

JEL Classification: E01; C4

<https://doi.org/10.35945/gb.2020.10.013>

# MACROECONOMICS DURING PANDEMIC: CONSUMER BEHAVIOUR AND OPTIMAL CONTAINMENT POLICY

**TSOTNE MARGHIA**

PhD Student,

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

t.marghia@mof.ge

**Abstract.** The COVID-19 pandemic has led us to the need of choosing between short-term and long-term priorities. In order to conduct and evaluate effective policies, new types of models are required, that are able to incorporate both epidemiological and economic variables. The aim of this paper is to make practical use of theoretical framework in case of Georgia and lay the foundation for future research. The theoretical framework of the paper is based on the macroeconomically extended version of epidemiological SIR type model developed by Eichenbaum et al. (Eichenbaum, Rebelo, Trabandt, 2020). In the homogenous economic agent model human behavior determines the epidemiological situation in the country. Individuals are reducing the probability of infecting themselves by reducing consumption and labor supply. However, consumers do not take into account the possibility of them infecting others, thus creating the negative external effect. Therefore, these effects can be internalized using the containment policy, which is represented as tax on consumption in the model. By raising taxes, the government increases the relative price of consumption to leisure (the economic agent chooses what part of one's time to devote to the labor market and what part of time to devote to leisure). Consequently, on other equal terms, households will change their behavior and prefer to stay at home, which is their response to the increased tax. However, these actions have a big impact on output. An epidemic ends when a large part of the population acquires collective immunity. In the absence of a vaccine and effective treatment, immunity can be generated by transmission of the virus and subsequent recovery. At this time, the number of deaths due to the virus is increasing. In this model, it is optimal to gradually increase the containment measures in parallel with the increase in virus cases, and to gradually mitigate the measures as the community approaches the critical level of immunity. This will help increase the share of people with immunity and, in the event of a high level of infection, deter infected people.

The paper uses the mentioned theoretical framework in practice, taking into account the epidemiological and economic state in Georgia and investigates the short and long run effects of the pandemic on population health, as well as their economic behavior. In the short run the containment policy leads to deep recession, although it reduces the number of infected and deceased. Therefore, in this case there is a choice to be made between epidemiological and economic situations in the short run. However, in the long run, the negative impact of the pandemic on the economy is weaker when using the containment policy, than in case of not using it at all.

**KEYWORDS:** COVID-19, CONTAINMENT POLICY, SIR MACRO MODEL, EPIDEMIC, RECESSION.

**For citation:** Marghia, T., (2020). Macroeconomics During Pandemic: Consumer Behavior and Optimal Containment Policy. *Globalization and Business*, 10. 103-114. <https://doi.org/10.35945/gb.2020.10.013>

# მაკროეკონომიკა პანდემიის დროს: მომხმარებელთა ქცევა და შეკავების ოპტიმალური პოლიტიკა\*

**ცოტნე მარღია**

დოქტორანტი,

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო

t.marghia@mof.ge

**საკვანძო სიტყვები:** COVID-19, შეკავების პოლიტიკა, SIR მაკრო მოდელი, ეპიდემია, რეცესია.

**ციტირებისთვის:** მარღია ც. (2020). მაკროეკონომიკა პანდემიის დროს: მომხმარებელთა ქცევა და შეკავების ოპტიმალური პოლიტიკა. *გლობალიზაცია და ბიზნესი*, №10, გვ. 103-114. <https://doi.org/10.35945/gb.2020.10.013>

## 1. შესავალი

2020 წლის დასაწყისში მსოფლიო აღმოჩნდა გლობალური კრიზისის პირას. COVID-19 პანდემიის გამო შეფერხებულია გლობალური ეკონომიკური აქტივობა. ჩაიკეტა საერთაშორისო საზღვრები, დაიხურა სავაჭრო ობიექტები, სამსახურების ნაწილი გადავიდა დისტანციურ რეჟიმზე (Jibuti, 2020). განსაკუთრებულ პრობლემას წარმოადგენს პანდემიის გარშემო არსებული გაურკვეველობა. საერთაშორისო სავალუტო ფონდის მიერ აპრილში გამოქვეყნებული პროგნოზის თანახმად, გლობალური ზრდის პროგნოზი 2020 წელს შეადგენდა -3 პროცენტს (IMF, April 2020), რაც ამავე წლის იანვარში გამოქვეყნებულ პროგნოზზე 6.3 პროცენტული პუნქტით ნაკლებია (IMF, January 2020); ივნისში განახლებული პროგნოზის მიხედვით, მოსალოდნელია უფრო დიდი შემცირება და გლობალური ეკონომიკური ზრდის პროგნოზმა შეადგინა -4.9 პროცენტი (IMF, June 2020). აღნიშნული გაურკვეველობის გამო და ეპიდემიის წინააღმდეგ ღონისძიებების უკეთესად გაანალიზებისთვის, მნიშვნელოვანია ეპიდემიის ადამიანთა ქცევაზე გავლენის შეფასება, რაც, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს ეკონომიკაზე როგორც მოთხოვნის, ასევე მიწოდების მხრიდან (Papava, 2020). პარალელურად მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს შეკავების პოლიტიკის სიმკაცრე და მის მიერ გამოწვეული ეკონომიკური და ეპიდემიოლოგიური შედეგი მოკლევადიან და გრძელვადიან პერიოდებში.

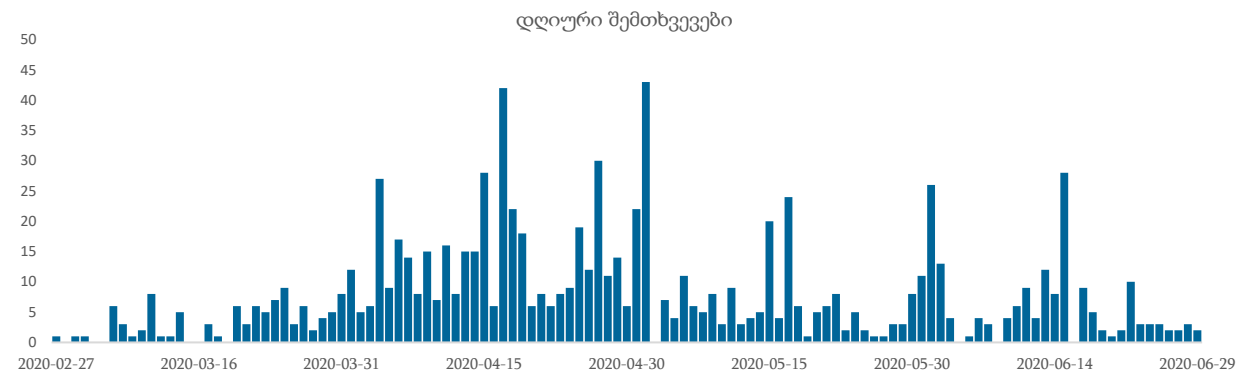
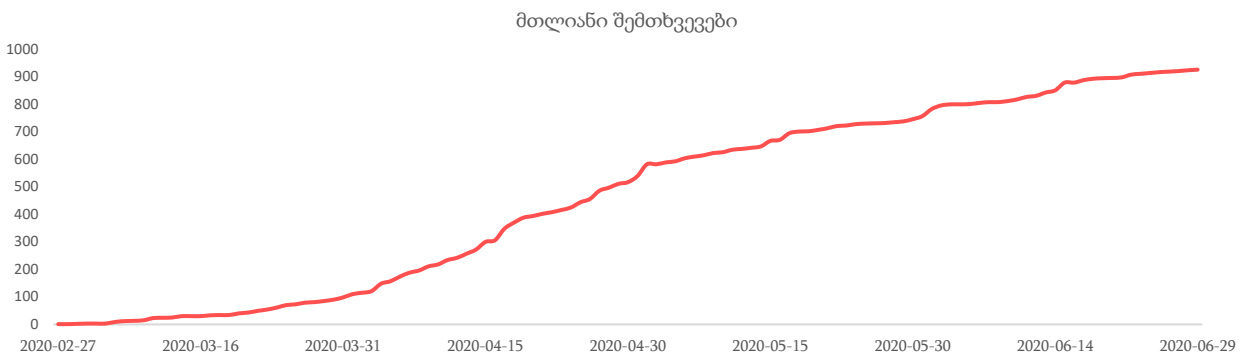
2020 წლის 29 ივნისის მდგომარეობით, საქართველოში COVID-19 ვირუსით დაინფიცირებულთა საერთო შემთხვევების რაოდენობამ შეადგინა 926 (იხილეთ დიაგრამა 1), საიდანაც 15 გარდაცვალების და 721 გამოჯანმრთელების შემთხვევაა. ამ ეტაპზე ყოველდღიური შემთხვევების მაქსიმუმის მიღწევის მიუხედავად, კორონავირუსის საფრთხე ჯერ კიდევ არსებობს, რაც ვლინდება სტაბილური რაოდენობის ყოველდღიური შემთხვევების რიცხვსა და შეკავების პოლიტიკის გარკვეული ზომების არსებობაში (პირბადის სავალდებულო ტარება გარკვეულ ადგილებში, ხალხმრავალი შეკრებების აკრძალვა და ა.შ.) (საქართველოს მთავრობა, 2020). საერთო სურათის გაუმჯობესების მიუხედავად, ჩვენი რეგიონის ქვეყნებში ეპიდემიოლოგიური ვითარება კვლავაც მძიმეა, რაც ანელეს საქართველოს ეკონომიკის სწრაფ გაჯანსაღებას.

იმის მიუხედავად, რომ პანდემიის ხანგრძლივობის და მომავალი განვითარების ირგვლივ არსებობს უპრეცედენტო გაურკვეველობა (ანანიაშვილი, გაფრინდაშვილი, 2020), მოკლევადიანი უარყოფითი გავლენა ეკონომიკაზე უკვე ასახულია როგორც მთლიანი სამამულო პროდუქტის წინასწარი ზრდის მაჩვენებლებში, ასევე სავაჭრო სექტორისა და ფულადი შემოსულობების სტატისტიკაში (Kovzanadze, 2020; Mekvabishvili, 2020). 2020 წლის პირველ კვარტალში რეალური მთლიანი სამამულო პროდუქტის ზრდის ტემპმა შეადგინა 2.2 პროცენტი (იხილეთ დიაგრამა 2). აღნიშნული მაჩვენებელი არ

\* იბეჭდება როგორც III ეროვნულ სამეცნიერო კონფერენციაზე დოქტორანტთა ნაშრომების კონკურსზე გამარჯვებული

ასახავს კორონავირუსით გამოწვეულ სრულ უარყოფით შედეგებს, რადგან საერთაშორისო საზღვრების ჩაკეტვა, საგანგებო მდგომარეობის და სხვა სოციალური დისტანცირების სავალდებულო ნორმების დაწესება მოხდა მარტის თვის ბოლოს (საქართველოს მთავრობა, 2020). შესაბამისად, მარტსა და აპრილში წლიურმა ეკონომიკურმა ზრდამ შეადგინა -2.7 პროცენტი და -16.6 პროცენტი. 2020 წლის აპრილში ტურიზმიდან მიღებული შემოსავლები 96.8 პროცენტით შემცირდა, ხოლო მაისში წლიურმა შემცირებამ შეადგინა 96.6 პროცენტი. 2020 წლის აპრილში წმინდა ფულადი გზავნილები წლიურად შემცირდა 41.5 პროცენტით და შეადგინა 69.1 მილიონი აშშ დოლარი. აღნიშნული მაჩვენებელი მაისში შემცირდა 5.6 პროცენტით და შეადგინა 118.3 მილიონი აშშ დოლარი. 2020 წლის მაისში ექსპორტი წლიურად შემცირდა 29.9 პროცენტით და გაუტოლდა 234.4 მლნ აშშ დოლარს, ხოლო იმპორტი შემცირდა 34.3 პროცენტით და გაუტოლდა 497 მლნ აშშ დოლარს, რამაც სავაჭრო დეფიციტი 37.8%-ით შეამცირა წინა წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით და გაუტოლდა 262.9 მლნ აშშ დოლარს<sup>1</sup>. აღნიშნული მნიშვნელოვანი შემცირება გამოწვეულია საშინაო და საგარეო მოთხოვნის შემცირებით და რეგიონში ეკონომიკური აქტივობის შეჩერებით COVID-19 ეპიდემიის გავრცელების შედეგად. ეკონომიკური მაჩვენებლების აღნიშნული გაუარესების ფონზე, მნიშვნელოვანია ეპიდემიისა და დამატებით შეკავების პოლიტიკის გავლენის შეფასება ეკონომიკაზე.

**დიაგრამა 1: COVID-19 ეპიდემიის გავრცელება საქართველოში**



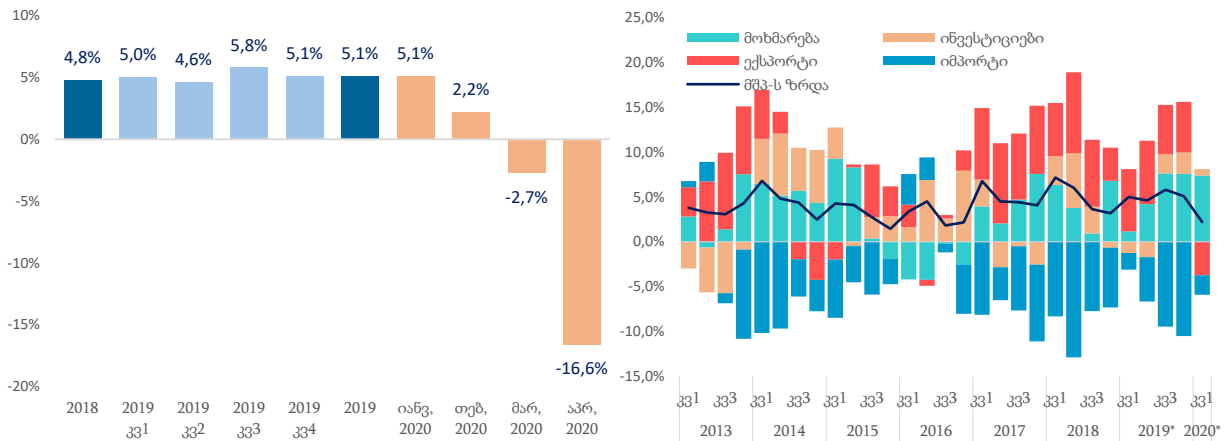
წყარო: Johns Hopkins University

წარმოდგენილი სტატია მიზნად ისახავს საქართველოს მაგალითისთვის ლიტერატურის გამდიდრებას ეკონომიკური ქცევისა და ეპიდემიოლოგიური მახასიათებლის მქონე თეორიული ჩარჩოს პრაქტიკული გამოყენებით და მომავალი კვლევებისთვის საფუძვლის ჩამოყალიბებას. ნაშრომი შესაძლოა საინტერესო და გამოყენებადი აღმოჩნდეს როგორც პოლიტიკის გამტარებლებისთვის, ასევე საკითხით დაინტერესებული პირებისთვის.

თეორიული ჩარჩოს სახით ნაშრომი იყენებს აიქენბაუმის, რებელის და ტრაბანდტის მიერ ჩამოყალიბებულ მოდელს, რითაც შესაძლებელი ხდება ეპიდემიის შეკავების პოლიტიკის და ადამიანთა საპასუხო ქცევის მოდელირება (Eichenbaum, Rebelo, Trabandt, 2020). აღნიშნული მიდგომა გულისხმობს ეპიდემიოლოგიური SIR მოდელის (Kermack, McKendrick, 1927) და ჰომოგენური ეკონომიკური აგენტის მოდელის გაერთიანებას. ეკონომიკური აგენტები ამცირებენ მოხმარებას და შრომას ინფიცირების აღბათობის შესამცირებლად (Kakulia, 2020). აღნიშნულ ჩარჩოში ინფიცირებული ადამიანები იღებენ

<sup>1</sup> მონაცემთა წყარო: საქსტატი, საქართველოს ეროვნული ბანკი

**დიაგრამა 2: საქართველოს რეალური მთლიანი სამამულო პროდუქტის ზრდა**



წყარო: საქსტატი, ავტორის გაანგარიშება

ერთობლივ ეპიდემიოლოგიურ სურათს, როგორც მოცემულობას, და არ ითვალისწინებენ თავიანთი ქცევით სხვა ადამიანის დაინფიცირების ალბათობას, რითიც ქმნიან უარყოფით გარეგან ეფექტს. შესაბამისად, ადგილი არ აქვს პარეტო ოპტიმალურობას. ამის საპასუხოდ, პოლიტიკის გამტარებელი იყენებს ოპტიმალურ შეკავების პოლიტიკას აღნიშნული გარეგანი ეფექტის ინტერნალიზაციისთვის.

ოპტიმალური შეკავების პოლიტიკის გასაცნობიერებლად მნიშვნელოვანია გავიგოთ თუ როგორ სრულდება ეპიდემია. ეპიდემია სრულდება, როდესაც მოსახლეობის დიდი ნაწილი შეიძენს კოლექტიურ იმუნიტეტს. ვაქცინის და ეფექტიანი მკურნალობის საშუალების არარასეობის დროს იმუნიტეტის გამომუშავება შესაძლებელია ვირუსის გადატანით და შემდგომ გამოჯანმრთელებით. ამ დროს იმატებს ვირუსის გამო გარდაცვლილთა რაოდენობა. შესაბამისად, ჩნდება კითხვა, თუ რა არის კოლექტიური იმუნიტეტის მიღწევის ოპტიმალური გზა. ეპიდემიის გავრცელების შეჩერება შესაძლებელია მკაცრი შეკავების პოლიტიკის ზომების დაწესებით. თუმცა აღნიშნული ზომების მუდმივად გამოყენება გამოიწვევს ღრმა ეკონომიკურ კრიზისს და მოსახლეობა ვერ მიაღწევს კოლექტიურ იმუნიტეტს. შესაბამისად, აღნიშნულ მოდელში ოპტიმალურია შეკავების ზომების თანდათანობით გაძლიერება ვირუსის შემთხვევების ზრდის პარალელურად, და ზომების ეტაპობრივი შერბილება როდესაც საზოგადოება უახლოვდება იმუნიტეტის კრიტიკულ დონეს. ეს ხელს შეუწყობს იმუნიტეტის მქონე ადამიანების წილის ზრდას, ხოლო ინფიცირების მაღალი დონის პირობებში, ინფიცირებულ ადამიანთა შეკავებას (Eichenbaum, Rebelo, Trabandt, 2020).

ეპიდემიასა და მაკროეკონომიკას შორის კავშირის გასაგებად გამოყენებულია აღნიშნული შედარებით მარტივი მოდელი, რის გამოც არ არის გათვალისწინებული რამდენიმე ასპექტი. კერძოდ, მოცემულ ნაშრომში არ არის გათვალისწინებული ნომინალური სიხისტე, რაც წარმოადგენს მომავალი კვლევის საკითხს. მოსალოდნელია, რომ ნომინალური სიხისტის პირობებში, ვირუსის გამო ერთობლივი მოთხოვნის შემცირება გამოიწვევს უფრო ღრმა რეცესიას. ასევე მოდელის გაფართოება შესაძლებელია ჰეტეროგენური აგენტების და სექტორების გათვალისწინებით, როგორც ეს განახორციელეს კრუგერმა და სხვებმა თავიანთ კვლევებში (Krueger, Uhlig, Xie, 2020; Guerrieri, Lorenzoni, Straub, Werning, 2020). თუმცა მოსალოდნელია, რომ ნაშრომის მთავარი იდეა რეცესიასა და ეპიდემიის შედეგებს შორის არჩევანის გაკეთების გარდაუვალობის შესახებ იქნება უცვლელი.

## 2. ლიტერატურის მიმოხილვა

საკვლევი საკითხის სიახლის მიუხედავად, ეპიდემიის გავრცელებიდან რამდენიმე თვის განმავლობაში გამოქვეყნდა მრავალი ნაშრომი, რომელიც ახასიათებს ვირუსის გავრცელების ეფექტის სხვადასხვა ასპექტს. მონაცემების სიმცირის და ეპიდემიის ირგვლივ არსებული გაურკვევლობის გამო, ადგილი აქვს ლიტერატურის და თეორიული შედეგების მრავალფეროვნებას როგორც ეპიდემიოლოგიური, ასევე ეკონომიკური კუთხით. ერთ-ერთ მიდგომას წარმოადგენს წარსული პანდემიების სწავლის პრაქტიკა, რითიც მკვლევარები ცდილობენ მოსალოდნელი შედეგების შეფასებას. ამის მაგალითს წარმოადგენს ჯორდას, სინჰის და ტეილორის ნაშრომი (Jorda, Singh, Taylor, 2020), რომელშიც ავტორები აკვირდებიან აქტივებზე რეალური უკუგების ნორმის ისტორიულ მონაცემებს მსოფლიოში გავრცელებული პანდემიების

პარალელურად გრძელვადიანი ეკონომიკური ეფექტის შეფასებისთვის. მკვლევარების აზრით, პანდემიის შემდგომ მაკროეკონომიკური ეფექტები გრძელდება 40 წლის განმავლობაში, რის შედეგადაც მცირდება რეალური უკუგების ნორმის მაჩვენებლები. მათ მსგავსად, ბარომ და სხვებმა გამოიკვლიეს ესპანური გრიპის გავლენა 43 ქვეყნის მაგალითზე და დაასკვნეს რომ უფრო მაღალი გარდაცვალების რაოდენობა ამცირებდა აქციებზე რეალური უკუგების ნორმას. ამავე დროს, გრიპის გავლენამ მთლიან სამამულო პროდუქტსა და მოხმარებაზე საშუალოდ შეადგინა  $-6$  და  $-8$  პროცენტი შესაბამისად (Barro, Ursúa, Weng, 2020).

თუმცა იმ არხების უკეთესად გაანალიზებისთვის, რითიც ეპიდემია და ეპიდემიის წინააღმდეგ გატარებული პოლიტიკა გავლენას ახდენს ეკონომიკაზე, აუცილებელია მაკროეკონომიკური მოდელების განვითარება, რომელშიც ჩართული იქნება ეპიდემიოლოგიური მოდელირების ნაწილი და ადამიანთა ჯანმრთელობის მდგომარეობა. ასეთი ტიპის მოდელის ერთ-ერთ მაგალითს წარმოადგენს აიქენბაუმის, რებელოს და ტრაბანდტის მიერ ჩამოყალიბებული ჩარჩო, რომლის დეტალური შინაარსი განხილულია მეთოდოლოგიის ნაწილში. მკვლევარების მიხედვით, მოკლევადიან პერიოდში არსებობს არჩევანი ჯანმრთელობასა და ეკონომიკას შორის. აშშ-ს მონაცემების გამოყენებით მათ აჩვენეს, რომ გრძელვადიან პერიოდში, მთლიანი სამამულო პროდუქტის შემცირება უფრო ნაკლებია შეკავების ოპტიმალური პოლიტიკის პირობებში ვიდრე სოციალური დისტანცირების ზომების გარეშე შემთხვევაში. მოდელი შეიცავს როგორც მოთხოვნის, ასევე მიწოდების მხარეს, რისი უარყოფითი ფაქტორების კომბინაციის დროსაც ადგილი აქვს ღრმა რეცესიას. (Eichenbaum, Rebelo, Trabandt, 2020). აღნიშნულ ჩარჩოს იყენებენ რაბელო და ჯონი ბრაზილიის მაგალითისთვის COVID-19 პანდემიის ეფექტის შესაფასებლად. მათი შეფასებით, შეკავების ოპტიმალურ პოლიტიკას შეუძლია მძლავრი რეცესიის გამოწვევა მოკლევადიან პერიოდში, თუმცა, ამავე დროს, ხდება გარდაცვლილთა რაოდენობის შემცირება. გარდა ამისა, ავტორებმა გაითვალისწინეს ეფექტიანი მკურნალობის მეთოდის დანერგვის ალბათობა, რაც აქცევს მოხმარებელს შედარებით უფრო რისკ მოყვარულად. ამის შედეგად, ისინი ამცირებენ ეკონომიკურ აქტივობას უფრო ნაკლებად, ვიდრე მკურნალობის მეთოდის არარსებობის პირობებში (Rabelo, Johann, 2020).

კრუგერი და სხვები ავრცელებენ ზემოთ აღნიშნულ ჩარჩოს ეკონომიკაში ჰეტეროგენური სექტორების გათვალისწინებით, რომლებიც ერთმანეთისგან გასხვავდებიან ტექნოლოგიებითა და ინფიცირების ალბათობებით. ნაშრომის მიხედვით, ადამიანების მიერ სოციალური დისტანცირების და ჰიგიენის დაცვის პირობებში, ეკონომიკური საქმიანობის გადანაწილების საფუძველზე, ინფექციის დონე მცირდება მთავრობის მიერ შეკავების პოლიტიკის გამკაცრების გარეშე (Krueger, Uhlig, Xie, 2020). ამის მსგავსად, გუერიერი და სხვებმა ასევე გამოიყენეს ჰეტეროგენური სექტორები თავის ანალიზში და აჩვენეს, რომ ახალი კეინზიანური ტიპის მოდელში, COVID-19-ის მიერ გამოწვეულ მიწოდების შოკს შეუძლია გამოიწვიოს ერთობლივი მოთხოვნის უფრო დიდი ცვლილება, რომელიც აღემატება თავდაპირველი შოკის ზომას. ასევე, ავტორები აღნიშნავენ ფისკალური პოლიტიკის შედარებით სუსტ გავლენას ფისკალური მულტიპლიკატორების შეზღუდული ეფექტის გამო (Guerrieri, Lorenzoni, Straub, Werning, 2020).

### 3. მეთოდოლოგია

#### 3.1. მოდელი

წარმოდგენილი ნაშრომის ჩარჩო და ანალიზი ეყარება Eichenbaum-Rebelo-Trabandt მოდელს (Eichenbaum-Rebelo-Trabandt), რომელიც შემდგომ მოხსენიებული იქნება როგორც ERT მოდელი. ეს მოდელი წარმოადგენს სტანდარტული ეპიდემიოლოგიური SIR მოდელის (Kermack, McKendrick, 1927) გაფართოებას მაკროეკონომიკური ურთიერთკავშირებით. კანონიკური SIR მოდელისგან განსხვავებით, ERT მოდელში გათვალისწინებულია მოსახლეობის სამომხმარებლო საქონლისა და მომსახურების ყიდვის და შრომის აქტივობები. აღნიშნული ტიპის აქტივობების ჩართვა მოდელში ზრდის ვირუსის გავრცელების ალბათობას, რადგან ამ დროს ხდება ურთიერთკავშირი ადამიანებს შორის. სტანდარტული SIR მოდელი მოდიფიცირებულია ისე, რომ ინფექციის გადაცემის ალბათობა დამოკიდებული ხდება ეკონომიკური აგენტების ქცევაზე.

განხილულ მოდელებში მოსახლეობა იყოფა ოთხ კატეგორიად:

- $S_t$  - მგრძობიარე (Susceptible),
- $I_t$  - ინფიცირებული (Infected),
- $R_t$  - გამოჯანმრთელებული (Recovered),
- $D_t$  - გარდაცვლილი (Deceased).

მგრძობიარეთა კატეგორიაში შედიან ადამიანები, ვისაც არ გააჩნია იმუნიტეტი ვირუსის მიმართ და პოტენციურად შეუძლიათ დაავადდნენ. ინფიცირებულთა კატეგორიაში შედიან ადამიანები, რომელთაც აღმოაჩნდათ ვირუსი. გამოჯანმრთელებულთა კატეგორიაში შედის მოსახლეობის ის ნაწილი, ვინც გადაურჩა ვირუსს და შეიძინა იმუნიტეტი, ხოლო გარდაცვლილთა კატეგორიას მიეკუთვნება ვირუსის გამო გარდაცვლილი მოსახლეობის ნაწილი.  $T_t$  წარმოადგენს ახალ დაავადებულ ადამიანთა რაოდენობას.

მგრძობიარე ადამიანი შესაძლებელია დაავადდეს სამი გზით: პირველ გზას წარმოადგენს კონტაქტი დაავადებულ ადამიანთან სამომხმარებლო საქონლის შესყიდვის დროს (რესტორანი, პროდუქტისა და ტანსაცმლის ყიდვა და ა.შ.); მეორე გზას – კონტაქტი დაავადებულ ადამიანთან სამუშაო გარემოში; მესამე გზას – შემთხვევითი დაინფიცირება, ინფექციის მატარებელ ზედაპირთან შეხებით ან დაავადებულ ადამიანთან შემთხვევითი კონტაქტით. შესაბამისად, სამივე გზით ახალ დაავადებულთა რაოდენობა  $T_t$  გამოსახულია შემდეგნაირად:

$$T_t = \pi_1(S_t C_t^S)(I_t C_t^I) + \pi_2(S_t N_t^S)(I_t N_t^I) + \pi_3(S_t I_t^S),$$

სადაც  $\pi_1$  არის მოხმარებასთან დაკავშირებული საქმიანობით ინფიცირების ალბათობა,  $\pi_2$  – სამუშაო სივრცეში დაინფიცირების ალბათობა, ხოლო  $\pi_3$  არის ინფიცირების ალბათობა, რომელიც პირდაპირ არ არის დაკავშირებული არც მოხმარებასთან და არც შრომასთან. ამავე დროს,  $S_t C_t^S$  აღნიშნავს მგრძობიარე მოსახლეობის ერთობლივ მოხმარებას, ხოლო  $I_t C_t^I$  – ინფიცირებულ ადამიანთა ერთობლივ მოხმარებას;  $S_t N_t^S$  არის მგრძობიარე კატეგორიის მიერ სამუშაო საათების ერთობლივ მიწოდებას, ხოლო  $I_t N_t^I$  – ინფიცირებულ ადამიანთა შრომის საათების ერთობლივ მიწოდებას. თუ სრულდება შემდეგი პირობა  $\pi_1 = \pi_2 = 0$ , ადგილი აქვს სტანდარტულ SIR მოდელს. ეპიდემიის საპასუხოდ, მოსახლეობა ამცირებს თავის მოხმარებას და მიწოდებულ შრომას დაავადების ალბათობის შესამცირებლად.

მგრძობიარე ჯგუფის მოცულობა  $t + 1$  პერიოდში იქნება:

$$S_{t+1} = S_t - T_t;$$

ინფიცირებულთა ჯგუფის მოცულობა  $t + 1$  პერიოდში:

$$I_{t+1} = I_t + T_t - (\pi_r + \pi_d)I_t;$$

გამოჯანმრთელებულთა ჯგუფის მოცულობა  $t + 1$  პერიოდში:

$$R_{t+1} = R_t + \pi_r I_t,$$

სადაც  $\pi_r$  არის გამოჯანმრთელების ალბათობა;

გარდაცვლილთა ჯგუფის მოცულობა  $t + 1$  პერიოდში:

$$D_{t+1} = D_t + \pi_d I_t,$$

სადაც  $\pi_d$  არის გარდაცვალების ალბათობა.

მთლიანი მოსახლეობა, რომელიც ნორმალიზებულია და უდრის 1-ს,  $t + 1$  პერიოდში იქნება:

$$Pop_{t+1} = Pop_t - \pi_d I_t.$$

დაშვების თანახმად, ყველა აგენტმა იცის მოსახლეობის ჯანმრთელობის დინამიკის შესახებ. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ამ შემთხვევაში არ სრულდება კეთილდღეობის თეორიის მთავარი პრინციპი, პარეტო ეფექტურობა, რადგან ადგილი აქვს კლასიკურ გარეგან ეფექტს (externality). დაინფიცირებული ადამიანები არ აქცევენ ყურადღებას მათ მიერ გარეგან ეფექტებს. შესაბამისად აგენტები არ ახდენენ გარეგანი ეფექტის ინტერნალიზაციას.

განხილულ მოდელში ეკონომიკური აგენტები არიან იდენტურები და ახდენენ შემდეგი ფუნქციის მაქსიმიზაციას:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, N_t),$$

სადაც  $\beta \in (0; 1)$  არის დისკონტის განაკვეთი, ხოლო  $t$  პერიოდის სარგებლიანობის  $u(C_t, N_t)$  ფუნქცია არის განცალკევებადი სტანდარტული თვისებების მქონე:

$$u_t(C_t, N_t) = \ln C_t + \frac{\theta}{2} N_t^2,$$

სადაც  $C_t$  არის მოხმარება,  $N_t$  კი აღნიშნავს შრომის საათებს. ეკონომიკური აგენტები იღებენ გადაწყვეტილებას შემდეგი საბიუჯეტო შეზღუდვის პირობებში:

$$(1 + \mu_t)C_t = \omega_t C_t + \Gamma_t,$$

სადაც  $\omega_t$  არის რეალური ხელფასის განაკვეთს,  $\mu_t$  – მოხმარებაზე დაწესებული გადასახადი, ხოლო  $\Gamma_t$  – ერთჯერადი ტრანსფერი მთავრობისგან (lump-sum transfer). აღნიშნული მოდელის ჩარჩოში,  $\mu_t$  მოიაზრება ვირუსის შეკავების

პოლიტიკის მიხედვით მახვენებლად (proxy). სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ,  $\mu_t$  წარმოადგენს მთავრობის ინსტრუმენტს, რითაც მას შეუძლია შეამციროს სოციალური კონტაქტების მოცულობა ადამიანებს შორის. მაგალითად, აღნიშნული ინსტრუმენტის გამოყენებით, კერძოდ კი მოხმარებაზე დაწესებული გადასახადის ზრდით, მთავრობა ზრდის მოხმარების შეფარდებით ფასს დასვენებასთან შედარებით (ეკონომიკური აგენტი ირჩევს, თავისი დროის რა ნაწილი მიაწოდოს შრომის ბაზარს და დროის რა ნაწილი დაუთმოს დასვენებას). შესაბამისად, სხვა თანაბარ პირობებში, შინამეურნეობები შეცვლიან თავიანთ ქცევას და ამჯობინებენ სახლში დარჩენას, რაც წარმოადგენს მათ პასუხს გაზრდილ გადასახადზე. გასათვალისწინებელია, რომ აღნიშნული ქმედებები დიდ გავლენას ახდენს გამოშვებაზე.

წარმოების მიმართ მოდელში ვიყენებთ დაშვებას, რომ არსებობს იდენტური ფირმების სიმრავლე, რომლებიც იყენებენ წრფივ საწარმოო ფუნქციას:

$$C_t = AN_t,$$

სადაც  $C_t$  არის წარმოებული სამომხმარებლო პროდუქციის მოცულობა,  $A$  - ტექნოლოგიის პარამეტრი, ხოლო  $N_t$  ერთობლივი სამუშაო საათების მიწოდება.

განსახილველ მოდელში მთავრობას გააჩნია მხოლოდ გადასახადის აკრეფის და შინამეურნეობებისთვის ერთჯერადი ტრანსფერების გადაცემის ფუნქცია:

$$\mu_t C_t = \Gamma_t.$$

ზემოთ ჩამოთვლილ ჯგუფებს გააჩნიათ თავიანთი სარგებლიანობის ფუნქციები, რომლებიც დამოკიდებულია მათი ჯანმრთელობის სტატუსზე მომდევნო პერიოდში. მგრძობიარე ჯგუფის წარმომადგენლები  $\tau_t$  ალბათობით გადადიან ინფიცირებულთა ჯგუფში, ხოლო მათი სარგებლიანობის ფუნქცია მომდევნო პერიოდში იქნება  $U_{t+1}^i$ . ამავე დროს,  $(1 - \tau_t)$  ალბათობით ისინი რჩებიან მგრძობიარეთა ჯგუფში და მათი სარგებელი იქნება  $U_{t+1}^s$ .

$$U_t^s = u(C_t^s, N_t^s) + \beta[(1 - \tau_t)U_{t+1}^s + \tau_t U_{t+1}^i],$$

ხოლო საბიუჯეტო შეზღუდვა იქნება:

$$(1 + \mu_t)C_t^s = \omega_t N_t^s + \Gamma_t$$

$$\tau_t = \pi_1 C_t^s (I_t C_t^i) + \pi_2 N_t^s (I_t N_t^i) + \pi_3 I_t.$$

გამოჯანმრთელების შემთხვევაში ადამიანები იღებენ  $U_{t+1}^r$  სარგებელს მომდევნო პერიოდში, რაც ემყარება იმ დაშვებას, რომ გამოჯანმრთელებული ადამიანი იძენს იმუნიტეტს და არ დაავადდება მეორეჯერ.

$$U_t^r = u(C_t^r, N_t^r) + \beta U_{t+1}^r.$$

ამ დროს საბიუჯეტო შეზღუდვა ემთხვევა მგრძობიარეთა ჯგუფის საბიუჯეტო შეზღუდვას:

$$(1 + \mu_t)C_t^r = \omega_t N_t^r + \Gamma_t.$$

იმ შემთხვევაში, თუ ადამიანი ინფიცირებულია, მას სამომავლოდ აქვს განვითარების სამი ვარიანტი. პირველ შემთხვევაში, ის განიკურნება  $\pi_r$  ალბათობით და მისი სარგებლიანობის ფუნქცია იქნება  $U_{t+1}^r$ . მეორე შემთხვევაში, ის გარდაიცვლება  $\pi_d$  ალბათობით და სიკვდილის სარგებლიანობის ფუნქცია უდრის ნულს. ხოლო მესამე შემთხვევაში, ის რჩება ინფიცირებული  $t + 1$  პერიოდში და მისი სარგებლიანობის ფუნქცია იქნება  $U_{t+1}^i$ , ალბათობით  $(1 - \pi_r - \pi_d)$ .

$$U_t^i = u(C_t^i, N_t^i) + \beta[(1 - \pi_r - \pi_d)U_{t+1}^i + \pi_r U_{t+1}^r + \pi_d 0].$$

საბიუჯეტო შეზღუდვა განსხვავდება მგრძობიარე ჯგუფის საბიუჯეტო შეზღუდვისგან  $\phi^i$  პარამეტრის გათვალისწინებით. აღნიშნული პარამეტრი ასახავს შრომის მწარმოებლურობას. მგრძობიარე და გამოჯანმრთელებული ჯგუფების შემთხვევაში მისი მნიშვნელობა უდრის ერთს, ხოლო ინფიცირებულთა ჯგუფისთვის ის არის ერთზე ნაკლები ( $\phi^i < 1$ ). აღნიშნული მოსაზრება ეფუძნება იმ დაშვებას, რომ ინფიცირებული ადამიანის შრომის მწარმოებლურობა მცირდება გამოჯანმრთელებულ და მგრძობიარე ადამიანის შრომის მწარმოებლურობასთან შედარებით.

$$(1 + \mu_t)C_t^i = \omega_t \phi^i N_t^i + \Gamma_t.$$

### 3.2. კალიბრაცია

პარამეტრების კალიბრაცია ხდება საქართველოს მონაცემების<sup>1</sup> და შესაბამისი ლიტერატურის გამოყენებით. უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთ პარამეტრს ასასიათებს გაურკვეველობა ეპიდემიის ბუნებიდან გამომდინარე. შესაბამისად, შედეგების საიმედოობისთვის შემოწმდა რობასტულობა სხვადასხვა პარამეტრების პირობებში. ატკენსონის მიხედვით, 18 დღეა

საჭირო იმის გასარკვევად, კორონავირუსით დაავადებული ადამიანი გამოჯანმრთელდება თუ ვერა (ანუ გარდაიცვლება). შესაბამისად,  $\pi_r + \pi_d = 7/18$  (Atkeson, 2020). მოდელის თითოეული პერიოდი შეესაბამება კვირას. 29 ივნისის მდგომარეობით, კორონავირუსის მოკვდავობის მაჩვენებელი საქართველოში შეადგენს 1.6 პროცენტს. თუმცა საქართველოში გარდაცვლილთა რაოდენობის მცირე შემთხვევების გამო, აღნიშნული დონე არ ასახავს სრულ პოტენციურ საფრთხეს, რომელიც დაკავშირებულია შეკავების ღონისძიებების და სოციალური დისტანცირების ნორმების სწრაფ შერბილებასთან. მოკვდავობის ასაკობრივი მაჩვენებლის მისაღებად გამოყენებულია სამხრეთ კორეის მონაცემები, როგორც იმ ქვეყნის მაგალითი, სადაც ჩატარებულია ყველაზე მეტი ტესტი მოსახლეობის ერთ სულზე (Rabelo, Soares, 2020)<sup>2</sup>. აღნიშნული მაჩვენებელი შეწონილია საქართველოს მოსახლეობის ასაკობრივი სტრუქტურის შესაბამისად, სადაც 70 და მეტი ასაკის მქონე მოსახლეობა არ არის გათვალისწინებული, რადგან მათი აქტივობის დონე სამუშაო ძალაში დაბალია სხვა ასაკობრივ ჯგუფებთან შედარებით (38.7 პროცენტი 2017-2019 წელს 65+ ასაკის ჯგუფის შემთხვევაში და 75.3 პროცენტი 20-64 ასაკის კატეგორიისთვის). ამის შემდეგ საშუალო შეწონილი მოკვდავობის დონე შეადგენს 0.41 პროცენტს. შესაბამისად  $\pi_d = \frac{7 \times 0.0041}{18} \approx 0.001605$ , ხოლო  $\pi_r \approx 0.3872$ . ეპიდემიამდე მდგრადი დონის კალიბრაციისთვის ვიყენებთ შემდეგ მაჩვენებლებს.  $A$  პარამეტრების შერჩევა მოხდა ისე, რომ კვირაში შემოსავალი მოსახლეობის ერთ სულზე უდრიდეს 10320.42/52, რაც არის მოსახლეობის ერთ სულზე რეალური მშპ-ს საშუალო მნიშვნელობა 2017-2019 წლებში.  $\theta$  პარამეტრების შერჩევა მოხდა ისე, რომ კვირაში ნამუშევარი საათების რაოდენობა უდრიდეს 36.9-ს, რაც წარმოადგენს 2017-2019 წლებში ნამუშევარი ფაქტიური საათების საშუალოს.  $\phi^i$  პარამეტრი, რომელიც ახასიათებს დაავადებული ადამიანის შეფარდებით მწარმოებლურობას, უდრის 0.8-ს. აღნიშნული მნიშვნელობა შერჩეულია აიქენბაუმის ნაშრომის და ჩინეთის დაავადებათა კონტროლის და პრევენციის მიხედვით (Eichenbaum, Rebelo, Trabandt, 2020). ვუშვებთ, რომ ინფიცირებულთა წილი მთლიან მოსახლეობაში,  $\epsilon$ , საწყის პერიოდში უდრის 0.001-ს.

$\pi_3$  პარამეტრს, რომელიც ასახავს საქმიანობებისგან ინფიცირების ალბათობას და არ არის დაკავშირებული არც მოხმარებასთან და არც შრომასთან, მიენიჭა მნიშვნელობა 2/3 აიქენბაუმის ნაშრომის შესაბამისად.  $\pi_1$  მიიღება როგორც ნარჩენობითი წევრი. იმის მიუხედავად, რომ შეკავების პოლიტიკამ შეამცირა ინფიცირების ალბათობა მიმდინარე პერიოდში, მოსალოდნელია, რომ აღნიშნული შეზღუდვების შერბილების შემდეგ მოიმატებს დაინფიცირებულთა რიცხვი სამუშაო გარემოს წყაროებიდან და საგანმანათლებლო დაწესებულებებიდან ახალი სასწავლო წლის დაწყებიდან. შესაბამისად,  $\pi_2$  პარამეტრის მნიშვნელობას ვიღებთ იმ დაშვებიდან გამომდინარე, რომ სხვა თანაბარ პირობებში, სამუშაო სივრცესა და სასწავლო დაწესებულებებში დაინფიცირების ალბათობა გაიზარდება. სამუშაო სივრცეში ვირუსის დღიური კონტაქტების საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 4-ს, ხოლო სასწავლო დაწესებულებებში - 10-ს (Lee et al., 2010). ამავე დროს, გრიპის ვირუსის შემთხვევაში, ვირუსის გადაცემის 37 პროცენტი ხდება სამუშაო გარემოსა და სასწავლო დაწესებულებაში (Ferguson et al, 2006). შესაბამისად, ვირუსის გადაცემის 17.6 (0.48x0.37) პროცენტი მოხდება სამსახურში<sup>1</sup>.

გადაცემის პარამეტრები აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

$$\frac{\pi_3}{\pi_1 C^2 + \pi_2 N^2 + \pi_3} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\pi_2 N^2}{\pi_1 C^2 + \pi_2 N^2 + \pi_3} = 0.1764,$$

$$\frac{\pi_1 C^2}{\pi_1 C^2 + \pi_2 N^2 + \pi_3} = 1 - \frac{2}{3} - 0.1764.$$

#### 4. სიმულაციის შედეგები

ეკონომიკური აგენტების ქცევის გავლენა ეპიდემიოლოგიურ სურათზე ნათლად ჩანს დიაგრამა 3-ზე, სადაც ერთმანეთს ვადარებთ სტანდარტულ SIR და ნახსენებ SIR-ის გაფართოებული ვერსიას (ERT)<sup>2</sup>. ERT მოდელის საბაზისო ვერსიაში, შეკავების პოლიტიკის შესაბამისი მაჩვენებელი  $\mu_t$  უდრის 0-ს. შესაბამისად, დიაგრამაზე ნაჩვენებები მომხმარებლების ქცევა განპირობებულია მათი სარგებლიანობის ფუნქციის მაქსიმიზაციით, მთავრობის მიერ შეკავების პოლიტიკის დაწესების

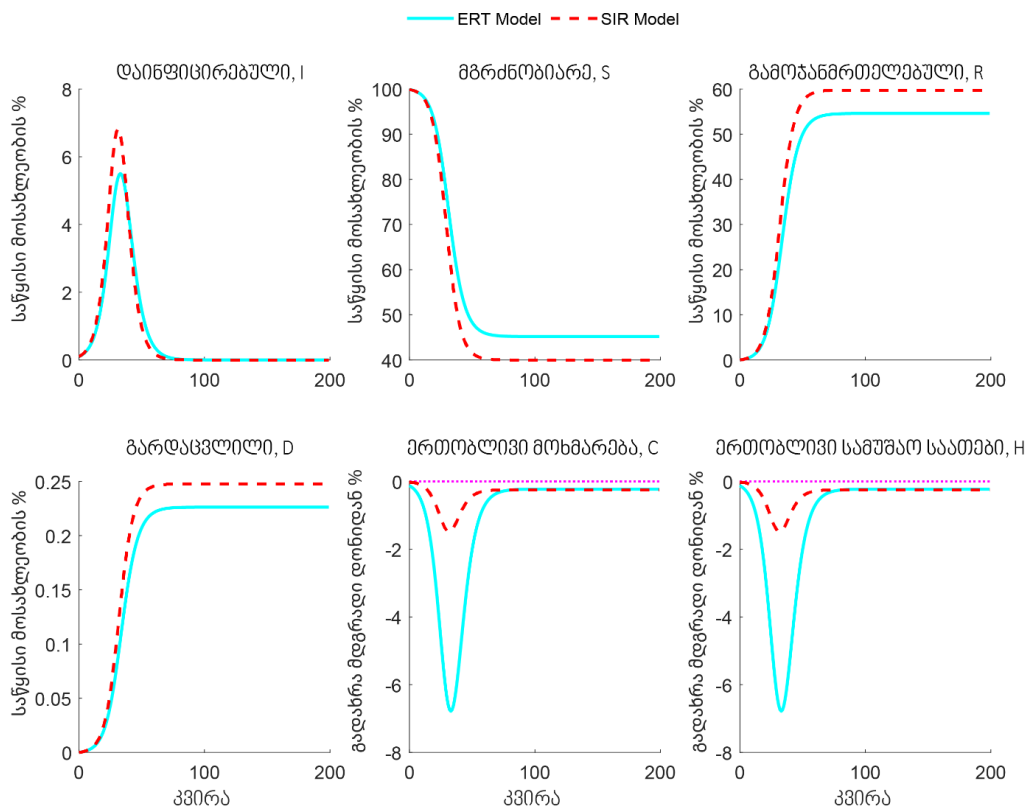
<sup>1</sup> მონაცემთა წყარო: საქსტატი, საქართველოს ეროვნული ბანკი, Johns Hopkins University.

<sup>2</sup> მონაცემთა წყარო: სამხრეთი კორეის ჯანდაცვისა და კეთილდღეობის სამინისტრო 2020 წლის 29 ივნისის მდგომარეობით.



გარეშე. ადამიანები ცვლიან თავიანთ ქცევას ინფიცირების რისკის შემცირების მიზნით. როგორც ვხედავთ, ეპიდემია ნაკლებად საშიშია, როდესაც ვითვალისწინებთ ადამიანების ქცევას, რადგან დაინფიცირებულთა რაოდენობა აღწევს მაქსიმუმს 33-ე კვირას და შეადგენს საწყისი მოსახლეობის 5.5 პროცენტს. ხოლო სტანდარტულ SIR მოდელის პირობებში, ინფიცირებულთა რიცხვი მაქსიმუმს აღწევს ეპიდემიის დაწყებიდან 31-ე კვირას და შეადგენს 6.8 პროცენტს. ამავე დროს ადამიანთა ქცევის შეცვლა განაპირობებს მოკვდავობის მაჩვენებლის შემცირებას. ERT მოდელის შემთხვევაში გრძელვადიან პერიოდში საწყისი მოსახლეობის 0.22 პროცენტი გარდაცვლილია<sup>3</sup>, ხოლო SIR შემთხვევაში – 0.24 პროცენტი. თუმცა, აღნიშნულ ქცევას გააჩნია შესაბამისი ეკონომიკური შედეგები. მგრძობიარე ჯგუფის მოხმარებლები მკვეთრად ამცირებენ მოხმარებას და შრომის მიწოდებას, რაც იწვევს უფრო ღრმა რეცესიას. შემცირება განპირობებულია დაავადებული ადამიანების მწარმოებლურობის კლებით, რაც ამცირებს აღნიშნული ჯგუფის მოხმარებას. ამავე დროს, გარდაცვლილთა რაოდენობა ამცირებს სამუშაო ძალის მიწოდებას. SIR მოდელში მოხმარების შემცირება აღწევს მაქსიმუმს 32-ე კვირას, სადაც ის მცირდება 1.48 პროცენტით. ამავე დროს, ERT მოდელში ადამიანები ამცირებენ თავიანთ მოხმარებას უფრო მეტად და 33-ე კვირას ერთობლივი მოხმარების შემცირება შეადგენს -6.8 პროცენტს. ამავე დროს, სამუშაო ძალის შემცირება გრძელვადიან პერიოდში უფრო ნაკლებია ERT მოდელში, რადგან ნაკლები ადამიანი გარდაიცვლება, ვიდრე ამას ასახავს SIR მოდელი.

**დიაგრამა 3: ERT და SIR მოდელის შედარება**



*წყარო: ავტორის გაანგარიშება*

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მოხმარებლები არ ახდენენ გარეგანი ეფექტების ინტერნალიზაციას. შესაბამისად, პოლიტიკის გამტარებლებს შეუძლიათ მოხმარებაზე გადასახადის  $\mu_t$  დაწესებით მოსახლეობის ქცევის ცვლილება.

<sup>1</sup>  $0.48 \approx \frac{4 \times 1690170}{4 \times 1690170 + 10 \times 741703}$  სადაც 1690170 არის 2019 წელს დასაქმებულთა რაოდენობა, ხოლო 741703 არის ზოგადი და უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულებებში მოსწავლეთა რაოდენობა.

<sup>2</sup> მოდელის ანალიზი განხორციელდა კომპიუტერული პროგრამა MATLAB-ის საშუალებით.

<sup>3</sup> უნდა აღინიშნოს, რომ დღევანდელ რეალობაში, როდესაც ხდება ეპიდემიის მართვა, ეს რიცხვი პესიმისტურია. თუმცა აღნიშნული მოკვდავობის მაჩვენებელი განპირობებულია კალიბრაციის ნაწილში გარდაცვალების ალბათობის შერჩევით სამხრეთი კორეის ასაკობრივი სტრუქტურის მაგალითით.

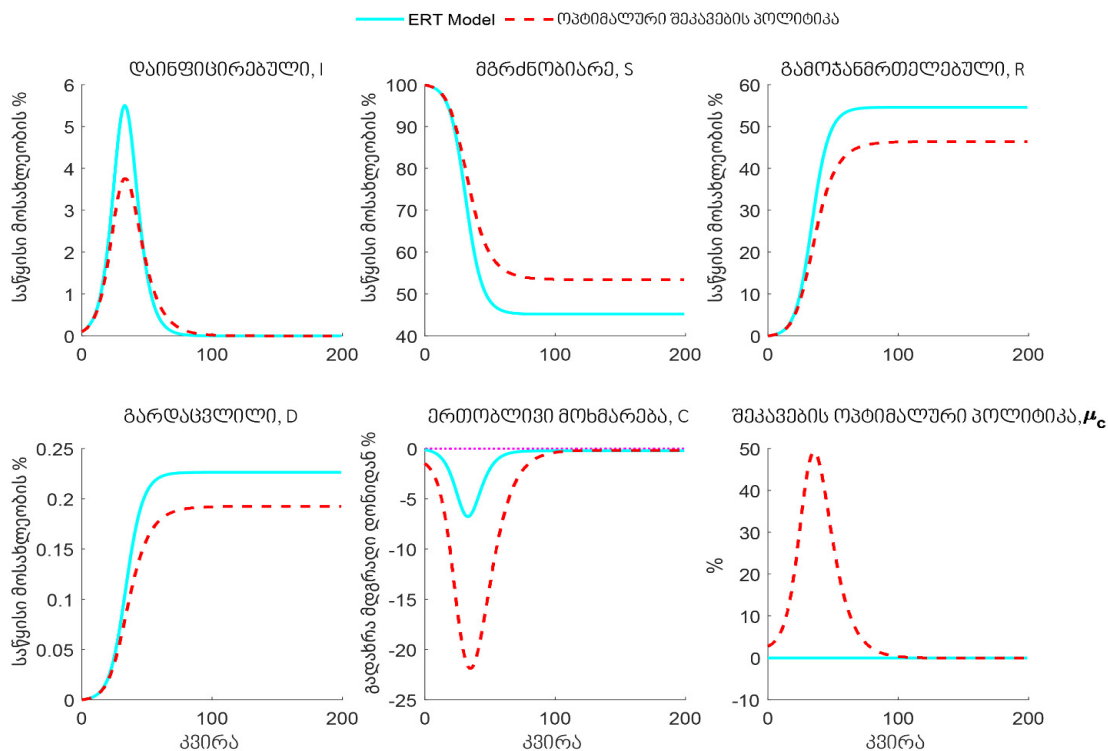
აღნიშნული მაჩვენებელი ასახავს შეკავების პოლიტიკის მიახლოებით მაჩვენებელს, რითიც პოლიტიკის გამტარებლები ახერხებენ უარყოფითი გარეგანი ეფექტის ინტერნალიზაციას. ოპტიმალური შეკავების პოლიტიკის დასადგენად ხდება არსებული გვუფების (რადგან საწყის პერიოდში არ არიან გარდაცვლილი და გამოჯანმრთელებულები:  $R_0 = D_0 = 0$ ) საწყისი შეწონილი სარგებლიანობის ფუნქციის მაქსიმიზაცია სიმულაციის პერიოდის განმავლობაში (Eichenbaum, Rebelo, Trabandt, 2020):

$$U_0 = S_0 U_0^S + I_0 U_0^I.$$

დიაგრამა 4-ზე ასახულია შეკავების პოლიტიკის გამოყენება ERT ჩარჩოში. დაინფიცირებულთა რაოდენობაზე დაკვირვებით შეიძლება აღინიშნოს შეკავების პოლიტიკის ეფექტიანობა საბაზისო ERT მოდელთან შედარებით. როგორც ზემოთ იყო ნახსენები, საბაზისო სცენარში, დაინფიცირებულთა წილი აღწევს მაქსიმუმს 33-ე კვირას და შეადგენს 5.5 პროცენტს. ხოლო ოპტიმალური შეკავების პოლიტიკის პირობებში, აღნიშნული წილის მაქსიმუმს წარმოადგენს 3.7 პროცენტი. საქართველოს შემთხვევაში არსებულ წილებს შორის სხვაობა, 2020 წლის მონაცემების მიხედვით, შეადგენს 66,9 ათას ადამიანს. ხოლო მოკვდავობის მაქსიმალური მაჩვენებელი მცირდება 0.22-დან 0.19 პროცენტამდე. აღნიშნული სხვაობა დაახლოებით შეადგენს 1115 ადამიანს. დაინფიცირებულთა აღნიშნული შემცირება ასევე ნიშნავს ნაკლებ ზეწოლას საავადმყოფოებში პალატების რაოდენობაზე, რაც წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაქტორს ეპიდემიის წარმატებით მართვისთვის. თუმცა უფრო მაკაცრი შეკავების პოლიტიკა იწვევს უფრო ღრმა რეცესიას, რადგან აღნიშნული ღონისძიებები აძვირებს მოხმარებას (არსებული შემზღუდვების გამო ასევე შეუძლებელია გარკვეული ტიპის საქონლისა და მსახურების შექმნა) და ადამიანები იძულებულნი არიან შეამცირონ მოხმარება და შრომა. ერთობლივი მოხმარება მცირდება და 35-ე კვირას აღწევს -21.9 პროცენტს, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება ERT-ს საბაზისო სცენარს (33-ე კვირას -6.8 პროცენტი). შესაბამისად, მოკლევადიან პერიოდში, არსებობს არჩევანის გაკეთების საჭიროება ეპიდემიოლოგიურ და ეკონომიკურ ვითარებებს შორის.

ამავე დროს, რადგან შეკავების პოლიტიკის პირობებში ნაკლებია გარდაცვალების შემთხვევები, გრძელვადიან პერიოდში შრომის მიწოდება (მიწოდების მხარე) უფრო მაღალია, ვიდრე ეს იქნებოდა შეკავების პოლიტიკის არარსებობის პირობებში. შესაბამისად, გრძელვადიან პერიოდში ვირუსის გავრცელების უარყოფითი ეფექტი უფრო ნაკლებია შეკავების პოლიტიკის პირობებში.

**დიაგრამა 4:** ERT მოდელი შეკავების ოპტიმალური პოლიტიკით და მის გარეშე



წყარო: ავტორის გაანგარიშება

ოპტიმალური შეკავების პოლიტიკა მიჰყვება დაინფიცირებულთა წილის დინამიკას. ოპტიმალური  $\mu_t$  მნიშვნელობა იცვლება 2.9-დან პირველ პერიოდში, 49-მდე 35-ე კვირას, ხოლო შემდგომ ის განაგრძობს შემცირებას. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ეპიდემიის დასრულებისთვის საჭიროა კოლექტიური იმუნიტეტის შექმნა. შესაბამისად, ოპტიმალურია შეკავების პოლიტიკის გამკაცრება ვირუსის გავრცელების ეტაპზე და შეკავების პოლიტიკის შერბილება, როდესაც ინფიცირებულთა დღიური შემთხვევები მცირდება. აღნიშნული ეტაპობრივი შერბილება საშუალებას მისცემს ქვეყანას, გამოიმუშაოს კოლექტიური იმუნიტეტი ეტაპობრივად, ჯანდაცვის სტრუქტურის რესურსების შესაბამისად.

## 5. დასკვნა

საქართველოსთვის ERT მოდელის (Eichenbaum, Rebelo, Trabandt, 2020) კალიბრაციის შედეგების მიხედვით, ოპტიმალურ შეკავების პოლიტიკას შეუძლია მთლიან მოსახლეობაში დაინფიცირებულთა წილის 5.5 პროცენტადან 3.7 პროცენტამდე შემცირება, რაც ასევე ამცირებს მოკვდავობის მაჩვენებელს 2.2 პროცენტადან 1.9 პროცენტამდე. თუმცა აღნიშნული ტიპის შეკავების პოლიტიკა იწვევს ღრმა რეცესიას მოკლევადიან პერიოდში. მოდელში პოლიტიკის გამკაცრების ინსტრუმენტად განხილულია მოხმარებაზე გადასახადის ზრდა, რომლის ინტერპრეტაცია ასევე შესაძლებელია როგორც სოციალური დისტანცირების სავალდებულო ნორმების დაწესება (ტრანსპორტით გადაადგილების აკრძალვა, იძულებითი კარანტინი, რესტორნების და საჯარო თავშეყრის ადგილების დახურვა და ა.შ.). აღნიშნული გზით პოლიტიკის გამტარებელი ახდენს უარყოფითი გარეგანი ეფექტის ინტერნალიზაციას, რომელიც წამოიქმნება ადამიანების მიერ სხვა ადამიანის დაინფიცირების შესაძლებლობის უგულებელყოფით. ამ დროს, მოხმარებლები ამცირებენ მოხმარებას და შრომას იმაზე უფრო მეტად, ვიდრე ეს იქნებოდა შეკავების პოლიტიკის არარსებობის პირობებში. შესაბამისად, მოკლევადიან პერიოდში არსებობს არჩევანის გაკეთების საჭიროება ეკონომიკურ და ეპიდემიოლოგიურ ვითარებას შორის. თუმცა, გრძელვადიან პერიოდში, შეკავების პოლიტიკის ღონისძიებების გატარების პირობებში, პანდემიის უარყოფითი გავლენა ეკონომიკაზე უფრო სუსტია, ვიდრე შეკავების პოლიტიკის არარსებობის პირობებში.

განხილული საკითხი მოითხოვს დამატებით კვლევებს და ეკონომიკის სხვადასხვა ასპექტების გათვალისწინებას, რომლებიც ასევე გავლენას ახდენს მოხმარებლებისა და ფირმების ქცევაზე. მაგალითად, წარმოდგენილ ნაშრომში არ არის გათვალისწინებული ნომინალური სიხისტე. მოსალოდნელია, რომ ნომინალური სიხისტის პირობებში ერთობლივი მოთხოვნის შემცირება გამოიწვევს უფრო ღრმა რეცესიას. ასევე, მოდელის გაფართოება შესაძლებელია ჰეტეროგენური აგენტებისა და სექტორების განცალკევებით. გრძელვადიანი გავლენის უკეთესად შეფასებისთვის შესაძლებელია მოდელში ფისკალურ პოლიტიკასა და ეკონომიკას შორის გადაცემის მექანიზმის გაფართოება როგორც ტრანსფერების, ასევე ვალის მდგრადობის ანალიზის კუთხით. რადგან პანდემია დიდ გავლენას ახდენს ქვეყნის საგარეო მოწყვლადობაზე და უარყოფითად მოქმედებს როგორც ბიუჯეტზე, ასევე მიმდინარე ანგარიშის ბალანსზე, საინტერესო საკითხს წარმოადგენს ქვეყნების ვალის მდგრადობის ანალიზი და ფინანსური სექტორის სტაბილურობის კვლევა. აღნიშნული მიმართულებით ანალიზის გაფართოება წარმოადგენს მომავალი კვლევების საკითხებს. თუმცა მოსალოდნელია, რომ სტატიის მთავარი იდეა რეცესიასა და ეპიდემიის შედეგებს შორის არჩევანის გაკეთების გარდაუვალობის შესახებ დარჩება უცვლელი.

## ლიტერატურა/REFERENCES

- Ananiashvili, I., Gaprindashvili, L. (2020). The Scale of the Spread of COVID -19 in Georgia and Effectiveness of Preventive Measures Implemented by the Government – What Do Models Say? *Globalization and Business*, 10. (In Georgian).
- Atkeson, A. (2020). What will be the economic impact of covid-19 in the us? rough estimates of disease scenarios (w26867). *National Bureau of Economic Research*.
- Barro, R. J., Ursúa, J. F., & Weng, J. (2020). The coronavirus and the great influenza pandemic: Lessons from the “spanish flu” for the coronavirus’s potential effects on mortality and economic activity (w26866). *National Bureau of Economic Research*.
- Eichenbaum, M. S., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2020). The macroeconomics of epidemics (w26882). *National Bureau of Economic Research*.
- Ferguson, N. M., Cummings, D. A., Fraser, C., Cajka, J. C., Cooley, P. C., & Burke, D. S. (2006). Strategies for mitigating an influenza pandemic. *Nature*, 442(7101), 448-452.
- Georgian Government (2020). Report of conducted measures against COVID-19 by the Georgian Government [COVID-19-ის ვინააგდეგ საკრებულო მთავრობის მიერ გატარებული ღონისძიებების ანგარიში]. (In Georgian)

- Guerrieri, V., Lorenzoni, G., Straub, L., & Werning, I. (2020). Macroeconomic Implications of COVID-19: Can Negative Supply Shocks Cause Demand Shortages? (No. w26918). *National Bureau of Economic Research*.
- International Monetary Fund. *World Economic Outlook Update: A Crisis Like No Other, An Uncertain Recovery*. Washington, DC, June 2020.
- International Monetary Fund. *World Economic Outlook: The Great Lockdown* (2020). Washington, DC, April.
- International Monetary Fund. *World Economic Outlook Update: Tentative Stabilization, Sluggish Recovery?* (2020). Washington, DC, January 2020.
- Jibuti, M. (2020). Viral Variations of Political Economy. Round Table "Coronomics". *Economics and Business*, 2. (In Georgian).
- Jordà, Ò., Singh, S. R., & Taylor, A. M. (2020). Longer-run economic consequences of pandemics (w26934). *National Bureau of Economic Research*.
- Kakulia, M. (2020). Lessons from the Coronomic Crisis for Georgia. Round Table "Coronomics". *Economics and Business*, 2. (In Georgian).
- Kermack, W. O., & McKendrick, A. G. (1927). A contribution to the mathematical theory of epidemics. Proceedings of the royal society of london. *Series A, Containing papers of a mathematical and physical character*, 115(772), 700-721.
- Kovzanadze, I. (2020). Economic Challenges and Prospects During the COVID-19 Infection. Round Table "Coronomics". *Economics and Business*, 2. (In Georgian).
- Krueger, D., Uhlig, H., & Xie, T. (2020). Macroeconomic dynamics and reallocation in an epidemic (w27047). *National Bureau of Economic Research*.
- Lee, B. Y., Brown, S. T., Cooley, P. C., Zimmerman, R. K., Wheaton, W. D., Zimmer, S. M., ... & Burke, D. S. (2010). A computer simulation of employee vaccination to mitigate an influenza epidemic. *American journal of preventive medicine*, 38(3), 247-257.
- Mekvabishvili, E. (2020). The Impact of the Global Coronomic Crisis on the Georgian Economy. Round Table "Coronomics". *Economics and Business*, 2. (In Georgian).
- Papava, V. (2020). Coronomics and Qualitatively New Economic Crisis. Round Table "Coronomics". *Economics and Business*, 2. (In Georgian).
- Rabelo, M., & Soares, J. (2020). *The Macroeconomics of Epidemics: results for Brazil*.