტურების რეორგანიზაცია – თავდასხმები და რეიდები წერტილოვანი და არჩევითი დარტყმების ხასიათის იყო. „ტერორისტებმა უარი თქვეს ტერიტორიულ პრეტენზიებზე და მიმართეს „პარტიზანულ“ ტაქტიკას – მწყობრიდან გამოჰყავდათ ინფრასტრუქტურა და ანადგურებდნენ პოლიტიკურ ლიდერებს“, აღნიშნავენ ექსპერტები.

ჰენტაგონის და ერაყის სამხედრო დაზვერვის სამმართველოს მონაცემებით, რეგიონში იმ პერიოდში კიდევ მოქმედებდა 18 ათასამდე ბოვეიკი. მაგალითად, მარტო 2020 წლის აპრილში, ტერორისტებმა მოაწყვეს 87 თავდასხმა ერაყში, სადაც გარდაიცვალა 183 ადამიანი.

შენარჩუნდა ასევე „სახალიფოს“ ფინანსური ბაზა. ტყვეობაში ჩავარდნილი ბოვეიკების ჩვენების თანახმად, მსოფლიო პოლიტიკოსების მიერ არაერთხელ სიტყვიერად „განადგურებული“ ორგანიზაცია ყოველთვიურად იღებდა 3 მლნ. აშშ დოლარის შემოსავალს, მარტო მოსახლეობის დაშინებით კაბალური გადასახადების აკრებით და დამატებით იარაღის, თამბაქოს, მედიკამენტების, ნარკოტიკების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საქონლის კონტრაბანდით.

შესაბამისად, აღნიშნული „იატაკვეშა უჯრედების“ შენახვისა და კონსერვაციის საშუალებას იძლეოდა – 2020 წლისთვის რიგითი ბოვეიკის ხელფასი 250 აშშ დოლარი იყო, ხოლო სავსე მეთაურის – 500–600 აშშ დოლარს შეადგენდა. ტოტალური სიღარიბის, კორუფციის, ეკონომიკური და პოლიტიკური კრიზისების, ექსტრემისტული პროპაგანდის ფონზე, რომელიც ერაყს და სირიას არყევდა, ISIS კვლავ რჩებოდა ანგარიშგასაწევ ძალად [13].

ძირითადი ნაწილი

1. „დაიშის“ ახალი ლიდერის არჩევა

აშშ-ის მიერ ჩატარებული სამხედრო ოპერაციის შედეგად აბუ ბაქრ ალ-ბაღდადის¹ ლიკვიდაციას,

¹ აბუ ბაქრ ალ-ბაღდადი (არაბ.: أبو بكر البغدادي; ინგლ.: Abu Bakr al-Baghdadi), დაბადებული როგორც იბრაჰიმ ავად იბრაჰიმ ალი მუჰამად ალ-ბადრი ას-სამარაი (არაბ.: إبراهيم عواد إبراهيم علي محمد البدري السامرائي; ინგლ.: Ibrahim Awad Ibrahim Ali Muhammad al-Badri al-Samarrai; 28.07.1971–27.10.2019) იგივე აბუ დუა (არაბ.: أبو دعاء; ინგლ.: Abu Du'a) ან აბუ ავადი

რამდენიმე საათში მოყვა „დაიშის“ პრეს-სპიკერის, საუდიელი **აბუ ალ-ჰასან ალ-მუჰაჯირის** (Abu al-Hassan al-Muhajir) ლიკვიდაცია, რომელიც გაანადგურეს მაღალი სიზუსტის სარაკეტო იერიშის შედეგად ავტომობილში, სირიის ქალაქ ჯარაბულუსში [28].

მაგრამ ტერორისტული დაჯგუფება „დაიშის“ მეთაური საფუძვლიანად მოემზადა სცენიდან წასვლელად. Newsweek-მა აღნიშნა, რომ N 1 ტერორისტს „მუსლიმურ საქმეთა“ (Muslim Affairs) მმართველად, უკვე აგვისტოში დაუნიშნავს ყოფილი ერაყელი სამხედრო, სადამ ჰუსეინის რეჟიმის სპეცსამსახურების ყოფილი პირმო, **აბდ ან-ნასირ კარდაში** (არაბ.: **عبد الناصر قرداش**; ინგლ.: Abdul Nasser Qardash/Kardesh), იგივე **ჰაჯი აბდ ალ-ლაჰ ალ-აფარი** (ინგლ.: Hajji Abdullah al-Afari) [13].

კარდაში პასუხისმგებელი იყო ყველას მოცილებაზე, ვინც არ ეთანხმებოდა ალ-ბაღდადის მმართველობის სტილს, სარგებლობდა ულმოხელის რეპუტაციით, რისთვისაც „დაიშსაბურა“ მეტსახელი „გამანადგურებელი“ [28]. იგი ასევე ცნობილი იყო სახელით „პროფესორი“, ანუ ალ-უსთაზი,² ვინაიდან ითვლებოდა განათლებულ ადამიანად, რომელმაც მიიღო უმაღლესი განათლება ისლამის მცოდნეობაში ქალაქ მოსულში (ალ-მავსილ) [24].

კარდაშის შესახებ ინფორმაცია გავრცელდა „დაიშის“ საინფორმაციო სააგენტო „ამაკის“³ განცხადებაზე დაყრდნობით. Amaq-მა ჯერ კიდევ 2019 წლის 7 აგვისტოს განაცხადა, რომ ალ-ბაღდადმა თავის მემკვიდრედ დანიშნა კარდაში [25].

Newsweek-თან საუბარში, ანონიმურობის დაცვით, რეგიონული დაზვერვის ერთ-ერთმა წარმომადგენელმა, განაცხადა, რომ „გარდაცვალების მომენტისათვის ალ-ბაღდადის როლი უკვე სიმბოლური ყოფილა, რომელიც არც ოპერაციებში და არც ყოველდღიურ საქმიანობაში ადარ მონაწილეობდა. ის მხოლოდ ან ხოს ამბობდა, ან არას ...“ [33].

საბოლოოდ, „დაიშმა“ ალ-ბაღდადის ნაცვლად მეორე „ხალიფად“ აირჩია ტერორისტი **აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაში/ყურაში** (ინგლ.: Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi; არაბ.: **أبو إبراهيم الهاشمي القرشي**; 05.10.1976 – 03.02.2022). მისი ნამდვილი სახელი იყო **ამირ მუჰამად აბდ არ-რაჰმან ალ-მავლი ას-სალბი** (არაბ.: **أمير محمد عبد الرحمن المولى الصلبي**; ინგლ.: Amir Mohammed Abdul Rahman al-Mawli al-Salbi). მისი დანიშვნა შურას საბჭოს (Shura Council) გადაწყვეტილებით, გამოაქვეყნა „დაიშის“ მედია 2019 წლის 31 ოქტომბერს [21].

(არაბ.: **أبو عواد**; ინგლ.: Abu Awad), ერაყელი წარმოშობის საერთაშორისო ტერორისტი, ფუნდამენტალისტი, რადიკალი ისლამისტი, „დაიშის“ ლიდერი და პირველი ე. წ. „ხალიფა“ 2014–2019 წლებში.

² **ალ-უსთაზი** (არაბ.: **الأستاذ**; ინგლ.: Ustaz, Ustaadh) – არაბულად ნიშნავს მასწავლებელს, პედაგოგს, ოსტატს, პროფესორს. ასე მიმართავენ პატივისცემის ნიშნად მამაკაცს, რომელსაც გააჩნია მაღალი ცოდნა და განათლება რაიმე სფეროში, სამეცნიერო ხარისხი, არის პროფესორი, ლექტორი, ასწავლის უნივერსიტეტში.

³ **ამაკის ახალი ამბების სააგენტო** (არაბ.: **وكالة أعماق الإخبارية**; ინგლ.: Amaq News Agency) – „დაიშთან“ დაკავშირებული საინფორმაციო სააგენტო, რომელიც აქვეყნებს დაჯგუფების სხვადასხვა განცხადებას, ლიდერების ბრძანებებს, ტერაქტებზე პასუხისმგებლობის აღებაზე ინფორმაციას, წარმოადგენს ISIS-ის რუპორს. 2019 წლის მარტში, იგი დასახელდა ტერორისტულ ორგანიზაციად. Amaq-ის დამფუძნებლებს შორის იყო სირიელი ჟურნალისტი ბარა კადეკი (ინგლ.: Baraa Kadek), რომელიც შეუერთდა „დაიშს“ 2013 წელს და კიდევ 7 კაცი რომლებიც მანამდე მუშაობდნენ Halab News Network-ში. მისი სახელწოდება მომდინარეობს თურქეთის სამხრეთ ნაწილის ჰათაის პროვინციაში მდებარე ამაკის ველიდან, რომელიც მოხსენიებულია ერთ-ერთ ჰადისში (გადმოცემა) „ურწმუნოებზე აპოკალიფსური გამარჯვების ადგილად“.

იმავდროულად, აბუ ჰამზა ალ-კურაში (არაბ.: أبو حمزة القرشي; ინგლ.: Abu Hamza al-Qurashi) 2019 წლის ოქტომბრის ბოლოს დაინიშნა მოკლული პრესმდივნის, საუდიელი აბუ ალ-ჰასან ალ-მუჰაჯირის მაგივრად (2022 წლის 10 მარტს კი დაჯგუფებამ გამოაქვეყნა აუდიოჩანაწერი, რომელიც აბუ ჰამზა ალ-კურაშის სიკვდილს ადასტურებდა) [1].

Independent-ის თანახმად, „დაიშის“ წევრებმა დაადასტურეს ალ-ბაღდადის და მისი თანამემწის გარდაცვალება და ალ-კურაშის ხალიფად დანიშნა.

პროპაგანდისტული მედიაცენტრის „ალ-ფურკანის“⁴ მეშვეობით „დაიშის“ ახალმა სპიკერმა აბუ ჰამზა ალ-კურაშიმ გაავრცელა შვიდწუთიანი აუდიომიმართვა ამის შესახებ:

„ჩვენ ვგლოვობთ ... მართლმორწმუნეთა წინამძღოლი“, სპიკერმა მოუწოდა მიმდევრებს იმოქმედონ ალ-ბაღდადის მოწოდების შესაბამისად, რომელიც მან გააკეთა ერთი თვით ადრე, სადაც მოუწოდებდა „დაიშის“ წევრების განთავისუფლებისკენ ციხეებიდან და ბანაკებიდან და მეტი მიმდევრის გადაბირებისკენ. ასევე მან მოუწოდა შეჰფიცონ ახალ ხალიფას, რომელიც „ყველა მუსლიმის ლიდერი იქნება მთელ მსოფლიოში“ [9].

შეტყობინებაში აშშ-ის მისამართითაც გაისმა მუქარები, რომ არ იზეიმოს ხალიფას სიკვდილი, აუდიომიმართვის ავტორმა დადო პირობა, რომ გააგრძელებენ კამპანიას ახლო აღმოსავლეთში და მის ფარგლებს გარეთ [20]. „ამერიკა ნუ გიხარია მკვლელობა! ნუთუ არ გესმის, რომ სახალიფო გაშლილია აღმოსავლეთიდან დასავლეთით ევროპამდე და განლაგებულია აფრიკაში?“ – განცხადა ახალმა სპიკერმა [5]. მან ასევე განაცხადა, რომ ISIS-ის „უხუცესთა საბჭო“ ჩამოყალიბდა მექკვიდრესთან მიმართებაში. სახელს არ ასახელებს, მაგრამ ემუქრება აშშ-ს და დონალდ ტრამპს⁵ „ტვინგამოცლილ ბებერს“ უწოდებს [9].

არსებობს გარკვეული გაუგებრობა იმასთან დაკავშირებით, თუ ვინ იყო სინამდვილეში ახალი „ხალიფა“ აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაში. ის, რომ ამირ მუჰამად აბდ არ-რაჰმან ალ-მავლი ასალბი მისი ნადვილი სახელია ეს დაადასტურა მრავალმა წყარომ. მაგრამ, ბევრისთვის გაურკვეველი იყო, არის თუ არა აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაში, აბდ ან-ნასირ კარდაშის ერთ-ერთი ფსევდონიმი. ანუ, ტერორიზმის საკითხებზე მომუშავე ზოგიერთი ექსპერტი თვლის, რომ აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაში, სწორედ ზემოხსენებული ყოფილი ერაყელი სამხედრო, აბდ ან-ნასირ კარდაშია.

⁴ ალ-ფურკანი (არაბ.: مؤسسة الفرقان للإنتاج الإعلامي; ინგლ.: Al-Furqan Institute for Media Production) – ISIS-ის უძველესი მედია. სახელწოდება მოდის ყურანის სურიდან „ალ-ფურკან“ (სიკეთის და ბოროტების განსხვავება). ამზადებდა პროპაგანდისტულ ტექსტურ, აუდიო და ვიდეო პროდუქციას, აშუქებდა „დაიშის“ ლიდერების და მაღალი რანგის ტერორისტების განცხადებებს. გახდა ფართოდ ცნობილი ვიდეო რგოლების სერიის გამოშვებით, გატაცებული დასავლელი ჟურნალისტების თავის მოკვეთის დემონსტრირებით და განსაკუთრებით 2012–2014 წლებში ოთხ სერიანი დოკუმენტური ფილმის „ხმლების ჟღარუნის“ (არაბ.: صليل الصواري; ტრანსლიტ.: სალილ ას-სავარიმ; ინგლ.: The Clanking of the Swords) გამოშვებით.

⁵ დონალდ ჯონ ტრამპი (ინგლ.: Donald John Trump; დაბ. 1946 წ.) – ამერიკელი მილიარდერი ბიზნესმენი, მეწარმე, სახელმწიფო და პოლიტიკური მოღვაწე, აშშ-ს 45-ე პრეზიდენტი 2017–2021 წლებში და 47-ე მოქმედი პრეზიდენტი 2025 წლის 20 იანვრიდან.

BBC-ის ცნობილი კორესპონდენტი, დოკუმენტალისტი **ფირას ქილანი** (Feras Kilani)⁶ თავის გამოძიებაში ახალი „ხალიფას“ შესახებ, თვლიდა, რომ ალ-ბაღდადმა კარგად იცოდა, რომ დამარცხება გარდაუვალია, განსაკუთრებით მას შემდეგ, რაც დაკარგა მოსულის აღმოსავლეთი ნაწილი და მიიღო შესაბამისი ზომები კოორდინაციისათვის მის პოტენციურ მემკვიდრესთან აბდ ან-ნასირ კარდაშთან.

ქილანი ამბობს, რომ 2019 წლის 7 აგვისტოს ერაყში გავრცელდა ჭორები, რომ ალ-ბაღდადმა თავის მემკვიდრედ კარდაშის კანდიდატურა დაასახელა, რომელიც პირველად გამოქვეყნდა „დაიშის“ ყალბ განცხადებაში (საუბარია ზემოხსენებულ Amaq-ის განცხადებაზე), რომელიც, როგორც ჩანს, მისი აზრით, რეალურ ინფორმაციას ეფუძნებოდა (წყაროებმა ერაყის დაზვერვაში დაუდასტურეს მას, რომ ალ-ბაღდადმა დანიშნა კარდაში უშუალოდ თავისი სიკვდილის წინ). ინფორმაციის გაჟონვიდან ორი თვის თავზე, ალ-ბაღდადი მოკლეს, ხოლო ორგანიზაციამ აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში დაასახელა მის მემკვიდრედ. ქილანი აღნიშნავს, რომ ამერიკულმა და ერაყის დაზვერვამ დაადასტურეს მამინ, რომ ალ-კურაიში იყო კარდაში, იგივე **ჰაჯი აბდულაჰი** (Hajji Abdullah) [6].

The Times-ის თანახმად, ფსევდონიმი **ჰაჯი აბდულაჰი** იყო ერთ-ერთი იმ სახელთაგან, რომელსაც კარდაში იყენებდა წარსულში. თავდაპირველად კარდაშის დაკავებისთვის აშშ-ს ჰქონდა დაწესებული ჯილდო 5 მლნ. აშშ დოლარის ოდენობით,

ვინაიდან იყო ვარაუდი, რომ ის გახდებოდა „დაიშის“ ლიდერი [17].

მიუხედავად დაუდასტურებელი და დაუზუსტებელი ინფორმაციისა კარდაშზე, ჟურნალისტმა ჩაიგდო ხელში რამდენიმე დოკუმენტი და ფოტო, რომელიც არაბულენოვანი BBC-ის სტატიის შემდეგ, პირველად, ინგლისურ ენაზე გამოქვეყნდა ვაშინგტონის Newlines Institute for Strategy and Policy-ის New Lines-ის ჟურნალში, სადაც მითითებული იყო, რომ ბოლო ათწლეულებია, ის დანამდვილებით იყო წამყვანი ფიგურა ერაყელ ჯიჰადისტებში, რომელიც დაწინაურდა უსაფრთხოების სამსახურსა და რელიგიურ იერარქიაში.

ფირას ქილანმა ერაყის „სადაზვერვო ჯგუფ მიმინოს“ (Falcons Intelligence Cell, FIC) თანხლებით გამოიკვლია ადგილზე ამ პიროვნების ცხოვრების შესახებ ინფორმაცია. მაიორ აჰმადს, რომლის ნამდვილი სახელი უსაფრთხოებიდან გამომდინარე დაფარულია, დავალებული ჰქონდა ალ-ბაღდადის მემკვიდრის შესახებ რაც შეიძლება მეტი ცნობის მოპოვება, მისი დაკავების ან განადგურების მიზნით.

FIC-ის ჩანაწერების თანახმად, კარდაშის ნამდვილი სახელია **ამირ მუჰამად საიდ ას-სალბი ალ-მავლა** (Amir Muhammad Sa'id al-Salbi al-Mawla), მსგავსი ზემოხსენებული სახელისა **ამირ მუჰამად აბდ არ-რაჰმან ალ-მავლი ას-სალბი**. New Lines-ის სტატიაში გამოქვეყნებულ საფილტრაციო ციხე ბუქას (არაბ.: **سجن بוכا**; ინგლ.: USMIL Camp Bucca) პატიმრის ფოტოზე არაბულად წერია სახელი **ამირ**

⁶ **ფირას ქილანი** (არაბ.: **فراس كيلاني**; ინგლ.: Feras Kilani, დაბ. 1976) – პალესტინელ-ბრიტანელი ჟურნალისტი, დოკუმენტალისტი, BBC Arabic-ის სპეციალური კორესპონდენტი 2009 წლიდან. იყო რამდენიმე ფლაგმანური გადაცემის რედაქტორი. სახელი გაითქვა თავისი რეპორტაჟებით ახლო აღმოსავლეთის საბრძოლო მოქმედებების ზონებიდან, განსაკუთრებით ლიბიიდან, სირიიდან, ერაყიდან, თავისი ექსკლუზიური ინტერვიუებით.

მუჰამად საიდ აბდ არ-რაჰმან და საიდენტიფიკაციო ნომერი 326175, ხოლო კარდაშის არაბულენოვან ID ბარათზე – ამირ მუჰამად საიდ აბდ არ-რაჰმან ას-სალბი [7].

The Guardian-ის თანახმად, ას-სალბი სამსახურეობრივ საფეხურზე მალე დაწინაურდა თავისი წარსულის წყალობით და გამოსცემდა რელიგიურ დადგენილებებს. ას-სალბის ჰქონდა მოსულის უნივერსიტეტის სამეცნიერო ხარისხი ისლამის დარგში. 2004 წელს იგი დააპატიმრა ამერიკულმა ჯარმა და ჩასვა Camp Bucca-ში. ას-სალბის აპირებდნენ, როგორც ავადმყოფ ალ-ბაღდადის პოტენციურ შემცველს.

ას-სალბის ასევე ჰყავდა ძმა, ადილ სალბი (Adel Salbi) თურქეთის პოლიტიკური პარტია Turkmen Iraqi Front-ის წარმომადგენელი. ითვლება, რომ ახალ ლიდერს ჰქონდა კონტაქტები თავის ძმასთან, სანამ ლიდერი გახდებოდა და ნაკლებად სავარაუდოა, რომ იგი გაჰყვებოდა ალ-ბაღდადის იდლიბის პროვინციაში [22].

როგორც აგრძელებს ქილანი ISIS-ს ახალი ლიდერი დაიბადა პატარა ქალაქ ალ-მაჰალაბიაში 1976 წელს (დაახლოებით 20 კილომეტრში მოსულიდან, ნაინავას პროვინციაში, დასახლებული ძირითადად თურქმენი ეთნოსის მიერ), მუადინის⁷ ოჯახში, რომელსაც ორი ცოლი ჰყავდა და რამდენიმე შვილი. მისი მამა მსახურობდა მოსულში 1982–2001 წლებში ალ-ბაასის რაიონში ფურკანის მეჩეთში [7].

ქილანის მტკიცებით. სანამ „დაიშის“ ლიდერი გახდებოდა ალ-ბაღდადის მსგავსად, კარდაში წლებია ჩრდილში იმყოფებოდა, მიუხედავად იმისა, რომ დიდი ხანია ხელმძღვანელი თანამდებობისთვის მზად იყო. მაიორი აჰმადი ამბობდა, რომ კარდაში ხელმძღვანელობდა სახალიფოს საქმეებს ალ-ბაღდადის ლიკვიდაციამდე დიდი ხნით ადრე და ცნობილი იყო როგორც ღრმა ინტელექტის მქონე ადამიანი.

ერაყის დაზვერვის რამდენიმე წარმომადგენელმა თქვა, რომ ალ-ბაღდადი ცდილობდა კარდაში ბრძოლის ველიდან მოშორებით ჰყოლოდა, მისი დაცვის მიზნით, რომ მომავალში ეხელმძღვანელა „დაიშისთვის“, კერძოდ მისი აკადემიური განათლების, ჯიჰადისტურ დაჯგუფებებში მუშაობის გამოცდილების და ორგანიზაციის სტრუქტურის ცოდნის გამო [6].

ერთ-ერთი დაკავებული, რომელსაც ქილანი „ომარს“ უწოდებს, აცხადებდა, რომ შეხვდა კარდაშს სამჯერ, როცა ის ხელმძღვანელობდა „დაიშის“ უსაფრთხოების აპარატს მოსულში. კარდაშს ეკავა „სახელწმიფო მოსამართლის“ თანამდებობა (ეკვივალენტური იუსტიციის მინისტრის) და ხელმძღვანელობდა ჯარის დეპარტამენტს (Diwan al-Jund) და სხვა დივანებს.⁸ ომარმა იცნო იგი ძველი ფოტოსურათით და დაადასტურა, რომ ის ნამდვილად აბდულაჰ კარდაშია. ომარმა აღნიშნა, რომ კარდაში მოგვიანებით სხვანაირად გამოიყურებოდა, მოიზარდა წვერი, დადიოდა ჩალმით და სამხედრო

⁷ მუადინი, მუაზინი (არაბ.: مُعَذِّن; ინგლ.: Muezzin) – მეჩეთის მსახური, რომელიც ასრულებს აზანს (არაბ.: أَذَان – განცხადება, შეტყობინება) ლოცვისკენ საყოველთაო მოწოდებას.

⁸ დივანი (მრ.: დავანინ; სპარს.: دیوان; ინგლ.: Divan, Diwan) – ნიშნავს უმაღლეს საკანონმდებლო ან აღმასრულებელ ორგანოს – უწყებას/სამინისტროს, არაერთ ისლამურ ქვეყანაში და ასევე ასეთი ორგანოს ხელმძღვანელის ტიტულს.

ფორმით. კარდაშს დავალებული ჰქონდა ორგანიზაციის დოქტრინის გასამყარებლად მოსულის აღიმათ ალ-ადჰამის კოლეჯის (al-Imam al-Adham College) კამპუსში, შეექმნა მოსამართლეთა და სასულიერო პირების მომზადების ინსტიტუტი.

Falcons-ის ჩანაწერები აჩვენებს, რომ კარდაში კითხულობდა ლექციებს ინსტიტუტში, რომლის კოლეგა იყო (ნაშრომის პირველ ნაწილში მოხსენიებული, ავტ.) ალ-ბაღდადის მეორე მოადგილე **აბუ ალი ალ-ანბარი** (Abu Ali al-Anbari), ISIS-ის ერთ-ერთი წამყვანი ფიგურა.⁹ როცა 2015 წელს დაიწყო საერთაშორისო კოალიციის ოპერაციები (CJTF-OIR),¹⁰ არაერთი მაღალი რანგის „დაიშის“ წევრი იქნა ლიკვიდირებული. მათ შორის იყო ალ-ბაღდადის პირველი მოადგილე, **აბუ მუსლიმ ათ-თურქმანი** (Abu Muslim al-Turkmani),¹¹ რომლის მანქანა ავიაიერიშის შედეგად განადგურდა 2015 წლის აგვისტოში, ხოლო ალ-ანბარი, ჯიჰადის ვეტერანი, დაიღუპა ამერიკულ ჯარებთან შეტაკებაში, სირიიდან ერაყში მიმავალ გზაზე, 2016 წლის მარტში [7].

ომარის სიტყვებით, ამ ორი ტერორისტის გარდაცვალების შემდეგ, ალ-ბაღდადის არ ჰქონდა მეტი არჩევანი გარდა იმისა, რომ დაყრდნობოდა კარდაშს, რომლის ფართო რელიგიური ცოდნა, უსაფ-

რთხოების და ორგანიზაციულობის გამოცდილება, ხდიდა მას მეთაურის მოადგილის თანამდებობის შესაფერისს.

BBC-ის ჟურნალისტის თქმით, „დაიშის“ ერაყელ და უცხოურ ლიდერებს შორის მჭიდროდ გახეთქილება. 2014 წლის აგვისტოში, ISIS-ი მუშაობდა თავისი ტერიტორიების გაფართოებაზე და უტევდა მოსულიდან დასავლეთით მდებარე, ნაინავას პროვინციის ქალაქ სინჯარს, სადაც მოკლეს ათასობით ეზიდი, დაატყვევეს ქალები და რელიგიური კანონების დაცვის საბაზით შექმნეს ისეთი კრიზისი, რომლის გამომახილები დღესაც წარმოადგენს ერაყის ხელისუფლების დიდ საფიქრალს [6]. „დაიშის“ ლიდერებს შორის იყო უთანხმოება ეზიდი ქალების დამონებასთან დაკავშირებით, სადაც კარდაში, ორგანიზაციის უფრო ექსტრემისტ არაერაყელ ლიდერებთან ერთად, დაჟინებით მოითხოვდა ამის განხორციელებას.

ვინმე ალ-ჯაბური (Al-Jaburi), ალ-ბაღდადის პირადი კომპანიონი, მოწმე გახდა მწვავე კამათისა, სადაც ზემოხსენებული ალ-ბაღდადის მეორე მოადგილე ალ-ანბარი წინააღმდეგი იყო დამონების პოლიტიკის, განსაკუთრებით იმიტომ, რომ „დაიში“ იმყოფებოდა თავისი სიძლიერის ადრეულ სტადი-

⁹ **აბუ ალი ალ-ანბარი** (არაბ.: أبو علي الأنباري; ინგლ.: Abu Ali al-Anbari, 1957/59 – 2016 წწ.), იგივე **აბდ არ-რაჰმან მუსტაფა ალ-კადული** (ინგლ.: Abdulrahman Mustafa al-Qaduli), ან **აბუ ალა ალ-აფრი** (ინგლ.: Abu Ala al-Afri), ან **აბუ ალი კურდაშ ათ-თურქმანი** (ინგლ.: Abu Ali Qurdash al-Turkmani).

¹⁰ „დაიშის“ ტერორისტული ქმედებების საპასუხოდ, მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებმა, აშშ-ს ხელმძღვანელობით შექმნეს შეიარაღებული ძალების გლობალური კოალიცია, რომელმაც 2014 წლის 17 ოქტომბერს დაიწყო „**ოპერაცია ურყევი სიმტკიცე**“ (ინგლ.: Operation Inherent Resolve, OIR). ამჟამად მისია ხორციელდება „**გაერთიანებული ერთობლივი ოპერატიული ჯგუფი – ოპერაცია ურყევი სიმტკიცის**“ (ინგლ.: Combined Joint Task Force – Operation Inherent Resolve, CJTF-OIR) მიერ, რომელშიც შედის კოალიციის 30-მდე წევრი ქვეყანა. CJTF-OIR კონსულტაციას უწევს და ეხმარება პარტნიორ ძალებს მანამ, სანამ ისინი დამოუკიდებლად, საბოლოოდ არ დაამარცხებენ „დაიშს“ ერაყისა და სირიის, რათა შეიქმნას პირობები უსაფრთხოების სფეროში გრძელვადიანი თანამშრომლობის ჩარჩოსთვის.

¹¹ **აბუ მუსლიმ ათ-თურქმანი** (არაბ.: أبو مسلم التركماني; ინგლ.: Abu Muslim al Turkmani), იგივე **ფადილ აჰმად აბდალაჰ ალ-ჰაიალი** (ინგლ.: Fadel Ahmed Abdullah al-Hiyali), ან **აბუ მუთაზ ალ-კურაში** (ინგლ.: Abu Mutaz al-Qurashi). მოკლულ იქნა 2015 წლის 18 აგვისტოს.

აზე და ასეთ ნაბიჯს შესაძლოა ცუდი შედეგები მოჰყოლოდა „დაიშის“ რეპუტაციისთვის. მაგრამ კარდაში შეუპოვარი იყო და ამტკიცებდა, რომ ასეთი ზომები გამართლებულია ისლამური სამართლით, ისტორიულად გამოიყენებოდა და არაფერია ცუდი იმაში, რომ აღდგენილიყო ტრადიცია. ალ-ჯაზურის სიტყვებით, საბოლოოდ ეზიდი ქალების დამონება დაამტკიცა ალ-ბაღდადში. ომარ-მაც დაადასტურა ალ-ჯაზურის სიტყვები.

ასეთის სახის უთანხმოებებმა გამოიწვია განხეთქილება ალ-ბაღდადის გარემოცვის ვიწრო წრეში, რომელსაც შემდგომ დაემატა „დაიშის“ სამხედრო და ტერიტორიული დანაკარგები. ალ-ბაღდადის ლიკვიდაციის შემდეგ, კარდაშის ახალ „ხალიფად“ გამოცხადებამ, დაპირისპირება და დებატები გამოიწვია „დაიშის“ რიგებში, ვინაიდან გაჩნდა კითხვები, რამდენად გამოდგებოდა ამ თანამდებობაზე ახალი ლიდერი.

განსაკუთრებით პრობლემას წარმოადგენდა კარდაშის ეთნიკური წარმომავლობა: არაბი იყო თუ თურქმენი? პასუხი განსაზღვრავდა მის უფლებას ასეთ თანამდებობაზე, ვინაიდან, „ხალიფა“ „დაიშის“ წესების და დოგმატის თანახმად, უნდა ყოფილიყო წინასწარმეტყველ მუჰამადის¹² სახლის შთამომავალი, ანუ კურაიშელთა ტომიდან.¹³

ქილანს ხელში ჩაუვარდა 1988 წელს გაცემული ახალგაზრდა კარდაშის მოწმობა, სადაც მითითებულია მისი მშობლების სახელი და გვარი, ხოლო დაბადების ადგილად ერაცის ჩრდილოეთით ქალაქი აშ-შურა, რომლის მოსახლეობა არაბულია. თუმცა კარდაშის მშობლების დაბადების ფაქტი აშ-შურაში, არ ამტკიცებდა იმას, რომ იგი არაბული წარმოშობისაა, მის წინაპრებს ადვილად შეეძლოთ ემიგრაცია ერაცის სხვა ადგილებიდან. და ზემოხსენებული ალ-მაჰალაბიას დასახლება. კი იყო აშ-შურას ადმინისტრაციული ერთეული იქამდე, სანამ ჰუსეინის რეჟიმმა მოახდინა პროვინციის რეკონსტრუქცია და გადააქცია ალ-მაჰალაბია ნაინავას პროვინციის ქვერაიონად [7].

ნაინავადან გენეალოგიის ექსპერტმა, ნიზარ ას-საადუნმა (Nizar al-Saadoun) ქილანთან საუბარში განაცხადა, რომ კარდაშის კლანის უმეტესობას, ალ-მაველას ნაინავიიდან – ალ-მაველა ალ-მაჰალაბიის ჩათვლით, არაბული წარმოშობა აქვთ – აბასიანთა კლანი ბურიშას (Abbasid Burisha) მემკვიდრეები არიან, რომლებიც თავის მხრივ მოდიან კურაიშელთა ტომ ბანუ ჰაშიმის კლანიდან (არაბ.: بنو هاشم; ინგლ.: Banu Hashim), საიდანაც იყო მოციქული მუჰამადი.

¹² წინასწარმეტყველ მუჰამადი (არაბ. مُحَمَّد; ტრანსლიტ.: მუჰამად; ინგლ.: Muhammad; დაბ. 570/571 წელს ქ. მექაში [ალ-მაქა] – გარდ. 632 წელს ქ. მედინაში [ალ-მადინა]) – არაბი რელიგიური, პოლიტიკური და საზოგადო მოღვაწე, ისლამის ფუძემდებელი. ისლამური დოქტრინის თანახმად იყო წინასწარმეტყველი, ანუ არაბულად – ნაბი [არაბ.: نبي; ინგლ. Prophet; რუს.: Пророк] და მოციქული, ანუ არაბულად – რასულ [არაბ.: رسول; ინგლ.: The Messenger of God; რუს.: Посланник Бога]; ღმერთის – ალაჰის [არაბ.: الله; ალ-ლაჰ] მიერ არჩეული ადამიანი, წმინდა წერილის გადასაცემად და ალაჰის მიერ ზემოთაგონებული, ადამის, აბრაამის, მოსეს, იესოს და სხვა წინასწარმეტყველთა მონოთეისტური სწავლების ქადაგებისთვის.

¹³ კურაიში, კურაიშიტები/ყურაიშიტები (არაბ.: قريش) – ძველი ქალაქ მექას (ალ-მაქა) მმართველი კლანი (ტომი), ქაბას სიწმინდის მცველი. ამ ტომიდან მოდის წინასწარმეტყველ მუჰამადი, ყველა მართლმორწმუნე ხალიფა, უმაიანთა გვარი და ადრეული ისლამის საკვანძო მოღვაწეთა უმრავლესობა.

„მე გავიგე, რომ კარდაში ცდილობდა დაემტკიცებინა თავისი არაბული წარმომავლობა, იქამდე სანამ იყო 2015 წელს მოსულში, გენეალოგიის სპეციალისტის მეშვეობით, რომელიც მოგვიანებით გარდაიცვალა“, ამბობს ჟურნალისტი.

2020 წლის გაზაფხულამდე, აშშ-ისა და ერაყის ოფიციალური პირები თვლიდნენ, რომ „დაიშის“ ლიდერი თურქმენი იყო, მაგრამ შემდგომ გახდა ცნობილი, რომ სინამდვილეში იგი არაბული წარმომავლობისაა, როცა აშშ-მა გაამჟღავნა დოკუმენტები, რომლებიც მოიცავდა 2008 წელს პატიმრობაში ყოფნისას, მისი დაკითხვის სტენოგრამას.

„დაიშის“ და „ალ-კაიდას“¹⁴ ხელმძღვანელობის უმეტესობა წარმოშობით იყო ასეთი რაიონებიდან, განსაკუთრებით მეზობელი თალაფარიდან. ამ რეგიონში ასობით სოფელია, სახვადასხვა ეთნიკური და კონფესიური შემადგენლობით. ალ-მაჰალაბის მერი, აბდ არ-რაჰმან ჰასან ად-დავლა (Abdul Rahman Hassan al-Dawla) ამბობდა, რომ კარდაში იყო ცნობილი სუფიური,¹⁵ მშვიდობის მოყვარე ოჯახიდან. იგი თვლიდა, რომ ჯიჰადისტების აქ-

ტივობამ გავლენა მოახდინა კარდაშზე, რომელიც ბავშვობაში გადავიდა თალაფარში მამასთან ერთად, რათა გაეგრძელებინა სწავლა, შემდეგ კი მოსულში ჩააბარა უნივერსიტეტში. დოკუმენტები, რომელიც მიღებულ იქნა მოსულის უნივერსიტეტიდან, ადასტურებს, რომ კარდაში სწავლობდა ყურანის და ისლამის სპეციალობაზე, რომელიც წარჩინებით დაამთავრა 2000 წელს (არსებობს უნივერსიტეტის დიპლომის ასლი). გამოშვების შემდეგ კი მან გაიარა 18-თვიანი სამხედრო სამსახური ბაღდადის შემოგარენში, სადაც შეუერთდა კიდევ ჯიჰადისტურ დაჯგუფებებს.

თალაფარში ექსკურსიის დროს, მაიორმა აჰმადმა აჩვენა BBC-ის კორესპონდენტს ადგილები, სადაც ცხოვრობდა კარდაში, როცა გაგდებამდე, ადგილს აკონტროლებდა „ალ-კაიდა“ 2004–2005 წლებში. სწორედ მაშინ დაბრუნდა კარდაში მოსულში და მიიღო ისლამმცოდნეობის მაგისტრის ხარისხი და მალევე დაწინაურდა „ალ-კაიდას“ რიგებში, განსაკუთრებით 2006 წელს, „იორდანიელი ყასაბის“, აზ-ზარკავის¹⁶ მკვლელობის და მისი მემკვიდრის აბუ

¹⁴ **ალ-კაიდა** (არაბ.: **القاعدة**; ტრანსლიტ.: ალ-კაიდა; ინგლ.: Al-Qaeda ან al-Qa'ida – ბაზა, ფუნდამენტი, ფუძე, საყრდენი); სრული სახელწოდება „ალ-კაიდა ას-სულბა“ (არაბ.: **القاعدة الصلبة**; ინგლ.: Al-Qa'idah al-Sulbah – მტკიცე საფუძველი) საერთაშორისო ტერორისტული, ულტრარადიკალური, სალავიტური, ისლამისტური ორგანიზაცია. შეიქმნა 1988 წ. 11 აგვისტოს (ან 1980-იანი წწ.). ორგანიზაციის მიზანია ისლამურ ქვეყნებში „დიდი ისლამური სახალიფოს“ შექმნა. დაარსებიდან მოყოლებული მისი ლიდერი იყო N 1 საუდელი ტერორისტი **უსამა ბინ ლადინი** (Osama bin Ladin; 1957–2011 წწ.), 2011 წლიდან კი **აიმან აზ-ზავაჰირი** (Ayman al-Zawahiri; 1951–2022 წწ.). 1998 წელს კენიასა და ტანზანიის დედაქალაქების აშშ-ის საელჩოებში აფეთქებების მოწყობის შემდეგ „ალ-კაიდამ“ მსოფლიოში N 1 ტერორისტული ორგანიზაციის სტატუსი მოიპოვა. „ალ-კაიდა“ პასუხისმგებელი გახდა ტერაქტების დაგეგმვასა და განხორციელებაზე, მათ შორის აშშ-ში 2001 წ. 11 სექტემბრის ტერაქტების. ორგანიზაციის იმჟამინდელ დე-ფაქტო ლიდერად ითვლება ეგვიპტელი ტერორისტი, მეტსახელით **საიფ ალ-ადილი** ანუ „მართლმსაჯულების მახვილი“ (არაბ.: **سيف العدل**; ინგლ.: Saif al-Adel, ნამდვილი სახელი **მუჰამად სალავ ად-დინ ალ-ჰალიმ ჯაიდან** [ინგლ.: Mohamed Salah al-Din al-Halim Zaidan]; დაბ. 1960/63).

¹⁵ **სუფიზმი**, **ათ-თასავუფი** (არაბ.: **التصوف**; რომანიზ.: Tasawwuf, მისტიციზმი/სულიერება) – მისტიკურ-ასკეტური მოძრაობა ისლამში, რომელიც მოიცავს სულიერი სრულყოფის სწავლებასა და პრაქტიკულ მეთოდებს, მიმართული ღმერთთან დაახლოებისთვის და მისი საიდუმლოებების გაგებისთვის.

¹⁶ **აბუ მუსაბ აზ-ზარკავი** (ინგლ.: Abu Musab al-Zarqawi; არაბ.: **أبو مصعب الزرقاوي**; 1966–2006 წწ. ნამდვილი სახელი **აჰმად ფადილ ან-ნაზალ ალ-ხალაილა** (ინგლ.: Ahmad Fadeel al-Nazal al-Khalayleh) – იორდანიელი ჯიჰადისტი, ტერორისტი.

უმარ ალ-ბაღდადის (Abu Omar al Baghdadi) მიერ „დაიშის“ ჩამოყალიბების შემდეგ [7].

2007 წელს, კარდაში, ცნობილი როგორც „პრო-ფესორი“ აჰმადი, დაინიშნა მთავარ რელიგიურ მოსამართლედ მოსულში. 2008 წლის დასაწყისში ამერიკელები თავს დაესხნენ კარდაშის რეზიდენციას მოსულში და დააკავეს იგი. Falcons Intelligence Cell-ის ჩანაწერების მიხედვით იგი ჩასვეს Camp Bucca-ში, სადაც მიანიჭეს ზემოხსენებული საიდენტიფიკაციო ნომერი 326175.

გავრცელებული მოსაზრების მიუხედავად, კარდაში არ შეხვედრია Camp Bucca-ში ალ-ბაღდადის, ვინაიდან უკანასკნელი გათავისუფლებული იყო უკვე 2004 წელს. რამდენიმე თვის განმავლობაში ამერიკელები აწარმოებდნენ კარდაშის დაკითხვას, რომლის მასალებზე წვდომა მოიპოვა ქილანმა, ერაყის დაზვერვის მეშვეობით. შესწავლილი მასალებიდან ჩანს, რომ კარდაში დაჟინებულად ამტკიცებდა, რომ ტერორისტულ ორგანიზაციას შეუერთდა 2007 წელს და დაინიშნა მოსამართლედ, როგორც კი მისი წევრი გახდა. მან ასევე განაცხადა, რომ იმავე წელს აირჩიეს ამირა აბუ უმარ ალ-ბაღდადის (Abu Omar al-Baghdadi) მოადგილედ.

მას შემდეგ რაც 2009 წელს აშშ-მა და ერაყმა ხელი მოაწერეს შეთანხმებას, რომელიც ამცირებდა აშშ-ის სამხედრო არსებობას ერაყში, კოალიციური ალიანსის ზედამხედველობის ქვეშ მყოფი ბევრი პატიმარი გაათავისუფლეს. გაურკვეველ ვითარებაში გამოუშვეს კარდაშიც. 2012 წელს მან აიღო მეორე პირადობის დამადასტურებელი მოწმობა, რომლის

ასლი ხელში ჩაუვარდა ქილანს, სადაც წინა ფოტოებთან შედარებით ცვლილებებია მის გარეგნობაში.

მაიორმა აჰმადმა განაცხადა, რომ როგორც კი გამოვიდა ციხიდან, კარდაში შეუერთდა ალ-ბაღდადის, რომელიც სათავეში ჩაუდგა ორგანიზაციას აბუ უმარის მკვლელობის შემდეგ.

კარდაშმა ომებით დაუძლურებული, ნახევრად დამოუკიდებელი ორგანიზაცია მიიღო მემკვიდრეობით. ათი ათასობით ISIS-ის ბოვეიკი ან მოკლული, ან დატყვევებული იყო ერაყისა და სირიის ციხეებში. დამარცხებამდე დაჯგუფება ცდილობდა შიდა და პირისპირებების აღმოფხვრას, რომელიც გამოწვეული იყო ასობით უცხოელი წევრის უკმაყოფილებით, რომლებიც აპროტესტებდნენ ალ-ბაღდადის არასაჯარო ლიდერობას.

ალ-ბაღდადისთან დაახლოებულ გავლენიან ფიგურებს შორის, იყო ჰუსამ ნაჯი (Hussam Naji), BBC-ს სტატიის გამოქვეყნების მომენტში Falcons Intelligence Cell-ის პატიმარი.

როცა ჟურნალისტი შეხვდა მას მკაცრი რეჟიმის ციხეში ბაღდადთან ახლოს, ნაჯი უკვე დასუსტებული გამოიყურებოდა. იგი დააკავეს რამდენიმე კვირაში, მას შემდეგ, რაც „დაიშმა“ მოსულზე დამყარა კონტროლი. მანამდე იგი რელიგიური მოღვაწე იყო ქალაქ ალ-ფალუჯაში, რომელიც IS-ის კონტროლის ქვეშ იყო იმ დროს. მართალია ნაჯი თავს არიდებდა კარდაშის შესახებ კითხვებზე პასუხს, მაგრამ ალ-ბაღდადის მემკვიდრედ კარდაშის არჩევასთან დაკავშირებით, მანაც დაადასტურა, რომ არჩევანი არ იყო ერთსულოვანი და მისი და-

იყო ისლამისტური ტერორისტული ორგანიზაცია „ალ-კაიდა ერაყში“ (არაბ.: *القاعدة في العراق*; ინგლ.: Al-Qaeda in Iraq, AQI) ლიდერი, მოკლეს 2006 წლის 7 ივნისს, სარაკეტო თავდასხმის შედეგად.

ნიშვნის მოწინააღმდეგე უფრო მეტი იყო, ვიდრე მომხრე.

ნაჯის თქმით, სახალიფოს გამოცხადების მომენტს ყველა ელოდა. ნაჯი ამას იმით ხსნის, რომ სახალიფო არ იყო თვითმიზანი, ეს უფრო იყო ნაბიჯი, რომელიც უნდა მიღწეულიყო მესიის (მაჰდის) გამოჩენამდე „ჟამთა აღსასრულს“, რომელიც გაავრცელებდა სამართლიანობას, ჭეშმარიტ ისლამს, სამყაროს მოაცილებდა ბოროტებას და უსამართლობას.

FIC-ის თანახმად კარდაში მუშაობდა ახალი სტრუქტურის ჩამოყალიბებაზე, „რწმუნებულ კომიტეტთან“ (Delegated Committee) თანამშრომლობით, რომლის შემადგენლობაში შედიოდა: კარდაშის მოადგილე, კომიტეტის ხელმძღვანელი – სამი ჯასიმ მუჰამად ალ-ჯაბური (Sami Jasim Muhammad al-Jaburi, იგივე ჰაჯი ჰამიდი [Hajji Hamid]); ბაშარ ხატაბ ას-სუმაიდი (Bashar Khattab al-Sumaide'i, იგივე ჯაჰი ზაიდი [Hajji Zaid]) და თაისირი (Taysir), სამხედრო ოლქების მეთაურების ჯგუფთან ერთად, რომელთა უმეტესობა ერაყელი იყო. კომიტეტი ცდილობდა ორგანიზაციის რესტ-

რუქტურიზაციას, ტაქტიკით – ადგილების მონაცვლეობა, უსაფრთხოებიდან გამომდინარე [7].

მაიორმა აჰმადმა განმარტა, რომ „დაიში“ დაუბრუნდა დეცენტრალიზებულ მიდგომას, მცირე უსაფრთხოების ქვედანაყოფების მეშვეობით, რომელიც ერაყში ცნობილი იყო როგორც „მეკავშირე“ (Rabtas/Connectors). ისინი იმყოფებოდნენ რაიონებში, სადაც სამუშაოდ იკრიბებოდნენ კონსპირაციულ ბინებში, ე. წ. Madafat-ებში (Safe Houses).

„ისლამური სახელმწიფოს“ სტრატეგია იყო შიიტების ჩათრევა კონფესიათაშორისი ძალადობის ციკლში, რელიგიურ სიწმინდეებზე დარტყმების განხორციელებით, ამასთან ერთად – უსაფრთხოების ძალების, სხვა სუნიტური¹⁷ დაჯგუფებების გამოფიტვა სპორადული ომებით, დაუძლურებამდე, რათა ყოფილიყო გარანტია, რომ არ ჩამოყალიბდებოდა რაიმე სუნიტური გასამხედროებული რაზმები.¹⁸ სირიის უდაბნოში, მდ. ევფრატისა და დასავლეთით, სადაც ისინი ჯერ კიდევ აკონტროლებენ გარკვეულ ტერიტორიებს, სადაც სირიისა და რუსეთის არმიები და ზოგიერთი შიიტური დაჯ-

¹⁷ სუნიტები არიან „სუნას“ (არაბ.: سُنَّة; ტრანსლიტ.: სუნნა – ჩვეულება, მაგალითი) მიმდევრები, რომლებიც უწოდებენ საკუთარ თავს „თემის თანხმობის და სუნას ხალხს“ (არაბ.: أهل السنة والجماعة; ტრანსლიტ.: აჰლ ას-სუნა ვა ალ-ჯამაათ). სუნიზმის მიმდევრები ყურანთან ერთად აღიარებენ სუნას – მუსლიმურ წმინდა თქმულებას, რომელიც ასახავს წინასწარმეტყველ მუჰამადის ცხოვრებას, როგორც მაგალითი და სახელმძღვანელო მუსლიმური თემისთვის (უმმა) ყურანის შემდეგ. სუნიზმი ყველაზე გავრცელებული, ორთოდოქსალური მიმართულებაა ისლამში, მუსლიმების 85–90% მსოფლიოში სუნიტია. პოლიტიკური მეცნიერებების ტერმინოლოგიით, სუნიტები არიან ცენტრისტები, ანუ ისინი ვინც არ ვარდებიან უკიდურესობაში და უმრავლესობის ინტერესებს იზიარებენ. ასეთმა მიდგომამ საზოგადოებრივ და პოლიტიკურ ცხოვრებაში გახადა სუნიზმი პოპულარული მიმართულება ისლამში. სუნიტების დამახასიათებელი ნიშანია ხელისუფლების არჩევითობის დოქტრინა. შიიტებისგან განსხვავებით, ირჩევენ სასულიერო ლიდერს მუსლიმური თემიდან.

¹⁸ ერაყის შვილები (არაბ.: أبناء العراق; რომანიზ.: Abnā' al-Īraq; ინგლ.: Sons of Iraq) – ცნობილია სხვადასხვა სახელწოდებით, როგორიცაა: „სუნიტური გამოღვიძების მოძრაობა“ (ინგლ.: Sunni Awakening movement) ან Anbar's Salvation, National Council for the Awakening of Iraq, Sahwa Sunni Militia, Sunni Salvation movement. წარმოადგენდა ერაყის ალ-ანბარის პროვინციის ტომთა შეიხების კოალიციას, ასევე სადამ ჰუსეინის ყოფილი სამხედრო ოფიცრების 2005 წლის გაერთიანებას, სტაბილურობის შესანარჩუნებლად. მათ თავდაპირველად აშშ აფინანსებდა. 2012 წლის 6 ივნისისთვის ჯგუფის 70 000 წევრი გაერთიანდა ერაყის უსაფრთხოების ძალებში ან მიენიჭა სამოქალაქო პოზიციები. 2013 წლისთვის Sons of Iraq-ი პრაქტიკულად აღარ არსებობდა, „ისლამური სახელმწიფო“ კი ეწეოდა სუნიტური ტომების ლიდერების და მათი ნარჩენების განადგურების კამპანიას.

გუფება მოქმედებდა, თავდასხმები უფრო დაუნდობელი იყო და ხშირად საათობით გრძელდებოდა. ასეთი თავდასხმები ხშირად იწვევდა დიდ მსხვერპლს. იმავდროულად, ISIS-ის უჯრედებს ევფრატის აღმოსავლეთით, სადაც კოალიცია მოქმედებდა, ძირითადად მიზანში ამოღებული ჰყავდათ არაბული ტომების ლიდერები, რომლებიც შემჩნეული იყვნენ SDF-თან¹⁹ თანამშრომლობაში, განსაკუთრებით დაირ აზ-ზურის, ჰასაქას და არ-რაკას პროვინციებში.

ერაყში, ISIS-ის თავდასხმები უსაფრთხოების ძალებზე მიმდინარეობდა დიალას, სალაჰ ად-დინის, ქირქუქის, ნაინავიას და ანბარის პროვინციებში. ეს თავდასხმები, როგორც წესი, ელვისებურად ხდებოდა და ძალოვნებს რეაგირების მცირე საშუალებასაც კი არ აძლევდნენ. თავდასხმები მიმართული იყო კლანების ლიდერთა წინააღმდეგ, რომ-

ლებიც, სავარაუდოდ, თანამშრომლობდნენ უსაფრთხოების ძალებთან.

ასევე იყო შეტაკებები შიიტურ „სახალხო მობილიზაციის ძალებთან“²⁰, რომლებიც იქ გააქტიურდნენ ISIS-თან ომის ოფიციალური დასრულების შემდეგ. პენტაგონის შეფასებით ორივე ქვეყანაში თავისუფლად დათარეშობდა „დაიშის“ 10 ათასი ბოვეიკი.

როგორც ერაყის კონტრტერორისტული სამსახურის (Iraqi Counter Terrorism Service) მეთაურმა, გენერალ-ლეიტენანტმა აბდ ალ-ვაჰაბ ას-საადიმ (Lt. Gen. Abdul Wahab al-Saadi), ჟურნალისტს განუცხადა, დარჩენილი ბოვეიკები იმალებოდნენ უდაბნოსა და ტყეებში. საადიმ დაამატა, რომ მათ ჰქონდათ დეტალური ინფორმაცია „დაიშის“ ახალ ლიდერზე, მაგრამ იგი უკვე აღარ იყო საფრთხე, ვინაიდან ორგანიზაციის დაკავებული წევრები

¹⁹ სირიის დემოკრატიული ძალები (არაბ.: *قوات سوريا الديمقراطية*; ქურთ.: *Hêzên Sûriya Demokratîk*; ინგლ.: *Syrian Democratic Forces, SDF*) – სამხედრო ალიანსი, რომელიც შეიქმნა 2015 წლის 10 ოქტომბერს, კოალიციური ძალების მხარდაჭერით, ISIS-ის წინააღმდეგ საბრძოლველად. SDF-ის ბირთვს წარმოადგენენ ქურთული „სახალხო თავდაცვის“ (ინგლ.: *People's Defense Units* ან *People's Protection Units*; ქურთ.: *Yekîneyên Parastina Gel, YPG* და „ქალთა დაცვის“ (ინგლ.: *Women's Protection Units, YPJ*) რაზმები. მის შემადგელობაში ასევე შედიოდა სირიის ოპოზიცია, ასირიელები, თურქმენული შეიარაღებული რაზმები. მოქმედებენ სირიის ჩრდილოეთ რეგიონებში.

²⁰ ალ-ჰაშდ აშ-შააბი (სახალხო მობილიზაციის ძალები; არაბ.: *الحشد الشعبي*; ინგლ.: *Popular Mobilization Forces (PMF)*, იგივე *People's Mobilization Committee (PMC)* ან *Popular Mobilization Units (PMU)*). ერაყის ძალოვანი სტრუქტურების მიერ შექმნილი ქოლგა-ორგანიზაცია, რომელიც შედგება დაახლოებით 67 შეიარაღებული ფრაქციისაგან და მოიცავს 128 ათასამდე მებრძოლს, ძირითადად დაკომპლექტებული შიიტური დაჯგუფებებით, სადაც ასევე შედიან მუსლიმ-სუნიტების, ქრისტიანების და ეზიდების რაზმები. თუმცა ერაყის ყოფილი პრემიერის (2014–2018 წწ.) ჰაიდარ ალ-აბადის (ინგლ.: *Haider Jawad Kadhim al-Abadi*, დაბ. 1952) გამოცხადებით, სინამდვილეში PMF-ს დაახლოებით 60 ათ. მებრძოლი ჰყავდა, დანარჩენი კი „მოჩვენება ჯარისკაცია“. PMF ფორმირებული იქნა „დაიშის“ წინააღმდეგ საბრძოლველად, ერაყის შსს-ს ეგიდით 2014 წლის ივნისში. *National Interest*-ის მონაცემებით, ბოვეიკთა 80%-ი მხარდაჭერილია საზღვარგარეთიდან, ირანის ელიტური „ისლამური რევოლუციის გუშაგთა კორპუსის“ (IRGC) მიერ, ზოგიერთი მისი ხელმძღვანელი კი აშშ-ში ტერორისტადაც არის მიჩნეული.

დაჯგუფებას ეწოდა ახალი „ერაყის რესპუბლიკური გვარდია“ (ინგლ.: *Iraqi Republican Guard*), მას შემდეგ, რაც 2018 წელს სრულად მოხდა მისი რეორგანიზაცია, პრემიერის ჰაიდარ ალ-აბადის მიერ. ამ ორგანიზაციის წევრებს, რომლებიც ხშირად თვითნებურად მოქმედებენ, ბევრი ადანაშაულებს ძალადობაში და კონფესიათაშორის შუღლის გაღვივებაში. ასე 2019–2021 წლებში ერაყის სამოქალაქო პროტესტების დროს PMF-ი ბრალდებულ იქნა მრავალი პროტესტანტის და აქტივისტის დაჭრასა და მკვლელობაში, რომლებიც ითხოვდნენ საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებას ქვეყანაში და ირანის გავლენისგან განთავისუფლებას. თავდაპირველად PMF-ში შედიოდა შვიდი ძალა, ესენია: *Badr Organization*, *Asa'ib Ahl al-Haq*, *Kata'ib Hezbollah*, *Kata'ib Sayyid al-Shuhada*, *Harakat Hezbollah al-Nujaba*, *Kata'ib al-Imam Ali*, *Kata'ib Jund al-Imam*.

აცხადებდნენ, რომ მათ შეჰფიცეს „მოჩვენებას“. ყოველთვის, როცა მათ ლიდერზე ეკითხებოდნენ დაკითხვაზე, ამბობდნენ, რომ არც კი იციან თუ როგორ გამოიყურება.

თუმცა, მაიორი აჰმადი ირწმუნებოდა, რომ ასე იყო მხოლოდ კარდაშის ალ-ბაღდადის მემკვიდრედ არჩევიდან პირველი რამდენიმე თვის განმავლობაში, როცა კომუნიკაციაში დაბრკოლებებმა გამოიწვია „ბაიათის“²¹ მიღების შეფერხება. ISIS-ის ლიდერებმა ვერ შეძლეს რეგიონული და საერთაშორისო ძალების სათანადოდ შეფასება და დამარცხების მიუხედავად ბევრი დატყვევებული ტერორისტი ამტკიცებდა, რომ სახელმწიფოს იდეა და ისლამური სახალიფოს გაჩენა, რომელიც დაარსდა სირიასა და ერაყში, მაგრამ დაინგრა გლობალური ძალისხმევის შედეგად, გავრცელდა მთელ ისლამურ სამყაროზე აღმოსავლეთ აზიიდან დასავლეთ აფრიკამდე. კარდაშის ხელმძღვანელობით კი, ორგანიზაცია იმყოფებოდა გადამზადების და რევიზიის მდგომარეობაში, მის რიგებში თითქმის 10 ათ. ბოევიკით [7].

2. აბდულაჰ კარდაშის ვინაობის სხვა ვერსიები

უამრავი ურთიერთგამომრიცხავი ინფორმაციის ფონზე, ცნობილი ერაყელი მკვლევრის, ჰიშამ ალ-

ჰაშიმის²² მოსაზრებები ეწინააღმდეგებოდა სხვა ექსპერტების პოზიციას იმასთან დაკავშირებით, რომ კარდაში ის პიროვნებაა, რომელიც აირჩიეს ახალ ხალიფად.

2020 წლის 18 მაისს, ერაყის არმიას ახალი დაწყებული ჰქონდა სამხედრო ოპერაცია ISIS-ის დარჩენილი ელემენტების გასანადგურებლად ანზარის, ნაინავიის და სალადინის უდაბნოს რაიონებში, სირიასთან საზღვრამდე გასწვრივ, როცა მნიშვნელოვან წარმატებას მიაღწიეს [13].

ერაყელმა სამხედროებმა „ისლამური სახელმწიფოს“ ერთ-ერთი ლიდერი დააკავეს, რომელიც თავდაპირველად იდენტიფიცირებულ იქნა როგორც „დაიშის“ მოქმედი მეთაური **აბუ იბრაჰიმ ალ-კურაში** (Abu Ibrahim al-Qurashi), მაგრამ მოგვიანებით ერაყის ძალოვნებმა დააზუსტეს, რომ დაკავებული სინამდვილეში იყო „დაიშში“ „პროფესორად“ ცნობილი **აბდ ან-ნასირ კარდაში** (Abdel Nasser Qirdash), ან **ჰაჯი აბდულ ნასირ კარდაში** (Hajji Abdul Nasser Qardash) პოტენციური მემკვიდრე [3].

იგი ასევე ცნობილი იყო სახელით **ტაჰა აბდ არ-რაჰიმ აბდ ალ-ლაჰ ბაქრ ალ-ღასან ალ-მაქნი ჰაჯი აბდ ან-ნასირ კარდაში**,²³ იგივე **აბუ მუჰამადი** (Abu Muhammad), იგივე **აბუ აბდ არ-რაჰმან აშ-შამი** (Abu

²¹ **ბაიათი** (არაბ.: **بيعة**; ინგლ.: Bayat) – არაბული ტერმინი, რომელიც ნიშნავს ერთგულებაზე ფიცის დადებას, შეთანხმებას, დოკუმენტს ახალი ლიდერის მხარდაჭერის შესახებ, ასევე, ისლამურ ქვეყნებში საკონსტიტუციო-სამართლებრივ შეთანხმებას.

²² **ჰიშამ (ჰაშიმი) ალ-ჰაშიმი** (არაბ.: **هشام الهاشمي**; ინგლ.: Hisham/Husham al-Hashimi, 1973–2020 წწ.) – ცნობილი ერაყელი ისტორიკოსი და მკვლევარი უსაფრთხოების დარგში, ექსტრემისტული დაჯგუფებების ექსპერტი, მთავრობის მრჩეველი ტერორიზმის წინააღმდეგ ბრძოლაში. ალ-ჰაშიმი სასიკვდილოდ დაჭრეს 2020 წლის 6 ივლისს სახლთან ბაღდადში, მოტოციკლეტიდან უცნობმა ბოევიკებმა. BBC-ს გამოძიების თანახმად მკვლევარის მკვლელობასთან დაკავშირებული იყო პროირანული დაჯგუფება Kata'ib Hezbollah-ი (PMF-იდან გამოსული; არაბ.: **كتائب حزب الله**, ღმერთის პარტიის ბრიგადები). მისმა მკვლელობამ მთელი საზოგადოება შეძრა ახლო აღმოსავლეთში.

²³ **ტაჰა აბდ არ-რაჰიმ აბდ ალ-ლაჰ ბაქრ ალ-ღასან ალ-მაქნი ჰაჯი აბდ ან-ნასირ კარდაში** (ინგლ.: Taha Abdel Rahim Abdallah Bakr Al-Ghassani Al-Makni Hajji Abdul Nasser Qardash; არაბ.: **طه عبد الرحيم عبد الله بكر الغساني المكنى حجي عبد الناصر قرداش**) – ამ სახელს ადასტურებდნენ ქურთული SDF-ის ძალების წარმომადგენლები.

Abdel-Rahman al-Shami), იგივე **აბუ აბდ არ-რაჰიმი** (Abu Abdel-Rahim), ან **ჰაჯი აბდულაჰ ალ-აფარი** (Hajji Abdullah al-Afari) [23]. აღნიშნული პიროვნება დაიბადა 1967 წელს თალაფარში და ცხოვრობდა მოსულის მუშარაფას (Musharafah) რაიონში [10], სხვა მონაცემებით მოსულის ჰაი მშაირფაში (Hayy Mshayrfah) [14].

21 მაისს, ერაყის ეროვნულმა სადაზვერვო სამსახურმა (Iraqi National Intelligence Service, INIS) დააზუსტა, რომ კარდაში პასუხისმგებელი იყო საბრძოლო მომწამლავი იპრიტის, იგივე მდოგვის აირის (Sulfur mustard Gas) დამზადებაზე და ასრულებდა მნიშვნელოვან როლს „დაიშის“ ფრაქციებსა და სხვა ტერორისტულ დაჯგუფებებს შორის მოლაპარაკებებში. INIS-მა ასევე გაავრცელა გამხდარი და მოღუშული კარდაშის ფოტო [3].

თუმცა არსებობდა ცნობები, რომ შესაძლოა კარდაში თავდაპირველად დაკავებული იყო სირიაში 2019 წელს, ქურთული ძალების მიერ, რომელიც გადასცეს ერაყელებს 2020 წლის მაისში. არაბული წყაროებით, სირიის SDF-მა რამდენიმე თვით გააჩერა ალ-ბაღუზში²⁴ ბრძოლების დროს დატყვევებული კარდაში და შემდეგ გადასცა ერაყის ძალოვნებს [14]. ამასთან ერთად, კარდაშის დაკავება ბაღდადმა გამოაცხადა გადაცემიდან ორი კვირის შემდეგ. გამოდის, რომ დაკავებულს ორი კვირა ინახავდნენ

პოლიტიკურად მოტივირებული უფრო სასარგებლო მომენტისთვის – კარდაშის დაპატიმრებაზე განცხადება გავრცელდა რამდენიმე კვირაში მას შემდეგ, რაც მუსტაფა ალ-ქაჰიმი²⁵ გახდა ქვეყნის პრემიერი, რომელიც დაპირდა საზოგადოებას, რომ ერთხელ და სამუდამოდ ამოძირკვავდა „ისლამურ სახელმწიფოს“ [11].

ალ-კარდაშის დაკავების შემდეგ, Al-Arabiya-სთან საუბარში კარდაშმა აღნიშნა, რომ ISIS-ის ხელისუფლებამ ალ-ბაღდადის თხოვნით გადახედა დაჯგუფების იდეებს: „განხორციელდა ისლამური სახელმწიფოს მასობრივი გადაფასება, მას შედეგად მან დაკარგა ფართო ტერიტორიები, მათ შორის ქუბანი და სხვა რაიონები. ჩვენ ვიყავით სამნი, მე (კარდაში), უმარ ალ-ფურკანი (Omar al-Furkan) და აუბ რაქავი (Ayoub Rakawi), რომლებიც ვისხედით ხელმძღვანელობასთან, რომ გადაგვეხედა ჩვენი ნაბიჯებისთვის“. სპეცსამსახურის განცხადებაში ნათქვამი იყო, რომ „კარდაშს ეკავა სხვადასხვა ხელმძღვანელი თანამდებობა ორგანიზაციაში აზ-ზარკავის დროიდან მოყოლებული, ასევე მეთაურობდა ბრძოლებს ალ-ბაღუზში [15]. კარდაში ასევე იყო „დაიშის“ უსაფრთხოების ძალების უფროსი სირიასა და ერაყში. მისი მეტსახელი იყო **ჰაჯი აბდ ან-ნასირ ალ-ირაკი** (Haji Abdel Nasser al-Iraqi).

²⁴ **ალ-ბაღუზ ფაუკანი** (არაბ.: **الباغوز فوقاني**; ინგლ.: Al-Baghuz Fawqani, ქალაქი სირიაში, ალ-ბუქამალის რაიონში, დაირ აზ-ზურის პროვინციაში). 2019 წლის 9 თებერვალს, ქურთულმა SDF-მა, საერთაშორისო კოალიციის (CJTF-OIR) მხარდაჭერით და აშშ-ის ხელმძღვანელობით, დაიწყო საბოლოო შეტევა ბაღუზის ასაღებად, „ისლამური სახელმწიფოს“ მიერ დაკავებული ტერიტორიის ბოლო ბასტიონზე.

²⁵ **მუსტაფა ალ-ქაჰიმი** (არაბ.: **مصطفى الكاظمي**; ინგლ.: Mustafa al-Kadhimi ან Mustafa al-Kadhimy, იგივე **მუსტაფა აბდ ალ-ლატიფ მიშათათ** (ინგლ.: Mustafa Abdul Latif Mishatat) – ბრიტანელ-ერაყელი პოლიტიკოსი, იურისტი, ჟურნალისტი, მწერალი და ყოფილი დაზვერვის ოფიცერი. ერაყის პრემიერი (2020–2022 წლებში). მუშაობდა მასმედიაში მიმოძიებულად, INIS-ის დაზვერვის სამსახურის დირექტორად (2016–2020 წწ.) და საგარეო საქმეთა მინისტრად მცირე ხნით 2020 წელს.

გაეროს თანახმად, მისი ნამდვილი სახელი (და-დასტურების ნაკლები ხარისხით), იყო **ტაჰა ალ-ხუ-ვაითი** (Taha al-Khuwayt). ის იყო ერაყელი თურქ-მენი, რომელიც დაიბადა 1965/69 წლებში ქალაქ თალაფარში, ნაინავას პროვინციაში. მისი კავშირი კურაიშიტთა ტომთან გაურკვეველი იყო, კონტრექსტრემისტული პროექტის European Eye on Radicalization (EER)-ის მიხედვით.

2018 წლის სახელმწიფო დეპარტამენტის ცნობაში, ნათქვამი იყო, რომ აბდ ან-ნასირს „ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში „ეკავა სირიაში „დაიშის“ სამხედრო ამირას თანამდებობა, და ასევე იყო – ალ-მასრულელებელი ორგანოს „რწმუნებული კომიტეტის“ თავმჯდომარე, რომელიც პასუხისმგებელი იყო ბრძანებების გამოცემასა და დაგეგმარებაში, დაკავშირებული „დაიშის“ სამხედრო ოპერაციებთან, გადასახადების აკრეფასთან, რელიგიურ პოლიციასთან, და ასევე კომერციულ და უსაფრთხოების ოპერაციებთან [23].

იმავედროულად, „დაიშის“ შიგნით, კარდაშის გადაწყვეტილებები ყოველთვის წინააღმდეგობას აწეებოდა. ყველაზე ცნობილი შემთხვევა, მისი სახელით გამოქვეყნებული ფათვას²⁶ გაუქმება. „რწმუნებული კომიტეტის“ ხელმძღვანელის რანგში, 2017 წლის მაისში, მან ხელი მოაწერა ფათვას, რომელიც აფართოებდა ერესის (მწვალებლობა)

განმარტებას და „ცრუ მორწმუნეთა“ სიას, რაც გახდებოდა შარიათის სასამართლოების მიერ სიკვდილით დასჯის საფუძველი [13], [23].

კარდაშმა შეასრულა მნიშვნელოვანი როლი იმაში, რომ დაარწმუნა ალ-ბაღდადი გაეფართოებინა საქმიანობა სირიაში სამოქალაქო ომის დაწყების დროს. შედეგად ალ-ბაღდადიმ გააგზავნა ის სირიაში, რომ მას გაეხსნა იარაღის და ასაფეთქებელი ნივთიერებების წარმოების ქარხნები და ხვდებოდა ალ-ბაღდადის ოპერაციების კოორდინაციისათვის.

სახალიფოს გამოცხადების შემდეგ 2014 წლის ივლისში იგი დაწინაურდა და ალ-ბაღდადის ბრძანებით დაინიშნა ალ-ბარაქას (დაირ აზ-ზური) ოლქის მმართველად და „დაიშის“ ოფიციალური პრეს-სპიკერის აბუ მუჰამად ალ-ადნან აშ-შამის (Abu Muhammad al-Adnani al-Shami) თანაშემწედ.²⁷ ალ-ადნანის მკვლელობის შემდეგ კი, 2016 წლის 30 აგვისტოს დაინიშნა „დაიშის“ „რწმუნებული კომიტეტის“ ამირად და ალ-ბაღდადის მოადგილედ [10].

იგი ასევე ცნობილი იყო, როგორც „დაიშის“ უსაფრთხოების სამსახურის ხელმძღვანელი და დაჯგუფების ტერორისტული უჯრედების კოორდინატორი ჩრდილოეთ აფრიკასა და ევროპაში. კარდაში ასევე პირადად კურირებდა ტერორისტი-თვითმკვლელების შერჩევას და მათი ოპერაციების ჩატარებას „დაიშისთვის“ [31]. კარდაში ხელმძღვანე-

²⁶ **ფათვა** (არაბ.: **فتوى**; რომანიზ.: **Fatwā**) – ისლამში საღვთისმეტყველო გადაწყვეტილება ამა თუ იმ საკითხზე, რომელიც გამოაქვს მუფთის (არაბ.: **مفتي**; ინგლ.: **Mufti**) – მუსლიმთა უმაღლესი რანგის სასულიერო პირი. მუფთი უფლებამოსილია მიიღოს გადაწყვეტილებები რელიგიურ-სამართლებრივ საკითხებზე და მისცეს განმარტებები შარიათის გამოყენებაზე. მისი გადაწყვეტილება (ფათვა) ეფუძნება კონკრეტულ ქვეყანაში გავრცელებულ ისლამის მიმართულებას (სუნიზმი, შიიზმი და ა. შ.) რელიგიურ-სამართლებრივ კანონებს (ფიკჰს), ასევე შარიათის სკოლას (მაზჰაბს), ფაიკჰს (კანონმდებელი-ღვთისმეტყველი) ან ალიმს (სწავლულს), დაფუძნებული ისლამის პრინციპებზე. მუსლიმური იურიდიული ფათვა ისლამური სამართლის ნორმატიულ-სამართლებრივი წყაროა.

²⁷ **აბუ მუჰამად ალ-ადნანი აშ-შამი** (არაბ.: **أبو محمد العدناني الشامي**; ინგლ.: **Abu Muhammad al-Adnani al-Shami**, დაბ. 1977), იგივე **ტაჰა სუბჰი ფალაჰა** (ინგლ.: **Taha Subhi Falaha**) – IS-ის მეთაური, პრეს-სპიკერი, მოკლული 2016 წლის 30 აგვისტოს.

ლობდა მომწამლელი მდოგვის აირის გამოყენებას ერაცის ჯარების წინააღმდეგ. მეთაურობდა „დაიშის“ ჯარების შეტევას ქუბანში, პალმირაში (თადმურში) და ბოლოს მონაწილეობდა სირიაში „დაიშის“ ბოლო ფორპოსტის, ბალუზის დაცვაში, რის შედეგად, 2019 წლის 23 მარტს ტყვედ ჩაბარდა [32].

უსაფრთხოების საკითხებში ერაცის ექსპერტმა, ფადჰილ აბუ რადიფმა (Fadhil Abu Ragheef) დაწერა, რომ კარდაში ყოფილა ქალაქ მოსულის იმამ ალ-ადჰამ აბუ ჰანიფა ან-ნუმანიის კოლეჯის (College of Imam Al-Adham Abu Hanifa Al-Nu'manin) კურსდამთავრებული ... მისი თქმით, „კარდაშის მამა იყო მჭევრმეტყველი ორატორი, ხოლო თვითონ სასტიკი, ადამიანი ავტორიტარი და ექსტრემისტი...“ [2].

ჰიშამ ალ-ჰაშიმის მსგავსად, სხვა ექსპერტებიც უარყოფდნენ, რომ კარდაში გახდა „დაიშის“ მმართველი. რიტა კაცმა (Rita Katz), ტერორიზმის ექსპერტმა და SITE Intelligence-ის თანადამფუძნებელმა აღნიშნა, რომ ზემოხსენებული Amaq-ის განცხადება ყალბია, ვინაიდან ჩვეულებრივ „დაიშის“ მედიაარუპორი იყენებდა განსხვავებულ შრიფტს:

„#Baghdadi-ის გუმინდელი გამოსვლა, #Amaq-ის ყალბი სტატიების გაგრძელებაა „დაიშის“ ლიდერის ახალი მემკვიდრის შესახებ. ინფორმაცია ალ-ბაღდადის შესახებ #Wikipedia-ს გვერდზეც მოხვდა. მოდი გავერკვეთ ერთ რამეში: Amaq-ის შეტყობინება იყო ყალბი და ისტორიები მცდარი. მიაქციეთ ყურადღება საკვანძო განსხვავებებს Amaq-ის ყალბ შაბლონებსა და რეალურ შაბლონებს შორის. ყალბ ინფორმაციაში სიტყვები წვრილი, თანაც სხვა შრიფტითაა დაწერილი ...“ [27].

სავარაუდოდ ყალბი განცხადება კვლავ გამოჩნდა 2019 წლის ოქტომბერში, ალ-ბაღდადის გარდაცვალების შემდეგ, რომელიც გაავრცელა ზოგიერთმა დასავლურმა მედიამ, მათ შორის Newsweek-მაც. რამდენიმე დღეში, 31 ოქტომბერს, „დაიშმა“ წარმოადგინა აბუ იბრაჰიმ ალ-ხაშიმი ალ-ყურაში (Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi) როგორც ალ-ბაღდადის მემკვიდრე [16].

ალ-ბაღდადის ლიკვიდაციიდან მეორე დღეს, Fox News-ის სტატიაში დასახელდა რამდენიმე პირი, რომლებიც სავარაუდოდ უნდა გამხდარიყვნენ ალ-ბაღდადის მემკვიდრე. მათ შორის იყო Professor/Destroyer აბუ აბდულაჰ კარდაში (Abu Abdullah Qardash), რომელსაც ალ-ბაღდადი ამზადებდა ISIS-ის ლიდერობისთვის, და სულ უფრო მეტ ხელისუფლებას აძლევდა სადამ ჰუსეინის ყოფილ ოფიცერს [29].

ინფორმაციას ალ-ბაღდადის მიერ თავის მემკვიდრედ კარდაშის დასახელებას, ზემოხსენებულ რიტა კაცთან და ჰიშამ ალ-ჰაშიმთან ერთად, ჯიჰადიზმის საკითხებში ექსპერტი, აიმან ჯავად თამიმი (Aymenn Jawad Tamimi) თვლის გაყალბებულად [8]. გაყალბებულად თვლის ამ ამბავს ასევე, ცნობილი წიგნის, ISIS: Inside the Army of Terror-ის, ერთ-ერთი ავტორი ჰასან ჰასანი (Hassan Hassan).

ISIS-ის დისიდენტები ამტკიცებდნენ რომ აბდულაჰ კარდაშმა (Abdullah Qardash), იგივე ჰაჯი აბდულაჰ ალ-აფრიმ (Haji Abdullah al-Afri) აიღო მმართველობა ალ-ბაღდადის შემდეგ. „დაიშის“ ყალბ განცხადებაში 2019 წლის აგვისტოს, ნათქვამი იყო, რომ კარდაში დაინიშნა „დაჯგუფების მთავარ მაცურებლად“ (General caretaker), რომელსაც ადრე

იკავებდა ვაილ ალ-ფაიადი (Wael al-Fayad), იგივე აბუ მუჰამად ალ-ფურკანი (Abu Muhammad al-Furqan), რომელიც იმავდროულად იყო მედიაამირა, მის მკვლელობამდე (2016 წლის სექტემბერი).

ჰასან ჰასანი დარწმუნებულია, რომ ეს იყო დე-ზინფორმაცია, მიმართული იმისკენ, რომ ტერორისტულმა ორგანიზაციამ წარმოადგინოს კარდაში მომავალი ხალიფას როლში [19].

2019 წლის ოქტომბერში ჰიშამ ალ-ჰაშიმიმ განცხადა, რომ ერაყის დაზვერვამ კარდაშის ქალიშვილი დააკავა, რომელმაც დაადასტურა მამის გარდაცვალება 2017 წელს, რაც ასევე დაადასტურეს სხვა ნათესავებმა. ალ-ჰაშიმიმ ასევე აღნიშნა, რომ თურქმენი ეროვნების კარდაში, ერაყის რეგიონ თალაფარიდან ვერ გახდებოდა „ხალიფა“, ვინაიდან არ იყო წინასწარმეტყველ მუჰამადის კურაიშიტა ტომის შთამომავალი [8].

იმავდროულად, Al-Arabiya-ს თანახმად, როცა 2010 წელს აბუ ბაქრ ალ-ბაღდადი გახდა მორწმუნეთა მეთაური (ამირა) მის მოადგილედ გამოცხადდა აბუ აბდულა ალ-ჰასანი ალ-კურაიში (Abu Abdullah al-Hassani al-Qurayshi), რომელიც იყო ალ-მავლა (Al-Mawla). ალ-მავლა დაიბადა 1976 წელს ქალაქ თალაფარში (აქედანაა მისი ერთ-ერთი სახელი Al-Afri) მოსულიდან დასავლეთით, ექსტრემიზმის ბუდეში. შესაძლოა, ალ-მავლა იყო ყველაზე ახლოს იატაკქვეშეთის ჯიჰადისტური მოძრაობის ლიდერთან ერაყში XX საუკუნის 90-იან წლებში, აბუ ალი ალ-ანბარისთან (Abu Ali al-Anbari), ანუ პირველი ხალიფას მოადგილესთან 2016 წლის მარტამდე, რომელიც ძირითად დროს თალაფარში

ატარებდა. ზოგიერთი მონაცემით, ალ-მავლა სანამ შეუერთდებოდა „ისლამური სახელმწიფოს“ მოძრაობას 2003 წელს [19] იყო სადამ ჰუსეინის უსაფრთხოების ოფიცერი.

ზოგადად, ყველა სახელი, რომელსაც „დაიშის“ წევრები იყენებენ არის ქუნია,²⁸ რათა დამალონ ნამდვილი სახელი, ხოლო ახალ ლიდერთათვის ქუნიად ალ-კურაიშის სახელის მინიჭება, მათი შეხედულებით ნიშნავდა, რომ ასეთი ლიდერი წინასწარმეტყველ მუჰამადის ტომის პირდაპირი შთამომავალია, რაც, რასაკვირველია, სრული მკრეხელობა და სიცრუე იყო.

Royal United Services Institute-ის ერთ-ერთი დირექტორის, რაფაელ პანტუჩის (Raffaello Pantucci) თქმით, „ეს ბიჭები მოდიან და მიდიან, ორგანიზაცია კი რჩება ... მართალია ლიდერები მნიშვნელოვანია, თუმცა ძირითადი პრობლემები უფრო მნიშვნელოვანია. ერაყის ანტისამთავრობო პროტესტების, სირიის ომის გათვალისწინებით, „დაიშს“ კვლავ ეყოლება ახალწვეულები და საფრთხეები უფრო გაიზრდება“ [20].

ბუნებრივია „ტოპვარსკვლავების“ განადგურებამ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა „სახალიფოს“, თუმცა „დაიშის“ ფილიალები მიმოფანტულია მთელ მსოფლიოში, ავღანეთის ხორასანში ან აფრიკაში, ასევე სირიისა და ერაყის უდაბნოს რაიონებში და ათასობით მეზრძოლი ჯერ კიდევ ბრძოლისუნარიანია [5]. ალ-კურაიშის „თანამდებობაზე“ ყოფნის დროს, „დაიში“ ძირითადად მეამბოხე საქმიანობას ეწეოდა ახლო აღმოსავლეთში და გარკვეულ

²⁸ ქუნია (არაბ.: كنية) – არაბული სახელის ნაწილი, ტექტონიმი, მიღებული უფროსი შვილის სახელიდან, ხშირ შემთხვევაში პატივსაცემი მეტსახელი.

წარმატებებსაც კი მიაღწია აფრიკაში, სადაც გაზარდა თავისი ტეროტორიები და გავლენა [4].

როცა იგი გამოცხადდა ალ-ბაღდადის მემკვიდრედ მას მიენიჭა სახელი ნისბა²⁹, რომელიც ითვალისწინებდა, რომ იგი წარმოშობით კურაიშელთა ტომიდან იყო.

როდესაც 2019 წლის მარტის ბოლოს დაეცა თვითგამოცხადებული „სახალიფოს“ ბოლო ფორპოსტი, მდ. ეფრატთან მდებარე ბაღუზის ციხესიმაგრე, თითქოს ჩანდა, რომ მთელი რეგიონი ახალი ცვლილებების გასაყარზე იდგა და ახალი გვერდი გადაიშლებოდა რეგიონის ისტორიაში. ბევრისთვის, ვინც მონაწილეობდა „დაიშის“ განადგურებაში, ეს ეიფორიის მომენტიც იყო, ყოველ შემთხვევაში ყველას უნდოდა ამის დაჯერება. მაგრამ, როგორც ყოველთვის ხდება ახლო აღმოსავლეთში, ის რაც უნდა ყოფილიყო ისტორიის ახალი ფურცელი, სინამდვილეში აღმოჩნდა მხოლოდ სხვა ამბის პრელუდია.

2020 წლის 17 მარტს აშშ-ის სახელმწიფო დეპარტამენტმა ამირ მუჰამად საიდ აბდ არ-რაჰმან ალ-მავლა (Amir Muhammad Sa'id Abdal-Rahman al-Mawla) გამოაცხადა „დაიშის ახალ ლიდერად“ და შეიყვანა „განსაკუთრებულად საშიშ საერთაშორისო

ტერორისტების“ (Specially Designated Global Terrorist, SDGT) სიაში, 1(a)(ii)(B) განყოფილების, სამთავრობო განკარგულება (Executive Order) N 13224 შესაბამისად, ცვლილებებით რომელიც შევიდა სამთავრობო განკარგულების N 13886 მიხედვით, ხოლო 21 აპრილს ალ-მავლა ასევე დაამატეს აშშ-ის ფინანსთა სამინისტროს „გასამრჯელო მართლმსაჯულებისთვის“ (RFJ)³⁰ სიას.

ალ-მავლა ასევე ცნობილია როგორც ჰაჯი აბდალაჰი (Hajji Abdallah), აბდ ალ-ამირ მუჰამად საიდ სალბი (Abdul Amir Muhammad Sa'id Salbi) ან აბუ უმარ ათ-თურქმანი (Abu-'Umar al-Turkmani) – ნათქვამია ოფიციალურ შეტყობინებაში. ალ-ბაღდადის სიკვდილის შემდეგ, ალ-მავლა გახდა „დაიშის“ ლიდერი, რომელიც იყო „დაიშის“ წინამორბედი „ალ-კაიდა ერაყში“ (არაბ.: *القاعدة في العراق*; ინგლ.: Al-Qaeda in Iraq, AQI) ორგანიზაციის აქტიური წევრი და განუხრელად მიიწევდა წინ სამსახურობრივად, რომ გამხდარიყო ამირას მოადგილე [30]. RFJ ალ-მავლას აღწერდა როგორც „რელიგიურ მეცნიერს“, მაღალი რანგის „დაიშის“ იდეოლოგს, რომელიც ამართლებდა გატაცებებს, ეზიდების ხოცვა-ჟლეტას და კურირებდა დაჯგუფების ზოგიერთ გლობალურ ტერორისტულ ოპერაციას [19].

²⁹ ნისბა (არაბ.: *نسبة* – კავშირი, ურთიერთობა, ატრიბუცია; ინგლ.: Nisbah, Nesba ან Nesbat) – არაბული (მუსლიმური) სახელის ნაწილი, რომელიც აღნიშნავს მის ეთნიკურ, რელიგიურ, პოლიტიკურ ან სოციალურ კუთვნილებას, მისი დაბადების, საცხოვრებელ ადგილის მიხედვით.

³⁰ „გასამრჯელო მართლმსაჯულებისთვის“ (ინგლ.: Rewards for Justice, RFJ) – აშშ-ის სახელმწიფო დეპარტამენტის დიპლომატიური უსაფრთხოების სამსახურის კონტრტერორისტული წახალისების პროგრამა. სახელმწიფო მდივანი სთავაზობს ჯილდოს იმ ინფორმაციისთვის, რომელიც აღმოფხვრის საერთაშორისო ტერორისტულ აქტებს, აშშ-ის პირების ან საკუთრების წინააღმდეგ მთელ მსოფლიოში. ჯილდოები ასევე შეიძლება გადაეცეს იმ ინფორმაციისთვის, რომელიც იწვევს ტერორისტების დაპატიმრებას. პროგრამის ფარგლებში 145 მლნ. აშშ დოლარზე მეტი იქნა გადახდილი ინფორმაციისთვის, რომელმაც აღკვეთა საერთაშორისო ტერორისტული თავდასხმები ან დაეხმარა მართლმსაჯულების წინაშე წარსდგომოდნენ ამ თავდასხმების პასუხისმგებელი პირები.

³⁰ ნისბა (არაბ.: *نسبة* – კავშირი, ურთიერთობა, ატრიბუცია; ინგლ.: Nisbah, Nesba ან Nesbat) – არაბული (მუსლიმური) სახელის ნაწილი რომელიც აღნიშნავს მის ეთნიკურ, რელიგიურ, პოლიტიკურ ან სოციალურ კუთვნილებას, მისი დაბადების, საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით.

2020 წლის ივნისისთვის კი აშშ-ის სახელმწიფო დეპარტამენტის RFJ-ის პროგრამამ 10 მილიონ აშშ დოლარამდე გაზარდა ჯილდო ISIS-ის ახალი ლიდერის, ამირ მუჰამად საიდ აბდ ალ-რაჰმა ალ-მავლას იდენტიფიცირებისა ან ადგილსამყოფელის დადგენისათვის [26].

საერთო ჯამში, ზემოხსენებული ანალიზის შესაბამისად, აბდ ან-ნასირ კარდაში, იგივე ჰაჯი აბდულ ნასირ კარდაში, ან აბდულაჰ კარდაში, რომლის დაკავებაც გამოაცხადეს ერაყის სპეცსამსახურებმა, იყო ISIS-ის მაღალი რანგის ერთ-ერთი ლიდერი, რომელსაც თავდაპირველად თვლიდნენ ახალ „ხალიფად“, ფსევდონიმით აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში და რომელიც, როგორც დადგინდა, მოგვიანებით აღმოჩნდა ალ-ბადდადის ცალკეული პოტენციური მემკვიდრე. ხოლო „დაიშის“ ნაღდი ახალი ლიდერი და მეორე „ხალიფად“ (2019–2022 წლებში) დაინიშნა აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში, რომლის ნამდვილი სახელი იყო ამირ მუჰამად აბდ არ-რაჰმან ალ-მავლი ას-სალბი.

3. განახლებული „დაიში“

Newlines Institute-ში გამოქვეყნებული ჰიშამ ალ-ჰაშიმის პუბლიკაციების თანახმად,³¹ სახალიფოს დაკარგვის შემდეგ „დაიშმა“ თავისი სტრუქტურების სრული მოდერნიზაცია ჩაატარა და ინსტიტუციურად განაახლა. პოსტსახალიფო ხელმძღვა-

ნელობის შესახებ ინფორმაცია გახდა ცნობილი ერაყის სპეცსამსახურების მიერ შეგროვებული მასალებიდან.

ამ მასალების თანახმად, „დაიშის“ დაახლოებით 43 ლიდერი მოკლეს 2017–2019 წლების საერთაშორისო კონტრტერორისტული კამპანიების დროს. გარდა ძირითადი ლიდერებისა, მოკლულია 79 საკვანძო საშუალო რგოლის მეთაური და ასობით სავლე და ზურგის უზრუნველყოფის მეთაური [11].

ახალი „ხალიფას“ აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიშის დაქვემდებარებაში არსებობდა ორი უმაღლესი დონის კომიტეტი: ხუთი პირისგან შემდგარი „შურას (საკონსულტაციო) საბჭო (Shura Council), რომელსაც ხელმძღვანელობდა ჰაჯი ჯუმა ავად ალ-ბადრი (Hajji Juma Awad al-Badri), პირველი „ხალიფას“ ალ-ბადდადის ძმა; და FIC-ის მიერ ნახსენები „რწმუნებული კომიტეტი“ (Delegated Committee) – უმაღლესი აღმასრულებელი ორგანო.

თითოეული წევრი პასუხისმგებელი იყო გარკვეულ პორტფელზე (უსაფრთხოება, თავშესაფარი, რელიგიის საკითხები, მასმედია და დაფინანსება). DC-მა დამატებით მოახდინა ადგილობრივ დონეზე სხვადასხვა სექტორის დეცენტრალიზაცია, რომლებიც მუშაობდნენ ნახევრად ავტონომიურად და იყვნენ ფინანსურად თვითმყოფადი.

თავისი ძლევამოსილების პიკზე ერაყსა და სირიაში, 2014 წლის დეკემბერში, ISIS-ს ჰყავდა 36000

³¹ პუბლიკაციები წარმოადგენს „დაიშის“ ახალი სტრუქტურის, ლიდერების, მიმდინარე სტატუსის შესახებ კვლევების სერიის ნაწილს, მომზადებული სხვადასხვა ავტორის და მათ შორის ჰიშამ ალ-ჰაშიმის მიერ, რომელსაც აქვეყნებს Newlines Institute (NI)-ის პროგრამა. 2020 წელს, ალ-ჰაშიმის მუხანათურად მკვლელობამდე ცოტა ხნით ადრე, მან გამოგზავნა არაერთი კვლევა NI-ისთვის. Newlines Institute for Strategy and Policy – ვაშინგტონის დამოუკიდებელი ანალიტიკური ცენტრია, რომელიც მუშაობს აშშ-ის საგარეო პოლიტიკის და მსოფლიოს გეოპოლიტიკურ საკითხებზე. NI ასევე Fairfax University of America-ის ერთ-ერთი განყოფილებაა.

ბოვეიკი,³² რომელიც სამ არმიად იყოფოდა: „ჯაიშ ალ-ხალიფა“ (Jaish al-Khilafa) – ხალიფას არმია; „ჯაიშ ალ-უსრა“ (Jaish al-Ustra) – სახელი ეწოდა წინასწარმეტყველ მუჰამადის ბრძანებით გაცემული ბოლო კამპანიის პატივსაცემად; და „ჯაიშ დაბიკი“ (Jaish Dabiq) – სახელი ეწოდა სირიის ჩრდილოეთით მდებარე ქალაქის პატივსაცემად, რომელიც ნახსენებია ჰადისებში (გადმოცემებში). ბოლო ბრძოლების პერიოდში კოალიციურ ძალებთან, ISIS-ის საბრძოლო ძალა ერთ ერთეულამდე შემცირდა, რომელსაც ერქვა „ჯაიშ ხალიდი“ (VII საუკუნის ცნობილი მუსლიმი მეთაურის ხალიდ ბინ ალ-ვალიდის პატივსაცემად) და ითვლიდა დაახლოებით 4000 აქტიურ მებრძოლს.

„დაიში“ კვლავ აგრძელებდა შიდა კომუნიკაციის ძველი მეთოდების გამოყენებას. მაგალითად, კურიერების (არ-რაბტა – დამაკავშირებელი რგოლი) სამი დონე იყენებდა ფარულ წერილობით და ზეპირ კომუნიკაციას: პირველი სხვადასხვა ვილაიეთს შორის, მეორე თითოეული ვილაიეთის ხელმძღვანელთან და, შემდეგ, მესამე ვილაიეთის ფარგლებში არსებულ სექტორებს შორის. მოგვიანებით ISIS-მა უფრო გააადვილა კომუნიკაცია და კიდევ უფრო შეზღუდა ტექნოლოგიების გამოყენება [11].

დამარცხების მიუხედავად, „ისლამური სახელმწიფოს“ ახალმა ლიდერებმა მოახდინეს ადაპტაცია, რამაც მათ დარჩენილ ISIS-ის ტერიტორიებზე ერაყსა და სირიაში, ადგილობრივ ალიანსებზე ყურადღების ფოკუსირების და სხვა ჯიჰადისტურ ჯგუფებთან მუშაობის საშუალება მისცა. ახალმა ლიდერებმა გააცნობიერეს, რომ გაუთავებელი თავდასხმები უსაფრთხოების ძალებსა და კოლაბორაციონისტებზე არ გამოვიდოდა ადგილობრივი პარტნიორების გარეშე. ISIS-მა აჩვენა ეს ახალი მიდგომა სოფლის „მუხთართა“ (არჩეული, უპირატესი) მკვლელობის თანამიმდევრული კამპანიის, საერთო რელიგიურ უკმაყოფილებაზე დაფუძნებული ალიანსების შექმნის შემდეგ [12].

ჰიშამ ალ-ჰაშიმიმ, Newlines Institute-ის ISIS 2020-ის კვლევების ფარგლებში, „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურის შესახებ მნიშვნელოვანი ინფორმაცია პატიმრობაში მყოფ აბდულა ნასირ კარდაშთან (Abdul Nasser Qardash) ინტერვიუს მეშვეობით მიიღო, რომელიც როგორც მოგახსენეთ, დაჯგუფების ყალბ ახალ ლიდერად იყო დასახელებული.

ალ-ჰაშიმი წერს, რომ დაკავებული **აბდ ან-ნასირ კარდაში**, დაიბადა შიიტურ³³ ოჯახში და მოექცა სუნიზმში. იგი იყო მოძრაობა Ansar al-Islam-ის

³² „დაიშს“, ბოვეიკების ძალიან ცვალებადი რაოდენობა ჰყავდა. ორგანიზაციის არსებობის სხვადასხვა პერიოდის და დათვლის სხვადასხვა მეთოდის შესაბამისად, ბოვეიკთა რაოდენობა მნიშვნელოვნად მერყეობდა 30000-დან 200 000-მდე. არსებობდა ინფორმაცია, რომ მათი რაოდენობა „დაიშის“ აღზევების დროს შეადგენდა 80000-ს, თვითონ ჯიჰადისტების თქმით 100000-ს.

³³ **შიიტები** (არაბ.: شيعية; ტრანსლიტ.: შიია – მომხრეები, მიმდევრები) რაოდენობით მეორე ისლამური შტო (შეადგენენ მუსლიმების 10-20%-ს). შიიტები თვლიან, რომ მოციქულმა მუჰამადმა თავისი ხელისუფლება გადასცა თავის ნათესავს, ხალიფა ალის (ალი იბნ აბი ტალიბი [ინგლ.: Ali ibn Abi Talib], მუჰამადის ბიძაშვილი და სიმე, მეოთხე მართლმორწმუნე ხალიფა (656–661 წწ.)), პირველი პატივსაცემი იმამი, 12 იმამიდან. ანუ შიიტები მიიჩნევენ, რომ ხალიფა ალი და მისი შთამომავლები არიან ერთადერთი სულიერი მემკვიდრეები და ხელისუფლების ერთადერთი კანონიერი მატარებლები. წინასწარმეტყველ მუჰამადის სიკვდილის (632 წ.) შემდეგ ალის გარშემო წარმოიქმნა დაჯგუფება, რომელიც მალე მომძლავრდა და დასაბამი დაუდო ისლამის ორ მთავარ მიმდინარეობა – სუნიზმად და შიიზმად დაყოფას, რამაც უდიდესი კვალი დააჩინა ისლამის მთელ ისტორიას. შიიტები, თემის ლიდერს უწოდებენ

აქტიური მონაწილე ერაყში 2003 წელს, მაგრამ და-აკავეს 2005 წელს ამერიკულმა ჯარებმა. განთავისუფლების შემდეგ 2007-ში მან შეჰფიცა „ისლამურ სახელმწიფოს ერაყში“ (არაბ.: دولة العراق الإسلامية; ინგლ.: Islamic State of Iraq – ISI) დაჯგუფებას, მანამდე ცნობილს როგორც „ალ-კაიდა ერაყში“, რომლის რელიგიური კომისარი იყო ნაინავაში, მოგვიანებით კი ერაყის ჩრდილოეთ პროვინციების „ვალი“ (არაბ.: والي; ინგლ.: Wali – ადმინისტრაციული ტიტული, მმართველი, გუბერნატორი).

2011 წელს გაიცნო ალ-ბაღდადი და სავარაუდოდ კარდაშმა მიიღო მონაწილეობა „დაიშის“ ჩამოყალიბებაში: ალ-ბაღდადთან მრავალი საუბრების შემდეგ, მან წამოაყენა სირიასა და ერაყში ჯგუფის ორი ფილიალის გაერთიანების იდეა [11].

2020 წლის 17 მაისს, მკვლევრის კარდაშთან შეხვედრა გაგრძელდა დილის 11:00 საათიდან, ღამის 03:00 საათამდე, საუბარი ეხებოდა ISIS-ის ჩამოყალიბების, ფინანსური, ორგანიზაციული სტრუქტურისა და იდეოლოგიის საკითხებს.

ამ ინტერვიუში მოყვანილი ყველა ციტატა, არის კარდაშის პირდაპირი სიტყვები. ისევე, როგორც ISIS-ის დაპატიმრებულ ბოვეიკებთან სხვა ინტერვიუებში, კარდაშის განცხადებები გარკვეული დონის სკეპტიციზმით უნდა იქნას აღქმული. მაგრამ,

ცნობილ ერაყელ ექსპერტს უამრავი ინტერვიუ აქვს აღებული ტერორისტებისგან და მიუხედავად იმისა, რომ ისინი შეიძლება შეიცავდეს დეზინფორმაციას, ეს ინტერვიუები ხშირად ისეთ დეტალებს შეიცავს, რომლებიც სინამდვილე აღმოჩნდება. ალ-ჰაშიმი თვლიდა, რომ სწორედ აღნიშნული დეტალები აუმჯობესებდა დაჯგუფების შესახებ ინფორმაციულობას.

ჰიშამ ალ-ჰაშიმი წერს, რომ 2011 წელს კარდაშს დაევალა „დაიშის“ იდეოლოგიის გავრცელება და მოწოდება ალ-ბაღდადის ერთგულებისკენ, სირიის აღმოსავლეთით და მან ორგანიზაციის ლიდერებთან ერთად მოახერხა ეს: „ISIS-ის აღზევების და განვითარების ეტაპზე დომინირებდა კონფესიური განზომილება – ეწინააღმდეგებოდა ბაღდადსა და დამასკოს და წარმოაჩენდა საკუთარ თავს, როგორც სუნიტების მოკავშირეს, ამიტომ სუნიტების უმრავლესობა თავს იკავებდა მისი კრიტიკისაგან მთელი 2013 წლის განმავლობაში. იმავდროულად, ოფიციალური ბაღდადი არ წუხდა იმაზე, თუ როგორ ეპყრობოდნენ ორგანიზაციის ჯგუფები ამ გარემოში მყოფ ადამიანებს და თვლიდა, რომ ეს მხოლოდ მათი საქმეა, ვინაიდან დაჯგუფების რისხვა ბაღდადის მტრებს ატყდებოდა. აშშ და სპარსეთის

„იმამს“ (არაბ.: إمام – წინ მდგომი, ისლამში ლოცვის წინამძღვარი, განაგებს/მართავს მეჩეთს), რომელიც მათთვის არის ერთდროულად სასულიერო და საერო ძალაუფლების განმახორციელებელი. სუნიტისთვის კი იმამი სასულიერო პირის – მოძღვრის აღმნიშვნელია. შიიტი იმამი აერთიანებს თავის თავში პოლიტიკურ და რელიგიურ ლიდერობას. შიიტების უმრავლესობა ცხოვრობს ირანში, ერაყში, აზერბაიჯანში, ასევე არიან საუდის არაბეთში, ბაჰრეინში, ლიბანში და იემენში. მექას გარდა, შიიტებს თავყვანისცემის ადგილებია ერაყის ქალაქები ნაჯაფი და ქარბალა, ასევე ირანული ყუმი და მეშჰედი. არსებობს შიიტებში რამდენიმე განშტოება/მიმდინარეობა. შიიტებისთვის წმინდანია პირველი 12 იმამი, რომლებიც არიან პირდაპირი შთამომავლები ხალიფა ალი იბნ აბი ტალიბის, მისი შვილების და შვილიშვილების. შიიტობა თავიდანვე გამოირჩეოდა მისტიციზმით, მაგალითად სჯერათ მე-12 ბოლო იმამის, მუჰამად ალ-მაჰდის, რომელიც საიდუმლოდ გაუჩინარდა IX საუკუნის დასასრულს. ალ-მაჰდი (მესია) ხელახლა მოველინება, გამოჩნდება განკითხვის დღეს/საშინელი სამსჯავროს დროს და აღადგენს დედამიწაზე სამართლიანობას.

ყურის ქვეყნები კი თვლიდნენ, რომ ეს შიდა კონფლიქტია“ [10].

კარდამის კოლეგის, ალ-ბაღდადის მეორე მოადგილის აბუ ალი ალ-ანბარის (Abu Ali al-Anbari, იგივე აბუ ალა ალ-აფრი [Abu Ala al-Afri]) ლექციები წარმოადგენდა იდეოლოგიურ ორიენტირს ორგანიზაციისთვის, მაგრამ რაც უფრო მნიშვნელოვანი იყო, ჩამოაყალიბა „დაიშის“ საბაზისო შიდა და სახელმძღვანელო სისტემა³⁴. ისინი შედგებოდა რვა პუნქტისგან, რომლებიც წარმოადგენდა ერთგულების და უარყოფის სწავლებისა და პრინციპების სისტემას:

1. „სხვის“ დეფინიციას, უვიცობის (ჯაჰილია)³⁵ ან ისლამამდელ ეპოქას;
2. ისლამის მიმართ წინააღმდეგობებს;

3. დადგენილებებს საცხოვრებელზე, ჯიჰადზე და ნადავლზე;
4. ღმერთის ერთპიროვნულ ბატონობას;
5. მურჯიების³⁶ ან იმ ადამიანების კრიტიკას, რომლებსაც სწამთ ცოდვილებზე სასამართლოს გადადების;
6. ნაციონალიზმის, პატრიოტიზმის, სოციალიზმის, კაპიტალიზმის და დემოკრატიის და მათი საშუალებების ერესი;
7. გეოგრაფიული საზღვრების ნგრევას;
8. მეცნიერების თაქფირს,³⁷ რომლებიც მხარს უჭერენ მმართველებს;

ზემოაღნიშნული ლექციები გახდა საგზაო რუკა, რასაც „დაიში“ იყენებდა ერაყსა და სირიას შორის დაკავშირებული საზღვრების გეოგრაფიასთან საკითხებში, ესენია:

³⁴ როგორც ზემოთ გვქონდა განხილული ფერას ქილანის გამოძიებაში, Falcons-ის ჩანაწერების მიხედვით, კარდამი კითხულობდა ლექციებს ინსტიტუტში და მისი კოლეგა იყო „დაიშის“ მაღალჩინოსანი აბუ ალა ალ-აფრი.

³⁵ **უვიცობის ეპოქა** (არაბ.: **جاهلية**; ტრანსლიტ.: ჯაჰილია; ინგლ.: Jahiliyyah (Age of Ignorance), სიტყვასიტყვით უვიცობა, უმეცრება) – ისლამში გაგება, რომელიც ეხება ისლამის მიღებამდე პერიოდს და მდგომარეობას არაბეთში 610 წლამდე. ტერმინი „ჯაჰილია“ მომდინარეობს „ჯაჰალადან“ – იყო უვიცი, მოიქცე უმეცრად.

³⁶ **ალ-მურჯია, მურჯი'ა** (არაბ.: **المرجنة**; ინგლ.: Murji'ah (Those Who Postpone) – ისინი, ვინც გადადებენ, გადაწევენ) – ადრეული ისლამური მიმდინარეობა, რომლის თანახმად, ადამიანის ამქვეყნიური მდგომარეობის განკითხვა, უნდა „გადაიდოს“ განკითხვის დღემდე. მურჯიას მიმდევარია – **მურჯი** (ინგლ.: Murji') მრ. **მურიჯიები/მურიჯიტები** (მრ. ინგლ.: Murji'ites, Murji'as) – რომლებიც მიიჩნევდნენ, რომ რწმენა არის აღიარება ალაჰის ჭეშმარიტებისა და ყოველივე იმისა, რაც ყურანშია, უკანა პლანზე აყენებდნენ ადამიანის ქმედებას და მუსლიმად თვლიდნენ ყველას, ვინც მძიმე ცოდვის ჩადენის მიუხედავად გულით ინარჩუნებდა რწმენის სიწმინდეს, ანუ ადამიანის მიერ ცოდვის ჩადენას არანაირი კავშირი არ აქვს მის რწმენასთან და არ აზიანებს მას. ქუფრში (ურწმუნობაში) მხილებული პირი ქაფირად (ურწმუნოდ) არ ითვლებოდა, მუსლიმური თემიდან არ ირიცხებოდა და მისი განკითხვა, რაც მხოლოდ ალაჰს შეეძლო, განკითხვის დღემდე უნდა გადადებულიყო.

³⁷ **თაქფირიზმი** (არაბ.: **تفيري**; ტრანსლიტ.: თაქფირი; ინგლ.: Takfiri) – ეგვიპტური წარმოშობის რადიკალურ-ისლამისტური იდეოლოგია, რომლის საფუძველს წარმოადგენს ადამიანის დადანაშაულება ურწმუნოებაში **ქუფრში** (არაბ.: **كفر**) – ტერმინი, რომლითაც ისლამში აღნიშნავენ ყველაზე საშინელ ცოდვას. ადამიანს, რომელიც გახდა ურწმუნო უწოდებენ **ქაფირს** (არაბ.: **كافر** – ურწმუნო, ურჯულო, უცხო რჯულის, უცხო სარწმუნოების). აქ იგულისხმება ადამიანები, რომლებიც აღმსარებლობენ სხვა არამუსლიმურ რელიგიას, ამასთანავე ქრისტიანებისა და იუდეველთათვის გამოიყენება სპეციალური ტერმინი „საღმრთო წერილის ხალხი“ (არაბ.: **أهل الكتاب**). ზოგიერთი ექსპერტი თვლის, რომ თაქფირიზმი ეგვიპტეში რეპრესიული ავტორიტარიზმის და ეგვიპტური რეჟიმების არაერთი წარუმატებლობის შედეგია, პოლიტიკური ოპოზიციის მიმართულების საქმეში, დაწყებული 1952 წლიდან. ეგვიპტელი პოლიტიკოსის, მწერლის, ისლამისტის საიდ კუტბის (ინგლ.: Sayyid Qutb, 1906–1966 წწ.) ნაშრომების რადიკალურმა ინტერპრეტაციამ, გამოიწვია თაქფირიზმის დაბადება, რომელსაც ავრცელებენ ისლამისტური ტერორისტული ორგანიზაციები, ხოლო აღნიშნული „დაიშის“ იდეოლოგიის ძირითადი ნაწილია.

- ერთადერთი რელიგია ამ რაიონებში სუნიტური ისლამია, რომელიც სწამთ ალ-ბაღდადის და ალ-აფრის;
- პრაქტიკული მიდგომა ეფუძნება ალ-აფრის და ალ-ბაღდადის მიერ არჩეულ დოქტრინებს. შარიათის კომიტეტები ხელმძღვანელობენ პრინციპით, რომ მუშაობა არის რწმენის ნაწილი, რადიკალი იურისტების მიდგომების მიხედვით;
- თავიერი ნებისმიერის წინააღმდეგ, ვინც არღვევს ორგანიზაციის იდეოლოგიას და მიდგომას ჯიჰადისტურ ჯგუფებს, მოძრაობებსა და ორგანიზაციებს შორის, იქნებიან ეს სალავიტები,³⁸ ან „ალ-კაიდასთან“ დაკავშირებულები;
- „ყველა რელიგიური, პარტიული, სამთავრობო და ეროვნული ლიდერის ამოძირკვა, ასევე საზღვრისპირა ტერიტორიებზე მცხოვრებთა სათემო სტრუქტურების მიმართ უპატივცემულობა;
- „მათ, ვინც არ შეჰფიცა ერთგულება ალ-ბაღდადის, არანაირი დაცვა არ ეძლევა. ნებისმიერს, ვინც ერთგულების ფიცს დადებს, გარანტირებული ექნება მისი ოჯახის წევრების სიცოცხლის, ფინანსების და უსაფრთხოების დაცვა;
- „ჰისბას [ისლამური კანონების დაცვის], გამოძიებისა და დასჯის კომიტეტი (Committee of Hisbah, Investigations and Enforcement of Punishment) იმუშავებს მთელი თავისი უფლებამოსილებით ამ სფეროში;
- „კანონების აღსრულების უზრუნველყოფის და ორგანიზების შარიათის სასამართლო“ (Shariah Court for Organization and Enforcement of Laws) ზედამხედველობს მეჩეთებს, პლატფორმებსა და განათლებას. მოსამართლეებს გამოაქვთ გადაწყვეტილებები ალ-ბაღდადის და ალ-აფრის სწავლებების მიხედვით; ეს თანამდებობები მიენიჭა იმ

³⁸ **სალავია/სალავიზმის მიმდევრები** (არაბ.: **السلفية**; რომანიზ.: as-Salafiyya; ინგლ.: Salafi movement/ Salafism – წინაპარი, წინამორბედები) – მოძრაობა სუნიტურ ისლამში, რომელიც მოუწოდებს მუსლიმებს გაიზიარონ მართლმორწმუნე წინაპრების, ადრინდელი მუსლიმური თემის ცხოვრების წესი და რწმენა. ისინი გამოდიან ნებისმიერი სიახლის წინააღმდეგ, რომელმაც „დააბინძურა“ ისლამი, დაწყებული ყურანის განმარტებების მეთოდებით, დამთავრებული მუსლიმურ სამყაროში დასავლეთთან კონტაქტების შედეგად შემოტანილი სიახლეებით. სალავიტებისთვის არსებობს ერთი აბსოლუტური ცეცვის ნიშნები – წინასწარმეტყველ მუჰამადისა და მისი მიმდევრების ქმედებები პირველ სამთაობაში. ამ ადრეული ისლამური ერთობის ადათ-წესები, რომელსაც სალავიტები ისლამის „ოქროს ეპოქას“ უწოდებენ, აყალიბებს მათ იდეოლოგიას. სალავიზმი დღესაც იცავს ადრეული ისლამის მემკვიდრეობას. მათ იდეოლოგიაში შერწყმულია უკიდურესად კონსერვატიული ისლამის მოაზროვნეთა სწავლებების ცალკეული ფრაგმენტები. სალავიტების მთავარი იდეოლოგიური ორიენტირია **ვაჰაბიტების** სწავლებები, ცნობილი თავისი სიმკაცრით და უკომპრომისო ბუნებით. **ვაჰაბია/ვაჰაბიზმი** (არაბ.: **الوهابية**; ტრანსლიტ.: ალ-ვაჰაბია; ინგლ.: Wahhabism) – სუნიტურ ისლამში რელიგიურ-პოლიტიკური მიმდინარეობა, რომელიც ჩამოყალიბდა XVIII საუკუნეში. მოძრაობას ეწოდა **მუჰამად იბნ აბდ ალ-ვაჰაბ ათ-თამიმის** (ინგლ.: Muhammad ibn Abd al-Wahhab at-Tamimi; 1699/1703–1792 წწ.) სახელი, რომელიც თავის მხრივ იყო **თაკი ად-დინ იბნ თაიმის** (ინგლ.: Taqi ad-Din Ahmad Ibn Taymiyyah, 1263–1328 წწ.) მიმდევარი – სირიელი არაბი თეოლოგის, მოსამართლის, ფილოსოფოსის, ეკონომისტის, „სიახლეების“ კრიტიკოსის რელიგიაში. ალ-ვაჰაბი თვლიდა, რომ ჭეშმარიტი ისლამი არსებობდა მხოლოდ წინასწარმეტყველ მუჰამადის მიმდევართა პირველი სამი თაობის „ას-სალაფ ას-სალიჰუნ“ (არაბ.: **السلف الصالحون** – წმინდანი წინამორბედები/წინაპრები, VII–IX სს.) დროს და ეწინააღმდეგებოდა ყველა გარედან შემოტანილ „ბიდას“ (არაბ.: **بدعة**; ინგლ.: Bid'ah – სიახლე, ერესი). სალავიზმის მიმდევრებს ვაჰაბიტებსაც უწოდებენ, მაგრამ თავად სალავიტები ამას არაკორექტულად თვლიან. ტერმინები სალავიზმი და ვაჰაბიზმი ხშირად გამოიყენება როგორც ურთიერთშენაცვალებადი.

პირებს, რომლებმაც ფიცი დადეს ერთგულებაზე და გააჩნიათ ჯიჰადისტურ თავფირიული ისტორია;

- „თანამდებობების გადანაწილება ადმინისტრაციულ, ფინანსურ, უსაფრთხოებისა და სამხედრო მოვალეობებში, მოსაზღვრე სოფლებში, ხორციელდება ხალხის ალ-ბაღდადის სახალიფოს მიმართ ერთგულების საფუძველზე“ [10].

4. „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა 2014 წლის შემდეგ, კარდაშის მიხედვით

„ალ-ბაღდადის მიდგომამ და რწმენამ, გვაიძულა არ ვყოფილიყავით მწუხარებაში ჩვენი კონტროლის ქვეშ მყოფი მიწების დაკარგვის გამო ... არ გადავიხედავს ჩვენი მიდგომებისა თუ იდეოლოგიისათვის – 2015 წელს ქუბანსა და სანჯარში დამარცხების შემდეგ პერიოდის გარდა. მე ვთხოვე ალ-ბაღდადის, ერაყში 2017 წელს დამარცხების შემდეგ გადაეხედა, მაგრამ მან უარი თქვა და გაბრაზდა“, ამბობდა კარდაში.

„ხშირ შემთხვევაში, ორგანიზაციას არ გააჩნდა მკაფიო ხელმძღვანელობის სტრუქტურა, უმაღლესი ხელმძღვანელობის გარდა. მას ასევე არ გააჩნდა ცენტრალიზებული ორგანოები, ფინანსური და მედიაგანყოფილებების გარდა. ამის ნაცვლად, ორგანიზაციას აერთიანებდა აბუ ბაქრ ალ-ბაღდადისადმი ერთგულების ფიცი, რეგისტრაცია და ჯარისკაცების სამმართველო. ორგანიზაციული სტრუქტურა იყო დეცენტრალიზებული“.

კარდაშის აღწერით „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა იყო შემდეგნაირი:

1) ხალიფა (The Caliph):

ის ჩვეულებრივ საკუთარ თავზე იღებს საერთო პოლიტიკის ჩამოყალიბებას მასთან დაახლოებუ-

ლებთან ერთად, რომლებიც პატივსაცემი სასულიერო პირები არიან, გააჩნიათ ჯიჰადისტური წარსული, ან მათთან, ვინც დაკავშირებულია აზ-ზარკავის თაობასთან. მათ ენიჭებათ ყველა უფლებამოსილება მედიასთან, სახსრების განაწილებასთან, ჯარისკაცებისა და რეიდების სამმართველოსთან და მტრის იდენტიფიკაციასთან დაკავშირებით; მათ ასევე ეძლევათ ფსევდონიმები, რომლითაც არიან ცნობილი ორგანიზაციაში.

2) „რწმუნებული კომიტეტი“ (The Delegated Committee):

ის პასუხისმგებელია ერაყსა და სირიაში ორგანიზაციული სტრუქტურის ყველა ნაწილის ადმინისტრირებასა და აღმასრულებელ ხელმძღვანელობაზე. თავიდან ერთი იყო ერაყში, მეორე – სირიაში, მაგრამ 2017 წლის შემდეგ ისინი გაერთიანდნენ.

3) „ჯარისკაცების საქმეთა სამმართველო“ (The Office of Soldiers):

თითოეულ ვილაიეთს გააჩნია თავისი უსაფრთხოების ბატალიონები, გაწვრთნილი პარტიზანულ ტაქტიკაში, ასაფეთქებელი მოწყობილობების დადგმაში, თვითმკვლელობისა და შეღწევის/ინფილტრაციის ოპერაციებში. თუმცა, ამ ძალების რაოდენობა და მათი აღჭურვილობა უმეტეს შემთხვევაში გასაიდუმლოებულია უსაფრთხოებიდან გამომდინარე და სავლელ მეთაურებს შორის დიდი რაოდენობის შიდა უთანხმოებების გამო.

4) „უსაფრთხოების მთავარი სამმართველო“ (The General Security Office):

პასუხისმგებელია საიდუმლო სასწავლო ადგილების, ფულისა და იარაღის საცავების მოწყობაზე, შტაბის მომზადებაზე შეხვედრების ჩასატარებლად,

ოპერაციების დაგეგმვისა და უსაფრთხოების მიზნით მობილური და დროებითი სასწავლო ბანაკების შექმნაზე. ის ასევე აკონტროლებს ფოსტას, თვითმკვლელი ტერორისტების ტრანსპორტირებას და იარაღის შესყიდვას, პასუხისმგებელია მხარდამჭერების გადაბირებაზე სოციალურ ქსელებში [10].

5) „ფულის, მადანისა და მოწყალების სამმართველო“ (The Office of Money, Ore, and Alms):

აბუ საიაფ ათ-თუნისი (Abu Sayyaf al-Tunisi) და მის შემდეგ ჰაჯი ჰამიდ ალ-ჯუბური (Hajji Hamid al-Juburi) დაჟინებით მოითხოვდნენ ორგანიზაციის დაფინანსების წყაროების დამალვას. სამმართველო უარყოფდა რაიმე შემოწირულობის ან საქველმოქმედო დახმარების მიღებას მოკავშირეებისგან და მონაწილეობის მიღებას კონკრეტულ კომერციულ ან საინვესტიციო საქმიანობაში. აღნიშნული აიხსნებოდა ორგანიზაციის სურვილით, არ გამოევიდნენ მოკავშირეები მათი პირადი უსაფრთხოების დაცვის მიზნით... მაგრამ მე [კარდაშმა] რაც ვიცი, ის არის, რომ აღმოსავლეთ სირიაში არის ორგანიზაციის დაფინანსების მინიმუმ ოთხი წყარო: ნავთობის კონტრაბანდიდან შემოსავალი; იარაღისა და საქონლის კონტრაბანდა; მედიის წარმომადგენლების, ჟურნალისტების, უფლებადამცველთა, ჰუმანიტარული სამაშველო მისიების და ადგილობრივი ოფიციალური პირების გატაცებისთვის გამოსასყიდი; მოკლულთა ცხედრების გაყიდვით მიღებული შემოსავალი – ე. წ. ურწმუნოთა გვამების გაყიდვა, რომელიც სამხედრო ნადავლად ითვლებოდა. გარდა ამისა, სხვა წყაროებს განეკუთვნება ნადავლი დარბევებისგან და გადასახადების ამოღება გლეხების, ფერმერებისა და ვაჭრებისგან.

6) „სამხედრო წარმოება და განვითარება“ (Military manufacturing and development):

ჩვენ გვაქვს ათობით საწარმო და ქარხანა: ასაფეთქებელი ნივთიერებებისა და მაყუჩების წარმოებისთვის; ლაბორატორიები ბიოლოგიური და ტოქსიკური იარაღის წარმოებისთვის; უპილოტო საფრენი აპარატების შემუშავებისა და სნაიპერული პოლიგონების გაუმჯობესებისთვის.

7) მედია ჩვენი ყველაზე მნიშვნელოვანი იარაღია:

„დაიში“ თანამიმდევრული ოპერაციების შედეგად, აკონტროლებდა სირიის თითქმის 50 დაერაყის 42%-ს. ორგანიზაციის ლიდერების ხშირმა გამოჩენამ მედიაში მოამზადა ნიადაგი სამხედრო ოპერაციებისთვის. ამან ასევე გამოიწვია სახალიფოს მიმართ სიმპათია, საზღვრების დაშლა, მიწაზე კონტროლის მოპოვება და ჩვენი შესაძლებლობების გაფართოება სირიაში წევრებისა და მოკავშირე ორგანიზაციების გადმობირებისათვის“, ამბობდა კარდაში.

„ეს განსაკუთრებით სიმაღლე აღმოჩნდა მას შემდეგ, რაც ISIS-მა მიიღო მოწინავე მედიასტრატეგია, რომელიც უფრო ძვირად ღირებული და პროფესიონალური იყო, რამაც უფრო სწრაფი გახდა პუბლიკაციებისა და ინფორმაციის გავრცელება. ეს სტრატეგია ეფუძნებოდა „ელექტრონული ჯიჰადის“ მიდგომის და საერთაშორისო საინფორმაციო ქსელის – ინტერნეტის შესაძლებლობების გამოყენებას, მხარდამჭერთა ჯგუფებთან კომუნიკაციისა და კოორდინაციისთვის, რისთვისაც ბრძანებებს ცენტრალიზებულად გაცემდა აბუ მუჰამად ალ-ფურკანი (Abu Muhammad al-Furqan, იგივე ვალი

ადილ ჰასან სალმან ალ-ფაიადი (Wa'il Adel Hasan Salman al-Fayad) [10].

შესაძლოა ამით აიხსნება, თუ რატომ გამოუცხადა ბევრმა მოძრაობამ თავისი იდეოლოგიურ-ორგანიზაციული ერთგულება ISIS-ს, მათ შორის ჯიჰადისტური ჯგუფების ჩათვლით ავღანეთში, აღმოსავლეთ აზიაში, დასავლეთ და ცენტრალურ აფრიკაში, როგორიცაა „ბოკო ჰარამი“ (Boko Haram)³⁹, „ანსარ ბაით ალ-მაკდისი“ (Ansar Beit al-Maqdis).⁴⁰

„აბუ მუჰამად ალ-ფურკანისა და აბუ მუჰამად ალ-ადნანის ინტერესი მასმედიის მიმართ აისახა სახალიფოს ორგანიზაციულ სტრუქტურასა და მის მუშაობაში. დოქტრინალური თვალსაზრისით, მედიის ცენტრალური სამმართველო აბუ მუჰამად ალ-მაკდისის (Abu Muhammad al-Maqdisi) შრომების, აბუ ალა ალ-აფრის ლექციების და აზ-ზარკავის არქივების გავლენის ქვეშ იყო. გადაწყვეტილება მდგომარეობდა არაბული და ისლამური სამყაროსთვის იარაღის ძალის დამატებაში. სამუშაოდ სამმართველო ასევე ეყრდნობოდა არაერთ წყაროს, რომელთაგან ყველაზე მნიშვნელოვანი იყო აბუ ალ-ალა ალ-მაუდუდისა (Abu al-Ala al-Maududi) და საიდ კუტბის (Sayyid Qutb) წიგნები, ასევე ჰიჯაზში (საუდის არაბეთი) ზოგიერთი „ისლამური გამოღ-

ვიძების“ შეიხების ფათვების მკაცრ განმარტებებს (Islamic Awakening, მოძრაობა რეგიონში, რომელმაც გააერთიანა ტრადიციული სწავლებები რევოლუციურ იდეებთან, რამაც, სხვა საკითხებთან ერთად, დაბადა სალაფიტური ჯიჰადიზმი). გარდა ამისა, აბუ ჰამამ ალ-ასარი (Abu Hammam al-Athari), ალ-ადანი და ალ-ფურკანი ხშირად აღწერდნენ ტრადიციულ, სუფიურ, „ძმები მუსლიმების“ და სალაფიტურ რელიგიურ დისკურსებს ისლამურ სამყაროში, როგორც მურჯიას, რომელიც ეწინააღმდეგება სინამდვილეს და იყო მმართველებთან გარიგებაში“. „აბუ მუჰამად ალ-ფურკანი, ალ-ადნანისთან ერთად, „დაიშ“ განიხილავდა, როგორც გამარჯვებულ, ჩაგვრისაგან განთავისუფლებულ სექტას, როცა ამ დროს მუსლიმური უმრავლესობის ქვეყნებში ორგანიზაციები და მთავრობები წარმოადგენენ ტირანულ ან დამარცხებულ სექტას“.

„2017 წელს, ერაყში დამარცხების შემდეგ, აბუ ბაქრ ალ-ბაღდადიმ დამარწმუნა, რომ ორგანიზაციის მიდგომის განხორციელება, მტრის წინააღმდეგ ბრძოლისა და დაუძლურების სახით, უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე გამარჯვების მიღწევა. ამის დადასტურება შესაძლებელია მხოლოდ ოპერაციების გაგრძელებით და ევროპაში მრავალი ცალკეული და ჯგუფური ოპერაციების განხორციელებით.

³⁹ ბოკო ჰარამი (არაბ.: **بoko Haram**; ინგლ.: Boko Haram; უფრო ვრცლად: „სუნას ხალხის ჯგუფი დავასა და ჯიჰადისტების“, ან „ჯიჰადის და მოციქულის სწავლების გავრცელების მიმდევართა საზოგადოება“ არაბ.: **جماعة أهل السنة للدعوة والجهاد**; ინგლ.: Group of the People of Sunnah for Dawah and Jihad; ისლამისტურ-ტერორისტული ორგანიზაცია, ბაზირებული ნიგერიის ჩრდილო-აღმოსავლეთით. მოქმედებს ჩადში, ნიგერში და ჩრდილოეთ კამერუნში. 2016 წელს ჯგუფი გაიყო, საიდანაც წარმოიშვა ისლამური სახელმწიფოს დასავლეთაფრიკული პროვინცია (ინგლ.: Islamic State's West Africa Province, ISWAP).

⁴⁰ ანსარ ბაით ალ-მაკდისი (ინგლ.: Ansar Bait al-Maqdis, ABM; „წმინდა სახლის მომხრეები“ (ინგლ.: Supporters of the Holy House), ან „ანსარ ალ-კუდს“ (ინგლ.: Ansar Al-Quds – Supporters of Jerusalem), „იერუსალიმის მომხრეები“ – ჯიჰადისტური ექსტრემისტული გასამხედროებული ტერორისტული დაჯგუფება, ბაზირებული ეგვიპტეში. იგი მოქმედებდა სინაის ნახევარკუნძულზე. 2014 წელს გავრცელდა ცნობები, რომ ორგანიზაციამ ერთგულება შეჰფიცა ალ-ბაღდადის და შემდეგ გახდა „დაიშის“ განშტოება, შეეცვალა სახელიც – ISIL-Sinai Province-ზე.

იგი [ალ-ბაღდადი] აღწერდა იმ ჯიჰადისტურ დაჯგუფებებს, რომლებიც ეწინააღმდეგებოდნენ მის მიდგომას, როგორც მურჯიას შეხედულების მომხრეებს“. „ვინც არ გამოუცხადებს ერთგულებას ალ-ბაღდადის, ის ჩვენი მტერია“, „მე შევფიცე ერთგულება ალ-ბაღდადის, მაგრამ არ ვარ ვალდებული შევფიცო აბუ იბრაჰიმ ალ-ყურაშის (Abu Ibrahim al-Qurashi)“, ამბობდა კარდაში [10].

დასკვნა

2019 წელს სირიასა და ერაყში თვითგამოცხადებული სახალიფოს და ათიათასობით მებრძოლის დაკარგვის შემდეგ, ორგანიზაციამ რადიკალური სტრუქტურული და ოპერატიული ცვლილებები განიცადა. აბუ ბაქრ ალ-ბაღდადის ლიკვიდაციის შემ-

დეგ, „ისლამური სახელმწიფოს“ ახალ ლიდერად („ხალიფად“) გამოცხადდა აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაში.

დანიშნის მიზანი ძალაუფლების მემკვიდრეობითობის უზრუნველყოფა იყო, თუმცა მიმომხილველები მას უკვე დასუსტებული ორგანიზაციის ლიდერად მოიხსენიებდნენ, რაც მოასწავებდა ორგანიზაციისთვის ახალი და უფრო რთული პერიოდის დაწყებას.

ნებისმიერ შემთხვევაში, ISIS-ის ახალი ლიდერი მნიშვნელოვნად ნაკლებად პოპულარული იყო, ვიდრე ალ-ბაღდადი. თუმცა, ტერორისტული ორგანიზაცია მაინც განაგრძობდა არსებობას. მაშინაც და დღესაც, „დაიში“ საერთაშორისო ტერორიზმის მთავარ ბრენდად რჩება.

ლიტერატურა

1. Abu Hamza al-Qurashi (2022, January 1). *The Counter Extremism Project (CEP)*, Retrieved from: <https://www.counterextremism.com/extremists/abu-hamza-al-qurashi>
2. Al-Baghdadi nominates Iraqi Abdullah Qardash as his successor to lead Daesh (2019, August 9). *Middle East Monitor (MEMO)*, Retrieved from: <https://www.middleeastmonitor.com/20190809-al-baghdadi-nominates-iraqi-abdullah-qardash-as-his-successor-to-lead-daesh/>
3. ArLuther Lee (2020, May 21). Suspected Islamic State terrorist leader arrested in Iraq, reports say. *The Atlanta Journal-Constitution*, Retrieved from: <https://www.ajc.com/news/breaking-islamic-state-terrorist-leader-custody-iraq/7Gj5cam8HSVCJiCNyinULM/>
4. Bill Roggio & Andrew Tobin (2022, February 3). Islamic State's emir dead after U.S. military raid in Syria. *FDD's Long War Journal*, Retrieved from: <https://www.longwarjournal.org/archives/2022/02/islamic-states-emir-dead-after-u-s-military-raid-in-syria.php>
5. Dmitry Roy (2019, November 1). New ISIS Leadership: America, Don't Rejoice in Murder, *Haqqin.az*, (In Russian), Retrieved from: <https://haqqin.az/news/161988>
6. Feras Kilani (2021). *In the context of ethnic discord and extremism, the state organization remains under the leadership of the Caliph, without a Caliphate*, BBC News Arabic, (In Arabic), Retrieved from: <https://www.bbc.com/arabic/extra/gqw96i63hs/new-is-leader-arabic>

7. Feras Kilani (2021, April 15). A Caliph Without a Caliphate: The Biography of ISIS's New Leader. *New/Lines Magazine*, Retrieved from:
<https://newlinesmag.com/reportage/a-caliph-without-a-caliphate-the-biography-of-isis-new-leader/>
8. Hashem Osseiran (2019, October 28). With Baghdadi gone, who is heir to the 'caliph'? *CTV News Channel*, Retrieved from:
<https://www.ctvnews.ca/world/with-baghdadi-gone-who-is-heir-to-the-caliph-1.4658528>
9. How al-Baghdadi was caught. He was guarded by enemies, but betrayed his own (2019, October 31), *BBC News*, (In Russian), Retrieved from: <https://www.bbc.com/russian/news-50244280>
10. Husham Al-Hashimi (2020, June 4). Interview: ISIS's Abdul Nasser Qardash. *Newlines Institute/For Strategy and Policy*, Washington, DC, Retrieved from:
<https://newlinesinstitute.org/terrorism/interview-isis-abdul-nasser-qardash/>
11. Husham Al-Hashimi (2020, May 19). ISIS 2020: New Structures and Leaders in Iraq Revealed. *Newlines Institute/For Strategy and Policy*. Washington, DC, Retrieved from:
<https://newlinesinstitute.org/isis/isis-2020-new-structures-and-leaders-in-iraq-revealed/>
12. Husham Al-Hashimi (2020, August 30). ISIS's New Leadership: Past Lessons in a New Strategic Environment. *Newlines Institute/For Strategy and Policy*. Washington, DC, Retrieved from:
<https://newlinesinstitute.org/syria/isis-new-leadership-past-lessons-in-a-new-strategic-environment/>
13. Ikram Nur (2020, May 21). The worst: Muslims sympathize again with militants, *Haqqin.az*, (In Russian), Retrieved from: <https://haqqin.az/democracy/178768>
14. It's strange that he appeared on television... A member of the parliamentary security committee calls for the immediate execution Qardash (2020, May 21). *Baghdad Today News*, (In Arabic), Retrieved from:
<https://baghdadtoday.news/news/120470/مستغربا-ظهور-دفي-التلفزيون>
15. Ismaeel Naar (2020, May 21). Iraq arrests ISIS leader Abdunnasser al-Qirdash said to be al-Baghdadi's successor, *Al Arabiya English*, Retrieved from:
<https://english.alarabiya.net/News/middle-east/2020/05/20/Iraq-arrests-ISIS-leader-Abdunnasser-al-Qirdash-said-to-be-al-Baghdadi-s-successor>
16. Islamic State group names its new leader as Abu Ibrahim al-Hashemi (2019, October 31). *BBC News*, Retrieved from: <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-50254785>
17. Jon Lockett (2019, November 31). Do Not Rejoice - ISIS names new leader as Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi and threatens US with revenge attacks over Baghdadi's death. *The Scottish Sun*, Retrieved from:
<https://www.thescottishsun.co.uk/news/4901826/isis-names-new-leader-as-the-professor-abdullah-qardash-in-message-confirming-baghdadis-death/>
18. Kazeem Kasali (2019, October 28). Abdullah Qardash set to become ISIS leader after death of Abu Bakr al-Baghdadi in US strikes, *TVC News*, Retrieved from:
<https://www.tvcnews.tv/abdullah-qardash-set-to-become-isis-leader-after-death-of-abu-bakr-al-baghdadi-in-us-strikes/#>
19. Kyle Orton (2019, November 8). Who is the New Leader of the Islamic State? *European Eye on Radicalization*, Retrieved from:
<https://eeradicalization.com/who-is-the-new-leader-of-the-islamic-state/>
20. Lizzie Dearden (2019, October 31). ISIS names new leader as Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi after death of Abu Bakr al-Baghdadi, *The Independent*, Retrieved from:
<https://www.independent.co.uk/news/world/middle-east/isis-new-leader-abu-ibrahim-al-hashimi-al-qurashi-baghdadi-death-syria-a9179636.html>

21. Martin Chulov (2019, October 31). Islamic State names new leader after death of Abu Bakr al-Baghdadi. *The Guardian*, Retrieved from:
<https://www.theguardian.com/world/2019/oct/31/islamic-state-new-leader-abu-bakr-al-baghdadi-abu-ibrahim-al-hashimi-al-qurayshi>
22. Martin Chulov & Mohammed Rasool (2020, January 20). ISIS founding member confirmed by spies as group's new leader. Officials piece together profile of Amir Mohammed Abdul Rahman al-Mawli al-Salbi, *The Guardian*, Retrieved from:
<https://www.theguardian.com/world/2020/jan/20/isis-leader-confirmed-amir-mohammed-abdul-rahman-al-mawli-al-salbi>
23. Nawal Sayed (2020, May 20). Iraqi Statement: ISIS Leader Abdel Nasser Qardash Arrested. *Sada Elbalad English*, Retrieved from:
<https://see.news/iraqi-statement-isis-leader-abdel-nasser-qardash-arrested/>
24. Remy Mahzam (2019, September 20). CO19184 | Abdullah Qardash: IS Successor to Al-Baghdadi? *S. Rajaratnam School of International Studies (RSIS)*, Retrieved from:
https://www.rsis.edu.sg/rsis-publication/icpvtr/abdullah-qardash-is-successor-to-al-baghdadi/#.Ym_d79pByUk
25. Remy Mahzam (2019, September 23). Abdullah Qardash: IS Successor To Al-Baghdadi? - Analysis. *Eurasia Review*, Retrieved from:
<https://www.eurasiareview.com/23092019-abdullah-qardash-is-successor-to-al-baghdadi-analysis/>
26. Rewards for Justice – Increased Reward Offer for Information on ISIS Leader Amir Muhammad Sa'id Abdal-Rahman al-Mawla (2020, June 24). Office of the Spokesperson. U.S. Department of State, Retrieved from:
<https://2017-2021.state.gov/rewards-for-justice-increased-reward-offer-for-information-on-isis-leader-amir-muhammad-said-abdal-rahman-al-mawla/index.html>
27. Rita Katz (2019, September 17). ALERT: w/ yesterday's #Baghdadi speech, false articles cont. to circulate about an #Amaq message that reported the successor of #ISIS leader. @Rita_Katz, Twitter, Retrieved from:
https://twitter.com/Rita_Katz/status/1173998333859381248
28. Rukmini Callimachi (2020, December 18). ISIS Leader Paid Rival for Protection but Was Betrayed by His Own. *New York Times*, Retrieved from:
<https://www.nytimes.com/2019/10/30/world/middleeast/isis-leader-al-baghdadi.html>
29. Stephen Sorace (2019, October 28). Who's leading ISIS now that al-Baghdadi is dead? *Fox News*, Retrieved from: <https://www.foxnews.com/world/who-leading-isis-al-baghdadi-dead>
30. Terrorist Designation of ISIS Leader Amir Muhammad Sa'id Abdal-Rahman al-Mawla (March 17) (2022, June 15). U.S. Embassy in Georgia, Retrieved from:
<https://ge.usembassy.gov/terrorist-designation-of-isis-leader-amir-muhammad-said-abdal-rahman-al-mawla-march-17/>
31. These are the leaders and emirs of ISIS..! (2014, July 10). *AlBawaba*, (In Arabic), Retrieved:
<https://www.albawaba.com/ar/589537-أخبار/هؤلاء-هم-قادة-داعش-وأمراءها>
32. The Syrian Democratic Forces handed over "valuable booty" to Baghdad, which was leading the fighting in Kobani (2020, May 21), Kurdistan 24, (In Arabic), Retrieved from:
<https://www.kurdistan24.net/ar/news/f86979e8-e962-4805-8553-c9aa530f7fbc>
33. Tom O'Connor & Naveed Jamali (2019, October 27). ISIS Already Has a New Leader, But Baghdadi May Not Have Been Running the Group Anyway. *Newsweek*, Retrieved from:
<https://www.newsweek.com/isis-new-leader-baghdadi-running-things-1468025>

UDC 327.56

SCOPUS CODE 3301

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-191-220>

Daesh's Organisational Structure and Management System (Part III)

Zviad Tkabladze

Georgian Technical University, Faculty of Law and International Relations, Professor,
Georgia

E-mail: tkabladze.zviad@gtu.ge

Reviewers:

T. Kiknadze, Georgian Technical University, Faculty of Law and International Relations, Professor, Doctor of Political Sciences

E-mail: kiknadzetamar12@gtu.ge

M. Manchkhavili, Georgian Technical University, Faculty of Law and International Relations, Assistant Professor, Doctor of Political Sciences,

E-mail: manchkhavilimaia07@gtu.ge

Abstract. This article is the **III Part** of the work “**Daesh's Organisational Structure and Management System**”, dedicated to the election of the new “Caliph” (Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi) of the international terrorist organization Daesh (Islamic State, IS, ISIS, ISIL), the structure of the group and the new strategy of its activities.

By 2013, ISIS had completed all stages of its formation, in which the main driving force was the nationalist axis, the former Sunni-Baathist elite of Iraq. After the overthrow of Saddam Hussein, the functionaries of his regime did not disappear, and the formation of ISIS's organizational structure did not require the creation of any new command system.

From the very first days of its existence, ISIS represented a fully-fledged structural, centralized organization, the elements of which actively carried out necessary functions in various areas through the delegation of authority.

Although the group's resources both human, financial, as well as armament and territory have gradually disappeared, first in 2017 and then in 2019, Daesh still exists in the form of small cells and retains the ability to cause harm, and the fight against it is not over yet.

Keywords: Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi; Daesh; Management; Structure; Terrorism.

განხილვის თარიღი 21.01.2026

შემოსვლის თარიღი 15.02.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 327.56

SCOPUS CODE 3301

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-221-238>

„დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა და მმართველობა (IV ნაწილი)

ზვიად ტყაბლაძე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის პროფესორი, საქართველო
E-mail: tkabladze.zviad@gtu.ge

რეცენზენტები:

თ. კიკნაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის პროფესორი, პოლიტიკის მეცნიერებათა დოქტორი,
E-mail: kiknadzetamar12@gtu.ge

მ. მანჩხაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის ასისტენტ-პროფესორი, პოლიტიკის მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: manchkhavilimaia07@gtu.ge

ანოტაცია. სტატია წარმოადგენს IV, დასკვნით ნაწილს ნაშრომისა „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურა და მმართველობა“, რომელიც ეხება საერთაშორისო ტერორისტული ორგანიზაცია „დაიშის“ (ისლამური სახელმწიფო, IS, ISIS, ISIL) „ხალიფა“ აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიშის ლიკვიდაციას და ამის შემდგომ განვითარებულ მოვლენებს, სხვა ახალი ლიდერების განადგურებას და ტერორისტული ორგანიზაციის მნიშვნელოვან ცვლილებებს სტრუქტურაში, აქტიურობაში, მის მდგომარეობას ბოლო პერიოდში.

2013 წლისთვის „დაიში“ გაიარა ჩამოყალიბების ყველა ეტაპი, რომელშიც მთავარ წამყვან ძალას წარმოადგენდა ნაციონალისტური ღერძი, ერაყის

ყოფილი სუნიტურ-შაასიტური ელიტა. სადამ ჰუსეინის დამხობის შემდეგ მისი რეჟიმის ფუნქციონირება არსად გამქრალან და რაიმე ახალი მმართველობის სისტემის გამოგონება „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურის ჩამოყალიბებისთვის საჭირო არ იყო.

თავისი არსებობის პირველივე დღეებიდან „დაიში“ უკვე წარმოადგენდა სრულფასოვან სტრუქტურულ, ცენტრალიზებულ ორგანიზაციას, რომლის ელემენტები აქტიურად ასრულებდნენ საჭირო ფუნქციებს სხვადასხვა მიმართულებით, უფლებამოსილებების დელეგირების მეშვეობით.

მართალია დაჯგუფების რესურსები – ადამიანური, ფინანსური, შეიარაღება და ტერიტორიული, ეტაპობრივად, ჯერ 2017-ში, შემდეგ კი 2019-ში

თითქმის გაქრა, „დაიში“ არსებობს გარკვეული უჯრედების სახით და ზიანის მიყენების უნარი კვლავ შენარჩუნებული აქვს, ხოლო მისი იდეოლოგიის მომხრეები მიმოფანტულები არიან მთელს მსოფლიოში.

საკვანძო სიტყვები: აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში; „დაიში“; მმართველობა; სტრუქტურა; ტერორიზმი.

შესავალი

ვაგრძელებთ ნაშრომების ციკლს, საერთაშორისო ტერორისტული ორგანიზაცია „დაიშის“ (არაბ.: داعش; რომანიზ.: Dā'ish, ინგლ.: Daesh – დაჯგუფების აკრონიმი არაბულად; თვითდასახელება „**ისლამური სახელმწიფო**“ – არაბ.: الدولة الإسلامية; რომანიზ.: ad-Dawla al-Islāmiyya; ინგლ.: Islamic State ან IS, ISIS, ISIL) შესახებ. უკვე გამოქვეყნდა რამდენიმე სტატია, სადაც გავაშუქეთ „დაიშის“ წარმოშობის, იდეოლოგიის, ტერორისტული პროპაგანდის საკითხები.

ამჟამად წარმოგიდგენთ „დაიშის“ ორგანიზაციული სტრუქტურის და მოწყობის შესახებ კვლევის IV, დასკვნით ნაწილს, სადაც განხილულია „დაიშის“ ახალი „ხალიფა“ აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიშის ლიკვიდაცია და ამის შემდგომ განვითარებული მოვლენები, სხვა ლიდერების განადგურება და ტერორისტული ორგანიზაციის აქტიურობის ხასიათის მნიშვნელოვანი ცვლილებები, მისი მდგომარეობა ბოლო პერიოდში.

2019 წლის დამარცხების შემდეგ, ISIS-მა გააიზარა ახალი ტაქტიკა და მიდგომები ოპერაციების ჩა-

ტარებისთვის სირიასა და ერაყში და მოახდინა თავისი სტრუქტურების რეორგანიზაცია – თავდასხმები და რეიდები წერტილოვანი და არჩევითი დარტყმების ხასიათის იყო. „ტერორისტებმა უარი თქვეს ტერიტორიულ პრეტენზიებზე და მიმართეს „პარტიზანულ“ ტაქტიკას – მწყობრიდან გამოჰყავდათ ინფრასტრუქტურა და ანადგურებდნენ პოლიტიკურ ლიდერებს“, აღნიშნავენ ექსპერტები.

პენტაგონის და ერაყის სამხედრო დაზვერვის სამმართველოს მონაცემებით, რეგიონში იმ პერიოდში კიდევ მოქმედებდა 18 ათასამდე ბოვეიკი. მაგალითად, მარტო 2020 წლის აპრილში, ტერორისტებმა მოაწყვეს 87 თავდასხმა ერაყში, სადაც გარდაიცვალა 183 ადამიანი.

შენარჩუნდა ასევე „სახალიფოს“ ფინანსური ბაზა. ტყვეობაში ჩავარდნილი ბოვეიკების ჩვენების თანახმად, მსოფლიო პოლიტიკოსების მიერ არაერთხელ სიტყვიერად „განადგურებული“ ორგანიზაცია ყოველთვიურად იღებდა 3 მლნ. აშშ დოლარის შემოსავალს, მარტო მოსახლეობის დაშინებით კაბალური გადასახადების აკრებით და დამატებით იარაღის, თამბაქოს, მედიკამენტების, ნარკოტიკების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საქონლის კონტრაბანდით.

შესაბამისად, აღნიშნული, „იატაკვეშა უჯრედების“ შენახვისა და კონსერვაციის საშუალებას იძლეოდა – 2020 წლისთვის რიგითი ბოვეიკის ხელფასი 250 აშშ დოლარი იყო, ხოლო სავსე მეთაურის – 500–600 აშშ დოლარი. ტოტალური სიღარიბის, კორუფციის, ეკონომიკური და პოლიტიკური კრიზისების, ექსტრემისტული პროპაგანდის

ფონზე, რომელიც ერაცს და სირიას არყევდა, ISIS კვლავ რჩებოდა ანგარიშგასაწევ ძალად [21].

ძირითადი ნაწილი

1. „დაიშის“ ახალი სტრატეგიის ძირითადი ასპექტები და ახალი ალიანსები

ISIS-ის ახალი ლიდერები იკავებდნენ ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან შუალედურ და სავლელ სამეთაურო პოზიციებს, ორგანიზაციის ჩამოყალიბების და იდეოლოგიური ევოლუციის დროს 2010–2014 წლებში. მათი როლი და ეფექტურობა მკაფიოდ იქნა დემონსტრირებული ერაყისა და სირიის კონფლიქტურ ზონებში. ის ფაქტი, რომ ადამიანები, რომლებიც რამდენიმე წელი ზემოდან სტრატეგიულ მი-

თითებებს ახორციელებდნენ და შემდეგ შეადგენდნენ უმაღლეს ხელმძღვანელობას, ხაზს უსვამდა ტრანსნაციონალური ჯიჰადისტური¹ მოძრაობის ინსტიტუციონალიზაციის მნიშვნელოვან დონეს.

მართალია, ISIS-ის ახალი ლიდერების იდეოლოგია შეიძლება 1990-იანი წლების სხვა სალავიურ-ჯიჰადისტურ² ჯგუფებამდე მიდის, მათი დოკუმენტირებული ისტორია იწყება იმ მომენტიდან, როდესაც 2003 წელს მათ ერთგულება შეჰფიცეს „დაიშის“ დამფუძნებელს აბუ მუსაბ აზ-ზარკავის (Abu Musab al-Zarqawi).³ იმ დროს ბევრმა ფაქტორმა შეუწყო ხელი მათი იდეოლოგიის ჩამოყალიბებას ერაყულ კონტექსტში, თვლის ალ-ჰიშამი:

¹ **ალ-ჯიჰად** (არაბ.: الجهاد; ინგლ.: Jihad). სიტყვასიტყვით „ძალისხმევა“. გაგება ისლამში, რომელიც ნიშნავს ძალისხმევას ალაჰის გზაზე, ბრძოლას სარწმუნოებისათვის, საღვთო ომი ისლამის გავრცელებისთვის

² **სალაფია/სალაფიზმის მიმდევრები** (არაბ.: السلفية; რომანიზ.: as-Salafiyya; ინგლ.: Salafi movement/ Salafism – წინაპარი, წინამორბედები) – მოძრაობა სუნიტურ ისლამში, რომელიც მოუწოდებს მუსლიმებს გაიზიარონ მართლმორწმუნე წინაპრების, ადრინდელი მუსლიმური თემის ცხოვრების წესი და რწმენა. ისინი გამოდიან ნებისმიერი სიახლის წინააღმდეგ, რომელმაც „დაბნელება“ ისლამი, დაწყებული ყურანის განმარტებების მეთოდებით, დამთავრებული მუსლიმურ სამყაროში დასავლეთთან კონტაქტების შედეგად შემოტანილი სიახლეებით. სალაფიტებისთვის არსებობს ერთი აბსოლუტური ქცევის ნიმუში – ისლამის ფუძემდებლის, არაბი რელიგიური, პოლიტიკური და საზოგადო მოღვაწის წინასწარმეტყველ მუჰამადისა (არაბ.: مُحَمَّد; ტანსლიტ.: მუჰამად; ინგლ.: Muhammad; 570/571–632 წწ.) და მისი მიმდევრების ქმედებები პირველ სამ თაობაში. ამ ადრეული ისლამური ერთობის ადათ-წესები, რომელსაც სალაფიტები ისლამის „ოქროს ეპოქას“ უწოდებენ, აყალიბებს მათ იდეოლოგიას. სალაფიზმი დღესაც იცავს ადრეული ისლამის მემკვიდრეობას. მათ იდეოლოგიაში შერწყმულია უკიდურესად კონსერვატიული ისლამის მოაზროვნეთა სწავლებების ცალკეული ფრაგმენტები. სალაფიტების მთავარი იდეოლოგიური ორიენტირია **ვაჰაბიტების** სწავლებები, ცნობილი თავისი სიმკაცრით და უკომპრომისო ბუნებით. **ვაჰაბია/ვაჰაბიზმი** (არაბ.: الوهابية; ტრანსლიტ.: ალ-ვაჰაბია; ინგლ.: Wahhabism) – სუნიტურ ისლამში რელიგიური-პოლიტიკური მიმდინარეობა, რომელიც ჩამოყალიბდა XVIII საუკუნეში. მოძრაობას ეწოდა **მუჰამად იბნ აბდ ალ-ვაჰაბ ათ-თამიმის** (ინგლ.: Muhammad ibn Abd al-Wahhab at-Tamimi; 1699/1703–1792 წწ.) სახელი, რომელიც თავის მხრივ იყო **თაჰი ად-დინ იბნ თაიმის** (ინგლ.: Taqi ad-Din Ahmad Ibn Taymiyyah, 1263–1328 წწ.) მიმდევარი – სირიელი არაბი თეოლოგის, მოსამართლის, ფილოსოფოსის, ეკონომისტის, „სიახლეების“ კრიტიკოსის რელიგიაში. ალ-ვაჰაბი თვლიდა, რომ ჭეშმარიტი ისლამი არსებობდა მხოლოდ წინასწარმეტყველ მუჰამადის მიმდევართა პირველი სამი თაობის „ას-სალაფ ას-სალიჰუნ“ (არაბ.: السلف الصالحون – წმინდანი წინამორბედები/წინაპრები, VII-IX სს.) დროს და ეწინააღმდეგებოდა ყველა გარედან შემოტანილ „ბიდას“ (არაბ.: بدعة; ინგლ.: Bid'ah – სიახლე, ერესი). სალაფიზმის მიმდევრებს ვაჰაბიტებსაც უწოდებენ, მაგრამ თავად სალაფიტები ამას არაკორექტულად თვლიან. ტერმინები სალაფიზმი და ვაჰაბიზმი ხშირად გამოიყენება როგორც ურთიერთშენაცვალებადი.

³ **აბუ მუსაბ აზ-ზარკავი** (ინგლ.: Abu Musab al-Zarqawi; არაბ.: أبو مصعب الزرقاوي; 1996–2006 წწ. ნამდვილი სახელი **აჰმად ფადილ ან-ნაზალ ალ-ხალაილა** (ინგლ.: Ahmad Fadeel al-Nazal al-Khalayleh) ორდანიელი ჯიჰადისტი, ტერორისტი. იყო ისლამისტური ტერორისტული ორგანიზაცია „ალ-კაიდა ერაყში“ (არაბ.: القاعدة في العراق; ინგლ.: Al-Qaeda in Iraq, AQI) ლიდერი, მოკლულია 2006 წლის 7 ივნისს, სარაკეტო თავდასხმის შედეგად.

1. სუნიტები⁴ ერაყში თავს დამარცხებულად და მარგინალიზებულად გრძნობდნენ, თვლიდნენ, რომ აშშ-ს შეჭრამ გააძლიერა ანტისუნიტური ძალები – განსაკუთრებით ქვეყნის შიიტური უმრავლესობა, რომელიც ირანის ხელმძღვანელობით ახდენდა შიიტური ისლამიზმის კულტივირებას.
2. 2003 წლიდან მოყოლებული თავფირიელი⁵ ლიდერების პირველი თაობა (ისინი, ვინც სხვა მუსლიმებს რჯულგანდგომილებად აცხადებდნენ) სიღრმისეულად ეწინააღმდეგებოდა ერაყის ახალ-შობილ დემოკრატია და სადამ ჰუსეინის შემდეგ კონსტიტუციის შემუშავებას. აზ-ზარკავი და აბუ უმარ ალ-ბაღდადი (Abu Omar al-Baghdadi) ⁶ სულ უფრო მეტ სისასტიკეს იჩენდნენ სხვა რელიგიურ ჯგუფებთან მიმართებაში, განსაკუთრებით შიიტების⁷ მიმართ, რომლებიც დომინირებდნენ განვითარებად პოსტბაასისტურ რესპუბლიკაში.

⁴ **სუნიტები** არიან „სუნას“ (არაბ.: **سنة**; ტრანსლიტ.: სუნნა – ჩვეულება, მაგალითი) მიმდევრები, რომლებიც უწოდებენ საკუთარ თავს „თემის თანხმობის და სუნას ხალხს“ არაბ.: **أهل السنة والجماعة**; ტრანსლიტ.: აჰლ ას-სუნა ვა ალ-ჯამათი). სუნიზმის მიმდევრები ყურანთან ერთად აღიარებენ სუნას – მუსლიმურ წმინდა ტექსტებს, რომელიც ასახავს წინასწარმეტყველ მუჰამადის ცხოვრებას, როგორც მაგალითი და სახელმძღვანელო მუსლიმური თემისთვის (უმმა) ყურანის შემდეგ. სუნიზმი ყველაზე გავრცელებული, ორთოდოქსალური მიმართულებაა ისლამში, მუსლიმების 85-90% მსოფლიოში სუნიტია. პოლიტიკური მეცნიერების ტერმინოლოგიით, სუნიტები არიან ცენტრისტები, ანუ ისინი, ვინც არ ვარდებიან უკიდურესობაში და უმრავლესობის ინტერესებს იზიარებენ. ასეთმა მიდგომამ საზოგადოებრივ და პოლიტიკურ ცხოვრებაში სუნიზმი გახადა პოპულარული მიმართულება ისლამში. სუნიტების დამახასიათებელი ნიშანია ხელისუფლების არჩევითობის დოქტრინა. შიიტებისგან განსხვავებით, ირჩევენ სასულიერო ლიდერს მუსლიმური თემიდან.

⁵ **თაქფირიზმი** (არაბ.: **تكفير**; ტრანსლიტ.: თაქფირი; ინგლ.: Takfiri) – ეგვიპტური წარმოშობის რადიკალურ-ისლამისტური იდეოლოგია, რომლის საფუძველს წარმოადგენს ადამიანის დადანაშაულება ურწმუნოებაში **ქუფრში** (არაბ.: **كفر**) – ტერმინი, რომლითაც ისლამში აღნიშნავენ ყველაზე საშინელ ცოდვას. ადამიანს, რომელიც გახდა ურწმუნო უწოდებენ **ქაფირს** (არაბ.: **كافر** – ურწმუნო, ურჯულო, უცხო რჯულის, უცხო სარწმუნოების). აქ იგულისხმება ადამიანები, რომლებიც აღმსარებლობენ სხვა არამუსლიმურ რელიგიას, ამასთანავე ქრისტიანებისა და იუდეველთათვის გამოიყენება სპეციალური ტერმინი „საღმრთო წერილის ხალხი“ (არაბ.: **أهل الكتاب**). ზოგიერთი ექსპერტი თვლის, რომ თაქფირიზმი ეგვიპტეში რეპრესიული ავტორიტარიზმის და ეგვიპტური რეჟიმების არაერთი წარუმატებლობის შედეგია, პოლიტიკური ოპოზიციის მიმართულების საქმეში, დაწყებული 1952 წლიდან. ეგვიპტელი პოლიტიკოსის, მწერლის, ისლამისტის საიდ კუტბის (ინგლ.: Sayyid Qutb, 1906–1966 წწ.) ნაშრომების რადიკალურმა ინტერპრეტაციამ, გამოიწვია თაქფირიზმის დაბადება, რომელსაც ავრცელებენ ისლამისტური ტერორისტული ორგანიზაციები, ხოლო აღნიშნული „დაიშის“ იდეოლოგიის ძირითადი ნაწილია.

⁶ **აბუ უმარ ალ-ბაღდადი** (არაბ.: **أبو عمر البغدادي**; ინგლ.: Abu Omar al-Baghdadi), დაბადებული როგორც **ჰამიდ დაუდ მუჰამად ხალილ აზ-ზავი** (ინგლ.: Hamid Dawud Mohamed Khalil al-Zawi, 1959–2010 წწ.) – რადიკალი ისლამისტი, ერაყის არმიის ყოფილი გენერალი, „მუჯაჰიდების საკონსულტაციო საბჭოს“ (Mujahideen Shura Council, MSC) ლიდერი და შემდგომ „ისლამური სახელმწიფოს ერაყში“ (ინგლ.: Islamic State of Iraq, ISI) ამირა 2006–2010 წლებში. 2010 წლის აპრილში მოკლეს სარაკეტო თავდასხმის შედეგად.

⁷ **შიიტები** (არაბ.: **شيعة**; ტრანსლიტ.: შიია – მომხრეები, მიმდევრები) რაოდენობით მეორე ისლამური შტო (შეადგენენ მუსლიმების 10-20%-ს). შიიტები თვლიან, რომ მოციქულმა მუჰამადმა თავისი ხელისუფლება გადასცა თავის ნათესავს, ხალიფა ალის (**ალი იბნ აბი ტალიბი** [ინგლ.: Ali ibn Abi Talib], მუჰამადის ბიძაშვილი და სიძე, მეოთხე მართლმორწმუნე ხალიფა (656–661 წწ.)), პირველი პატივსაცემი იმამი, 12 იმამიდან. ანუ შიიტები მიიჩნევენ, რომ ხალიფა ალი და მისი შთამომავლები არიან ერთადერთი სულიერი მემკვიდრეები და ხელისუფლების ერთადერთი კანონიერი მატარებლები. წინასწარმეტყველ მუჰამადის სიკვდილის (632 წ.) შემდეგ ალის გარშემო წარმოიქმნა დაჯგუფება, რომელიც მალე მომძლავრდა და დასაბამი დაუდო ისლამის ორ მთავარ მიმდინარეობად – სუნიზმად და შიიზმად დაყოფას, რამაც უდიდესი კვალი დააჩინა ისლამის მთელ ისტორიას. შიიტები, თემის ლიდერს უწოდებენ „იმამს“ (არაბ.: **إمام**) – წინ მდგომი, ისლამში ლოცვის წინამძღვარი, განაგებს/მართავს მეჩეთს), რომელიც მათთვის არის ერთდროულად სასულიერო და საერო ძალაუფლების განმახორციელებელი. სუნიტისთვის კი იმამი სასულიერო პირის – მოძღვრის აღმნიშვნელია. შიიტი იმამი აერთიანებს პოლიტიკურ და რელიგიურ ლიდერობას. შიიტების უმრავლესობა ცხოვრობს ირანში, ერაყში, აზერბაიჯანში, ასევე არიან საუდის არაბეთში, ბაჰრეინში, ლიბანში და

3. 2007–2008 წლებში „ალ-კაიდას“ ერაყული ფილიალის დამარცხებამ აშშ-ის სამხედროებთან და სუნიტურ არაბულ ტომებთან, განაპირობა ახალი თაობის ადგილობრივი მტრების – თავფირიული ჯგუფებისა და ორგანიზაციების გაჩენა, ისეთების, როგორიცაა ტომობრივი ფრაქციები, რომლებსაც ხელმძღვანელობდნენ წამყვანი სუნიტი ლიდერები შეიხი აბდ ას-სათარ აბუ რიშა (Sheikh Abdul Sattar Abu Risha), შეიხი ჯაბარი ალ-ფაჰდავი (Sheikh Jabbar al-Fahdawi), შეიხი სუბაჰ ალ-მაჰალავი (Sheikh Subah al-Mahalawi) და შეიხი ფაისალ ალ-ისავი (Sheikh Faisal al-Issawi) [20].

4. ISIS-ის ახალმა ლიდერებმა მიიღეს ფინანსურ მართვასა და დაზვერვის ოპერაციებში გამოცდილება და ამ უნარებმა საშუალება მისცა მათ დამკვიდრებულიყვნენ მიტოვებულ სოფლებსა და ქალაქებში, სადაც მოსახლეობა ვერ ბრუნდებოდა რელიგიური, ეთნიკური და უსაფრთხოების შეხედულებებიდან გამომდინარე და ეკონომიკური მიზეზების გამო. ახალმა ლიდერებმა შეცვალეს ISIS-ის ფუნქციონირების მეთოდები და უფრო მეტი ყურადღება დაუთმეს სუნიტ-შიიტურ კონფლიქტს და სთავაზობდნენ ეკონომიკურ სტიმულს გადმობირებისათვის.

„დაიშის“ ყოველკვირეულ გაზეთ ან-ნაბაში (Al-Naba) გამოქვეყნებულმა სტატიებმა, 2019 წლის ოქტომბერში და ახალი წარმომადგენლის აბუ ჰამზა ალ-ყურაში ალ-მუჰაჯირის (Abu Hamza al-Qurashi

al-Muhajir) აუდიო შეტყობინებებმა, მოასწავა „დაიშის“ ახალი ერის დაწყება. მასში განსაზღვრული იყო ISIS-ის შემდეგი ნაბიჯები მეთოდოლოგიის, ორგანიზაციისა და სტრატეგიასთან მიმართებაში:

- **ორგანიზაციის იდეოლოგიური კავშირის უზრუნველყოფა აზ-ზარკავისთან** – ახალ ხელმძღვანელობას სურს მისდევდეს აზ-ზარკავის იდეოლოგიას „უახლოეს მტერთან ბრძოლაში, შორეული მტრის მხედველობიდან დაკარგვის გარეშე“;

- **ანტისემიტურ რიტორიკაზე ყურადღების გამახვილება** – ებრაელებთან ბრძოლის ახალი ეტაპის დაწყება და დაბრუნება იმისა, რაც წაართვეს მუსლიმებს, მათ შორის იერუსალიმის და დროშის გადაცემა მუჰამად ბინ აბდ ალ-ლაჰ ალ-მაჰდისთვის (Muhammad bin Abdullah al-Mahdi (მოსალოდნელი მაჰდი, ანუ მესია);

- **საბრძოლო მოქმედებათა სფეროების გაფართოება** – მათ რიცხვში შედის იემენი, ლევანტი, სინაი, ლიბია, სომალი, ხორასანი, პაკისტანი, ინდოეთი, კავკასია, დასავლეთ და ცენტრალური აფრიკა, თუნისი და ალჟირი;

- **სუნიტურ თემებთან შერიგების მცდელობა და ამის წარდგენა, როგორც ერთადერთი წინსვლის გზა** – ეს შერიგება მოიცავდა ზოგიერთ ტომს და ცალკეულ პიროვნებებს, რომლებიც თანამშრომლობდნენ ჯართან, პოლიციასთან და „განდგომილ“ პოლიტიკურ პარტიებთან;

იემენში. მექას გარდა, შიიტებს თავყანისცემის ადგილებია ერაყის ქალაქები ნაჯაფი და ქარბალა, ასევე ირანული ყუმი და მეშჰედი. არსებობს შიიტებში რამდენიმე განშტოება/მიმდინარეობა. შიიტებისთვის წმინდანია პირველი 12 იმამი, რომლებიც არიან პირდაპირი შთამომავლები ხალიფა ალი იბნ აბი ტალიბის, მისი შვილების და შვილიშვილების. შიიტობა თავიდანვე გამოირჩეოდა მისტიციზმით, მაგალითად სჯერათ მე-12 ბოლო იმამის, მუჰამად ალ-მაჰდის, რომელიც გაუჩინარდა IX საუკუნის დასასრულს. ალ-მაჰდი (მესია) ხელახლა მოველინება, გამოჩნდება განკითხვის დღეს/საშინელი სამსჯავროს დროს და აღადგენს დედამიწაზე სამართლიანობას.

• ხაზგასმით იმის აღნიშვნა, რომ დემოკრატია არ შეიძლება წარმოდგენილი იყოს როგორც გამო-სავალი – ერაყის სახელმწიფო სუსტია და არ შეუძ-ლია წინააღმდეგობა გაუწიოს ISIS-ის იარაღს;

• სტაბილურობის ჩაშლის მიზნით, დაუძლუ-რებამდე ომის წარმოება – პოლიტიკური სისტემები ისეთ ქვეყნებში, როგორებიცაა ერაყი და სირია, ვერ გახდება სტაბილური, უსაფრთხოების უწყვეტი კრიზისების ფონზე;

• რელიგიური მმართველობის და სათნოების დაწესება ISIS-ის იდეოლოგიის თანახმად – ნების-მიერი იდეოლოგია, რომელიც უარყოფს „სათნო-ბას“ (სწორი ისლამური მრწამსი და წეს-ჩვეულებები, როგორც ISIS-ი განსაზღვრავს მათ), არსები-თად უარყოფს ისლამსა და ღმერთის მმართველო-ბას, ISIS-ის პროპაგანდის მიხედვით;

• უფრო ღია ურთიერთქმედების სტრატეგიის მიღება – ახალ ლიდერებს შეუძლიათ გავლენა მო-ახდინონ ჯიჰადისტურ წრეებზე, თავიანთი ეფექ-ტური საკანონმდებლო კომიტეტებისა და ადამია-ნების მეშვეობით, რომლებიც ქადაგებენ ISIS-ის იდეალებს სასაზღვრო სოფლებში, ერაყისა და სირიის შემთხვევაში;

• მედიის გამოყენება დაჯგუფების იდეოლო-გიის გავრცელებისთვის – ლიდერებმა გაამყარეს თავიანთი იდეოლოგია ახლო აღმოსავლეთში, აფრიკაში, სამხრეთ აზიასა და აღმოსავლეთ აზიაში სხვა ჯიჰადისტური ჯგუფების ხარჯზე, მედიის ეფექტური გამოყენებით, ჯიჰადისტურ დისკურს-ზე გავლენის მოხდენისა და მეტი მხარდაჭერის მოსაპოვებლად [20].

ალიანსებმა და ურთიერთობებმა ჯიჰადისტურ ჯგუფებს შორის, „ალ-კაიდას“⁸ და მისი განშტოე-ბების ჩათვლით, დაჯგუფების ერაყში გამოჩენის და აშშ-ის ინტერვენციის შემდეგ განიცადეს სხვადა-სხვა ცვლილება. არსებითად, ამ მოვლენებმა გა-მოავლინა შიდაჯიჰადისტური მრავალფეროვნება იურისპრუდენციისა და მიდგომების თვალსაზრი-სით. ზოგიერთმა ჯგუფმა მიიღო „ინკლუზიური“ მიდგომა, რომელიც თავდაპირველად აზ-ზარკავის მიერ იყო წინ წაწეული, რომელმაც ალ-კაიდას ერთ-გულება გამოუცხადა 2004 წელს და თავის სიკვ-დილამდე, 2006 წლის ივნისამდე ხელმძღვანელობ-და ჯგუფის ერაყის ფილიალს. ეს ინკლუზიურობა საშუალებას იძლეოდა სხვადასხვა სალაფიურ-ჯი-ჰადისტურ ფრაქციებს მონაწილეობა მიეღოთ შუ-რას საბჭოში, რომელიც პასუხისმგებელი იყო

⁸ ალ-კაიდა (არაბ.: **القاعدة**; ტრანსლიტ.: ალ-კაიდა; ინგლ.: Al-Qaeda ან al-Qa'ida – ბაზა, ფუნდამენტი, ფუძე, საყრდენი); სრული სახელწოდება „ალ-კაიდა ას-სულბა“ (არაბ.: **القاعدة الصلبة**; ინგლ.: Al-Qa'idah al-Sulbah – მტკიცე საფუძველი) საერთაშორისო ტერორისტული, ულტრარადიკალური, სალაფიტური, ისლამისტური ორგანიზაცია. შეიქმნა 1988 წ. 11 აგვისტოს (ან XX ს 80-იანი წწ.). ორგანიზაციის მიზანია ისლამურ ქვეყნებში „დიდი ისლამური სახალიფოს“ შექმნა. დაარსებიდან მოყოლებული მისი ლიდერი იყო N 1 საუდელი ტერორისტი **უსამა ბინ ლადინი** (Osama bin Ladin; 1957–2011 წწ.), 2011 წლიდან კი **აიმან აზ-ზავაჰირი** (Ayman al-Zawahiri; 1951–2022 წწ.). 1998 წელს კენიასა და ტანზანიის დედაქალაქების აშშ-ის საელჩოებში აფეთქებების მოწყობის შემდეგ „ალ-კაიდამ“ მსოფლიოში N 1 ტერორისტული ორგანიზაციის სტატუსი მოიპოვა. „ალ-კაიდა“ პასუხისმგებელი გახდა ტერაქტების დაგეგმვასა და განხორციელებაზე, მათ შორის აშშ-ში 2001 წ. 11 სექტემბრის ტერაქტების. ორგანიზაციის ამჟამინდელ დე-ფაქტო ლიდერად ითვლება ეგვიპტელი ტერორისტი, ზედმეტსახელით **საიფ ალ-ადილი** ანუ „მართლმსაჯულების მახვილი“ (არაბ.: **سيف العدل**; ინგლ.: Saif al-Adel, ნამდვილი სახელი **მუჰამად სალაჰ ად-დინ ალ-ჰალიმ ზაიდან** [ინგლ.: Mohamed Salah al-Din al-Halim Zaidan]; დაბ. 1960/63).

პოლიტიკის შემუშავებაზე, ოპერაციების დაგეგმვასა და საველე როლების კოორდინაციაზე. ზოგიერთ ჯგუფს შიდა არჩევნების ჩატარებაც კი სურდა.

ამ მიდგომას წინ სწევდა აბუ უმარ ალ-ბაღდადი, რომელიც ხელმძღვანელობდა „ისლამურ სახელმწიფოს ერაყში“ (არაბ.: دولة العراق الإسلامية; ინგლ.: Islamic State of Iraq, ISI) 2006 წლიდან 2010 წლამდე და სალაფიურ-ჯიჰადისტური ფრაქციების წევრებს ერთობლივი ოპერაციების კოორდინატორების თანამდებობაზე არჩევის უფლებას აძლევდა იმ პირობით, რომ ისინი არ დაიკავებდნენ ხელმძღვანელ თანამდებობებს (დაჯავშნილი მისი ჯგუფისთვის).

ზოგიერთი ფრაქცია თვლიდა, რომ მხოლოდ ერთ ლიდერს უნდა შეჰფიცო და არა რამდენიმე ლიდერთან შეხვიდე კოალიციაში. სწორედ ასეთი მიდგომა შეირჩია ISIS-ის „ხალიფა“ ალ-ბაღდადიმ, სადაც ნებისმიერი, ვინც უარს იტყოდა მის ერთგულებაზე, გამოცხადდებოდა დისიდენტად, განდგომილად, მტრად, რომელიც უნდა მოეკლათ.

2014–2017 წლებში, ISIS-მა აიღო კონტროლი ყველა სხვა ჯიჰადისტურ დაჯგუფებაზე, მათ შორის იმათზეც, რომლებთანაც მას ალიანსები ჰქონდა. ალ-ბაღდადიმ აიძულა ყველა ჯგუფი მისთვის ერთგულებაზე ფიცი დაედო, გამოაცხადა რა თავი უზენაეს ხელისუფალად ყველაფერში, რაც იდეო-

ლოგიას, იურისპრუდენციას, ორგანიზაციასა და პროცედურებს უკავშირდებოდა. ალ-ბაღდადის ლიკვიდაციის შემდეგ, ISIS-ი გადახედვის და ევოლუციის პროცესში იმყოფებოდა, ეძებდა ხელსაყრელ გარემოს და ადგილობრივ მოკავშირეებს, იმ პირობით, რომ უკანასკნელნი გაატარებდნენ ისლამის თავიანთ ვერსიას.

ჯერ კიდევ XX ს-ის 90-იან წლებში ავღანეთში, „ალ-კაიდამ“ ჩამოაყალიბა ალიანსი ტალიბანთან,⁹ მიუხედავად იმისა, რომ უკანასკნელს ჰქონდა თეოლოგიურ-იდეოლოგიური განსხვავებები მასთან. აზ-ზარკავიც აფორმებდა ალიანსებს ერაყში სუფიურ, სალაფიურ ჯგუფებთან და „ძმებ მუსლიმებთან“, მიუხედავად იმისა, რომ მათ ერეტიკოსებს უწოდებდა.

აბუ უმარ ალ-ბაღდადიმაც, ანალოგიურად დაამყარა ალიანსები Ansar al-Islam-თან, Kata'ib Abu Bakr al-Salafi-თან და Al-Jama'a al-Salafiyya Al-Muqatila-თან (სალაფიტური ჯგუფი), თუმცა იმ დროს იგი ამ ჯგუფებს თვლიდა დისიდენტურად. ამრიგად, ISIS-ს უწევდა ბალანსირება კავშირების შექმნასა და იდეოლოგიური სისუფთავის საჭიროებას შორის. შეიძლება ითქვას, რომ „დაიში“ გადადიოდა „სახელმწიფოს მმართველი ჯგუფიდან, შეიარაღებული ორგანიზაციის მმართველ ჯგუფზე“ [20].

⁹ მოძრაობა ტალიბანი (პუშტუ.: طالبان; ინგლ.: Taliban; ისინი ვინც სწავლობენ) – ისლამისტური, რელიგიური-პოლიტიკური გასამხედროებული მოძრაობა, რომელიც მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში და გაეროს მიერ (2003 წლიდან) ითვლება ტერორისტულ ორგანიზაციად. შეიქმნა 1994 წელს პუშტუნების მიერ, რომლებიც მართავდნენ ავღანეთს 1996–2001 წწ. და პაკისტანის ჩრდილოეთით ვაზირისტანის რეგიონს 2004 წლიდან. 2021 წელს, აშშ-ის მიერ ავღანეთიდან ჯარების გაყვანის შესახებ განცხადებასთან დაკავშირებით, ტალიბებმა შეტევა წამოიწყეს და ავგისტოსთვის დაამყარეს კონტროლი ქვეყნის უმეტეს ნაწილზე, 15 ავგისტოს კი დაიკავეს დედაქალაქი ქაბული და გამოაცხადეს „ავღანეთის ისლამური საამიროს“ (Islamic Emirate of Afghanistan) შექმნა. 2016 წლის 25 მაისიდან ტალიბანის ამჟამინდელი ლიდერი, ღვთისმეტყველი, რელიგიური, სამხედრო და პოლიტიკური მოღვაწეა დეოზანდი (სუნიტური მოძრაობა ინდოეთიდან) მავლაჰი ჰაიბატულაჰ ახუნზადა (ინგლ.: Mawlawi Haibatullah Akhunnzada; დაბ. 1961). 2021 წლის 15 ავგისტოდან კი ავღანეთის დე-ფაქტო ამირა.

2. აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიშის ლიკვიდაცია

**This horrible terrorist leader is no more –
President Biden [39]**

ვაშინგტონის თანახმად, აშშ-ის სპეცოპერაცი-
ბის ძალებმა (United States Special Operations Forces,
SOF) წარმატებით ჩაატარეს ანტიტერორისტული
ოპერაცია, რითაც დასრულდა ორწლიანი ნადი-
რობა „დაიშის“ დაჯგუფების ლიდერზე. აშშ-ის
პრეზიდენტმა ჯო ბაიდენმა¹⁰ გამოაცხადა, რომ აბუ
იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში¹¹ ლიკვიდირებულ
იქნა კონტრტერორისტული რეიდის დროს 2022
წლის 3 თებერვალს, ხუთშაბათს, დილით ადრე, „ეს
საშინელი ტერორისტი ლიდერი უკვე აღარ არის ...
ჩვენი შეიარაღებული ძალების მამაცობისა და
უნარიის წყალობით, ბრძოლის ველიდან მოვხსენით

აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-ყურაიში – ISIS-ის ლი-
დერი. ყველა ამერიკელი მშვიდობიანად დაბრუნდა
ოპერაციიდან“ [39]. რეიდის სამიზნე იყო სამსარ-
თულიანი საცხოვრებელი სახლი, სირიის ოპოზი-
ციის მიერ კონტროლირებად ქალაქ ატმას¹² გარეუ-
ბანში, თურქეთის საზღვართან 48 კილომეტრში.

საგულისხმოა, რომ ტერორისტის მიერ არჩეულ-
მა ადგილსამყოფელმა გამოიწვია გარკვეული ინტ-
რიგა, ვინაიდან ატმა „ალ-კაიდასთან“ დაკავშირე-
ბული Hay'at Tahrir al-Sham-ის¹³ დაჯგუფების
ტერიტორია იყო, რომელსაც ხელმძღვანელობდა
საველე მეთაური აბუ მუჰამად ალ-ჯულანი, იგივე
აჰმად ჰუსაინ აშ-შარაა (სირიის ამჟამინდელი პრე-
ზიდენტი). HTS თავის დროზე აწარმოებდა ოპერა-
ციებს „დაიშის“ უჯრედების წინააღმდეგ იდლიბის
პროვინციაში და ცდილობდა კონკურენტი ჯიჰა-
დისტების განადგურებას [8].

¹⁰ **ჯოზეფ/ჯო რობინეტ ბაიდენი უმცროსი** (ინგლ.: Joseph Robinette Biden, Jr.; დაბ. 1942 წ.) – აშშ-ის სახელმწიფო და პოლიტიკური მოღვაწე, დემოკრატიული პარტიის წევრი, აშშ-ის 46-ე პრეზიდენტი, 2021–2025 წლებში.

¹¹ **აბუ იბრაჰიმ ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში/ყურაიში** (არაბ.: أبو إبراهيم الهاشمي القرشي; ინგლ.: Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi; 05.10.1976 – 03.02.2022) – საერთაშორისო ერაყელი ტერორისტი, ისლამისტი, „დაიშის“ ლიდერი და მეორე „ხალიფა“. მისი ნამდვილი სახელი იყო **ამირ მუჰამად აბდ არ-რაჰმან ალ-მავლი ას-სალბი** (არაბ.: أمير محمد عبد الرحمن المولى الصلبي; ინგლ.: Amir Mohammed Abdul Rahman al-Mawli al-Salbi).

¹² **ატმა** (არაბ.: اطمه; ინგლ.: Atma) ქალაქი ჩრდილოეთ სირიაში, იდლიბის პროვინციაში, თურქეთის საზღვართან.

¹³ **„ჰაიათ თაჰრირ აშ-შამი“** (არაბ.: هيئة تحرير الشام; „ლევანტის/შამის განთავისუფლების ორგანიზაცია“; ინგლ.: Organization for the Liberation of the Levant/Hay'at Tahrir al-Sham ან HTS), ისლამისტური შეიარაღებული დაჯგუფება, რომლის ისტორია იწყება სირიის სამოქალაქო ომის დასაწყისიდან და ყოველთვის რჩებოდა საშიშ ოპოზიციურ ძალად ასადის რეჟიმისთვის და დაკავშირებული იყო „დაიშის“ დამფუძნებელთან. ერთი პერიოდი იყო ლოკალიზებული დაჯგუფება, რომელიც ინარჩუნებდა სალაფიურ-ჯიჰადისტურ იდეოლოგიას, მიუხედავად მისი საჯარო გამოცხადებისა „ალ-კაიდასაგან“ 2017 წელს. HTS-ი შეიქმნა 2017 წლის 28 იანვარს, Jabhat Fatah al-Sham-ის (ყოფილი al-Nusra Front) რებრენდინგის შედეგად, რომელიც გაერთიანდა რამდენიმე ჯგუფთან ერთად: Harakat Nour al-Din al-Zinki, Liwa al-Haq, Jaysh al-Sunna და Jabhat Ansar al-Din-ი.

სირიაში, 13-წლიანი დამანგრეველი სამოქალაქო ომის შემდეგ, 2024 წლის 8 დეკემბერს, ბაშარ ალ-ასადის რეჟიმი დაემხო, იმ შეტევის შედეგად, რომელსაც მეთაურობდა დაჯგუფება HTS-ის საველე მეთაური, **აჰმად ჰუსაინ აშ-შარაა** (არაბ.: أحمد حسي الشراع; ინგლ.: Ahmed Hussein al-Sharaa), იგივე **აბუ მუჰამად ალ-ჯულანი** (არაბ.: أبو محمد الجولاني; ინგლ.: Abu Mohammad Al-Julani/al-Golani/al-Jawlani, ფსევდონიმი „ალ-ჯულანი“ მიუთითებს, რომ ოჯახი წარმოშობით ოკუპირებული გოლანის მაღლობებიდან იყო [არაბ.: „ჰადბათ-უ-ლ-ჯავლან“; ინგლ.: Golan Heights] – ამჟამად სირიის პოლიტიკური მოღვაწე და პრეზიდენტი 2025 წლის 29 იანვრიდან. აშ-შარაამ საკვანძო როლი შეასრულა ასადის რეჟიმის ჩამოგდებასა და სირიის გარდამავალი მთავრობის (Syrian transitional government) შექმნაში.

ისტორია ისევ განმეორდა: იბრაჰიმ ალ-კურაიში, ალ-ბაღდადის მსგავსად მოკლეს, როცა უკანასკნელი, „დაიშის“ მოწინააღმდეგეთა მიერ კონტროლირებად ტერიტორიაზე იდლიბში იმალებოდა და თავი აიფეთქა დევნის დროს, ხოლო მისი თავშესაფარი იყო ბარიშა, 16 კილომეტრში ატმადან სამხრეთით.

დაზვერვის ინფორმაციით, ალ-კურაიში ოჯახთან ერთად ცხოვრობდა საცხოვრებელი კორპუსის მეორე სართულზე, საიდანაც მართავდა ISIS-ს და კურიერების მეშვეობით გასცემდა ბრძანებებს სირიაში და სხვაგან. ატმაში ყოფნისას ის ფაქტობრივად არ გამოდიოდა გარეთ.

აშშ-ის მაღალი თანამდებობის პირების თქმით, დეტალურად შეისწავლეს შესაძლო სახმელეთო რეიდი, შეიმუშავეს ათობით სცენარი და ადგილზე შეფასდა ვითარების რისკები. კორპუსში, პირველ სართულზე ცხოვრობდა სხვა ოჯახი, რომელიც, როგორც ითვლება, არ იყო დაკავშირებული „დაიშთან“ და არ იცოდა მისი ლიდერის არსებობის შესახებ. აშენდა საცხოვრებელი კომპლექსის მაკეტი და ინჟინრებმა შეისწავლეს შენობის აფეთქების შედეგად განადგურების ალბათობა.

ბაიდენს შესაძლო ოპერაციის დეტალები 2021 წლის დეკემბერში გააცნეს. მან 2 თებერვალს რეიდის ჩატარების ნებართვა გასცა და რეალურ დროში უყურებდა თეთრი სახლის სიტუაციების ოთახიდან სპეცოპერაციას, როდესაც რამდენიმე ვერტმფრენი ჩაფრინდა ატმაში შუალამისას.

აშშ-ის სპეცრაზმს ადგილზე მძიმე წინააღმდეგობა შეხვდა და საჟოლო იარაღის ცეცხლის ქვეშ აღმოჩნდნენ. რეიდის დროს ერთი ვერტმფრენი მწყობრიდან გამოვიდა. პენტაგონის პრესსპიკერმა,

გადამდგარმა კონტრ-ადმირალმა ჯონ კირბიმ (John Francis Kirby) განაცხადა, რომ აშშ-ის ძალებმა შეძლეს სახლიდან 10 ადამიანის, მათ შორის რვა ბავშვის გამოყვანა, რომელთაგან ექვსი პირველ სართულზე იმყოფებოდა.

ოპერაციის დროს ალ-კურაიშიმ სახლის მესამე სართულზე აამოქმედა ასაფეთქებელი მოწყობილობა, რის შედეგად მოიკლა თავი და მოკლა ცოლი და ორი შვილი [15]. პრეზიდენტმა ბაიდენმა ამას „სიმბდალის ბოლო აქტი“ უწოდა. სხვა მონაცემებით გარდაიცვალა ოჯახის 12 წევრი, მათ შორის ბავშვები და ქალები [8]. ამერიკელმა სამხედროებმა განაცხადეს, რომ ასევე მოკლეს ალ-კურაიშის ცოლი და ერთ-ერთი მოადგილე, რომლებმაც ცეცხლი გაუხსნეს ამერიკულ ჯარს. ტერორისტული დაჯგუფების მაღალი რანგის მოხელეს ვინაობა არ დასახელდა, მაგრამ წარმოდგენილ იქნა დრამატული ოპერაციის დეტალები [15]. სამხედროების თქმით, ტერორისტის გვამი, რომელიც აფეთქების სიმძლავრის შედეგად შენობის გარეთ იყო გადმოგდებული, იპოვეს მიწაზე.

აშშ-ის ცენტრალური სარდლობის მეთაურმა, გენერალმა კენეტ მაკენზიმ (Gen. Kenneth F. McKenzie Jr.) Middle East Institute-ის მიერ ორგანიზებულ ონლაინფორუმზე შემდეგნაირად აღწერა სპეცოპერაცია: „აფეთქება ისეთი ძლიერი იყო, რომ მოკლა ყველა მესამე სართულზე. მართალია ალ-კურაიში არც ისე ცნობილი იყო, როგორც ალ-ბაღდადი, მაგრამ იგი იყო ოპერატიული დაგეგმარების ოსტატი და ოპერაციების ხელმძღვანელი, რომელიც პირდაპირ და ირიბად პასუხისმგებელია მრავალ მხეცობაზე, მათ შორის ეზიდის მოსახლობის წინააღმდეგ ... როცა თქვენ არ გყავთ ცენტრალური ბირთვი,

რომელსაც შეუძლია ფულის განაწილება, მათ უფრო გაუძნელობათ რესურსების მიღება“ [39].

ვაშინგტონი იმედოვნებდა, რომ ალ-კურაიშის მკვლელობა „დაიშის“ აღორძინებას შეაჩერებდა. ბუნებრივია „დაიშის“ მორიგი ლიდერის ლიკვიდაციამ სერიოზული ზიანი მიაყენა ტერორისტულ ორგანიზაციას, მაგრამ, ჯონ ალტერმანმა (Jon Alterman) გავლენიანი CSIS-დან აღნიშნა, რომ „ლიდერის დაკარგვა მათ [IS] უფრო მეტად გახდის პარანოიკულად ... ჩვენ გვინდა, რომ ისინი პარანოიკები იყვნენ და გვინდა, ეძებონ მოლაპატეები თავიანთ შორის. ეს სრულიად დამღუპველი და მშვენიერი იქნება“. ჯომანა კადურმა (Jomana Qaddour) კი Atlantic Council-დან თქვა, რომ „ყოველთვის კარგია, როცა ISIS-ის მეთაური ნადგურდება. მაგრამ ეს, რა თქმა უნდა, არ არის უკანასკნელი“ [15].

და მართლაც, ალ-კურაიშის ლიკვიდაციის შემდეგ, „ისლამური სახელმწიფოს“ ახალი პრესპიკერის, აბუ უმარ ალ-მუჰაჯირის (Abu Umar al-Muhajir), აუდიოგზავნილში, 2022 წლის 10 მარტს, მესამე „ხალიფად“ დასახელდა ერაყელი ყოფილი სამხედრო, **აბუ ალ-ჰასან ალ-ჰაშინი ალ-კურაიში** (არაბ.: أبو الحسن الهاشمي القرشي; ინგლ.: Abu al-Hasan al-Hashimi al-Qurashi), დაბადებული, როგორც ნურ ბინ აბდ ალ-ჰარიმ ალ-მუტნი ალ-უბაიდი არ-რიფაი (არაბ.: نور بن عبد الكريم المظني الغبيدي الرفاعي; ინგლ.: Nour Karim al-Mutni Al-Obaidi Al-Rifai).

მესამე „ხალიფა“ დიდხანს არ გაჩერებულა „ტახტზე“. სულ რაღაც რამდენიმე თვეში, იმავე

წლის 15 ოქტომბერს „თავისუფალი სირიის არმია“ (Free Syrian Army, FSA) მოკლა სამხრეთ სირიაში, დარაას პროვინციაში მდებარე ქალაქ ჯასიმის შემოგარენში [5].

2022 წლის 30 ოქტომბერს, აბუ უმარ ალ-მუჰაჯირმა ახალი განცხადება გააკეთა, მესამე ხალიფას გარდაცვალების შესახებ და დაამატა, რომ შურას საბჭომ აბუ ალ-ჰასან ალ-ჰაშინი ალ-კურაიშის მემკვიდრედ, ანუ „დაიშის“ მეოთხე „ხალიფად“ განიხილა **აბუ ალ-ჰუსაინ ალ-ჰუსაინი ალ-კურაიში** (არაბ.: أبو الحسين الحسيني القرشي; ინგლ.: Abu al-Hussayn al-Hussayni al-Qurashi). სხვადასხვა მონაცემით აბუ ალ-ჰუსაინ ალ-ჰუსაინი „ისლამურ სახელმწიფოს“ 2013 წლის დასაწყისში შეუერთდა და იგი გახდა პირველი სირიელი „ხალიფა“ რანგში [6].

2023 წლის 30 აპრილს, თურქეთის პრეზიდენტმა რეჯეპ თაიპ ერდოღანმა განაცხადა, რომ თურქეთის დაზვერვამ 29 აპრილს მიაგნო და მოკლა „დაიშის“ მეოთხე „ხალიფა“. რამდენიმე თვის შემდეგ, 3 აგვისტოს, „დაიშის“ ოფიციალურმა პრესპიკერმა აბუ ჰუზაიფა ალ-ანსარი (Abu Hudhayfah al-Ansari), აბუ ალ-ჰუსაინ ალ-ჰუსაინი ალ-კურაიშის სიკვდილი დაადასტურა და აღნიშნა, რომ ის დაიღუპა HTS-თან პირდაპირი შეტაკებების დროს იდლიბის პროვინციაში, და დაადანაშაულა HTS, რომ ისინი მოქმედებდნენ, როგორც თურქეთის დაზვერვის აგენტები [24].

მეხუთე და „დაიშის“ ამჟამინდელი „ხალიფა“¹⁴ არის **აბუ ჰაფს ალ-ჰაშიმი ალ-კურაიში** (არაბ.: أبو حفص الهاشمي القرشي; ინგლ.: Abu Hafs al-Hashimi al-

¹⁴ ამ პუბლიკაციის მომზადების დასრულების დროს (2026 წლის თებერვალი).

Qurashi), რომელიც დასახელდა ხალიფად, ორგანიზაციის წარმომადგენლის აბუ ჰუზაიფა ალ-ანსარის აუდიომიმართვაში 2023 წლის 3 აგვისტოს. აბუ ჰაფსის ადრეული ცხოვრების შესახებ ძალიან ცოტა რამ არის ცნობილი. ISIS-მა მხოლოდ ის აღიარა, რომ ის დაჯგუფების დიდი ხნის ვეტერანი იყო. სირიისა და ერაყის ომების, IS-ის საკითხების ცნობილი დამოუკიდებელი მკვლევრის აიმან ჯავად ათ-თამიმის (Aymenn Jawad Al-Tamimi) აზრით, „აბუ ჰუზაიფა ალ-ანსარის აუდიომიმართვაში, ახალი ხალიფას გამოცხადებასთან ერთად ციტირებული შუასაუკუნეების ისლამის არაერთი მეცნიერის ნაშრომი, აბუ ჰაფსის სახალიფოს მხარდასაჭერად, ხაზს უსვამდა მისი ISIS-ის ლიდერად ლეგიტიმურობას, მიუხედავად იმისა, რომ უსაფრთხოების მიზნით, „იგი ფარულად ფარდის მიღმა რჩებოდა“ [7, გვ. 16–22].

3. „დაიში“ დღეს

2025 წლის მდგომარეობით, „ისლამური სახელმწიფო“ აღარ აკონტროლებს ახლო აღმოსავლეთში მნიშვნელოვან ტერიტორიებს, თუმცა მისი მხრიდან გამოწვეული საფრთხე გლობალური მასშტაბით ნარჩუნდება. ჰიბრიდული ორგანიზაციული მოდელის მეშვეობით, რომელიც მოიცავს რეგიონულ ავტონომიას ცენტრალიზებული კონტროლით, „ისლამური სახელმწიფო“ კვლავ რჩება ლეტალური, მდგრადი და ადაპტირებადი [2].

ამასთანავე, „დაიშის“ აქტიურობის ხასიათი მნიშვნელოვნად შეიცვალა. კონტრტერორიზმის ექსპერტების აზრით, ორგანიზაცია სულ უფრო ნაკლებად

ეყრდნობა მასშტაბურ, ცენტრალიზებულად დაგეგმილ ოპერაციებს და სულ უფრო მეტადაა დამოკიდებული „მძინარე უჯრედების“ და მართლაც შემსრულებლების ქმედებებზე, რომლებიც ავტონომიურად მოქმედებენ, ხელმძღვანელობის პირდაპირი ბრძანებების გარეშე და კონკრეტული რეგიონის მიუხედავად [11].

აღნიშნული ტენდენცია ყველაზე თვალსაჩინოდ თურქეთში გამოვლინდა. 2025 წლის მიწურულს თურქეთის სამართალდამცავებმა, რომლებსაც ჰქონდათ ინფორმაცია, რომ ISIS გეგმავდა საახალწლო დღესასწაულებზე ხალხმრავალ ადგილებში ტერორისტული თავდასხმების სერიას, მასშტაბური დაკავებები დაიწყო. ქვეყნის მასშტაბით ორგანიზაციის დაახლოებით 120 სავარაუდო წევრი დააპატიმრეს. დაპატიმრებულისა და ლიკვიდაციების სერიის მიუხედავად, ტერორისტული განგაში ძალაში დარჩა და თურქეთის მოსახლეობას მოუწოდებდნენ, გამოეჩინათ უკიდურესი სიფრთხილე, განსაკუთრებით ხალხმრავალ ადგილებში.

გრძელდება ISIS-ის აქტივობა სირიაშიც. როდესაც სირიის ქალაქ ჰუმსის შიიტურ მეჩეთში ბომბი აფეთქდა, რის შედეგადაც შვიდი ადამიანი დაიღუპა და თავდასხმაზე პასუხისმგებლობა Al-Qaeda-სთან ადრე დაკავშირებულმა დაჯგუფებამ აიღო, ISIS-მა საჯაროდ დაუჭირა მხარი ამ ტერაქტს, რაც სხვადასხვა რადიკალურ დაჯგუფებას შორის იდეოლოგიური და ტაქტიკური თანამშრომლობის გაგრძელებაზე მიუთითებს.

უნდა აღინიშნოს, რომ სირიაში ბაშარ ალ-ასადის¹⁵ რეჟიმის დამხობამდე ISIS-სა და Al-Qaeda-დან

¹⁵ ბაშარ ალ-ასადი (ინგლ.: Bashar Hafez al-Assad; არაბ.: بشار حافظ الأسد; დაბ. 1965 წ., სირიის დიქტატორი, პრეზიდენტი (2000–2024 წლები), მარშალი და „არაბთა სოციალისტური ბაასის პარტიის – სირიის რეგიონის“ (ინგლ.: Arab Socialist

წარმოშობილ დაჯგუფებებს შორის ურთიერთობა სასტიკი კონკურენციით ხასიათდებოდა, რაც ხშირად ტერიტორიისა და რესურსების კონტროლისთვის შეიარაღებულ შეტაკებებში გადაიზრდებოდა. თუმცა, ასადის რეჟიმის დამხობისა და დამასკოზე, ისევ „ალ-კაიდას“ გარემოცვიდან წამოსული HTS-ის მიერ კონტროლის აღების შემდეგ, ვითარება შეიცვალა. აშშ-მარაას თურქეთისა და აშშ-სკენ შემობრუნებამ, ასევე ისრაელთან ნეიტრალური ურთიერთობების დამყარებამ, სერიოზული უკმაყოფილება გამოიწვია ზოგიერთ ჯიჰადისტში, რომლებიც სირიის სამოქალაქო ომში „სახალიფოს“ მშენებლობის სახელით მონაწილეობდნენ.

დამატებით საფრთხეს ქმნის ის ფაქტი, რომ ამ უკმაყოფილო ელემენტების ნაწილი ამჟამად სირიის არმიასა და უსაფრთხოების სტრუქტურებშია ინტეგრირებული, რაც ზრდის შიდა ტერორიზმის რისკებს და ძირს უთხრის როგორც აშშ-მარაას მთავრობის, ისე მთელი სირიის უსაფრთხოების სისტემის სტაბილურობას.

არასტაბილურობის ცალკე ფაქტორად რჩება ჩრდილოეთ სირიაში არსებული ბანაკები, რომლებსაც აკონტროლებს SDF-ი, აშშ-ის ოფიციალური მოკავშირე ISIS-ის წინააღმდეგ ბრძოლაში. ამ ბანაკებში ათიათასობით დატყვევებული ბოვეიკი და მათი ოჯახები იმყოფებიან. ბოლო დროს სულ უფრო ხშირად ვრცელდება ინფორმაცია პატიმრების გაქცევისა შესახებ და ბანაკის დაცვაში არსებულ კორუფციაზე, რომლებიც ქრთამის საწევლოდ ათავისუფლებენ ტერორისტებს. ამრიგად, თუ დამასკო და SDF-ი ვერ მიაღწევენ შეთანხმებას

ინტეგრაციის შესახებ, ხოლო თურქეთი ქვეყნის ჩრდილოეთში მორიგ ანტიტერორისტულ ოპერაციებს დაიწყებს, ამ ბანაკებში სიტუაცია შეიძლება სრულად გამოვიდეს კონტროლიდან.

ერაყში უსაფრთხოების ძალებმა ასევე გააძლიერეს ოპერაციები ISIS-ის „უჯრედების“ წინააღმდეგ სხვადასხვა რეგიონში, მათ შორის სირიის საზღვრის მიმდებარე ტერიტორიებზე. თუმცა, ორგანიზაციის ქსელი ჯერ კიდევ სრულად არ არის ნეიტრალიზებული. მიმომხილველები აღნიშნავენ, რომ ISIS-ის ამჟამინდელი აქტივობა სირიაში, ერაყსა და თურქეთში ჯერ არ ატარებს ფართომასშტაბიანი კამპანიის სახეს, შესაძლოა იმიტომ, რომ ორგანიზაციის ძირითადი ოპერაციების თეატრი ახლა აფრიკაში გადავიდა. თავდასხმების უმრავლესობა აფრიკაში მოხდა, რომელსაც ანალიტიკოსები „ISIS-ის N 1 ოპერატიულ ზონას“ უწოდებენ [11].

„ახლო აღმოსავლეთის მედიის კვლევითი ინსტიტუტის“ (Middle East Media Research Institute) მონაცემებით, რომელიც თვალს ადევნებს ინტერნეტში ჯიჰადისტური ჯგუფების აქტივობას, ISIS-მა ბოლო ექვსი თვის განმავლობაში 584 თავდასხმა განახორციელა, რის შედეგადაც 2519 ადამიანი დაიღუპა [25].

ავსტრალიაშიც ფიქსირდება ISIS-ის „ფარული უჯრედების“ აქტივობა. სიდნეიში, ებრაულ რელიგიურ დღესასწაულ ხანუქაზე, 2025 წლის 14 დეკემბერს, ISIS-ის იდეოლოგიის მიმდევრების მიერ განხორციელებული თავდასხმის შემდეგ, სადაც დაიღუპა 15 ადამიანი ავსტრალიის ძალოვნებმა ანტიტერორისტული ოპერაციების სერია დაიწყეს. მარ-

Ba'ath Party-Syria Region) მდივანი. 2021 წ. 26 მაისის, ბოლო, მსოფლიო საზოგადოების მიერ არაღიარებულ და არალეგიტიმურ საპრეზიდენტო არჩევნებში, ქვეყანაში არსებული მდგომარეობის გამო, მიიღო 13,540,860 ამომრჩევლის ხმა (95,19%). მისი რეჟიმი არსებობდა ძირითადად რუსეთის და ირანის მხარდაჭერით).

თალია, „დაიშმა“ თავდასხმა თავის თავზე არ აიღო, მაგრამ ტერაქტს უწოდა „სიამაყის წყარო“ და ეს ხოცვა-ჟლეტა თავისი პროპაგანდისტის გამოიყენა.

ISIS აქტიურია ავღანეთში. მიუხედავად იმისა, რომ ქვეყანა ტალიბანის ხისტი კონტროლის ქვეშაა, განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ჩრდილოეთ ავღანეთში, ხორასანში, ცენტრალური აზიაზე ორიენტირებული ISIS-თან დაკავშირებული ჯგუფები [11].

2021 წლიდან მოყოლებული, „დაიშის“ მძლავრმა განშტოებამ ავღანეთში ISKP-მ,¹⁶ ტალიბანის

მოსვლის შემდეგ ხელისუფლებაში, გაცილებით მეტი ყურადღება მიიპყრო, როცა მათ მიერ განხორციელებული სისხლიანი ტერაქტების გარდა, მისი რიგები ახალი ბოვეიკებით შეივსო.

აშშ-ში გაწვრთნილი და სამხედრო გადამზადება გავლილი, ავღანეთის ჩამოგდებული მთავრობის¹⁷ დახვეწვის სამსახურის ყოფილი ძალოვნები და ელიტური სამხედრო დანაყოფები, ავღანეთში „ისლამური სახელმწიფოს“ (ISKP) რიგებს უერთდებიან. როგორც გავლენიანი Wall Street Journal-ი წერდა, ისინი ამას იმიტომ აკეთებდნენ, რომ აშშ-ის

¹⁶ „ისლამური სახელმწიფო – ხურასანის პროვინცია“ ან „ისლამური სახელმწიფო – ხურასანის ვილაიეთი“ (არაბ.: الدولة الإسلامية – ولاية خراسان; ინგლ.: Islamic State – Khurasan Province, ISKP) ან **ხურასანის ვილაიეთი** – „დაიშთან“ აფილირებული ტერორისტული ისლამისტური დაჯგუფება ავღანეთში. ასევე გამოიყენება ტერმინები ISK (ან IS-K), ISISK (ISIS-K), ISKP, Daesh-Khorasan ან Daesh-K. ISKP აქტიურია ავღანეთში, პაკისტანში, ტაჯიკეთში. არის ავღანეთის მმართველი „ტალიბანის მოძრაობის“ მოსისხლე მტერი. როგორც წერს BBC-ს კორესპონდენტი ფრენკ გარდნერი (Frank Gardner), ISKP ყველაზე სასტიკი დაჯგუფებაა ჯიჰადისტებს შორის ავღანეთში.

იგი დაარსდა 2015 წლის იანვარში ISIS-ის აღზევების დროს. დაჯგუფება ახორციელებს ავღანელი, ასევე პაკისტანელი ჯიჰადისტების გადამზადებას, განსაკუთრებით ტალიბანიდან, რომლებიც დარჩნენ იმედგაცრუებულნი და საკუთარ ორგანიზაციას საკმარისად რადიკალურად არ თვლიდნენ. სახელი „ხორასანი“ (სპარს.: خراسان; რომანიზ.: Xorāsān, საიდანაც მოდის მზე) – გულისხმობს ისტორიულ რეგიონს, რომელიც აერთიანებს თანამედროვე ირანის, ავღანეთის, თურქმენეთის, უზბეკეთის და ტაჯიკეთის ნაწილებს. თავისი განვითარების პიკზე, ჯგუფი დაახლოებით 3000 მებრძოლისგან შედგებოდა. თუმცა, მან მნიშვნელოვანი ზარალი განიცადა შეტაკებებში, როგორც აშშ-სა და ავღანეთის უსაფრთხოების ძალებთან, ასევე ტალიბანთან.

ISKP-ს სამიზნეებს წარმოადგენდა ავღანეთის უსაფრთხოების ძალები, ავღანელი პოლიტიკოსები, აშშ-სა და NATO-ს ძალები, რელიგიური უმცირესობები (განსაკუთრებით შიიტები), საერთაშორისო სააგენტოები, მათ შორის ჰუმანიტარული და ტალიბანი. მათ ადანაშაულებენ ყველაზე სასტიკ ტერაქტებში, რომელიც მოხდა გოგონების სკოლებში, საავადმყოფოებში და სამშობიაროებში კი, სადაც მათ დახვრიტეს ორსული ქალები და ექთნები.

ტალიბებისგან განსხვავებით, რომელთა ინტერესები ავღანეთით შემოიფარგლება, ISKP არის ISIS-ის გლობალური ქსელის ნაწილი, რომელიც ცდილობს თავდასხმას დასავლურ, საერთაშორისო და ჰუმანიტარულ სამიზნეებზე. იგი ბაზირებულია აღმოსავლეთ პროვინცია ნანგარჰარში, ნარკოტიკების და ადამიანების კონტრაბანდის მარშრუტებთან ახლოს. მიუხედავად იმისა, რომ მისი საქმიანობის უმეტესი ნაწილი ნანგარჰარია და ქაბული, მან ასევე გამოაცხადა თავდასხმებზე სხვა პროვინციებში.

საინტერესოა, არის თუ არა ISKP დაკავშირებული ტალიბანთან? პერიფერიულად დიახ, მესამე მხარის, დამოუკიდებელი ტერორისტული ორგანიზაცია „ჰაკანის ქსელის“ (პუშტუ: **هقاني شبکی**; ინგლ.: Haqqani network) მეშვეობით. მკვლევრების აზრით, არსებობს მჭიდრო კავშირები ISKP-სა და „ჰაკანის ქსელს“ შორის, რომელიც თავის მხრივ კავშირშია ტალიბანთან. ISKP-ს სერიოზული უთანხმოება აქვს ტალიბანთან, რომელსაც ადანაშაულებდნენ იმაში, რომ უარი თქვეს ჯიჰადზე და აირჩიეს სამშვიდობო მოლაპარაკებების გზა, რომელიც იმართებოდა კატარის ფეჟენებელურ სასტუმროებში. ISKP მიიჩნევს ტალიბანს „რჯულგანდგომილად“ და მათთვის სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს [12]. 2020 წლიდან ორგანიზაციის ლიდერია ტერორისტ-ისლამისტი **შაჰაბ ალ-მუჰაჯირი** (არაბ.: **شهاب المهاجر**; ინგლ.: Shahab al-Muhajir; იგივე **სანაულაჰ ღაფარი** (ინგლ.: Sanaullah Ghafari) დაბ. 1994 წ.) – BBC News-ის და Center for Strategic and International Studies (CSIS)-ის ანალიზის მიხედვით იგი არის ერაყის მოქალაქე. მისი მეტსახელია „**ალ-მუჰაჯირი**“ (მიგრანტი). ასევე სარგებლობს ფსევდონიმით **სანაულაჰ ას-სადიკ** (ინგლ.: Sanaullah al-Sadiq).

¹⁷ ხელისუფლებაში ტალიბანის დაბრუნებამდე, არსებობდა **ავღანეთის ისლამური რესპუბლიკა**, რომელსაც 2001 წლიდან მართავდა ჰამიდ კარზაის (2004–2014 წწ.) ადმინისტრაცია და აშრაფ ღანის (2014–2021 წწ.) ეროვნული ერთიანობის მთავრობა, რომელიც 2021 წლის აგვისტოში დაემხო, როდესაც ტალიბანმა აიღო დედაქალაქი ქაბული.

ჯარების გასვლის შემდეგ ბედის ანაბარა დარჩნენ, ამერიკელი მფარველების მიერ მიტოვებულნი და ტალიბების მიერ დევნილნი, მიუხედავად უკანასკნელთა დაპირებისა, რომ ჩამოგდებულ მთავრობაში მომუშავეთა ყოფილ ძალოვანებს ან მოხელეებს არ შეეხებოდნენ. აქ ყველაზე მნიშვნელოვანი ისაა, რომ ასეთმა „ახალწვეულებმა“ „ისლამურ სახელმწიფოში“ შეიტანეს კრიტიკულად მნიშვნელოვანი გამოცდილება, სადაზვერვო ინფორმაციის შეკრების, საკუთარი აგენტურული ქსელის, ოპერატიული ინფორმაციის და ომის მართვის მეთოდების სახით, რამაც პოტენციურად გაამყარა ტერორისტული ორგანიზაციის შესაძლებლობები შეეწინააღმდეგოს და ებრძოლოს ტალიბანს მრავალი წელი [45].

მტრის მხარეზე გადასულთა რაოდენობა ყოველდღიურად იზრდება. ამ ავღანელი ოფიცრების ბედი თავისებურად ტრაგიკულია – საკუთარ ქვეყანაში დაწყევლილები, ამერიკელებმაც დაივიწყეს და მიდიან „დაიშში“, თანაც არა ხელცარიელი. უდავოა, რომ მალე ISKP-ს რიგებს ყოფილი ჩინოვნიკებიც შეუერთდებიან, რომლებიც ბოვეიკებს ადგილობრივი თვითმმართველობის სწორად დაბეგვრას და ორგანიზებას ასწავლიან.

ყველაფერი აქაც მეორდება. ამერიკელების მიერ მიტოვებულმა ავღანეთის არმიამ და დაზვერვამ გადაინაცვლა ISKP-ში ისევე, როგორც თავის დროზე სადამ ჰუსეინის ყოფილმა ძალოვნებმა შეადგინეს „ისლამური სახელმწიფოს“ ძირითადი ბირთვი და უპრეცედენტო მწვერვალებამდე ასწიეს ორგანიზაცია და მისცეს მას საშუალება არა მხოლოდ ტერიტორიები დაეპყრო, არამედ დაეწყო სახელმწიფო ინსტიტუტების მშენებლობა. ავღანურ

ISKP-ს აქვს ყველა შანსი, გაიმეოროს ეს წარმატება, რაშიც, უეჭველად, დაეხმარებიან მას იმ ISIS-ის დარჩენილი ელემენტები, რომლებიც შორს არიან დამარცხებისგან [10]. ISKP-ის ოპერატიული ლოგიკა: ტალიბანის იმიჯის შელახვა, როგორც ძალის, რომელსაც შეუძლია ავღანეთში უსაფრთხოების გარანტიის მოცემა.

შეიძლება ითქვას, რომ დღეს, ცენტრალური აზია ISIS-ის ლიდერების მიერ განიხილება, როგორც ექსპანსიის ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულება.

ამას გარდა, ISIS-ის ერთ-ერთ მთავარ სტრატეგიულ სამიზნედ კვლავ ევროპა რჩება. მიუხედავად ბოლო დროს მასშტაბური ტერორისტული თავდასხმების არარსებობისა, სპეციალისტები დარწმუნებულები არიან, რომ ევროპის კონტინენტზე რჩება „მძინარე უჯრედების“ და მარტოხელა რადიკალების, მნიშვნელოვანი რაოდენობა რომლებსაც ნებისმიერ მომენტში შეუძლიათ გააქტიურება.

დიდი ბრიტანეთის Royal United Services Institute-ის კიდევ ერთი მკვლევარი, ანტონიო ჯუსტოცი (Antonio Giustozzi) აღნიშნავს, რომ ISIS თავის პროპაგანდაში, სულ უფრო ხშირად იყენებს ე. წ. ინფლუენსერებს. მისი თქმით, ორგანიზაციის ოფიციალური არხები სერიოზულ ზეწოლას განიცდიან მუდმივი მონიტორინგისა და დაბლოკვის გამო, ამიტომ ყურადღება გადადის დახურულ ჩატებსა და გარეგნულად დამოუკიდებელ ბლოგერებზე, რომლებიც ISIS-თან დაკავშირებულ მასალებს სხვა კონტენტთან ერთად ავრცელებენ [11].

დასკვნა

„სახალიფოს“ გამოცხადებიდან თითქმის 12 წლის შემდეგ, „ისლამურმა სახელმწიფომ“ დაკარგა თავისი კონტროლირებადი ტერიტორიები ერაყსა და სირიაში. თავისი განვითარების პიკზე ორგანიზაცია მთელი მსოფლიოს მასშტაბით, სხვადასხვა მონაცემით 200 ათასამდე მებრძოლს ითვლიდა 120-ზე მეტი ქვეყნიდან. იმავდროულად, სხვადასხვა შეფასებით, 2025 წლის შუა პერიოდისთვის, სირიასა და ერაყში, მხოლოდ 3000-მდე აქტიური მებრძოლი დარჩა.

მიუხედავად იმისა, რომ „დაიშის“ გავლენა ახლო აღმოსავლეთში შემცირდა, მისი გლობალური არსებობა მნიშვნელოვნად გაფართოვდა და 2024–2025 წლებში, მსოფლიოში ყველაზე მომავლადინებელ ტერორისტულ ორგანიზაციად რჩებოდა.

2019 წელს სირიასა და ერაყში თვითგამოცხადებული სახალიფოს და ათი ათასობით მებრძოლის დაკარგვის შემდეგ, ორგანიზაციამ რადიკალური სტრუქტურული და ოპერატიული ცვლილებები განიცადა.

2025 წლისათვის „ისლამური სახელმწიფო“ ძირითადად ეყრდნობა რეგიონული ფილიალების დინამიკურ ქსელს, „მძინარე უჯრედებს“ და მართხელა შემსრულებლებს, რომლებიც უფრო დიდი ავტონომიით მოქმედებენ, ვიდრე ოდესმე. ამასთანავე, ავღანეთში არსებული ზემოხსენებული „ისლამური სახელმწიფო – ხურასანის პროვინცია“ ყველაზე თვალსაჩინო ფილიალია, „ცნობილი“ თავისი გახმაურებული თავდასხმებით, აფეთქებებით ავ-

ღანეთში, ირანში, რუსეთში და თურქეთში, რასაც მრავალრიცხოვანი მსხვერპლი მოჰყვება.

არაერთი ექსპერტი ამტკიცებს, რომ „დაიშმა“ დეგრადაცია განიცადა და დავიდა ფილიალების დეცენტრალიზებული ქსელის დონემდე, ნაწილი კი ამტკიცებს, რომ ის, პირიქით, კიდევ უფრო ერთიან, გლობალურად ინტეგრირებულ ორგანიზაციად გადაიქცა, შეიძლება დარწმუნებით ითქვას, რომ „ისლამურმა სახელმწიფომ“ ჰიბრიდული მოდელი მიიღო, რომელიც მოიცავს ორივე ელემენტს [2].

„დაიშის“ ორგანიზებულობა, მიღებული გამოცდილება და არსებობის შეცვლილი ტაქტიკა, შესაძლოა გახდეს მომავალი ძალისხმევის ნაწილი, რათა ის დაბრუნდეს იმ მაღალ ნიშნულზე, რომელზეც იმყოფებოდა ერაყსა და სირიაში 2016 წლამდე. ამიტომ „ისლამური სახელმწიფოს“ საერთო ორგანიზაციული სტრუქტურის გაგება, მათ შორის ქვედანაყოფების და სამინისტროების ანალიზი, მისი ლიდერების მმართველობის პერიოდის შესწავლა, ფასდაუდებელი მასალაა ტერორიზმის წინააღმდეგ ბრძოლის საკითხებით დაკავებული მეცნიერების, მკვლევარებისთვის და სხვა დაინტერესებული პირებისთვის.

„ისლამური სახელმწიფო“ რომელიც ჯერ კიდევ რამდენიმე წლის წინ სირიისა და ერაყის ტერიტორიებს აკონტროლებდა და შემდეგ საერთაშორისო კოალიციის ოპერაციების შედეგად დაკარგა როგორც ტერიტორიული ბაზა, ასევე საკვანძო ლიდერები, კვლავ აღორძინების ნიშნებს ავლენს.

ლიტერატურა

1. Adrian Shtuni (2025, June 11). The Islamic State in 2025: an Evolving Threat Facing a Waning Global Response, *The International Centre for Counter-Terrorism (ICCT)*, Retrieved from: <https://icct.nl/publication/islamic-state-2025-evolving-threat-facing-waning-global-response>
2. Aymenn Jawad Al-Tamimi (2023, October 3). A Brief Biography of Abu al-Hasan al-Hashimi al-Qurashi: The Islamic State's Third Caliph, *Aymenn's Monstrous Publications*, Retrieved from: <https://www.aymennaltamimi.com/p/a-brief-biography-of-abu-al-hasan>
3. Aymenn Jawad Al-Tamimi & Charlie Winter (2023, April 24). *The Islamic State in Dera'a: History and Present Situation*, Hudson Institute, Retrieved from: <https://www.hudson.org/islamic-state-deraa-history-present-situation>
4. Aymenn Jawad Al-Tamimi (2023, August). *Caliphs of the Shadows: The Islamic State's Leaders Post-Mawla*. Combating Terrorism Center (CTC) Sentinel. 16 (8), West Point, New York, pp. 16–22, Retrieved from: <https://ctc.westpoint.edu/wp-content/uploads/2023/08/CTC-SENTINEL-082023.pdf>
5. Bill Roggio & Andrew Tobin (2022, February 3). Islamic State's emir dead after U.S. military raid in Syria. *FDD's Long War Journal*, Retrieved from: <https://www.longwarjournal.org/archives/2022/02/islamic-states-emir-dead-after-u-s-military-raid-in-syria.php>
6. Dmitry Roy (2021, November 2). A Badly Forgotten History: Pro-American Intelligence Services and Officials Join ISIS, *Haqqin.az*, (In Russian), Retrieved from: <https://haqqin.az/news/224531>
7. Farhad Mamedov (2025, December 30). Operating Area No. 1, *Haqqin.az*, (In Russian), Retrieved from: <https://haqqin.az/analytics/370612>
8. Frank Gardner (2021, October 11). Afghanistan: Who are Islamic State Khorasan Province militants? *BBC News*, Retrieved from: <https://www.bbc.com/news/world-asia-58333533>
9. Gordon Corera (2022, February 4). Islamic State leader Abu Ibrahim al-Qurayshi killed in Syria, US says. *BBC News*, Retrieved from: <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-60246129>
10. Husham Al-Hashimi (2020, August 30). ISIS's New Leadership: Past Lessons in a New Strategic Environment. *Newlines Institute/For Strategy and Policy*. Washington, DC, Retrieved from: <https://newlinesinstitute.org/syria/isiss-new-leadership-past-lessons-in-a-new-strategic-environment/>
11. Ikram Nur (2020, May 21). The worst: Muslims sympathize again with militants, *Haqqin.az*, (In Russian), Retrieved from: <https://haqqin.az/democracy/178768>
12. Islamic State confirms death of its leader, names replacement (2023, August 4). *Reuters*, Retrieved from: <https://www.reuters.com/world/middle-east/islamic-state-confirms-death-its-leader-names-his-replacement-2023-08-03/>

13. Islamic State (ISIS) Infographic Tallies Operations Over Six Months, Jihad and Terrorism Threat Monitor (2025, December 28). *Middle East Media Research Institute (MEMRI)*, Retrieved from:
<https://www.memri.org/jttm/islamic-state-isis-infographic-tallies-operations-over-six-months-2519-dead-and-wounded-584>
14. Sarah Dadouch, Kareem Fahim Et al. (2022, February 3). This horrible terrorist leader is no more,' Biden says after ISIS leader killed in U.S. raid. *The Washington Post*, Retrieved from:
<https://www.washingtonpost.com/world/2022/02/03/us-syria-strike/>
15. Yaroslav Trofimov (2021, October 31). Left Behind After U.S. Withdrawal, Some Former Afghan Spies and Soldiers Turn to Islamic State. *The Wall Street Journal*, Retrieved from:
<https://www.wsj.com/articles/left-behind-after-u-s-withdrawal-some-former-afghan-spies-and-soldiers-turn-to-islamic-state-11635691605>

UDC 327.56

SCOPUS CODE 3301

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-221-238>

Daesh's Organisational Structure and Management System (Part IV)

Zviad Tkabladze

Georgian Technical University Faculty of Law and International Relations, Professor
Georgia

Reviewers:

T. Kiknadze, Georgian Technical University, Faculty of law and International Relations. Doctor of Political Sciences, Professor

E-mail: kiknadzetamar12@gtu.ge

M. Manchkhavili, Georgian Technical University Doctor of Political Sciences, Faculty of Law and International Relations, Assistant Professor

E-mail: manchkhavilimaia07@gtu.ge

Abstract. This article is the **IV and Final Part** of the work “**Daesh's Organisational Structure and Management System**”, dedicated to the liquidation of the “Caliph” of the international terrorist organization ISIS (Islamic State, IS, ISIS, ISIL) Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi and subsequent events, the destruction of other new leaders, as well as significant changes in the structure, activities and state of the terrorist organization in recent times.

By 2013, ISIS had completed all stages of its formation, in which the main driving force was the nationalist axis, the former Sunni-Baathist elite of Iraq. After the overthrow of Saddam Hussein, the functionaries of his regime disappeared, and the formation of ISIS's organizational structure did not require the creation of any new governance system.

From the very first days of its existence, ISIS represented a fully-fledged structural, centralized organization, the elements of which actively carried out necessary functions in various areas through the delegation of authority.

Although the group's resources both human, financial, as well as armament and territory have gradually disappeared, first in 2017 and then in 2019, Daesh still exists in the form of small cells and retains the ability to cause harm, and the fight against it is not over yet.

Keywords: Abu Ibrahim al-Hashimi al-Qurashi; Daesh; Management; Structure; Terrorism.

განხილვის თარიღი 21.01.2026

შემოსვლის თარიღი 15.02.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 377.8

SCOPUS CODE 3304

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-239-244>

პროფესიული განათლების მასწავლებლის ციფრული უნარების დეფიციტი

თეა ჩხიკვაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიზნესტექნოლოგიების
ფაკულტეტის დოქტორანტი, საქართველო
E-mail: teatea093@gmail.com

რეცენზენტები:

თ.რევაზიშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის
საჯარო მმართველობისა და ელექტრონული ბიზნესის დეპარტამენტის მოწვეული პროფესორი
E-mail: t.revazishvili@gtu.ge

თ. მენაბდე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების
ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: t.menabde@gtu.ge

ანოტაცია. პროფესიული განათლება ეკონომიკის ხერხემალია, შესაბამისად, როგორც სახელმწიფო, ისე თითოეული ჩვენგანი უნდა ვეცადოთ წვლილი შევიტანოთ ამ მიმართულების განვითარებაში. დღესდღეობით საქართველოს პროფესიული განათლების სისტემაში პრობლემები რამდენიმე მიმართულებით გვხვდება. ერთ-ერთია პროფესიული მასწავლებლის ციფრული კომპეტენციის დეფიციტი. აქ იკვეთება ორი მიმართულება: 1. პროფესიული მასწავლებლის უნარი სწავლების პროცესში გამოიყენოს თანამედროვე მეთოდები და ტექნოლოგია და 2. ბიუროკრატიული საკითხების მოგვარება. ხშირად სტუდენტი აფიქსირებს სურ-

ვილს გაკვეთილი ჩატარდეს თანამედროვე მიდგომებით, რაც გაკვეთილს საინტერესოს გახდის და გაზრდის მის დაინტერესებას. მასწავლებლის ციფრული კომპეტენცია (TDC) განათლებაში ტექნოლოგიების ეფექტური ინტეგრაციის მნიშვნელოვანი პირობაა და ის დამოკიდებულია პირად და კონტექსტთან დაკავშირებულ ფაქტორებზე. პროფესიული განათლების სფეროში ციფრული კომპეტენციის შესახებ კვლევა ჯერ კიდევ მწირია. დიגיტალიზაცია ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში კვლავ მკვეთრად გამოჩნდა როგორც განათლების პოლიტიკის ცენტრალური აქცენტი. ეს განსაკუთრებით ეხება პროფესიული განათლებისა და მომზადების (VET) სექტორს, რომელიც ყო-

ველთვის ორიენტირებული იყო როგორც მისი ურთიერთდაკავშირებული, ისე განუყოფელი კომპონენტების, ეკონომიკისა და განათლების მხარდაჭერაზე.

ეკონომიკაზე ორიენტირებულმა საუბრებმა ასევე ხელი შეუწყო პოლიტიკური ცნობიერების ამაღლებას განათლების, კერძოდ, პროფესიული განათლების მნიშვნელოვან როლზე. მართლაც, პროფესიული განათლება წარმოადგენს ეფექტური ციფრული ეკონომიკის ერთ-ერთ ჩარჩო მოთხოვნას. ეს აშკარაა ზოგიერთ პოლიტიკურ დოკუმენტში, რომელიც ეხება შვეიცარიას, ქვეყანას, რომელსაც აქვს ერთ-ერთი ყველაზე განვითარებული პროფესიული განათლების სისტემა; ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაცია [OECD], 2009). შვეიცარიის პროფესიული განათლების სისტემა, რომელიც მოიცავს უმაღლესი სასწავლებლების მოსწავლეთა ორ მესამედს, ორგანიზებულია სკოლაზე და სამუშაოზე დაფუძნებულ კურსებს შორის მონაცვლეობით. შეგირდები კვირაში სამიდან ოთხ დღემდე მუშაობენ კომპანიაში, კომპანიის შიდა ტრენერის ხელმძღვანელობით და კვირის დანარჩენ დღეებში დადიან პროფესიულ სკოლაში.

საკვანძო სიტყვები: კოლეჯი; პროფესიული განათლება; სტანდარტი; ციფრული კომპეტენცია.

შესავალი

პროფესიული განათლება ისეთი ტიპის განათლებაა, რომელიც უზრუნველყოფს პიროვნების პრაქტიკული უნარებით აღჭურვას. პროფესიული

განათლების მიზანი საქართველოში ქვეყნის ეკონომიკური განვითარება, სოციალური ინკლუზია და მთელი ცხოვრების განმავლობაში ადამიანის პროფესიული და პიროვნული განვითარების ხელშეწყობაა. ასევე ერთ-ერთ მთავარ მიზანს შრომის ბაზრის მოთხოვნების დაკმაყოფილება წარმოადგენს, გამომდინარე იქიდან, რომ მიწოდებული კადრი ყოველთვის ვერ აკმაყოფილებს შრომის ბაზრას, რაც გამოწვეულია კადრების სიმცირით. სწორედ ამიტომ აძლევს სახელმწიფო შანსს თითოეულ ადამიანს პროფესიულ საგანმანათლებლო დაწესებულებებში სრული დაფინანსებით შეისწავლოს ის კონკრეტული სპეციალობა, რომელიც მათ ინტერესს წარმოადგენს. სწორედ ამ შანსის გამოსაყენებლად აბარებს ადამიანი კონკრეტულ კოლეჯში და იღებს შესაბამის ცოდნას. ცოდნის მიღებასთან მიმართებით გარკვეული მიგნებები იკვეთება მოცემულ სტატიაში. კერძოდ, ყურადღება გამახვილებულია პროფესიულ მასწავლებელთა ციფრულ უნარებზე, რაც დღევანდელი მდგომარებით, ჩანს, რომ არცთუ ისე სახარბიელოა.

ძირითადი ნაწილი

სწავლების პროცესში მასწავლებლის როლი უმნიშვნელოვანესია. წლების განმავლობაში სამუშაო ჯგუფის მუშაობის შედეგად ჩამოყალიბდა სტანდარტები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს მასწავლებელი. საქართველოს განათლების, მეცნიერებისა და ახალგაზრდობის მინისტრის 2026 წლის 10 მარტის №31/ნ ბრძანებით დამტკიცდა პროფესიული განათლების მასწავლებლის სტანდარტი.

პროფესიული განათლების მასწავლებლისთვის განსაზღვრულია 6 სტანდარტი, ესენია:

სტანდარტი 1. ანალიზი და დაგეგმვა – დარგის განვითარების უახლესი ტენდენციების, განახლებული ცოდნისა და ტექნოლოგიების, მათ შორის, სწავლა-სწავლების ახალი მეთოდოლოგიისა და პროფესიული განათლების სტუდენტთა/მსმენელთა ინდივიდუალური საჭიროებების ანალიზის საფუძველზე, სასწავლო პროცესის დაგეგმვა, კოლეგებთან თანამშრომლობით, შესაბამისი მარეგულირებელი აქტების მოთხოვნების გათვალისწინებით;

სტანდარტი 2. სასწავლო გარემოს მოწყობა – უსაფრთხო, პოზიტიური და პროფესიული განათლების სტუდენტის/მსმენელის მხარდაჭერაზე ორიენტირებული სასწავლო გარემოს შექმნა ინკლუზიური და თანაბრად ხელმისაწვდომი სასწავლო პროცესის უზრუნველსაყოფად და სწავლების შედეგების მისაღწევად;

სტანდარტი 3. სასწავლო პროცესის წარმართვა – პროფესიული განათლების სტუდენტზე/მსმენელზე, მათ შორის სხვადასხვა საჭიროების მქონე პროფესიულ სტუდენტზე/მსმენელზე, ორიენტირებული სწავლა-სწავლების პროცესის წარმართვა სასწავლო გეგმის და სწავლების შედეგების შესაბამისად, თანამედროვე/მრავალფეროვანი მეთოდების, ტექნოლოგიებისა და სასწავლო რესურსების გამოყენებით;

სტანდარტი 4. პროფესიული სტუდენტის/მსმენელის მიღწევების შეფასება – პროგრამისა და სწავლების შედეგების შესაბამისი შეფასების ინსტრუმენტების შერჩევა, შექმნა/ადაპტირება და გამოყენება; პროფესიული სტუდენტის/მსმენელის შეფასების შედეგების ანალიზი, საჭიროებისამებრ უკუკავშირის მიწოდება მათი ინდივიდუალური საჭიროებების გათვალისწინებით;

სტანდარტი 5. ეთიკური და ეფექტიანი სამუშაო ურთიერთობების ჩამოყალიბება – პროფესიულ სტუდენტთან/მსმენელთან, კოლეგებთან და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან თანამშრომლობითი, საქმიანი, ეთიკური და ეფექტიანი ურთიერთობის წარმართვა;

სტანდარტი 6. საკუთარ პროფესიულ განვითარებაზე ზრუნვა – პროფესიის მიმართ წაყენებული მოთხოვნებისა და საკუთარი საქმიანობის ანალიზის საფუძველზე უწყვეტ პროფესიულ განვითარებაზე ზრუნვა.

ზემოაღნიშნულ სტანდარტებს თანდართული აქვს დაზუსტებები, რომელთაგან რამდენიმე კომპონენტი მოითხოვს პროფესიული განათლების მასწავლებლის კომპეტენციებს თანამედროვე ტექნოლოგიური განვითარების მიმართულებით. ესენია: პირველი სტანდარტის 1.2 და 1.5 კომპონენტი; მეორე სტანდარტის 2.2 კომპონენტი; მესამე სტანდარტის 3.2 კომპონენტი.

დღესდღეობით ერთ ერთ პრობლემურ საკითხად პროფესიულ განათლებაში სწორედ ტექნოლოგიების გამოყენება დგას. მასწავლებელი ხშირად მიჰყვება სწავლების ძველებურ მეთოდებს, რაც გულისხმობს სტანდარტულ ლექციას. თანამედროვე სწავლების მეთოდები კი ითვალისწინებს ბევრად ფართო მიდგომებს, როგორებიცაა მაგალითად:

1. **Flipped Classroom** – აღნიშნული მიდგომა ითვალისწინებს თეორიულ სწავლებას სახლში, სტუდენტს გადაეცემა თეორიული მასალა, რომელსაც სახლში უნდა გაეცნოს, ხოლო აუდიტორიაში უშუალოდ ხდება პრაქტიკული მეცადონეობა, რაც

მეტ უნარებს განუვითარებს სტუდენტს კონკრეტულ პროგრამაზე.

2. Gamification – გეიმიფიკაცია არის მიდგომა სადაც თამაშის ელემენტებია ჩართული. კონკრეტულ თემატიკასთან დაკავშირებით მასწავლებელმა შეიძლება შესთავაზოს სტუდენტს თამაშები, საბოლოოდ კი მას ენიჭება ქულები, დონეები და ა.შ. ეს თავისთავად მოქმედებს სტუდენტის მოტივაციის ამაღლებაზე და იწვევს მეტ ინტერესს სწავლის მიმართ. თამაშის შედეგად მიღებულ ქულებს შეუძლია რამდენიმე სასარგებლო შესაძლებლობა შეიტანოს სწავლა-სწავლების პროცესში, მაგალითად:

შეუზღუდავი ქულები – ტრადიციული შეფასების სისტემის თანახმად ქულები გროვდება იმ მიზნით, რომ სასწავლო კურსის სწავლების შედეგების 100% იყოს მიღწევადი, გეიმიფიკაციის მეთოდით კი ქულები გროვდება კონკრეტული შედეგის გარეშე, ანუ ეს არის განმავითარებელი შეფასება.

მოქნილი მიზნები: სტუდენტს ეძლევა ქულების დაგროვების მრავალი შესაძლებლობა, ხოლო მასწავლებელს შეუძლია კურსის ისე სტრუქტურირება, რომ მან ან დააგროვონ იმდენი ქულა, რამდენიც სურს, ან შეასრულოს გარკვეული რაოდენობის დავალება სასურველი ქულების მისაღებად.

სტუდენტის არჩევანი: სტუდენტს შეუძლია ქულების დაგროვება რეფლექსიურ აქტივობებზე ფოკუსირებით, რამდენიმე ტესტის შევსებით ან კურსისთვის შესაბამისი ნებისმიერი სხვა აქტივობით.

3. Blended Learning (შერეული სწავლება) – აღნიშნული ტიპის სწავლება მეტ-ნაკლებად დამკვიდრებულია დღევანდელ საგანმანათლებლო სივრცეში. მეთოდი ითვალისწინებს როგორც დას-

წრებულ რეჟიმში, ისე ონლაინფორმატით სწავლებას.

4. E-learning – ელექტრონული სწავლება, რომელიც უმეტესად ხორციელდება Moodle პლატფორმის საშუალებით. აღნიშნული პლატფორმა 2001 წელს შეიქმნა და გამოიყენება სწავლა-სწავლებისთვის, ახალი შესაძლებლობებისა და კვალიფიკაციების შეძენისთვის.

ელექტრონულმა სწავლებამ ახალი სახე შესძინა განათლების სისტემას. სწავლების პროცესი გახდა:

- მეტად მოქნილი და ხელმისაწვდომი;
- საშუალება მისცა პერსონალიზებული სასწავლო გამოცდილების მიღებას;
- ხელი შეუწყო თანამშრომლობას – სტუდენტს აქვს შესაძლებლობა, ურთიერთობდეს თანატოლებთან და მასწავლებლებთან მთელი მსოფლიოდან, რაც ქმნის გამდიდრებულ სასწავლო გარემოს, რომელიც ავითარებს მის სოციალურ უნარებს.

ვინაიდან ციფრული კომპეტენცია განათლებაში ტექნოლოგიების ინტეგრაციისთვის რელევანტური და გავლენიანია (Hatlevik, 2017), რამდენიმე კვლევა ფოკუსირებულია იმ ფაქტორების იდენტიფიცირებაზე, რომლებიც მის განვითარებას უწყობს ხელს. მათ შორის, შესწავლილია მასწავლებლების წარსული და პიროვნული მახასიათებლები (მაგ., ასაკი, სქესი, დამოკიდებულებები, შეხედულებები) და დაწესებულებასთან დაკავშირებული ფაქტორები (მაგ., საგანმანათლებლო დაწესებულების განვითარება, ტექნიკური ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა). თანამედროვე პროფესიული საგანმანათლებლო დაწესებულებები (კოლეჯები) აღჭურვილია ყველა საჭირო რესურსით, შესაბამი-

სად, პროფესიული განათლების მასწავლებელს რაიმე წინაღობა ამ მიმართულებით არ აქვს. მასწავლებელთა ძირითადი პრობლემა ტექნოლოგიასთან ურთიერთობაა, სწორედ ამიტომ, საჭიროა მომზადდეს საპროექტო წინადადება და პროექტის ფარგლებში პროფესიული განათლების მასწავლებლები დატრენინგდნენ ციფრული მიმართულებით. ტრენინგის მიზანი იქნება გამოუმუშაოს მასწავლებელს ის უნარები, რაც მას დაეხმარება კომპიუტერთან, ინტერნეტთან და ზოგადად ციფრულ პლატფორმებთან მუშაობაში, კომპიუტერულ უნარებთან ერთად ყურადღება უნდა გამახვილდეს სასწავლო პროცესში ტექნოლოგიების ინტეგრაციის მიმართულებით. აგრეთვე დღესდღეობით საკმაოდ აქტუალურია AI (ხელოვნური ინტელექტი) მიმართულების ცოდნა ეს არ იქნება მხოლოდ „ინსტრუმენტების“ ცოდნა, ეს იქნება ერთგვარი შერწყმა პედაგოგიკის, ეთიკის და პრაქტიკის. ხელოვნური ინტელექტის დანერგვა მასწავლებელს ბევრად გაუადვილებს სალექციო პროცესის დაგეგმვას და გაძლიერებს. ამ საშუალებით შესაძლებელია დაიგეგ-

მოს ლექციის თემატიკა, სპეციფიკური რუბრიკები, დიფერენცირებული დავალებები, პრეზენტაციები და სხვა.

დასკვნა

თანამედროვე მსოფლიოში დღითიდღე უფრო მეტად მნიშვნელოვანი ხდება ციფრული კომპეტენციები. თითოეულმა ჩვენგანმა ფეხი უნდა აუწყოს ამ დინებას, განსაკუთრებით კი საგანმანათლებლო სექტორმა.

როგორც სტატიაში აღინიშნა, პროფესიული განათლების მასწავლებლის მომზადება/გადამზადება უმნიშვნელოვანესია დღევანდელი პროფესიული განათლების სისტემაში. ეს მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ხარისხიანი განათლების განვითარებას.

ციფრული უნარები, რომლებსაც მასწავლებელი შეიძენს, მისცემს მას შესაძლებლობას შექმნას თანამედროვე სასწავლო გარემო, გახდეს უფრო მოქნილი და კონკურენტუნარიანი თანამედროვე საგანმანათლებლო ბაზარზე.

ლიტერატურა

1. Minister of Education, Science and Youth of Georgia. (2026). *Professional standard for vocational education teachers* (Standard No. 31/N). Tbilisi: Minister of Education, Science and Youth of Georgia.
2. Landers, R. N., & Landers, A. K. (2015). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 45(6), 769–785. <https://doi.org/10.1177/1046878114563662>
3. Kimi, P. (2026, January 7). *What is blended learning? Models, implementation, and the future of education*.
4. Cortés, M. (2024, November 19). *What is e-learning and how is it reshaping education?*
5. Alberto, A. P. C., Chiara, A., & Martina, R. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors.

UDC 377.8

SCOPUS CODE 3304

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-239-244>

The Digital Skills Gap Among Vocational Education Teachers

Tea Chkhikvadze

Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Doctoral Student,
Georgia

E-mail: teatea093@gmail.com

Reviewers:

T. Revazishvili, Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Department of Public Management and Electronic business, Visiting Professor

E-mail: t.revazishvili@gtu.ge

T. Menabde, Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, Professor

E-mail: t.menabde@gtu.ge

Abstract. Vocational education plays a crucial role in economic development and workforce preparation. Consequently, both government institutions and other stakeholders should contribute to the advancement of this sector. Currently, the vocational education system in Georgia faces several challenges, one of which is the insufficient level of digital competence among vocational teachers. This issue can be examined from two main perspectives: 1) vocational teachers' ability to integrate modern teaching methods and digital technologies into the learning process, and 2) their capacity to effectively manage administrative and bureaucratic tasks through digital tools.

Students frequently express a preference for more innovative and technology-enhanced instructional approaches, as these methods tend to increase engagement and motivation. Teachers' Digital Competence (TDC) is considered a key prerequisite for the effective integration of technology into educational practice and is influenced by both individual and contextual factors. Despite its growing importance, research on digital competence within the field of vocational education remains relatively limited.

In recent years, digitalization has become a central focus of educational policy worldwide. This trend is particularly evident in the Vocational Education and Training (VET) sector, which has traditionally served the dual purpose of supporting economic development and educational advancement. The increasing emphasis on the digital economy has further strengthened policy interest in education, especially vocational education, as a critical mechanism for developing the skills required in contemporary labor markets.

Keywords: College; Digital Competence; Standard; Vocational Education.

განხილვის თარიღი 28.05.2026

შემოსვლის თარიღი 12.06.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 331.5: 314.1

SCOPUS CODE 3312

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-245-254>

შრომითი მიგრაცია საქართველოში, განვითარების დინამიკა და მაკროეკონომიკური შედეგები

- ხათუნა ხარხელაური** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: Kh.kharkhelaury@gtu.ge
- ნინო მაზიაშვილი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: t.kajaia@gtu.ge
- თამარი ქაჯაია** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო
E-mail: n.maziasvili11@gtu.ge
- ქეთევან წულუისკირი** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის მაგისტრანტი, საქართველო
E-mail: k.tsuleiskiri@gtu.ge

რეცენზენტები:

- ბ. გოდერძიშვილი**, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: b.goderdzishvili@gtu.ge
- მ. ოსიყმიშვილი**, ახალი უმაღლესი სასწავლებლის – ნიუუნის ბიზნესადმინისტრირების დოქტორი
E-mail: maiko151@gmail.com

ანოტაცია. საქართველოდან ემიგრაცია წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ გამოწვევას ქვეყნის განვითარების გზაზე.

წინამდებარე ნაშრომი განიხილავს საქართველოს შრომითი მიგრაციას როგორც კომპლექსურ სოციალურ-ეკონომიკურ ფენომენს. გაანალიზებულია

ოთხი ძირითადი მიმართულება: მიგრაციის დინამიკა საბჭოთა კავშირის დაშლიდან დღემდე, რომელიც სამ ეტაპადაა განხილული; ცირკულარული შრომითი მიგრაციის არსი, მექანიზმები, საერთაშორისო ორგანიზაციებისა და სახელმწიფო პოლიტიკა; მიგრაციის გავლენა შრომის ბაზარზე, მათ შორის, ტვინების გადინება და სამუშაო ძალის დეფიციტი; ასევე, განხილულია როგორც მიგრაციის,

ისე იმიგრაციის მაკროეკონომიკური ეფექტები, განსაკუთრებული აქცენტი კეთდება ფულადი გზავნილების როლზე. კვლევა ეყრდნობა IMF-ის, OECD-ის, IOM-ის, EUAA-ს და საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებს. ნაშრომი ასკვნის, რომ მიგრაციის ეკონომიკური ეფექტები ამბივალენტურია: ერთი მხრივ, ფულადი გზავნილები და დამბრუნებელ მიგრანტთა კომპეტენციები სასარგებლოა ქვეყნისათვის, მეორე მხრივ კი, სამუშაო ძალის შემცირება და მოსახლეობის დაბერება სტრუქტურული გამოწვევებია.

საკვანძო სიტყვები: სამუშაო ძალის ბაზარი; ტვინების გადინება; „ტვინების ცირკულაცია“; ფულადი გზავნილები; შრომითი მიგრაცია; ცირკულარული მიგრაცია.

შესავალი

1991 წელს საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ, ეკონომიკური ქაოსი სახელმწიფოში, სამოქალაქო კონფლიქტები და სიღარიბე გახდა მასობრივი ემიგრაციის ძირითადი კატალიზატორები. IMF-ის (2025) მონაცემების თანახმად, 1994 წლიდან 2024 წლამდე პერიოდში საქართველოდან ემიგრირებულითა კუმულაციურმა რიცხვმა 1.3 მილიონს მიაღწია, რაც მოსახლეობის 30 პროცენტს შეადგენს. ეს მაჩვენებელი განსაკუთრებულ სიმძიმეს იძენს, თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქვეყნის მთლიანი მოსახლეობა 3.9 მილიონს შეადგენს.

მიგრაცია, თავისი ბუნებით, ამბივალენტური მოვლენაა. ერთი მხრივ, ის ასუსტებს ადგილობრივ

შრომის ბაზარს, ამცირებს ადამიანური კაპიტალის მარაგს და აჩქარებს მოსახლეობის დაბერების პროცესს. მეორე მხრივ, ემიგრანტები წარმოშობის ქვეყანაში გზავნიან მნიშვნელოვან ფინანსურ სახსრებს, ხოლო დაბრუნებული მიგრანტები ახალ კომპეტენციებსა და გამოცდილებას აზიარებენ. წინამდებარე ნაშრომი მიზნად ისახავს ამ ურთიერთდაკავშირებული პროცესების კომპლექსური ანალიზის წარმოჩენას, კერძოდ: (1) მიგრაციის დინამიკის ისტორიული მიმოხილვა; (2) ცირკულარული მიგრაციის პოლიტიკის შეფასება; (3) შრომის ბაზარზე გავლენის ანალიზი; (4) მაკროეკონომიკური ეფექტების შეფასება

ძირითადი ნაწილი

მიგრაციის დინამიკა – ისტორიული კონტექსტი და ტენდენციები.

საქართველოდან გარე მიგრაცია სამ ძირითად ეტაპად შეიძლება დაიყოს. პირველი ეტაპი (1991–2003) მოიცავს პოსტსაბჭოთა ეკონომიკური კოლაფსის პერიოდს, როდესაც ყველაზე ინტენსიური ემიგრაცია ფიქსირდებოდა. ამ პერიოდში ემიგრაციის ძირითადი მიმართულება რუსეთი იყო. Giguashvili et al. (2023) მიუთითებს, რომ 1997–2023 წლებში რუსეთში გადასახლებულ ქართველთა საერთო რიცხვი 240,000-ს აჭარბებდა, რაც ქვეყნის მოსახლეობის 7 %-ია.

მეორე ეტაპი (2004–2017) ხასიათდება ემიგრაციის გეოგრაფიული გადამისამართებით. OECD-ის (2022) მონაცემებით, ევროკავშირის ქვეყნებში ქართველი ემიგრანტების ნაკადი 1995 წლის 3,500 ადამიანიდან 2022 წლისთვის 33,000-მდე გაიზარ-

და. ამ პერიოდში მთავარ სამიზნე ქვეყნებს წარმოადგენდა გერმანია, იტალია, საბერძნეთი, ესპანეთი და საფრანგეთი. IMF (2025) ასევე ხაზს უსვამს, რომ ამ ნაკადების დაახლოებით 60 % დასავლეთ ევროპაში გადიოდა ძირითადად, სამსახურის მოძიების მიზნით.

მესამე ეტაპი (2017–დღემდე) 2017 წელს ევროკავშირთან ვიზალიბერალიზაციის შეთანხმებით იხსნება. ეს შეთანხმება მნიშვნელოვნად აადვილებს ლეგალური მიგრაციის გზებს.

ემიგრანტთა სოციო-დემოგრაფიული პროფილი

UN DESA-ს (2020) მონაცემებით, 2020 წელს საქართველოდან ემიგრირებულ 861,077 პირს შორის გენდერული შემადგენლობა თითქმის გათანაბრებული იყო: ემიგრანტთა 50.2 % - ქალი, ხოლო 49.8 - % კაცი. ETF (2021) ხაზს უსვამს, რომ ცალკეული სამიზნე ქვეყნების შემთხვევაში, განსაკუთრებით იტალიასა და საბერძნეთში, გამოხატულია ემიგრაციის ფემინიზაციის ტენდენცია: ქართველი ემიგრანტების დიდი ნაწილი საოჯახო მოვლისა და ხანდაზმულთა მომსახურების სექტორში არის დასაქმებული. ასაკობრივი სტრუქტურის მხრივ, ემიგრანტთა ყველაზე მაღალი წილი 20-64 წლის ასაკობრივ ჯგუფს მიეკუთვნება — 2020 წლის მონაცემებით, ეს არის 58.4 %, ხოლო 65+ ასაკობრივი ჯგუფი – 20.2 %, რაც ემიგრანტთა შედარებით მაღალ ასაკობრივ შემადგენლობაზე მიუთითებს (UN DESA, 2020).

გეოგრაფიული განაწილების თვალსაზრისით, ETF (2021) ადასტურებს, რომ ქართველი ემიგრანტების 80.2 პროცენტი ევროპაში ცხოვრობს, 14.8 პროცენტი — აზიაში (ძირითადად, რუსეთი), ხოლო 4.9 პროცენტი — ჩრდილოეთ ამერიკაში. ტოპ 10

სამიზნე ქვეყნებში ლიდერობს რუსეთი (449,973 ადამიანი), რასაც მოსდევს საბერძნეთი (85,065), უკრაინა (65,475), აზერბაიჯანი (48,815) და აშშ (39,422). IMF (2025) განმარტავს, რომ 2022 წლის შემდეგ რუსეთში მცხოვრებ ქართველთა რიცხვი მკვეთრად შემცირდა რუსეთ-უკრაინის ომის გამო. იმიგრაციის მიმართულებაც ცვლილია: ETF (2021) ასახელებს, რომ 2020 წლის მდგომარეობით, საქართველოში უცხოელ ემიგრანტთა ძირითადი წარმოშობის ქვეყნებია რუსეთი (37,267), სომხეთი (12,789) და უკრაინა (12,203).

განათლების დონის მხრივ, ETF (2021) და IMF (2025) ერთსა და იმავე დასკვნამდე მიდიან: ქართველი ემიგრანტები, სხვა ემიგრაციის ქვეყნების მსგავსად, საშუალოზე მაღალი განათლების დონით ხასიათდებიან შიდა მოსახლეობასთან შედარებით (OECD & CRRC-Georgia, 2017; ETF & BCG, 2013). 2020/2021 წელს OECD ქვეყნებში ქართველი ემიგრანტების 31 %-ს უმაღლესი განათლება ჰქონდა, 30 %-ს — დაბალი, ხოლო 39 %-ს — საშუალო. საქართველოს შიდა შრომის ბაზარზე ამავე პერიოდში 40 %-ს უმაღლესი განათლება ჰქონდა, დაბალ განათლებულთა წილი 4.5 %-ია. ETF (2021) განსაკუთრებით ხაზს უსვამს, რომ ემიგრანტთა შედარებით მცირე ნაწილი, ეს ეხება განათლებისა და კვლევის მიზნით წასულებს, ინტელექტუალური კაპიტალის გადინებას წარმოადგენს ქვეყნისათვის. ქართველი სტუდენტების ძირითადი სამიზნე ქვეყნებია: გერმანია (1,955), უკრაინა (1,851), სომხეთი (1,045), თურქეთი (758) და აშშ (579) (ETF, 2021; UNESCO, 2019).

Eurostat-ის პირველი ბინადრობის ნებართვების მონაცემები (2010–2023) ავლენს მნიშვნელოვან განს-

ხვავებებს ემიგრანტთა პროფილებში სამიზნე ქვეყნების მიხედვით. IMF (2025) განმარტავს: პოლონეთი ძირითადად 30-44 წლის მამაკაცებს იღებდა მოკლევადიანი სამუშაო მიზნით, საბერძნეთი – 45-64 წლის ქალებს გრძელვადიანი ჰუმანიტარული ვიზებით, ხოლო გერმანია 0-29 წლის ახალგაზრდებს, ძირითადად, სასწავლო მიზნებით. CGD (2021) ადასტურებს, რომ ე.წ. დაბალკვალიფიციური პროფესიების – შემდუღებლები, სამშენებლო მუშები, სატვირთოს მძღოლები – მიმართ შრომითი მიგრაციის ნაკადიც ინტენსიურია, განსაკუთრებით, პოლონეთის მიმართულებით. 2015-2017 წლების IOM-ის საპილოტე პროგრამაში (Georgia-Poland-Estonia) 1,200 პოტენციური კანდიდატი გამოიკვლიეს, საიდანაც 409 დარეგისტრირდა, ხოლო 19 მუშა რეალურად დასაქმდა. ეს გვიჩვენებს, რომ ოფიციალური ცირკულარული პროგრამების ზღვარი ფართო არაფორმალური მიგრაციის ნაკადებისგან კვლავ მკვეთრად განსხვავდება (CGD, 2021). ამ დიფერენციაციის გათვალისწინება მნიშვნელოვანია პოლიტიკის სწორი დიზაინისათვის.

ცირკულარული მიგრაცია – საქართველოს გამოწვევები.

ცირკულარული მიგრაცია (Circular Migration) არის მიგრაციის ისეთი ფორმა, როდესაც ადამიანი დროებით, განმეორებადობითა და ლეგალურად გადაადგილდება წარმოშობის ქვეყანასა და მიმღებ ქვეყანას შორის. ანუ, ეს არ არის ერთჯერადი და სამუდამო გადასახლება, ეს არის პროცესი, როდესაც მიგრანტი მიდის საზღვარგარეთ სამუშაოდ ან სასწავლებლად და შემდეგ კვლავ ბრუნდება სამშობლოში, რაც ციკლურად მეორდება.

UNECE-მ შეიმუშავა კონკრეტული სტატისტიკური კრიტერიუმები ცირკულარული მიგრაციის განსასაზღვრად. მათი მიდგომით, მიგრანტი ითვლება „ცირკულარულად“, თუ ის აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

- აქვს საერთაშორისო გადაადგილების (წასვლა და დაბრუნება) მინიმუმ ორი ციკლი.
- საზღვარგარეთ გატარებული დრო არის დროებითი (როგორც წესი, რამდენიმე თვიდან 1-2 წლამდე).
- მიგრაციის მიზანი არის კანონიერი ეკონომიკური საქმიანობა (სამუშაო).

ცირკულარული მიგრაცია, სწორი მართვის შემთხვევაში, მომგებიანია როგორც წარმოშობის, ისე დანიშნულების ქვეყნებისთვის და თავად მიგრანტებისთვის – ე.წ. „სამმაგი მოგების“ (Triple-Win) ეფექტი. Stülb & Dzhvarsheishvili (2023) ხაზს უსვამენ, რომ ცირკულარული მიგრაციის ფარგლებში საგანმანათლებლო მიგრაცია განსაკუთრებით პერსპექტიულია, ვინაიდან ახალგაზრდები, ჯერ სწავლისა და დასაქმების მიზნით სხვა ქვეყნებში გადადიან, შემდეგ სამშობლოში ბრუნდებიან „ტვინების მოგების“ (brain gain) ეფექტით. Giguashvili et al. (2023) გამოყოფს კარგად მართული ცირკულარული შრომითი მიგრაციის ძირითად სარგებელს: უკანონო მიგრაციის შემცირება; შრომითი მიგრანტების უფლებების დაცვა; უმუშევრობის პრობლემის შერბილება; ფულადი გზავნილების ზრდა და სიღარიბის შემცირება; საზღვარგარეთ შეძენილი ცოდნის, გამოცდილებისა და უნარების სამშობლოში გადმოტანა. ასევე, ეს მოდელი ხელს

უწყობს სამეწარმეო საქმიანობისა და ახალი ტექნოლოგიების განვითარებას.

საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკა ცირკულარული მიგრაციის სფეროში თანდათანობით ყალიბდებოდა. Giguashvili et al. (2023) მიხედვით, 2015 წელს მიღებული კანონი „შრომითი მიგრაციის შესახებ“ ორმხრივი ხელშეკრულებების სისტემის საფუძველი გახდა. 2020 წლის 1 იანვარიდან შეიქმნა დასაქმების ხელშეწყობის სახელმწიფო სააგენტო (SEPA), რომელიც ხელს უწყობს დასაქმებას როგორც ადგილობრივ ბაზარზე, ისე ორმხრივი ხელშეკრულებების ფარგლებში — საზღვარგარეთ. ამასთანავე, 2021–2030 წლების მიგრაციის სტრატეგია ოთხ ძირითად პრიორიტეტს ითვალისწინებს: ლეგალური მიგრაციის ხელშეწყობა; დამბრუნებელ მიგრანტთა რეინტეგრაცია; ქართული დიასპორის ჩართვა ქვეყნის განვითარებაში; ცირკულარული მიგრაციის სქემების გაფართოება.

ქვეყანამ 2023 წლის ბოლოსათვის ოთხი ორმხრივი ცირკულარული მიგრაციის შეთანხმება დადო: საფრანგეთთან (2013), ბულგარეთთან (2019), გერმანიასთან (2020) და ისრაელთან (2020). Stülb & Dzhvarsheishvili (2023) ხაზს უსვამს, რომ გერმანია, Global Skill Partnerships-ის (გლობალური კვალიფიკაციური პარტნიორობა) კონცეფციის გამოყენებით, ქართველ მიგრანტებს სამშობლოშივე ამზადებს, ხოლო შემდეგ ევროპის ყველაზე დეფიციტურ დარგებს, სოფლის მეურნეობასა და ლოგისტიკას სამუშაო ადგილებით უზრუნველყოფს. IMF (2025) ასევე, ასახელებს კორეის გამოცდილებას, როგორც მოდელს: ქვეყანა სარელოკაციო გრანტებს, სამუშაო ადგილების პოვნის სერვისებს, საგადასახადო შეღავათებსა და სტარტაპების სუბსიდირებას სთავა-

ზობს სამშობლოში დამბრუნებელ სპეციალისტებს.

2016–2020 წლებში IOM-ის <<ნებაყოფლობითი დაბრუნებისა და რეინტეგრაციის>> (AVRR) პროგრამის ფარგლებში, 11,000 მიგრანტი დაბრუნდა საქართველოში, ძირითადად, ევროპიდან, ხოლო 3,400 ადამიანს გაეწია რეინტეგრაციის დახმარება (SCMI, 2021). IMF (2025) აღნიშნავს, რომ ეს პროგრამები გასაფართოებელია და მათი ეფექტიანობის რეგულარული შეფასება სასურველია.

გავლენა შრომის ბაზარზე

ემიგრაციის ყველაზე უშუალო გავლენა შრომის ბაზარზე სამუშაო ძალის რაოდენობრივი შემცირებით გამოიხატება. IMF (2025) მონაცემებით 2014–2023 წლებში საქართველოში სამუშაო ასაკის (15–64) მოსახლეობა 5 პროცენტით შემცირდა, ძირითადად, გარე მიგრაციის შედეგად. ეს ტენდენცია ბიზნესისათვის სირთულეებად იქცევა. EU Business Climate Survey (2024) ანგარიშის მიხედვით, გამოკითხულ ბიზნესსუბიექტთა ორი მესამედი ახალ პროექტებსა და ფილიალების გახსნას ერიდება სამუშაო ძალის ნაკლებობის გამო. ეს მაჩვენებელი მიუთითებს, რომ ემიგრაცია უკვე ფაქტობრივ ბარიერად იქცა ეკონომიკური ზრდისათვის.

განსაკუთრებით პრობლემურია ახალგაზრდა კადრების გადინება. Stülb & Dzhvarsheishvili (2023) ასახელებს, რომ 2022 წელს 15–29 წლის ასაკობრივი ჯგუფი ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში 10 %-ით შემცირდა. ახალგაზრდა სპეციალისტთა ემიგრაციის ძირითადი მოტივია, მათივე შეფასებით, უმუშევრობა (15–19 წლის ჯგუფში 47.4 %, 20–24 წლის ჯგუფში 37.3 %), სათანადო კარიერული პერსპექტივების ნაკლებობა და გლობალური შრომის ბაზ-

რის მზარდი ხელმისაწვდომობა. Stülb & Dzhvarsheishvili (2023) კვლევამ ასევე გამოავლინა, რომ ქართველი სტუდენტებისა და კურსდამთავრებულთა 76 პროცენტი ამბობს, რომ საკმარისად მომზადებულნი არ არიან საერთაშორისო შრომის ბაზრისათვის, ძირითადად, უცხო ენების ცოდნისა და პრაქტიკული უნარების ნაკლებობის გამო.

მიუხედავად „ტვინების გადინების“ (brain drain) შიშებისა, IMF (2025) მიხედვით, ეს ფენომენი საქართველოში შედარებით ზომიერია. მეზობელ ქვეყნებთან შედარებით, ემიგრირებული ქართველების გავლენა ადამიანურ კაპიტალზე უფრო სუსტია, ვინაიდან ემიგრანტთა ძირითადი ნაწილის განათლება დაბალია, ვიდრე ქვეყანაში დარჩენილი მოსახლეობისა. OECD-ის (2022) ანალიზი ადასტურებს, რომ 2015–2016 წლებთან შედარებით, 2020–2021 წელს OECD ქვეყნებში მცხოვრები ქართველი ემიგრანტების მაღალი განათლების წილი 38 %-დან 31 %-მდე შემცირდა, ხოლო ადგილობრივ ბაზარზე მაღალი განათლების პროპორცია 40 %-ზე დარჩა.

თუმცა, EUAA (2022) ანგარიშში, ხაზს უსვამს, რომ გამოკითხულ ექსპერტთა შეფასებით, ბოლო წლებში კვალიფიციური სპეციალისტების — განსაკუთრებით, სამართლის, მედიის და ციფრული ეკონომიკის სფეროში — ემიგრაციამ მოიმატა, ქვეყანაში სამოქალაქო სივრცის შევიწროებასთან დაკავშირებული პოლიტიკური ფაქტორების გამო.

ეს ტენდენცია განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა მონიტორინგდებოდეს.

გავლენა ეკონომიკაზე

IMF (2025) ხაზს უსვამს, რომ 2012 წლიდან დღემდე, ემიგრირებულთა საშუალოდ ორი მესამედი ბრუნდება საქართველოში. ეს პროპორცია ქვეყნისათვის ადამიანური კაპიტალის მნიშვნელოვანი წყაროა. 2022–2023 წლებში განსაკუთრებული სიტუაცია შეიქმნა: რუსეთ-უკრაინის ომის შემდეგ საქართველოში ჩამოვიდა 150,000-ზე მეტი ადამიანი წელიწადში, ძირითადად, რუსეთის მოქალაქეები და ეთნიკური ქართველები, რომლებიც რუსეთსა თუ უკრაინაში ცხოვრობდნენ (IMF, 2025; German Economic Team, 2023). ეს ნაკადი მასშტაბით განსხვავდებოდა დაბრუნების ჩვეულებრივი ტენდენციისგან. IMF (2025) ამ ტალღასა და ეკონომიკურ ზრდას შორის კავშირს ადასტურებს: 2022 წელს საქართველოში 10.9 %-იანი, 2021 წელს კი 10.5 %-იანი ზრდა დაფიქსირდა. კავშირი პირდაპირია — ჩამოსული ადამიანების დიდი ნაწილი, განსაკუთრებით, IT სპეციალისტები და მეწარმეები, ახალ კომპანიებს ქმნიდა და სერვისების სექტორში ხარჯავდა, რაც ქართველი დამქირავებლების, მომწოდებლებისა და სახელმწიფო ბიუჯეტის შემოსავლებს პირდაპირ ზრდიდა.

წელი	იმეგრაცია	ემიგრაცია	მიგრაციული ბალანსი	ფულადი გზავნილები \$	ნომინალური მშპ \$	ფულადი გზავნილების წილი მშპ-ში (%)	უმუშევრობის დონე (%)
2018	88,152	98,935	-10,783	1.58	17.60	8.97%	19.2%
2019	96,864	105,107	-8,243	1.73	17.47	9.90%	17.6%
2020	89,996	74,264	15,732	1.89	15.89	11.89%	18.5%
2021	74,008	99,974	-25,966	2.35	18.63	12.61%	20.6%
2022	179,785	124,968	54,817	4.37	24.61	17.75%	17.3%
2023	205,857	163,415	42,442	4.12	30.54	13.49%	16.4%
2024	192,423	181,712	10,711	3.42	32.80	10.42%	13.9%

წყარო: (GeoStat, 2026); (GeoStat, 2026); (NBG, 2026); (IMF, 2024)

ემიგრაციის ყველაზე ხელშესახები პოზიტიური ეფექტი ფულადი გზავნილების სახით ვლინდება. IMF (2025) მონაცემებით, 2024 წელს საქართველოში წმინდა ფულადი გზავნილები 3 მილიარდ დოლარს შეადგენდა, რაც ქვეყნის მთლიანი შიდა პროდუქტის (მშპ) 9 %-ია. ეს რიცხვი 2012 წლის 1.2 მილიარდ დოლართან შედარებით ორჯერ მეტია. National Bank of Georgia (2024) მონაცემების თანახმად, ყველაზე მსხვილი გამომგზავნი ქვეყნებია: აშშ (560 მლნ \$), იტალია (550 მლნ \$) და რუსეთი (500 მლნ \$). ევროკავშირის ქვეყნებიდან (იტალია, გერმანია, საბერძნეთი, ესპანეთი, საფრანგეთი, პოლონეთი) მთლიანი ნაკადი 2024 წელს 1.3 მილიარდ დოლარს გასცდა, 2017 წლის ვიზალიზერალიზაციის შემდეგ მნიშვნელოვანი ზრდის ფონზე.

World Bank (2024) და National Bank of Georgia (2024) მონაცემები ადასტურებს, რომ ფულადი გზავნილები 2022 წელს 4 მილიარდ დოლარს გასცდა, 2023 და 2024 წლებში კი 4.1 და 4.3 მილიარდ დოლარამდე მიაღწია. Giguashvili et al. (2023) ასევე, ხაზს უსვამს, რომ გზავნილები სიღარიბის შემამცირებელი ეფექტის მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია,

თუმცა ეკონომიკური განვითარებისათვის სტრუქტურულ ინვესტიციებში ვერ გარდაიქმნება.

IMF (2025) კვლევა მიკროდონეზე ასახავს, რომ შინამეურნეობათა 6–7 პროცენტი იღებს გზავნილებს, 2023 წელს ყოველთვიური საშუალო თანხა 895 ლარს (330 \$) შეადგენდა. გზავნილების მიმღები ოჯახების შემოსავალი საშუალოდ 25–30 %-ით მაღალია, ვიდრე იმ ოჯახებისა, რომლებიც გზავნილებს არ იღებენ. ამ ოჯახების სასწავლო ხარჯები 60 %-ით მეტია. ეს პოზიტიური ეფექტია ადამიანური კაპიტალისათვის. თუმცა, გზავნილების მიმღები ოჯახები 20 %-ით ნაკლები ალბათობით ეძებს სამუშაოს, რაც შრომის ბაზრის მონაწილეობის კოეფიციენტს ამცირებს. EUAA (2022) ასევე ადასტურებს, რომ ემიგრანტებს სამშობლოსთან ძლიერი კავშირი ყოველთვის შეეძლოთ და გზავნილები ამ კავშირის ერთ-ერთი ყველაზე ხელშესახები გამოხატულებაა.

IMF (2025) სტანდარტული მაკროეკონომიკური გამოთვლის მეთოდოლოგიის გამოყენებით ასახელებს, რომ 2014–2023 წლების განმავლობაში სამუშაო ძალის 5 %-იანმა შემცირებამ ეკონომიკაზე

წლიური 2%-იანი ნეგატიური ეფექტი გამოიწვია. ამის პარალელურად, 2022–2023 წლებში, ომის გამო გადაადგილებული მოსახლეობის (150,000-ზე მეტი) შემოდინებამ ეკონომიკური ზრდა განაახლა: ქვეყანა 2022 წელს 10.9 %-იანი, ხოლო 2021 წელს 10.5 %-იანი ზრდით გამოირჩეოდა (Giguashvili et al., 2023).

National Statistics Office of Georgia (2024) მიგრაციის სტატისტიკა ადასტურებს, რომ 2022 წელს საქართველოს მიგრაციის საღდო დადებითი გახდა (+54,000), 2023 წელს კი (+43,000) იგივე დარჩა. ამ ნაკადს ეკონომიკაზე ამბივალენტური ეფექტი ჰქონდა: ერთი მხრივ, გაიზარდა მოხმარება, გაფართოვდა სერვისის სექტორი, მოიმატა ბიზნესაქტივობამ; მეორე მხრივ, 2022 წელს თბილისში ქირის ფასი ერთი წლის განმავლობაში 101 პროცენტით გაიზარდა, ინფლაციამ 13 პროცენტს გადააჭარბა, გაიზარდა ზეწოლა ქალაქის ინფრასტრუქტურაზე (EUAA, 2022).

დემოგრაფიული ბალანსის პრობლემა ეკონომიკის გრძელვადიანი გამოწვევაა. IMF (2025) მიხედვით, ხანდაზმულთა დამოკიდებულების კოეფიციენტი (65+ წლის მოსახლეობის თანაფარდობა 15–64 წლის ასაკობრივ ჯგუფთან) ბოლო ათწლეულში გაიზარდა, ხოლო CCA ქვეყნებს შორის საქართველოში ყველაზე მაღალია. ეს ტენდენცია სოციალური დაცვისა და საპენსიო სისტემებზე ზეწოლას ზრდის. სახელმწიფო ხაზინა (MoF, 2024) ამ ეფექტს <<მართვადად>> მიიჩნევს, თუმცა გრძელვადიანი ფისკალური რისკი ობიექტურად არსებობს.

დასკვნა

საქართველოს შრომითი მიგრაციის ანალიზი ცხადყოფს, რომ ეს ფენომენი ერთმნიშვნელოვნად ვერ შეფასდება. 1994 წლიდან 2024 წლამდე 1.3 მილიონი ადამიანის ემიგრაციამ, ერთი მხრივ, გამოიწვია სამუშაო ძალის დეფიციტი, მოსახლეობის დაბერება და გრძელვადიანი ფისკალური გამოწვევები. მეორე მხრივ, ფულადი გზავნილები ქვეყნის ეკონომიკის მნიშვნელოვანი სტაბილიზატორი გახდა, ხოლო დამბრუნებელ მიგრანტთა კომპეტენციები – ადამიანური კაპიტალის განახლების წყარო.

კვლევის ანალიზის საფუძველზე, სახელმწიფო პოლიტიკისათვის შეიძლება გამოიყოს შემდეგი პრიორიტეტები: 1. პროფესიული განათლების გაძლიერება – SEPA-ს ფინანსური და ინსტიტუციური გაძლიერება, პარტნიორობა ბიზნესთან, VET სისტემის განახლება; 2. ცირკულარული მიგრაციის ხელშეკრულებათა გაფართოება – ახალი ორმხრივი ხელშეკრულებების მოლაპარაკება, კორეის გამოცდილების ადაპტაცია; 3. ფინანსური წიგნიერების ამაღლება – გზავნილების პროდუქტიულ ინვესტიციებში გარდაქმნის სტიმულირება.

საქართველოს მიგრაციის სტრატეგია 2021–2030 სწორი კონცეპტუალური ჩარჩოს ფარგლებშია შემუშავებული, თუმცა, მისი ეფექტიანი განხორციელება მოითხოვს: რეგულარულ მონიტორინგს და შეფასებას; SCMI-ს ადმინისტრაციული შესაძლებლობის გაძლიერებას; ბიუჯეტიდან დაფინანსების ზრდას აქტიური შრომის ბაზრის პროგრამებისათვის.

ლიტერატურა

1. Bank of Georgia [NBG]. (2026). *Money transfers (remittances) statistics*. National Bank of Georgia. <https://nbg.gov.ge/en/statistics/interactive-statistics>
2. International Monetary Fund. (2024). *World economic outlook database: Georgia (Gross domestic product)*. IMF. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2024/October>
3. National Statistics Office of Georgia. (2026). *Employment and unemployment indicators*. GeoStat. <https://www.geostat.ge/en/modules/categories/683/employment-and-unemployment>
4. National Statistics Office of Georgia. (2026). *Immigration and emigration statistics*. GeoStat. <https://www.geostat.ge/en/modules/categories/322/migration>
5. European Union. (2024). *EU Business Climate Survey: Georgia business climate report*.
6. European Union Agency for Asylum. (2022). *Georgia as a country of origin: Migration drivers report*. EUAA. Ridgeway Information & Stop The Traffik.
7. Giguashvili, G., Khorguashvili, T., & Makasarashvili, T. (2023). Mechanisms for managing circular labor migration in Georgia. *Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference: Current Issues and Prospects for the Development of Scientific Research*, 151, 77–88. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.04.2023.007>
8. International Monetary Fund. (2025). *Impact of emigration on the Georgian labor market*. IMF Selected Issues Paper. International Monetary Fund.
9. International Organization for Migration. (2021). *National study of reintegration outcomes among returned migrants in Georgia*. IOM.
10. National Bank of Georgia. (2025). *Remittances statistics*. National Bank of Georgia.
11. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *A review of Georgian emigrants*. OECD Publishing.
12. State Commission on Migration Issues. (2020). *Migration strategy of Georgia 2021–2030*. Tbilisi: State Commission on Migration Issues.
13. State Commission on Migration Issues. (2021). *Migration profile of Georgia*. Tbilisi: State Commission on Migration Issues.
14. Stülz, M., & Dzhvarsheishvili, S. (2023). International mobility as a perspective for young graduates from Georgia: Analysing employability for the German job market. *Georgian Geographical Journal*, 3(2).
15. European Training Foundation, & Boston Consulting Group. (2013). *Migration and skills in Georgia: Results of the 2011/12 migration survey on the relationship between skills, migration and development*. European Training Foundation.
16. European Training Foundation. (2021). *Skills and migration country fiche: Georgia*. Turin: European Training Foundation.
17. Center for Global Development. (2021). *Migration pathways: Temporary labor migration of Georgian workers to Poland and Estonia*. Center for Global Development. <https://gsp.cgdev.org>
18. Organisation for Economic Co-operation and Development, & CRRC-Georgia. (2017). *Interrelations between public policies, migration and development in Georgia*. OECD Development Pathways. OECD Publishing.
19. United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2020). *International migrant stock 2020*. United Nations.
20. World Bank. (2024). *Migration and development brief 40*. World Bank.

UDC 331.5: 314.1

SCOPUS CODE 3312

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-245-254>

Labor Migration in Georgia: Dynamics of Remittances and Macroeconomic Effects

Khathuna Kharkhelaury	Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Associate Professor Georgia E-mail: Kh.kharkhelaury@gtu.ge
Tamari Kajaia	Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Associate Professor Georgia E-mail: t.kajaia@gtu.ge
Nino Maziashvili	Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Associate Professor Georgia E-mail: n.maziasvili11@gtu.ge
Ketevan Tsuleiskiri	Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Associate Professor Georgia E-mail: k.tsuleiskiri@gtu.ge

Reviewers:

B. Goderdzishvili, Georgian Technical University, Faculty of Business Technologies, Associate professor, Georgia
E-mail: b.goderdzishvili@gtu.ge

M. Osokmadze, “new uni“, Faculty of Business Administration, Doctor
E-mail: maiko151@gmail.com

Abstract. The present paper examines labor migration in Georgia as a complex socio-economic phenomenon. The analysis focuses on the following three main directions: the dynamics of migration from the Soviet Union's collapse to the present day, broken down into three stages; the nature, mechanisms, international organizations and state policy of circular labor migration; the impact of migration on the labor market, including brain drain and labor force deficit; as well as the macroeconomic effects of both emigration and immigration. Particular attention is paid to the role of remittances. The study draws on data from the IMF, OECD, IOM, EUAA, and the National Statistics Office of Georgia. The paper concludes that the economic effects of migration are ambivalent: on the one hand, remittances and the competencies of returning migrants are beneficial to the country; on the other hand, the reduction of the labor force and population aging represent structural challenges.

Keywords: "Brain circulation"; Brain drain; Circular migration; Labor market; Labor migration; Remittances.

განხილვის თარიღი 13.03.2026

შემოსვლის თარიღი 25.05.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

UDC 355:930.85

SCOPUS CODE 3312

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-255-269>

შეიარაღებული კონფლიქტების მიმდინარეობისას ეროვნული გვარდიის ადგილი და როლი კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაცვის მხარდაჭერაში

- გრიგორ დანელია** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის საინჟინრო უზრუნველყოფის განყოფილების მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი. სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორი, თადარიგის პოლკოვნიკი. საქართველო
E-mail: giadangeo@gmail.com
- ეკატერინე ტატუაშვილი** ეროვნული გვარდიის საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების სამმართველოს, მომზადების განყოფილების უფროსი სპეციალისტი. საქართველო
E-mail: ekaterinetatuashvili@gmail.com

რეცენზენტები:

თ. შუბლაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის საინჟინრო უზრუნველყოფის განყოფილების უფროსი. ისტორიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

E-mail: shubladze.tengiz@gmail.com

გ. სურმავა, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის საინჟინრო უზრუნველყოფის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი. მაგისტრი, ბრიგადის გენერალი

E-mail: surmavag@yahoo.com

ანოტაცია. შეიარაღებული დაპირისპირებისას კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნება თანამედროვეობის სერიოზულ გამოწვევად რჩება. აღნიშნული დიდ ყურადღებას მოითხოვს, რადგან ის ეროვნული იდენტობისა და ისტორიული მემკვიდრეობის შენარჩუნებაში ერთ-ერთი ძირითადი განმსაზღვრელი ფაქტორია.

სტატია განიხილავს შეიარაღებული კონფლიქტების პირობებში კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის გამოწვევებს და განასხვავებს ეროვნული გვარდიის მნიშვნელობასა და მის შესაძლებლობებს ამ პროცესში.

გაანალიზებულია კულტურული ძეგლების განადგურების რისკები, რაც ეროვნულ იდენტობასა და ისტორიულ მემკვიდრეობას უქმნის საფრთხეს. ეს

ქმედებები ხშირად შესაძლოა შეფასდეს როგორც კულტურული გენოციდი და საერთაშორისო სამართლის კონტექსტში – ომის დანაშაულად.

ნაშრომში, ჩატარებულ კვლევებზე დაყრდნობით:

- განისაზღვრა ეროვნული გვარდიის ადგილი და როლი (ბრეინშტომინგის მეთოდით);
- შედარებითი მეთოდოლოგიის ანალიზიდან, იერარქიის მეთოდით დადგინდა ეროვნული გვარდიის ჩართულობით რამდენად გაიზარდა კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების ევაკუაციის თვისებრივი მაჩვენებელი ;
- დადგინდა უწყებათაშორისი კოორდინაციის საფუძველზე მხარდამჭერი ძალებისა და საშუალებების წინმსწრებად მომზადების აუცილებლობა;
- გაანალიზდა ეროვნული გვარდიის მზადყოფნის გავლენა კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების ევაკუაციის თვისებრივ მაჩვენებელზე;
- დადგინდა კვლევების გაგრძელების აქტუალობის საკითხი, რესურსების საკმარისობის კოეფიციენტის დადგენის მიზნით;
- შემუშავდა შესაბამისი რეკომენდაციები.

ნაშრომში მოცემულია კვლევის მეთოდოლოგიური ჩარჩოს ალგორითმის ბლოკ-სქემა.

საკვანძო სიტყვები: ალგორითმი; ევაკუაცია; ეროვნული გვარდია; ეროვნული იდენტობა; თვისებრივი მაჩვენებელი; კულტურული მემკვიდრეობა; მხარდამჭერი დავალებები; უსაფრთხოება.

შესავალი

შეიარაღებული კონფლიქტების მიმდინარეობა, თავისი ხასიათიდან გამომდინარე, სპეციფიკური და მრავალი საფრთხის მომცველია, სადაც კონფლიქტის მიზნებიდან ან არაპირდაპირი ზემოქმედების შედეგად, საფრთხე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზეა მიმართული. აღნიშნული ნათლად დაგვანახა არა მარტო წარსული და უახლესი ისტორიის მაგალითებმა, არამედ მიმდინარე რუსეთ-უკრაინის შეიარაღებულმა კონფლიქტმაც. მაგალითად, UNESCO-ს მიერ მოწოდებულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით (2024 წლის ოქტომბრის მდგომარეობით), უკრაინაში შეიარაღებულმა დაპირისპირებამ კულტურული მემკვიდრეობის 457 ობიექტი გაანადგურა [1] და ზარალმა 3,5 მილიარდ დოლარს მიაღწია [2].

ისტორიის ტრაგიკული ფურცლებია, ახლო წარსულში სირიასა და ერაყში (და არა მარტო) კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების მასობრივი განადგურების დემონსტრირება, რაც ე.წ. „ისლამური სახელმწიფოს“ მებრძოლთა მიერ ჩადენილ ვანდალურ ქმედებებად დაფიქსირდა [3].

უყურადღებოდ არ შეიძლება დარჩეს საქართველოს ოკუპირებული ტერიტორიები, სადაც გრძელდება უძველესი ქართული ტაძრების მისაკუთრების, მათი უკანონო, თვითნებური გადაკეთების, გადაღების, დაზიანებისა და განადგურების ფაქტები, მაგალითად [4]:

- ცხინვალის რეგიონში - ნიქოზის, ხეითის, სვერის, ქემერტის, თირის, აჩაბეთის, გომართას, თიღვას, წუნარის, ზღუდერის, გერის;

- აფხაზეთში – ილორის, დრანდის, ბიჭვინთის, ათონის, ანაკოფიის, ლიხნის, ამბარის, კაბენის, წებელდის ტაძრების.

აქვე მოვიყვანთ რუსეთის მიერ ოკუპირებულ ტერიტორიებზე ქართული იდენტობის წაშლის მცდელობის მაგალითებს:

- აფხაზეთში, ბედიის უძველეს (X ს.) მონასტერში თეთრად გადაღებეს გაერთიანებული საქართველოს მეფის – ბაგრატ III-ის ფრესკა, რომელმაც ბედიის კომპლექსი „საყდრად საეპისკოპოსოდ“ ააგო და იქვე დაიკრძალა;
- 2010 წელს აფხაზმა სეპარატისტებმა და რუსმა ოკუპანტებმა ეროვნული მნიშვნელობის სტატუსის მქონე XI საუკუნის ილორის წმინდა გიორგის ეკლესიას რუსული გუმბათი დაადგეს და ქართული კვალის წასაშლელად გარე ფასადი მთლიანად, ხოლო შიდა კედლები ნაწილობრივ თეთრად გადაღებეს, აღმოსავლეთის მხარე კი, სადაც ქართული წარწერები იყო ამოტვიფრული, მთლიანად გადალესეს;
- ოკუპირებულ ცხინვალის რეგიონში აღწესდა 555 მართლმადიდებლური ეკლესია. ამ ეტაპზე, ინფორმაცია (ფოტოსურათების სახით) 267 ნაგებობის (266 ეკლესია და 1 სინაგოგა) თაობაზე მოგვეპოვება; მათი დიდი ნაწილი ამჟამად არქეოლოგიურ ობიექტებადაა ქცეული, ხოლო დანარჩენებს უყურადღებობისა და ანტიქართული ქმედებების გამო, განადგურების საფრთხე ემუქრება.

კულტურული ძეგლების განადგურება არ არის მხოლოდ ფიზიკური ობიექტის დაკარგვა, არამედ ის ერის კოლექტიურ მეხსიერებაზეც ზემოქმედებს.

ყოველივე ეს, საზოგადოებას ართმევს არა მხოლოდ წარსულის მატერიალურ მტკიცებულებებს, არამედ მასთან სულიერ კავშირს. ბევრი კულტურული ობიექტი არის სიმბოლო, რომელიც თაობებს აკავშირებს და მათი განადგურება სერიოზულ ზიანს აყენებს ეროვნულ სიამაყეს და ისტორიულ უწყვეტობას. ამრიგად, როდესაც მიზანი ხალხის კულტურული იდენტობის წაშლაა, ამ ობიექტების განადგურება შეიძლება კულტურული გენოციდის ელემენტადაც ჩაითვალოს.

ძირითადი ნაწილი

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენ ვდგავართ იმ ტიპის დანაშაულის წინაშე, რომელსაც ომის სამართალი ითვალისწინებს. მაგალითად, ჰააგის 1954 წლის კონვენციის თანახმად ნებისმიერი მსგავსი ქმედება განიხილება ომის დანაშაულად. ამ კონვენციის 28-ე მუხლი, კონფლიქტში მონაწილე სახელმწიფოებს ავალდებულებს აღძრას სისხლის სამართლის პასუხისმგებლობა ნებისმიერი პიროვნების მიმართ, რომელიც არღვევს ამ კანონს. ანუ, იმ პირის მიმართ, რომელიც დაცულ კულტურულ ობიექტზე განახორციელებს მტრულ ქმედებას ან ზურისმიების აქტს (მუხლი 4, პუნქტი 1 და 4) [5].

ქენევის კონვენციის I დამატებითი ოქმის (მუხლი 85, პუნქტი 4, ქვეპუნქტი დ) [6] თანახმად, კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტზე თავდასხმა გადის სერიოზული დანაშაულის კატეგორიაში. აღნიშნული ობიექტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- ობიექტი „აშკარად ამოცნობადია“, როგორც კულტურული ფასეულობა;
- იმყოფება განსაკუთრებული დაცვის ქვეშ;

- მასზე ზემოქმედებისას მოსალოდნელია მისი განადგურება ან დიდი ნგრევა;
- ის არ იმყოფება სამხედრო ობიექტების მოქმედების არეალთან ახლოს.

მიუხედავად იმისა, რომ ომის სამართალი ითვალისწინებს კულტურული მემკვიდრეობის (და არა მარტო) უსაფრთხოების საკითხებს და კონფლიქტის მხარეებს ავალდებულებს მიმდინარე პროცესებში მათ შესრულებას, უმეტესწილად განსხვავებული მოცემულობის წინაშე ვდგებით. ყოველივეს განაპირობებს:

- დაპირისპირებულ მხარეთა მიზნები – მაგალითად, აქტორების მიერ დაპირისპირებული მხარისთვის კულტურული იდენტობისა და ისტორიული მემკვიდრეობის წაშლა. აღნიშნული საკითხი განსაკუთრებით აისახება პოსტკონფლიქტური რეკონსტრუქციისა და შერიგების პროცესებში;
- კონფლიქტის მხარეთა სამეთაურო რგოლის მიერ (და არა მარტო) ომის სამართლის უგულებელყოფა;
- ცალკეულ პირთა ვანდალიზმი ან/და მაროდიორობა;
- და სხვა.

შეიარაღებული კონფლიქტის შედეგად შეიძლება ისტორიული ძეგლები, ხელოვნების ნიმუშები და კულტურული მნიშვნელობის სხვა ობიექტები განადგურდეს ან დაზიანდეს. ამ ობიექტების დაცვაში სხვადასხვა აქტორის (სამთავრობო და არასამთავრობო ორგანიზაციები, საერთაშორისო ორგანიზაციები, ადგილობრივი თემები, მოხალისეები და ა.შ.) როლის გათვალისწინება გვებმარება იმის

გაგებაში, თუ როგორ უნდა მოხდეს ზიანის ეფექტურად აცილება ან მინიმუმამდე დაყვანა.

კულტურული მემკვიდრეობის დაცვისა და უსაფრთხოებისთვის აუცილებელია მთავრობამ სისტემურად შეიმუშაოს მრავალდონიანი (სტრატეგიული, ოპერატიული და ტაქტიკური) კოორდინირებული ღონისძიებები. ამ ეროვნული ძალისხმევის მხარდასაჭერად საერთაშორისო ორგანიზაციებს (UNESCO, ICOM და სხვა) მნიშვნელოვანი ადგილი უკავიათ. ისინი, ქვეყნის უწყებებთან თანამშრომლობით მონაწილეობენ შესაბამისი პოლიტიკის განსაზღვრაში. მათი მხარდაჭერით გამოდის სხვადასხვა ბეჭდური მასალა, ადგენენ საერთაშორისო სტანდარტებს და სხვა. მაგალითად, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი ევაკუაციის სტანდარტული პროცედურების წინმსწრები შემუშავებაა, რომელიც კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების უსაფრთხო ადგილებში გადატანას ემსახურება. ეს არ არის მხოლოდ მცირე რაოდენობის, ისე პრევენციული ღონისძიება, რადგან წინასწარ განსაზღვრული და სისტემატიზირებული ევაკუაციის გეგმები იძლევა უფრო სწრაფად რეაგირების საშუალებას. რა თქმა უნდა, შედეგად ვიღებთ შემცირებულ რისკებს, რომლებიც მიმართული იყო კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაზიანებასა და განადგურებაზე.

აღნიშნული საკითხი გათვალისწინებულია სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნულ გეგმაში და ის ერთ-ერთ ფუნქციად არის მოცემული [7]. ამ პროცესში მხარდამჭერ ძალებს (თავდაცვის უწყების სახით), საკუთარი შესაძლებლობებიდან გამომდინარე, ევაკუაციის პროცესში (სხვა ღონისძიებებთან

ერთად) შეუძლიათ ტრანსპორტირებისა და დაცვის უზრუნველყოფა.

ძეგლების უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საკითხებში განსაკუთრებული ადგილი საკანონმდებლო ბაზას უკავია. აღნიშნული, სხვა საკითხებთან ერთად, შეზღუდავს შეიარაღებული კონფლიქტის შედეგად ნაძარცვი არტეფაქტების შავ ბაზარზე მოხვედრას და შეიმუშავებს მექანიზმებს დაკარგული კულტურული ქონების კანონიერი მფლობელებისთვის დასაბრუნებლად.

საერთაშორისო პრაქტიკაზე დაყრდნობით, ნაშრომში წამოჭრილი პრობლემის დასაძლევად, სახელმწიფო დამატებითი რესურსებით ითვალისწინებს მცირერიცხოვანი პროფესიული კომპონენტის გაძლიერების შესაძლებლობას. ამიტომ, ჩვენი ქვეყნის სამოქალაქო უსაფრთხოების სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობისთვის, საქართველოს კანონი „სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ“ [8] და „სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული გეგმა“ [7] ითვალისწინებს თავდაცვის ძალების რესურსის მხარდაჭერას, რომელიც სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნული სისტემის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტია და წინასწარი განსაზღვრული ფუნქციით, საგანგებო სიტუაციის პერიოდში წარმოქმნილი საფრთხეების დაძლევის ღონისძიებებშია ჩართული.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიარაღებული კონფლიქტების დროს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების უსაფრთხოების მხარდაჭერად ეროვნული გვარდიის, როგორც თავდაცვის უწყების (ეროვნული სისტემის ერთ-ერთი სუბიექტის) სტრუქტურული ერთეულის, ადგილისა და როლის განსაზღვრა აქტუალური ხდება.

კულტურული მემკვიდრეობის დაცვაში ეროვნული გვარდიის ადგილისა და როლის დასადგენად გამოვიყენებთ ბრეინშტომინგის მეთოდს [9] და მას განვიხილავთ კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების ევაკუაციის მაგალითზე [10]. შემდეგ ეტაპზე, შედარებითი მეთოდოლოგიიდან იერარქიის მეთოდზე დაყრდნობით [11], დავადგენთ ეროვნული გვარდიის ჩართულობით თუ რამდენად გაიზრდება ევაკუაციის თვისებრივი მაჩვენებელი. შედარებისთვის ავიღებთ ორ ობიექტს:

- I ობიექტი – შეიარაღებული კონფლიქტის დროს, კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების ევაკუაცია ხორციელდება ეროვნული გვარდიის ჩართულობის გარეშე;
- II ობიექტი – აღნიშნულ პროცესებს მხარს უჭერს წინმსწრებად მომზადებული ეროვნული გვარდია.

საკითხის გამარტივების მიზნით, კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების ევაკუაციის პროცედურებში არსებულ 4 ეტაპს ავიღეთ 4 ფაქტორად. მათი განხილვის პროცესში არ შევხვებით კულტურის სპეციალისტის მიერ გასატარებელ ღონისძიებებს, რომლებიც თემატურად სპეციფიკურია და მის პროფესიულ საქმიანობას ეხება, არამედ განვიხილავთ შეიარაღებული კონფლიქტის დროს მხოლოდ იმ გასატარებელ პროცედურებს, სადაც ეროვნული გვარდიის ჩართულობამ შესაძლოა ევაკუაციის თვისებრივი მაჩვენებელი აამაღლოს. ფაქტორების განხილვის შემდეგ, ექსპერტული შეფასების მეთოდოლოგიაზე დაყრდნობით [12], ჩვენი ობიექტებისათვის განვსაზღვრავთ მათ რიცხვით მნიშვნელობებს და შემდეგ, შედარებითი ანალიზი-

დან, იერარქიის მეთოდზე დაყრდნობით მოვახდენთ შესაბამის გათვლებს [11].

გადავიდეთ საკითხის განხილვაზე, სადაც ფაქტორებს ცალ-ცალკე შევხებით.

I ფაქტორი – შეფასების ეტაპი, რომელიც თავის მხრივ მოიცავს საფრთხის შეფასებას, საფრთხის შეჩერებას და პრიორიტეტული ექსპონატების განსაზღვრას.

ჩვენ ვაღიარებთ იმ გარემოებას, რომ ამ ფაზაში დიდი წვლილი კულტურის სფეროს შესაბამის სპეციალისტებს მიუძღვით. მიუხედავად აღნიშნულისა, მნიშვნელოვანი და ყურადსაღებია ის რთული გარემო, რომელშიც სპეციალისტებს უწევთ სამუშაოს შესრულება, სირთულეებს, თავისი საფრთხეების ნაირსახეობით შეიარაღებული კონფლიქტები ქმნის.

კვლევის მეთოდოლოგიური ჩარჩოდან გამომდინარე, გვაქვს ორი ობიექტი (ორი პირობა). პირველ შემთხვევაში, შეიარაღებული კონფლიქტის დროს, კულტურის წარმომადგენელი, ეროვნული გვარდიის მხარდაჭერის გარეშე ასრულებს I ფაქტორში მითითებულ სამუშაოებს (აფასებს საფრთხეს, უწევს მისი შეჩერება და განსაზღვრავს ექსპონატების პრიორიტეტულობას). რა თქმა უნდა, მათ შესწევთ უნარი შეასრულონ აღნიშნული სამუშაოები, მაგრამ დგება საკითხი – ვინაიდან საომარი მოქმედებების დროს საფრთხეების ნაირსახეობა არ არის მცირე რაოდენობის, რამდენად სრულყოფილი და ხარისხიანი იქნება საბოლოო შედეგი?

ჩვენი აზრით, კულტურის სპეციალისტის მიერ ეროვნული გვარდიის მხარდაჭერის გარეშე I ფაქტორის შესრულების შემთხვევაში, მიღებული შედეგის თვისებრივი მაჩვენებელი არ იქნება მაღალი.

აქ, ჩვენ ვსაუბრობთ არა კულტურის სპეციალისტების პროფესიულ უნარ-ჩვევებზე, არამედ იმ ხელის შემშლელ გარემოებებზე, რომლებიც შეიარაღებულ კონფლიქტს ახლავს. ნიმუშისთვის მოვიყვანთ ერთ მაგალითს – შეიარაღებული კონფლიქტის დროს შესაძლებელია იყოს მაროდორობის ფაქტები. კონკრეტულ შემთხვევაში, როდესაც კულტურის წარმომადგენელი წააწყდება ამ ტიპის საფრთხეს, სადაც ქაოსურად უმართავ მასებთან ექნება საქმე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის უსაფრთხოებისა და მითუმეტეს ევაკუაციის ჩატარების საკითხი კითხვის ნიშნის ქვეშ დგება, რაც გამოიწვევს შემდგომი პროცედურების ჩაგარდნას. აქ, ოპონენტებმა საპირწონედ შეიძლება მოიყვანონ მაგალითი და თქვან, რომ შესაბამის ობიექტს (მაგალითად მუზეუმს) დაცვის პოლიცია იცავს და მათი ფუნქციური მოვალეობაა უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარება. ჩვენ არ უარყოფთ ამ პოზიციას და მშვიდობიანობის დროს ასეც ხდება. მაგრამ, წინა პლანზე გვინდა გამოვიტანოთ შეიარაღებული კონფლიქტების მიმდინარეობისას მოძინებული საფრთხისა და დაცვის პოლიციის შესაძლებლობების არაპროპორციული ძალთა ბალანსი. ამიტომ, შეიარაღებული კონფლიქტის დროს, პირველ ფაქტორში ეროვნული გვარდიის მიერ ობიექტის (რაიონის) პერიმეტრის უსაფრთხოების გაძლიერებით (დაცვის პოლიციასთან კოორდინაციით) კულტურის სპეციალისტები შეძლებენ საკუთარი პროფესიული საქმიანობის შედარებით უსაფრთხო გარემოში შესრულებას, რაც საფუძველს შეუქმნის შემდგომი პროცედურების შეუფერხებელ განხორციელებას.

აქვე გავაკეთებთ ერთ კომენტარს – კულტურის ობიექტის პერიმეტრის უსაფრთხოება წარმოადგენს იმ ტიპის ღონისძიებას, რომელიც სხვა ფაზებშიც უზრუნველყოფს უსაფრთხოების საკითხს და მანამ, სანამ არ დაიწყება უშუალო გადაადგილების პროცესი. გადაადგილებისას უსაფრთხოების უზრუნველყოფა სხვა დავალებით სრულდება, რასაც შესაბამისი ფაქტორის განხილვისას შევეხებით.

ობიექტების მიხედვით ფაქტორთა რიცხვითი მნიშვნელობების განსაზღვრისას, პირველი ობიექტისთვის მივიღეთ 0.3 კოეფიციენტი, ხოლო მეორისთვის – 0.8.

II ფაქტორი – მომზადების ეტაპი, რომელიც ითვალისწინებს ექსპონატების განთავსებისთვის უსაფრთხო ადგილის მოძიებასა და საევაკუაციო მარშრუტის განსაზღვრას, შესაბამისი უწყებიდან ევაკუაციაზე ნებართვის აღებას, სამუშაო გუნდის ფორმირებას, ექსპონატების მდებარეობის უნიკალური კოდის განსაზღვრას, საევაკუაციო უწყისის მომზადებას, სახარჯი მასალების მომარაგებას, ევაკუაციისთვის მოსამზადებელი სამუშაოების ჩასატარებლად უსაფრთხო ადგილის (სამუშაო სივრცე) განსაზღვრას და კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების უსაფრთხო სივრცეში გადატანის მეთოდის / საშუალებების დადგენას.

განვიხილოთ მომზადების ეტაპის ის ღონისძიებები, რომლებშიც მოვიაზრებთ ეროვნული გვარდიის ჩართულობას. საკითხის განხილვა დავიწყეთ მარშრუტების განსაზღვრით.

შეიარაღებული კონფლიქტების დროს საევაკუაციო მარშრუტებმა შესაძლოა საბრძოლო ქვედანაყოფების ოპერაციის რაიონში გაიაროს. ამ შემთხვევაში აუცილებლად დადგება უწყებათაშორისი კოორდინაციის მოთხოვნა. კერძოდ, ევაკუაციისთვის უსაფრთხო კორიდორების მომზადება და მათში გაცილება. აღნიშნული საკითხი საბრძოლო ფუნქციის ნაწილი და თავდაცვის ძალების პრეროგატივაა, რაც კულტურის სპეციალისტის (ასევე სხვა უწყების) კომპეტენციის მიღმა რჩება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ეროვნულ გვარდიას, როგორც თავდაცვის ძალების სტრუქტურულ ერთეულს, შესწევს უნარი საკუთარი შესაძლებლობებით, თავდაცვის ძალებთან კოორდინაციაში, მოკლე დროში უზრუნველყოს აღნიშნული საკითხი და განახორციელოს ევაკუაციის პროცესის შეუფერხებელი მხარდაჭერა.

ყურადღაღები და მნიშვნელოვანია კულტურის სპეციალისტების მიერ ჩასატარებელი სამუშაოები, რომლებსაც ზოგადად განვიხილავთ. თუ გავიხსენებთ, რომ აღნიშნული პროცესი შეიარაღებული კონფლიქტების დროს ტარდება, მაშინ როდესაც, დროის ფაქტორი ყოველთვის განმსაზღვრელია და ის მუდმივად დეფიციტშია, აუცილებელია ამ სამუშაოების მაქსიმალურად სწრაფად და ეფექტიანად შესრულება. აღნიშნულის მიღწევის ერთ-ერთი გზაა, შესასრულებელ დავალებებში კულტურის სპეციალისტის მიერ განსახორციელებელი და სხვა დამხმარე სამუშაოების გამიჯვნა. კერძოდ, აღნიშნულ ფაზაში, ეროვნული გვარდიის რეზერვისტების ჩართულობით მოხდება კულტურის სპეციალისტების დამხმარე სამუშაოებისაგან გამოთავისუფლება (სახარჯი მასალის გადატანა ან/და გან-

თავსება, საევაკუაციო უწყისების მომზადებისას მათი ქსეროქსის აპარატზე გამრავლება და სხვა) რაც სპეციალისტებს მისცემს საშუალებას საკუთარი რესურსი მიმართონ პროფესიული საკითხების (კრიტიკულად მნიშვნელოვანი) განხორციელებისაკენ. აღნიშნულიდან გამომდინარე, კულტურის სპეციალისტი (ოპერაციის ხელმძღვანელი) გუნდის ფორმირებისას, გაითვალისწინებს ეროვნული გვარდიის პირადი შემადგებლობის საკითხსაც. შედეგად ვიღებთ არსებულ დროში რესურსების ოპტიმალურ განაწილებას და დროის დეფიციტიდან გამომდინარე რისკების მინიმიზაციას.

აღნიშნული ფაქტორის კომპლექსურად განხილვისა და პროცესების შემაფერხებელი გარემოებების გათვალისწინების შემთხვევაში, თამამად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ კულტურის სპეციალისტების მიერ ეროვნულ გვარდიასთან კოორდინაციისა და მხარდაჭერის გარეშე სამუშაოების ჩატარებისას, შედეგს საშუალო თვისებრივი მაჩვენებელი ექნება (0,5). ხოლო, ეროვნული გვარდიის მხარდაჭერის შემთხვევაში ეს მაჩვენებელი გაიზრდება (0,7).

III ფაქტორი – დოკუმენტირება, შეფუთვა და გადატანა ითვალისწინებს აუცილებელი მასალის თავმოყრას და სამუშაო პროცესის დაწყების ორგანიზებას, საევაკუაციო უწყისების შევსებას, სამუშაო სივრცის მოწყობას, ექსპონატების შეფუთვის, მარკირებას, მონიტორინგსა და გადატანას.

აღნიშნულ ფაქტორში შემავალი სამუშაოები, თავისი შინაარსიდან გამომდინარე, ძირითადად კულტურის სპეციალისტის მიერ არის ჩასატარებელი და ისინი უშუალოდ მათ პროფესიულ საქ-

მიანობას ეხება. ყოველივეს მიუხედავად, წინა ფაქტორის მსგავსად, აქაც ყურადსაღებია დროის რესურსის დეფიციტი, რომელსაც შეირაღებული კონფლიქტებიდან გამომდინარე შექმნილი მაღალი რისკის გარემო პირობები იძლევა.

მიმდინარე ეტაპზე დავისახეთ ამოცანა, გამოვალინოთ იმ სამუშაოთა ჩამონათვალი, სადაც შესაძლებელია ეროვნული გვარდიის რეზერვისტების ჩართულობა. მაგალითად, დიდი ზომის სამუშაო-უმო ექსპონატების შეფუთვის პროცესში ან/და მათი ყუთებში მოთავსების დროს, სპეციალისტების ზედამხედველობით, ან კიდევ, უკვე ევაკუაციისათვის გამზადებული ყუთების გადატანა ოპერაციის ხელმძღვანელის მიერ მითითებულ ადგილზე მათი ტრანსპორტში განთავსების მიზნით. ჩვენი მიზანი არა ყველა დამხმარე სამუშაოს ჩამოთვლა, არამედ მოყვანილი გარემოების მაგალითებზე სამუშაოთა დიფერენცირების აუცილებლობის ჩვენებაა, რასაც II ფაქტორის მსგავსად, დროისა და ადამიანური რესურსების ოპტიმალურ გადანაწილებისკენ მივყავართ. ამ შემთხვევაშიც მიზანშეწონილია კულტურის სპეციალისტმა (ოპერაციის ხელმძღვანელმა) მოახდინოს გასატარებელ სამუშაოთა დიფერენცირება და ძირითადი და დამხმარე სამუშაოების ერთმანეთისგან გამიჯვნა. ძირითად სამუშაოებზე გადანაწილდებიან კულტურის წარმომადგენლები, ხოლო დამხმარეზე – გვარდიის პირადი შემადგენლობა კულტურის სპეციალისტის ზედამხედველობით. რა თქმა უნდა, აღნიშნულ პროცესს შესაბამისი მოთხოვნა განაპირობებს და დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რაზეც აქ არ ვისაუბრებთ.

ფაქტორისათვის რიცხვითი მნიშვნელობების დადგენისას გამოვლინდა, რომ დროის დეფიციტის გათვალისწინებით კულტურის სფეროს წარმომადგენლებს მოუწევთ დიდი მოცულობის სამუშაოების შესრულება. აქ შეიძლება ითქვას, რომ ისინი დასახულ ამოცანას დამაკმაყოფილებლად გაართმევენ თავს. შედეგად მივიღეთ კოეფიციენტი 0.3. პირველი ობიექტისგან განსხვავებით, II-ში სამუშაოების დიფერენცირების გათვალისწინებით თვისობრივი მაჩვენებელი გაიზარდა და იქნება 0.75.

IV ფაქტორი – გადაადგილება და შენახვა, რომელიც მოიცავს ტრანსპორტირებას, დროებითი საცავის მომზადებას, ექსპონატების დახარისხებას და მათი ახალი ადგილმდებარეობის ფიქსირებას, უსაფრთხოებას, ანგარიშგებასა და კონტროლს.

საკითხის განხილვა დავიწყოთ ტრანსპორტირებით. თავისუფლად შეიძლება ითქვას, რომ შეიარაღებული კონფლიქტების მიმდინარეობისას, კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების ტრანსპორტირება თავდაცვის უწყების ჩართულობის/მხარდაჭერის გარეშე პრაქტიკულად ვერ განხორციელდება ან/და საფრთხის ქვეშ აღმოჩნდება.

პირველ რიგში ყურადღებას გავამახვილებთ ეროვნული გვარდიის ტრანსპორტით მხარდაჭერის რესურსზე, რომელიც სამოქალაქო უსაფრთხოების ეროვნულ გეგმაში ერთ-ერთი მხარდამჭერი ფუნქციაა [7]. კულტურის სამინისტროს, როგორც წამყვან უწყებას, დიდი ალბათობით, ევაკუაციისათვის ტრანსპორტით უზრუნველყოფის დეფიციტი ექნება. ამიტომ, ამ კომპონენტში აქტუალობას იძენს ეროვნული გვარდიის რესურსების გათვალისწინება.

სამუზეუმო ექსპონატების ტრანსპორტირებისას არ შეიძლება უყურადღებოდ დავტოვოთ უშუალოდ გადაადგილების პროცესი. აქ შესაძლოა თავი იჩინოს სხვადასხვა ხელის შემშლელმა ფაქტორმა. მაგალითად, შეიარაღებული კონფლიქტის დროს, ადგილობრივ ხელისუფლებას არასდროს ექნება საკმარისი სატრანსპორტო საშუალება, რომლითაც შეძლებს ბოლომდე უზრუნველყოს საფრთხის შემცველი რაიონებიდან მოსახლეობის ევაკუაცია. აქედან გამომდინარე, დიდი ალბათობით, თავს იჩენს უკმაყოფილო ან/და პანიკაში მყოფი მოქალაქეთა ჯგუფები, რომლებიც ტრანსპორტის მოძიებას დამოუკიდებლად, საკუთარი (ხელმისაწვდომი) რესურსების გამოყენებით (კანონიერი და არაკანონიერი გზით) შეეცდებიან. არ გამოვრიცხავთ იმ გარემოებას, რომ საევაკუაციო კოლონას მოუწიოს ამ ტიპის დასახლებულ პუნქტებში გავლა და მოსახლეობის მასებმა შესაძლოა შეაფერხონ ან/და აღკვეთონ საევაკუაციო კოლონის გადაადგილება. უფრო მეტიც, სამუზეუმო ექსპონატები დაზიანების/განადგურების საფრთხის წინაშე აღმოჩნდეს.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მშვიდობიანობის დროს მუზეუმის უსაფრთხოებას დაცვის პოლიცია უზრუნველყოფს. საომარი მოქმედებების პირობებში, მოსალოდნელი საფრთხეებიდან გამომდინარე (ზემოაღნიშნულ მაგალითზე დაყრდნობით), არაპროპორციული ძალთა ბალანსის გამო, კოლონის უსაფრთხო გადაადგილებისთვის დაცვის პოლიციის რესურსი არ იქნება საკმარისი. ამიტომ, აქაც აქტუალურია ეროვნული გვარდიის ჩართულობის საკითხი, რომელიც თავისი შესაძლებლობებით,

დაცვის პოლიტიკასთან ერთად, უსაფრთხოების თვისებრივ მაჩვენებელს საგრძნობლად გაზრდის.

მეოთხე ფაქტორში, უსაფრთხოების ირგვლივ მსჯელობას დავასრულებთ დროებითი საცავის პერიმეტრის დაცვის საკითხით, რაც თავისი შინაარსით თითქმის იდენტურია პირველ ფაქტორში გატარებული ღონისძიებებისა. აქაც, ეროვნული გვარდიის ჩართულობა თავის წვლილს შეიტანს უსაფრთხოების საკითხში, რომელიც აისახება ევაკუაციის საბოლოო შედეგზე.

IV ფაქტორში ეროვნული გვარდიის ჩართულობას არ გამოვრიცხავთ საცავის მოწყობის პროცესში, რაც შესაბამისი ნორმების დაცვით დიდ ძალისხმევას და ადამიანურ/მატერიალურ რესურსს მოითხოვს. აქედან გამომდინარე, კულტურის წარმომადგენლის ზედამხედველობით რეზერვისტების ჩართულობა გამოათავისუფლებს სპეციალისტებს დამხმარე სამუშაოებისაგან და მათ რესურსს მიმართავს პროფესიული სამუშაოების შესრულებისკენ. რა თქმა უნდა, ყოველივე ეს შესაბამისი მოთხოვნის საფუძველზე უნდა განხორციელდეს.

აღნიშნული ფაქტორის კომპლექსურად განხილვისას დავადგინეთ შემდეგი რიცხვითი მნიშვნელობები – I ობიექტისთვის გვაქვს 0.35, ხოლო II-სთვის 0.7 კოეფიციენტები.

ამრიგად, ექსპერტული შეფასების მეთოდოლოგიისა [12] და შესაბამისი ანალიზის საფუძველზე, წარმოდგენილი ფაქტორების რიცხვითი მნიშვნელობების მიღებული შედეგები ასახულია 1-ელ ცხრილში.

ფაქტორების რიცხვითი მნიშვნელობები

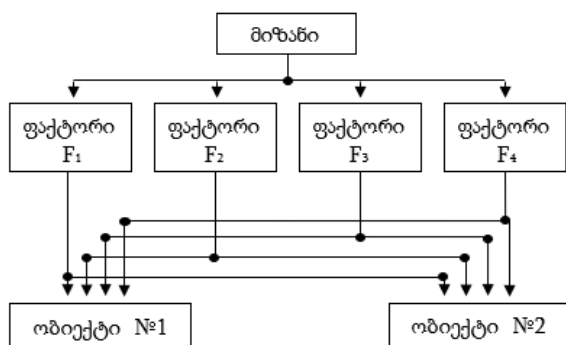
№	ფაქტორები	ობიექტები	
		I	II
1	შეფასება	0,3	0,8
2	მომზადება	0.5	0.7
3	დოკუმენტირება, შეფუთვა და გატანა	0,3	0,75
4	გადაადგილება და შენახვა	0.35	0.7

სანამ უშუალოდ გათვლებზე გადავალთ, გამოვყოთ ზოგიერთი საკვანძო საკითხი, რომელიც ფაქტორების განხილვის შედეგად გამოვლინდა:

- I. შეიარაღებული კონფლიქტის დროს, მკაფიო საკომუნიკაციო არხებისა და ერთობლივი სამოქმედო გეგმის ჩამოყალიბებით ეროვნულ გვარდიას შეუძლია მნიშვნელოვნად გააძლიეროს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული ძალისხმევის ეფექტიანობა. ყოველივეს კი უწყებათაშორისი უწყვეტი კოორდინაცია განაპირობებს;
- II. კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ძალისხმევის ეფექტიანად მხარდაჭერისთვის აუცილებელია ეროვნული გვარდიის თემატურად მომზადებისა და მზადყოფნის (და სხვა) საკითხებზე შესაბამისი ღონისძიებების გატარება:
 - სასწავლო პროგრამებზე მუშაობა. მათი დაწერვით პირადი შემადგენლობა მიიღებს შესაბამის თეორიულ ცოდნასა და გამოიმუშავებს პრაქტიკულ უნარ-ჩვევებს;

- ერთობლივი სიტუაციური სწავლებების დროს დაიხვეწება შესაბამის უწყველსთან კოორდინირებული მუშაობის უნარები, რაც შემდგომ რეალურ სიტუაციაში პირად შემადგენლობას გაუადვილებს მოქმედებებსა და გადაწყვეტილების მიღებას;
- მხარდამჭერი დავალებების შესრულებისთვის რესურსების განსაზღვრა და მომზადება (აღჭურვილობა, მატერიალური საშუალებები, თანამედროვე ტექნოლოგიები და სხვა), რაც ფუნქციურად პირდაპირ უკავშირდება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საბოლოო შედეგს.

საკითხის დამუშავების შემდეგი ნაბიჯია ამოცანის სტრუქტურისა. მისი გრაფიკული სახე მოცემულია 1-ელ სურათზე, სადაც იერარქიის ანალიზის მეთოდით, ამოცანის იერარქიულად წარმოდგენისას, პირველ ეტაპზე მივუთითეთ მიზანი, მეორეზე – ის ფაქტორები (F), რომლითაც ხორციელდება შეფასება. მესამეზე კი – შესაძარბელი ობიექტები, იმ კრიტერიუმების გათვალისწინებით, რომლითაც ისინი ფასდება.



სურ. 1 ამოცანის სტრუქტურული სქემა.

შემდგომ ეტაპზე, განისაზღვრება ფაქტორების მნიშვნელობათა შეფასება და ვლინდება ყოველი ფაქტორის მნიშვნელობის უპირატესობა, რისთვისაც გამოვიყენებთ წყვილ-წყვილად შედარების მეთოდს. ექსპერტულ შეფასებაზე დაყრდნობით ახლა მოვახდინოთ თვით ფაქტორების შეფასება. შედეგად ვიღებთ შემდეგ მე-2 ცხრილს.

ცხრილი 2

ფაქტორების წყვილ-წყვილად შედარების ცხრილი

	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
F ₁	1	6	3	1/2
F ₂	1/6	1	1/4	1/7
F ₃	1/3	4	1	1/4
F ₄	2	7	4	1

ცხრილის პირველ სტრიქონსა და პირველ სვეტში ჩაწერილია ფაქტორების ნომრები (F₁ . . . F₄). შემდეგ, მოყვანილია ერთი ფაქტორის მეორესთან შედარების რიცხვითი მაჩვენებელი. მეთოდოლოგიურად ეს რიცხვები შეიძლება შეიცვალოს 0-დან 10-მდე. მაგალითად, პირველი სტრიქონის მესამე სვეტში მოცემული X₁₃=3 ნიშნავს, რომ პირველი ფაქტორი 3-ჯერ უფრო მნიშვნელოვანია მესამე ფაქტორზე. მესამე სტრიქონის მეოთხე სვეტში მოცემული X₃₄=1/4 კი ნიშნავს, რომ მესამე ფაქტორი მეოთხეზე ოთხჯერ უფრო ნაკლებად მნიშვნელოვანია და ა.შ.

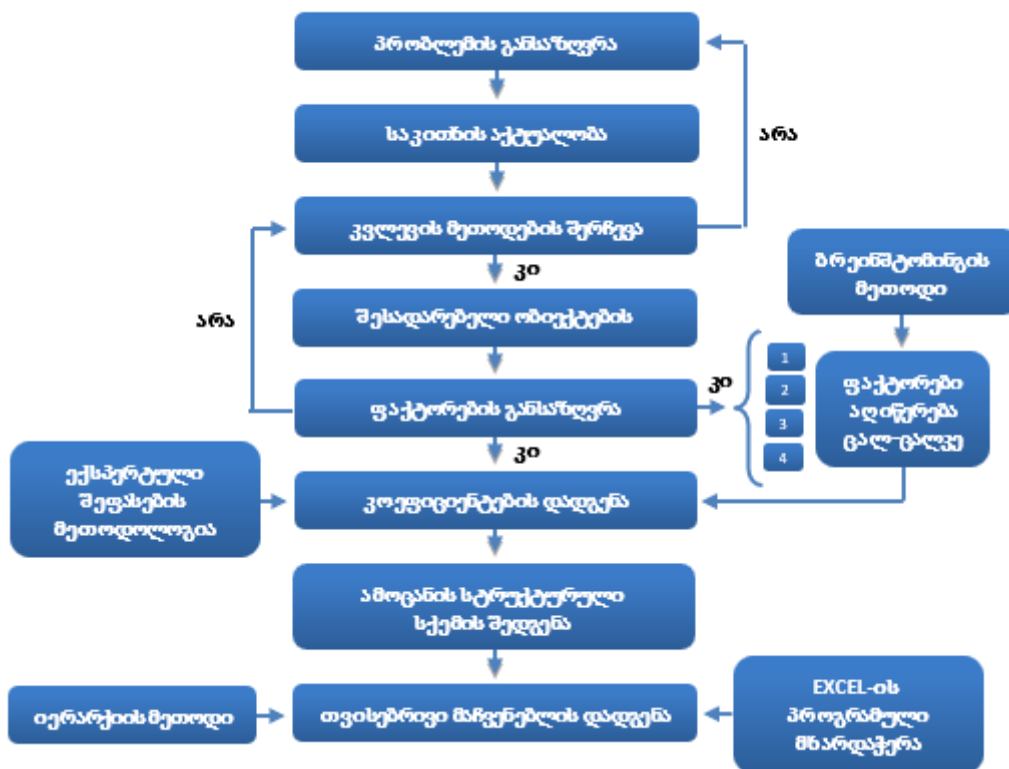
შემდეგ ვიპოვოთ ყველა ფაქტორის საშუალო გეომეტრიული. პირველი ფაქტორისათვის (F₁) იქნება მეოთხე ხარისხის ფესვი (4[√]) ნამრავლიდან, ანუ 4[√](1x1/6x1/3x2)=1,73. ასე უნდა ვიპოვოთ ყველა ფაქტორის საშუალო გეომეტრიული მნიშვნელობა.

შედეგად ვღებულობთ - $F_1=1.73$; $F_2=0.36$; $F_3=0.8$; $F_4=2.24$. ახლა მოვახდინოთ ამ რიცხვების ნორმირება, სადაც რიცხვები იკრიბება და თითოეული მათგანი იყოფა ამ ჯამზე. საბოლოოდ ვღებულობთ ნორმირებულ რიცხვებს, ანუ ფაქტორების წონებს, რომელსაც თეორიაში ლოკალური პრიორიტეტები ჰქვია - $LF_1=0,34$; $LF_2=0,07$; $LF_3=0,16$; $LF_4=0,44$.

ჩვენი ობიექტების ფაქტორების რიცხვითი მნიშვნელობები (ცხრილი 1) უნდა გავამრავლოთ ფაქტორების წონებზე ($LF_1 \dots$) და შევკრიბოთ. ჩვენი ობიექტებისთვის ვიღებთ შემდეგს: I - 0,34; II - 0,74. ანუ, მიღებული შედეგიდან შეგვიძლია გამოვიტა-

ნოთ შემდეგი დასკვნა – თვისებრივი მაჩვენებელი გაიზარდა 0,4 კოეფიციენტით. შედეგი გვეუბნება, რომ შეიარაღებული კონფლიქტის მიმდინარეობისას, კულტურული მემკვიდრეობის მოძრავი ძეგლების ევაკუაციის მხარდასაჭერად ეროვნული გვარდიის ჩართულობა (კონკრეტულ პირობებში) აღნიშნულ პროცესს თვისებრივად 40%-ით გააუმჯობესებს.

ჩვენ მიერ ნაშრომში წარმოდგენილი კვლევის მეთოდოლოგიის ალგორითმის ბლოკ-სქემა მოცემულია მე-2 სურათზე



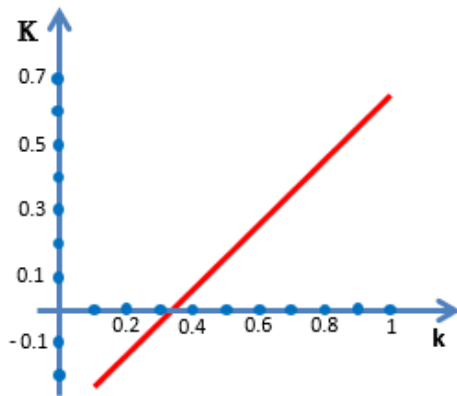
სურ. 2. კვლევის მეთოდოლოგიის ალგორითმის ბლოკ-სქემა.

ნაშრომში შემოთავაზებული მეთოდოლოგიური ჩარჩო საშუალებას იძლევა დავადგინოთ, თუ რა

ზეგავლენას ახდენს ევაკუაციის საბოლოო შედეგზე ეროვნული გვარდიის მიერ კულტურული მემკ-

ვიდრეობის ძეგლების დაცვის მხარდაჭერისათვის მზადყოფნის თვისებრივი მხარე (გრადაციების მიხედვით). აღნიშნული საკითხი დიაგრამის სახით მოცემულია მე-3 სურათზე.

X ღერძზე მოცემულია ეროვნული გვარდიის მზადყოფნის თვისებრივი მაჩვენებელი, რომელიც აღნიშნულია k-თი და ის იცვლება 0-დან 1-მდე. Y-ზე მოცემულია ევაკუაციის ჩატარების თვისებრივი მაჩვენებლის სკალა, რომელიც K-თი აღნიშნეთ. კვლევებმა მოგვცა საინტერესო შედეგი. დიაგრამაზე ნათლად ჩანს, რომ ეროვნული გვარდიის ევაკუაციისათვის მზადყოფნის დაბალი მაჩვენებლის შემთხვევაში (0,33-მდე), მის ჩართულობას აზრი ეკარგება. ამ დროს ეროვნული გვარდია, როგორც თემატურად მოუმზადებელი მხარდამჭერი ძალა, მიმდინარე პროცესებისთვის ხელის შემშლელი იქნება და თვისებრივ მაჩვენებელს უფრო შეამცირებს.



სურ. 3. ეროვნული გვარდიის მზადყოფნის გავლენა ევაკუაციის თვისებრივ მაჩვენებელზე.

დასკვნა

მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე თამამად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ შეიარაღებული კონფლიქტების მიმდინარეობისას კულტურული ძეგლების უსაფრთხოების მხარდაჭერის საკითხებ-

ში ეროვნული გვარდიის ეფექტიანად ჩართულობისათვის აუცილებელია:

- დამყარდეს უწყებათაშორისი კოორდინაცია;
- წინმსწრებად განისაზღვროს კონკრეტული დავალებათა ნუსხა (ფაზების მიხედვით);
- შემუშავდეს შესაბამისი სტანდარტული სამოქმედო პროცედურები;
- განხორციელდეს ერთობლივი პროექტები (ტრენინგები/ვორქშოპები, სემინარები და სხვა);
- გამოყენებულ იქნეს თანამედროვე ტექნოლოგიები (3D რუკა, GIS და სხვა);
- წინასწარ მომზადდეს რეზერვისტები (თემატურად);
- წინასწარ განისაზღვროს და დასაწყობდეს შესაბამისი მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებები.
- ყოველივეს მიყვავართ ქვეყანაში რესურსების ორმაგი გამოყენების პრინციპთან, რაც ეროვნულ სისტემაში მოახდენს პროცესებში ჩართული რესურსების გადანაწილების ოპტიმიზაციას. აღნიშნული კი საკითხის რეალიზებისთვის ითხოვს კომპლექსურ მიდგომას.

სამუშაო პროცესში გამოვლინდა ისეთი საინტერესო საკითხები, რომლებიც კვლევების გაგრძელებას სძენს აქტუალობას. ეს არის რესურსების (ადამიანური და მატერიალური) საკმარისობის კოეფიციენტის დადგენა. რა თქმა უნდა, აღნიშნული საკითხი კონკრეტული სამოქმედო გეგმების შემადგენელი ნაწილია და წინამდებარე კვლევის ჩარჩოს სცილდება.

ამრიგად, ჩატარებულ კვლევებზე დაყრდნობით, თამამად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ეროვნული გვარ-

დიის მიერ კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაცვის მხარდასაჭერად, მისი ძალებისა და საშუალებების წინმსწრები მომზადება და შემდგომ ჩართულობა გაზრდის მოქმედების ეფექტიანობას და ზეგავლენას მოახდენს საფრთხეების მიტიგაციასა და შემცირებაზე.

ზემოაღნიშნული დასკვნებიდან გამომდინარე მიზანშეწონილია, საქართველოს კულტურის სამინისტროს და საქართველოს სპორტის სამინისტროსა და თავდაცვის უწყებას შორის გაფორმდეს მემორანდუმი, რომელიც ინიცირებას გაუკეთებს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების უსაფრთხოების მხარდაჭერისთვის ადამიანური და მატერიალური რესურსების მომზადებასა და მზადყოფნის საკითხების გატარებას.

ნისტროს და საქართველოს სპორტის სამინისტროსა და თავდაცვის უწყებას შორის გაფორმდეს მემორანდუმი, რომელიც ინიცირებას გაუკეთებს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების უსაფრთხოების მხარდაჭერისთვის ადამიანური და მატერიალური რესურსების მომზადებასა და მზადყოფნის საკითხების გატარებას.

ლიტერატურა

1. UNESCO. (n.d.). *In the face of war, UNESCO's action in Ukraine*. <https://www.unesco.org/en/ukraine-war/damages-and-victims?hub=66116>
2. *Russia has caused US\$3.5 billion worth of damage to Ukrainian cultural heritage, says UNESCO*. (2024, February 14). *Ukrainska Pravda*. <https://www.pravda.com.ua/eng/news/2024/02/14/7441824/>
3. UNITAR. (n.d.). *Syria World Heritage Sites Report*. UNITAR and the Sustainable Development Goals. <https://unitar.org/sustainable-development-goals/satellite-analysis-and-applied-research/chs-syria>
4. LEPL State Agency for Religious Affairs. (2021). *Occupied heritage: Religious buildings in the occupied Autonomous Republic of Abkhazia and Tskhinvali Region*. ISBN 978-9941-8-3198-0. <https://religion.gov.ge/publikaciebi>
5. UNESCO. (1954). *Convention for the protection of cultural property in the event of armed conflict* (The Hague Convention). <https://unesco.org/wp-content/uploads/2014/11/TheHagueConvention-1954.pdf>
6. International Committee of the Red Cross. (2008). *The Geneva Conventions of 12 August 1949 and their Additional Protocols*.
7. Government of Georgia. (2015, September 24). *National Civil Security Plan* (Resolution No. 508). <https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/2993918?publication=2>
8. Parliament of Georgia. (2018, June 27). *Law of Georgia on Civil Security*. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4243170?publication=9>
9. Miro. (n.d.). *What is brainstorming? Techniques and methods*. <https://miro.com/brainstorming/what-is-brainstorming/#definition-of-brainstorming>
10. UNESCO, & ICCROM. (2016). *Endangered heritage: Emergency evacuation of heritage collections*. ISBN 978-92-3-100162-8; ISBN 978-92-9077-247-7. <https://www.iccrom.org/publication/endangered-heritage-emergency-evacuation-heritage-collections>
11. Gudkov, P. A. (2008). *Comparative analysis methods* (pp. 22–26). Penza.
12. Turoff, M., & Linstone, H. A. (2002). *The Delphi method: Techniques and applications*. ISBN 0-201-04294-0. <https://www.scribd.com/doc/253135774/Delphi-Book>

UDC 355:930.85

SCOPUS CODE 3312

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2026-3-255-269>

The place and role of the National Guard in supporting the protection of cultural heritage sites during armed conflicts

Grigor Danelia

Georgian Technical University, Doctor of Military Sciences, Colonel (Retired), Chief Researcher of the Engineering Support Department of the Institute of Buildings, Special Systems and Engineering Support, Georgia

E-mail: giadangeo@gmail.com

Ekaterine Tatuashvili

Senior Specialist at the Training Department of the Emergency Response Division of the National Guard. Georgia

E-mail: ekaterinetatuashvili@gmail.com

Reviewers:

T. Shubladze Georgian Technical University, Doctor of Military Sciences, Colonel (Retired). Chief Researcher of the Engineering Support Department of the Institute of Buildings, Special Systems and Engineering Support
E-mail: shubladze.tengiz@gmail.com

G. Surmava Georgian Technical University, Doctor of Military Sciences, Colonel (Retired). Chief Researcher of the Engineering Support Department of the Institute of Buildings, Special Systems and Engineering Support
E-mail: surmavag@yahoo.com

Abstract. The article examines the challenges of protecting cultural heritage during armed conflicts and highlights the significance and capabilities of the National Guard in this process. It analyzes the risks of destruction of cultural monuments, which pose a threat to national identity and historical memory. Such actions are often considered cultural genocide and, in the context of international law, classified as war crimes.

Based on the conducted research, the study:

- Defines the role and place of the National Guard using the brainstorming method;
- Uses a comparative methodology and the hierarchy method to determine how the involvement of the National Guard improves the quality of movable cultural heritage evacuation;
- Identifies the necessity of advance preparation of supporting resources and forces through interagency coordination;
- Analyzes the impact of the National Guard's readiness on the quality of evacuation of movable cultural heritage.
- Emphasizes the relevance of further research to determine the coefficient of resource sufficiency;
- Provides corresponding recommendations.

The study includes a block diagram of the research methodology algorithm.

Keywords: Algorithm; Cultural heritage; Evacuation; National identity; National Guard; Qualitative indicator; Security; Supporting tasks.

განხილვის თარიღი 12.01.2026

შემოსვლის თარიღი 25.03.2026

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026

ავტორთა საძიებელი

Author's index

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| აბზიანიძე დ. 177 | კოპალიანი კ. 170 | ცუცქირიძე ვ. 184 |
| აბზიანიძე ვ. 177 | კობტაშვილი ა. 113 | ცუცქირიძე მ. 184 |
| ალადაშვილი მ. 46 | ლომსაძე-კუჭავა მ. 89 | ცხომელიძე გ. 152 |
| აღნიშვილი გ. 161 | ლორთქიფანიძე ფ. 20 | წერეთელი თ. 89 |
| ბაიდაური ლ. 11 | მაზიაშვილი ნ. 245 | წულეისკირი ქ. 245 |
| ბენდიანიშვილი .ნ 79 | მანაგაძე რ. 177 | ხარაიშვილი ო. 11, 20 |
| ბზიავა კ. 11 | მალრაძე მ. 98 | ხარხელაური ხ. 245 |
| ბჟალავა ნ. 39, 170 | მუსერიძე რ. 133 | ხოზრევანიძე ი. 39 |
| ბურდულაძე ა. 161 | მჭედლიშვილი ი. 113 | ხოზრევანიძე ნ. 39, 170 |
| ბურდულაძე ნ. 98 | პაპუაშვილი თ. 161 | ხოზრევანიძე ნ. 46 |
| გობეჯიშვილი ი. 89 | რურუა ნ. 161 | ჯიქიძე ლ. 184 |
| გორდიანიშვილი ი. 113 | სიჭინავა ი. 89 | Dolidze M. 28 |
| გრძელიშვილი მ. 133 | სუხიშვილი ნ. 11 | Khozrevanidze I. 62 |
| გუგუშვილი თ. 72 | ტატუაშვილი ე. 255 | Khozrevanidze N. 62 |
| დანელია გ. 255 | ტყაბლაძე ზ. 191, 221 | Koblianidze T. 62 |
| ელერდაშვილი ე. 184 | ტყემელაშვილი დ. 113, 125 | Kupreishvili Sh. 28 |
| ვართანოვი მ. 20 | ფოჩხიძე თ. 161 | Loladze T. 143 |
| ვახტანგაძე ი. 113 | ქაჯაია თ. 245 | Lomishvili M. 28 |
| ზერეკიძე ა. 152 | ქობლიანიძე თ. 46 | Mebonia S. 143 |
| კაკულია ზ. 177 | ყავლაშვილი კ. 98 | Otarashvili G. 143 |
| კარიპიდისი-კარიბოვი ს. 152 | შარვაშიძე ა. 152 | SabaSvili Z. 143 |
| კეჩხოშვილი ი. 20 | ჩხიკვაძე თ. 239 | Tsitsagi A. 28 |
| კოპალიანი ა. 133 | ცოცხალაშვილი მ. 152 | |

რეცენზენტთა საძიებელი

Reviewer's index

ასათიანი ა. 98	ლაოშვილი ზ. 170	ქობლანიძე თ. 39
ბოკერია ვ. 133	მანჩხაშვილი მ. 191, 221	ღვინჯილია მ. 46
ბურდიაშვილი რ. 72	მებონია ნ. 11, 20	შენგელია რ. 79
გიორგობიანი ო. 133	მებონია ნ. 39	შუბლაძე თ. 255
გოდერძიშვილი ბ. 245	მენაბდე თ. 239	ჩუტკერაშვილი დ. 177
გორდიაშვილი ი. 125	მუსელიანი თ. 89	ჯაფარიძე დ. 113
გოცაძე მ. 152	მჭედლიშვილი კ. 161	ჯიქია თ. 113, 125
გრიგალაშვილი ა. 89	ნადირაშვილი პ. 161	Aladashvili M. 62
ვარაზაშვილი ზ. 177	ოსიყმიშვილი მ. 245	Khidasheli N. 143
ვეშაპაძე შ. 79	ჟვანია თ. 98	Meladze M. 62
თედიაშვილი ზ. 184	რევაზიშვილი თ. 239	Odilavadze T. 28
კაჭახიძე ნ. 184	სიჭინავა ა. 170	Robakidze L. 143
კერესელიძე ნ. 152	სულაშვილი გ. 72	Supatashvili T. 28
კიკნაძე თ. 191, 221	სურმავა გ. 255	
კუპრავეშვილი შ. 11, 20	ფოფორაძე ნ. 46	

ავტორთა საყურადღებოდ

სტატიის მიღების წესი:

- სტატია (მიიღება ქართულ და ინგლისურ ენებზე) ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე.
- ავტორს შეუძლია კრებულში პუბლიკაციისათვის სტატიები და თანდართული დოკუმენტაციის ფაილები მოგვაწოდოს საგამომცემლო სახლში, ან გამოგვიგზავნოს ელექტრონული ფოსტით მისამართებზე publishing@gtu.ge ან sagamomcemlosakhli@yahoo.com.
- კრებულის ერთ ნომერში გამოქვეყნდება ავტორის მაქსიმუმ ორი სტატია.

ელ. ფოსტით სტატიის გამოგზავნის შემთხვევაში გთხოვთ გაითვალისწინოთ შემდეგი მოთხოვნები:

- თემის ველში (Subject) მიუთითეთ კრებულის დასახელება და ავტორის (ავტორების) გვარი.
- მეილს მიამაგრეთ (Attach files) სტატია ვორდის ფორმატში და შესაბამისი დოკუმენტაციის PDF ფაილი;
- დიდი მოცულობის ფაილის შემთხვევაში გამოიყენეთ არქივატორი (ZIP, RAR ან Google Drive).

სტატიის გამოქვეყნებისთვის საჭირო დოკუმენტაცია:

- ორი რეცენზია;
- აქტი - ორგანიზაციის სამეცნიერო საბჭოს მიმართვა სტატიის სტუ-ის შრომების კრებულში გამოქვეყნების შესახებ (ბეჭდით დადასტურებული);
- ინვოისი (არა სტუ-ის თანამშრომლებისთვის)

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის _____ ფაკულტეტის
სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის _____ დარგობრივი კომისიის

აქტი № _____

„_____”

სხდომას ესწრებოდნენ:

დარგობრივი კომისიის წევრები:

(მიუთითეთ კომისიის შემადგენლობა)

განსახილველი სტატიის ავტორი/ავტორები: (მიუთითეთ სახელი და გვარი სრულად, სამუშაო ადგილი და სამეცნიერო წოდება, აკადემიური ხარისხი სრულად, ელ. ფოსტა, საკონტაქტო ტელეფონი)

1. _____

2. _____

3. _____

რეცენზენტები: (მიუთითეთ სახელი და გვარი სრულად, სამუშაო ადგილი და სამეცნიერო წოდება, აკადემიური ხარისხი სრულად, ელ. ფოსტა, საკონტაქტო ტელეფონი)

1. _____

2. _____

დარგის მოწვეული სპეციალისტები:

1. ნაშრომის განხილვა

2. (მიუთითეთ ფაკულტეტის დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივ კომისიაში განსახილველად შემოვიდა
ავტორის/ავტორების მიერ მომზადებული სამეცნიერო სტატია

(მიუთითეთ სტატიის სრული დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივი კომისიის მიერ გამოყოფილია რეცენზენტები:

1. _____

2. _____

2. ნაშრომის საჯარო განხილვა

1. მოისმინეს: ავტორის/ავტორების (მიუთითეთ) ინფორმაცია განსახილველად წარმოდგენილი სტატიის შესახებ. _____

ნაშრომის ანოტაცია

3. მოისმინეს: რეცენზენტის/რეცენზენტების (მიუთითეთ) არგუმენტირებული შეფასება სტატიის აქტუალობის, სიახლის და გამოცემის მიზანშეწონილობის შესახებ. _____

4. მოისმინეს: ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის დასკვნა-რეკომენდაცია (მიუთითეთ მომხსენებლის ვინაობა) _____ სტატიის გამოცემის შესახებ.

აზრი გამოთქვას:

დაადგინეს:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფაკულტეტის

(მიუთითეთ ფაკულტეტის დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივ კომისიაში განსახილველად შემოვიდა
ავტორის/ავტორების მიერ მომზადებული სამეცნიერო სტატია

(მიუთითეთ სტატიის სრული დასახელება)

რეკომენდაციას უწევს სტატიის გამოქვეყნებას სტუ-ის შრომათა კრებულში.

ფაკულტეტის დარგობრივი კომისიის თავმჯდომარე

კომისიის მდივანი

კომისიის წევრები:

ფაკულტეტის დარგობრივი კომისიის თავმჯდომარის

ხელმოწერის სინამდვილეს ვადასტურებ

ფაკულტეტის დეკანი

(ხელმოწერა)

რეცენზია

1. ნაშრომის დასახელება სრულად

2. ავტორის/ავტორების სამეცნიერო წოდება, სამუშაო ადგილი, საკონტაქტო ინფორმაცია, ელ. ფოსტა

3. ნაშრომში დასმული ამოცანის მოკლე მიმოხილვა

4. გამოსაქვეყნებლად მომზადებული ნაშრომის აქტუალობა

5. ძირითადი ასპექტები, რომლებიც განხილულია ავტორის მიერ

6. რეკომენდაცია ნაშრომის გამოქვეყნებისათვის (იმ შემთხვევაში თუ სარეცენზიო ნაშრომი სამეცნიერო სტატიაა, აუცილებელია სამეცნიერო ჟურნალის დასახელების მითითება)

7. რეცენზენტის გვარი და სახელი სრულად, სამუშაო ადგილი, სამეცნიერო წოდება, საკონტაქტო ინფორმაცია, ელ. ფოსტა (სტატიის რეცენზირების შემთხვევაში რეცენზენტის მონაცემები გამოქვეყნებული იქნება სტატიასთან ერთად)

სტატიის გამოქვეყნების საფასური:

- ვინაიდან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული არის არაკომერციული გამოცემა, ჩვენი უნივერსიტეტის მეცნიერი თანამშრომლებისა და დოქტორანტებისთვის სტატიის გამოქვეყნება უფასოა.
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს #200 დადგენილებით (22.01.2010), ფიზიკურმა პირმა, რომელიც არ არის საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომელი, შრომების კრებულში სტატიის გამოქვეყნებისთვის წინასწარ უნდა შეიტანოს ან გადმორიცხოს საჭირო თანხა (1 გვერდი - 10 ლარი) და დაურთოს გადახდის ქვითარი. გრაფაში „გადახდის დანიშნულება“ უნდა ჩაიწეროს „სტატიის გამოქვეყნების ღირებულება“.
- სტუ-ის საბანკო რეკვიზიტებია: სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; საიდენტიფიკაციო კოდი 211349192; მიმღების ბანკი: სახელმწიფო ხაზინა; მიმღების დასახელება: ხაზინის ერთიანი ანგარიში; ბანკის კოდი: TRESGE22; მიმღების ანგარიში: სახაზინო კოდი 708977259.

სტატიის გაფორმების წესი

სტატია:

- შედგენილი უნდა იყოს მართლმეტყველებისა და ტერმინოლოგიის დაცვით. ავტორი (ავტორები) და რეცენზენტები პასუხს აგებენ სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.
- წარმოდგენილი უნდა იყოს ნაბეჭდი სახით A4 ფორმატის ფურცელზე, არანაკლებ 5 გვერდისა (არეები - 2 სმ, ინტერვალი - 1,5).
- შესრულებული უნდა იყოს doc ან docx ფაილის სახით (MS Word) და ჩაწერილი – ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე;

გამოყენეთ:

- შრიფტი Sylfaen, ზომა 12

სტატიას უნდა ერთვოდეს შემდეგი ინფორმაცია:

- უაჯ (UDC) - უნივერსალური ათობითი კლასიფიკაციის კოდი;
- საერთაშორისო ბაზა SCOPUS-ის კლასიფიკატორის კოდი;
- ცნობები ავტორის (ავტორების) შესახებ ქართულ და ინგლისურ ენებზე - ყველა ავტორის სახელი და გვარი სრულად, E-mail-ი და საკონტაქტო ტელეფონი, დეპარტამენტის დასახელება, ორგანიზაციის სრული სახელწოდება, მუშაობის ადგილი, ქვეყანა, ქალაქი, ზუსტი მისამართი, მომსახურე ფოსტის ინდექსი;
- ცნობები რეცენზენტების შესახებ ქართულ და ინგლისურ ენებზე - რეცენზენტთა გვარები და სახელები სრულად, ელექტრონული ფოსტის მისამართი, სამეცნიერო წოდება, ფაკულტეტის ან სამუშაო ადგილის დასახელება.

სტატია უნდა შეიცავდეს:

- ანოტაციას ქართულ და ინგლისურ ენებზე (100-150 სიტყვა).
- საკვანძო სიტყვებს, დალაგებულს ანბანის მიხედვით (ქართულ და ინგლისურ ენებზე);
- შესავალს;
- ძირითად ნაწილს;
- დასკვნას;
- სურათების ან ფოტოების კომპიუტერულ ვარიანტს, შესრულებულს ნებისმიერი გრაფიკული ფორმატით, გარჩევადობა - არანაკლებ 150 dpi-სა;
- ლიტერატურას ინგლისურ ენაზე, გაფორმებულს APA სტილის მიხედვით;

სტატიაში გამოყენებული ლიტერატურის გაფორმების წესი

ჟურნალი „შრომები“ ეყრდნობა სტატიაში გამოყენებული ლიტერატურის სიის გაფორმების APA-ს (ამერიკული ფსიქოლოგიური ასოციაცია) სტილს. ლიტერატურის სია უნდა გაფორმდეს ინგლისურ ენაზე. თუ წყარო არ არის ინგლისურენოვანი, მიუთითეთ ორიგინალის ენა.

მაგალითები:

წიგნი:

Miller, D., & Le Breton-Miller, I. (2005). *Managing for the long run: Lessons in competitive advantage from great family businesses*. Boston: Harvard Business School Press.

Cialdini, R. B. (2001). *Influence: Science and practice* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

ჟურნალი:

Stuart, F. I. (2006). Designing and executing memorable service experiences: Lights, camera, *experiment, integrate, action!* *Business Horizons*, 49(2), 149-159.

Ketchen, D., & Hult, G. T. (2007). Bridging organization theory and supply chain management: The case of best value supply chains. *Journal of Operations Management*, 25(2), 573-580.

ვებგვერდი:

Berry, L. L., & Seltman, K. D. (2007). Building a strong services brand: Lessons from Mayo Clinic. *Business Horizons*, 50(3), 199-209. Retrieved May 10, 2007, Retrieved from <https://www.sciencedirect.com>.

Lewis, P. H. (2007). *How Apple kept its iPhone secrets*. Retrieved January 31, 2008, from:

http://money.cnn.com/2007/01/10/commentary/lewis_fortune_iphone.fortune/index.htm

Guidelines for Authors

Submitting a journal manuscript

- The article (accepted in Georgian and English languages) is published in the original language;
- The author can bring articles and documentation files for publication in the journal to the publishing house office, or submit them via e-mail: publishing@gtu.ge or sagamomcemlosakhli@yahoo.com;
- A maximum of two articles written by an author will be published in one issue of the journal.

When sending an article by an e-mail, please note the following requirements:

- In the subject field indicate the journal title and author(s) last name; to
- Attach an article in MS Word-compatible file format and PDF files of relevant documentation to the email;
- For large files use an archiver (ZIP, RAR) or send them by Google Drive.

Documentation required for article publication:

- Two reviews;
- Act – appeal to the scientific council of the organization about the publication of the article (confirmed with a seal);
- Invoice (not for GTU employees).

Pricing policy:

- Since the journal *Works* of the Georgian Technical University is a non-commercial publication, publication of the article is free of charge for scientific employees and students of all levels of our university.
- Pursuant to the Resolution #200 of the Academic Council of the Georgian Technical University (22.01.2010), publication fee for authors who are not employees or students of the Georgian Technical University is **10 GEL per page**. These authors must pay in advance and attach the payment receipt to a mail when submitting a manuscript.
- The banking requisites of GTU are: LEPL Georgian Technical University; organization's identification number 211349192; beneficiary bank: State Treasury; beneficiary: joint treasury account; bank code: TRESGE22; Account number: treasury code 708977259. In the column *Purpose of Payment* write "*Cost of article publication*".

The Guidelines to Form an Academic Article: Manuscripts should be prepared consistent with the following guidelines.

The article

- should be written in accordance with the correct language and terminology. The author(s) and reviewers are responsible for the content and quality of the article.
- Must be presented in printed form on A4 format paper, no less
- 5 pages (areas - 2 cm, spacing - 1.5).
- must be executed in the form of a doc or docx file (MS Word) and recorded _ on any magnetic carrier;

Please, use:

- Sylfaen font, size 12 (for Georgian text);

The article should include the following information:

- UDC - universal decimal classification code;
- International base SCOPUS classifier code;
- Information about the author (authors) in Georgian and English languages – full name and surname of all authors, e-mail and contact phone number, name of the department, full name of the organization, place of work, country, city, exact address, postal service index;
- About reviewers in Georgian and English languages – full names and surnames of reviewers, e-mail address, scientific title, name of faculty or workplace.

The article should include:

- Abstract in Georgian and English languages (100-150 words).
- Keywords, sorted alphabetically (in Georgian and English);
- Introduction;
- Main part;
- Conclusion;
- Computer version of images or photos, made in any graphic format, resolution - not less than 150 dpi;
- Literature in English language, formatted according to APA style;

Style of Referencing and Citations

The journal *Works* relies on the APA (American Psychological Association) style of referencing and citations. Authors should carefully document their work while at the same time judiciously select references. Only works cited in the manuscript should be included in the references section. The list of references should be written in English. If the source is not in English, indicate the language of the original.

Examples:

Reference to a Book:

Miller, D., & Le Breton-Miller, I. (2005). *Managing for the long run: Lessons in competitive advantage from great family businesses*. Boston: Harvard Business School Press.

Cialdini, R. B. (2001). *Influence: Science and practice* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Reference to a journal publication:

Stuart, F. I. (2006). Designing and executing memorable service experiences: Lights, camera, experiment, integrate, action! *Business Horizons*, 49(2), 149-159.

Ketchen, D., & Hult, G. T. (2007). Bridging organization theory and supply chain management: The case of best value supply chains. *Journal of Operations Management*, 25(2), 573-580.

Web source:

Berry, L. L., & Seltman, K. D. (2007). Building a strong services brand: Lessons from Mayo Clinic. *Business Horizons*, 50(3), 199-209. Retrieved May 10, 2007, Retrieved from <https://www.sciencedirect.com>.

Lewis, P. H. (2007). *How Apple kept its iPhone secrets*. Retrieved January 31, 2008, Retrieved from http://money.cnn.com/2007/01/10/commentary/lewis_fortune_iphone.fortune/index.htm

რედაქტორები: მ. ბაზაძე, შ. მიქაია

კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 18.06.2026. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2026. ქაღალდის ზომა 60X84 1/8.
პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 17,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



- დაარსებულია 1924 წელს
- ESTABLISHED IN 1924



INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL



INTERNATIONAL
NATURALISTIC INQUIRY
3.792
(2023-2024)