



Research



*Delivering Progress*

**სარკინიგზო გადაზიდვის  
თვითღირებულების დადგენა  
და ცვლადი კომპონენტის  
ილენტიფიცირება**

2023

**დავით გონდაური**

ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის პროფესორი

dgondauri@gmail.com

**შენიშვნა:** ეს კვლევა წარმოადგენს გადაზიდვის ღირებულების დათვლის მოდელის განმარტებას, რომელიც დაფუძნებულია შაბლონურ რიცხვებზე, რაც უნდა ჩანაცვლდეს რეალური სტატისტიკით. მოდელი საჭიროებს მუშაობის გაგრძელებას და დარჩენილი მუხლების გაყოფას პარამეტრების მიხედვით. ქვემოთ მოცემულია ჩატარებული სამუშაოსა და შემუშავებული პრინციპების აღწერა.

## 1. აბსტრაქტი

ეს ნაშრომი მიზნად ისახავს, ტრანსპორტის დამგვემავებსა და პოლიტიკის შემქმნელებს უჩვენოს სისტემატური პროცესი ხარჯების შესაფასებლად. მიუხედავად იმისა, რომ ეს მეთოდოლოგია არ არის გამიზნული იმისათვის, რომ შეცვალოს ტექნიკურ-ეკონომიკური შესწავლის ან პროფესიული რკინიგზის დაგეგმვის აქტივობების სიღრმე და დეტალები, ის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, როგორც შუალედური ინსტრუმენტი, რათა დამგვემავებმა უფრო ადვილად შეძლონ პროცესების ანალიზი. ამ კვლევის შემდგომი განვითარება მიმართული იქნება სარკინიგზო მომსახურების სხვა ისეთ კატეგორიებზე, როგორცაა საქალაქთაშორისო და მაღალსიჩქარიანი მატარებლები.

## 2. შესავალი

როგორც ცნობილია, ევროდირექტივების მიხედვით, „საქართველოს რკინიგზა“ სამ კომპანიად უნდა გაიყოს: სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის მენეჯერად და სამგზავრო და სატვირთო ოპერატორებად. საქართველოში რეფორმა სარკინიგზო ტრანსპორტის დარგში ევროპული მოდელის მიხედვით უნდა გატარდეს. საქართველომ აუცილებლად უნდა შეინარჩუნოს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურა, ხოლო ოპერაციებში კერძო სექტორი უნდა შემოიყვანოს.

არსებობს ორი მოდელი: ამერიკული და ევროპული. ამერიკული მოდელი ითვალისწინებს როგორც ინფრასტრუქტურის, ასევე ოპერაციების განსახელმწიფოებას, ევროპული მოდელი კი სხვა მიდგომას ითვალისწინებს. ინფრასტრუქტურა მყარად რჩება სახელმწიფოს ხელში, ოპერაციები (სატვირთო გადაზიდვები, სამგზავრო გადაყვანები) კი, შესაძლოა, გადავიდეს კერძო კომპანიების ხელში. ჩვენთვის მისაღებია ევროპული მოდელი. საქართველო არის სატრანზიტო ქვეყანა. ამ დერეფანში შესაძლოა, გაჩნდეს ბევრი დამოუკიდებელი ოპერატორი, გადამზიდავი, რომელთათვისაც მნიშვნელოვანია თავისუფალი დაშვების პრინციპი და, მეორე, ჩვენ გვყავს ისეთი მეზობელი, რომელიც, თუ დაეუფლა ინფრასტრუქტურას, ეს გეოპოლიტიკურ რისკებს გააჩენს. მაგრამ ინვესტიციების მოზიდვა ჩვენთვის სასიცოცხლოდ აუცილებელია. ჩვენ უნდა შევინარჩუნოთ ინფრასტრუქტურა და თან საოპერაციო საქმიანობაში მოვიზიდოთ ახალი მოთამაშეები.

ევროკავშირში ამ რეფორმამ ოთხი ფაზა გაიარა. ევროპაში სარკინიგზო ინფრასტრუქტურაზე თავისუფალი დაშვების კომპონენტს 2012/34 დირექტივა ფარავს. ეს დირექტივა ითვალისწინებს სწორედ ბაზარზე ახალი კომპანიების შემოსვლას და ახალი მოძრავი შემადგენლობების, ელმავლების პარკის შემოყვანას. ეს პარკი ბევრად გაუმჯობესებული იქნება. ევროდირექტივები ასევე

ითვალისწინებს შემოსული ოპერატორების ლიცენზირებას და სერტიფიცირებას, რაც მომსახურების ხარისხს გაზრდის. შედარებისთვის: საქართველოში დღეს მოძრავი ელმავლების ნაწილი 60 წლის წინაა გამოშვებული.

რკინიგზით გადაზიდვის ფასწარმოქმნის მსოფლიო პრაქტიკა იცნობს ფასების დადგენის ორ მეთოდს. პირველს საფუძვლად უდევს პრინციპი, როდესაც გამყიდველი (რკინიგზა) არსებული ბაზრის მოთხოვნიდან გამომდინარე აწესებს ფასს საკუთარ საქონელზე (გადაზიდვებზე). მეორე მიდგომა ეფუძნება საშუალო თვითღირებულების განსაზღვრას, განვითარებისათვის საჭირო მოგების გარკვეული ნორმის დამატებით. მოდელის აგების პირველ ეტაპზე მოხდა ცვლადი და ფიქსირებული ხარჯების იდენტიფიცირება ცალკეული მუხლების მიხედვით, შესაბამის სტრუქტურულ ერთეულებთან გასაუბრების გზით.

ევროპის სარკინიგზო ინფრასტრუქტურაზე თავისუფალი დაშვების კომპონენტიდან (2012/34 დირექტივა) გამომდინარე, დღეს დღის წესრიგში დგას რკინიგზით გადაზიდვის თვითღირებულების დადგენის მიზნით ცვლადი კომპონენტის იდენტიფიცირება.

### 3. ლიტერატურის მიმოხილვა

ხარჯების სტრუქტურების აღწერა სხვადასხვაგვარად შეიძლება. ქვემოთ მოცემულია რამდენიმე კატეგორია, რომლებიც დღესდღეობით მოიპოვება ლიტერატურაში. ბევრი ეს კატეგორია ერთმანეთის მსგავსია, ბევრ შემთხვევაში კი განსხვავებები უფრო ტერმინოლოგიაშია, ვიდრე მათ განმარტებებში. წინამდებარე მიმოხილვის მიზანია, დაეხმაროს მკითხველს, იმისათვის, რომ მათ სხვადასხვა კონტექსტში გამოყენებული სხვადასხვა ტერმინები ერთმანეთთან დააკავშირონ.<sup>1</sup> საერთო ხარჯები - როგორც არაპირდაპირი ხარჯების ერთ-ერთი ტიპი - წარმოიშობა, როცა კონკრეტული აქტივობა ნებაყოფლობით არის გაზიარებული ორ ან მეტ პროდუქტს შორის. ეს ნიშნავს, რომ მწარმოებელი ირჩევს, გაიზიაროს ეს აქტივობები, როგორც წესი, იმის გამო, რომ იგი ეკონომიკურად მომგებიანია. ერთი გზაა, რომ მოხდეს პირდაპირი და არაპირდაპირი ხარჯების ერთმანეთისგან განსხვავება. არაპირდაპირი ხარჯები, თავის მხრივ, შეიძლება დაიყოს ერთობლივ ხარჯებად და საერთო ხარჯებად.<sup>2</sup>

ერთობლივი ხარჯების ასიგნება გაცილებით პრობლემურად მიიჩნევა, რისი მაგალითებიც მოყვანილია 2005 წლის კვლევაში: „სამუშაო კვლევა მიუთითებდა, რომ აღმავალი და დაღმავალი სვლის ხარჯი ერთი და იგივეა (ერთადერთი განსხვავება სავსე და ცარიელ მატარებელს შორის არის ბილეთების ბეჭდვის

<sup>1</sup> [https://www.kth.se/polopoly\\_fs/1.87038.1550157057!/Menu/article/attachment/09\\_09-002PHD\\_report.pdf](https://www.kth.se/polopoly_fs/1.87038.1550157057!/Menu/article/attachment/09_09-002PHD_report.pdf)

<sup>2</sup> Comp. e.g.: ANIANDER, BLOMGREN, ENGWALL (1998)

ტრივიალური ხარჯი). თუმცა მატარებელი მხოლოდ მგზავრების სასარგებლოდ მოძრაობს, შესაბამისად, მიზეზობრივი პრინციპის თანახმად, ამ ჯგუფმა უნდა გაიღოს თითქმის სრული ხარჯი, ხოლო უკანა გზა უნდა ჩაითვალოს ქვეპროდუქტად და მან უნდა გაიღოს ზღვრული ხარჯი. თუმცა, ეს პრინციპი უნდა შეჩერდეს საღამოს? ანუ, როცა მგზავრები ბრუნდებიან, ხოლო თეატრში წამსვლელები მოძრაობენ საწინააღმდეგო მიმართულებით? ეს უკანასკნელი მატარებელს გამოიყენებს და, შესაბამისად, გაიზიარებს მისი ოპერირების ხარჯს, რითაც სახელში დაბრუნებული მგზავრების ხარჯები შემცირდება“.<sup>3</sup>

ბაუმოლ-ვილინგის<sup>4</sup> წესის თანახმად, ასიგნებული ხარჯები არ უნდა იყოს უფრო დიდი, ვიდრე ცალკეული ხარჯი და არ უნდა იყოს იმაზე დაბალი, ვიდრე ზღვრული ხარჯები. სხვა შემთხვევაში, ერთობლივი წარმოება ვერ გაგრძელდება და მასშტაბის ეკონომიის სარგებელი დაიკარგება. იგივე ეფექტი წარმოიშობა, თუ გამოყოფილი ხარჯები გადააჭარბებს კონკრეტული პროდუქტიდან მიღებულ შემოსავალს.

მკვლევარი კაპლანი ასევე გვიჩვენებს „რამზის ფასწარმოქმნის“ გამოყენებას, რაც ნიშნავს, რომ არაპირდაპირი ხარჯი უნდა მიეკუთვნოს პროდუქტებს მათი ფასის ელასტიკურობის შებრუნებული პროპორციით - ან - როგორც ამას იგი ჩვეულებრივ ენაზე გამოთქვამს: „დატვირთვით ხარჯებით ის, ვისაც გადახდის გარდა სხვა არჩევანი არ აქვს“.<sup>5</sup>

რკინიგზის მახასიათებელია ის, რომ ბევრი რესურსი არ იყოფა, ან გარკვეულ ლიმიტებშია - ფიქსირებულია. შესაბამისად, ძალიან ბევრი ხარჯი არის ფიქსირებული და ტრანსპორტის გადაადგილებათა რაოდენობისაგან დამოუკიდებელი.

სარკინიგზო მიმოსვლის ზღვრული ხარჯები შეიძლება სხვადასხვა დროის ჰორიზონტით იქნეს დათვლილი, მაგ., ვაგონის დატვირთვისას ერთი ტონა ტვირთის დამატებით ან ახალ მოძრავ მარაგებში ინვესტირებით რეალიზაციის ერთ წელზე მეტი ხნით. ერთ ტონა ტვირთის დამატების ხარჯი, თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ ვაგონის სატრანსპორტო გამძლეობა ჯერ არ არის მიღწეული - თითქმის წელია. შემდეგი ნაბიჯია ვაგონის დამატება (რომელიც უკვე არსებობს) უკვე განრიგში ჩასმულ მატარებელზე. ეს შეიძლება რამდენიმე დღიან ჰორიზონტში გაკეთდეს. ზღვრული ხარჯები იქნება ენერჯის ხარჯი, ინფრასტრუქტურის და ტექნიკური მომსახურების ხარჯი. კანადური სატრანსპორტო სააგენტოს რეგულირების ხარჯების მოდელი ერთმანეთისგან გამოყოფს სპეციფიკურ და ერთეულ ხარჯებს. ორივე ცვალებადი ხარჯია.

განსხვავებები სპეციფიკურ და ერთეულის ხარჯებს შორის შემდეგნაირად არის ახსნილი: „სპეციფიკური ხარჯები არის ხარჯები, რომელთა პირდაპირი

<sup>3</sup> OXERA(2005), p.7

<sup>4</sup> ERGAS, H., RALPH, E.: Pricing Network Interconnection: Is the Baumol-Willig rule the right answer?, 1996

<sup>5</sup> KAPLAN (2001)

მიკუთვნებაც შეიძლება სატრანსპორტო საშუალებასა ან სერვისზე, რომლის ხარჯები განსაზღვრას ექვემდებარება (მაგ., ეკიპაჟის ხელფასი).

„კანადური სატრანსპორტო სააგენტოს რეგულირების ხარჯების“ მოდელში სპეციფიკური ხარჯები გამოიყენება, როცა:

- ხარჯი არის 100% ცვალებადი.
- დანახარჯი პირდაპირ არის დაკავშირებული სატრანსპორტო საშუალების გადაადგილებასთან ან სერვისთან, რომლის ხარჯები განსაზღვრის პროცესშია;
- ხარჯების შეკრების მონაცემები საშუალებას იძლევა, რომ ხარჯი დადგინდეს რკინიგზის ოპერირების სპეციფიკური სეგმენტებისათვის.

„ერთეულის ხარჯები არის ხარჯები, რომლებიც საერთოა ყველა სარკინიგზო მიმოსვლისა თუ სერვისისათვის [...] ერთეულის ხარჯი წარმოადგენს მათემატიკურ ურთიერთობას ორ ცვლადს შორის: რკინიგზის დანახარჯები (დამოკიდებული ცვლადები) და გამოსავლის დონე (დამოუკიდებელი ცვლადები). სისტემის მასშტაბით ერთეულის ხარჯები გამოიყენება საერთო ხარჯების სერვისებზე მიკუთვნებისათვის.

ერთეულის ხარჯები შემუშავებულია ორიდან ერთი ტექნიკით. თუ საერთო ღირებულება მიჩნეულია 100%-ით ცვლადად სისტემური დატვირთვის სტატისტიკით, რომელიც გამოყენებული იქნება ხარჯების განაწილებისთვის, ერთეულის ხარჯი წარმოიქმნება ხარჯებსა და დატვირთვას შორის პირდაპირი ურთიერთობიდან. ამას პირდაპირი ანალიზი ჰქვია. თუ ითვლება, რომ საერთო ხარჯი არის 100% ცვლაზე ნაკლები, ვიდრე ასოცირებული დატვირთვის სტატისტიკა ან დამოკიდებულია ორ ან მეტ დატვირთვის სტატისტიკაზე, მაშინ ჩვეულებრივ გამოიყენება რეგრესიის ანალიზი (მარტივი ან მრავალჯერადი). [...] საჭიროა ხარჯის მონაცემის შენატანის გეოგრაფიული კვთა, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს, რომ ხარჯები მთლიანობაში იყოს რკინიგზის სისტემის რეპრეზენტაციული. რეგრესიის ანალიზი, იქნება ეს მარტივი თუ მრავალჯერადი, ყველაზე ფართოდ გამოყენებული ინსტრუმენტია ფიქსირებული და ცვლადი ხარჯების შესაფასებლად და სხვადასხვა დატვირთვის მიზნობრივი ეფექტების გამოყოფისთვის დაჯგუფებულ ხარჯებზე (დანახარჯების კომპლექსები).<sup>6</sup>

ეს მოდელი შეიძლება ჩანდეს, როგორც რეალობაში მეტნაკლებად კომპლექსური ფენომენის მარტივი გამოსახვა. ჰიქსის თანახმად, ხარჯების მოდელი (ან ეკონომიკური მოდელი, ის ამ ტერმინს იყენებს) შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ხარჯის ქცევის გასაანალიზებლად, რომელიც რეალურ სამყაროში კომპანიის ხდება. იმის მიხედვით, თუ რა ტიპის ბიზნესია, მას შეიძლება სხვადასხვა ფორმა ჰქონდეს. ერთ ტიპის ბიზნესის ან თუნდაც ერთი კომპანიისათვის შესაფერისი მოდელი შეიძლება სრულიად შეუფერებელი იყოს მეორისთვის.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> ANIANDER, BLOMGREN, ENGWALL, et al. (1998)

<sup>7</sup> HICKS, S.T. (1999)

აქტივობაზე დაფუძნებული ხარჯთაღრიცხვის (ABC) უპირატესობები რობოტიკის მიერ იქნა შეჯამებული შემდეგნაირად: ABC არის უფრო ზუსტი მეთოდოლოგია და ის აქცენტს არაპირდაპირ ხარჯებზე აკეთებს. ABC უფრო მისდევს (აკონტროლებს), ვიდრე თითოეული ხარჯის კატეგორიას კონკრეტული ხარჯის ობიექტს მიაკუთვნებს (რაც შესაბამისობაშია აღმავალ მიდგომასთან, იხ. ქვემოთ). ABC არაპირდაპირ ხარჯს გარდაქმნის პირდაპირად, როცა ერთმანეთს ადარებს TCA-ს, ხოლო ABC რობოტიკი ისე შორს მიდის, რომ აცხადებს: TCA-ს „არ შეუძლია პროდუქტის „ნამდვილი“ ხარჯის დათვლა“.<sup>8</sup>

## 4. კვლევის მეთოდოლოგია

ჩვენს კვლევაში თავისი ხასიათით ცვლადი ხარჯები აღმოჩენილ იქნა ცვეთასა და ამორტიზაციაში, წევაზე ელექტროენერგიაში, წევაზე სანვავაში, მასალებში, რემონტებსა და მოძრავი შემადგენლობის იჯარაში. დანარჩენი ხარჯები ფიქსირებულია, რადგან გადაზიდვის მოცულობის ცვლილებას გავლენა არა აქვს მათ ოდენობაზე. ქვემოთ მოცემულია ცვლადი ხარჯების ხასიათის განსაზღვრა და მოდელში მათი მონაკვეთებზე განაწილების მეთოდოლოგია (კონკრეტული გადაზიდვის მიხედვით).

თითოეული კონკრეტული გადაზიდვის დროს ცნობილია მხოლოდ ტვირთის მოცულობა, ტვირთის სახეობა, საჭირო ვაგონების რაოდენობა და გადაზიდვის მიმართულება. ყველა პარამეტრი გამოყვანილია ისე, რომ შემავალი ინფორმაციის საფუძველზე შესაძლებელი იყოს გადაზიდვის თვითღირებულების განსაზღვრა.

### 4.1. ელექტროენერგია წევაზე

წევაზე ელექტროენერგია არის დენის ის მოცულობა, რომელსაც ელმავალი მოიხმარს ტვირთის გადაზიდვის დროს. გამომდინარე აქედან, რაც უფრო მეტი იქნება მატარებლის წონა და მოძრაობის ინტენსივობა (რაც, თავის მხრივ, ტვირთის მოცულობაზეა დამოკიდებული), მით მეტი იქნება წევაზე ელექტროენერგიის ხარჯი. ამიტომ შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ეს ხარჯი ცვლადია და პირდაპირპროპორციულად იცვლება ტვირთის მოცულობის ცვლილებასთან ერთად.

მოდელში წევაზე ელექტროენერგიის ხარჯი განაწილებულია რკინიგზის ყველა მონაკვეთზე. ინფორმაცია მონაკვეთების მიხედვით წევაზე დახარჯული კვტ. საათების შესახებ მუშავდება რკინიგზის ელექტრომომარაგების დეპარტამენტში, სადაც ქვესადგურების მონაცემების საფუძველზე ხდება წევაზე მოხმარებული ელექტროენერგიის (კვტ.) მონაკვეთებზე განაწილება და შესაბამისი ტარიფის მიყენებით მონაკვეთზე ელექტროენერგიის ხარჯის გამოყვანა.

<sup>8</sup> ROZTOCKI, N. (1998), p.24

გამოთვლა იწყება მონაკვეთების ჩამონათვალით, შესაბამისი მონაკვეთის მანძილის მითითებით. შემდეგ თითოეულ მონაკვეთს მიწერილი აქვს შერჩეული პერიოდის განმავლობაში (პირობითად X წელი) განეული ელექტროენერჯის კვტ-საათი ხარჯი (წყვილი მიმართულებების მონაცემები ჯამურია) და შესაბამისი ხარჯი ლარში. შემდეგ გამოყვანილია საშუალო ტარიფი კვტ-საათზე. რადგან ელექტროენერჯის ხარჯი მატარებლის წონასა და მოძრაობის ინტენსივობაზე დამოკიდებული, ამ ხარჯის მამოძრავებელ პარამეტრს ტონა-კმ. ბრუტო წარმოადგენს ((ტვირთის წონა + ვაგონის წონა) \* გადაზიდვის მანძილზე). შესაბამისად, მიწერილია შერჩეულ პერიოდში შესაბამის მონაკვეთზე გატარებული ტონა-კმ ნეტო და მისი შესაბამისი ტონა-კმ ბრუტო, მოცემული ჯამური ტონა-კმ ბრუტო, ანუ მონაცემს დამატებული აქვს ცარიელი სვლის ტონა-კილომეტრი ბრუტო). იმისათვის, რომ მოხდეს კონკრეტული გადაზიდვის დაყვანა ტონა-კმ ბრუტოზე, მონაკვეთის მანძილისა და ტვირთის წონის გამოყენებით ხდება ტონა-კმ ნეტოს დათვლა, რის შემდეგაც ტონა-კმ ნეტოს დათვანა ხდება ტონა-კმ ბრუტოში სტატისტიკური კოეფიციენტის საშუალებით. თითოეული მონაკვეთისთვის ცალ-ცალკე ითვლება სტატისტიკურად ჯამურ ტონა-კმ ბრუტოზე განეული ელექტროენერჯის ხარჯი კვტ. საათებში. ამ ხარჯის კოეფიციენტის გამოყენებით ხდება კონკრეტული გადაზიდვის ტონა-კმ ბრუტოს დათვანა ელექტროენერჯის ხარჯში (კვტ. საათებში). შემდეგ ხდება ელექტროენერჯის სავარაუდო ფასის მიყენება და გადაზიდვის ელექტროენერჯის ხარჯის ფულადი გამოსახულების დათვლა. ამისთვის ჯერ უნდა დადგინდეს, რა მონაკვეთებზე ხდება გადაზიდვა და შესაბამისი გამოთვლების წარმოება კონკრეტული გადაზიდვისთვის - შემადგენლობის ბრუტო წონის ტონა-კმ და ტონა-კმ ნეტო, შესაბამისი ხარჯი კვტ-საათებში და ხარჯი ლარში.

აღსანიშნავია, რომ ხარჯის გამოთვლაში გამოიყენება კიდევ ერთი კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს კონკრეტულ მონაკვეთზე მოძრაობის ინტენსივობას:

რადგან კომპანიისათვის კონკრეტული გადაზიდვის ხარჯის დასადგენად საჭიროა, გათვალისწინებულ იქნეს კონკრეტულ მონაკვეთზე მოძრაობის ინტენსივობა, გადაზიდვა გაყოფილია ორ ნაწილად: შემადგენლობის ნეტო წონა და შემადგენლობის ბრუტო წონა. თითოეულ გადაზიდვაში ნეტო წონის გადაადგილება რკინიგზას უწევს მხოლოდ ერთხელ (დანიშნულების ადგილამდე), ხოლო ბრუტო წონის გადაზიდვა კი დამოკიდებულია მარშრუტის ტიპზე. თუ გადაზიდვა ხდება ისეთ წერტილში, საიდანაც უკან მომავალი ვაგონების წამოყვანა დაუტვირთავად მოგვინევს, ცარიელი ვაგონების გადაზიდვით გამონვეული ხარჯი მიკუთვნებულ უნდა იქნეს საწყის გადაზიდვას, რომელმაც გამოიწვია ცარიელი ვაგონების უკან დაბრუნების საჭიროება. იმ შემთხვევაში, თუ კონკრეტულ მონაკვეთზე ჩატანილი ტვირთის დაცლის შემდეგ სტატისტიკურად ხდება გამოთავისუფლებული ვაგონების ისევ დატვირთვა სხვა ტვირთით და უკან დატვირთულის გამობრუნება, შემადგენლობის ბრუტო წონის დაბრუნების ხარჯი საწყის გადაზიდვას არ ერიცხება. მესამე, უკიდურეს შემთხვევაში, თუ სტატისტიკურად კონკრეტულ მონაკვეთზე ვაგონები ყოველთვის ცარიელები მოძრაობს (გადაზიდვის ნაკადების სპეციფიკიდან გამომდინარე), ხოლო კლიენტმა კი მოითხოვა ასეთ მიმართულებაზე ვაგონების დატვირთვა, რკინიგზას ეს გადაზიდვა დამატებით უქმნის მხოლოდ ნეტო ტვირთის გადაზიდვის ხარჯს და, შესაბამისად, შემადგენლობის ბრუტო წონა ხარჯის მიკუთვნებაში მონაწილეობას არ უნდა იღებდეს.



## 4.2. მოძრავი შემადგენლობის იჯარა

ეს ხარჯი ცვლადია, რადგან ყოველი დამატებითი ტონის გაჩენის შემთხვევაში ხდება რკინიგზის ვაგონების ხელმისაწვდომობის შემცირება, რაც აჩენს დამატებით უცხო ქვეყნის ვაგონებით სარგებლობის საჭიროებას.

მოდელში ამ ხარჯის კომპონენტი კონკრეტული გადაზიდვისთვის მონაკვეთებზე შემდეგნაირად არის განაწილებული: მოცემულია მონაკვეთების ჩამონათვალი და შესაბამისი მანძილები. თითოეული მონაკვეთისთვის ცნობილია შემადგენლობის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე, საიდანაც გამოითვლება მონაკვეთის გავლისთვის საჭირო საშუალო დრო. იმისათვის, რომ ყველა გადამზიდავი თანაბარ პირობებში ყოფილიყო ამ ხარჯის გადაზიდვაზე დარიცხვის თვალსაზრისით, მოხდა მთლიან გადაზიდვებში უცხოკოდიანი ვაგონების ვაგონ-დღეების წილის განსაზღვრა:

აღებულ იქნა ვაგონების ტიპები, წელიწადში დღეების რაოდენობა, პერიოდის განმავლობაში რკინიგზის საშუალო პარკი და პერიოდის უტილიზაცია რკინიგზის კუთვნილ ვაგონებზე. ამ ინფორმაციაზე დაყრდნობით ითვლება გადაზიდვისთვის გამოყენებული რკინიგზის კუთვნილი ვაგონების ვაგონ-დღეები და შემდეგ გადაზიდვაში გამოყენებული უცხო რკინიგზათა ვაგონების ვაგონ-დღეების სტატისტიკური ინფორმაცია. შესაბამისად, უკვე ითვლება წილის კოეფიციენტი. შემდეგ გამოყვანილია უცხო ვაგონების ვაგონ-დღეების შესაბამისი ხარჯი, რის საფუძველზეც ითვლება კონკრეტული ტიპის ვაგონისათვის ერთ ვაგონ-დღეზე მოსული საშუალო გადასახადი. უცხო ვაგონ-დღეზე მოსული გადასახადის გამრავლებით წილის კოეფიციენტზე ვიღებთ საშუალოდ ნებისმიერი გადაზიდვისთვის ვაგონ-დღეზე დასარიცხ ხარჯს.

შემდეგ ხდება იმის ჩანერა, თუ რა ტიპის ვაგონით მოხდება ჩვენი გადაზიდვა. გამომდინარე აქედან, შესაბამისად იწერება, მონაწილეობს თუ არა კონკრეტული მონაკვეთი გადაზიდვაში, რის შემდეგაც ხდება მონაწილე მონაკვეთებზე ხარჯის მიკუთვნება მოთხოვნილი ვაგონების შესაბამისად და ელექტროენერჯის ნაწილის განმარტებაში ახსნილი კოეფიციენტის გამოყენებით.

## 4.3. მასალები

მასალების ხარჯი ცალ-ცალკეა განხილული თითოეული დეპარტამენტისთვის, რადგან თავისი შინაარსით იმ აქტივების შეკეთებების ინტენსივობა სხვადასხვა პარამეტრზეა დამოკიდებული.

### სცბ-ს მასალების ხარჯი

სცბ-ს ძირითადი აქტივებია საისრო ამძრავები, შლაგბაუმები, შუქნიშნები, კაბელები, დროსელ ტრანსფორმატორები, სარელეო აპარატურა და სამართავი აპარატურა. ამ აქტივებიდან საისრო ამძრავები და შლაგბაუმებია, რომლებზეც მასალების გახარჯვის მოცულობა დამოკიდებულია მათი ექსპლუატაციის სიხშირეზე, რაც, თავის მხრივ, გავლელი მატარებლების რაოდენობაზეა დამოკიდებული. მატარებლების მოძრაობის სიხშირე ტვირთის მოცულობაზეა მიბმული.

მოცემულია მონაკვეთების ჩამონათვალი და მათი შესაბამისი სიგრძეები. რადგან სცბ-ს მასალების ხარჯის ცვლადი ნაწილი დამოკიდებულია გავლილი მატარებლების რაოდენობაზე, მონაკვეთებზე ამ ხარჯის განაწილების დრავირად აღებულია მატარებელ-კმ. ეს მონაცემი მონაკვეთებზე გაშლილი არ აღირიცხება, ამიტომ ჯამური ტონა-კმ. ბრუტოს და ჯამური მატარებელ-კმ.-ს კოეფიციენტი გამოყვანილი და ამ კოეფიციენტით თითოეული მონაკვეთის ტონა კმ. ბრუტო გადაყვანილია მონაკვეთის მატარებელ-კმ.-ზე. რადგან უცნობია, თითოეული კონკრეტული გადაზიდვისთვის რამდენი მატარებელ კმ. შესრულდება (შესაძლებელია, თითოეული მატარებელი სხვადასხვა გადაზიდვას აერთიანებდეს), ამიტომ იმისთვის, რომ მასალის ხარჯი მიკუთვნებულ იქნეს კონკრეტულ გადაზიდვაზე თითოეულ მონაკვეთზე გამოყვანილი მატარებელ-კმ.-ს და ვაგონ-კმ.-ს თანაფარდობის საშუალებით შეგვიძლია გამოვიყვანოთ, ერთი კონკრეტული ვაგონი საშუალოდ რამდენ მატარებელ-კმ.-ს შეასრულებს. შემდეგ გამოყვანილია, მონაწილეობს თუ არა კონკრეტული მონაკვეთი გადაზიდვაში. შემდეგ გამოვითვლით, თუ რამდენ მატარებელ-კილომეტრს წარმოადგენს კონკრეტული მონაკვეთისათვის არსებული ვაგონების გადაზიდვა. სცბ მეურნეობის ინფორმაციაზე დაყრდნობით შესაბამის მონაკვეთებზე არსებული საისრო ამძრავებზე და შლაგბაუმებზე დახარჯული მასალის ხარჯია გამოყვანილი. შემდეგ დათვლილია თითოეული მონაკვეთისათვის მასალის ხარჯი მატარებელ-კილომეტრზე, რომელზე დაყრდნობითაც იანგარიშება გადაზიდვით გამოწვეული ცვლადი მასალის ხარჯი. გამოანგარიშებაში ასევე გამოყენებულია ინტენსივობის კოეფიციენტი, რომელიც ზემოთაა ახსნილი.

#### 4.4. სალიანდაგოს მასალების ხარჯი

სალიანდაგოს მასალების ხარჯი რამდენიმე ტიპად იყოფა. ინტერვიუს შედეგად მოხდა იმ ტიპების დადგენა, რომლებიც დამოკიდებულია ტვირთის გადაზიდვის ინტენსივობაზე. მათი ბუნებიდან გამომდინარე, ისინი დაკავშირებულია გადაზიდულ ტონა-კილომეტრ ბრუტოზე. შესაბამისად ჩვენი მიზანია, გამოვითვალოთ ერთეულ ტონა-კმ ბრუტოზე მოსული ცვლადი ხარჯი და შევიძუშაოთ კონკრეტული გადაზიდვის ტონა-კმ ბრუტოზე გადაყვანის მექანიზმი.

სალიანდაგო მასალების ხარჯის მოდელში წარმოდგენილია შემდეგი სახის ინფორმაცია, მოცემულია მონაკვეთების ჩამონათვალი და მათი მანძილები. შემდეგ მოცემულია შესაბამის მონაკვეთებზე შერჩეულ პერიოდში გავლილი მთლიანი ტონა-კმ ბრუტო (ცარიელი გარბენის ჩათვლით), ტონა-კილომეტრი ნეტო და ამ ტონა-კილომეტრი ნეტოს შესაბამისი ტონა-კილომეტრი ბრუტო (ცარიელი გარბენის გარეშე). მომდევნო ეტაპზე გამოყვანილია ტონა-კილომეტრი ნეტოს გადასაყვანი კოეფიციენტი შესაბამის ტონა-კილომეტრ ბრუტოში.

ასევე, დათვლაში წარმოდგენილია შესაბამის მონაკვეთებზე სალიანდაგოს ცვლადი მასალის ხარჯი, ხოლო შემდეგ დათვლილია ერთ ტონა-კილომეტრზე მოსული ცვლადი მასალის ხარჯი. შემდეგ მიუთითებენ, მონაწილეობს თუ არა კონკრეტული მონაკვეთი გადაზიდვაში, რის საფუძველზეც იანგარიშება შეკვეთილი გადაზიდვის შესაბამისად განვლილი ტონა-კმ ნეტო. დათვლებაში ასევე მოცემული კოეფიციენტის და ტონა-კმ ნეტოს გამოყენებით იანგარიშება

შესაბამისი გადაზიდვის შემადგენლობის წონის ტონა-კმ. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით იანგარიშება გადაზიდვაზე მოსული ცვლადი მასალის ხარჯი. აღსანიშნავია, რომ ხარჯის დასათვლელად გამოიყენება მონაკვეთზე დატვირთული მოძრაობის ინტენსივობის კოეფიციენტი, რომელიც განმარტებულია ზედა პარაგრაფებში.

## 4. კვლევის შედეგები და ინტერპრეტაცია

**შემთხვევა:** ნავთობის გადაზიდვა.

მაგალითისთვის ავიღოთ კონკრეტული გადაზიდვის დავალება:

- ტონა - 60 ტონა ნავთობი
- ვაგონის ტიპი - ცისტერნა
- ვაგონების რაოდენობა - 1
- ვაგონის კუთვნილება - ინვენტარული
- მარშრუტი - გარდაბანი-ფოთი

**გამოსაანგარიშებელია:**

- გადაზიდვის ცვლადი ხარჯი
- მიკუთვნილებული ფიქსირებული ხარჯი

### 4.1. ცვლადი ხარჯების იდენტიფიცირება და ოპერაციებისთვის მიკუთვნება

რკინიგზის საქმიანობაში ცვლადი ხარჯები:

- ელექტროენერგია წევაზე - ტონა-კმ ბრუტო
- სანვაკი წევაზე - სადგურში გადამუშავებული ტონა
- უცხო ვაგონების იჯარის ხარჯი - გადაზიდვის ხანგრძლივობა
- მასალა და რემონტი - ტონა-კმ ბრუტო
- საოპერაციო მონაცემი
- საოპერაციო მონაცემის შესაბამისი ცვლადი ხარჯი

## საოპერაციო მონაცემის გაანგარიშება

$$\text{გადაზიდვის ტონა-კმ ბრუტო} = \left( \text{ტვირთის წონა} + \text{ვაგონების რაოდენობა} * \text{ვაგონის წონა} \right) * \text{გადაზიდვის მანძილი}$$

$$\text{გადაზიდვის უცხო ვაგონ დღეები} = \left( \text{მონაკვეთის სიგრძე/საშუალო სისწრაფე} + \text{სადგურში საშუალო შეყვანების დრო} \right) * \text{მთლიან გადაზიდვაში უცხო ვაგონების გამოყენების საშუალო წილი}$$

გამომდინარე აქედან, გადაზიდვის ტონა კმ ბრუტო = (60 ტ + 23 ტ \* 1 ვაგონი) \* 364 კმ = 30,212 ტკმ ბრუტო. გადაზიდვის უცხო ვაგონ-დღეები = (364 კმ / 33.8 კმ/სთ / 24 + 0.15 დღე \* 7 სადგური) \* 56% = 0.82 დღე.

### ცვლადი ხარჯის დათვლის გამართივივაბული სქემა

$$\text{სამი წლის ცვლადი ხარჯი მონაკვეთზე} \div \text{სამი წლის საოპერაციო მონაცემი მონაკვეთზე} = \text{ხარჯის კოეფიციენტი მონაკვეთზე} = \text{ცვლადი ხარჯი/საოპერაციო მონაცემი}$$

$$\text{გადაზიდვის საოპერაციო მონაცემი (მაგ. ტონა-კმ) მონაკვეთზე} * \text{ხარჯის კოეფიციენტი მონაკვეთზე} = \text{გადაზიდვის ცვლადი ხარჯი მონაკვეთზე}$$

ცხრილში წარმოდგენილია ფიქსირებული ხარჯების საოპერაციო მონაცემის-თვის მიკუთვნება:

- ფიქსირებული ხარჯების ტიპის განსაზღვრა თითოეული მომსახურებისთვის;
- საერთო და ერთობლივი ღირებულებების განაწილება;
- ინფრასტრუქტურის ხარჯის განაწილება სატვირთოსა და სამგზავრო გადაზიდვაზე ტონა-კმ ბრუტოს პროპორციულად;
- ადმინისტრაციული ხარჯების განაწილება ოპერაციების შემოსავლიანობის მიხედვით.

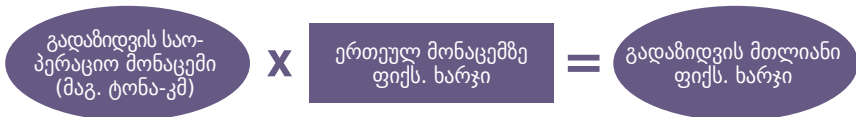
## ფიქსირებული ხარჯების ბაზა

ფიქსირებული ხარჯების ბაზა	პირდაპირი ფიქსირებული ხარჯები				ერთობლივი ფიქსირებული ხარჯები	საერთო ხარჯები
	გადაზიდვა	სადგურის მომსახურება	მგზავრთა გადაყვანა	მოდრავი შემადგენლობის იჯარა	ინფრასტრუქტურა	ადმინისტრაცია
ხელფასები	41733	20380	15935	-	41131	10679
ცვთა და ამორტიზაცია	28532	5462	7630	6637	47610	1132
ელექტროობა (წვევა)	-	-	-	-	-	-
ელექტროობა (კომუნალური)	-	-	-	-	-	2551
მასალები	8989	-	1566	-	6608	189
სანავი (წვევა)	-	-	-	-	-	-
სანავი (კომუნალური)	-	-	-	-	-	1835
სანავი (საცხებ-საპოხი)	868	-	161	-	129	1
ქონებისა და მიწის გადასახადი	2328	362	1096	597	7521	9854
რემონტი	8029	201	940	-	268	222
მასალა და რემონტი (ჯამი)	2624	201	2506	-	2791	411
დაცვა	-	-	-	-	-	7504
სხვა საოპერაციო ხარჯი	-	-	-	-	-	17754
ვაგონების იჯარის ხარჯი	-	-	-	-	-	-
სპეისკომი	4874	807	-	4177	-	-
<b>სერვისის ჯამი</b>	<b>80959</b>	<b>27212</b>	<b>27329</b>	<b>11410</b>	<b>99182</b>	<b>51721</b>
ინფრასტრუქტურის კომპონენტი	91352	-	7830	-	-	-
ადმინისტრაციის კომპონენტი	38725	6483	1884	4629	-	-
<b>ჯამი</b>	<b>211036</b>	<b>33694</b>	<b>37043</b>	<b>16039</b>		

## ფიქსირებული ხარჯების მიკუთვნება საოპერაციო მონაცემზე

	გადაზიდვა	სადგურის მომსახურება	მგზავრთა გადაყვანა	მოდრავი შემადგენლობის იჯარა
მამორავებელი მონაცემი	10,722,214	22,627,500	3,261,745	857,538
ერთეულ მონაცემზე	19,68	1,5	21,4	18,7
	ტონა-კმ ბრუტო	სად. გად.ტონა	მგზავრი	გარე ვაგონ-დღე

\* ერთეულ მონაცემზე მიღებული ფიქსირებული ხარჯის განაწილება გადაზიდვაზე მისი საოპერაციო მონაცემის მიხედვით



### შემთხვევა: ნავთობის გადაზიდვა

მთლიანი ცვლადი ხარჯი - 2.1 ლარი ტონაზე

მიკუთვნებული ფიქსირებული ხარჯი ტონაზე - 12.0 ლარი

ჯამური ხარჯი - 14.1 ლარი

ტარიფი ტონაზე - 21.4 ლარი (ყმაზური ნავთობი)

## 5. დასკვნა

წარმოდგენილი მოდელი იძლევა კონკრეტული გადაზიდვის ხარჯის გათვლის საშუალებას, სადაც გათვალისწინებულია შემდეგი პარამეტრები:

- გადაზიდული ტონა;
- გადაზიდვის მარშრუტი;
- გადაზიდვისთვის გამოყენებული ვაგონების რაოდენობა და ტიპი;
- ვაგონის საკუთრება;
- ლარი/ფრანკის გაცვლითი კურსი.

კვლევაში, საშუალო სტატისტიკურად, 2013-2012 და 2011 წლებში გადაზიდულ ერთ ტონა ტვირთზე მიღებულია შემდეგი შედეგები:

- ცვლადი ხარჯი - 2.1 ლარი
- ფიქსირებული ხარჯი - 10.8 ლარი
- საშუალო შემოსავალი - 18.8 ლარი.

### კვლევის სხვა შედეგები

სადგურის მომსახურება ერთ ტონა ტვირთზე:

- ცვლადი ხარჯი - 0.5 ლარი;
- ფიქსირებული ხარჯი - 1.5 ლარი;
- საშუალოდ შემოსავალი - 3.4 ლარი;

უცხო ვაგონების იჯარიდან შემოსავლის ერთ ვაგონ-დღეზე:

- ცვლადი ხარჯი - 4.5 ლარი
- ფიქსირებული ხარჯი - 18.7 ლარი
- საშუალოდ შემოსავალი - 28.3 ლარი

ამ კვლევის შემდგომი განვითარება შესაძლოა მიმართული იყოს სარკინიგზო მომსახურების სხვა ისეთ კატეგორიებზე, როგორცაა საქალაქთაშორისო და მაღალსიჩქარიანი მატარებლები.

## 6. ბიბლიოგრაფია

1. Anlander M. Blomgren H. Engwall M. et.al. (1998). Industriell ekonomi Studentlitteratur Lund
2. Bruggeman W. Everaert P. Anderson S. R. & Levant Y. (2005). Modeling logistics costs using Time-Driven ABC: a case in a distribution company. Conceptual Paper and Case Study 1-51
3. CTA Canadian Transport Agency. (2006). Overview of the Agency's Regulatory Costing Model
4. DFT. (2008). GB Freight Model – upgrade report and user's guide
5. Gattuso D. & Restuccia A. (2014). A tool for railway transport cost evaluation. Procedia – Social and Behavioral Sciences 111 549–558
6. Granof M. H. Platt D. E. & Vaysman I. (2000). Using activity-based costing to manage more effectively. PricewaterhouseCoopers Endowment for the Business of Government.
7. Hicks S.T. (1999). Activity-Based Costing for Small and Mid-sized Businesses: An Implementation Guide John Wiley & Sons Inc.
8. Kaplan R. S. & Atkinson A. A. (1998). Advanced management accounting (3rd ed). Prentice Hall.
9. Kaplan. (2001). Management Accounting
10. MDS Transmodal. (2008). The Great Britain Freight Model
11. Ottosson P. & Hansson M. (2004). The cost the model and the logistics ~ a cost measurement system at volvo logistics corporation
12. Oxera. (2005). How could Royal Mail undertake 'class costing'? Oxford
13. Roztock N. (1998). Introduction to Activity Based Costing (ABC) Pittsburgh 1998
14. Toolkit W. E. (2017). Overview of the Agency's regulatory costing model
15. Troche G. (2000). Organisational changes in the European rail freight industry and their impact on the prospects for international rail freight Proceedings of 3rd KFB-research conference in Transport Systems 2000 Stockholm
16. Troche G. (2009). Activity-based rail freight costing: a model for calculating transport costs in different production systems (Doctoral dissertation KTH)



Research



*Delivering Progress*