

აღრიცხვა ◊ შეფასება ◊ აუდიტი
ACCAUNTING ◊ VALUATION ◊ AUDIT

**დაკარგული დატვირთვის ღირებულება
(Value of Lost Load – VoLL) საქართველოს ეკონომიკის
სხვადასხვა დარგისთვის**

მურმან მარგველაშვილი

ასოციირებული პროფესორი
ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი
m.margvelashvili@weg.ge

ირაკლი ურგებაშვილი

დოქტორი
ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
i.urgebashvili@weg.ge

წინამდებარე ნაშრომის მიზანია საქართველოს ეკონომიკის და საყოფაცხოვრებო სექტორებში დაკარგული დატვირთვის ღირებულების შეფასება და შედაჩება სხვა ქვეყნების ანალოგიურ მარვენებელთან. სტატიაში მიმოხილულია ახსებული დიფერენცია და დაკარგული დატვირთვის ღირებულების შეფასების გზები; ნაშრომში წაჩმოდგენილია გამოყენებული მეთოდიკა, მონაცემების მცირე მიმოხილვის შემდეგ კი განხილულია მიღებული შედეგები. სტატიის ბოლოს მოყვანილია ჩეკოქმენდაციები შემდგომი კვლევებისათვის.

ნაშრომში, საწაჩმოდ ფუნქციის მიდგომით, შეფასებულია დაკარგული დატვირთვის ღირებულება (Value of Lost Load – VoLL) საქართველოს ეკონომიკის დაჩგებისა და შინამეუხნეობებისთვის. VoLL აჩის საეჩთაშოჩისოდ მიღებული ეკონომიკური მარვენებელი, ჩომედიც აფასებს, თუ საშუალოდ ჩა ჯდება ეკონომიკის სხვადასხვა დაჩგისთვის 1 კილოვასაათი (კვტსტ) ელექტროენეჩგის მიუწოდებლობა. კვლევა ეჩთგვაჩი წინამოსამზადებელი სამეშაოა, ჩომედიც მაკოეკონომიკური მონაცემებს ეყინობა. 2019 წლის მონაცემებით, 1 კვტსტ მიუწოდებელი ელექტროენეჩგია, საშუალოდ, 3.6 დაჩის ზაჩარს იწვევს. აქედან ეკონომიკის სხვადასხვა დაჩგისთვის ეს მარვენებელი მეჩეეობს 0.32 დ/კვტსტ-დან („ძიჩითადი დითონები და სამთომოპოვებითი საქმიანობები“) 23.19 დ/კვტსტ-მდე (მშენებლობა) 1 კვტსტ-ზე. ჩაც შეეხება შინამეუხნეობებს, მოსახლეობისათვის 1 კვტსტ ელექტროენეჩგის აჩმიწოდებით მიყენებული ზაჩადი ფასდება ჩოგოჩ 5.24 დ.

საკვანძო სიგყვები: დაკახგუდი დატვიჩთვის დიჩებუდება, *Volume of Lost Load, VoLL*, მიუწოდებედი ედეტჩხოენეჩგია, მიწოდების შეზღუდვა, ენეჩგონტენსიკობა.

JEL Codes: Q40, Q43, Q47, Q4.

შესავალი

ელექტროენერგის უწყვეტი და სტაბილური მიწოდება საზოგადოების და ეკონომიკის ჯანსალი ფუნქციონირების უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია. მიწოდების შეწყვეტა აზარალებს როგორც სამრეწველო და კომერციულ მომხმარებლებს, ასევე საყოფაცხოვრებო სექტორსაც, ვინაიდან დასვენების ხარისხი დიდწილად ელექტროენერგიაზეა დამოკიდებული. სიმძლავრის დეფიციტის შემთხვევაში და ავარიის შემდეგ, მიწოდების აღდგენისას გადამცემი სისტემის ოპერატორი (გსო) ვალდებულია ხელთ არსებული რესურსები ეფექტიანად გადაანაწილოს ისე, რომ ეკონომიკამ და მოსახლეობამ ჯამურად ნაკლები იზარალოს. ამიტომ, VoLL, როგორც მიუწოდებლობით გამოწვეული შესაძლო ზიანის საზომი, აქტიურად გამოიყენება ელექტროენერგეტიკული სისტემის ოპერატორების მიერ გადამცემი ქსელის ოპტიმიზაციისას, საგანგებო მდგომარეობის სამოქმედო გეგმის შედგენისას. ის ასევე საფასო სიგნალია ენერგეტიკის სექტორში ინვესტირებისთვის. VoLL შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც საფასო ზედა და ქვედა ზღვარი რეგულირებულ დღიურ და დღითადრე ბაზრებზე.

ვინაიდან ელექტროენერგია შუალედური საქონელია, მისი მიწოდების შეწყვეტის ეფექტი განსხვავებულია მომხმარებლების კატეგორიების მიხედვით - დანაკლისი მრეწველობის სექტორსა და ჯანდაცვის სექტორში განსხვავებულია. შესაბამისად, სასურველია ამ ზარალის შეფასება მაქსიმალური დეტალიზაციით.

მიუხედავად იმისა, რომ ელექტრული ქსელის უბნები არ არის მკაცრად დაყოფილი მომხმარებლებთა კატეგორიების მიხედვით, შესაძლებელია მიახლოებით გაანგარიშება, თუ ქსელის რომელი ნაწილის გათიშვა მომხმარებელს ეკონომიკურად ყველაზე ნაკლებად დააზიანებს. შესაბამისად, წინამდებარე კვლევა შეიძლება დაეხმაროს გსო-ს შესაძლო უბალანსობის ოპტიმალურად დაგეგმვაში, ვინაიდან, მოსალოდნელია როგორც მიწოდების, ასევე, მოთხოვნის ცვალებადობის ზრდა ცვალებადი განახლებადი ენერგის (Variable Renewable Energy) და ელექტრომანქანების წილის ზრდის ხარჯზე (Georgian State Electrosystem 2021, 20-21; Galt and Taggart 2021, 34).

ლიტერატურის მიმოხილვა

ევროკავშირის რეგულაცია – 2019/943/EU დაკარგული დატვირთვის ღირებულებას განსაზღვრავს, როგორც ელექტროენერჯის შეწყვეტის თავიდან ასარიდებლად მომხმარებლების გადახდისათვის მზადყოფნის საშუალო მაჩვენებელს, გამოსახულს ფულადი ერთეულით ელექტროენერჯის ერთეულზე. რეგულაციის მიხედვით, VoLL უნდა შეფასდეს სხვადასხვა კატეგორიის მომხმარებლების დეტალურ გამოკითხვის მეთოდით. კითხვარი მოიცავს ინფორმაციას მომხმარებლის ტიპის, მოხმარებული ელექტროენერჯის მოცულობის, წარსული გათიშვების შესახებ; ასევე, სხვადასხვა სიტუაციურ კითხვას, რომლის მიზანია არაპირდაპირ შეაფასოს მომხმარებლის გადახდისადმი მზადყოფნა დღის სხვადასხვა მონაკვეთსა და სხვადასხვა სეზონზე. ზუსტი შეფასებების მისაღებად საჭიროა ყველა ტიპის მომხმარებლის სტატისტიკურად წარმომადგენლობითი შერჩევის გამოკითხვა.

ენერგეტიკული ბირჟის არსებობის შემთხვევაში, გადახდისათვის მზადყოფნა, თეორიულად, უნდა ემთხვეოდეს ელექტროენერჯის საბითუმო ბაზარზე პიკური ენერჯის ფასს (Leahy 2011, 1), თუმცა, სავაჭრო პლატფორმის არქონის და რეგულირებული ტარიფების პირობებში, მომხმარებლები უშუალოდ ბაზარზე ვერ გამოხატავენ გადახდისათვის მზადყოფნას (Willingness to Pay), შესაბამისად, საჭიროა ამ სიდიდის არაპირდაპირ შეფასება პრაქტიკაში მიღებული რომელიმე მეთოდით.

დაკარგული დატვირთვის ღირებულების შეფასებისთვის რამდენიმე მეთოდი გამოიყენება (Beenstock M., Goldin E., Haitovsky Y. 1998). ეს მეთოდი იკვლევს დაკარგული დატვირთვის ღირებულებას ისრაელის შინამეურნეობებისთვის კითხვარებისა და ინტერვიუების მეთოდით. შერჩევაში მონაწილე შინამეურნეობებმა სპეციალური კითხვარი შეავსეს - ამ შემთხვევაში დაკარგული დატვირთვის ღირებულება არაპირდაპირ ფასდება, რადგანაც საშუალო სტატისტიკური მოქალაქე ნაკლებად ერკვევა ელექტროენერგეტიკაში და საჭიროა საძიებელი ინდიკატორის მათემატიკური მოდელით შეფასება. ისინი პასუხობენ ისეთ კითხვებს, როგორიცაა - რამდენს გადაიხდიდნენ ელექტროენერჯის მიწოდების შეწყვეტის თავიდან ასაცილებლად ზაფხულის ცხელ შუადღეს (Willingness to Pay); რა ანაზღაურების ფასად დათანხმდებოდნენ ელექტროენერჯის უფრო ხშირი შეწყვეტას (Willingness to Accept) - ერთგვარი კონპენსაციის მიღებას მიწოდების შეწყვეტის სანაცვლოდ. მიღებული მონაცემები ავტორებმა ლოჯისტიკური მოდელების გამოყენებით დაამუშავეს და აჩვენეს,

რომ ისრაელის საყოფაცხოვრებო სექტორისთვის 1 კვტსთ მიუწოდებელი ელექტროენერგია 7\$-ად ფასობს (1990 წლის ფასებით). ამასთან, მიწოდებული ენერჯის ფასი სეზონებისა და დღის შუალედების მიხედვით საკმაოდ განსხვავებულია. გასათვალისწინებელია, რომ ინტერვიუები ხშირად პრობლემურია, რადგანაც რესპოდენტებს ისეთი თეორიული არჩევნის გაკეთება უწევთ, რომელსაც რეალურ ცხოვრებაში იშვიათად შეხვდებიან (Denooij 2007,4). შესაბამისად, საჭიროა მაქსიმალურად ხარისხიანი კითხვარების შედგენა. თუმცა, ამ მეთოდის უპირატესობა ისაა, რომ კითხვარი საშუალებას იძლევა მომხმარებლისგან სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაციაც მივიღოთ: მაგალითად, ირკვევა, რომ მომხმარებლები მზად არიან გათიშვის შესახებ წინასწარი შეტყობინების სანაცვლოდ გარკვეული თანხა გადაიხადონ.

კემბრიჯის ეკონომიკური პოლიტიკის ჯგუფი (CEPA) იკვლევს VoLL-ის მნიშვნელობებს ევროკავშირის წევრი ქვეყნებისთვის სანარმოო ფუნქციის (Production Function) მიდგომით როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე ეკონომიკის სექტორებისთვის (Cambridge Economic Policy Associates 2018). ამ მეთოდის მიხედვით, შინამეურნეობებში ფასდება თავისუფალი დროის ღირებულება და მიწოდების შეწყვეტის ეფექტი, ხოლო ეკონომიკის დარგებისთვის კი გამოიყენება მაჩვენებელი, რომელიც მათ მიერ შექმნილი დამატებული ღირებულების და მოხმარებული ელექტროენერჯის ფარდობაა. კვლევა აჩვენებს, რომ დაკარგული დატვირთვის ღირებულების მაჩვენებელი საყოფაცხოვრებო მომხმარებლებისთვის 1.5€-დან (ბულგარეთი) 22.94€-მდე (ნიდერლანდების სამეფო) მერყეობს კვტსთ-ზე. VoLL-ის მაღალი მნიშვნელობით ხასიათდებიან ჩრდილოეთ ევროპის მაღალშემოსავლიანი ქვეყნები. ამის მიზეზი ისიცაა, რომ ჩრდილოეთ ევროპაში მოსახლეობის საშუალო შემოსავლების უფრო მაღალი დონე და ნაკლები უმუშევრობაა.

ეკონომიკაში VoLL მაჩვენებელი საკმაოდ განსხვავებულია ქვეყნების და სექტორების მიხედვით. ყველა ქვეყნის და სექტორის ნაერთი მონაცემების მედიანური მაჩვენებელი 1€-ზე ნაკლებია კვტსთ-ზე. თუმცა, არსებობს გამონაკლისი სექტორებიც, როგორცაა მშენებლობა, რომლისთვისაც მედიანური სიდიდე 17.76 €/კვტსთ-ს შეადგენს. მშენებლობის სექტორში არის ისეთი შემთხვევებიც, როდესაც VoLL-ის მნიშვნელობა 113 €/კვტსთ-ს აღწევს (კვიპროსი).¹ (Kertesz D., Vokony I. 2019). ამავე მეთოდს იყენებენ და ანგარიშობენ VoLL-ს, როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე უნგრეთის არასაყოფაცხოვრებო მომხმარებლებისთვის. საყოფაცხოვრებო სექტორში ავტორებმა შეძლეს მაჩვენებლის დათვლა ქვეყნის სხვადას-

¹ ნაშრომში ფასები მოცემულია 2010 წლის ევროებში.

ხვა რეგიონისთვისაც. აღმოჩნდა, რომ VoLL მოსახლეობისთვის უფრო მაღალია ქვეყნის დასავლეთ რეგიონებსა და დედაქალაქში, რაც, ავტორთა აზრით, რეგიონების განვითარების სხვადასხვა დონეზე მიუთითებს. რაც უფრო შეძლებულია რეგიონი ეკონომიკურად, მის რეზიდენტებს მეტი შემოსავალი აქვთ, შესაბამისად, მეტია ელექტროენერჯის გათიშვისგან მიღებული შეფასებული ზარალი.

საწარმოო ფუნქციის მეთოდის ნაკლია, რომ ის ვერ ითვალისწინებს დანახარჯს, რომელიც კონკრეტულმა ბიზნესსუბიექტმა უნდა გასწიოს ელექტროენერჯის მიწოდების აღდგენის შემდეგ წარმოების განახლებისათვის; ასევე, ის ვერ ახდენს მოსახლეობაში ელექტროენერჯის მიწოდებლობით გამოწვეული სტრესის მონეტარულ შეფასებას (Denooij 2007, 4).

VoLL-ის გამოთვლის კიდევ ერთი მიდგომაა შემთხვევათა შესწავლის მეთოდი, რითაც მკვლევარები სწავლობენ წარსულში ელექტროენერჯის შეწყვეტით გამოწვეულ ფაქტობრივ დანაკარგებს. ამ მეთოდის უპირატესობა ისაა, რომ ის რეალურ ფაქტებზეა დაფუძნებული, განსხვავებით ინტერვიუების მეთოდისგან, რომელიც მიწოდების ჰიპოთეტურ შეწყვეტას აფასებს (Serra P., Fierro G. 1997), იკვლევდნენ საწარმოებს ელექტროენერჯის მიწოდების შეწყვეტის შემდგომ პერიოდში, თუმცა, შესწავლილი სუბიექტების მიერ მოწოდებული ინფორმაციის განზოგადება ვერ მოხერხდა, რაც ამ მეთოდის ნაკლად უნდა ჩაითვალოს (Corwin J., Miles W. 1978). ასევე შემთხვევათა შესწავლის მეთოდს იყენებს, თუმცა, ძირითადად ელექტროენერჯის შეწყვეტის მიზეზებზე კონცენტრირდება და მის მონეტიზაციას ცდილობს.

VoLL საყოფაცხოვრებო და საწარმოო სექტორებში

წინამდებარე ნაშრომში, ვინაიდან ევროკავშირის რეგულაციის 2019/943 შესაბამისი მომხმარებელთა გამოკითხვის მონაცემები საქართველოში არ არსებობს, VoLL-ის შესაფასებლად ვირჩევთ საწარმოო ფუნქციის მიდგომას, რომლისთვისაც შესაძლებელია სანდო სტატისტიკური მონაცემების მოპოვება.

ამ მეთოდიკის თანახმად, საყოფაცხოვრებო სექტორისთვის ერთიანი გასაშუალოებული მაჩვენებელი:

$$(1) \quad VoLL_r = \frac{LV}{ELC};$$

სადაც (Leisure Value) არის თავისუფალი დროის ღირებულება ლარებში, ხოლო - ქვეყნის შინამეურნეობების მიერ წლიურად მოხმარებული ელექტროენერჯის რაოდენობა. თავისუფალი დროის ღირებულება განისაზღვრება შემდეგნაირად:

(2) თავისუფალი ძხვის ღიჩებუღება = საშუაღო თავისუფალი ძხო ღღის განმავღობაში × საშუაღო საათობიჩვი ხეღფასი × ჩანაცვღების ფაქტოჩი × დასაქმებუღთა ხაოღენობა + უმუშევიობის კოეფიციენტი × უმუშევიების ხაოღენობა,

სადაც საშუაღო საათობრივი ხეღფასი გამოითვღება წღიური ხეღფასის გაყოფით სამუშაო საათების რაოღენობაზე, ჩანაცვღების ფაქტოჩი კი არის უშუაღოდ ეღექტროენერგიაზე დამოკიდებუღების შეფასებითი მაჩვენებელი (თავისუფალი დროის რა ნაწიღია ეღექტროენერგიაზე დამოკიდებუღი). უმუშევიობის კოეფიციენტი ასახავს იმ დაშვებას, რომ უმუშევიები თავისუფალ დროს და დასვენებას უფრო ნაკლებად აფასებენ, ვიდრე დასაქმებუღები. საშუაღო თავისუფალი დრო ღღის განმავღობაში კი გუღისხმობს შემდეგს:

$$\begin{aligned} (3) \text{ საშუაღო თავისუფალი დრო ღღის განმავღობაში} \\ = & (\text{ღღეში საათების რაოღენობა} \\ & - \text{პირადი საჭიროებისთვის განკუთვნიღი დრო} \\ & - \text{საშუაღო სამუშაო საათების რაოღენობა სამუშაო ღღეს}) \\ & \times \frac{\text{სამუშაო ღღეები}}{\text{წელიწადში ღღეების რაოღენობა}} \\ + & (\text{ღღეში საათების რაოღენობა} \\ & - \text{პირადი საჭიროებისთვის განკუთვნიღი დრო}) \\ & \times \frac{\text{არასამუშაო ღღეები}}{\text{წელიწადში ღღეების რაოღენობა}} \end{aligned}$$

პირადი საჭიროებისთვის განკუთვნიღი დრო გუღისხმობს ძიღის, პიგიენისა და კვებისათვის განკუთვნიღ დროს, რაც მეთოდიკის მიხედვით, არ შეღის თავისუფალ დროში, ანუ წღიური თავისუფალი დრო არის სამუშაოს, ძიღის, კვების და პიგიენური თუ სხვა აუცილებელი პირადი საჭიროებების გარდა დარჩენიღი თავისუფალი დრო, რომელიც ადამიანმა შეიღლება გამოიყენოს სოციალური თუ პირადი ინტერესების დასაკმაყოფილებლად და დასასვენებლად.

საბოლოოდ, გამოითვღება თავისუფალი დროის ღირებუღების შეფარდებით მათ მიერ ეღექტროენერგიის მთღიან, წღიურ მოხმარებასთან. ეს არის საშუაღო-წღიური ნაერთი მაჩვენებელი, რომელიც წღიურ მონაცემებზე დაყრდნობით აფასებს, თუ რა უღირს საშუაღოდ მოსახლეს მიუწოდებელი 1 კვტსთ ეღექტროენერგია.

VoLL ეკონომიკის სექტორებისთვის იანგარიშება მათ მიერ შექმნიღი დამატებუღი ღირებუღების მიხედვით:

$$(4) \quad VoLL_i = \frac{GVA_i}{ELC_i}$$

სადაც GVA_i არის i სექტორის მიერ შემქნილი დამატებული ღირებულება, ხოლო ELC_i – ამავე i სექტორის მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯია იმავე პერიოდში. შედეგად, ვიღებთ სიდიდეს, რომლის განზომილებაა ლ/კვტსთ.

საწარმოო ფუნქციის მეთოდისთვის აუცილებელი მონაცემების უმრავლესობა ხელმისაწვდომია საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ვებგვერდზე (National Statistics Office of Georgia 2019a, 2019b). თუმცა, რადგანაც ენერგეტიკული ბალანსის სექტორული დაყოფა მხოლოდ ნაწილობრივ ემთხვევა ეკონომიკური საქმიანობის სახეობებს, საჭირო ხდება მონაცემების უმეტესობის გარკვეული დაშვებებით გადაჯგუფება ერთიან ჩარჩოში მოსაქცევად. ასევე, საჭიროა ზოგიერთი დამატებით მაჩვენებლის ცოდნა, რაც შესაბამისი კვლევების და მონაცემების არქონის გამო ევროპული ქვეყნების გამოკვლევებიდან ავიღეთ (Cambridge Economic Policy Associates 2018). მაგალითად - ჩანაცვლების ფაქტორები საყოფაცხოვრებო და არასაყოფაცხოვრებო სექტორებისთვის, რომელიც ავტორებმა კითხვარების მიხედვით შეაფასეს და ევროპულ ემპირიულ ცოდნას ემყარება.

საყოფაცხოვრებო მომხმარებლები

ფორმულა (3)-ის მიხედვით საყოფაცხოვრებო სექტორში დაკარგული დატვირთვის ღირებულების გამოსათვლელად, პირველ რიგში, უნდა შეფასდეს მოსახლეობის საშუალო თავისუფალი დრო დღის განმავლობაში. 2019 წელს ეს სიდიდე 8.5 საათია, ხოლო მისი შეფასებითი ღირებულება, 2019 მონაცემების და ფორმულა (2)-ის მიხედვით 13 813 მლნ ლარს შეადგენს. ამ ორი სიდიდის დასათვლელად საჭირო მნიშვნელობები მოცემულია 1 ცხრილში. საშუალო თავისუფალი დროის ერთი შეხედვით მაღალ მაჩვენებელს განაპირობებს ის, რომ შეფასებაში, სამუშაო დღეების გარდა, მონაწილეობს დასვენების და სადღესასწაულო დღეები. უმუშევრობის კოეფიციენტისა და ჩანაცვლების ფაქტორის მნიშვნელობები აღებულია CEPA-ს კვლევებიდან და წარმოადგენს ევროპულ ქვეყნებში ჩატარებული გამოკითხვების შედეგად მიღებულ სიდიდეებს (საქართველოს შემთხვევაში გამოვიყენეთ აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების მაჩვენებლები).

გამოთვლებისას გამოყენებული სიდიდეები.

ცხრილი 1

სამუშაო დღეები	251
არასამუშაო დღეები	114
ოფიციალური დასვენების დღე	17
შაბათ-კვირა	97
ძილი (სთ)	8
სამუშაო დრო (სთ)	8
პირადი ჰიგიენა (სთ)	2
საშუალო ნომინალური ხელფასი**	1129.5
დასაქმებულთა რაოდენობა**	1295900
უმუშევართა რაოდენობა**	276900
ჩანაცვლების ფაქტორი, შინამეურნეობა*	58.9%
ჩანაცვლების ფაქტორი, ინდუსტრია*	80.9%
ჩანაცვლების ფაქტორი, მომსახურება*	68.2%
უმუშევრობის კოეფიციენტი*	0.5
საშემოსავლო გადასახადი	20%
საპენსიო შენატანი	2%

წყარო: CEPA*, Geostat**, ცხილი შედგენილია ავტომატურად.

საყოფაცხოვრებო სექტორში ჯამურად მოხმარებული ელექტროენერჯია 2019 წელს 2 461 გვტსთ იყო. ფორმულა (4)-ის მიხედვით გამოდის, რომ საქართველოში საყოფაცხოვრებო მომხმარებლისთვის მიუწოდებული 1 გვტსთ ელექტროენერჯიის საშუალოწლიური ღირებულება არის 5.24 ლარი.

არასაყოფაცხოვრებო მომხმარებლები

საქართველოში ხელმისაწვდომი სტატისტიკური მონაცემები საშუალებას იძლევა დაკარგული დატვირთვის ღირებულება არასაყოფაცხოვრებო სექტორის თითქმის ყველა დარგისთვის დავითვალოთ. სიმარტივისთვის, საქართველოს ეკონომიკა სექტორულად დაყავით ელექტროენერგეტიკული ბალანსის მიხედვით. ამ სექტორების შესაბამისი დამატებული ღირებულებების სტატისტიკა პირდაპირ ხელმისაწვდომი არ არის, შესაბამისად, საჭირო გახდა მათი დაჯგუფება, რისთვისაც გამოვიყენეთ

ევროკავშირის რეგულაცია 431/2014-ის მიერ შემოთავაზებული მეთოდოლოგია.

საშუალოწლიური დაკარგული დატვირთვის ღირებულება მოცემულია ცხრილში 2.

დამატებული ღირებულება, მოხმარებული ელექტროენერგია და დაკარგული დატვირთვის ღირებულება საქართველოში (2019).

ცხრილი 2

	დამატებული ღირებულება (მლნ ლარი)	ელენერგიის მოხმარება (გვტსთ)	VoLL (ლ/კვტსთ)
ძირითადი ლითონები და სამთომოპოვებითი საქმიანობები	779	1945	0.32
თუჯი და ფოლადი			
ფერადი ლითონები			
სამთომოპოვებითი			
ქიმიური და ნავთობქიმიური	249	342	0.59
არალითონური მინერალური ნაკეთობები	410	296	1.12
სატრანსპორტო მოწყობილობები	29	7	3.44
მანქანა - მოწყობილობები	128	14	7.53
საკვები პროდუქტები, სასმელები და თამბაქო	1227	257	3.86
ცელულოზა-ქაღალდი და ბეჭდვითი საქმიანობა	99	18	4.54
ხე და ხის ნაწარმი	40	6	5.24
მშენებლობა	3561	124	23.19
ტექსტილი და ტყავი	107	12	6.97
მრეწველობის სხვა დარგები	166	232	0.58
სარკინიგზო			N/A
მილსადენი ტრანსპორტი			N/A
კერძო და სახელმწიფო მომსახურება	14260	3786	2.57
სოფლის, სატყეო და თევზის მეურნეობა	231	81	1.94
ჯამური ეკონომიკა შინამეურნეობების გამოკლებით	21610	7120	3.04
შინამეურნეობები	12899	2461	5.24
ჯამური ეკონომიკა შინამეურნეობების ჩათვლით	34509	9581	3.60

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; ცხილი შეგენილია ავტომატურად

მიღებული შედეგები აჩვენებს დამატებული ღირებულების დანაკარგებს ენერჯის ერთეულის მიუწოდებლობის შემთხვევაში დარგების მიხედვით. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მშენებლობის სექტორს აქვს, ვინაიდან დამატებითი ღირებულების ერთეულის შესაქმნელად, ამ სექტორში ყველაზე ნაკლები ელექტროენერჯია საჭირო. მიუხედავად დაბალი მოხმარებისა, ელექტროენერჯის გრძელვადიანი გათიშვა დარგში მოქმედ ფირმებს სერიოზულად აზარალებს, რადგანაც ელექტროენერჯიას ადამიანური რესურსით რთულად ჩანაცვლებადი მოწყობილობები მოიხმარენ (ამწებები, ელექტროშედულების დანადგარები და ა.შ). უნდა ვივარაუდოთ, რომ თუ ელექტროენერჯის შეწყვეტა გახშირდა, სამშენებლო სექტორი სარეზერვო სიმძლავრეებით აღიჭურვება.

VoLL-ის ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი, 0.32 ლ/კვტსთ, ძირითადი ლითონების და სამთომოპოვებითი საქმიანობების ქვეშ გაერთიანებულ კატეგორიას აქვს, რომელშიც შედის თუჯის, ფოლადის და ფერადი ლითონების წარმოება, ასევე, სამთომოპოვებითი საქმიანობები. უნდა აღინიშნოს, რომ ელექტროენერჯის მოხმარების და დამატებული ღირებულების მონაცემების შეუთავსებლობის გამო, საჭირო გახდა ამ სამი დარგის გაერთიანება, ასევე, მონაცემების არქონის გამო გამოთვლებიდან ვერ გამოვრიცხეთ ეკონომიკური საქმიანობა – „ტორფის ამოღება“. ტექნოლოგიური სპეციფიკაციიდან გამომდინარე, ზოგიერთი სანარმოსთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, თუ წარმოების რომელ ეტაპზე შეწყდება ელექტროენერჯის მიწოდება. მაგალითად, მეტალურგიულ ქარხანაში მიწოდების ნედლეულის დნობის შუა პროცესში 1 საათით შეწყვეტა მოწყობილობებს და ნაწილობრივ დამუშავებულ ნედლეულს დააზიანებს, ასევე იქნება შრომითი რესურსების დროითი დანაკარგები. შესაბამისად, სამომავლოდ, ნაერთი დაკარგული დატვირთვის ღირებულებასთან ერთად, მნიშვნელოვანია მიწოდების შეწყვეტის კონკრეტული დროის და მისი ხანგრძლივობის ანალიზი.

რაც შეეხება კერძო და სახელმწიფო მომსახურების სექტორს, აქ VoLL-ის მაჩვენებელი 2.57 ლ/კვტსთ-ია, თუმცა, ამ შედეგში მცირე უზუსტობაა, ვინაიდან მთლიანი დამატებული ღირებულების შესახებ მონაცემები არ არსებობს ან არ გაიცემა შემდეგი საქმიანობებისთვის: საფინანსო და სადაზღვევო საქმე, თავდაცვა და ექსტერიტორიული ორგანიზაციები (NACE Rev.2. 64-66-ე განყოფილებები, სექცია O და სექცია U). შესაბამისად, ჩვენ მიერ ამ კატეგორიისთვის გამოთვლილი მაჩვენებელი რეალურ მაჩვენებელზე ნაკლებია.

მონაცემები სარკინიგზო და მილსადენი ტრანსპორტის მიერ შექმნილი დამატებული ღირებულების შესახებ არ საჯაროვდება, შესაბამისად,

ამ სექტორებისთვის VoLL-ის მაჩვენებლის დათვლა ჯერ-ჯერობით შეუძლებელია.

გამოთვლებში არ მონაწილეობს მონაცემები ოკუპირებული აფხაზეთის შესახებ.

დაკარგული დატვირთვის ერთიანი ღირებულება

ეკონომიკის დაკარგული დატვირთვის ნაერთი ღირებულების შეფასება მოითხოვს შეზღუდვის მაღალალბათურ სცენარებში ეკონომიკის სექტორებისთვის შესაბამისი წონების დადგენას, რაც სამომავლო სამუშაოა. პირველ მიახლოებაში, თუ ეკონომიკის დარგებისათვის თანაბარი წონებს ავიღებთ, შინამეურნეობების გარეშე, VoLL-ის ერთიანი სიდიდე შეადგენს 3.04 ლ/კვტსთ, რაც ნიშნავს, რომ საქართველო 1 კვტსთ ელექტროენერჯით, საშუალოდ, დაახლოებით 3 ლარის დამატებულ ღირებულებას ქმნის. რაც შეეხება ჯამურ მაჩვენებელს შინამეურნეობების გათვალისწინებით, დაკარგული დატვირთვის ღირებულება 3.6 ლ/კვტსთ-ია. 2021 წლის ივლისის ლარის გაცვლითი კურსის გათვალისწინებით, ეს დაახლოებით 1€-ს შეესაბამება. დაკარგული დატვირთვის ნაერთი ღირებულების შედარება ევროკავშირის ქვეყნების მონაცემებთან შესაძლებელია CEPA-ს მონაცემების გამოყენებით. საქართველოსთან მეტ-ნაკლებად შესადარისია აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნები (ბულგარეთი, რუმინეთი, ჩეხეთი, სლოვაკეთი, პოლონეთი, უნგრეთი). ქვეყანათა ამ ჯგუფში შინამეურნეობებისთვის დაკარგული დატვირთვის ღირებულება ყველაზე დაბალი 1.5€ (ბულგარეთი), მედიანური მაჩვენებელი დაახლოებით 4€, ხოლო ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი 6.26€-ა (პოლონეთი) ენერჯის ერთეულზე. იგივე მაჩვენებელი საქართველოში 5.24 ლ-ია, დაახლოებით 1.4€. ამ შედარებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ დასვენების დრო, რომელიც, მეთოდოლოგიის მიხედვით, ხელფასზეა დამოკიდებული, აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებში გაცილებით მეტად ფასობს, ვიდრე საქართველოში. რაც შეეხება საწარმოო სექტორს, აქ სექტორული მონაცემების მედიანა მერყეობს 0.31€-დან (ძირითადი ლითონები) 17.76€-მდე (სამშენებლო სექტორი) ენერჯის ერთეულზე. ჩვენი ეკონომიკისთვის მედიანური მაჩვენებელი 3.65 ლარია, რაც დაახლოებით 1€-ს შეესაბამება.

მოსალოდნელია, რომ მოსახლეობის VoLL განსხვავებული იქნება რეგიონების მიხედვით. ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი, სავარაუდოდ, დედაქალაქში იქნება, როგორც ეს უნგრეთის შემთხვევაშია (Kertezs 2019, 3). CEPA-ს ანალიზი აჩვენებს, რომ ევროპის დასავლეთ ქვეყნებში, სადაც ერთ სულზე მსპ მედიანურ მაჩვენებელზე მაღალია, დაკარგული დატვირთვის ღირებულებაც საყოფაცხოვრებო სექტორში სხვა ქვეყნებზე მაღალია. ამიტომ, მოსალოდნელია, რომ დაკარგული დატვირთვის ღირე-

ბულება თბილისსა და აჭარის რეგიონში (ბათუმში) უფრო მაღალი იქნება (შედარებით მაღალი საშუალო ხელფასი), ვიდრე რაჭა-ლეჩხუმსა და ქვემო სვანეთში (ყველაზე დაბალი საშუალო ხელფასი).

სხვა სექტორებთან შედარებით, შინამეურნეობებისთვის VoLL-ის მაღალი ღირებულება, ერთი მხრივ, მიუთითებს იმაზე, რომ მოსახლეობისთვის ელექტროენერგია დასვენებისთვის საკმაოდ მნიშვნელოვანი კომუნალური სერვისია, თუმცა, მეორე მხრივ, ამავე დროს მის მაღალ მნიშვნელობას განაპირობებს მოხმარების დაბალი სიმძლავრე. ენერგო-ეფექტიანობის ზრდასთან ერთად, სავარაუდოდ, VoLL-ის მნიშვნელობა კიდევ უფრო გაიზრდება.

მიღებული შედეგიდან ჩანს, რომ ენერგოინტენსიურ დარგებს დაკარგული დატვირთვის დაბალი ღირებულება აქვს, ვინაიდან შესადარი დამატებითი ღირებულების ერთეულის მისაღებად აქ მეტი ელექტროენერგია იხარჯება. თუმცა, ეს არ ნიშნავს, რომ ელექტროენერგიის მიწოდების შეწყვეტა მათ უმნიშვნელოდ აზარალებს. მართლაც, ზოგიერთი ასეთი საწარმო მოწყობილობების და ნახევრად დამუშავებული ნედლეულის დაზიანების რისკის წინაშე დგას.

საზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ VoLL არ წარმოადგენს ზარალის გათიშვის ხანგრძლივობის მიხედვით შეფასების მაჩვენებელს, არამედ კრებლსითი მაჩვენებელია, რაც დისპეტჩერს აძლევს ორიენტირს კონკრეტულ საგანგებო სიტუაციაში მომხმარებელთა გათიშვით ტვირთის მოხსნის ნაკლებსაზიანო ვარიანტის არჩევის საშუალებას. ასევე, მიღებული შედეგები წარმოადგენს საშუალონლიურ მაჩვენებლებს, რომლის შემდგომი დეტალიზაცია სეზონების და დღის მონაკვეთების მიხედვით, სამომავლო მუშაობის საგანია.

დასკვნა

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მიერ გამოქვეყნებული მონაცემების საფუძველზე შეფასდა დაკარგული დატვირთვის ღირებულება საქართველოს ეკონომიკის სხვადასხვა დარგისთვის. კვლევამ აჩვენა, რომ ქვეყნის ნაერთი დაკარგული დატვირთვის ღირებულება, 2019 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით, დაახლოებით 3.6 ლ/კვტსთ-ია. მიღებული მონაცემები მხოლოდ საორიენტაციო პირველი ნაბიჯია. იმისთვის, რომ მიღებული შედეგები პრაქტიკულად გამოყენებულ იქნეს.

წინამდებარე ნაშრომზე მუშაობისას გამოიკვეთა სამომავლოდ გამოსაკვლევი რამდენიმე საკითხი:

- ეკონომიკური დისპეტჩირების ინტერესებიდან გამომდინარე, სასურველია დაითვალოს დაკარგული დატვირთვის ღირებულება რეგიონე-

ბის და დიდი ქალაქების მიხედვით როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე სამრეწველო სექტორისთვის, სეზონების და დღის მონაკვეთის მიხედვით.

- ევროკავშირის 2019/43 დირექტივის შესაბამისად, VoLL-ის დასადგენად ინტერვიუების მეთოდით გამოიკითხოს დიდი სამრეწველო ობიექტები, სამაცივრე მეურნეობები, საავადმყოფოები, ასევე, მცირე ფირმები და ოფისები, რომლებსაც სარეზერვო სისტემები არ გააჩნიათ; დაზუსტდეს, თუ რა უჯდებათ სხვადასხვა ფირმებს სამუშაო პროცესის განახლება.

- საჭიროა VoLL-ის შეფასებისას ბაზრის სეგმენტის, გათიშვის დროისა და ხანგრძლივობის, სეზონების და წინასწარი შეტყობინებების გათვალისწინება, მომხმარებელთა დატვირთვის ტიპური გრაფიკების გამოვლენა და გამოყენება კატეგორიების მიხედვით. საჭიროა დაზუსტება სეზონების და დღე-ღამის პერიოდების მიხედვით.

- სამომავლოდ, სასურველია საყოფაცხოვრებო და არასაყოფაცხოვრებო სექტორებისთვის ჩანაცვლების ფაქტორების ეროვნულ დონეზე შეფასება..

ლიტერატურა:

- Agency for the Cooperation of Energy Regulators. (2020). Methodology for Calculating the Value of Lost Load, the Cost of New Entry and the Reliability Standard.
- Beenstock M., Goldin E., Haitovsky Y. (1998). Response Bias in a Conjoint Analysis of Power Outages. Energy Economics, Vol. 20, 135-156.
- Cambridge Economic Policy Associates. (2018). Study on the Estimation of The Value of Lost Load of Electricity Supply in Europe.
- Commission Regulation (EU) No 431/2014. (2014). Annex A, 2.3. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/431/oj> /Last seen on June 24, 2021/
- Corwin J., Miles W. (1978). Impact Assessment of the 1977 New York City Blackout.
- De Nooij M., Koopmans C., Bijvoet C. (2007). The Value of Supply Security: The Costs of Power Interruptions: Economic Input for Damage Reduction and Investment in Networks. Energy Economics, Vol. 29, 277-295
- Galt & Taggart. (2021). Auto Business in Georgia. <https://api.galtandtaggart.com/sites/default/files/2021-05/17373.pdf> /Last seen on 24 June, 2021/
- Georgian State Electro System. (2021). Ten-Year Network Development Plan of Georgia 2021-2031. http://gse.com.ge/sw/static/file/TYNDP_GE-2021-2031_ENG_NEW.pdf /Last seen on June 24, 2021/
- Kertesz D., Vokony I. (2019). Value of Lost Load Calculation and its Hungarian Aspect. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Leahy E., Tol S.J. R. (2011). An Estimate of the Value of Lost Load for Ireland. Energy Policy, Vol. 39, 1514-1520.
- Regulation (EU) 2019/943 of the European Parliament and of the Council of 5 June

- 2019 on the internal market for electricity. (2019). Article 2, 23, 25. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/943> /Last seen on June 24, 2021/.
- National Statistics Office of Georgia. (2019a). Employment and Wages. <https://www.geostat.ge/en/modules/categories/661/employment-and-wages> /Last seen on June 24, 2021/.
 - National Statistics Office of Georgia. (2019b). Energy Balance of Georgia. <https://www.geostat.ge/en/modules/categories/681/energy-balance-of-georgia-2019> /Last seen on June 24, 2021/.
 - Serra P., Fierro G. (1997). Outage Costs in Chilean Industry. Energy Economics, Vol. 19, 417-434.

Value of Lost Load for Georgian Economy

Murman Margvelashvili

Associate Professor
Ilia State University
m.margvelashvili@weg.ge

Ilia Urgebashvili

Doctoral Student
Iv. Javakhishvili Tbilisi State University
i.urgebashvili@weg.ge

The article estimates the economic loss caused by electricity supply interruption for Georgian economy. To do so, the Value of Lost Load (VoLL) is used, which is an internationally accepted economic indicator that estimates the average cost of 1 kilowatt-hour (kWh) of unsupplied electricity. Since electricity is an intermediate commodity, the effect of supply interruption varies for categories of consumers. Therefore, it is necessary to estimate this loss by sectors. Although the data needed to estimate VoLL according to the methodology proposed for European Union is not available in Georgia, we use another methodology for which the reliable data is available.

With the data collected by the National Statistics Office of Georgia (Geostat), the production function approach is used to estimate VoLL for different sectors, divided according to the NACE Rev.2 classification. According to 2019 data, 1 kWh of undelivered electricity, on average, causes an overall loss of 3.6 GEL for different sectors of the economy. These values range from 0.32 GEL/kWh (basic metals, mining, and quarrying) to 23.19 GEL/kWh (construction sector). The median value for 14 estimated sectors is 3.65 GEL. As for households, 1 kWh of unsupplied electricity costs 5.24 GEL, which is quite high compared to other sectors.

Electricity supply interruptions harm industrial, commercial, and household sectors. In case of any capacity shortages, the transmission system operator is

obliged to efficiently redistribute resources to minimize the overall loss to the economy. The results of our calculation shall be used for optimization of load shedding and system restoration procedures by transmission system operator and should be used for calculation of single VoLL for reliability standard derivation.

Keywords: *Value of lost load, VoLL, unsupplied electricity, demand restraint, energy intensity.*

JEL Codes: *Q40, Q43, Q47, Q4.*