



საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი
1922 წლიდან

ანგი გურგენიძე

დაბალი ტვირთდაცაბულობის რკინიგზების
მოდერნიზაციის სტრატეგიების ადაპტური
მექანიზმების შემუშავება მათი ეფექტიანობის გაზრდის
მიზნით

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა „მშენებლობა“

შიფრი 0732

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თბილისი, 0160, საქართველო

2023 წ

საავტორო უფლება © 2023 წელი ანგი გურგენიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სამშენებლო ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავცანით ანგი გურგენიძის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზების მოდერნიზაციის სტრატეგიების ადაპტური მექანიზმების შემუშავება მათი ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრო, ტექნოლოგიური და საბუნებისმეტყველო საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

„----- „ ----- 2023 წელი

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

პროფესორი ნუგზარ რურუა

პროფესორი მანანა მოისწრაფიშვილი

რეცენზენტი:

ასოც.პროფესორი გულვერ კვანტალიანი

რეცენზენტი:

ასოც.პროფესორი დავით გონდაური

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2023 წ

ავტორი: ანგი გურგენიძე

დასახელება: დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზების მოდერნიზაციის სტრატეგიების ადაპტური მექანიზმების შემუშავება მათი ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით

სადოქტორო პროგრამა: მშენებლობა

მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: მშენებლობის ინჟინერიის დოქტორი

სხდომა ჩატარდა:

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

რეზიუმე

დისერტაციაში განხილულია დღეისათვის საქართველოს რკინიგზის ეფექტიანი მუშაობის თვალსაზრისით უმწვავესი პრობლემა **დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ)** ინფრასტრუქტურის ეფექტური გამოყენების საკითხი, რომლის გადაწყვეტა საჭიროებს სიღრმისეული კვლევის საფუძველზე რეალურად წარმოქმნილი პრაქტიკული პრობლემების გადაჭრას ისეთი სისტემისა და ადაპტური მექანიზმების შექმნით, რომლის გამოყენებითაც შესაძლებელი გახდება დტრხ-ს მართვისა და ორგანიზაციული პროცესის უნივერსალური მოდელის შემუშავება და აგება.

რკინიგზის ხაზების ტვირთდამაბულობის მაჩვენებლების ჭრილში, მათი ფუნქციონირების ანალიზის საფუძველზე დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებად განსაზღვრული იქნა ის სარკინიგზო მონაკვეთები, რომელთა ტვირთდამაბულობა მერყეობს 0-დან 1,5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ. ფარგლებში და დადგენილი იქნა, რომ დღეისათვის, თანამედროვე სარკინიგზო ინდუსტრიისთვის სიტუაციის პროგნოზირების და მართვის პროცესში აქტუალურია გათვალისწინებული იქნას სარკინიგზო ხაზების საექსპლუატაციო მაჩვენებლების პარამეტრების განსაზღვრა, პერსპექტიული განვითარებისთვის ხელშემწყობი გარემოს და მართვის იმგვარი მეთოდებისა და სტრატეგიების შემუშავება, რომლებიც ადაპტირდება არსებულ სისტემასთან.

ნაშრომში განხილულია **დტრხ-ს** ინფრასტრუქტურის არსებული პირობების დახასიათება, სალიანდაგო ინფრასტრუქტურისა და მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები და მათი ინფრასტრუქტურის გამოყენების ფინანსური და ეკონომიკური მაჩვენებლები. დისერტაცია მოიცავს მსოფლიოს მეცნიერთა კვლევების მიმოხილვას დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების მუშაობის ეფექტიანობის ამაღლების შესახებ: სარკინიგზო გადაზიდვებისა და სამგზავრო გადაყვანების შემცირების ძირითადი მიზეზების, სალიანდაგო მეურნეობის ასპექტების, სალიანდაგო ინფრასტრუქტურის გამოყენების გაუმჯობესების გზების, მცირე ზომის მოძრაობის პირობებში სცბ-ს სისტემის აღჭურვილობისადმი მოთხოვნების, რესურსდამზოგი და ენერგოდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენების, მათი რეგულაციების, დტრხ-ს კონსერვაციის პირობების შესახებ. დადგენილია, რომ **დტრხ** სიგრძეებისა და მუშაობის პარამეტრების მიხედვით მკვეთრად განსხვავებულია, ამიტომ მათი ეფექტიანობის ასამაღლებელი ან პრობლემათა გადაწყვეტის ღონისძიებები სისტემურ მიდგომას მოითხოვს წამგებიანობის ზომების დასაზუსტებლად და გადაზიდვების ხარჯების შესამცირებლად, ნორმატულ-სამართლებრივი და ეკონომიკური მიმართულებით ღონისძიებების შესამუშავებლად და საერთო ჯამში, სტრატეგიების ჩამოსაყალიბებლად, ვინაიდან, როგორც ზემოაღწერილიდან ჩანს, **დტრხ-ს** თითოეული პარამეტრი გასაანალიზებელია გადაწყვეტილების მიღების დროს.

სადისერტაციო ნაშრომში წარმოდგენილია **დტრხ-ს** ინფრასტრუქტურის გამოყენებისა და ურთიერთქმედების მექანიზმების შესამუშავებლად საერთო მეთოდოლოგიური საფუძველი, რაც გამოყენებული უნდა იქნას **დტრხ-ზე** სარკინიგზო გადაზიდვების პროცესში, კომპლექსური მიდგომებით დასაბუთებული ორგანიზაციული გადაწყვეტილებების გამარტივებისთვის მათი მიმდინარე და პერსპექტიული საქმიანობისათვის. აღნიშნული ემსახურება **დტრხ-ს**

ინფრასტრუქტურის გამოყენების პრობლემების ოპტიმალურ და პრაქტიკულ გადაჭრას, სარკინიგზო ინდუსტრიაში საკუთარ სტრუქტურულ ერთეულებს შორის ურთიერთქმედების ეფექტურობის გაზრდას პოლიტიკური და ეკონომიკური გარემოს არსებული და პერსპექტიული მდგომარეობის გათვალისწინებით.

დისერტაციაში მოტანილი კვლევა მნიშვნელოვანი პრაქტიკული ღირებულებისაა, ვინაიდან, **დტრბ-ს** ეფექტიანობის ზრდისადმი სისტემური მიდგომის დანერგვა წარმოადგენს შესაძლებლობას სს „საქართველოს რკინიგზის“ სატრანსპორტო დერეფნების განვითარებისა და ორგანიზების საქმეში.

თავდაპირველად სადისერტაციო კვლევის ფარგლებში განისაზღვრა **დტრბ-ს** ინფრასტრუქტურის გამოყენების 4 პრიორიტეტული სტრატეგია უცხოური გამოცდილების გათვალისწინებით: **დტრბ-ს** ინფრასტრუქტურის ეკონომიკურად დასაბუთებული გამოყენება ან მისი მოდერნიზაცია (მიმდინარე მოვლა-შენახვის ხარჯების შემცირება); კერძო საკუთრებაში ან იჯარით გადაცემა, სუბსიდირებით დაინტერესებული მხარეებისაგან (სუბიექტები, ტვირთამგზავნი); **დტრბ-ს** კონსერვაცია; **დტრბ-ს** დახურვა ინფრასტრუქტურის დემონტაჟით, რასაც დაეყრდნო სადისერტაციო ნაშრომში ჩვენს მიერ წარმოდგენილი დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების მოდერნიზაციის სტრატეგიების განსაზღვრის ადაპტური მექანიზმის შემუშავება, რომელიც **დტრბ-ს** მომგებიანი საქმიანობის პროგნოზირების, დაგეგმვის, დაფინანსებისა და სტიმულირების პროცედურების ერთობლიობაა.

კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ **დტრბ-ს** ინფრასტრუქტურის ეფექტური გამოყენება უნდა დაეყრდნოს პირველ რიგში პრიორიტეტული სტრატეგიის არჩევას, რომლისთვისაც მნიშვნელოვანია ისეთი ადაპტური მექანიზმის პრაქტიკული გამოყენება, რომლის საფუძველზე მოხდება მათი მახასიათებლების (რაოდენობრივი და ხარისხობრივი) მოწესრიგება და პრაქტიკული მოქმედებისთვის ისეთი საინჟინრო-ეკონომიკური ღონისძიებების სქემის შემუშავება, რომელიც მათი ინფრასტრუქტურის გამოყენების მართებულობას დაადასტურებს და რეალურად მოახდენს მათი ეკონომიკური ეფექტურობის გაუმჯობესებას.

ადაპტური მექანიზმის საფუძველში განსაზღვრულია მისი სტრუქტურა: "მმართველი" - "იდ (ინფრასტრუქტურის დირექცია)" რკინიგზასთან შეთანხმებით ასრულებს **დტრბ-ის** ინფრასტრუქტურის გამოყენების რეგულირების ფუნქციას (ხაზის დაფინანსება, ტექნიკური პერსონალი, მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგება), რესურსების გამოყოფის პროცედურას და სტრატეგიულ პროგნოზირებას. „**დტრბ-ს** სამმართველო“ საკუთარი ბიუჯეტით მოქმედებს როგორც "ცენტრი". მას აქვს შემდეგი მართვის ფუნქციები "შემსრულებლისათვის": ხაზის ექსპლუატაციის ადაპტური პროგნოზირება, მისი მოვლა-შენახვისათვის რესურსების განაწილება, დავალებების დაგეგმვა (რემონტი, ტვირთდამატულობა, მატარებლის წონა, მატარებლის საშუალო სიგრძე, გადაზიდვების თვითღირებულება) და "შემსრულებლის" სტიმულირება, მომსახურე პერსონალის პრემირება. "შემსრულებლად" შეიძლება მოგვევლინოს **დტრბ**, რომელიც შედგება თითოეული ხაზისთვის ძირითადი ფინანსების მხარჯავი სამეურნეო ერთეულებისგან: ლიანდაგი და ნაგებობები, ავტომატიკა და ტელემექანიკა, ელექტროფიკაცია და ელექტრომომარაგება, სავაგონო მეურნეობა, სამოქალაქო ნაგებობების

მეურნეობა, წყალმომარაგება და წყალარინება, მანქანების, მექანიზმების და ინფრასტრუქტურის ობიექტების შეკეთება და ექსპლუატაცია.

აღნიშნული მექანიზმის გამოყენების პრიორიტეტია „დტრხ-ს სამმართველო“-ს დაგეგმვა და **დტრხ-ს** ფუნქციონირების კოორდინაცია. იმ შემთხვევაში, როცა დადგენილი გეგმა **დტრხ-ს** მიერ რაიმე მიზეზით შეუსრულებელია, „დტრხ-ს სამმართველო“ იყენებს შედეგების ხარისხობრივი შეფასების (რანჟირების) მეთოდს და მიღებული შეფასებების ადაპტურ ნორმებთან შედარებით მიაკუთვნებს განსაზღვრულ კლასს.

რეალურად, **დტრხ-ს** საქმიანობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასებების გამოყენება არის საქმიანობის ინტეგრალური შეფასების მოდელის აგების საფუძველი, რათა კვლევის ამ მეთოდის გამოყენებით მოხდეს ამ ხაზების მუშაობის სისტემატიზაცია და სტრუქტურიზაცია კონკრეტული საწარმოო სიტუაციებისათვის (მართვის ქვეგანაყოფების და ხაზების მომსახურე საწარმოების შეფასებები), პრაქტიკულად მნიშვნელოვანი შეფასების ფაქტორების ჯგუფების გათვალისწინებით. **დტრხ-ს** საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების შემუშავებული ადაპტური მექანიზმით ხდება შედეგების შედარება ნორმატივებთან და განისაზღვრება **დტრხ-ს** შეფასება, რომლის საფუძველზე ხდება რანჟირების ნორმის კორექტირება **დტრხ-ს** რანგის განსასაზღვრავად. დისერტაციაში წარმოდგენილია **დტრხ-ს** საწარმოო-სამეურნეო საქმიანობის ადაპტური ინტეგრალური შეფასების მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა შემუშავდეს **დტრხ-ს** ინფრასტრუქტურის გამოყენების მეთოდოლოგია სარკინიგზო ტრანსპორტის მუშაობის თანამედროვე პირობებში **დტრხ-ს** საქმიანობის რეალურ დროში ანალიზისა და დაფინანსების მიზანშეწონილობის მიზნით.

დისერტაციაში მოცემულია საქართველოს რკინიგზის დაბალი ტვირთდამაბულობის ხაზების მიმოხილვა, მათი ინფრასტრუქტურის გამოყენების ეფექტიანობის გასაუმჯობესებლად, შეფასებულია ამ ხაზების მართვის თვალსაზრისით კომპლექსურად სალიანდაგო, სალოკომოტივო, სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის და ბლოკირებისა და სარკინიგზო გადაზიდვების მეურნეობაში არსებული პრობლემები. საერთო ჯამში, საქართველოს რკინიგზის 13 **დტრხ-დან** იდენტიფიცირებულია დაბალი ტვირთდამაბულობის კახეთის სარკინიგზო ხაზი და ჩვენს მიერ შემუშავებული სტრატეგიების ჭრილში პოტენციალის განხილვით დასაბუთებულია მისი ქვეყანაში ახალი საერთაშორისო მაგისტრალური სარკინიგზო მიმართულების ჩამოყალიბების მიზნით მოდერნიზება. როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, **დტრხ-ს** ეფექტიანობის ზრდისადმი სისტემური მიდგომის დანერგვა წარმოადგენს შესაძლებლობას სს „საქართველოს რკინიგზის“ სატრანსპორტო დერეფნების განვითარებისა და ორგანიზების საქმეში კახეთის **დტრხ-ს**თვის ახალი ფუნქციის მინიჭებით, განსაკუთრებით ბოლო წლებში შექმნილი არსებული გეოპოლიტიკური ვითარების პირობებში.

კვლევაში დასაბუთებულია, რომ კახეთის **დტრხ**, რომლის შეერთებით ბელაქანის რკინიგზის სადგურთან გვამლევს მაგისტრალური რკინიგზისთვის აღმოსავლეთით მესამე საბაჟოს გახსნის შესაძლებლობას, რომლის ამოქმედებით შესაძლებელი გახდება ტვირთების შეყოვნების გარეშე მოხდეს მაგისტრალური რკინიგზის დატვირთვა 100 მლნ ტონამდე წელიწადში, რომლის შეუფერხებელი გატარება განპირობებულია ჩვენს მიერ შემოთავაზებული შუალედური სადგურების „სამტრედია“, „კოპიტნარი“ და „ბროწყულა“-ს მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგების

სასარგებლო სიგრძის დაგრძელებითა და ახალი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგის დამატებით, ნაშრომში წარმოდგენილი სქემების მიხედვით.

Resume

The thesis discusses the issue of efficient use of the infrastructure of **Low freight/load railway lines (LFRL)**, which is the most severe problem from the point of view of the effective operation of the Georgian railway, the solution of which requires solving the practical problems that have principally arisen on the basis of in-depth research, and by creating such a system and adaptive mechanisms which will make it possible to manage and organize the Low freight/load railway lines (LFRL) by the creation and development of a universal process model.

Based on the analysis of their functioning in terms of load intensity indicators of the railway lines, those railway sections whose load intensity varies within the limits from 0 to 1.5 million t.km.gross/km.year were defined as low freight/load railway lines and it was established that today, in the process of forecasting and managing the situation for the modern railway industry, it is relevant to consider the determination of the parameters of the operational indicators of the railway lines, for the development of an environment favorable to prospective development and management methods and strategies that adapt to the existing system.

The paper discusses the characterization of the existing conditions for the use of the infrastructure of low-load railway lines, the technical-economic indicators of the existing infrastructure and rolling stock, and the financial and economic indicators of the use of their infrastructure. The thesis includes an overview of the world scientists' research on increasing the efficiency of low-load railway lines: the main reasons for the reduction of rail freight and passenger transportation, aspects of railway management, ways to improve the use of railway infrastructure, requirements for the equipment of the railway system in conditions of small traffic, the use of resource-saving and energy-saving technologies, discusses the relevant regulations and the conservation conditions of the **LFRL**. It has been determined that Low freight/load railway lines (**LFRL**) are significantly different in terms of lengths and operating parameters, therefore, measures to increase their efficiency or solve problems require a systematic approach to specify measures of unprofitability and reduce shipping costs, to develop measures in the normative-legal and economic direction, and overall, to formulate strategies, as it can be understood from the description above, each parameter of the **LFRL** should be analyzed during decision-making process.

The thesis presents a common methodological basis for the development of the use and interaction mechanisms of the infrastructure of Low freight/load railway lines (**LFRL**), which later should be used in the process of the transportation on the Low freight/load railway lines, in order to simplify organizational decisions based on complex approaches for their current and prospective activities. This serves the optimal and practical solution to the problems of using the infrastructure of low-load railway lines, increasing the efficiency of interaction between the structural units of the railway industry, taking into account the current and prospective state of the political and economic environment. The research presented in the thesis carries the significant practical value, since the introduction of a systematic approach to increasing the efficiency of Low freight/load railway lines (**LFRL**) is an opportunity for the development and establishment of transport corridors of JSC "Georgian Railway".

Initially, within the framework of the thesis research, 4 priority strategies for the use of the infrastructure of Low freight/load railway lines (**LFRL**) were determined, taking into account foreign experience: economically justified use of the (**LFRL**) infrastructure or its modernization (reduction of ongoing maintenance costs); transferring under the private ownership or leased, with subsidies from interested parties (entities, shippers); Conservation of **LFRL**; Closing the **LFRL** by dismantling the infrastructure. The development of the adaptive mechanism for determining the modernization strategies of low-load tension railway lines, which is a combination of the procedures for forecasting, planning, financing and stimulation of the profitable activities of the railways, was based on what we presented in the thesis.

The results of the study showed that the effective use of the infrastructure of the **LFRL** should be based first of all on the selection of a priority strategy, for which it is important to use such an adaptive mechanism in practice, based on which their characteristics (quantitative and qualitative) will be regulated, and to develop a scheme of engineering and economic measures for practical action, which It will confirm the correctness of using their infrastructure and actually improve their economic efficiency.

In the basis of the adaptive mechanism, the structure is defined: "Manager" - (infrastructure directorate)" in agreement with the railway performs the function of regulating the use of the infrastructure of the railway station (line financing, technical staff, material and technical supply), resource allocation procedure and strategic forecasting. Low freight/load railway line Department operates as a "center" with its own budget. It has the following management functions for the "implementer": adaptive forecasting of the operation of the line, allocation of resources for its maintenance, planning of tasks (repair, load tension, train weight, average length of the train, cost of shipments) and stimulating and rewarding the service personnel. The "implementer" can be represented by the **LFRL**, which consists of economic units that employ the main funds for each line, such as: track and necessary infrastructure buildings, automation and telecommunication, electrification and power supply, wagon depot, civil facilities, water supply and drainage, repair and operation of machines, mechanisms and other infrastructure facilities.

The priority of the use of the mentioned mechanism is the planning of the "Division of the **LFRL**" and the coordination of the operation of the **LFRL**. In the event that the established plan is unfulfilled by the **LFRL** for any reason, " **LFRL** management unit" uses the method of qualitative evaluation (ranking) of the results and assigns the received evaluations to a defined class in comparison with the adaptive norms.

Essentially, the use of quantitative and qualitative evaluations of the activity of the **LFRL** is the basis for building an integral evaluation model of the activity, in order to systematize and structure the work of these lines for specific production situations (evaluations of management subdivisions and line service enterprises) using this method of research, which is practically important Considering the groups of assessment factors. With the developed adaptive mechanism of evaluation and ranking of the activity of the **LFRL**, the results are compared with the norms and the assessment of the **LFRL** is determined, on the basis of which the ranking norm is adjusted to determine the rank of the **LFRL**.

The thesis presents a model of adaptive integral evaluation of the production and economic activity of the **LFRL**, which allows to develop the methodology of using the **LFRL** 's infrastructure in the modern conditions of the operation of railway transport for the purpose of real-time analysis of the activities of the **LFRL** and the feasibility of financing.

The thesis provides an overview of the Low freight/load railway lines of the Georgian Railway, in order to improve the efficiency of their infrastructure use, the problems in the management of these lines are evaluated in terms of complex track, locomotive, signaling, centralization and blocking, and the problems of railway transportation management. In general, the Kakheti railway line as one of the Low freight/load railway lines has been identified from the total of 13 railway lines of the Georgian Railways, and its modernization is discussed in order to establish a new international railway direction in the country and is justified by considering its potential in the context of the strategies developed by us. As mentioned above, the implementation of a systematic approach to increasing the effectiveness of the (**LFRL**) is an opportunity in the development and organization of the transport corridors of JSC "Georgia Railway" by assigning a new function to the Kakheti **LFRL**, especially in the conditions of the current geopolitical situation shaped in recent years.

It is demonstrated in the study that the Kakheti Railway Station, which is connected to the Belakani railway station, gives us the opportunity to open a third customs office in the east for the main railway, which will enable the loading of the main railway to 100 million tons per year without delay, the smooth operation of which is due to the intermediate stations "Samtredia" proposed by us, by extending the useful length of the "Kopitnar" and "Brotseula" receiving-transmitting tracks and adding a new receiving-transmitting track, the diagrams of which are presented in the paper.

შინაარსი

	88
შესავალი	16
1. ლიტერატურის მიმოხილვა	23
1.1. რკინიგზის ხაზების ფუნქციონირების ანალიზი მათი ტვირთდაძაბულობის მაჩვენებლების ჭრილში და დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის ცნების დეფინიცია	23
1.2. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) დახასიათება და ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები	29
1.2.1. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების ინფრასტრუქტურა	29
1.2.2. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზებზე გამოყენებული მოძრავი შემადგენლობა	35
1.2.3. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების ფინანსური და ეკონომიკური მაჩვენებლები	36
1.3. არსებული კვლევების მიმოხილვა დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების მუშაობის შესახებ	39
2. შედეგების კვლევა და განსჯა	48
2.1. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) პრობლემის კვლევის საგანი და გამოყენებული მეთოდოლოგია	48
2.2. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების პრიორიტეტული სტრატეგიები უცხოური გამოცდილების გათვალისწინებით	50
2.3. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების მოდერნიზაციის სტრატეგიების განსაზღვრისთვის ადაპტური მექანიზმების შემუშავება	56
2.3.1. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ადაპტური მექანიზმის სტრუქტურა	56
2.3.2. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის რაოდენობრივი შეფასების მოდელი	70
2.3.3. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის ხარისხობრივი შეფასების მოდელი	73
2.3.4. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი	78
2.3.5. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის შეფასების მოდელირება	82

2.3.6.	დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის შეფასების მოდელირების პროგრამის გაანგარიშების შედეგები .	90
2.4.	მართვის გადაწყვეტილებების კომპლექსის ფორმირება დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების ეფექტიანობის გასაუმჯობესებლად სს „საქართველოს რკინიგზის“ მაგალითზე	92
2.4.1.	სალიანდაგო მეურნეობა	93
2.4.2.	სალოკომოტივო მეურნეობა	95
2.4.3.	სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის და ბლოკირების მეურნეობა . .	97
2.4.4.	სარკინიგზო გადაზიდვების მეურნეობა	98
2.5.	დაბალი ტვირთდამაბულობის კახეთის სარკინიგზო ხაზის ჩართვის მიზანშეწონილობის დასაბუთება ახალი საერთაშორისო მაგისტრალური მიმართულების ჩამოყალიბების მიზნით	103
2.6.	სამგზავრო-ტექნიკური სადგურების სქემების მოდერნიზება თანამედროვე ტვირთაკადის დროულად და სრულყოფილად გატარებისათვის	114
3.	დასკვნა	119
	გამოყენებული ლიტერატურა	121

ცხრილების ნუსხა

	გვ.
ცხრ.1 რკინიგზის ხაზის კლასები რუსეთის ფედერაციის რკინიგზებზე .	25
ცხრ.2 ლიანდაგის კატეგორიები საქართველოს რკინიგზაზე	26
ცხრ.3 საქართველოს რკინიგზის ლიანდგების სიგრძე, კმ	30
ცხრ.4 დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ეფექტურობის გაუმჯობესების გზები	55

ნახაზების ნუსხა

83

ნახ.1.	დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) განაწილება საექსპლუატაციო სიგრძის მიხედვით: 1. ოჩამჩირე - აკარმარა; 2. ინგირი - ჯვარი; 3. კოლხეთი - ყულევი; 4.ნატანები - ოზურგეთი; 5. ბროწეულა - წყალტუბო; 6. რიონი - ტყიბული; 7. ზესტაფონი - საჩხერე; 8. ხაშური - ვალე; 9. ბორჯომი - ბაკურიანი; 10. გორი - ცხინვალი; 11. მარნეული - კაზრეთი; 12. თბილისი - თელავი; 13. პოსტი 89კმ - დედოფლისწყარო.	33
ნახ.2.	დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების ვიზუალური სახე	34
ნახ.3.	სარელსო ავტობუსი	36
ნახ.4.	დტრხ-ს საქმიანობის ადაპტური მექანიზმის სტრუქტურა	60
ნახ.5.	დტრხ-ს საქმიანობის რაოდენობრივი შეფასების მექანიზმი	71
ნახ.6.	დტრხ-ს საქმიანობის ხარისხობრივი (რანგული) შეფასების მექანიზმი	74
ნახ.7.	დტრხ-ს რანჟირების და ნორმირების პროცედურები	78
ნახ.8.	დტრხ-ს საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი	79
ნახ.9.	დტრხ-ს საქმიანობის შეფასების მექანიზმი	85
ნახ.10.	დტრხ-ს საქმიანობის კონტროლისათვის ადაპტური მექანიზმების გამოყენების სტრუქტურა	89
ნახ.11.	ინფრასტრუქტურული მეურნეობების დანახარჯების სტრუქტურა სარკინიგზო ტრანსპორტის მთლიანი საექსპლუატაციო დანახარჯებიდან	93
ნახ.12.	სექციებიანი სარელსო ავტობუსი RA-2	96
ნახ.13.	სარელსო ავტობუსი RA-1	96
ნახ.14.	SATLOC სისტემის ძირითადი კომპონენტები და ფუნქციები	101
ნახ.15.	საქართველოს რკინიგზის სქემა განსახორციელებელი ღონისძიებების მოწყობით	105
ნახ.16.	შუალედური სადგურის გადაკეთება მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგების დაგრძელებით და დამატებითი ლიანდაგის დაგებით	115
ნახ.17.	ერთლიანდაგიან შუალედურ სადგურზე ლიანდაგთა დაგრძელების ვარიანტები: ა. - სადგურის სქემა ლიანდაგთა ნახევრად გრძივი წყობით; ბ. - ლიანდაგთა განივი წყობით და სამგზავრო შენობის საწინააღმდეგო მხარეს განლაგებით; გ.- ლიანდაგთა გრძივი წყობით და სატვირთო მოწყობილობათა სამგზავრო შენო-	

ბის მხარეს განლაგებით	117
ნახ.18. ორლიანდაგიან შუალედურ სადგურზე ლიანდაგთა დაგრძელების ვარიანტები:ა.-სადგურის სქემა ლიანდაგთა განივი წყობით; ბ.-სქემა ლიანდაგთა ნახევრადგრძობივი წყობით	117
ნახ.19. შუალედური სადგურები: ა) სამტრედია, ბ) კოპიტნარი, გ) ბროწეულა	118

შესავალი

საკვლევი თემის აქტუალურობა: თანამედროვე მსოფლიოში ტექნიკური და ტექნოლოგიური განვითარების ახალი მიღწევების პარალელურად ყოველწლიურად მატულობს გლობალიზაციის მასშტაბებიც, სახელმწიფოთაშორისი კონფლიქტებიც და რიგი სახელმწიფოების ეკონომიკური განვითარების ტემპებიც, რაც რადიკალურად ცვლის სატრანსპორტო სისტემების განვითარებისადმი, ფუნქციონირებისადმი და მომსახურებისადმი ტრადიციულ მიდგომებს. გარდა ამისა, დღეისათვის პრიორიტეტული გახდა ეკონომიკური ინტეგრაციისკენ სწრაფვა, იცვლება სატრანსპორტო სისტემების და კორიდორების პრიორიტეტულობები, მნიშვნელობები, განვითარების პერსპექტივები, რაზედაც საერთო ჯამში, ძალზე ძლიერი ზეგავლენა აქვს გეოპოლიტიკურ და ეკონომიკურ პროცესებს, მათ შორის, აქტიური სამხედრო მოქმედებების არეალის გათვალისწინებითაც.

ბუნებრივია, თითოეული ქვეყანა ისწრაფის ეკონომიკური გაძლიერებისთვის, რათა ამოქმედოს შესაძლებლობების მაქსიმუმი, რისთვისაც აუცილებელია სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურისა და სატრანსპორტო მომსახურებების მდგრადი განვითარება. განსაკუთრებით კი არსებითი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის სატრანსპორტო ფუნქციის გაძლიერებას და ყველა იმ შესაძლებლობის გამოყენებას, რომელიც მაქსიმალურად ხელმისაწვდომს გახდის საერთაშორისო გადაზიდვების ოპერატორებისთვის სატრანსპორტო მომსახურებას.

მძლავრი სატრანსპორტო სისტემებისა და კორიდორების შემადგენლობაში სარკინიგზო ტრანსპორტი ერთ-ერთი წამყვანი სატრანსპორტო საშუალებაა. იგი უზრუნველყოფს ყველაზე უსაფრთხო, უწყვეტ, შეუფერხებელ, საიმედო და კომფორტულ სატრანსპორტო მიმოსვლას გარკვეული მდგრადობის გარანტიით, თუმცა, ამავე დროს, სამართლიანია თუ აღვნიშნავთ, რომ მისი შექმნის, ფუნქციონირებისა და განვითარებისთვის სხვა სატრანსპორტო საშუალებებთან შედარებით დგება მეტი ღირებულების სამუშაოების, ინოვაციური, გარკვეულწილად რთული ტექნიკის, მაღალი პასუხისმგებლობის მუშაკების, მართვის თანამედროვე ტექნოლოგიების უზრუნველყოფის საჭიროება. ამასთან, ახალი რკინიგზების მშენებლობის, არსებული რკინიგზების განვითარებისა ან

მოდერნიზაციისა თუ დახურვის საკითხები კომპლექსურ ეკონომიკურ დასაბუთებას საჭიროებს.

საქართველოს რკინიგზას ყოველთვის მნიშვნელოვანი ადგილი ეკავა ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებაში, მისი ფუნქციონალური დატვირთვა ყოველთვის განისაზღვრებოდა სატრანზიტო გადაზიდვების მაღალი წილით, თუმცა, იმისათვის, რომ იგი გახდეს საერთაშორისო სარკინიგზო კორიდორი, კონკურენცია უნდა გაუწიოს სხვა სატრანსპორტო დერეფნებს, რისთვისაც საჭიროა გადახედილი იქნას ქვეყანაში არსებული ყველა ის რესურსი, რომლის ამოქმედებაც შესაძლებელია. მხოლოდ აღნიშნულის ანალიზი მოგვცემს პასუხს, თუ რამდენად არის შესაძლებელი საქართველოს რკინიგზამ კონკურენტუნარიანი პოზიციები გაიმყაროს ე.წ. „შუა კორიდორში“.

საქართველოს არსებული სარკინიგზო ქსელის დატვირთვის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მატარებელთა მოძრაობა ძირითადად კონცენტრირებულია მთავარ მაგისტრალურ ხაზებზე, ხოლო დანარჩენ სარკინიგზო ხაზებზე ტვირთბრუნვა მცირდება, მათი მოთხოვნილება ყოველწლიურად კლებულობს, რაც სს „საქართველოს რკინიგზას“ არა მხოლოდ მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს, არამედ იწვევს მართვის და ორგანიზაციული ხასიათის მნიშვნელოვან სირთულეებსაც.

გარდა ამისა, ამას ერთვის საზოგადოდ სატრანსპორტო სისტემის არასაკმარისი განვითარება, რეგიონებში წარმოების მოცულობის შემცირება და ამ რეგიონებში სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის მატერიალური, ტექნიკური და მორალური დაძველება, რაც კიდევ უფრო მეტად აზარალებს საქართველოს რკინიგზის ეფექტიან გამოყენებას და წარმოიქმნება ერთ-ერთი უმწვავესი პრობლემა - დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის ეფექტური გამოყენების საკითხი.

ამჟამად საქართველოს რკინიგზაზე დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მთლიანი სიგრძეა 612 კმ (საქართველოს მთელი რკინიგზის ქსელის 40,3%), მომსახურე პერსონალის რაოდენობა შეადგენს დაახლოებით 2000 კაცს. აღნიშნული ხაზები ძირითადად წამგებიანია - მათი

საექსპლუატაციო დანახარჯები წელიწადში აღემატება 3 მილიონ ლარს და მხოლოდ მისი მეათედი იფარება გადაზიდვების სატარიფო შემოსავლებით.

სს „საქართველოს რკინიგზამ“ საჭიროა დაიწყო გამოსავლის ძიება დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ფუნქციონირებით გამოწვეული ზარალის მინიმიზაციის მიზნით. ჩვეულებრივ, ამგვარი საკითხის გადაჭრა შესაძლებელია ან ფინანსური მხარდაჭერის (მაგალითად, რეგიონალური ბიუჯეტიდან, ან დაინტერესებული ტვირთამგზავნის ფინანსური მხარდაჭერის ხარჯზე) ან დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ამოღებით საერთო სარგებლობის რკინიგზის სტრუქტურიდან. თუმცა, ამ დროისათვის, დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) შენარჩუნება საქართველოს რკინიგზის ინფრასტრუქტურაში გამართლებულია მათი ისეთი საკვანძო სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ამოცანების გადასაწყვეტად, როგორებიცაა სამხედრო საჭიროება, საგანგებო სიტუაციებში მობილურობა, სოციალური მდგომარეობის გაუმჯობესება და ქვეყნის პერსპექტიული განვითარება.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული საჭიროებს სიღრმისეულ კვლევას რეალურად წარმოქმნილი პრაქტიკული პრობლემების გადაჭრას ისეთი სისტემისა და ადაპტური მექანიზმების შექმნით, რომელიც მიმართული იქნება დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების მართვისა და ორგანიზაციული პროცესის უნივერსალური მოდელის შემუშავებასა და აგებაზე და ამით დასტურდება ჩვენს მიერ წარმოდგენილი პრობლემის აქტუალურობა.

სადისერტაციო სამუშაოს მიზანი. დისერტაციის მიზანია დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზების მოდერნიზაციის სტრატეგიების ადაპტური მექანიზმების შემუშავება მათი ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით.

დისერტაციის მიზნის მისაღწევად ჩამოყალიბებულია შემდეგი კვლევითი ამოცანები:

- გაანალიზებული იქნას რკინიგზის ხაზების ფუნქციონირების პირობები მათი ტვირთდამაბულობის მაჩვენებლების ჭრილში და დადგენილი იქნას დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზის ცნების დეფინიცია;

- განხილული იქნას დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების მდგომარეობა და ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები მათი ინფრასტრუქტურის, მოძრავი შემადგენლობისა და ფინანსური და ეკონომიკური მაჩვენებლები ჭრილში;
- მიმოხილული იქნას დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების ექსპლუატაციის არსებული კვლევები და მათი პრობლემატიკა მსოფლიოსა და საქართველოს დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გამოყენების მაგალითზე;
- განსაზღვრული იქნას დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების პრიორიტეტული სტრატეგიები უცხოური გამოცდილების გათვალისწინებით;
- შემუშავებული იქნას დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობისათვის ადაპტური მექანიზმები, რომლითაც შესაძლებელია მათი საქმიანობის შეფასება, გაანალიზება და კონტროლი ინფრასტრუქტურის გამოყენების შედეგებზე დაყრდნობით;
- შემუშავებული იქნას ალგორითმი მართვის გადაწყვეტილებების კომპლექსის ფორმირებისთვის დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების ეფექტიანობის გასაუმჯობესებლად;
- დასაბუთებული იქნას სს საქართველოს რკინიგზაზე დაბალი ტვირთდამაბულობის კახეთის სარკინიგზო ხაზის ჩართვის მიზანშეწონილობა ახალი საერთაშორისო მაგისტრალური მიმართულების ჩამოყალიბების მიზნით.

სადისერტაციო სამუშაოს **კვლევის ობიექტია:** დაბალი ტვირთდამაბულობის სარკინიგზო ხაზები (დტრხ), მათ შორის სს “საქართველოს რკინიგზის” შემადგენლობაში არსებული კახეთის სარკინიგზო მონაკვეთი, ხოლო **კვლევის საგანია:** დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებისთვის (დტრხ) ისეთი მექანიზმების შემუშავება, რაც შესაძლებელს ხდის შექმნას მათი ინფრასტრუქტურის გამოყენების ორგანიზაციული სისტემა ცვალებად გარემოში ეფექტური მუშაობისათვის.

ნაშრომის სამეცნიერო სიახლეა:

- **გამოვლენილია** დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) პრობლემის აქტუალურობის ძირითადი ფაქტორი - მისი ინფრასტრუქტურის სპონტანურად და ინერციულად გამოყენების უარყოფითი ეკონომიკური შედეგი, რაც საშუალებას გვაძლევს შემოთავაზებულ იქნეს „დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ)“ ახალი დეფინიცია, რომელიც აკონკრეტებს ტერმინ „დაბალი აქტივობის“, „დაბალი ინტენსივობის“ ან „არააქტიური სარკინიგზო ხაზის“ ინტერპრეტაციას თანამედროვე პირობებში, რაც გულისხმობს სისტემური მიდგომებით წამგებიანობის ზომებისა და გადაზიდვების ხარჯიანობის დაზუსტებას;
- **შემუშავებულია** დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის **ადაპტური მექანიზმი**, რომლის გამოყენებით შესაძლებელია დტრხ-ს **რაოდენობრივი შეფასება** ადაპტური ნორმების შესაბამისად და **ხარისხობრივი შეფასება** მიღებული შეფასებების ადაპტურ ნორმებთან შედარებით შედეგების განსაზღვრულ კლასზე მიკუთვნებით. აღნიშნული მექანიზმი დტრხ-ს მომსახურე სტრუქტურული ერთეულების პოტენციალის გამოვლენისთვის ითვალისწინებს ეკონომიკურ ცვლილებებზე მის შესაბამის რეაგირებას.
- **შემუშავებულია** შეფასების ნორმატივების უწყვეტი გამართვის და რანჟირების ნორმების გამოყენებით დტრხ-ს საწარმოო-სამეურნეო საქმიანობის ადაპტური ინტეგრალური შეფასების მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა შემუშავდეს დტრხ-ს ინფრასტრუქტურის გამოყენების მეთოდოლოგია სარკინიგზო ტრანსპორტის მუშაობის თანამედროვე პირობებში დტრხ-ს საქმიანობის რეალურ დროში ანალიზისა და დაფინანსების მიზნით.

შედეგების პრაქტიკული მნიშვნელობა მდგომარეობს დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის ინტეგრალური შეფასების შემუშავებაში მათი ინფრასტრუქტურის ეფექტური გამოყენების ორგანიზებისათვის, რაც საშუალებას იძლევა:

- ✓ დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის ინტეგრალური შეფასების საფუძველზე დადგენილი იქნას დაბალი ტვირთ-

დამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გამოყენების რაციონალური საინჟინრო ღონისძიებების კომპლექსი, რომლის შედეგადაც შესაძლებელი გახდება რესურსების თანაბარი განაწილების, დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის ორგანიზების, საწარმოო ციკლის მდგრადობის შეფასების მიღწევა ეკონომიკური ეფექტურობის პირობით.

- ✓ სწორად იქნას შერჩეული დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სტრატეგია, რის საფუძველზეც შესაძლებელია ნებისმიერი სარკინიგზო კომპანიის მთავარი პრაქტიკული ამოცანის გადაწყვეტა - გაწეული მომსახურების ხარისხისა და კომპანიის ეფექტურობის გაუმჯობესება, საკუთარი კომერციული ინტერესების შეხამება რეგიონების მოთხოვნებთან ფინანსურად მისაღები, უწყვეტი და უსაფრთხო ტრანსპორტის სახეობის გამოყენებით ადგილობრივი მოსახლეობისა და ტვირთგამგზავნებებისათვის.

მეცნიერული შედეგების სანდოობა. მეცნიერული შედეგების სანდოობას უზრუნველყოფს კვლევის აღიარებული მეთოდების გამოყენება, რასაც ადასტურებს მიღებული რეალისტური და დანერგვადი შედეგები. დისერტაციაში შეტანილი სამეცნიერო დებულებები და პრაქტიკული რეკომენდაციები დასაბუთებულია მათემატიკური მოდელირებით და ფორმალურ-ლოგიკური მსჯელობით.

სადისერტაციო სამუშაოს აპრობაცია. დისერტაციის ძირითადი დებულებები განხილულია სტუდენტთა საერთაშორისო კონფერენციაზე „ინოვაციური ტექნოლოგიები ინჟინერიაში“ (თბილისი, 2022 წლის 28-29 ივლისი. მოხსენებათა კრებული, გვ.120-131); საერთაშორისო სამეცნიერო და ტექნიკურ კონფერენციაზე „საინჟინრო მეცნიერებათა პრობლემები“ (ერევანი 2022 წლის 20-22 მაისი. მოხსენებათა თეზისები, გვ.55-56); საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის 100 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი საერთაშორისო კონფერენციაზე „მულტიდისციპლინური სამეცნიერო კვლევების გლობალური პრაქტიკა“ (თბილისი, 2022 წლის 24-26 ივნისი. მოხსენებათა კრებული, გვ.432-436); სტუდენტთა საერთაშორისო კონფერენციაზე „ინოვაციური ტექნოლოგიები ინჟინერიაში“ (თბილისი, 2023 წლის 16-27 თებერვალი. მოხსენებათა კრებული, გვ.56-67);

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები. სადისერტაციო ნაშრომის თემატიკასთან დაკავშირებით რეფერირებულ ჟურნალებში გამოქვეყნებულია 3 სამეცნიერო სტატია და მოხსენებულია 4 საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავალის, ლიტერატურის მიმოხილვის, შედეგებისა და მათი განსჯისა და დასკვნისაგან, რომელიც წარმოდგენილია 127 ნაბეჭდი გვერდის სახით. შეიცავს 4 ცხრილს, 19 ნახაზს, გამოყენებული ლიტერატურის 42 დასახელებას.

1. ლიტერატურის მიმოხილვა

1.1. რკინიგზის ხაზების ფუნქციონირების ანალიზი მათი ტვირთდამატბულობის მაჩვენებლების ჭრილში და დაბალი ტვირთდამატბულობის რკინიგზის ხაზის ცნების დეფინიცია

რკინიგზის ტრანსპორტი წარმოადგენს საქართველოს სატრანსპორტო კომპლექსის საფუძველს და მას გააჩნია მნიშვნელოვანი სოციალური, ეკონომიკური და საერთაშორისო მნიშვნელობა. მის წინაშე დგას რთული და საპასუხისმგებლო ამოცანები.

ბოლო წლებში შეიცვალა ტრანსპორტის მუშაობის დაგეგმვის პირობები, ახლა ისინი უფრო შემთხვევითი (სტოქასტური) ხასიათისაა და საბაზრო პროცესების გამო ექვემდებარება მკვეთრ რყევებს და გარდა მთავარი ამოცანისა - „სატრანსპორტო პროდუქციის წარმოება“. სარკინიგზო ტრანსპორტის სუბიექტები დამოუკიდებლად წყვეტენ მათ წინაშე წარმოქმნილ ამოცანებს. თანამედროვე პირობებში ძირითადად დატვირთულია რკინიგზის მთავარი მაგისტრალი, რაც დაკავშირებულია ნედლეულისა და ენერგომატარებლების გადაზიდვასთან. ამავდროულად, რკინიგზის ზოგიერთ ხაზზე სატვირთო გადაზიდვების და სამგზავრო მიმოსვლის მოცულობები კლებულობს, მათ მიმართ მოთხოვნა ყოველდღიურად მცირდება, რასაც რკინიგზისათვის მოაქვს არამარტო ხელშესახები ზარალი, არამედ ქმნის ორგანიზაციული და მართვის ხასიათის მნიშვნელოვან სირთულეებს. ასეთი სარკინიგზო ხაზები ითვლება მცირედმოქმედად. თუმცა, იმისათვის რომ პრობლემა გადავწყვიტოთ, მკაფიო წარმოდგენა უნდა გვქონდეს, რა კრიტერიუმების მიხედვით ითვლება რკინიგზის ხაზი მცირედმოქმედად.

რკინიგზის ხაზი არის ტექნოლოგიური კომპლექსი, რომელიც მოიცავს რკინიგზის ლიანდაგს, რკინიგზის სადგურებს განთვისების ზოლით და რკინიგზის ელექტრომომარაგების მოწყობილობების, რკინიგზის ავტომატიზაციის და ტელემექანიკის, კავშირგაბმულობის, ნაგებობების, შენობების, მოწყობილობების, აღჭურვილობების ერთობლიობას, რომლებიც

უზრუნველყოფენ ამ მთლიანი კომპლექსის ფუნქციონირებას და რკინიგზის მოძრავი შემადგენლობის უსაფრთხო მოძრაობას.

საქართველოს რკინიგზის ხაზები მათი დანიშნულების, გადაზიდვების რაოდენობისა და მახასიათებლების მიხედვით პროექტირების ნაწილში იყოფა კატეგორიებად [1]. მისი დაპროექტების ძირითადი პარამეტრები და ტექნიკური პირობები, რკინიგზის ხაზის ყველა მოწყობილობის სიმძლავრე დამოკიდებულია რკინიგზის ხაზის კატეგორიაზე, სამშენებლო-ტექნიკური ნორმების [2] მიხედვით. რკინიგზები, მათი დანიშნულების მიხედვით იყოფა კატეგორიებად: ჩქაროსნული (სამგზავრო მატარებლების მოძრაობის სიჩქარე 161-დან 200კმ/სთ-მდე). მაღალი ტვირთდამატებლობის (დიდი მოცულობის სატვირთო გადაზიდვებისათვის, რომლის საანგარიშო დაყვანილი წლიური ტვირთდამატებლობა აღემატება 50 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ). პირველი კატეგორიის (30-50 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ), მეორე კატეგორიის (15-30 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ) მესამე კატეგორიის (8-15 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ), მეოთხე კატეგორიის (8 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ), სადგურში და დამაკავშირებელი და მისასვლელი ლიანდაგები (ტვირთდამატებლობის მიუხედავად) [3].

გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან გადაზიდვების მოცულობის მნიშვნელოვან შემცირებასთან დაკავშირებით 1997 წელს დაინერგა მოქმედი სარკინიგზო ხაზების კლასიფიკაციის ახალი სისტემა (სატვირთო მიმართულებით). იგი ითვალისწინებდა ტვირთდამატებლობის ოთხ კატეგორიას: პირველი კატეგორიას მიეკუთვნებოდა სარკინიგზო ხაზები, რომლებიც აკავშირებდა ქვეყნის ინდუსტრიულ და ეკონომიკურ ცენტრებს, რომლებიც განლაგებულია საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნებში ყველაზე მნიშვნელოვანი საზღვაო პორტების მისადგომებთან, აგრეთვე უბნები 30 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-ზე მეტი დატვირთვით, მატარებლების მოძრაობის ზომიერებით დღეღამეში 20 წყვილზე მეტი. მეორე კატეგორიას ხაზები ტვირთდამატებლობით 15-დან 30 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-ში, მესამე კატეგორიას რეგიონული მნიშვნელობების ხაზებით 5-დან 15 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-ში. მეოთხე კატეგორიას ადგილობრივი მნიშვნელობის ხაზები 5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-მდე. სწორედ მაშინ გაჩნდა ახალი ცნება სარკინიგზო ხაზებისათვის წლიური ტვირთდამატებლობის უმნიშვნელო

სიდიდით - „დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზები“. 1998 წლიდან „დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზებს“ მიეკუთვნება ადგილობრივი მნიშვნელობის ხაზები, რომელთა წლიური ტვირთდაძაბულობა ნაკლებია 1,5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ [4].

2000 წელს სარკინიგზო ტრანსპორტში მარეგულირებელი დოკუმენტების მიხედვით შემოღებულ იქნა დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების კლასიფიკაციის კრიტერიუმები. ამრიგად, რკინიგზის ტექნიკური ექსპლუატაციის წესები განსაზღვრავს დაბალი აქტივობის სარკინიგზო ხაზებს, როგორც რკინიგზის მონაკვეთებს სამგზავრო და სატვირთო მატარებლების გადაადგილების ზომით, დღელამეში არაუმეტეს 8 წყვილი მატარებლის ოდენობით, ხოლო რუსეთის ფედერაციაში მოქმედი რკინიგზის ლიანდაგის მიმდინარე მოვლა-შენახვის ინსტრუქცია - როგორც მესამე და მეოთხე კლასის მთავარ ლიანდაგებს სამგზავრო მატარებლების მაქსიმალური სიჩქარით 80 კმ/სთ, სატვირთო მატარებლების - 60 კმ/სთ და ტვირთდაძაბულობით 5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-მდე. 2015 წლიდან რუსეთის ფედერაციაში ამოქმედდა რკინიგზის ხაზების ახალი კლასიფიკაცია (ცხრილი 1), რკინიგზის ხაზები დაყოფილ იქნა ხუთ კლასად, ტვირთდაძაბულობაზე და მატარებლების სიჩქარეებზე დამოკიდებულებით [5].

ცხრილი 1

რკინიგზის ხაზის კლასები რუსეთის ფედერაციის რკინიგზებზე

დაყვანილი წლიური ტვირთდაძაბულობა, მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ	რკინიგზის ხაზის კლასი მატარებლების მოძრაობის ტექნიკურ სიჩქარეზე დამოკიდებულებით, კმ/სთ (მრიცხველში - სამგზავრო, მნიშვნელში - სატვირთო)							
	>140	77-140	66-76	55-65	44-54	33-43	23-32	22 და ნაკლები
	>90	77-90	54-76	49-53	43-48	33-42	23-32	
>120	--	1	1	1	1	--	--	--
81-120	--	1	1	1	1	2	--	--
51-80	--	1	1	1	2	2	3	--
26-50	1	1	1	2	2	3	3	4
15-25	1	1	1	2	3	3	4	4
5-10	1	1	2	3	4	4	4	4
5 და ნაკლები	--	--	--	4	4	4	5	5

საქართველოს რკინიგზაზე ამჟამად მოქმედი ლიანდაგის მოწყობისა და ტექნიკური მომსახურების ინსტრუქციის [6] მიხედვით რკინიგზის მთავარი ხაზები იყოფა ხუთ კატეგორიად, ტვირთდამატებლობაზე და მატარებლების მოძრაობის სიჩქარეებზე დამოკიდებულებით (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

ლიანდაგის კატეგორიები საქართველოს რკინიგზაზე

ტვირთდამატებლობა, მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ	სამგზავრო/სატვირთო მატარებლების უბანზე დადგენილი მაქსიმალური სიჩქარე, კმ/სთ						
	121-140	101-120	81-100	61-80	41-60	40 და ნაკლები	სადგურის, მისასვლელი და სხვა ლიანდაგები
	>80	>70	>60	>50	≥40		
მეტი 50	1	1	1	2	2	3	5
25-50	1	1	2	2	3	3	
10-25	1	2	3	3	3	3	
5-10	2	3	3	3	4	4	
1-5	3	3	3	4	4	4	
ნაკლები 1-ზე	-	-	-	-	5	5	

მიმღებ-გამგზავნი და სადგურის სხვა ლიანდაგები, რომლებიც განკუთვნილია მატარებლების გამჭოლად გასატარებლად 40კმ/სთ და მეტი სიჩქარით, მისასვლელი ლიანდაგები 40კმ/სთ და მეტი სიჩქარით, ასევე სამთო ლიანდაგები მიეკუთვნება მესამე კატეგორიას. სადგურის ლიანდაგები, რომლებიც არ არის გათვალისწინებული მატარებლების გამჭოლად გასატარებლად, დადგენილი სიჩქარით 40კმ/სთ, ასევე სპეციალური ლიანდაგები, რომლებიც განკუთვნილია მატარებლებით სახიფათო ტვირთების გადასატანად, სახარისხებელი და მისასვლელი ლიანდაგები, დადგენილი სიჩქარით 40კმ/სთ, მიეკუთვნება მეოთხე კატეგორიას. დანარჩენი სადგურის და მისასვლელი ლიანდაგები მიეკუთვნება მეხუთე კატეგორიას.

ბოლო წლების სარკინიგზო ტრანსპორტის მარეგულირებელ სამართლებრივ დოკუმენტში გამოყენებულია ტერმინები „დაბალი აქტივობის“, „დაბალი ტვირთდამატებლობის“ ან „დაბალი ინტენსივობის“ ხაზი. ხშირად, სარკინიგზო ტრანსპორტთან მიმართებაში, უმოქმედო ხაზი გაგებულა, როგორც უმნიშვნელო სიმძლავრის სარკინიგზო ხაზი.

ვინაიდან, ტერმინი „დაბალი ტვირთდამატებლობის რკინიგზის ხაზი“ (დტრხ) ყველაზე ადრე გამოყენებული იქნა 1998 წლიდან იმ ადგილობრივი მნიშვნელობის ხაზებისთვის, რომელთა წლიური ტვირთდამატებლობა ნაკლებია 1,5

მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ, ჩვენს მიერ დტრხ-ს ცნების ქვეშ განხილული იქნება ის სარკინიგზო მონაკვეთები, რომელთა ტვირთდამაბულობა ნაკლებია 1,5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-ზე, ვინაიდან, ჩვენი და ზოგიერთი სხვა ქვეყნის რკინიგზათა კლასიფიკაციაში „მცირედ დატვირთული“, „უმნიშვნელო დატვირთვის“ და სხვა ამგვარი ტერმინებით მოიხსენიება ის რკინიგზის ხაზები, რომელთა ტვირთდამაბულობა ნაკლებია 1,5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-ზე და შეადგენს 1 ან 0,5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ-ს. ანუ, ტერმინით „დაბალი ტვირთ-დამაბულობის რკინიგზის ხაზი“ განვიხილავთ იმ სარკინიგზო მონაკვეთებს რომელთა ტვირთდამაბულობა მერყეობს 0-დან 1,5 მლნ.ტ.კმ.ბრუტო/კმ.წლ. ფარგლებში.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის სამართავად საჭირო ინტეგრირებული და ავტომატიზირებული სატრანსპორტო სისტემის შექმნა, მართვის მეთოდებსა და სტრატეგიების ორგანიზების ტრადიციული მექანიზმების ფარგლებში ორგანიზებული ცვლილებების სწრაფი უნარის გამომუშავება, რომელსაც შეეძლება პროგნოზირების, დაგეგმვის, დაფინანსების და წახალისების პროცედურების გენერირება, რთული და მრავალმხრივი პროცესია.

განსახილველი პრობლემის აქტუალობა განპირობებულია მთელი რიგი გარემოებებით. პირველ რიგში, თანამედროვე სარკინიგზო ტრანსპორტი მიეკუთვნება უაღრესად რთული ტექნიკური და ორგანიზაციული სისტემების კატეგორიას. სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურისა და მისი ობიექტების სირთულე პრინციპულად გამორიცხავს სრულად ავტომატურ რეჟიმში მუშაობის შესაძლებლობას. ასეთი სისტემის ეფექტური მართვა შეუძლებელია მხოლოდ მათემატიკური მოდელირების რთული ამოცანების გადაჭრის კლასიკური მეთოდების გამოყენებით. მეორეც, მნიშვნელოვანია მართვის ფუნქციური სტრუქტურული სქემები, მაგ. თუ განვიხილავთ საქართველოს რკინიგზას, მასში შეიქმნა ფუნქციურად ცალკეული სტრუქტურები (ვერტიკალურად ინტეგრირებული დირექციები), რომლებიც პასუხისმგებელნი არიან გარკვეული ტიპის საქმიანობაზე, მათი საქმიანობის პროცესების შესაბამისი დაყოფით, რათა დადგინდეს მართვის ობიექტები და პასუხისმგებლობის სფეროები თითოეული

ასეთი სტრუქტურისათვის „ვერტიკალურად“. ამავდროულად, ასეთმა რეორგანიზაციამ მნიშვნელოვნად გაართულა ამ სტრუქტურების ურთიერთქმედებასთან „ჰორიზონტალურად“ დაკავშირებული საკითხების გადაწყვეტა. ყოველივე ამან გამოიწვია ტექნოლოგიური სირთულეები და ეკონომიკური დანახარჯები გადაზიდვებსა და ინფრასტრუქტურის მართვაში. მესამე, მართვის პრინციპები, მაგ. საქართველოს ეკონომიკასთან მიმართებაში სარკინიგზო ტრანსპორტის ინტელექტუალური მართვის სისტემის განვითარება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ქვეყანაში სარკინიგზო ქსელის ადგილმდებარეობის თავისებურებების გამო და უცხოური გამოცდილების პირდაპირი გადმოტანა ყოველთვის არ არის შესაძლებელი. ამჟამად გამოყენებული მართვის პრინციპების შეცვლის აუცილებლობას უკავშირდება წინააღმდეგობა, რომელიც წარმოიშვა ადმინისტრაციული მართვის გამოყენებით იერარქიულ სქემებსა და გადაზიდვების პროცესის საჭირო ეფექტურობას შორის. ამასთან, დიდი იმედებია დამყარებული ავტომატიზირებულ სისტემებზე, რომლებიც ზუსტ მათემატიკურ მოდელებთან ერთად იყენებენ თავიანთი საქმიანობის პროცესში დაგროვილ მონაცემებსა და ცოდნას.

მამსადადამე, საბოლოო ჯამში შესაძლებელია ითქვას, რომ თანამედროვე სარკინიგზო ინდუსტრიისთვის დღეისათვის აქტუალურია გათვალისწინებული იქნას სარკინიგზო ხაზების საექსპლუატაციო მაჩვენებლები, პერსპექტიული განვითარებისთვის ხელშემწყობი გარემო და მისი მართვისთვის იმგვარი მეთოდებისა და სტრატეგიების შემუშავება, რომელიც ადაპტირდება არსებულ სისტემასთან და 21-ე საუკუნის სწრაფ და ცვალებად გარემოში რკინიგზების ეფექტიანი გამოყენებისთვის წარმოქმნილი სირთულეების პროგნოზირების, ცვლილებების დაგეგმვისა და ერთიან სატრანსპორტო სქემაში მათი ჩართვის ეფექტურ მექანიზმს შექმნის.

1.2 დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) დახასიათება და ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები

1.2.1 დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების ინფრასტრუქტურა

საერთო სარგებლობის სარკინიგზო ტრანსპორტის ინფრასტრუქტურად ითვლება ტექნოლოგიური კომპლექსი, რომელიც შედგება საერთო სარგებლობის რკინიგზის ლიანდაგებისგან, ელექტრომომარაგების მოწყობილობებისგან, კავშირ-გაბმულობის ქსელებისგან, სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციისა და ბლოკირების სისტემებისგან, რკინიგზის სადგურებისგან, საინფორმაციო კომპლექსებისგან, მოძრაობის მართვის სისტემებისგან და სხვა ნაგებობებისგან, შენობებისგან, მოწყობილობებისგან და აღჭურვილობებისგან, რომლებიც უზრუნველყოფენ ამ კომპლექსის გამართულ ფუნქციონირებას.

საქართველოს რკინიგზის უბნები ტექნიკური, ტექნოლოგიური, საექსპლუატაციო-ეკონომიკური მახასიათებლების მიხედვით მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან, რაც უშუალო გავლენას ახდენს მათი მუშაობის პარამეტრებზე. 2022 წელს საქართველოს საერთო სარგებლობის რკინიგზის საექსპლუატაციო სიგრძე იყო 1515 კმ (ცხრილი 3).

ბოლო წლებში მსოფლიოს ყველა რკინიგზებზე, მათ შორის საქართველოშიც, დაფიქსირდა სარკინიგზო ქსელის სიგრძის შემცირების ტენდენცია, რაც დაკავშირებულია, როგორც სარკინიგზო ხაზების გაუქმებასთან, ასევე მათ არასაერთო სარგებლობის ლიანდაგებად გადაყვანასთან. ამ ხაზებს შორის ჭარბობს დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზები (დტრხ). ამასთან დაკავშირებით, დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) კლასიფიცირება შესაძლებელია შემდეგი სახით:

1 - სარკინიგზო ქსელზე მდებარეობის მიხედვით:

- უბნის ძირითადი სარკინიგზო ხაზის შიგნით;
- დამაკავშირებელი (მაგისტრალთაშორისი) რკინიგზის;
- ჩიხური, ერთ მთავარ სარკინიგზო ხაზთან მიერთებით.

საქართველოს რკინიგზის ლიანდგების სიგრძე, კმ

#	სადგურების დასახელება	მანძილი, კმ
მთავარი მაგისტრალები		
1.	თბილისი - სამტრედია	240
2.	სამტრედია - ბათუმი	104
3.	სამტრედია - ფოთი	67
4.	სენაკი - განთიადი	228
5.	თბილისი - გარდაბანი (ბეიუკ კიასიკი)	40
6.	თბილისი - სადახლო (აირუმი)	59
7.	მარაბდა - კარწახი	165
	ჯამი	903
დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზები		
1.	ოჩამჩირე - აკარმარა	36
2.	ინგირი - ჯვარი	35
3.	კოლხეთი - ყულევი	12
4.	ნატანები - ოზურგეთი	19
5.	ბროწეულა - წყალტუბო	23
6.	რიონი - ტყიბული	48
7.	ზესტაფონი - საჩხერე	49
8.	ხაშური - ვალე	90
9.	ბორჯომი - ბაკურიანი	38
10.	გორი - ცხინვალი	33
11.	მარნეული - კაზრეთი	42
12.	თბილისი - თელავი	149
13.	პოსტი 89კმ - დედოფლისწყარო	38
	ჯამი	612
	სულ	1515

გადაზიდვების მოცულობა და სტრუქტურა, დანახარჯების სიდიდე და სტრუქტურა, შემოსავლების კომპონენტები და შედეგების დასაბუთება მათი ექსპლუატაციის ეფექტურობის შედეგების შფასებისას, დამოკიდებულია დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) განლაგებაზე.

2 - მიმოსვლის სახეების მიხედვით:

- პირდაპირი მიმოსვლა;
- ადგილობრივი მიმოსვლა;
- უბნის შიგნით მიმოსვლა;
- ტრანზიტული მიმოსვლა.

როდესაც დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებზე (დტრხ) სატვირთო გადაზიდვები ხდება სხვადასხვა რეგიონის სარკინიგზო ხაზებზე, პროცესს პირდაპირი მიმოსვლა ეწოდება. ადგილობრივი მიმოსვლა ეწოდება მაშინ, როდესაც დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებზე (დტრხ) სატვირთო გადაზიდვები, მათი დატვირთვა/გადმოტვირთვის ოპერაციების ჩათვლით ხორციელდება ერთი და იმავე რკინიგზის ფარგლებში. უბნების შიგნით სარკინიგზო მიმოსვლა ნიშნავს, რომ სატვირთო გადაზიდვები ტვირთების დატვირთვა/გადმოტვირთვით ხორციელდება სადგურებზე და დაბალი ტვირთ-დამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ფარგლებში. ტრანზიტული მიმოსვლა კი გულისხმობს მგზავრების გადაყვანას და ტვირთების გადაზიდვას ერთი ქვეყნიდან მეორეში, ასევე მას შეიძლება ეწოდოს შერეული ტრანზიტული მიმოსვლა დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მეშვეობით.

3 - გადაზიდვების ხასიათის მიხედვით:

- მგზავრთა გადაყვანა;
- სატვირთო გადაზიდვები;
- შერეული მოძრაობა;

4 - შესრულებული ფუნქციების მიხედვით:

- კომერციული;
- სოციალური;
- სახელმწიფოებრივი საჭიროებისათვის (თავდაცვა).

კომერციული ფუნქცია - არის დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენება, რომელიც მიზნად ისახავს მოგებას. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზები (დტრხ), რომელზეც მოსახლეობის საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად სამგზავრო და სატვირთო მოძრაობა ხორციელდება, ასრულებს სოციალურ ფუნქციას და შეიძლება არ იყოს მომგებიანი, საჭიროების შემთხვევაში კი სუბსიდირებულიც სხვა უწყებებიდან. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზები (დტრხ), რომლის საქმიანობა მიზნად ისახავს მგზავრთა გადაყვანას და ტვირთების გადაზიდვას სახელმწიფოებრივი სამხედრო საჭიროებისათვის, თავდაცვითი მნიშვნელობისაა.

5 - წევის სახეობის მიხედვით:

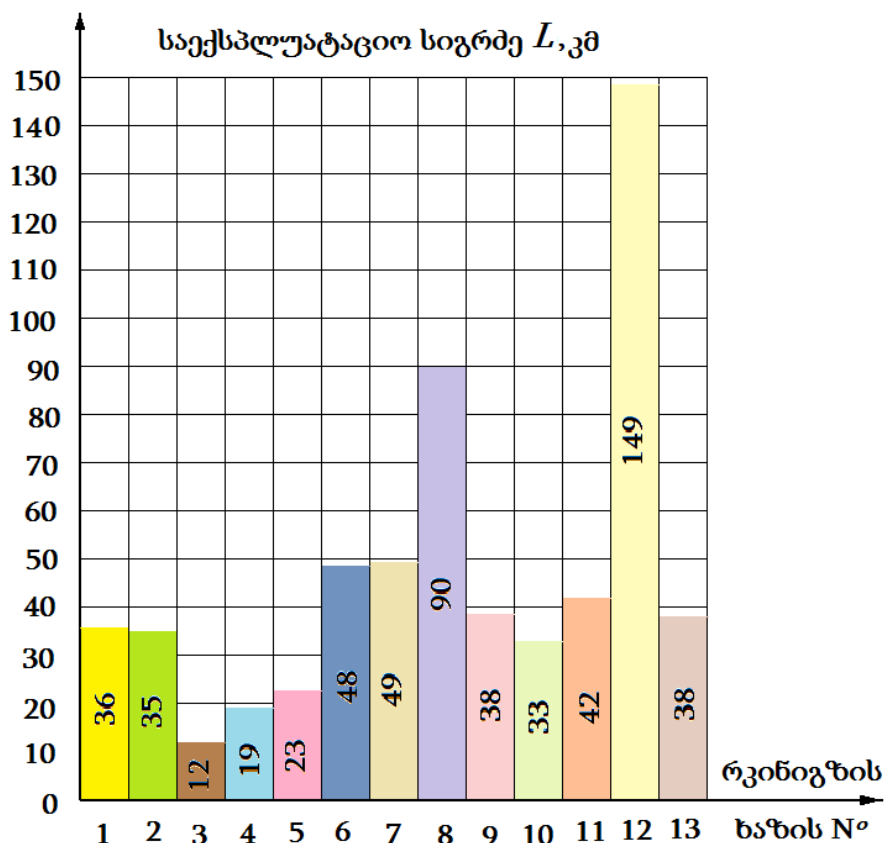
- ელექტრული წევა;
- თბომავლის წევა.

ნორმატულ-სამართლებრივი და სამეცნიერო დოკუმენტების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ტერმინის „მცირედმოქმედი სარკინიგზო ხაზის“ არსებული ინტერპრეტაციები ორაზროვანია, ხშირად ურთიერთგამომრიცხავია და არ გააჩნია ერთი მკაფიო კრიტერიუმი სარკინიგზო ხაზების კლასიფიკაციისათვის. ზემოგანხილულის საფუძველზე ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია რომ ცნება „მცირედ-მოქმედი სარკინიგზო ხაზი“ მიეკუთვნოს „დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების“ (დტრხ) კლასიფიკაციას. ამ კლასიფიკაციის სარკინიგზო ხაზები მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ტექნიკური, ტექნოლოგიური, ექსპლუატაციური და ეკონომიკური მახასიათებლების მიხედვით და საჭიროებენ კვლევებს.

საქართველოს რკინიგზაზე 2009-2022 წლის მატარებლის მოძრაობის განრიგის ანალიზმა აჩვენა, რომ 2009 წელს განხილული დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) 30%-ს გააჩნდა ყოველდღიური მოძრაობის ზომები და ის არ აღემატებოდა 1-2 წყვილ მატარებელს დღე-ღამეში, 2015 წელს - უბნის 35%-ს, ხოლო 2022 წელს - 40%-ს. ამ სარკინიგზო ხაზებზე მცირდება მატარებლების რაოდენობა, მიუხედავად იმისა, რომ თითქმის პრაქტიკულად ყველა მათგანს გააჩნია გამტარუნარიანობისა და გამზიდუნარიანობის რეზერვი. ზოგადად, მიღებული მახასიათებლები საკმაოდ ობიექტურად და სრულად ასახავს არსებული ვითარების ტენდენციას.

შედარებით მაღალი სიხშირით, საგარეუბნო მატარებლების მოძრაობა ხორციელდება იმ სარკინიგზო ხაზებზე, რომლებიც ყველაზე დიდ სატრანსპორტო კვანძებთან მიმდებარედ არიან განლაგებული. უფრო მეტიც, სარკინიგზო ხაზების ძირითად ნაწილზე საგარეუბნო გადაზიდვები პრაქტიკულად არ ხორციელდება.

საქართველოში განსახილველი დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების მთლიანი სიგრძეა 612 კმ (ქვეყნის სრული სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის 40%, სულ 13 უბანი), ხოლო თითოეული აღნიშნული სარკინიგზო ხაზის სიგრძეები საკმაოდ ფართო დიაპაზონში (12-149 კმ) მერყეობს (ნახ.1).



ნახ.1. დაბალი ტვირთდამატებულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) განაწილება საექსპლუატაციო სიგრძის მიხედვით: 1. ოჩამჩირე - აკარმარა; 2. ინგირი - ჯვარი; 3. კოლხეთი - ყულევი; 4.ნატანები - ოზურგეთი; 5. ბროწეულა - წყალტუბო; 6. რიონი - ტყიბული; 7. ზესტაფონი - საჩხერე; 8. ხაშური - ვალე; 9. ბორჯომი - ბაკურიანი; 10. გორი - ცხინვალი; 11. მარნეული - კაზრეთი; 12. თბილისი - თელავი; 13. პოსტი 89კმ - დედოფლისწყარო.

მიუხედავად სარკინიგზო ხაზის სიგრძეების ფართო დიაპაზონისა, ძირითადად დაბალი ტვირთდამატებულობის რკინიგზის ხაზებზე (დტრხ) საშუალო საექსპლუატაციო სიგრძეები უფრო შევიწროვებულ დიაპაზონშია (19-49 კმ), სულ 10 ხაზი 13 ხაზიდან.

რაც შეეხება დაბალი ტვირთდამატებულობის რკინიგზის ხაზებზე (დტრხ) გამოყენებულ ლიანდაგის ზედა ნაშენს, თითქმის ყველა (დაახლოებით 90%) შემთხვევაში დაგებულია P50 ტიპის რელსები ღორღის ან ხრემის ბალასტზე, უმეტესად ხის შპალებზე. სადგურებში გვაქვს სალიანდაგო განვითარების დაბალი დონე, და როგორც წესი, არარაციონალურად გამოიყენება გადაზიდვების საჭიროების თითქმის არარსებობის გამო, რომელიც ხანდახან რიგი სპეციფიკიდან გამომდინარე, შესაძლოა სეზონურად გამოცოცხლდეს ხოლმე.

ასეთ რკინიგზებზე როგორც წესი, მგზავრთა ჩასასხდომად და გადმოსასხმელად იყენებენ დაბალი ბაქნების მქონე გასაჩერებელ პუნქტებს, რომელთაც უმეტეს შემთხვევაში არ გააჩნიათ რაიმე ტიპის ნაგებობები მატარებლების ლოდინისათვის ან თუ გააჩნიათ, ისინი მინიმალურ მოთხოვნებს ვერ აკმაყოფილებენ (ნახ. 2).



ნახ.2. დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების ვიზუალური სახე

განსახილველი დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზები (დტრხ) აღჭურვილია სხვადასხვა სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციისა და ბლოკირებების მოწყობილობებით. დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების უმეტესობა აღჭურვილია ნახევრად ავტომატური ბლოკირებით. მცირე ნაწილი კი დისპეტჩერული ცენტრალიზაციით.

დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მოვლა-შენახვისათვის გამოყოფილი მატერიალურ-ტექნოლოგიური საშუალებების დეფიციტის გამო, ლიანდაგის, სიგნალიზაციის და კავშირგაბმულობის მოწყობილობები

ფიზიკურად მოძველებულია, უმეტეს წილად ფაქტობრივად გამოუსადეგარი, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ამ ხაზებზე მატარებლის მოძრაობის უსაფრთხოებას.

1.2.2 დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებზე გამოყენებული მოძრავი შემადგენლობა

1990-იანი წლების დასაწყისამდე ქვეყნის სარკინიგზო სატრანსპორტო პოტენციალი მნიშვნელოვნად აღემატებოდა დღევანდელ დონეს და ეს აიხსნება იმდროინდელი ახალი ტექნიკური საშუალებებით: ელექტრო და თბომავლის წევა, დისპეტჩერული ცენტრალიზაცია, ავტობლოკირება, მძლავრი და ეკონომიური ლოკომოტივები, რკინიგზის ლიანდაგის და ნაგებობების ახალი კონსტრუქციები. თუმცა, შექმნილი რეზერვები სწრაფად ამოიწურა და ახალი გადაწყვეტილებების მიღება დაემთხვა ეკონომიკის საბაზრო ურთიერთობებზე გადასვლას. დღეისათვის საქართველოს რკინიგზის მოძრავი შემადგენლობის მნიშვნელოვანი ნაწილი ამორტიზებულ მდგომარეობაშია და განახლებას საჭიროებს.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებზე (დტრხ) მატარებლის მოძრაობის განრიგის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მათზე გამოყენებული მოძრავი ერთეულები არასაკმარისად იყენებენ სიჩქარეს და წევის შესაძლებლობებს აღნიშნულ ხაზებზე. ისინი სრულ სიმძლავრეს იყენებენ მხოლოდ მაქსიმალური სიჩქარის დროს. დაბალი სიჩქარის დროს ლოკომოტივის სიმძლავრე არასაკმარისად გამოიყენება, რაც არაეკონომიურია. საგარუბნო მატარებლების ტექნიკური სიჩქარე 20-30 კმ/სთ-ია, ადგილობრივი კი 15-20 კმ/სთ, ვაგონების რაოდენობა არაუმეტეს 4-ისა და მატარებლის მასით 300 ტონამდე. ამასთან, მატარებლის წონის ნახევარს, როგორც წესი, შეადგენს ლოკომოტივი. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მიზიდულობის ზონაში მოსახლეობისათვის სატრანსპორტო მომსახურების გაუმჯობესებას ხელს უშლის საჭირო მოძრავი შემადგენლობის ნაკლებობა - აჩქარებისა და შენელების მაღალი მაჩვენებლებით.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) რაოდენობის ზრდა ითხოვს ისეთი სახის ტრანსპორტის შემოყვანას, რომელსაც შეუძლია შეცვალოს არარენტაბელური მძლავრი ლოკომოტივი მოკლე დისტანციებზე. ევროპაში საკმაოდ ფართოდ გამოიყენება სარელსო ავტობუსი - Railbus (ნახ.3.)



ნახ.3. სარელსო ავტობუსი

1.2.3 დაბალი ტვირთდამატებლობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების ფინანსური და ეკონომიკური მაჩვენებლები

დაბალი ტვირთდამატებლობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ფინანსური აქტივობის ძირითად მაჩვენებლად ითვლება მათი ექსპლუატაციის ტექნიკურ-ეკონომიკური შედეგები. ასეთი ხაზების დანახარჯებისა და შემოსავლების (ზარალის) იდენტიფიცირებისათვის და მათ აღმოსაფხვრელად საჭიროა ოპტიმალური ღონისძიებების გატარება მოგების მიღების მიზნით. დაბალი ტვირთდამატებლობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) რენტაბელურობის დასადგენად გამოყენებული იქნა მეთოდი, რომელიც შესაძლებელს ხდის გაანგარიშების განხორციელებას თითოეული შემადგენელისათვის დაბალანსებულ საფუძველზე. პრინციპული განსხვავება არის შემადგენელების ფორმირება გადაზიდვების ტიპების მიხედვით: სატვირთო, საქალაქთაშორისო სამგზავრო და საგარეუბნო მიმოსვლაში.

დანახარჯების და შემოსავლების ნაწილების შეთანხმებულობა საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ ის შემადგენელები, რომლებისთვისაც გამოთვლები უნდა განხორციელდეს ეტაპობრივად, სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით, გადაზიდვების მახასიათებლების თავისებურებების და დასახული ამოცანების გათვალისწინებით, დაბალი ტვირთდამატებლობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ექსპლუატაციის ეკონომიკური მიზანშეწონილობის შეფასებისას.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებზე (დტრხ) ხარჯების კომპონენტები განისაზღვრება ფორმულებით:

1. ჩიხური ხაზები:

- მხოლოდ სატვირთო გადაზიდვები:

$$P_{დტრხ}^{სატ} = \sum P_{ქვე}^{სატ} \rightarrow [P_{უ.გ.}^{სატ} + P_{კ.მ.}^{სატ} + P_{ხარჯ.ფონ.}^{სატ}] + \rightarrow [P_{ხარჯ.ფონ.}^{საერ.ტ.სატ.} + P_{ხარჯ.საერ.}^{სატ.ტ.სატ.}] + \rightarrow [P_{ხარჯ.საერ.}^{სატ.ტ.სატ.} + P_{ხარჯ.საერ.}^{სატ.ტ.სატ.}] \quad (1)$$

- მხოლოდ სამგზავრო საგარეუბნო გადაყვანები:

$$P_{დტრხ}^{სამგ.საგ} = \sum P_{ქვე}^{სამგ.საგ} \rightarrow [P_{უ.გ.}^{სამგ.საგ} + P_{კ.მ.}^{სამგ.საგ} + P_{ხარჯ.ფონ.}^{სამგ.საგ}] + \rightarrow [P_{ხარჯ.ფონ.}^{საერ.ტ.სამგ.საგ.} + P_{ხარჯ.საერ.}^{სამგ.საგ.ტ.სამგ.საგ.}] + \rightarrow [P_{ხარჯ.საერ.}^{სამგ.საგ.ტ.სამგ.საგ.} + P_{ხარჯ.საერ.}^{სამგ.საგ.ტ.სამგ.საგ.}] \quad (2)$$

- სატვირთო გადაზიდვები და სამგზავრო საგარეუბნო გადაყვანები.

$$P_{დტრხ}^{საერთ} = P_{დტრხ}^{სატ} + P_{დტრხ}^{სამგ.საგ} \quad (3)$$

სადაც $P_{ქვე}$ - დანახარჯების შემადგენელი კომპონენტებია თითოეული სტრუქტურული ერთეულისათვის, რომლებიც უზრუნველყოფენ სატვირთო გადაზიდვებს;

$P^{სატ}$ - სატვირთო გადაზიდვები;

$P^{სამგ.საგ}$ - საგარეუბნო სამგზავრო გადაყვანა;

$P_{უ.გ.}$ - უშუალო გამოთვლები;

$P_{კ.მ.}$ - გამოთვლები კალკულაციური მეთოდის გამოყენებით;

$P_{ხარჯ.ფონ.}$ - გასანაწილებელი დანახარჯები სახელფასო ფონდის პროპორციულად;

$P_{ხარჯ.საერ.}$ - გასანაწილებელი, ადრე განაწილებული დანახარჯების პროპორციულად.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებისათვის (დტრხ) გამოყოფილი ხარჯები შემადგენლობიდან:

1. რკინიგზის ტერიტორიული მართვის მიხედვით:

$P_{ხარჯ.ფონ.}^{საერ.ტ.სამგ.საგ.}$ - საერთო და საერთოსამეურნეო დანახარჯები;

$P_{ხარჯ.საერ.}^{სატ.ტ.სამგ.საგ.}$ - დანახარჯები მართვის აპარატის შენახვაზე;

2. რკინიგზა:

$P_{\text{ხარჯ.საერ.}}^{\text{აპ.რ.კ.სამგ.საგ.}}$ - დანახარჯები რკინიგზის მართვის აპარატის შენახვაზე;

$P_{\text{ხარჯ.საერ.}}^{\text{ცენტ.რ.კ.სამგ.საგ.}}$ - მართვის აპარატის შენახვაზე ცენტრალიზებულად განაწილებული დანახარჯები.

საქართველოს შემადგენელი რეგიონების დანახარჯები განისაზღვრება შემდეგი ფორმულებით:

- მხოლოდ სატვირთო გადაზიდვები:

$$P_{\text{დტრხ}}^{\text{სატ}} = P_{\text{რეგ.}}^{\text{სატ}} \rightarrow \quad (5)$$

- მხოლოდ სამგზავრო საგარეუბნო გადაყვანები.

$$P_{\text{დტრხ}}^{\text{სამგ.საგ.}} = P_{\text{რეგ.}}^{\text{სამგ.საგ.}} \rightarrow \quad (6)$$

დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მასშტაბით გადაზიდვების ტიპების მიხედვით მიღებული საბოლოო შედეგები ითვლება საწყის მნიშვნელობებად საქართველოს შემადგენელი რეგიონებისათვის ცალცალკე სატვირთო გადაზიდვებისა და საგარეუბნო სამგზავრო გადაყვანების დანახარჯების დასადგენად.

- სატვირთო გადაზიდვები და საგარეუბნო სამგზავრო გადაყვანები, საქართველოს ერთი რეგიონისათვის:

$$P_{\text{დტრხ}}^{\text{ხარჯ.საერ.}} = P_{\text{დტრხ}}^{\text{სატ}} + P_{\text{დტრხ}}^{\text{სამგ.საგ.}} \quad (7)$$

სადაც $P_{\text{რეგ.}}$ - საქართველოს რეგიონები ხარჯების გამომხატველი ინდექსებით, სამუშაოთა გამსხვილებული სახეების, დანახარჯების ელემენტებისა და მათი განსაზღვრის მეთოდების მიხედვით.

შემოსავლების კომპონენტის განსაზღვრა ეფუძნება გადაზიდვების შესახებ რკინიგზის საინფორმაციო ბაზის გამოყენებას.

ტვირთების გაგზავნის გადასახადი (C) განისაზღვრება შემდეგი დამოკიდებულებებით:

$$C = A + B \times L \quad (9)$$

სადაც A - არის მოძრაობის დაწყების და დამთავრების ოპერაციების განაკვეთი - გაგზავნა (ვაგონი, ტონა);

B - განაკვეთი მოძრაობის ოპერაციებისთვის, ლარი (ვაგონ-კმ, ტონა-კმ);

L – გადაზიდვების საშუალო მანძილი, კმ.

გადაზიდვების მოცულობების ანუ ტვირთდამაბულობის შემცირებამ გამოიწვია რიგი სარკინიგზო ხაზების დაბალი ტვირთდამაბულობის კატეგორიაში გადასვლა. თითქმის ყველა მათგანმა შეინარჩუნა თავისი პოტენციალი, როგორც საინჟინრო ნაგებობამ და გააჩნია გამტარ და გამზიდუნარიანობის რეზერვები და, როგორც წესი, არის წამგებიანი ან დაბალმომგებიანი (არასტაბილური).

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული საქართველოში 13 დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზი გაგვაჩნია, საერთო ჯამში საქართველოს რკინიგზის 1515 კმ სიგრძის ინფრასტრუქტურიდან 612 კმ, მათ შორის კი უგრძესი სიგრძის არის 149 კმ-იანი კახეთის სარკინიგზო ხაზი თბილისი-თელავი, რომლის კვლევა დღეისათვის ძალზე მნიშვნელოვან ასპექტს წარმოადგენს. აღნიშნულ სარკინიგზო მაგისტრალსაც შენარჩუნებული აქვს გარკვეული პოტენციალი, თუმცა საჭიროა ახლებურად იქნას გააზრებული მისი ტვირთდამაბულობის გაზრდის პერსპექტივები, რომლის განხილვაც შესაძლებელია შუა კორიდორის განვითარების ჭრილში.

1.3 არსებული კვლევების მიმოხილვა დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების მუშაობის შესახებ

როგორც დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის ზემოაღნიშნული ანალიზიდან ჩანს, თანამედროვე პირობებში მათი ინფრასტრუქტურის გამოყენება უნდა იყოს გამართლებული და ორიენტირებული მოგებაზე, როგორც გადაზიდვების პროცესის ეფექტურობის საბაზრო კრიტერიუმში. რკინიგზებზე ტვირთდამაბულობის შემცირება განპირობებულია კორიდორის ათვისების არასტაბილური მოთხოვნის, შესაბამისად, სარკინიგზო ტრანსპორტზე სამგზავრო გადაყვანების და სატვირთო გადაზიდვების მოცულობის შემცირების ტენდენციით, ქვეყნის ავტომობილიზაციის მაღალი დონით, სატრანსპორტო ბაზარზე გაზრდილი კონკურენციით, რეგიონებში სამეწარმეო საქმიანობის ტიპისა და მოცულობების ცვლილებებით და საქართველოს რკინიგზის რესტრუქტურიზაციით.

არანაკლებ მნიშვნელოვანია ცენტრს, რეგიონებსა და მუნიციპალიტეტებს შორის ფუნქციების გადანაწილება - სოციალურად მნიშვნელოვანი, მაგრამ წამგებიანი გადაზიდვები ფინანსდება ადგილობრივ დონეზე.

დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) არაეფექტური გამოყენების პრობლემის გადაჭრის მცდელობებს მრავალი ათწლეულების განმავლობაში იკვლევდნენ სხვადასხვა მეცნიერებები და მეწარმეები.

მათ მიერ ჩატარებულია დიდი რაოდენობით კვლევები სატვირთო გადაზიდვებში ტრანსპორტის სხვადასხვა სახის მუშაობის კოორდინაციის სფეროში და არის საკმაოდ გონივრული წინადადებები გადაზიდვების ოპტიმიზაციისთვის. თუმცა, მგზავრთა გადაყვანის სფეროში ასეთი სახის კვლევები მაინც არ არის საკმარისი. სამგზავრო გადაყვანების სფეროში კვლევების დიდი ნაწილი ეხება ტრანსპორტის ცალკეულ სახეებს. სხვა კვლევები ეძღვნება ან სამგზავრო გადაზიდვების დაგეგმვისა და განვითარების კანონზომიერების განსაზღვრას, ან ეკონომიკურ საკითხებს და სამგზავრო ტრანსპორტის ოპტიმალური ტექნიკურ-საექსპლუატაციო მაჩვენებლების განსაზღვრას. ამ ნაშრომებში მოცემულია სხვადასხვა სახეობის ტრანსპორტის მუშაობის კოორდინაციის კუთხით ზოგადი რეკომენდაციები. ისინი არ იხილავენ კვლევით ამოცანებს, რომლის გადაწყვეტით შესაძლებელი გახდება სხვადასხვა ფაქტორების გავლენიდან გამომდინარე ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეებიდან ყველაზე ეფექტურის გამოყენების პირობების იდენტიფიცირება, თუმცა, გაკეთდა მნიშვნელოვანი საერთო სატრანსპორტო ხასიათის წინადადებები.

მ.ბ.მაზანოვას ნაშრომში [7] შესწავლილ იქნა სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის რაციონალური გამოყენების სფეროები საქალაქთაშორისო მიმოსვლაში. სფეროების განსაზღვრა განხორციელდა მხოლოდ თვითღირებულებით, კაპიტალდაბანდებების და სხვა მაჩვენებლების გათვალისწინების გარეშე. ნაშრომში სრულად არ იყო გათვალისწინებული ტრანსპორტის თითოეული სახეობის თავისებურებები, რომლებიც მოიცავს საგზაო შემადგენელს საავტომობილო ტრანსპორტში, საწვავზე ბრუნვის გადასახადს და ა.შ.

მ.ნ. ბელენკის ნაშრომში [8] შედარება გაკეთდა საგარეუბნო მიმოსვლაში ავტობუსების და სარკინიგზო გადაყვანების თვითღირებულების შესახებ. კვლევის

შედეგად დადგენილ იქნა, რომ ერთი მიმართულებით 500 კაცამდე გადაყვანისას ეფექტურია ავტობუსების ექსპლუატაცია. 500-დან 1000-მდე კაცამდე მგზავრთნაკადის დროს, 50კმ-იანი უბნის შემთხვევაში, ასევე ეფექტურია ავტობუსების გამოყენება. უფრო გრძელ მანძილზე კი სარკინიგზო ტრანსპორტის გამოყენება უფრო ეფექტურია. 1000-დან 5000 ადამიანამდე მგზავრთნაკადისას ავტობუსების ექსპლუატაციის მიზანშეწონილობა უნდა განიხილებოდეს თითო-ეულ ცალკეულ შემთხვევაში, კონკრეტული ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით.

უნდა გაანალიზდეს რამდენად სწორია სარკინიგზო და ავტობუსების ტრანსპორტის ეფექტურობის დადგენა სამგზავრო გადაყვანებში მხოლოდ გადაყვანების თვითღირებულებით, რადგან ამ შემთხვევაში მგზავრების ინტერესები არ არის გათვალისწინებული. ამ ნაშრომში გათვალისწინებულია მხოლოდ ტრანსპორტის ინტერესები, მგზავრების მიერ მგზავრობაზე დახარჯული დროს შეუფასებლად.

მეცნიერების მიერ ჩატარებულია კვლევები საქალაქთაშორისო სამგზავრო გადაყვანების სრულყოფის, საგარეუბნო გადაზიდვების ორგანიზების, მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების გაუმჯობესების, ცალკეული ტიპის მოძრავი შემადგენლობის სფეროების დადგენისა და სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის მუშაობის კოორდინაციის სფეროში. თუმცა, მზარდი მგზავრთნაკადის ეფექტურად ათვისების რიგი საკითხები დეტალურად და სრულყოფილად არ არის შესწავლილი. უპირველეს ყოვლისა, ეს ეხება ავტობუსების და სარკინიგზო ტრანსპორტის რაციონალური გამოყენების და მათი ურთიერთქმედების საკითხებს.

დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების ზონაში ეკონომიკისა და მგზავრთა გადაყვანის ორგანიზების ერთ-ერთი ყველაზე ფუნდამენტური კვლევა აღწერილია ა.პ. პოლუეკტოვის სადისერტაციო ნაშრომში [9].

ამ კვლევის ძირითადი მიზანი იყო საგარეუბნო მიმოსვლაში სარკინიგზო და ავტობუსების ტრანსპორტის ეფექტურობის პირობების განსაზღვრის მეთოდის შემუშავება და მათი მუშაობის კოორდინაციის სრულყოფის რეკომენდაციები.

ამ ამოცანის სირთულე იყო კრიტერიუმის არჩევა ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის გამოყენების ეფექტურობის შესაფასებლად, რადგან სატვირთო გადაზიდვებში გამოყენებული კრიტერიუმი, აშკარად არასაკმარისია მგზავრთა გადაყვანების შემთხვევაში. სამგზავრო გადაყვანის ორგანიზებისას საქმე გვაქვს ადამიანებთან, რომლებიც თავად ირჩევენ ტრანსპორტის სახეს მთელი რიგი ფაქტორების მიხედვით (მიმოსვლის სიჩქარე, მოძრაობის სიხშირე, მგზავრობის კომფორტულობა და ა.შ.).

დასახული ამოცანის გადაჭრისას სირთულეები წარმოიქმნება იმის გამო, რომ სხვადასხვა კატეგორიის მგზავრები განსხვავებულად აფასებენ მგზავრობაში დახარჯულ დროს, მოძრაობის რეგულარობას, კომფორტულობას და ა.შ. სხვა კატეგორიის მგზავრებისთვის (დამსვენებლები, პენსიონერები და ა.შ.) ხშირად მთავარი ფაქტორი მგზავრობის კომფორტულობაა.

ტრანსპორტით მოსახლეობის მომსახურების უფრო მაღალი ხარისხი, როგორც წესი, მოითხოვს უფრო მაღალ სატრანსპორტო ხარჯებს.

ამრიგად, მგზავრების გადაყვანისას, ტრანსპორტის ცალკეული სახეების შედარებისას, უნდა შეირჩეს მაჩვენებლების ისეთი სისტემა, რომელიც დააკმაყოფილებს, როგორც ეკონომიკურ, ასევე გადაყვანის ხარისხის მოთხოვნებს. ამისათვის საჭიროა მგზავრთა გადაყვანის ღირებულებითი მაჩვენებლების - საექსპლუატაციო ხარჯებისა და კაპიტალდაზღვევების შედარება. გადაყვანების ხარისხის თვალსაზრისით, ასევე, უნდა შედარდეს მგზავრობაში დახარჯული დრო და მგზავრებისათვის მოხერხებული პირობების შეთავაზება.

თუ შესაძლებელი იქნებოდა მგზავრობაში დახარჯული დროის, გადაყვანის ხარისხისა და ფაქტორების ზუსტად შეფასება ფულადი გამოხატულებით, მაშინ მოიძიებულ იქნებოდა ერთიანი კრიტერიუმი მგზავრების გადაყვანაში ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის ეფექტურობის შესაფასებლად. ამ შემთხვევაში შესაძლებელი იქნებოდა ტრანსპორტის სხვადასხვა სახის სრული შედარება. თუ ვერ მოხდება ტრანსპორტის ცალკეული სახეების მთლიანი შეპირისპირება, შეუძლებელია ზუსტად განსაზღვრული საზღვრების მიღება სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ეფექტური გამოყენებისათვის, რადგან, ამჟამად შეუძლებელია ფულად მაჩვენებელში ყველა ფაქტორის გამოსახვა, რომლითაც მგზავრი ირჩევს

ტრანსპორტის სახეს, ტრანსპორტის კონკრეტული სახის ეფექტური გამოყენების საზღვრები უნდა ჩაითვალოს საორიენტაციოდ - მიახლოებითად, მგზავრთა სავარაუდო უმრავლესობისათვის განსახილველ პირობებში.

მთელი რიგი საგარეუბნო უბნების კვლევები აჩვენებს, რომ მგზავრობის ღირებულება (რკინიგზის და საავტომობილო ტრანსპორტის მოქმედი ტარიფებით) არ არის განმსაზღვრელი ფაქტორი. საგარეუბნო მგზავრების დიდი უმრავლესობისათვის მთავარი ან განმსაზღვრელი ფაქტორი დროის ფაქტორია. ამიტომ, ა.პ. პოლუექტოვმა თავის ნაშრომში რეკომენდაცია გაუწია, რომ შეირჩეს პირობები ტრანსპორტის სხვადასხვა სახის ყველაზე ეფექტური გამოყენებისათვის, მგზავრობისას დახარჯული მთლიანი დროის შეფასების გათვალისწინებით.

საგარეუბნო მიმოსვლაში სარკინიგზო და ავტობუსების ტრანსპორტის შედარებისას, ავტორმა რეკომენდაცია გაუწია ტრანსპორტის თითოეული სახის პროგრესული ტექნიკურ-საექსპლუატაციო მახასიათებლების მუშაობის გათვალისწინებას, სამომავლოდ ტრანსპორტის ტექნიკური საშუალებების სრულყოფის გათვალისწინებით. უპირველეს ყოვლისა, ეს ეხება მოძრავი შემადგენლობის ტიპის არჩევას და მატარებლების (ავტობუსების) სიჩქარის განსაზღვრას.

ავტორმა განსაზღვრა დაბალი ტვირთდამატებლობის რკინიგზის ხაზების ზონაში ავტობუსების და სარკინიგზო ტრანსპორტის ეფექტური გამოყენების პირობები, მგზავრთა გადაყვანის მოცულობის, უბნების სიგრძისა და მგზავრთა გადაყვანების არათანაბარი განაწილების გათვალისწინებით დღე-ღამის ცალკეული საათების მიხედვით.

ავტობუსების და სარკინიგზო ტრანსპორტის ეფექტური გამოყენების პირობები განისაზღვრა არსებულ მიმოსვლის გზების ქსელთან მიმართებაში. საავტომობილო გზებისა და რკინიგზის მშენებლობის, ასევე მათი გაძლიერების ვარიანტები ჩატარებულ კვლევაში არ განიხილებოდა.

1996 წელს ა.პ. აბრამოვისა და ა.ა. მაზოს მიერ შემოთავაზებულ იქნა სისტემური მიდგომა დაბალი ტვირთდამატებლობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ფუნქციონირების არსებული პრობლემის გადასაჭრელად - ტვირთბრუნვის მიხედვით გაანგარიშების განხორციელება - როგორც შემოსავალი, ასევე დანახარჯები -

რკინიგზის ხაზის მიმდინარე მოვლა-შენახვისა და საექსპლუატაციო ხარჯებისათვის [10].

ვ.ვ. ჩირკოვმა [11] შეიმუშავა ალგორითმი მატარებლის განრიგის ფორმირებისათვის ენერგოდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენებით დაბალი ტვირთ-დამაბულობის რკინიგზის ხაზებისათვის (დტრხ), რომლის გამოყენებაც პრაქტიკაში შესაძლებელია ელექტროენერჯის ისეთი ტარიფის პირობებში, რომელის ღირებულება დიფერენცირებულია დღე-ღამის დროის მიხედვით.

ს.ვ. ბუშუევმა თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევების საფუძველზე [12] შეიმუშავა მოდელი სცბ სისტემის აღჭურვილობის ეკონომიკური ეფექტურობის კომპლექსური შეფასებისათვის, მოძრაობის მცირე ზომის პირობებში, რომლებიც განსაზღვრავს მატარებლის მოძრაობის ზომებზე დამოკიდებულებით ეკონომიკური ეფექტურობის ფუნქციის აგებას. მიღებულია დამოკიდებულება უბნის გამტარუნარიანობის გამოყენების კოეფიციენტსა და დისპეტჩერის არაოპტიმალური ქმედებებისაგან გამოწვეულ დანაკარგებს შორის.

1990-იანი წლების დასაწყისში მკვლევართა ჯგუფი მ.მ. ტოლკაჩოვას [13] ხელმძღვანელობით სერიოზულად იყო ჩართული დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების პრობლემის გადაწყვეტაში. განხორციელდა დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების და უბნების ფართომასშტაბიანი კვლევა, რომელიც მოიცავდა ყოფილი საბჭოთა კავშირის მთელ სარკინიგზო ქსელს. მათ ნამუშევარში მოცემულია დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების დატვირთულობის ანალიზი, მათი განაწილება მონაკვეთების მიხედვით და მოცემულია ფაქტობრივი მონაცემები დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების გავლენის შესახებ, რკინიგზის ხარჯებსა და შემოსავლებზე. დასახულმა ღონისძიებებმა შესაძლებელი გახადა დაბალი შემოსავლის მქონე ხაზების მომგებიანობის გაზრდის გამოკვეთა, მათ შორის ორგანიზაციული და ეკონომიკური ხასიათის ღონისძიებების ჩათვლით.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) პრობლემის გადაჭრაში ყველაზე რთული ის იყო, რომ არ არსებობდა დაბალი ტვირთ-დამაბულობის რკინიგზის ხაზების ფუნქციონირების ძირითადი მაჩვენებლების განსაზღვრის უნივერსალური მეთოდოლოგია, რომლის საფუძველზე შესაძლე-

ბელი იქნებოდა მათი ინფრასტრუქტურის გამოყენების ეფექტურობის სრულად დადგენა.

ა.ნ. კოვალენკოს ნაშრომში [14] ყურადღება ეთმობა დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილის - სალიანდაგო მეურნეობის მოვლა-შენახვის და შეკეთების პრობლემას. მას მიაჩნია, რომ მინიმალური დანახარჯები ასეთი მონაკვეთების მიმდინარე მოვლა-შენახვაზე, ადრე თუ გვიან გამოიწვევს მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის შეუძლებლობას და მატარებლების მოძრაობის გარდაუვალ დაკეტვას. ეს მტკივნეულად აღიქმება იმ რეგიონებში, სადაც სხვა სახის სატრანსპორტო მიმოსვლა არ არის. ამიტომ საჭიროა სახელმწიფო დონეზე საკანონმდებლო გადაწყვეტილების მიღება, რათა დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზები (დტრხ) გადაყვანილ იქნეს დოტაციაზე, სახელმწიფო და ადგილობრივი ბიუჯეტების ხარჯზე.

2007 წელს გამოქვეყნდა ლ.ვ.ტერეზნევისა და ა.ა.ვასილევის [15] მონოგრაფია, სადაც აღწერილია დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების პრობლემის გადაჭრის სხვადასხვა თეორიული და მეთოდოლოგიური ასპექტი: საწარმოო-ტექნოლოგიური, სოციალურ-ეკონომიკური, ნორმატულ-სამართლებლივი, პოლიტიკური და თავდაცვითი. ამავე 2007 წელს გამოქვეყნდა აგრეთვე მ.მ.ტოლკაჩევასა და ლ.ა.მარტინოვის კვლევითი სამუშაო [16], რომელიც განიხილება, როგორც დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) პრობლემის დარგობრივიდან მაღალ სახელმწიფო დონეზე განხილვის ერთ-ერთ პირველი მცდელობა.

ე.ს.პროშკინა თავის ნაშრომში [17] აღნიშნავს, რომ საბაზრო ეკონომიკის პირობებში აუცილებელია დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) რეგულაციის საკითხის გადაწყვეტა, დაფინანსების წყაროების განსაზღვრა და მისი საქმიანობიდან მიღებული ზარალის კომპენსაცია რკინიგზის სტრუქტურიდან მისი ამოღებით. სამხედრო და სოციალური მნიშვნელობის ხაზებისათვის შესაძლებელია მათი კონსერვაცია და სხვა გადაწყვეტილებები. იგი დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) პრობლემის გადაჭრის ყველაზე მნიშვნელოვან ფაქტორად ამ ტერიტორიებზე მოსახლეობის სიმჭიდროვეს და საწარმოების განლაგებას მიიჩნევს. ამ ფაქტორის მოქმედებას

კონკრეტულ მომავალში დიდი მნიშვნელობა ექნება: უნდა გადაჭრას ქვეყნის სოფლის მეურნეობის სექტორის განვითარებისა და სატრანსპორტო მომსახურების პრობლემა.

დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სალიანდაგო ინფრასტრუქტურის გამოყენების გაუმჯობესების გზები შემოთავაზებულია ა.ს. მისანიკოვის ნაშრომში [18]. უფრო მეტიც, მასში ცნება „არარაციონალური გადაზიდვები“ არ კარგავს თავის აზრს და ამიტომ არ უნდა იქნეს ამოღებული სამეცნიერო და ტრანსპორტის საქმიანობის მარეგულირებელი ნორმატიულ-სამართლებრივი დოკუმენტებიდან. ეს საშუალებას აძლევს ტრანსპორტის თითოეულ სახეობას უფრო სრულად გამოიყენოს თავისი გადაყვანა-გადაზიდვების პოტენციალი, სატრანსპორტო საწარმოების მატერიალური, შრომითი, ფინანსური და სხვა რესურსები.

ს.პ. ვაკულენკოს, ა.ვ. კოლინისა და ნ.ი. ევრენოვნას ნაშრომებში [19-24] აღნიშნულია, რომ დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების ფუნქციონირება, როგორც ევროპაში, ასევე რუსეთში ძალიან ძვირი ჯდება. ეს ძირითადად გამოწვეულია ხელით კონტროლის ოპერაციების დიდი რაოდენობით და მომსახურე პერსონალის გაზრდილი საჭიროებებით. მიუხედავად იმისა, რომ დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზები მცირედ დატვირთული (საშუალოდ 3,5 წყვილი მატარებელი დღე-ღამეში) და წამგებიანია, თითქმის იგივე მოთხოვნებია დაწესებული მათ მოვლა-შენახვაზე, როგორც მთავარ ლიანდაგებზე, მათ შორის ანგარიშების მოთხოვნების ჩათვლით. ნაშრომებში ხაზგასმულია, რომ უნდა შემუშავდეს დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების ტიპიზაცია და განისაზღვროს შემოთავაზებულ ტიპებზე მათი მიკუთვნების კრიტერიუმები. წარმოდგენილია სხვადასხვა ტიპის დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზებზე მატარებლების მოძრაობის, სამგზავრო და სატვირთო სამუშაოების ორგანიზების თავისებურებები.

კ.ე. კოვალიოვის, ვ.დ.ბელოზეროვის, ვ.ა. შაროვის სტატიებში განხილულია მოდელის შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს სადგურის მომსახურე პერსონალის საჭირო რაოდენობის პროგნოზირებას სადგურში მიმდინარე სამატარებლო სამუშაოების მოცულობაზე და ცვალებადობაზე დამოკიდებულებით [25-26].

კ.ე. კოვალიოვისა და ა.ვ. ნოვიჩინის სტატიაში განხილულია დტრხ-ს ფუნქციონირების პრობლემების გადაწყვეტა, სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობის ამაღლებით [27].

თანამედროვე პირობებში გადაზიდვების განაწილება განისაზღვრება ტრანსპორტის სახეობის და გადაზიდვების ორგანიზაციის მეთოდის კონკურენტული უპიტერესობებით. ამიტომ, სტატისტიკურ მონაცემებში დაბალი ტვირთ-დაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სიგრძეებში და ცნებების განმარტებაში განსხვავებები მოითხოვს სისტემურ მიდგომას წამგებიანობის ზომების დასაზუსტებლად და გადაზიდვების ხარჯების შესამცირებლად ნორმატულ-სამართლებრივი და ეკონომიკური მიმართულებით ღონისძიებების შემუშავებას და საერთო ჯამში, სტრატეგიების ჩამოყალიბებას, ადაპტური მექანიზმების შემუშავებას, ვინაიდან, როგორც ზემოაღწერილიდან ჩანს, დტრხ-ს თითოეული პარამეტრი გასაანალიზებელია გადაწყვეტილების მიღების დროს და თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში დტრხ-ს პრობლემის მოგვარების შერჩეული მეთოდოლოგია უნდა იყოს მისადაგებული სისტემური ანალიზის შედეგად დადგენილ დტრხ-ს რეალურ პრობლემებთან და პერსპექტიული პარამეტრების სიდიდეებთან.

2. შედეგების კვლევა და განსჯა

2.1. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) პრობლემის კვლევის საგანი და გამოყენებული მეთოდოლოგია

სადისერტაციო ნაშრომში დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) პრობლემის კვლევის საგნად განისაზღვრა მათი ინფრასტრუქტურის არაეფექტური გამოყენების პრობლემის გადჭრისადმი კომპლექსური მიდგომის კვლევა, რომლის საფუძველზე შემუშავებული იქნა მართვის გადაწყვეტილებების შემუშავებისა და მხარდაჭერის მეთოდოლოგია, რომელიც დაფუძნებულია მისი ფუნქციონირების ინტეგრალურ შეფასებაზე, პოლიტიკურ-ეკონომიკური გარემოს ურთიერთქმედებაზე დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) რაციონალური ფუნქციონირების უზრუნველსაყოფად და ასეთ ხაზებზე მართვის ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად.

სადისერტაციო ნაშრომში წარმოდგენილია საერთო მეთოდოლოგიურ საფუძველზე დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენებისა და ურთიერთქმედების მექანიზმები სარკინიგზო გადაზიდვების პროცესში, კომპლექსური მიდგომებით დასაბუთებული ორგანიზაციული გადაწყვეტილებების გამარტივებისთვის მათი მიმდინარე და პერსპექტიული საქმიანობისათვის. აღნიშნული ემსახურება დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების პრობლემების ოპტიმალურ და პრაქტიკულ გადაჭრას, სარკინიგზო ინდუსტრიაში საკუთარ სტრუქტურულ ერთეულებს შორის ურთიერთქმედების ეფექტურობის გაზრდას პოლიტიკური და ეკონომიკური გარემოს არსებული და პერსპექტიული მდგომარეობის გათვალისწინებით.

მოსალოდნელი შედეგების პრაქტიკული მნიშვნელობა მდგომარეობს დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ფუნქციონირების პირობების შეფასების საფუძველზე მათი ინფრასტრუქტურის ეფექტური გამოყენების ორგანიზებისათვის.

ჩატარებული კვლევა საშუალებას იძლევა:

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ფუნქციონირების პირობების შეფასების საფუძველზე გაზრდილ იქნას დაბალი ტვირთდამა-

ბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გამოყენების ეფექტიანობა, რომელიც ეფუძნება ყველაზე რაციონალურ მიდგომას და რესურსების განაწილებას დაბალი ტვირთდამატბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის ორგანიზებისას, აფასებს საწარმოო ციკლის მდგრადობასა და ეკონომიკურ ეფექტურობას. ირჩევს დაბალი ტვირთდამატბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სტრატეგიას. საქრთველოს პირობებში აღნიშნულს აქვს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა და აღნიშნულით შესაძლებელია საქრთველოს რკინიგზის მთავარი პრაქტიკული ამოცანის გადაწყვეტა, კერძოდ, გაწეული მომსახურების ხარისხისა და კომპანიის ეფექტურობის გაუმჯობესება, საკუთარი კომერციული ინტერესების შეხამება რეგიონების სოციალურ პასუხისმგებლობასთან ფინანსურად მისაღები, უწყვეტი და უსაფრთხო ტრანსპორტის სახეობის გამოყენებით ადგილობრივი მოსახლეობისა და ტვირთგამგზავნებებისათვის. დაბალი ტვირთდამატბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ეფექტიანობის ზრდისადმი სისტემური მიდგომის დანერგვა წარმოადგენს შესაძლებლობას სს „საქრთველოს რკინიგზისთვის“ სატრანსპორტო დერეფნების განვითარებისა და ორგანიზების საქმეში.

სადისერტაციო კვლევაში გამოყენებულ იქნა ექსპერტთა შეფასებების, სისტემური მიდგომის, მართვის თეორიის, ადაპტური და პროგნოზირების თეორიის, მათემატიკური სტატისტიკის და ალბათობის თეორიის მეთოდები.

სამუშაოს მეთოდურ საფუძველს წარმოადგენს სისტემური მიდგომით მართვის სისტემის ორგანიზაციული და ეკონომიკური მოქმედების თანამედროვე წარმოდგენა, საქმიანობის კომპლექსური შეფასება, ორგანიზაციის ადაპტური მექანიზმების შემუშავება.

წინამდებარე ნაშრომში ლიტერატურის მიმოხილვის საფუძველზე ჩამოყალიბებულია შემდეგი დებულებები:

- სარკინიგზო ხაზების „მცირე მოქმედების კრიტერიუმი“ და დაბალი ტვირთდამატბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) დაკონკრეტებული ცნება;
- დაბალი ტვირთდამატბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების პრიორიტეტული სტრატეგიები;
- დაბალი ტვირთდამატბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის ადაპტიური მექანიზმი, რომელიც შექმნილია მოქნილ პროცედურებზე, რომ-

ლებიც რეაგირებენ საწარმოთა ურთიერთქმედების შიდა და გარე ცვლილებებზე ამ ხაზებზე გადაზიდვების პროცესის სტრუქტურაში;

- დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის კონტროლის ადაპტური მექანიზმი, რომელიც იძლევა მათი საქმიანობის ეფექტური კონტროლის სისტემის ორგანიზების საშუალებას;
- დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) საქმიანობის კომპლექსური შეფასების მოდელი, რომელიც ეფუძნება შეფასების და რანჟირების მაჩვენებლების ლოკალური ბლოკების ერთობლიობის მოწესრიგებას;

2.2. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ)

ინფრასტრუქტურის გამოყენების პრიორიტეტული სტრატეგიები უცხოური გამოცდილების გათვალისწინებით

დტრხ-ის რენტაბელური ექსპლუატაციის პრობლემა გაჩნდა ჯერ კიდევ გასული საუკუნის დასაწყისში. რევოლუციამდე ნედლეულის მოპოვების ადგილიდან რკინიგზის მაგისტრალამდე მისატანად გამოიყენებოდა კერძო კაპიტალის საკუთრებაში არსებული სარკინიგზო ხაზები, რომლებიც ავითარებდა ცალკეული რეგიონების ინფრასტრუქტურას. ყოფილ საბჭოთა კავშირში 1950-იან წლებში აშენდა მრავალი დამხმარე სარკინიგზო ხაზი ტვირთების მიწოდების დროის შესამცირებლად. თუმცა, 1980-იან წლებში სატვირთო გადაზიდვების მოცულობების შემცირებამ და მატერიალური და ნედლეულის ბაზის გადანაწილებამ ამ ხაზების უმეტესი ნაწილი წამგებიანი გახადა. ამასთან მათ რეგიონებისათვის არ დაუკარგავთ სოციალურ-ეკონომიკური მნიშვნელობა. შემუშავებული კონცეფციებით წამგებიანი დტრხ-ები დაიყო მიზნობრივი კრიტერიუმების მიხედვით - სოციალური, თავდაცვითი და სხვა სპეციალური საჭიროებებით, რათა მათი ფუნქციონირებიდან ზარალი დაფარულიყო შესაბამისი წყაროებიდან.

თუ დტრხ ახორციელებს ტრანსპორტირებას, მხოლოდ საქონლის მისაწოდებლად, მაშინ ისინი უნდა გადასულიყო მოქმედი საწარმოების

საკუთრებაში. იმ შემთხვევებში, როდესაც გადაწყვეტილებები არ მიიღებოდა ზარალის კომპენსაციის ან სხვა სახის საკუთრებაში გადაცემის შესახებ, მაშინ ასეთი სარკინიგზო ხაზები ნაწილობრივ ან მთლიანად უნდა დახურულიყო.

დტრხ-ის ინფრასტრუქტურის გამოყენების სახელმწიფო პოლიტიკა დღემდე გაურკვეველია და განსასაზღვრელია დტრხ-ის ექსპლუატაციის ეფექტიანობის გაზრდა და ზარალის შემცირება (გაყიდვა, სრული დახურვა, გადაცემა ადგილობრივ თვითმმართველობაზე). ამიტომ, თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში, უნდა განისაზღვროს ოთხი სტრატეგიიდან ერთის არჩევანი [28]:

პირველი - დტრხ-ის ინფრასტრუქტურის ეკონომიკურად დასაბუთებული გამოყენება ან მისი მოდერნიზაცია (მიმდინარე მოვლა-შენახვის ხარჯების შემცირება);

მეორე - კერძო საკუთრებაში ან იჯარით გადაცემა, სუბსიდირებით დაინტერესებული მხარეებისაგან (სუბიექტები, ტვირთგამგზავნი);

მესამე - დტრხ-ის კონსერვაცია;

მეოთხე - დტრხ-ის დახურვა ინფრასტრუქტურის დემონტაჟით.

ქვეყნის რეგიონებში არსებული მდგომარეობა აჩვენებს, რომ თითოეულ ამ სტრატეგიას აქვს ეფექტურობის განსხვავებული ხარისხი. განვიხილოთ თითოეული სტრატეგია საქართველოს მაგალითზე [37-38]:

სტრატეგია I. ქვეყანაში სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის განვითარების დონის გათვალისწინებით, ეს სტრატეგია უფრო სასურველია, თუმცა დაფინანსების პრობლემების გამო მისი განხორციელება ყველგან შეუძლებელია.

რკინიგზის სახსრები, უმეტეს შემთხვევაში არ არის საკმარისი და ქვეყნის შემადგენელი სუბიექტები არ არიან მზად დტრხ-ის საჭირო ოდენობით დაფინანსებისთვის. უფრო მეტიც, ადმინისტრაციის ხელმძღვანელები ზოგადად, არ ეთანხმებიან ამ ზარალის კომპენსაციას და არ უჭრენ მხარს რკინიგზას დტრხ-ის კონსერვაციისთვის (მაგალითისთვის საკმარისია 149 კმ სიგრძის კახეთის სარკინიგზო ხაზი, რომლის პრობლემა გადაწყვეტის დონეზეც არ იქნა დაყენებული უკანასკნელი 30 წლის განმავლობაში).

მოდერნიზაცია უნდა იყოს გამოყენებული იმ დტრხ-ზე, რომელსაც გააჩნია პერსპექტიული მდებარეობა ტვირთის ნაკადების მოსაზიდად (საერთაშორისო

მიმოსვლაში ჩართვის, მინერალური საბადოების განვითარება, ტურიზმი, ვენახის ზვრები და ა.შ.). ასევე აუცილებელია გავითვალისწინოთ მოთხოვნა მგზავრთა გადაყვანაზე დტრხ-ის გასწვრივ, რომელთაც დიდი ისტორიული თუ სოციალური მნიშვნელობა აქვთ. მიზანშეწონილია მათი მოდერნიზაციის ორგანიზება ინვესტირებითა და/ან სახელმწიფო სუბსიდიებიდან.

ეს სტრატეგია გულისხმობს დტრხ-ის ტექნიკური აღჭურვილობის ოპტიმალური საშუალებების გამოყენებას და აქტივობებს მათი ხარჯთეფექტური ფუნქციონირებისათვის. მაგალითად, ავტობლოკირების მოწყობა და მისი მოვლა-შენახვის ხარჯები ხშირად არ ამართლებს. კომუნიკაციის საკმარისი საშუალება იქნება იაფი სატელეფონო კომუნიკაცია სადგურებზე მორიგეებს შორის, ხოლო მოძრაობის ორგანიზებაში ახალ ტექნოლოგიებზე გადასვლა შესაძლებელს გახდის ინფრასტრუქტურის გამოყენების ეკონომიკურად დასაბუთებას მაგ. მცირედ აქტიური სადგურების „მიკროპროცესორებზე დაფუძნებული დისტანციური მართვის სისტემა“, რომელიც სადგურების ისრების და სიგნალებით მართვის საშუალებას იძლევა.

სტრატეგია II. იშვიათ შემთხვევაში, საქართველოს რკინიგზის დტრხ ემსახურება მხოლოდ კომერციულ საწარმოებს სამგზავრო მიმოსვლის გარეშე. ამიტომ, იმისათვის, რომ არ დაიხუროს ისინი, საქართველოს რკინიგზა ბიზნეს სტრუქტურებს სთავაზობს დტრხ-ის ფინანსურ მხარდაჭერას, მათ იჯარას ან გამოსყიდვას. მომავალში როგორც კერძო პირის მფლობელობაში არსებული დტრხ, რომელიც მოსახლეობის მაღალი სიმჭიდროვით დასახლებულ ურბანულ არეალს გადაკვეთს, შესაძლებელია მიეცეს ნება ინფრასტრუქტურის მფლობელს გამოყენებული იქნას, როგორც სამგზავრო ტრანსპორტირების საშუალება, მათი ინფრასტრუქტურის ჩართვით საქართველოს რკინიგზის საგარეუბნო მოძრაობის კომპანიაში.

კვლევებით [15] დადგენილია, რომ დტრხ-ის არასწორად გააზრებულმა ლიკვიდაციამ ან კერძო კაპიტალზე გადაცემამ შეიძლება სერიოზული სოციალური და პოლიტიკური რისკები გამოიწვიოს.

არაა გამორიცხული, რომ თუ საქართველოს რკინიგზა იჯარით გასცემს სალიანდაგო ინფრასტრუქტურას, მეტად მოიზიდოს კერძო სახსრები რკინიგზის

ლიანდაგის გაუმჯობესებისა და შენარჩუნების ხარჯების შესამცირებლად, გაზარდოს კომპანიის შემოსავლები, ასევე მეტად ეფექტურად იქნას გამოყენებული ინფრასტრუქტურა. ქვეყნის თავდაცვის საჭიროებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურული ობიექტები არ ექვემდებარება კერძო პირებისათვის გადაცემას.

სტრატეგია III. ხშირად, თუ საერთაშორისო მაგისტრალის ნაწილს არ წარმოადგენს რკინიგზის ხაზი, ყველაზე ნაკლები დატვირთვა აქვთ სახელმწიფო ობიექტების (თავდაცვის სამინისტრო, სხვა დეპარტამენტები) სასაზღვრო ზონებისკენ მიმართულ რკინიგზის ხაზებს. ამ შემთხვევაში, ეს სტრატეგია გამოიყენება, რადგან დტრხ-ს უდიდესი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა აქვს. თუმცა ასეთი ხაზების კონსერვაცია უნდა გადაწყდეს სპეციალური პროცედურით.

სტრატეგია IV. საქართველოს მთავრობის მიერ შექმნილი კომპეტენტური კომისიის დასკვნის საფუძველზე რკინიგზას უფლება უნდა ეძლეოდეს დახუროს დტრხ, თუ დაფინანსების წყარო არ არის განსაზღვრული და დტრხ წლების განმავლობაში არ ფუნქციონირებს ან მინიმალურად ფუნქციონირებს, თუმცა, აღსანიშნავია, რომ სოციალური ფაქტორი გადამწყვეტია დტრხ-ის დაუსაბუთებლად დახურვაში, თუ რეგიონების ხელმძღვანელები მიიჩნევენ, რომ დტრხ-ის სადგურების დახურვა იწვევს საწარმოების გაკოტრებას, უმუშევრობას და ადგილობრივ ბიუჯეტში ფინანსური შემოსავლების შემცირებას.

დტრხ-ის პრობლემის გადაჭრის სტრატეგიის არჩევისას აუცილებელია გავითვალისწინოთ უცხოური რკინიგზების გამოცდილება მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნის საწარმოო და ეკონომიკურ საქმიანობაში. დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში დტრხ-ის გამოყენების პრობლემა წარმოიშვა 1940 წლების ბოლოს, ხოლო 1960 წლებისთვის საფრანგეთში ბევრი დტრხ დაიხურა და დაიკარგა, როგორც ინფრასტრუქტურული ობიექტები, სირგმით დაახლოებით 25 ათასი კმ გასხვისების ზოლთან ერთად. ქვეყნის ეკონომიკური განვითარება მოითხოვდა საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარებას. საფრანგეთში შემდგომ მოინდომეს დახურული დტრხ-ების აღდგენა, რომელიც ოდესღაც სარკინიგზო ქსელის ნახევარზე მეტს შეადგენდა, მაგრამ მათი აღდგენა შეუძლებელი გახდა, რადგან სარკინიგზო ინფრასტრუქტურა ან უკვე განადგურებული იყო ან კერძო საკუთრებაში გადავიდა და მათი გამოსყიდვა საბაზრო ფასში უნდა მომხდარიყო.

რკინიგზის ტრანსპორტის განვითარების მსოფლიო გამოცდილება მიუთითებს იმაზე, რომ მსოფლიოს ყველა განვითარებულ ქვეყნებში სარკინიგზო ქსელის ზრდა პრაქტიკულად შეჩერებულია და მისი შემცირებაც კი შეინიშნება. ეს გამოწვეულია იმით, რომ მთლიანი შიდა პროდუქტის უმეტესი ნაწილი იწარმოება მცირე და საშუალო ბიზნესის სფეროში და მის შემადგენლობაში დომინირებს მაღალტექნოლოგიური პროდუქტები, რომელთა ტრანსპორტირება ძირითადად ხორციელდება საავტომობილო ტრანსპორტით. ამასთან, დიდი მოცულობის პროდუქციის შემცირების გამო ბოლო 20 წლის განმავლობაში დასავლეთის განვითარებული ქვეყნების ეკონომიკის რესურსების ბაზა თითქმის არ გაზრდილა და ამ ქვეყნების ტვირთბრუნვაში მხოლოდ ნაყარი ტვირთი (ქვანახშირი, მადანი, ლითონი და ა.შ.) დარჩა. ეს იწვევს რკინიგზის რიგ მონაკვეთებზე ტვირთბრუნვის შემცირებას, რაც მათ მცირედმოქმედს ხდის. სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარების ტენდენციების ანალიზი აჩვენებს, რომ რკინიგზაზე დაბალი ტვირთდამატებულობის რკინიგზის ხაზების მონაკვეთების არსებობა გარდაუვალი პროცესია, ამიტომ, მათი გამოყენების ეფექტურობის გაზრდის პრობლემა ძალზე აქტუალურია. ასეთი მონაკვეთების შემდგომი მოვლა-შენახვა ზრდის გადაზიდვების თვითღირებულებას, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს სარკინიგზო ტრანსპორტის კონკურენტუნარიანობას [29].

დაბალი ტვირთდამატებულობის რკინიგზის ხაზების ექსპლუატაციის უცხოური გამოცდილების ანალიზმა შესაძლებელი გახადა სხვადასხვა ქვეყანაში დაბალი ტვირთდამატებულობის მონაკვეთების ეფექტურობის ამაღლების გზების იდენტიფიცირება (ცხრილი 4).

ნებისმიერი ქვეყნის ეკონომიკის განვითარება ეფუძნება სატრანსპორტო ქსელის გაფართოებას, რომელშიც დტრხ შეიძლება იყოს სასარგებლო. მათი იჯარით გაცემისას სახელმწიფო კერძო სექტორს აძლევს გრძელვადიანი საკუთრების და სარგებლობის უფლებას. საჭიროების შემთხვევაში სახელმწიფოს უფლება აქვს შეისყიდოს კონცესიონერისგან განხორციელებული ინვესტიციების გათვალისწინებით.

თითოეული სტრატეგიის ეფექტური განხორციელება საჭიროებს ნორმატულ-სამართლებრივ მხარდაჭერას. დტრხ-ის შენახვა, კერძო მესაკუთრეთა

საკუთრებაში გადაცემა, იჯარა და პასუხისმგებლობის განაწილება საქართველოს რკინიგზას, რეგიონულ და მუნიციპალურ ხელისუფლებას შორის დტრხ-ის ექსპლუატაციიდან მიღებული ზარალის დაფარვაში, მათი დახურვის გამოკლებით, ეფუძნება სამართლებრივი საფუძვლის არსებობას.

ცხრილი 4

დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ეფექტურობის გაუმჯობესების გზები

#	ქვეყანა	დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების ეფექტურობის გაუმჯობესების გზები
1	აშშ	საკუთრების ფორმის შეცვლა; გადაზიდვების რეორგანიზაციის სახელმწიფო პროგრამები; მონაკვეთების იჯარით გადაცემა, მესამე პირებზე გაყიდვა, ცალკეულ შემთხვევებში დახურვა.
2	გერმანია	დისპეტჩერული ცენტრალიზაციის გამარტივება; სპეციალური მოძრავი შემადგენლობის გამოყენება; სატელიტურ ნავიგაციაზე დაფუძნებული სისტემების გამოყენება; ტარიფების ფორმულირების დიფერენცირებული მიდგომა, ზოგიერთ შემთხვევაში - გარკვეული მონაკვეთების დახურვა და ტრანსპორტის სხვა სახეობაზე გადასვლა.
3	შვეცია	ლიანდაგის ხარისხის გაუმჯობესება და მონაკვეთების ელექტროფიკაცია; გადაზიდვების ტარიფების ფორმირების დიფერენცირებული მიდგომა; სპეციალური მოძრავი შემადგენლობის გამოყენება; სატელიტურ ნავიგაციაზე დაფუძნებული სისტემების გამოყენება; საავტომობილო გზებზე გადაკეთება.
4	ნიდერლანდები	კერძო სექტორზე გადაცემა საკონკურსო საფუძველზე ისეთ ინტერმოდალურ კომპანიებზე, რომლებიც ასრულებენ საავტომობილო და სარკინიგზო გადაზიდვებს.
5	ფინეთი	სპეციალური მოძრავი შემადგენლობის გამოყენება; გამტარუნარიანობის და მატარებლის მოძრაობის უსაფრთხოების გაზრდა, მომსახურე პერსონალის საჭიროების შემცირება.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების პრობლემათა გადაწყვეტისთვის შეიძლება ჩამოყალიბდეს სხვადასხვა სტრატეგიები, ანუ, საზოგადოდ, სტრატეგიების განსაზღვრისთვის ოპტიმალური გადაწყვეტილებების ძიება არ შეიძლება იყოს ფორმალურ-ლოგიკური, აბსტრაქტული და ერთგანზომილებიანი პროცესი. ის უნდა გადაწყდეს „კონკრეტული სიტუაციის კონკრეტული ანალიზის“ მეთოდით, სრულიად სხვადასხვა ფაქტორების, ასევე დტრხ-ის მნიშვნელობის გათვალისწინებით რეგიონული სოციალურ-ეკონომიკური სტრუქტურებისათვის.

2.3. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების მოდერნიზაციის სტრატეგიების განსაზღვრისთვის ადაპტური მექანიზმების შემუშავება

2.3.1. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) ადაპტური მექანიზმის სტრუქტურა

როგორც ზემოთ ჩამოვყალიბეთ, დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების პრობლემათა გადაწყვეტისთვის შეიძლება ჩამოყალიბდეს სხვადასხვა სტრატეგიები, ანუ, საზოგადოდ, სტრატეგიების განსაზღვრისთვის ოპტიმალური გადაწყვეტილებების ძიება არ შეიძლება იყოს ფორმალურ-ლოგიკური, აბსტრაქტული და ერთგანზომილებიანი პროცესი. ის უნდა გადაწყდეს „კონკრეტული სიტუაციის კონკრეტული ანალიზის“ მეთოდით, სრულიად სხვადასხვა ფაქტორების, ასევე დტრხ-ის მნიშვნელობის გათვალისწინებით რეგიონული სოციალურ-ეკონომიკური სტრუქტურებისათვის [17].

დტრხ-ის დაბალი ეკონომიკური ეფექტურობა განაპირობებს საექსპლუატაციო ხარჯების შემცირების გზებს საქართველოს რკინიგზის მიერ მომსახურების შესაძლო მიწოდებისათვის მომხმარებლების მიერ მოთხოვნილ მოცულობებში. ჩვენთვის მნიშვნელოვანია, როგორც ხელსაყრელი გეოპოლიტიკური პირობების ქვეყნისთვის, დტრხ-ს პრობლემათა მოგვარება განვიხილოთ მათი მოდერნიზაციისა და ახალი სიცოცხლის მინიჭების ჭრილში. სატრანსპორტო სისტემების ორგანიზების სფეროში მიღებული ფუნდამენტური შდეგები [30] შესაძლებელს ხდის ამ პრობლემის გადაწყვეტას.

საქმიანობის მექანიზმი არის წესებისა და პროცედურების ერთობლიობა დაგეგმვის, პროგნოზირების, რეგულირებისა და სტიმულირების მიზნით, ობიექტის ევოლუციის მართვის მიზნების მისაღწევად. საქმიანობის მექანიზმების კვლევისა და შემუშავებისას გამოიყენება მათი ფორმალური მოდელები, რომლებიც მოიცავენ ფორმალურ მათემატიკურ პროცედურებს, მართვის პროცესის ძირითადი წესების მოდელირებას კონკრეტული მიზნის მისაღწევად. ადაპტური მექანიზმების კონტროლის პროცესის დროს, ინფორმაცია შორსმჭვრეტელი ელემენტების მდგომარეობის შესახებ გამოიყენება მართვის ორგანოს (ცენტრის) მიერ რეგულირების, დაგეგმვისა და სტიმულირების მექანიზმის ქვესისტემებისა და პროცედურების პარამეტრების დასარეგულირებლად [31].

მოუწესრიგებლობა ვლინდება სხვადასხვა დონეზე და მასთან საბრძოლველად იქმნება სხვადასხვა მაკონტროლებელი სისტემები. ყოველ იერარქიულ დონეზე მოუწესრიგებლობას აქვს მრავალი თავისებურება და გამოვლენის ხარისხი.

შესაბამისად იცვლება მართვის სისტემების ალგორითმები [32]. დტრხ-ის მუშაობის მართვის ეფექტურობის ამაღლების მძლავრ საშუალებას წარმოადგენს მართვის გაუმჯობესება მენეჯმენტის ყველა დონეზე. საქართველოს რკინიგზის რესტრუქტურისაციის ამჟამინდელ პირობებში რკინიგზის ხაზების გამოყენების არაეფექტურობისა და მართვის პრობლემების გადაჭრის ერთ-ერთი პროდუქტიული მიმართულება ხდება ეკონომიკურ-საინფორმაციო მართვისა და მონიტორინგის ავტომატიზირებული სისტემა. იგი ემყარება მართვის გადაწყვეტილებების (საქმიანობის) მიღების მექანიზმებს, რომლებიც ცენტრალურ ადგილს იკავებენ მენეჯერული საქმიანობის სტრუქტურაში, რადგან ისინი დიდწილად განსაზღვრავენ, როგორც ამ საქმიანობის შინაარსს, ასევე მის შედეგებს [33].

დტრხ-ის ინფრასტრუქტურის მართვისა და მონიტორინგის ავტომატიზირებული ეკონომიკურ-საინფორმაციო სისტემის შემუშავება იწყება შეფასების ინტეგრირებული მეთოდოლოგიით მათი ადაპტური მექანიზმების საფუძველზე.

დტრხ-ის ადაპტური საქმიანობის მექანიზმი (ასმ) არის დტრხ-ის მომგებიანი საქმიანობის პროგნოზირების, დაგეგმვის, დაფინანსებისა და სტიმულირების პროცედურების ერთობლიობა, რომელიც აგებულია ერთიან ნორმატიულ-მეთოდოლოგიურ საფუძველზე [34-35].

პროგნოზირება უზრუნველყოფს დტრხ-ის მდგომარეობის (მოვლა-შენახვის თვითღირებულება), განვითარების პერსპექტივების და ტექნიკურ-ეკონომიკური პოტენციალის ანალიზის, აღრიცხვის, შეფასების პროცედურების განხორციელებას სამეცნიერო-ტექნიკური დონის, წარმოების დროისა და ზრდის ტემპების დადგენით. დაგეგმვა აერთიანებს დტრხ-ის ინფრასტრუქტურის გამოყენების დაგეგმვის მიზნის განსაზღვრას.

სტიმულირება დტრხ-ის პროცედურების გამოყენებით ავლენს დადგენილი ნორმებიდან და ნორმატივებიდან გადახრებს. ეს კი დტრხ-ის პერსონალისა და ხელმძღვანელობის დაინტერესებას ზრდის.

ამ მექანიზმების შემუშავებისას დტრხ განიხილება, როგორც სისტემა, რომელიც შედგება „შემსრულებელისაგან“, „ცენტრისაგან“ და „მმართველისაგან“.

ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე რკინიგზის ტრანსპორტი მიეკუთვნება უაღრესად რთული ტექნიკური და ორგანიზაციული სისტემების კატეგორიას, რომელთა მართვა ამჟამად თითქმის პრაქტიკულად შეუძლებელია ადრე შემუშავებული ტრადიციული მიდგომების ფარგლებში. სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურისა და მისი ობიექტების სირთულე (რკინიგზის კვანძები, სადგურები, სატრანსპორტო დერეფნები და ა.შ.) პრინციპულად გამორიცხავს სრულად ავტომატურ რეჟიმში მუშაობის შესაძლებლობას. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, შეუძლებელია ასეთი სისტემის ეფექტური მართვა, მხოლოდ მათემატიკური მოდელირების რთული ამოცანების გადაჭრის კლასიკური მეთოდების ჩართვით. საჭიროა ახალი მიდგომების ძიება, დამუშავება და განვითარება. ამასთან, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ინტელექტუალურ სისტემებს, რომლებიც ზუსტ მათემატიკურ მოდელებთან ერთად იყენებენ მათი საქმიანობის პროცესში დაგროვილ მონაცემებსა და ცოდნას.

ასეთი სისტემების მუშაობა უნდა ეფუძნებოდეს მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების გამოცდილებას. აქედან გამომდინარე, ინტელექტუალური

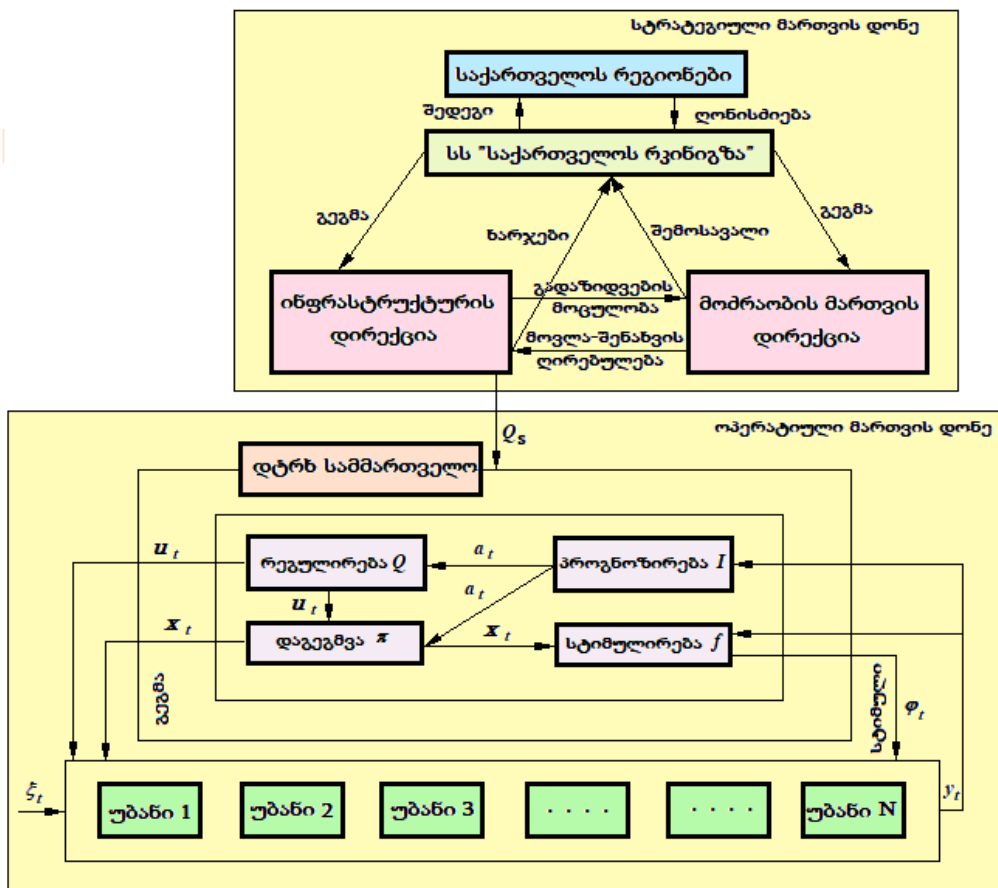
სარკინიგზო სისტემების შესაქმნელად საქართველოს რკინიგზას ახლა სჭირდება ფუნდამენტური საფუძვლების შემუშავება ინტერდისციპლინური მიდგომების გამოყენებით, რომლებსაც მოკლე დროში ექნებათ პრაქტიკული გამოყენება [34]. სისტემების ექსპერიმენტული გადაწყვეტილებებით შევსების მიზნით, საჭიროა დტრხ-ს პრობლემებზე მომუშავე კომპეტენტური სპეციალისტების ოპტიმიზაცია ერთ ადგილზე „დტრხ-ს სამმართველოს“ შექმნა. ამ სამმართველოს მიზანია რკინიგზის ხაზის მოვლა-შენახვის შეზღუდული ლიმიტების ფარგლებში მისი მონიტორინგი და გადაწყვეტილებების მიღება (ალტერნატივების შერჩევა). მიღებული მონაცემების სანდოობის და დაბალი აქტივობის ხაზების მუშაობის შესახებ ანგარიშების სტრატეგიული მართვის დონეზე გადატანა. „დტრხ-ს სამმართველო“ უშუალოდ ურთიერთქმედებს მატარებლების მოძრაობის სამმართველოსთან, მოთხოვნილ ხაზებზე გადაზიდვების ოპერატიული მონიტორინგისთვის მიმდინარე დროში და პერსპექტივაში. ამ ურთიერთობების მექანიზმი შემუშავდა აქტიური სისტემების თეორიის საფუძველზე და შესაძლებელს ხდის შევაფასოთ, როგორც ინფრასტრუქტურის გამოყენების შედეგიანობა, ასევე „დტრხ-ს სამმართველოს“ საქმიანობის ინტეგრირებული საქმიანობა.

კვლევის შედეგებმა [35] აჩვენა, რომ დტრხ-ს ინფრასტრუქტურის ეფექტური გამოყენება მოითხოვს მოწესრიგებას და პრაქტიკულ მოქმედებას მათი ეკონომიკური ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად, ინფრასტრუქტურის გამოყენების მართებულობას, საქართველოს რკინიგზის გამოყენებელი ხაზების პრობლემების გადაჭრას, პრიორიტეტული სტრატეგიის არჩევას.

"მმართველი" - "იდ (ინფრასტრუქტურის დირექცია)" რკინიგზასთან შეთანხმებით ასრულებს დტრხ-ის ინფრასტრუქტურის გამოყენების რეგულირების ფუნქციას (ხაზის დაფინანსება, ტექნიკური პერსონალი, მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგება) რესურსების გამოყოფის პროცედურას და სტრატეგიულ პროგნოზირებას.

„დტრხ-ს სამმართველო“ საკუთარი ბიუჯეტით მოქმედებს როგორც "ცენტრი". მას აქვს შემდეგი მართვის ფუნქციები "შემსრულებლისათვის": ხაზის ექსპლუატაციის ადაპტური პროგნოზირება, მისი მოვლა-შენახვისათვის

რესურსების განაწილება, დავალებების დაგეგმვა (რემონტი, ტვირთდამატულობა, მატარებლის წონა, მატარებლის საშუალო სიგრძე, გადაზიდვების თვითღირებულება) და "შემსრულებლის" სტიმულირება, მომსახურე პერსონალის პრემირება. "შემსრულებლად" შეიძლება მოგვევლინოს დტრხ, რომელიც შედგება თითოეული ხაზისთვის ძირითადი საფინანსო-დამხარჯავ სამეურნეო ერთეულებისგან: ლიანდაგი და ნაგებობები, ავტომატიკა და ტელემექანიკა, ელექტროფიკაცია და ელექტრომომარაგება, სავაგონო მეურნეობა, სამოქალაქო ნაგებობების მეურნეობა, წყალმომარაგება და წყალარინება, მანქანების, მექანიზმების და ინფრასტრუქტურის ობიექტების შეკეთება და ექსპლუატაცია (ნახ.4)



ნახ.4. დტრხ-ს საქმიანობის ადაპტური მექანიზმის სტრუქტურა

ნახ.4-ზე მიღებულია შემდეგი აღნიშვნები:

სადაც π - არის დაგეგმვა (გეგმა x_t);

Q - რეგულირება (რესურსი u_t , $u \in U \subset R^e$);

I -სწავლებაზე დაფუძნებული ადაპტური პროგნოზირება, შეფასება a_t ;

f - სტიმულირება (სტიმული φ_i);

y_i - შედეგი (გეგმის ფაქტობრივი შესრულება);

ξ - გარემოზე გავლენა (სტოქასტური დაბრკოლება $\xi \in \Theta \subset R^s$);

დტრხ-ს გააჩნია გარკვეული პოტენციალი, რომლის საზღვრებში ისინი ფუნქციონირებენ. ამავდროულად საქმიანობის საბოლოო მაჩვენებელი არის გამოსავალი, რომელიც აჩვენებს მათ შედეგს. დტრხ-ს შეზღუდვის მოდელი m აღწერილია ვექტორულ R^m სივრცეში გამომავალი მაჩვენებლებით $y = (y_1, \dots, y_m) \in Y(p)$. დტრხ-ს გამომავალი სიმრავლე $Y(p)$ არის ჩაკეტილი, ამოზნექილი და დამოკიდებულია პოტენციალზე ($p = (u, \xi)$): $Y(p) \supset W(p)$, სადაც $W(p)$ - არის დტრხ-ს საზღვრის მახასიათებელი პოტენციალი $Y(p)$.

ფელიქს ჰაუსდორფის მიხედვით, $Y(u, \xi)$ სიმრავლე (უწყვეტია Θ -ზე და U -ზე, $u \in U$ -ისთვის და $\xi \in \Theta$ -ისთვის. ამასთან $Y(u, \xi)$ ფართოვდება Θ -ზე, ე.ი. პირობა $y \in W(u, \mu)$ შემოწმებადია μ -ის მიმართ, როცა $y \in Y(u, \xi)$, $u \in U$ და გააჩნია მკაცრი მონოტონურობა $Y(u, \xi)$ Θ -ზე ნებისმიერი $u \in U$ -თვის $W(u, \xi) \cap W(u, \xi') = \emptyset$, $\xi \neq \xi'$, $\xi, \xi' \in \Theta$.

სისტემა იწყებს ფუნქციონირებას პერიოდში $t, t = 0, 1, \dots$, იქიდან, რომ დტრხ-ს სამმართველოს სამართავად მიეწოდება: გეგმა (ან ნორმატივი) x_t , და რესურსი u_t (მაგალითად, ფინანსური) გარემოს ერთდროული ზემოქმედებით სტოქასტური დაბრკოლების ξ_t სახით, (ეკონომიკური მდგომარეობა ქვეყანაში და მსოფლიოში, მოთხოვნა სატრანსპორტო მომსახურებაზე, სეზონურობა, მიზიდულობის რაიონი, რეგიონების ინფრასტრუქტურის მდგომარეობა), რომლის მნიშვნელობა ცნობილია დტრხ-სთვის, მაგრამ უცნობია დტრხ-ს სამმართველოსათვის.

ამრიგად, დტრხ-სთვის ცნობილი ხდება სიმრავლე $Y(u_t, \xi_t)$ და ის ირჩევს შესრულებას $y \in Y(u_t, \xi_t)$. სამმართველო აკვირდება დტრხ-ს შესრულებას y_t -ს და განსაზღვრავს შესრულების შეფასებას a_{t+1} პერიოდში $t+1$:

$$a_{t+1} = I(a_t, y_t), a_0 = a^o \quad (10)$$

სადაც I - არის პროგნოზირების რეკურენტული პროცედურა t პერიოდში;

a_t - დტრხ-ს შედეგის შეფასება $a_t \in R^1$, $t = 0, 1, \dots$, $I(a, y) \in C^1$, $I(a, y) \uparrow a$,
 $A_t \otimes y_t \rightarrow A_{t+1}$.

$a \in A$ ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის ითვლება, რომ პროცედურა (10) აკმაყოფილებს შემდეგ პირობას: $a \in A$, $I(a, y) \geq I(a, y') \Leftrightarrow \mu' \in \Theta$, $y \in W(u, \mu)$,
 $y' \in W(u, \mu')$, $\mu \geq \mu'$, $u \in U$, ამასთან ტოლობას ადგილი შეიძლება ჰქონდეს მხოლოდ, როცა $\mu = \mu'$.

თუ $y \in W(u, \mu)$, $y' \in \text{int } Y(u, \xi)$, მაშინ $I(a, y) \geq I(a, y')$. $y(u, \xi)$ -ის მკაცრი მონოტონურობის გათვალისწინებით Θ -ზე არსებობს ერთადერთი პარამეტრი $\mu \in \Theta$, რომლისთვისაც $y \in W(u, \mu)$. საიდანაც გამომდინარეობს, რომ სხვადასხვა პოტენციალისათვის $p = (u, \mu)$, $p' = (u, \mu')$, $\mu \neq \mu'$, $u \in U$ ისეთებისათვის, როგორებიცაა $W(u, \mu) \ni y$, $W(u, \mu') \ni y'$ შეესაბამება სხვადასხვა შეფასება, ე.ი. $I(a, y) \neq I(a, y')$.

ამას გარდა, a_{t+1} -ის საფუძველზე „დტრხ-ს სამმართველო“ იყენებს დაგეგმვის π და რეგულირების Q პროცედურებს, იმისათვის რათა განისაზღვროს მომავალი გეგმა (ნორმატივი) x_{t+1} და რესურსი $u_{t+1} \in U_{t+1}$, $u_{t+1} = Q(a_{t+1})$, პერიოდისათვის $t + 1$:
 $x_{t+1} = \pi(a_{t+1})$, $x_{t+1} \in X_{t+1}$, $\pi(a) \uparrow a$.

სადაც π არის მკაცრად მონოტონურად ზრდადი ფუნქცია a -ზე. რეგულირების Q და დაგეგმვის π პროცედურები უწყვეტი ფუნქციებია.

რეალური y_t გამომუშავების, დაგეგმილ x_t გამომუშავებასთან შედარების შედეგად „დტრხ-ს სამმართველო“ განსაზღვრავს სტიმულს დტრხ-სთვის (მაგალითად, გამზიდუნარიანობა, მატარებლების მოძრაობის სიჩქარის გაზრდა, თანამშრომლების პრემირება):

$$\varphi_t = f(x_t, y_t), \varphi_t \in R', f \in C', \quad (11)$$

სადაც f - სტიმულირების უწყვეტი ფუნქციაა.

აღნიშნულ t პერიოდში სისტემის ფუნქციონირება მთავრდება და დგება პერიოდი $t + 1$ და ა.შ.

დტრხ მიზნად ისახავს დაუყოვნებლივ გაზარდოს თავისი სტიმულირება, იმისათვის, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს სტიმულირება მომავალში. ამიტომ

დტრხ-ს მიზნის ფუნქცია (დტრხ-ს ეფექტურობის კრიტერიუმი) t პერიოდში იღებს შემდეგ სახეს:

$$V_t = \sum_{\tau=t}^{t+T} \rho^{\tau-t} \phi_\tau, \quad (12)$$

სადაც ρ ფასდაკლების კოეფიციენტია მომავალში სტიმულირების დროის t მიმდინარე მომენტამდე დაყვანით, $0 < \rho < 1$;

T - „დტრხ-ს სამმართველო“-ს წინდახედულება გამოხატული დროის პერიოდებში.

სამომავლოდ საკუთარი პოტენციალის და გამომუშავების შედარებითი პროგნოზი აუცილებელია დტრხ-სთვის, რომელიც ცდილობს მაქსიმალურად გაზარდოს ეფექტურობის კრიტერიუმი (12). ამისათვის გამოიყენება გაურკვევლობის აღმოფხვრის ოპერატორი დტრხ-ში მიმდინარე დაბრკოლებების მიმართ, $t - E_t$ პერიოდში, იმ პირობით, რომ ნებისმიერი უწყვეტი ფუნქცია $g(\xi_t)$, როცა $\xi_t \in \Theta$, მოინახება $\xi^* \in \Theta$ რომლისთვისაც $E_t g(\xi_t) = g(\xi^*)$ და მაქსიმიზაციის ოპერატორიც დტრხ-ს მრავალ შესაძლო შედეგზე პერიოდში $\tau: M_\tau = \max_{y_\tau \in Y(p_\tau)}$.

დტრხ პოტენციალისა და შედეგის პროგნოზების გათვალისწინებით წყვეტს მიზნის ფუნქციის ოპტიმიზაციის (12) ამოცანას y_t არჩევის შესახებ გადაწყვეტილების მისაღებად t პერიოდში. „დტრხ-ს სამმართველო“ ოპტიმალური შედეგის სიმრავლის საფუძველზე $(\tilde{y}_t, \dots, \tilde{y}_{t+T})$ ირჩევს ოპტიმალურ პოზიციურ სტრატეგიას, როგორც დტრხ-ს პოტენციალის ფუნქციას მიმდინარე და შემდგომი პერიოდებისათვის: $y_t^*, \dots, \tilde{y}_T(p_t)$, $\tau = t, \dots, t+T$.

თუ დტრხ-სთვის ცნობილია დაბრკოლებების მნიშვნელობა ξ_t , t პერიოდში, მაშინ შესაძლებელია p_t პოტენციალის განსაზღვრა. ამის შემდეგ დტრხ ირჩევს ოპტიმალურ შედეგს $y_t^* = \tilde{y}_t(p_t)$. ოპტიმალური პოზიციური სტრატეგიის არჩევის პროცესი შედეგების $(\tilde{y}_t, \dots, \tilde{y}_{t+T})$ საფუძველზე, როგორც დტრხ-ს პოტენციალის ფუნქცია იწყება $t+T$ პერიოდიდან. შემდეგ შეირჩევა შედეგი \tilde{y}_t , როგორც ოპტიმალური t პერიოდში. ნორმატივი x_{t+T} , რომელიც დამოკიდებულია ξ_{t+T} და $a_{t+T}(y_v, t \leq v < t+T)$ და დტრხ-ს p_{t+T} პოტენციალზე, ითვლება წინასწარ

მოცემულად. დტრბ-ს მიზნის ფუნქცია (12) y_{t+T} -ის მიმართ მოცემული პირობები-სათვის ξ_{t+T} ოპტიმიზირდება M_{t+T} ოპერატორის მეშვეობით.

დტრბ-ს ოპტიმალური პოზიციური სტრატეგია $\tilde{y}_{t+T}(p_{t+T})$, $t+T$ პერიოდში განისაზღვრება, როგორც ξ_{t+T} ფუნქცია. $t+T-1$ პერიოდში დტრბ-ს მიზნის ფუნქციის ოპტიმიზაციის (12) წინ y_{t+T-1} -ით დაბრკოლების მნიშვნელობა ξ_{t+T} უცნობია, რაც მოითხოვს მის მიმართ გაურკვევლობის აღმოფხვრას. ამისათვის გამოიყენება გაურკვევლობის აღმოსაფხვრელი ოპერატორი E_{t+T} , ξ_{t+T} -ის მიმართ მიზნობრივ ფუნქციაში (12) დადგენილი $y_{t+T} = \tilde{y}_{t+T}(\xi_{t+T})$ -ის მიმართ. ვიღებთ ერთ-ჯერადად შეკვეცილ დტრბ-ს მიზნობრივი ფუნქციას, რომელიც განსხვავდება (12) მიზნობრივი ფუნქციისაგან გაურკვევლობის აღმოფხვრაში დტრბ-ს პოტენციალისა და შედეგის მიმართებაში $t+T$ პერიოდში.

ოპერატორის M_{t+T-1} მეშვეობით $t+T-1$ პერიოდში დტრბ-ს პოტენციალისა და შესრულების მიმართ გაურკვევლობის აღმოფხვრაში სრულდება დტრბ-ს შეკვეცილი მიზნის ფუნქციის ოპტიმიზაცია, y_{t+T-1} შედეგზე. ამრიგად $t+T-1$ პერიოდში დტრბ-ს ოპტიმალური პოზიციური სტრატეგია $\tilde{y}_{t+T-1}(\xi_{t+T-1})$ განისაზღვრება, როგორც y_{t+T-1} ფუნქცია. $y_{t+T-1} = \tilde{y}_{t+T-1}(\xi_{t+T-1})$ ტოლობის დამყარების შემდეგ დტრბ-ს შეკვეცილი მიზნობრივი ფუნქციის მიმართ გამოიყენება გაურკვევლობის აღმოფხვრის E_{t+T-1} ოპერატორი, ξ_{t+T-1} -ის მიმართ. შედეგად ვიღებთ დტრბ-ს ორმაგად შეკვეცილ მიზნის ფუნქციას გაურკვევლობის აღმოფხვრით შედეგისა და პოტენციალის მიმართ $t+T$ და $t+T-1$ პერიოდებში.

აღნიშნული პროცედურების გამეორება $t+1$ პერიოდის ჩათვლით ითვლება დტრბ-ს T -ჯერად შეკვეცილ მიზნობრივ ფუნქციად $V(x_t, y_t)$, რომელიც განსხვავდება (12) მიზნის ფუნქციისაგან გაურკვევლობის აღმოფხვრაში დტრბ-ს პოტენციალისა და შედეგის მიმართებაში $t+T$, $t+T-1$, ..., $t+1$ პერიოდებში.

ამრიგად, t პერიოდში $V(x_t, y_t)$ დტრბ-ს მოსალოდნელი ეფექტური ფუნქციონირების კრიტერიუმის სახით წარმოადგენს x_t გეგმისა და y_t შესრულების ფუნქციებს. პოტენციალისა და შესრულების პროგნოზირების ოპტიმიზაციის

ამოცანების გადაწყვეტისას დტრბ ირჩევს მაქსიმიზირებულ $V(x_t, y_t)$ მიმდინარე y_t შედეგს.

დტრბ-ს ფუნქციონირების მოსალოდნელი ეფექტურობის კრიტერიუმის $V(x_t, y_t)$ განსაზღვრა შესაძლებელია (12) კრიტერიუმის თანდათანობითი გამოყენების გზით, ოპერატორების $M_{t+T}, E_{t+T}, M_{t+T-1}, E_{t+T-1}, \dots, M_{t+1}, E_{t+1}$ მიმართ, გაურკვევლობის აღმოფხვრით y_t შედეგის და p_t პოტენციალის შემდგომი მაჩვენებლების მიმართ, $t+T, t+T-1, \dots, t+1$ პერიოდებში. $M_v^\mu = E_v M_v \dots E_\mu M_\mu$, $E_v^\mu = E_v \dots E_\mu$ პირობების დაცვისას, დტრბ-ს მოსალოდნელი ეფექტური ფუნქციონირების კრიტერიუმი x_t გეგმისა და y_t შესრულებისას:

$$V(x_t, y_t) = M_{t+1}^{t+T} V_t = \varphi_t + \sum_{\tau=t+1}^{t+T} \rho^{\tau-t} M_{t+1}^{t+T} \varphi_\tau(x_t, y_t), \quad \varphi_\tau(x_t, y_t) = f(x_t, y_t) \quad (13)$$

სადაც $x_\tau = \pi(a_\tau), a_{\tau+1} = I(a_\tau, y_\tau), y_\tau \in Y(p_\tau), p_\tau \in P_\tau, \tau = t, t+T$.

შესრულების y_t^* სიმრავლე ფუნქციონირების ეფექტურობის მაქსიმალური მოსალოდნელი კრიტერიუმის (13) მისაღწევად პერიოდში განისაზღვრება პოტენციალის და შედეგის პროგნოზით ოპტიმიზაციის ამოცანების გადაწყვეტების სიმრავლით და გააჩნია შემდეგი სახე $R(\Sigma, p_t) = \arg \max_{y_t \in Y(p_t)} V(x_t, y_t)$.

დტრბ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) ოპტიმალური სითეზის ამოცანად დროის თითოეულ პერიოდში ითვლება მთელი სისტემის $\psi(x_t, u_t, y_t)$ მიზნის ფუნქციის მაქსიმიზაცია, რომელიც დამოკიდებულია დტრბ-ს რესურსებზე, გეგმებზე და შედეგებზე, პოტენციალის და შედეგის $R(\Sigma) = \min_{\xi \in \Theta} \min_{y \in R(\Sigma(p))} \psi(x_t, u_t, y_t)$ გაურკვევლობის გათვალისწინებით.

დტრბ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ)-ის სინთეზი ხელს უწყობს შემდეგი ტიპის მექანიზმების ფორმირებას: მკაცრი რეგლამენტაცია, მოქნილი რეაგირება და საქმიანობის დასაშვები საზღვრების დადგენა.

დტრბ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ)-ის მკაცრი რეგლამენტაცია დტრბ-ს ნებისმიერ პოტენციალზე, უზრუნველყოფს გეგმებისა და შედეგების თანაბრობას $x_t = y_t, p \in P$. აღნიშნულის არსებობისათვის აუცილებელია და

საკმარისია, რომ $x = \pi(a) \in Y(u, \xi)$, ე.ი. უცილობლად უნდა სრულდებოდეს გეგმა - ეს პირობა ითვლება მკაცრ შეზღუდვად.

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმი (ასმ) ეხმარება დტრხ-ს, რათა მან იმუშაოს თავისი შესაძლებლობების ზღვარზე და სრულად გამოიყენოს თავისი პოტენციური დროის ნებისმიერ პერიოდში:

$$R(\Sigma, p_t) = A(x_t, p_t) \subset W(p_t), p \in P \quad (14)$$

იწოდება მოქნილი რეაგირების მექანიზმად. ეს არის პრიორიტეტი, რაც ხელს უწყობს დტრხ-ს პოტენციალის სრულად გამოვლენას.

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) მოქნილი რეაგირება პროგრესულია a შეფასებით $\Sigma = (I, \pi, Q, f)$ იმ პირობით

$$M_t f(\pi(a), y_t) \uparrow a, a \in A_t, \quad (15)$$

რომ მაქსიმალური სტიმულირება დროის ერთეულში იზრდება a შეფასების მატებასთან ერთად.

მიმდინარე სტიმულის ზრდასთან ერთად მატულობს a შეფასებაც. იმ შემთხვევაში, როცა შეფასების პროგრესულობა უზრუნველყოფს დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) პროგრესულობას, რისთვისაც საკმარისია მიმდინარე სტიმულის ზრდა მატებით y_t შედეგზე.

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) მოქნილი რეაგირება $\Sigma = (I, \pi, Q, f)$ რეგრესულია a შეფასებით იმ პირობით

$$M_t f(\pi(a), y_t) \downarrow a, a \in A_t, \quad (16)$$

როცა დროის ერთეულში მაქსიმალური სტიმულირება კლებულობს შედეგის შეფასების ზრდასთან ერთად. დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმი (ასმ), რომელიც აკმაყოფილებს (14) და (15) პირობებს, ქმნის M კლასს, რომელიც მონოტონურია შეფასებაში.

აღნიშნული მექანიზმის პრიორიტეტია „დტრხ-ს სამმართველო“-ს დაგეგმვა და დტრხ-ს ფუნქციონირების კოორდინაცია. იმ შემთხვევაში, როცა დადგენილი გეგმა დტრხ-ს მიერ რაიმე მიზეზით შეუსრულებელია, მაშინ ის ცდილობს ამას მიაღწიოს მაქსიმალური ხარისხით, ირჩევს შედეგს $A(x_t, p_t) \subset W(p_t)$ სიმრავ-

ლიდან. თუ გეგმა რეალურად განხორციელებადია, მაშინ დტრხ ირჩევს გეგმის ტოლ შესრულებას: $A(x_t, p_t) = x_t$, თუ $x_t \in Y(p_t)$.

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმი (ასმ), რომელიც

$$R(\Sigma, p_t) \subset B(x_t, p_t) = \left\{ \begin{array}{l} x_t, \text{თუ } x_t \in Y(p_t) \\ A(x_t, p_t) \subset W(p_t), \text{თუ } x_t \notin Y(p_t) \end{array} \right\} \quad (17)$$

იწოდება საქმიანობის დასაშვები საზღვრის დადგენის მექანიზმად. მისი მეშვეობით ხორციელდება დტრხ-ს საქმიანობის კოორდინაცია. თუ გეგმა რეალურია, მაშინ დტრხ ირჩევს x_t შედეგს, რომელიც მიეცა მას „დტრხ-ს სამმართველო“-ს მიერ. წინააღმდეგ შემთხვევაში დტრხ ცდილობს მიაღწიოს მას მაქსიმალური ხარისხით. დტრხ-ს წინდაუხედაობის შემთხვევაში $T = 0$, ხოლო $R(\Sigma, p_t) = \arg \max_{y \in Y(p_t)} f(x_t, p_t)$ პირობის მართებულობისას დტრხ-ს ადაპტური

საქმიანობის მექანიზმისათვის (ასმ) მას აქვს შემდეგი სახე:

$$F(\Sigma, p_t) \subset B(x_t, p_t) \quad (18)$$

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმი (ასმ), რომელიც აკმაყოფილებს (17) პირობას, ქმნის Π კლასს.

დტრხ-ს საქმიანობის დასაშვები საზღვრების დადგენის მექანიზმის ამოცანების მთელი სპექტრი მდებარეობს $\Pi \cap M$ კლასში. თუ დავუშვებთ, რომ $A(x_t, p_t)$ წერტილი არის ნებისმიერი $p \in P$ -ისათვის, მაშინ დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) მახასიათებელი საქმიანობის დასაშვები საზღვრების დასადგენად $\Sigma = (I, \pi, Q, f)$ განისაზღვრება, როგორც ფუნქცია:

$$v_B(x_t, y_t) = \sum_{\tau=t}^{t+T} \rho^{\tau-t} E_{t+1}^{t+T} \tilde{\varphi}_\tau(x_t, y_t) \quad (19)$$

$$\tilde{\varphi}_\tau(x_t, y_t) = f(\tilde{x}_\tau, \tilde{z}_\tau), \tilde{z}_\tau \in B(\tilde{x}_\tau, \tilde{p}_\tau), \tilde{x}_\tau = \pi(\tilde{a}_\tau), \tilde{p}_\tau = (\tilde{u}_\tau, \xi_\tau) \quad (20)$$

$$\tilde{u}_\tau = Q(\tilde{a}_\tau), \tilde{a}_\tau = I(\tilde{a}_{\tau-1}, \tilde{z}_{\tau-1}), \tau = t+1, \dots, t+T, \tilde{a}_t = a_t, \tilde{z}_t = z_t \quad (21)$$

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) საქმიანობის დასაშვები საზღვრების დასადგენი მახასიათებელია ეფექტურობის კრიტერიუმის მოსალოდნელი მნიშვნელობა დღევანდელი არჩევანის ფუნქციის სახით, თუ ვივარაუდებთ რომ დტრხ-ს ყველა შემდგომი გადაწყვეტილება იქნება ხელსაყრელი და მისაღები „დტრხ-ს სამმართველოსათვის“. „დტრხ-ს სამმართველო“ მიიჩნევა სამართლიან

პერსპექტივად "იდ-(ინფრასტრუქტურის დირექცია)"-ის მიმართ. "იდ-(ინფრასტრუქტურის დირექცია)"-ის მიერ გეგმების შესრულების ან გეგმების მაქსიმალური ხარისხით განხორციელების დაინტერესების პირობებში სრულდება (17) პირობა, რომელიც დაიყვანება (20) და (21) პირობებამდე. სამართლიანი მოქმედების შემთხვევაში აუცილებელია და საკმარისია, რომ დადგინდეს დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) საქმიანობის მოქმედების საზღვრები, იმისათვის რათა მომავალში მაქსიმალური ეფექტურობის კრიტერიუმი მიღწეულ იქნეს სამართლიანი ქმედებების შემთხვევაში მიმდინარე პერიოდში, ე.ი. დტრხ-ს პროგნოზული და მიმდინარე შედეგები ტოლი უნდა იყოს ისეთი შესრულებებისა, რომელიც ოპტიმალური იქნება „დტრხ-ს სამმართველოს“-ათვის სტოქასტური ჩარევის პირობებშიც კი.

ამის შემდეგ განისაზღვრება დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) მოქნილი რეაგირების $\Sigma = (I, \pi, Q, f)$ მახასიათებელი, როგორც ფუნქცია:

$$v_A(x_t, y_t) = \sum_{\tau=t}^{t+T} \rho^{\tau-t} E_{t+1}^{t+T} \tilde{\varphi}_\tau(x_t, y_t), \quad (22)$$

$$\tilde{\varphi}_\tau = (x_t, y_t) = f(\tilde{x}_\tau, \tilde{z}_\tau), \quad \tilde{z}_\tau \in A(\tilde{x}_\tau, \tilde{p}_\tau), \quad \tilde{x}_\tau = \pi(\tilde{a}_\tau), \quad \tilde{p}_\tau = (\tilde{u}_\tau, \tilde{\xi}_\tau), \quad (28)$$

$$\tilde{u}_\tau = Q(\tilde{a}_\tau), \quad \tilde{a}_\tau = I(\tilde{a}_{\tau-1}, \tilde{z}_{\tau-1}), \quad \tau = t+1, \dots, t+T, \quad \tilde{a}_t = a_t, \quad \tilde{z}_t = z_t \quad (29)$$

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) პროგრესული მახასიათებელი არის ეფექტურობის კრიტერიუმის მოსალოდნელი მნიშვნელობა და წარმოდგენილია, როგორც y_t არჩევანის ფუნქცია დღეს, იმ ვარაუდით, რომ ყოველი შემდგომი გადაწყვეტილება ხელსაყრელი იქნება დტრხ-სთვის. მართლაც, თუ დტრხ დაინტერესებულია „დტრხ-ს სამმართველოს“ მიზნობრივი ფუნქციის მაქსიმალურად გაზრდით, მაშინ სრულდება პროგრესულობის (14) პირობა, რომელიც დაიყვანება (23) და (24) პირობებამდე. „დტრხ-ს სამმართველოს“ მიერ სამომავლო ოპტიმალური გადაწყვეტილებების მიღების შემთხვევაში, დტრხ-ს ეფექტურობის კრიტერიუმი აღიწერება (19) და (22) მახასიათებლებით.

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) პროექტირება იწყება (19) და (22) მახასიათებლების ჩანაცვლებით, რომლებიც შეესაბამება შეზღუდვებს და დამოკიდებულებებს დაგეგმვის პროგნოზირების, სტიმულირების და რეგულირების პროცედურებზე. ამისათვის გამოიყენება შემცირებული დტრხ-ს ადაპტური

საქმიანობის მექანიზმი (ასმ) $\Sigma' = (\pi', f)$, რომელშიც არ არსებობს რეგულირების პროცედურა და დაგეგმვა ხორციელდება წინა პერიოდის შედეგებისა და გეგმების საფუძველზე. x_{t+1} გეგმა $t+1$ პერიოდისათვის დგინდება შემდეგი გამოსახულებით

$$x_{t+1} = \pi'(x_t, y_t), \quad x_0 = x^0, \quad y_t \in Y(p_t),$$

სადაც π' - m განზომილების ვექტორ-ფუნქციაა, რომელიც მონოტონურად იზრდება თავისი პარამეტრებით.

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) სუსტი პროგრესულობა (11)-ში განსაზღვრავს f -ს, როგორც ზრდად y_{jt} ფუნქციას და კლებად x_{jt} ფუნქციას, ხოლო დტრხ-ს დაკვირვებადი ვექტორი ტოლია $u_t \in U$, $p_t = (u_t, \xi_t) \in P = U \otimes \Theta$. მაქსიმალურად გარანტირებული შედეგის მიღების პრინციპების შესაბამისად დტრხ ოპტიმიზაციის ამოცანას წყვეტს შედეგისა და პოტენციალის შეფასებით, ანუ ყველაზე ნაკლებად ხელსაყრელი შედეგებიდან p პოტენციალების სიმრავლიდან τ პერიოდში $E_{p_\tau} = \min_{p_\tau \in P}$ როცა $t \leq \tau \leq t+T$.

ამის შემდეგ შეიყვანება ოპერატორი

$$d\xi = \min_{v=0, T-1} \min_{p_0 \in P} \min_{y_0 \in Y(p_0)} \min_{p_t \in P} \min_{y_t \in W(p_t)} \dots \min_{y_T \in P} \min_{y_T \in W(p_T)} \frac{d}{d\xi}$$

$$D\xi = \max_{v=0, T-1} \max_{p_0 \in P} \max_{y_0 \in Y(p_0)} \max_{p_t \in P} \max_{y_t \in W(p_t)} \dots \max_{y_T \in P} \max_{y_T \in W(p_T)} \frac{d}{d\xi}$$

და დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) მატრიცა

$$U_j = dy_j \varphi, \quad F_i = -dx_{iv+1} \varphi_{v+1}, \quad G_{kj} = Dy_j x_k, \quad H_{ik} = -Dx_{kv} x_{iv+1},$$

სადაც $v=0, \dots, T-1$, ინდექსებით i, j, k 1-დან m -მდე.

დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) მატრიცის ჩანაწერებში შეჯამება ხორციელდება თითოეული ინდექსის მიხედვით, რომელიც გვხვდება მხოლოდ ერთხელ პირველ და მეორე ადგილებზე. მატრიცის ნამრავლი τ -ჯერ აღინიშნება $\tau : (H_{ad})^\tau = (H_{af} H_{ff} \dots H_{nd})$. ამიტომ შემცირებული დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) პროგრესულობა $\Sigma' = (\pi', f)$ უზრუნველყოფილია შემდეგი პირობის შესრულებით:

$$U_j \geq \sum_{\tau=1}^T \rho^\tau F_i (H_{ik})^{\tau-1} G_{kj}, \quad j=1, \dots, m \quad (25)$$

(25) უტოლობა აყენებს შემდეგ პირობას: დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) ნაკლებად ხელსაყრელი პოტენციალის შემთხვევაში და დტრხ-ს შესრულების გაზრდის შემთხვევაში გარანტირებულია მექანიზმების მაჩვენებლების ზრდის მონოტონურობა. დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) პროცედურების სინთეზის მიმართ ასეთი მიდგომა უზრუნველყოფს დტრხ-ს მიზნობრივი ფუნქციის მაქსიმალურობას და მოითხოვს მატრიცის ელემენტების გარკვეულ თანაფარდობას:

$$U_j = dy_j \varphi, F_i = -dx_{iv+1} \varphi_{v+1}, G_{kj} = Dy_j x_k, H_{ik} = -Dx_{kv} x_{iv+1},$$

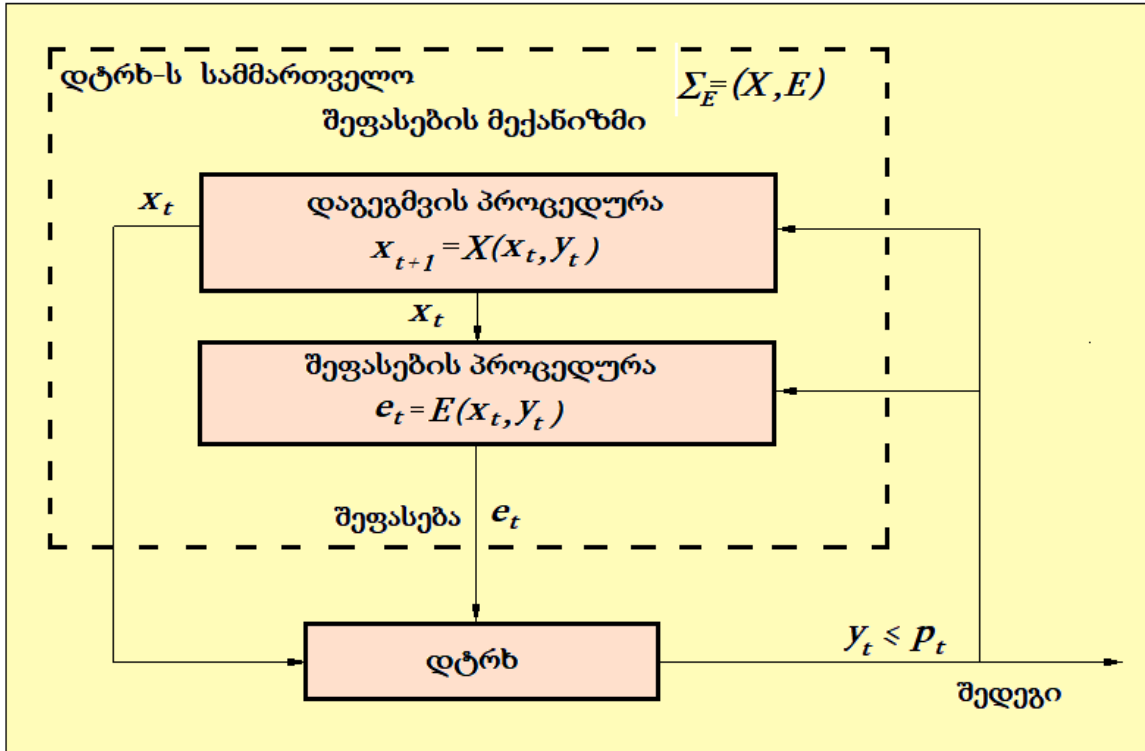
ანუ, გეგმებისა და წახალისების ზრდის ტემპები მიმდინარე გეგმებისა და შედეგების გაზრდისას. აღნიშნული თანაფარდობის დარღვევა იწვევს დტრხ-ს საკუთარი პოტენციალის არასრულყოფილ გამოყენებას და მთლიანად სისტემის რეგრესულ მდგომარეობაში ყოფნას. როცა დაგეგმვა ხორციელდება მიღწეული შედეგებიდან დტრხ არ არის დაინტერესებული საკუთარი განვითარებით. მექანიზმის პროგრესულობა ხელს უწყობს ამ სიტუაციის თავიდან აცილებას. გეგმების ზრდის ტემპების გაზრდა იწვევს წახალისების მატების აუცილებლობასაც, თუმცა სოციალური პროგრესის გათვალისწინებით ობიექტურად ხდება დტრხ-ს შორსმჭვრეტელობის ზრდა. მექანიზმის პროგრესულობის გარანტია ამლიერებს მაღალი სტიმულირების (პრემია) გამოყენებას, რომელთა სიდიდე შეზღუდულია. შესაბამისად დტრხ-ს შორსმჭვრეტელობის ზრდით, შესაძლებელია სცენარი, როცა „დტრხ-ს სამმართველო“ არ უზრუნველყოფს დტრხ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) პროგრესულობას. ამასთან დტრხ-ს პოტენციალი არ იქნება გამოყენებული, რაც გავლენას მოახდენს მის კონკურენტუნარიანობაზე.

2.3.2. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის რაოდენობრივი შეფასების მოდელი

შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმების საფუძველზე იქმნება დტრხ-ს საქმიანობის გადაწყვეტილების მიმღები მხარდაჭერის სისტემა. ეს მექანიზმი ითვლება ინტელექტუალურად და განკუთვნილია დტრხ-ს მართვის

სისტემაში ადამიანის მარტივი „ქცევითი“ ფუნქციების კვლავწარმოებისათვის, რაც უზრუნველყოფს დტრხ-ს ფუნქციონირებისათვის საჭირო საფინანსო და საინფორმაციო ნაკადების გამჭირვალობას.

ადაპტური შეფასების მექანიზმი (აშმ) გამოიყენება დტრხ-ს შესრულების რაოდენობრივი შეფასების დასადგენად (ნახ.5)



ნახ.5. დტრხ-ს საქმიანობის რაოდენობრივი შეფასების მექანიზმი

რაოდენობრივი შეფასების ფორმირება განისაზღვრება ადაპტურ ნორმატივებთან შედეგის შესაბამისობის ხარისხით. დტრხ-ს მიმდინარე შედეგის y_t და x_t ნორმატივის საფუძველზე ადაპტური შეფასების მექანიზმში (აშმ) $\Sigma_E = (X, E)$ განისაზღვრება ადაპტური x_{t+1} ნორმატივი შემდეგი $t+1$ პერიოდისათვის:

$$x_{t+1} = X(x_t, y_t),$$

სადაც $X(x_t, y_t)$ - ითვლება ადაპტური ნორმირების პროცედურად,

$$t = \overline{1, T}, \quad x_t = x'.$$

შემდგომ, y_t შედეგი შედარდება x_t ნორმატივს, რათა განისაზღვროს დტრხ-ს რაოდენობრივი შეფასება:

$$e_t = E(x_t, y_t),$$

სადაც E - შეფასების პროცედურაა.

თუ დტრხ დაინტერესებულია საკუთარი მიმდინარე და პერსპექტიული შეფასებების გაზრდით, მაშინ მისი მიზნის ფუნქცია დამოკიდებულია შედეგის $\bar{y} = (y_1, \dots, y_T)$ ვექტორზე და განისაზღვრება ფორმულით:

$$U_E(\bar{y}) = \sum_{t=1}^T \rho^{t-1} E(x_t, y_t), \quad (26)$$

სადაც ρ - სამომავლო შეფასებების ფასდაკლების კოეფიციენტი მიმდინარე პერიოდში.

„დტრხ-ს სამმართველოს“ მიერ ნორმატივების განსაზღვრის შემდეგ დტრხ ირჩევს ოპტიმალურ $\bar{y}^* = (y_1^*, \dots, y_T^*)$ გამოსავალს, მიზნის ფუნქციის (26) მაქსიმიზაციისათვის: $V_E(\bar{y}^*) = \max_y V_E(\bar{y})$. ასეთ საფუძველზე ხდება ურთიერთობა

„დტრხ-ს სამმართველოსა“ და დტრხ-ს შორის, რომელშიც ამონახსნთა სიმრავლე წარმოადგენს დტრხ-ს შედეგების ერთობლიობას: $G(\Sigma_E, p_t) = \arg \max_y V_E(\bar{y})$

მათემატიკური მოდელი, რომელიც აკავშირებს მიზნის ფუნქციას, პოტენციალის, შედეგებისა და ნორმატივების შეფასებას, ადგენს და წყვეტს ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) ოპტიმალური სინთეზის ამოცანებს, რომელიც უზრუნველყოფს დტრხ-ს შესრულებას, როგორც პროცედურების ერთობლიობას, რომელიც სასურველია „დტრხ-ს სამმართველოსათვის“. დტრხ-ს პოტენციალის გაურკვევლობის პირობებში ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) ოპტიმალური სინთეზის ამოცანას აქვს შემდეგი სახე:

$$\min_{p_t \in P, t=1, T} \min_{y \in G(\Sigma_E, p)} \Phi(\bar{x}, \bar{y}) \xrightarrow{\Sigma_E} \max,$$

სადაც $\Phi(\bar{x}, \bar{y})$ - „დტრხ-ს სამმართველოს“ მიზნობრივი ფუნქციაა.

$\bar{x} = (x_1, \dots, x_T)$ ადაპტური ნორმატივების ერთობლიობა შორსმჭვრეტელობის პერიოდში;

$\bar{y} = (y_1, \dots, y_T)$ დტრხ-ს შედეგები ($y_t \leq p_t, t = \overline{1, T}$).

მოსალოდნელია, რომ დტრხ-ს შესრულების ზრდასთან ერთად მიზნობრივი ფუნქცია მონოტონურად იზრდება: $\Phi(\dots, y_{1t}, \dots) \leq \Phi(\dots, y_{2t}, \dots), y_{1t} \leq y_{2t}, t = \overline{1, T}$.

მექანიზმი, რომლის მიხედვით დტრხ-ს ოპტიმალური შედეგები შეესაბამება ზღვრულ ($y^*_t \leq p_t, t = \overline{1, T}$) პოტენციალს არის პროგრესული ადაპტური შეფასების მექანიზმი (აშმ) $\Sigma_E = (X, E)$.

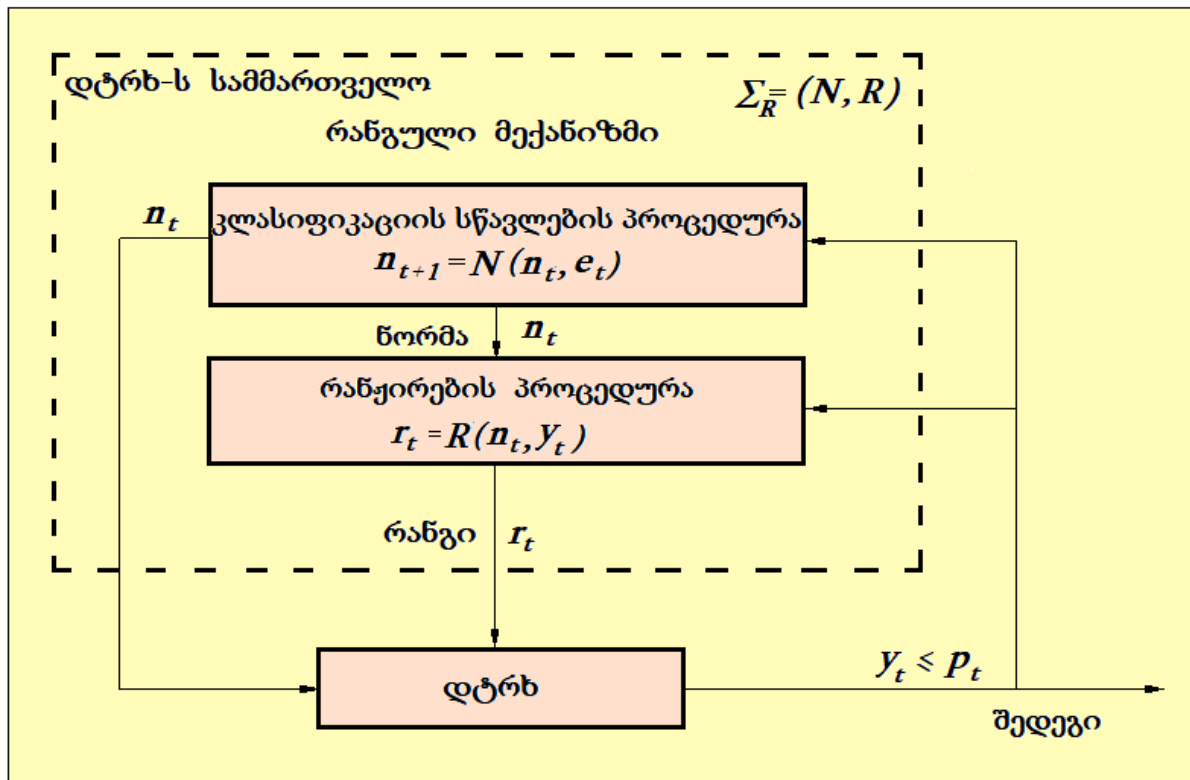
2.3.3. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის ხარისხობრივი შეფასების მოდელი

ადაპტური შეფასების მექანიზმში (აშმ) მიღებული e_t შეფასების შედარება ადაპტურ n_t ნორმასთან, აყალიბებს დტრხ-ს გამომუშავების ხარისხობრივ შეფასებას.

დტრხ-ს ფუნქციონირების ცვალებად პირობებში მათი რანჟირებისათვის აპრიორული ინფორმაცია ხშირად არ არის საკმარისი. დტრხ-ს გამომუშავების რანჟირების ორ კლასიდან ერთ-ერთზე მინიჭება ხორციელდება ამოხსნის წესების საფუძველზე, რომელიც ისე უნდა იყოს მორგებული, რათა მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი რანჟირებით გამოწვეული დანაკარგები. ამ მიზნით გამოიყენება რანგის ადაპტური მექანიზმი (რამ), რომელშიც „დტრხ-ს სამმართველო“ დტრხ-ს პოტენციალის გაურკვეველობის პირობებში იყენებს სწავლების რანჟირებულ პროცედურას (ნახ.6).

რანგის ადაპტური მექანიზმი (რამ) არის დამოკიდებულება $\Sigma_R = (N, R)$, რომელშიც N არის ნორმირების პროცედურა, R - რანჟირების პროცედურა. ნორმირების პროცედურა $n_{t+1} = N(n_t, e_t)$ ადგენს რანჟირების ადაპტურ n_t ნორმას, ხოლო რანჟირების პროცედურა $r_{t+1} = R(n_t, y_t)$ განსაზღვრავს დტრხ-ს გამომუშავების r_t რანგს :

$$r_t = R(n_t, e_t) = \begin{cases} 1, & \text{როცა } e_t \geq n_t; \\ 0, & \text{როცა } e_t < n_t. \end{cases} \quad (34)$$



ნახ.6. დტრ-ს საქმიანობის ხარისხობრივი (რანგული) შეფასების მექანიზმი

დტრ-ს გამომუშავების სიმრავლის ზოგიერთი დანაყოფი Δ აღვნიშნოთ Δ_1 და Δ_2 -ით ორი არისათვის $\bigcup_{k=1}^2 = \Delta_k$. ნორმირების პროცედურისათვის $n_{t+1} = N(n_t, e_t)$ „დტრ-ს სამმართველო“-ს ამოცანა მდგომარეობს დტრ-ს გამომუშავების რანჟირების განსაზღვრაში, თუ რომელ სიმრავლეს მიეკუთვნება Δ_1 ან Δ_2 . $y_t > x_t$ პირობის შესრულებისას დტრ-ს მდგომარეობა მიეკუთვნება „არადამაკმაყოფილებელ“ კლასს, წინააღმდეგ შემთხვევაში კი „დამაკმაყოფილებელ“ კლასს და საჭიროებს სტიმულირებას. „დტრ-ს სამმართველო“-ს ყოველ გადაწყვეტილებას თან ახლავს გარკვეული ფინანსური რისკი (დანაკარგები). პირველ შემთხვევაში სტიმულირების მატებისას „დტრ-ს სამმართველო“-ს დანაკარგები F_2 მატულობს გამომუშავების y_t შემცირებასთან ერთად. სხვა შემთხვევაში „დტრ-ს სამმართველო“-ს დანაკარგები F_1 იზრდება დტრ-ს გამომუშავების y_t ზრდასთან ერთად, სტიმულირების შემცირების მიზეზით. იმისათვის, რათა მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი რანჟირების პროცედურის დადგენილი ნორმის საშუალო რისკი, ნორმირების პროცედურას უნდა ქონდეს შემდეგი სახე:

$$n_{t+1} = N(n_t, e_t) = \begin{cases} n_t + \gamma, \text{ როცა } y_t < n_t; \\ n_t - \mu, \text{ როცა } y_t \geq n_t. \end{cases} \quad (28)$$

სადაც γ - ადაპტაციის საფეხურია, $\gamma > 0$.

u - ნორმირების პროცედურის პარამეტრი, $u > 0$.

დტრხ-ს ინტერესის პირობებში მიზნობრივი მიმდინარე და სამომავლო რანგების მიზნის ფუნქცია განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$V_R(\bar{y}) = \sum_{t=1}^T \rho^{t-1} R(n_t, y_t), \quad (29)$$

იმისათვის რათა მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი დტრხ-ს გამომუშავების რანჟირების ხარისხის შემფასებელი საშუალო ფინანსური რისკი თითოეულ Δ_k სიმრავლეში, $k = \overline{1,2}$ შეგვყავს დანაკარგების $F_k(c, \xi)$ ფუნქცია დტრხ-ს გამომუშავების რანჟირების ამოხსნის წესის c პარამეტრთან ერთად:

$$J(c) = \sum_{k=1}^2 \int F_k(c, p) q(p) d(p) \xrightarrow{c} \min \quad (30)$$

მაშინ საშუალო ფინანსური რისკის (30) მინიმიზაციის პრობლას ექნება შემდეგი სახე:

$$M_p \left\{ \sum_{k=1}^2 (c, p) \frac{dF_k(c, p)}{dc} \right\} = 0, \quad (31)$$

$$F_k(c, p) = \begin{cases} 1, \text{ როცა } p \in \Delta_k; \\ 0, \text{ როცა } p \notin \Delta_k. \end{cases}$$

ამოხსნის წესის ნიშანი განისაზღვრება p -ს კუთვნილებით Δ არესთან:

$$\mu_{12}(c, p) = F_1(c, p) - F_2(c, p): p \in \Delta_1, \text{ თუ } \mu_{12}(c, p) < 0, p \in \Delta_2, \text{ თუ } \mu_{12}(c, p) \geq 0, \quad (32)$$

თუ დავუშვებთ, რომ, $F_1(c, p) = p - vc$, $v < 1$, $F_2(c, p) = d(c - p)$, $vc \leq p \leq c$, და მათ ჩავსვამთ (32) ფორმულაში მივიღებთ ამოხსნის წესს დტრხ-ს გამომუშავების რანჟირებისას:

$$p \in \Delta_1, \text{ თუ } p < \frac{d+v}{d+1} c, \\ p \in \Delta_2, \text{ თუ } p \geq \frac{d+v}{d+1} c, \quad (33)$$

(30) ამოცანის ამოხსნა (31) პირობით „დტრხ-ს სამმართველო“-სთვის ცნობილი $q(p)$ განსაზღვრავს დტრხ-ს გამომუშავების რანჟირების ამოხსნის წესის c პარამეტრს.

როცა „დტრხ-ს სამმართველო“-სთვის უცნობია $q(p)$, მაშინ საშუალო ფინანსური რისკის (30) ოპტიმიზაციის ამოცანის ამოხსნა უშუალოდ c პარამეტრის განსაზღვრავად შეუძლებელია. (30)-ის მინიმიზაციისათვის აუცილებელია ამოხსნის წესის c პარამეტრების რეგულირება დტრხ-ს შედეგზე დაკვირვებით p_t . (33) ფორმულის გათვალისწინებით და (30)-ის ამოსახსნელად სტოქასტიკური მიახლოების მეთოდის გამოყენებით თვითსწავლების პროცედურას (ამოხსნის წესის პარამეტრების გამართვა) ექნება შემდეგი სახე:

$$c_{t+1} = I^k(c_t, p_t) = \begin{cases} c_t + \gamma v, & \text{როცა } p_t < \frac{d+v}{d+1} c_t; \\ c_t - \gamma d, & \text{როცა } p_t \geq \frac{d+v}{d+1} c_t. \end{cases} \quad (34)$$

γ კოეფიციენტი შეირჩევა ისე, რომ $e_t \xrightarrow[t]{c} c^* = \arg \max_c J(c)$.

რანგის ადაპტური მექანიზმის (რამ) ოპტიმალური სინთეზისას თვითსწავლების პროცედურის გამოყენებისას $\Sigma_k = (I^k, \pi, f)$ ამოხსნის წესის (34) პარამეტრების მიმდინარე შეფასებების საფუძველზე ხდება დტრხ-ს სტიმულირება:

$$e_{t+1} = I^k(e_t, y_t), \quad e_t \xrightarrow[t]{c} c^*,$$

სადაც y_t - დტრხ-ს შედეგია, რომელიც არ ემთხვევა პოტენციალს ($y_t \leq p_t$), „დტრხ-ს სამმართველო“-ს დაკვირვებით.

რანგის ადაპტური მექანიზმის (რამ) ოპტიმიზაციისათვის $\Sigma_k = (I^k, f)$ საკმარისია

$$f(e_t, y_t) = \Omega \left(y_t - e_t \left(\frac{d+v}{d+1} \right) \right), \quad (35)$$

სადაც $\Omega(y_t - x_t) = \begin{cases} 1, & y_t \geq x_t \\ 0, & y_t < x_t \end{cases}$ - დტრხ-ს სტიმულირების რანგული სისტემაა.

დანაკარგების ფუნქციის პარამეტრები აირჩევა ემპირიული გზით. მივიღოთ პარამეტრი $h = (d+v)/(d+1)$, როცა $t = \overline{1, T}$, $e_t = e'$ და γ ადაპტაციის საფეხურის დროს ნორმების e_t დაყენების ოპტიმალურ პროცედურას ექნება შემდეგი სახე

$$he_{t+1} = hI^k(e_t, y_t) = \begin{cases} he_t + h\gamma, & \text{როცა } y_t < he_t; \\ he_t - h\gamma d, & \text{როცა } y_t \geq he_t. \end{cases} \quad (36)$$

თუ აღვნიშნავთ $S_t = he_t$, $\mu = h\gamma$, $u = d/v$ მაშინ (36) ფორმულას ექნება შემდეგი სახე

$$S_{t+1} = N(S_t, y_t) = \begin{cases} S_t + \mu, & \text{როცა } y_t < S_t; \\ S_t - \mu u, & \text{როცა } y_t \geq S_t. \end{cases} \quad (37)$$

მათემატიკური არსი: თუ არ სრულდება რანჟირების ნორმა $S_t = he_t$, მაშინ ნორმა მომავალში იზრდება, ხოლო თუ სრულდება, მაშინ ნორმა შესაბამისად მცირდება. ეს კანონზომიერება ადგენს შემდეგ წესს: დტრხ-ს დღევანდელი წარმატება ამცირებს რანჟირების ნორმას მომავალში. ამიტომ იმისათვის, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს რანგის ადაპტური მექანიზმის (რამ) პროგრესულობა, საკმარისია გამოყენებულ იქნეს რანჟირების პროცედურის დამოკიდებულება კლასიფიკაციის ნორმასთან $S_t = he_t$ და დტრხ-ს შედეგებზე y_t თანაფარდობით:

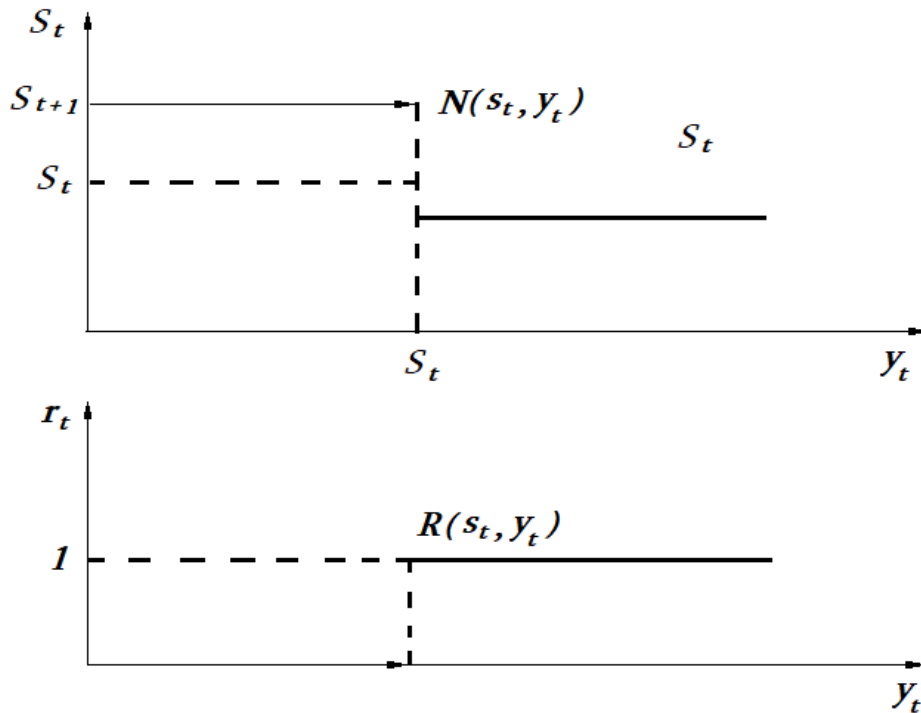
$$R(S_t, y_t) = \begin{cases} 1, & \text{როცა } y_t \geq S_t; \\ 0, & \text{როცა } y_t < S_t. \end{cases} \quad (38)$$

რანჟირების (38) და ნორმატივების ფორმირების (37) პროცედურები ხელს უწყობს რისკების მინიმაზიციას კლასიფიკაციის დროს (ნახ.7).

(34) და (35)-ის შესაბამისად დტრხ-ს მაღალი გამომუშავება (y_t) ამცირებს საკუთარი შეფასების ნორმატივს შემდგომ პერიოდში (x_{t+1}). ამით ხორციელდება დადებითი ურთიერთკავშირები მიმდინარე და სამომავლო შედეგებს შორის: მიმდინარე შედეგების მატებით იზრდება მიმდინარე სტიმულირება მომავალშიც, და პირიქით შორის: მიმდინარე შედეგების კლებით მცირდება აღნიშნული სტიმულებიც. დტრხ ითვლება, რა შორსმჭვრეტელ ობიექტად, ყოველ პერიოდში ირჩევს შედეგის მაქსიმალურ მნიშვნელობას. ასე, რომ შეფასების მექანიზმის პროგრესულობა მნიშვნელოვნად ზრდის შემთხვევითი პოტენციალით განსაზღვრული შედეგების დიაპაზონს და მიჰყავს იგი ბუნებრივ დონემდე.

მიმდინარე და სამომავლო შედეგების უარყოფით უკუკავშირს ახორციელებს რანგის ადაპტური მექანიზმის (რამ) რეგრესული შეფასება: მიმდინარე შედეგების მატებით იზრდება მიმდინარე სტიმულირება, ხოლო სამომავლო - კლებულობს. ასეთ მექანიზმში ნორმატივის ზრდა ზრდის შეფასების დონეს სამომავლოდ.

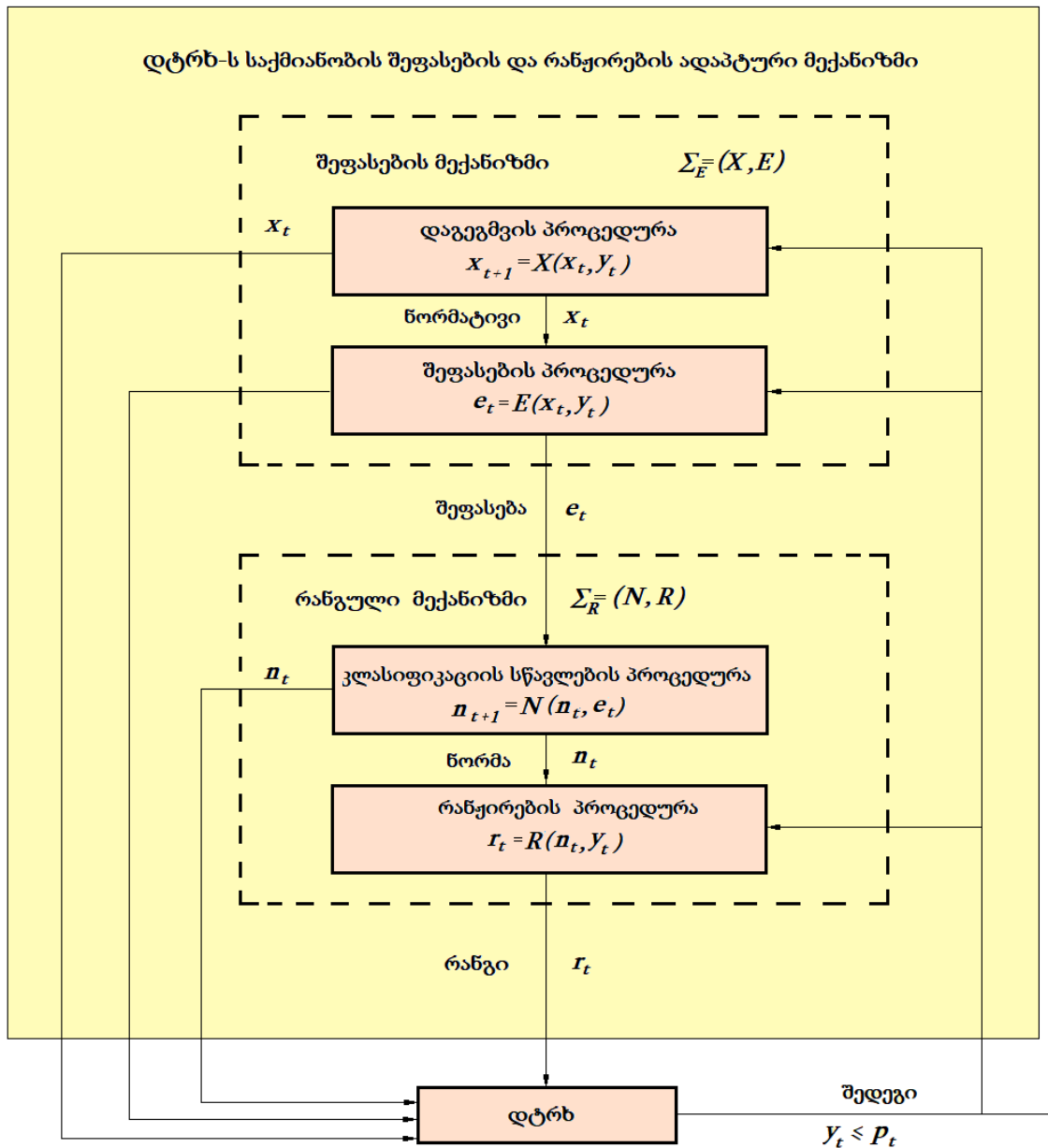
შედეგად, არსებობს სარგებელი ნორმატივების დაწვევით დტრხ-ს საკუთარ პოტენციალთან შედარებით. ამიტომ რანგის ადაპტური მექანიზმის (რამ) საფუძვრების თანამიმდევრულობით ხდება საშუალო ფინანსური რისკის მინიმიზირება, რაც შესაძლებელს ხდის შესრულებული გეგმის შედეგების საფუძველზე განისაზღვროს შემსრულებლის ხარისხობრივი მახასიათებლები.



ნახ.7. დტრხ-ს რანჟირების და ნორმირების პროცედურები

2.3.4. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი

საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი (შრამ) საშუალებას იძლევა თანამიმდევრულად განისაზღვროს დტრხ-ს რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასებები (ნახ.8).



ნახ.8. დტრხ-ს საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი

დტრხ-ს საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) შეფასება e_t განისაზღვრება შედეგზე y_t ნორმატივების x_t ურთიერთ-შედარებით. ამის საფუძველზე ხდება რანჟირების n_{t+1} ნორმის კორექტირება და r_{t+1} რანგის განსაზღვრა. შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) ადაპტურობა უზრუნველყოფილია რანჟირების ნორმებისა და შეფასების ნორმატივების უწყვეტი გამართვით.

დტრხ დაინტერესებულია შეფასებებისა და რანგის გაზრდით, ამიტომ მისი მიზნის ფუნქცია აღიწერება შემდეგი სახით:

$$W(\bar{y}) = V_E(\bar{y}) + V_R(\bar{y}) = \sum_{t=1}^T \rho^{t-1} [E(x_t, y_t) + R(n_t, y_t)] \quad (39)$$

შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი (შრამ) განსაზღვრავს დტრბ-ს ადაპტური საქმიანობის მექანიზმის (ასმ) ამოცანის სინთეზს, როგორც პროცედურების ერთობლიობას, რომლებსაც უზრუნველყოფს დტრბ-ს შედეგები და რომლებიც მისაღებია „დტრბ-ს სამმართველო“-სთვის. ამიტომ დტრბ-ს პოტენციალის გაურკვევლობის პირობებში შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) ოპტიმალური სინთეზის ამოცანა $\Sigma = \{\Sigma_E, \Sigma_R\}$ მიიღებს სახეს:

$$\min_{p_t \in P, t=1, T} \min_{y \in G(\Sigma(p))} \Phi(\bar{x}, \bar{n}, \bar{y}) \xrightarrow{\Sigma} \max, \quad (40)$$

სადაც $G(\Sigma(p)) = \arg \max_{\bar{y}} W(\bar{y})$ - დტრბ-ს ოპტიმალური შედეგის y_t სიმრავლეა;

$\bar{n} = (n_1, \dots, n_T)$ - ადაპტური ნორმების ერთობლიობაა შორსმჭვრეტელობის მთელ ვადაზე T ;

$\bar{x} = (x_1, \dots, x_T)$ - შეფასების ადაპტური ნორმატივების ერთობლიობა.

თუ დავუშვებთ, რომ დტრბ-ს შედეგების გაზრდისას მონოტონურად იზრდება „დტრბ-ს სამმართველო“-ს მიზნის ფუნქცია: $\Psi(\dots, y_{1t}, \dots) \leq \Psi(\dots, y_{2t}, \dots)$, $y_{1t} \leq y_{2t}$, $t = \overline{1, T}$, მაშინ ის მაქსიმუმს მიაღწევს, როცა დტრბ-ს y_t^* გამომუშავება შეესაბამება p_t პოტენციალს:

$$y_t^* = p_t, \quad t = \overline{1, T}. \quad (41)$$

მექანიზმს, რომელიც უზრუნველყოფს p_t პოტენციალის გახსნას ((41) ფორმულის შესრულება) ეწოდება პროგრესული [36]. ეს განსაზღვრავს შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) ოპტიმალური სინთეზის ამოცანას $\Sigma = \{\Sigma_E, \Sigma_R\}$, (40)-ს (41) პირობის შესრულებისას, როგორც პროგრესული მექანიზმის სინთეზის ამოცანას.

თუ ჩავთვლით, რომ შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) პროგრესულობა $\Sigma = \{\Sigma_E, \Sigma_R\}$ უზრუნველყოფილია ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) პროგრესულობით Σ_E , მაშინ y_t გამომუშავების ზრდასთან ერთად მატულობს დტრბ-ს მიმდინარე e_t შეფასება. შეფასებისა და რანჟირების ადაპტურ მექანიზმში (შრამ) გამოიყენება რანგის ადაპტური მექანიზმიც (რამ) Σ_R

რანჟირების პროცედურასთან (27), ამიტომ y_t ზრდა განაპირობებს დტრბ-ს მიმდინარე r_t რანგის ზრდასაც. რანგის ადაპტურ მექანიზმში (რამ) ნორმირების პროცედურის (28)-ის შესაბამისად, სამომავლო n_t ნორმები, კლებულობს e_t შეფასების ზრდასთან ერთად, როცა $\tau = \overline{1, T}$. შესაბამისად დტრბ-ს (r_{t+1}, \dots, r_{t+T}) სამომავლო რანგების დამოკიდებულება y_t -ს მიმართ, უკუპროპორციულია, რადგან სამომავლო (n_{t+1}, \dots, n_{t+T}) ნორმები კლებულობს y_t შედეგის მატებასთან ერთად. რანჟირების (27) პროცედურისას, წინასწარ მოცემული y_t ($\tau = \overline{1, T}$)-ისათვის n_t ნორმების შემცირებით, მონოტონურად იზრდება r_t რანგი. ამრიგად, „დტრბ-ს სამმართველო“-ს სამომავლო (r_{t+1}, \dots, r_{t+T}) რანგები, y_t შედეგის მატების შემთხვევაში იზრდება. (26), (29), (39)-ის შესაბამისად დტრბ-ს მიზნის ფუნქცია - სამომავლო და მიმდინარე რანგებისა და შეფასების მონოტონურად ზრდადი ფუნქციაა, ხოლო $e_t, r_t, \dots, e_{t+T}, r_{t+T}$ - შედეგის y_t მონოტონურად ზრდადი ფუნქციაა. მაშინ y_t შედეგის ზრდის შემთხვევაში იზრდება „დტრბ-ს სამმართველო“-ს მიზნობრივი ფუნქცია და y_t^* შედეგზე აღწევს მაქსიმუმს, რომელიც ტოლია p_t პოტენციალის, ვინაიდან $y_t \leq p_t$. ამრიგად, როცა $y_t^* = p_t$, $t = \overline{1, T}$ შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი (შრამ) $\Sigma = \{\Sigma_E, \Sigma_R\}$ პროგრესირებადია.

შედეგად, შეფასებისა და რანჟირების ადაპტურ მექანიზმის (შრამ) $\Sigma = \{\Sigma_E, \Sigma_R\}$ (39) ოპტიმალური სინთეზის ამოცანის გადასაწყვეტად (40) პირობის დაცვით, აუცილებელია ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) Σ_E პროგრესირებადი სინთეზის ამოცანის ამოხსნა. შეფასების შესაბამისი პროცედურის [36] არჩევა უზრუნველყოფს ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) Σ_E პროგრესულობას. განვიხილოთ შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი (შრამ) $\Sigma' = \{\Sigma'_E, \Sigma_R\}$ წრფივი ადაპტური შეფასების მექანიზმთან (აშმ) Σ'_E , რომლისთვისაც ნორმირების პროცედურას ექნება შემდეგი სახე:

$$x_{t+1} = \alpha y_t + \beta x_t, s = 1, 2, \dots, x_1 = x',$$

ხოლო შეფასების პროცედურა განისაზღვრება

$$e(x_t, y_t) = by_t - dx_t, \quad (42)$$

სადაც b, d, α, β - არაუარყოფითი სიდიდეებია.

წრფივი ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) Σ'_E პროგრესულობა უზრუნველყოფილია უტოლობის შესრულებით:

$$b \geq \alpha dk [1 - (k\beta)^T] / (1 - k\beta). \quad (43)$$

(43) უტოლობის შესრულებისას წრფივი შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმი (შრამ) $\Sigma' = \{\Sigma'_E, \Sigma_R\}$ იქნება პროგრესირებადი. იმის გათვალისწინებით, რომ შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) $\Sigma = \{\Sigma_E, \Sigma_R\}$ პროგრესულობა უზრუნველყოფილია ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) Σ_E პროგრესულობით, მაშინ შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) $\Sigma' = \{\Sigma'_E, \Sigma_R\}$ პროგრესულობისათვის საკმარისია ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) Σ'_E პროგრესულობის მიღება. თავის მხრივ ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) Σ'_E პროგრესულობისათვის საკმარისია, (42) უტოლობის დაკმაყოფილება.

აღვნიშნავთ, რომ შეფასებისა და რანჟირების ადაპტური მექანიზმის (შრამ) პროგრესულობა არ არის დამოკიდებული ადაპტურობის საფეხურზე და მთლიანობაში ნორმირების პროცედურების პარამეტრებზე.

2.3.5. დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის შეფასების მოდელირება

საბაზრო ეკონომიკის თანამედროვე პირობებში წარმოების ხარჯების შემცირება, წლების განმავლობაში შემუშავებული მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შენარჩუნებასთან ერთად სარკინიგზო ტრანსპორტის საწარმოების განვითარების პრიორიტეტულ ამოცანას წარმოადგენს. საწარმოს მართვის სისტემის საკვანძო ელემენტებად ითვლება მისი ანალიზი და შეფასება. ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრება საწარმოს ეფექტური საქმიანობის შეფასება და მასზე დაყრდნობით უნდა განხორციელდეს საქმიანობის პრიორიტეტული სტრატეგიის არჩევა არსებულ პირობებში და პერსპექტივაში.

დტრხ-ს საქმიანობის ინტეგრალური შეფასება (სიშ) წარმოადგენს რთულ იერარქიულ პროცედურას და უზრუნველყოფს დტრხ-ს სამმართველოს შესაბამისი

ინფორმაციით დტრხ-ს შესახებ მართვითი გადაწყვეტილებების მისაღებად მათი ფინანსური სტაბილურობისა და კონკურენტუნარიანობის ასამაღლებლად.

დტრხ-ს საქმიანობის ინტეგრალური შეფასების (სიშ) განვითარებისა და სრულყოფის უწყვეტობა თითოეულ შესაფასებელ პერიოდში გარანტირებულია არსებულ პრაქტიკასთან შესაბამისობაში. თეორიული, მეთოდოლოგიური და ორგანიზაციული უზრუნველყოფის გაუმჯობესებაზე ორიენტირება განსაზღვრავს მიმდინარე პრაქტიკის ევოლუციას: დტრხ-ს საქმიანობის ინტეგრალური შეფასების (სიშ) გამოყენების პროცესში ზუსტდება პირველადი მაჩვენებლების ჩამოყალიბებული სისტემა, გაითვალისწინება ცვლილებები დტრხ-ს მართვისა და ანგარიშების სტრუქტურაში.

დტრხ-ს საქმიანობის ინტეგრალური შეფასების (სიშ) ფორმირება ხდება ეტაპობრივად. თავდაპირველად განისაზღვრება პირველადი მაჩვენებლები, რომლებსაც აქვთ გაზომვების უდავო სანდოობა, ასევე რაოდენობრივი სიზუსტე. ისინი, როგორც წესი, ქმნიან დტრხ-ს საბუღალტრო და სტატისტიკური ანგარიშების მიმდინარე სისტემას. შესაძლო რაოდენობრივი მნიშვნელობების სიმრავლიდან თითოეული მახასიათებლისათვის ცნობილი უნდა იყოს კერძო მახასიათებლის მნიშვნელობები, რომლებიც ასახავენ კერძო მიზნების განხორციელების მნიშვნელობას - კერძო შეფასებებს.

დტრხ-ს შეფასების სისტემაში პირველადი მახასიათებლები იყოფა ძირითადად და დამატებითად. ძირითადი მაჩვენებლებია ნორმატივების, ნორმებისა და სავალდებულო გეგმიური დავალებების შესრულება, რომელთა მაქსიმალურად განხორციელება აუმაჯობესებს სამუშაოს საბოლოო შედეგებს და ხარისხს, ზრდის ეფექტურობას. თუ ძირითადი მაჩვენებლები არ სრულდება, დაწესებულია საჯარიმო შეფასება - შეფასება, რომლის დროსაც თამაშის წესები არ სრულდება.

გარე და შიდა ცვლილებასთან მუდმივი ადაპტაციისას, დავალებების კორექტირება ხდება ადრე მიღწეული შედეგების საფუძველზე. ამიტომ დტრხ-ს საქმიანობის შესაფასებლად, შემუშავებულია საქმიანობის კონტროლის ადაპტური მექანიზმი, რომელიც შედგება იერარქიულად მოწესრიგებული შეფასებისა (აშმ) და რანგის ადაპტური მექანიზმების (რამ) ბლოკებისაგან (ნახ.9). თითოეული

ლოკალური მექანიზმი ხასიათდება შესაბამისი მაჩვენებლით და ორიენტირებულია დტრხ-ს საქმიანობის შედეგის შეფასებაზე ან რანჟირებაზე. მაჩვენებლის მატებასთან ერთად იზრდება შემსრულებლის შეფასება, შესაბამისად კი მისი წახალისება, რაც უზრუნველყოფს შეფასების პროგრესულობას: თითოეული შემსრულებელი ცდილობს გაზარდოს საკუთარი შეფასება მისი რანგის შესაბამისად.

ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) სწავლების პროცედურების შედარება ხდება მიმდინარე x_t ნორმატივებთან და ფაქტიურ y_t მაჩვენებლებთან და ახდენს შეფასების ნორმატივების ფორმირებას შემდგომი x_{t+1} პერიოდისათვის (ბლოკი π^0 , ნახ.9). დტრხ-ს საქმიანობის კონტროლის მექანიზმის შეფასების ნორმატივების ფორმირების პროცედურად გამოიყენება ადაპტური პროგნოზირების დროითი მწკრივების მოდელი.

შეფასების ნორმატივებად იღებენ დტრხ-ს საქმიანობის სასურველ მაჩვენებლებს თითოეული სტრუქტურული ქვედანაყოფისათვის ან მთლიანად დტრხ-ს სამმართველოსათვის. ადაპტური შეფასების მექანიზმში (აშმ) ხარისხობრივი და რაოდენობრივი პარამეტრების მიღწევის შედეგები აღიწერება ექსტრემალური შეფასებით (მინიმალური, ოპტიმალური ან მაქსიმალური შედეგი). რანგის ადაპტური მექანიზმში (რამ) შედეგები განისაზღვრება ნომინალური შეფასებით და მიიღება ჩათვლის პროცედურის გამოყენებით: შედეგის დამაკმაყოფილებელი დონის (ზღვრის) შესრულება ან არ შესრულება.

y_t მაჩვენებლის შეფასება გამოითვლება ფორმულით:

$$e_t = k_t y_t \quad (44)$$

$$k_t = \begin{cases} 1 + \nu(x_t / y_t - 1), & \text{თუ } x_t \leq y_t \\ 1 + \mu(1 - x_t / y_t), & \text{თუ } x_t > y_t \end{cases}$$

სადაც x_t შეფასების ნორმატივია t პერიოდში;

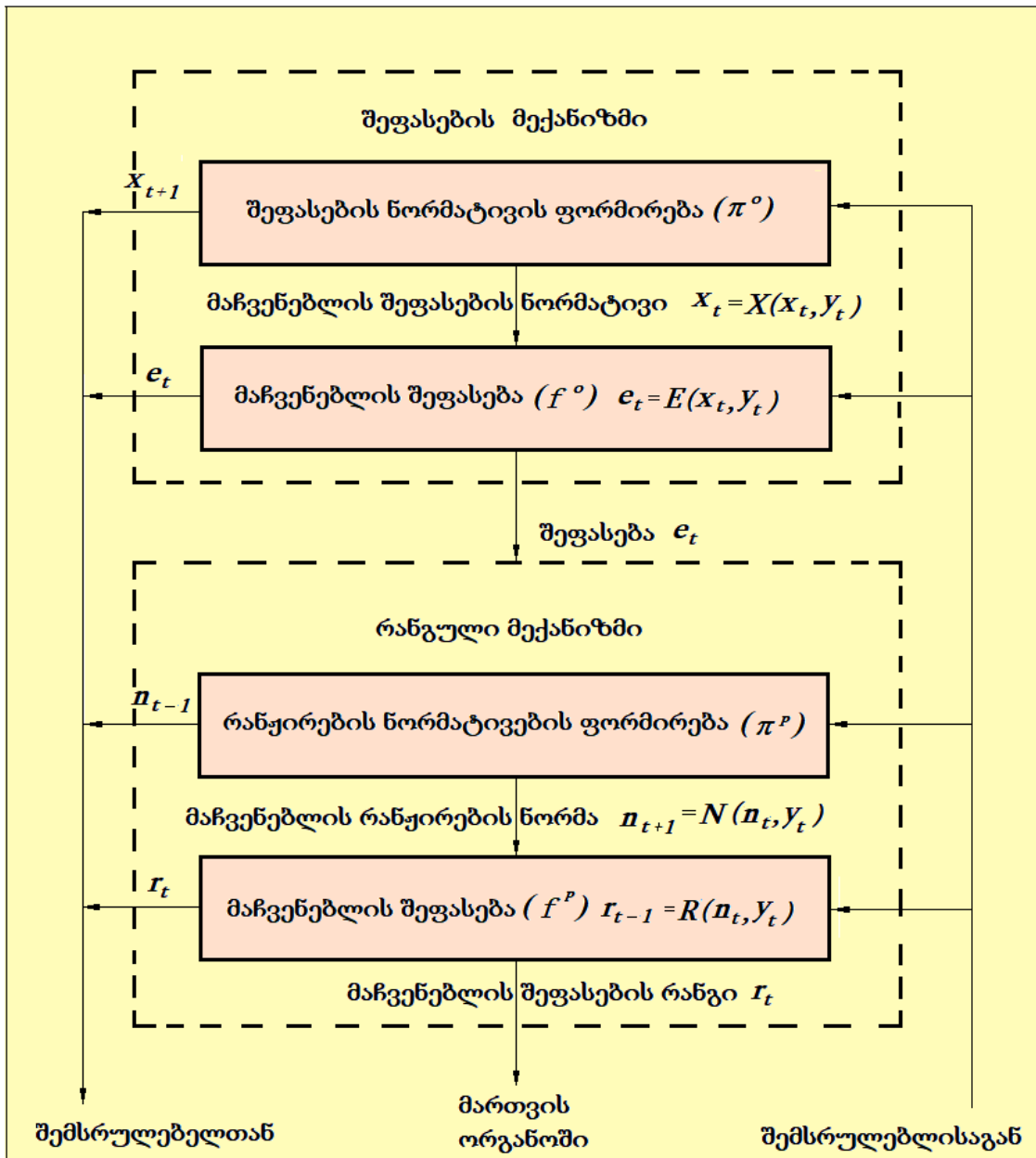
y_t - ფაქტიური მაჩვენებელია t პერიოდში;

k_t - y_t მაჩვენებლის სტიმულირების ფუნქციაა, x_t ნორმატივიდან გადახრის გამო;

ν - ნორმატივის გადაჭარბებით შესრულების წახალისების კოეფიციენტი;

μ - ნორმატივის შეუსრულებლობით საჯარიმო კოეფიციენტი;

$\nu, \mu > 0$.



ნახ.9. დტრბ-ს საქმიანობის შეფასების მექანიზმი

იმის გათვალისწინებით, რომ x_t შეფასების ნორმატივი გაიანგარიშება ადაპტური პროგნოზირების დროითი მწკრივების მოდელის საფუძველზე:

$$x_t = x_{t-1} - (x_{t-1} - y_{t-1}) / (t - 1),$$

მაშინ (44) -ში $f^0(x_t, y_t)$ მაჩვენებლის შეფასების პროცედურა მიიღებს სახეს:

$$e_t = f^0(x_t, y_t) = y_t - \chi(x_t, y_t) \tag{45}$$

$$k_t = \begin{cases} \nu(y_t - x_t), & \text{თუ } x_t \leq y_t \\ \mu(x_t - y_t), & \text{თუ } x_t > y_t \end{cases}$$

წახალისება მოიცავს ჯარიმებს, როდესაც $y_t < x_t$ და წახალისებას - როდესაც $y_t \geq x_t$. $y_t (y_t \geq x_t)$ მაჩვენებლის მატებასთან ერთად, წახალისება უფრო მეტად იზრდება ვიდრე x_t ნორმატივი. როდესაც y_t მაჩვენებელი მცირდება, ჯარიმა იზრდება. ამ შემთხვევაში y_t მაჩვენებლის ცვლილება μ -ის ზრდის ტემპის პირდაპირპროპორციულია.

შეფასების მექანიზმის პროგრესულობა უზრუნველყოფილია შეფასების ზრდით მაჩვენებლის მატებასთან ერთად და ფორმირდება, როგორც დტრხ-ს სამმართველოს (მაჩვენებლის ზრდა) და ასევე შემსრულებლის (წახალისების ზრდა) დაინტერესების გამო. სუსტი გავლენის ჰიპოთეზა განსაზღვრავს, რომ შეფასების ნორმატივი ნაკლებად არის დამოკიდებული შემსრულებელზე. ამ შემთხვევაში მაჩვენებლის მატებასთან ერთად იზრდება შეფასება, რაც შეფასების მექანიზმის პროგრესულობის გარანტიას იძლევა. შემდგომი პერიოდის ნორმატივი დადგენილია ადაპტური შეფასების ფორმირების პროცედურით, მიმდინარე ფაქტობრივი და ნორმატიული მაჩვენებლების გამოყენებით:

$$x_{t+1} = \pi_0 - (x_t, y_t) = ry_t + lx_t, \quad (46)$$

სადაც r - მოგლუვების კოეფიციენტი.

ადაპტური შეფასების მექანიზმის (აშმ) პროგრესულობა უზრუნველყოფილია შემდეგი პირობით:

$$\nu + \mu r / (l - 1) < 1, \quad l < 1, \quad (47)$$

მაჩვენებლის ნორმატივი ექსპონენციალური მოგლუვების მეთოდის გამოყენებით იღებს შემდეგ სახეს:

$$x_{t+1} = x_t + r(y_t - x_t) \quad (48)$$

სადაც y_t დტრხ-საქმიანობის მაჩვენებელია t პერიოდში;

x_t - შეფასების ნორმატივია t პერიოდში.

t პერიოდში, დტრხ-ს გამომუშავების შეფასება განისაზღვრება (52) ფორმულით. (46) და (47) ფორმულების შედარებით, პროგრესულობის პირობას (48) აქვს შემდეგი სახე:

$$\nu + \mu < 1.$$

დტრხ-ს საქმიანობის კონტროლისათვის ადაპტური მექანიზმების გამოყენების პროცესი და შედეგები განხილულია გეგმის შესრულების კონტროლის მექანიზმის მაგალითზე დღე-ღამეში წყვილმატარებლების რაოდენობის მიხედვით. დაკონკრეტებული მაჩვენებლები ტვირთის ტიპის, მატარებლის წონის და ა.შ. მიხედვით გათვალისწინებულია შესაბამისი მექანიზმებით. პროგრამა დაწერილია “Mathematica” - სიმბოლურ ენაზე. მოცემულია მისი ბლოკ-სქემა (ნახ.10) და გაანგარიშების შედეგები [39]. დღე-ღამეში წყვილმატარებლების რაოდენობის გეგმის y_t განხორციელების ანალიზის შემდეგ, მისი ადაპტური შეფასების ნორმატივი მომავალი $t+1$ პერიოდისათვის ფორმირდება ადაპტური შეფასების მექანიზმში (აშმ)

$$x_{t+1}^0 = x_t^0 - (x_t^0 - y_t) / t, t = 1, 2, \dots, 31, x_0^0 = x^0.$$

შეფასების ($x_t^0 = x_t$) ნორმატივი t პერიოდში კორექტირდება წინა პერიოდის განმავლობაში წყვილმატარებლების რაოდენობის გეგმის შესრულების გათვალისწინებით.

ნახ.10-ზე მოცემულია დტრხ-ს საქმიანობის კონტროლისათვის ადაპტური მექანიზმების გამოყენების სტრუქტურა, რომელშიც:

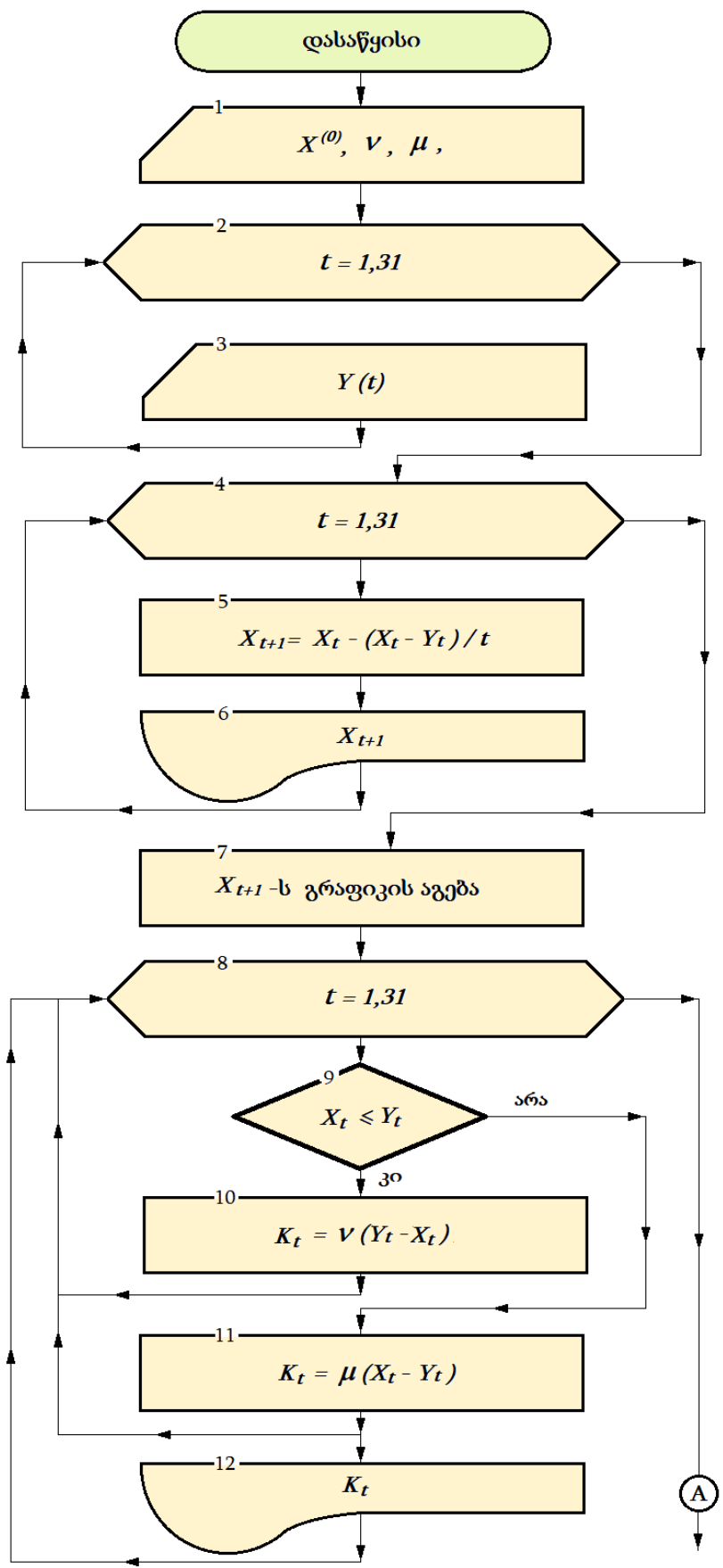
ბლოკი 1-3. საწყისი მონაცემების შეტანა და ბეჭდვა;

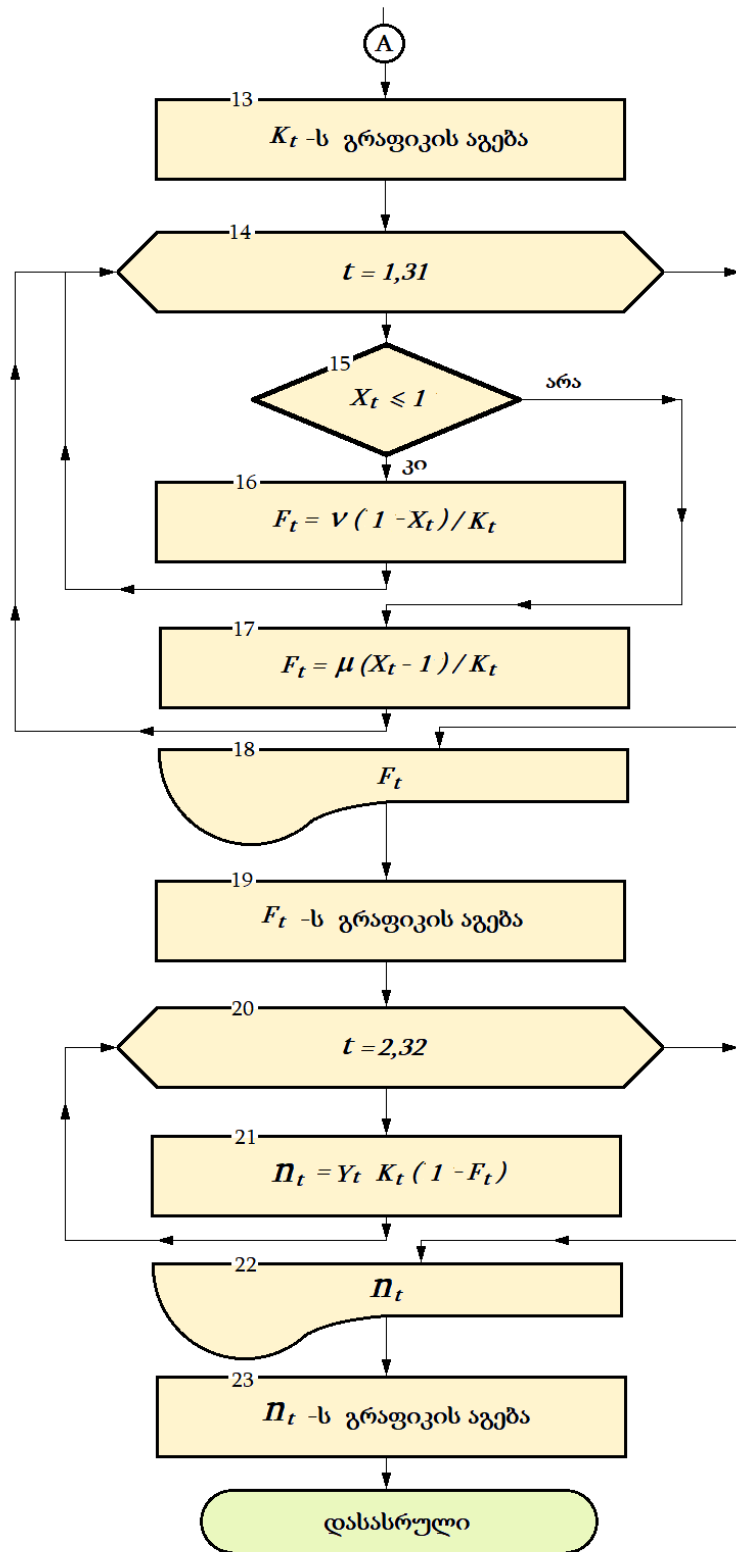
ბლოკი 4-7. X_{t+1} - ფუნქციის განსაზღვრა, მონაცემების ბეჭდვა და გრაფიკის აგება;

ბლოკი 8-13. K_t - ფუნქციის განსაზღვრა, მონაცემების ბეჭდვა და გრაფიკის აგება;

ბლოკი 14-19. F_t - ფუნქციის განსაზღვრა, მონაცემების ბეჭდვა და გრაფიკის აგება;

ბლოკი 20-23. n_t - ფუნქციის განსაზღვრა, მონაცემების ბეჭდვა და გრაფიკის აგება;





ნახ.10. დტრბ-ს საქმიანობის კონტროლისათვის ადაპტური მექანიზმების გამოყენების სტრუქტურა

2.3.6. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრხ) საქმიანობის შეფასების მოდელირების პროგრამის გაანგარიშების შედეგები

```

x[1] = 3
v = 0.3
μ = 0.4

3
0.3
0.4

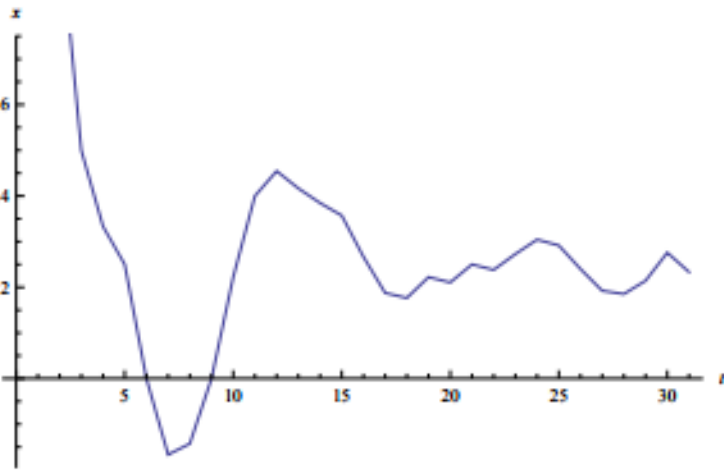
y = {3, 2, 2, 2, 1, 1, 2, 3, 4, 4, 3, 2,
     2, 2, 1, 1, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 3, 4, 1, 1}

{3, 2, 2, 2, 1, 1, 2, 3, 4, 4, 3, 2, 2, 2, 1, 1, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 3, 4, 1, 1}

Do[x[t+1] = x[t] - (x[t] - y[[t]]) / t, {t, 1, 30}]

Table[N[x[t]], {t, 31}]
{3., 3., 2.5, 2.333333, 2.25, 2., 1.833333, 1.85714, 2., 2.22222, 2.4, 2.45455, 2.41667,
 2.38462, 2.35714, 2.26667, 2.1875, 2.17647, 2.22222, 2.21053, 2.25, 2.2381,
 2.27273, 2.30435, 2.29167, 2.24, 2.19231, 2.18519, 2.21429, 2.27586, 2.23333}

ListPlot[Table[x[t], {t, 31}],
  PlotStyle -> PointSize[0.03], Joined -> True, AxesLabel -> {t, x}



Do[If[x[t] <= y[[t]], k[t] = v (y[[t]] - x[t]), k[t] = μ (x[t] - y[[t])], {t, 31}];

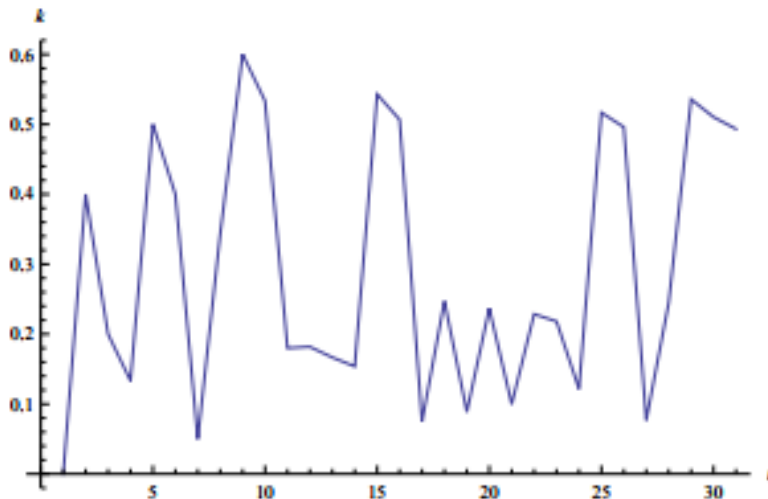
```

```
Table[N[k[t]], {t, 31}]
```

```
{0., 0.4, 0.2, 0.133333, 0.5, 0.4, 0.05, 0.342857, 0.6, 0.533333,  
0.18, 0.181818, 0.166667, 0.153846, 0.542857, 0.506667, 0.075,  
0.247059, 0.0888889, 0.236842, 0.1, 0.228571, 0.218182, 0.121739,  
0.516667, 0.496, 0.0769231, 0.244444, 0.535714, 0.510345, 0.493333}
```

```
ListPlot[Table[k[t], {t, 31}],
```

```
PlotStyle -> PointSize[0.03], Joined -> True, AxesLabel -> {t, k}]
```

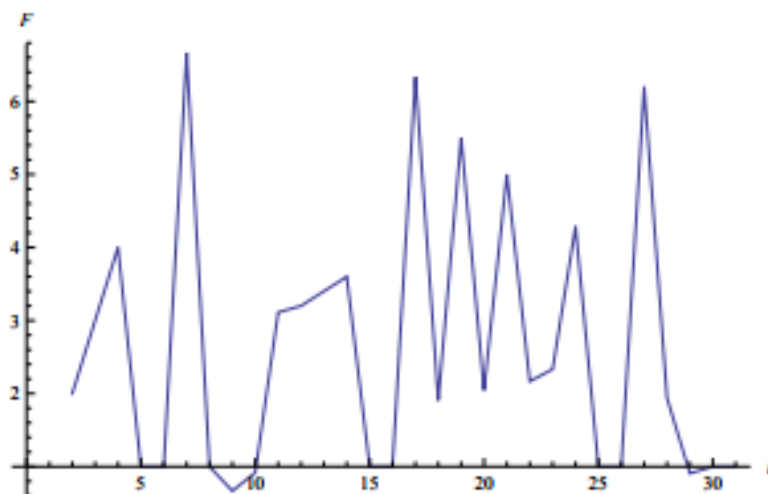


```
Do[If[x[t] < 1, F[t] =  $\nu$  (1 - x[t]) / k[t], F[t] =  $\mu$  (x[t] - 1) / k[t]], {t, 2, 31}];  
Table[N[F[t]], {t, 2, 31}]
```

```
{2., 3., 4., 1., 1., 6.66667, 1., 0.666667, 0.916667,  
3.11111, 3.2, 3.4, 3.6, 1., 1., 6.33333, 1.90476, 5.5, 2.04444, 5.,  
2.16667, 2.33333, 4.28571, 1., 1., 6.2, 1.93939, 0.906667, 1., 1.}
```

```
ListPlot[Table[F[t], {t, 31}],
```

```
PlotStyle -> PointSize[0.03], Joined -> True, AxesLabel -> {t, F}]
```



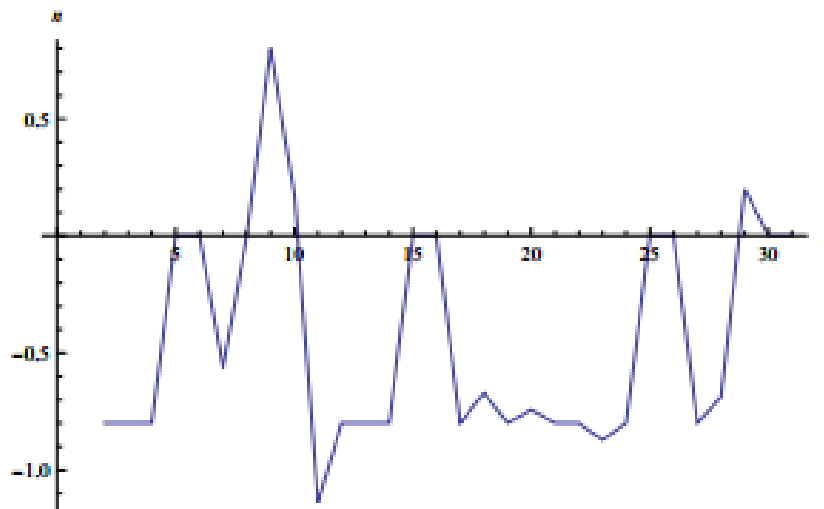
```
Do[n[t] = k[t] + y[[t]] + (1 - F[t]), {t, 2, 31}]
```

```
Table[N[n[t]], {t, 2, 31}]
```

```
{-0.8, -0.8, -0.8, 0., 0., -0.566667, 0., 0.8, 0.177778, -1.14,  
-0.8, -0.8, -0.8, 6.02692 × 10-17, 0., -0.8, -0.670588, -0.8, -0.742105,  
-0.8, -0.8, -0.872727, -0.8, 0., 0., -0.8, -0.688889, 0.2, 0., 0.}
```

```
ListPlot[Table[n[t], {t, 31}],
```

```
PlotStyle → PointSize[0.03], Joined → True, AxesLabel → {t, n}]
```

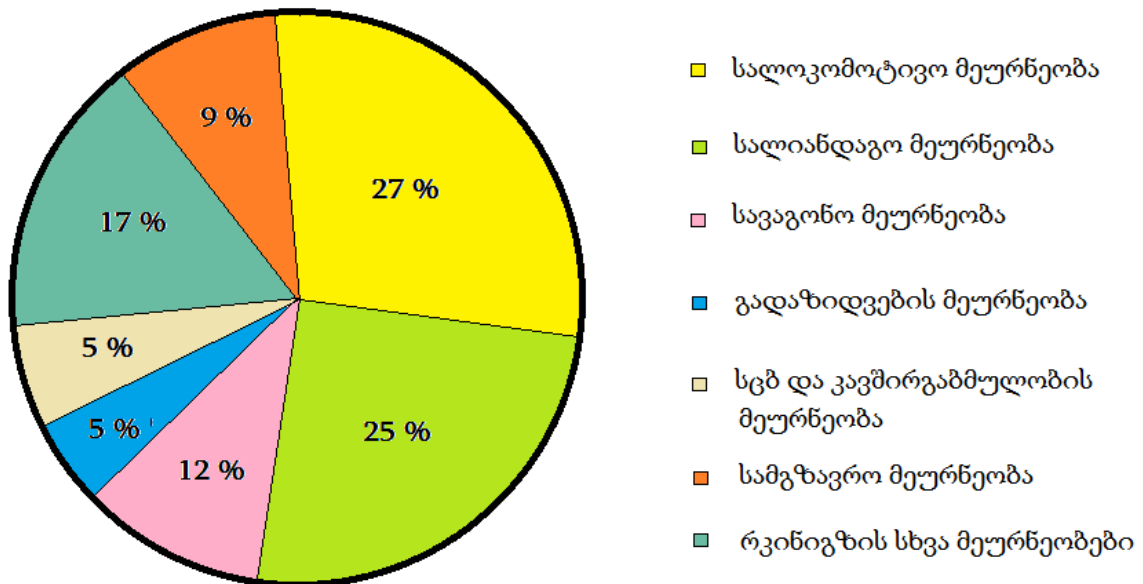


2.4. მართვის გადაწყვეტილებების კომპლექსის ფორმირება დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ინფრასტრუქტურის გამოყენების ეფექტიანობის გასაუმჯობესებლად სს „საქართველოს რკინიგზის“ მაგალითზე

ინფრასტრუქტურის დირექცია („იდ“) მთლიანობაში წარმოადგენს სარკინიგზო ტრანსპორტის ინფრასტრუქტურის შემადგენელი ნაწილების გაერთიანებას, გადაზიდვების პროცესის რენტაბელობის ამაღლების და მოძრაობის უსაფრთხოების დონის გაზრდის უზრუნველსაყოფად. უფრო მეტიც, მაგალითად, თუ ჩვენი ქვეყნის მაგალითზე განვიხილავთ, მან უნდა შეამციროს სს „საქართველოს

რკინიგზის“ ხარჯები საქმიანობის ტიპების მიხედვით უფლებამოსილებების გამიჯვნის გზით, აღმოფხვრას ბარიერები სტრუქტურული ქვეგანაყოფების მუშაობაში, რომელიც ურთიერთქმედებენ გადაზიდვების მართვის პროცესში და გაზარდოს მათი პასუხისმგებლობა დაგეგმილი დავალებების შესრულებაზე.

ინფრასტრუქტურის დირექციის მართვის აპარატი იქმნება ლიანდაგის, სიგნალიზაციის, ტელემექანიკისა და ბლოკირების, ელექტრიფიკაციისა და ელექტრომომარაგების, მოძრავი შემადგენლობების დეპარტამენტების ბაზაზე, რომლებიც თავისი ფუნქციონირებისათვის საჭიროებენ მუდმივ ფინანსურ დანახარჯებს და პრაქტიკულად ვერ აძლევენ მოგებას საქართველოს რკინიგზას (ნახ.11).



ნახ.11. ინფრასტრუქტურული მეურნეობების დანახარჯების სტრუქტურა სარკინიგზო ტრანსპორტის მთლიანი საექსპლუატაციო დანახარჯებიდან

დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გადაზიდვების პროცესში ჩართული თითოეული ცალკეული მეურნეობისათვის, შემუშავებულია მართვის შესაძლო გადაწყვეტილებები და ღონისძიებები მათი ეკონომიკური ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად.

2.4.1. სალიანდაგო მეურნეობა

ამჟამად საექსპლუატაციო ხარჯების შემცირების პრობლემის ყველაზე გავრცელებული გადაწყვეტაა ხელფასის დაზოგვა (არასრული სამუშაო დღე, კვირა).

ლიანდაგის მონიტორების რაოდენობის ოპტიმიზაცია ასევე ხორციელდება ლიანდაგის მიმდინარე მოვლა-შენახვის გარკვეული ტიპის სამუშაოების მექანიზაციის ხარჯზე, თუმცა, ეს ღონისძიება ყოველთვის არ არის შესაძლებელი და მისაღები. ზოგიერთი მიმართულებით მოძრაობის სიჩქარის გაზრდის ტენდენცია ითხოვს კონტინგენტის გაზრდას ლიანდაგის მიმდინარე მოვლა-შენახვის შენარჩუნების მიზნით.

ა) სალიანდაგო ბრიგადების დასაცავად სპეციალური კომპლექტების გამოყენება (პედიქტორი), რაც ამცირებს სალიანდაგო სამუშაოების ჩატარების ადგილის შემოფარგვლის ხარჯებს. რელსებზე დამაგრებულია დეტექტორები, რომლებიც დამკვირვებელს უგზავნის რადიო ან ხმოვან სიგნალს. გვერდით ლიანდაგში სალიანდაგო მანქანების მუშაობის შემთხვევაში დამკვირვებლის ტანაცმელზე მიმაგრებული ვიბრაციული მოწყობილობის საშუალებით ხდება გაფრთხილება მატარებლის მოახლოების შესახებ. აღნიშნული ღონისძიებები ბრიგადის შემადგენლობის რაოდენობის შემცირების საშუალებას იძლევა, როგორც მინიმუმ ორ მესიგნალის. ეკონომიკური ეფექტი დაახლოებით შეადგენს 19200 ლარს წელიწადში თითოეული ბრიგადიდან. ნაზღაურობის ვადაა - 1,3 თვე.

ბ) მთავარი მაგისტრალებიდან მოხსნილი ლიანდაგის ზედა ნაშენის მასალების ხელმეორედ გამოყენება. რელსების გადაწყობა ლიანდაგში რელსების მუშა წახნაგის მიმართულების შეცვლით. ჯვარედების ქვესადებების, ზესადებების და შპალების გადაწყობა მათი შეკვეთების შემდეგ.

გ) მომსახურების მხრივ შრომატევადი ხის შპალებზე განლაგებული რგოლური ლიანდაგის კონსტრუქციის შეცვლა „Pandroll“-ის ტიპის სამაგრებიან რკინაბეტონის შპალებზე განლაგებული უპირაპირო ლიანდაგით. ეს ღონისძიება მოითხოვს მნიშვნელოვან თავდაპირველ კაპიტალდაბანდებას, ხოლო ასეთი ლიანდაგის ასაშენებლად ან რეკონსტრუქციისათვის საჭირო ნაზღაურობის ვადა შეადგენს საშუალოდ 25 წელს.

დ) დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მისასვლელ ლიანდაგებად გადაყვანა ლიანდაგის მიმდინარე მოვლა-შენახვის ხარჯების (ლიანდაგის მე-5 კლასი) შემცირების საშუალებას იძლევა. ამასთან, იზრდება ვაგონების ჩაწოდებისა და გამოტანის ტარიფები, იკლებს მოთხოვნა სატვირთო

გადაზიდვებზე და შესაბამისად მცირდება შემოსავლების დონე. ასეთი ღონისძიება ეფექტურია, როდესაც დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სიგრძე არ არის 10კმ-ზე მეტი.

ე) მოწყობილობების გამოყენება შრომის დანახარჯების შესამცირებლად. ხის შპალების, ხიდისა და გადამყვანი ძელების წუნსადები მოწყობილობა.

2.4.2. სალოკომოტივო მეურნეობა

ა) დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გადაზიდვებს ახორციელებენ ეკონომიკურად წამგებიანი მძლავრი მაგისტრალური სატვირთო და სამგზავრო თბომავლები ან ელმავლები, რომლებიც არ მუშაობენ სრული დატვირთვით.

თბომავლების არსებული სერიის ანალიზმა აჩვენა, რომ ისინი სრულად ვერ აკმაყოფილებენ დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მუშაობის პირობებს. მათ სჭირდებათ ისეთი უნივერსალური წევის საშუალება, რომელსაც შეუძლია მანევრების ჩატარება იმ შემადგენლობებთან, რომლებიც ასრულებენ სამატარებლო ოპერაციებს. ეს სალოკომოტივო პარკის ბევრად უფრო ეფექტურად გამოყენების საშუალებას იძლევა.

ბ) ლოკომოტივის საწარმოო პერსონალის ოპტიმიზაცია: სადგურზე ლოკომოტივს მართავს მემანქანე თანაშემწის გარეშე, მატარებლის შემდგენელი კი ითავსებს მემანქანის თანაშემწის მოვალეობას. ამ ღონისძიების ეკონომიკური ეფექტი წელიწადში საშუალოდ შეადგენს 35 000 ლარს ერთი ლოკომოტივიდან (2 მემანქანის თანაშემწე ცვლებში 1500 ლარი თვიური ანაზღაურება) ამ ღონისძიების გამოყენება რეგულირდება ადგილობრივი ინსტრუქციებით შრომის დაცვისა და ტექნოლოგიური პროცესების, სატვირთო სამუშაოების და სამანევრო სამუშაოების ნორმატიულ-სამართლებრივი მარეგულირებელი დოკუმენტებით, და ასევე ითვალისწინებს მემანქანისა და მატარებლის შემდგენელის გამოცდილებას.

გ) სარელსო ავტობუსების გამოყენება 15 ტონამდე ღერძზე მოსული დატვირთვით, რაც ამცირებს დინამიკურ ზემოქმედებას რკინიგზის ლიანდაგზე და მისი მოვლა-შენახვის ხარჯებს. ჰიდრავლიკური გადაცემების გამოყენება და ვაგონების შემცირებული წონა ამცირებს აჩქარებისა და შენელების დროს, ამცირებს ელექტროენერგიის დანახარჯებს, წყვილოთვლების არტახების და

სამუხრუჭე ხუნდების ცვეთას. ვაგონები დამზადებულია კოროზიისადმი მედეგი უჟანგავი ფოლადისაგან და არ საჭიროებს შეღებვას.

RA-2 ტიპის (ნახ.12) მეორე თაობის სარელსო ავტობუსის ტევადობა 460 ადგილით მეტია, ვიდრე პირველი თაობის RA-1 ტიპის სარელსო ავტობუსისა. RA-2-ის კონსტრუქციული სიჩქარე 20 კმ/სთ-ით მეტია RA-1-ის (ნახ.13) სიჩქარეზე და ტოლია 120 კმ/სთ. მისი მართვა სრულად ავტომატიზირებულია, რაც მემანქანეს საშუალებას აძლევს მართოს სარელსო ავტობუსი თანაშემწის გარეშე. საწვავის ხარჯი 100 კმ-ზე შეადგენს 30 ლიტრ დიზელის საწვავს (თბომავალი საშუალოდ— 210 ლიტრი), რაც ამცირებს საექსპლუატაციო ხარჯებს 180 ათასი ლარით თვეში დღეში 2 წყვილი სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის შემთხვევაში.



ნახ.12. სექციებიანი სარელსო ავტობუსი RA-2



ნახ.13. სარელსო ავტობუსი RA-1

2.4.3. სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის და ბლოკირების მეურნეობა.

ა) დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) აღჭურვა ავტომატური სალოკომოტივო სიგნალით. ეს არის სიგნალიზაციის სისტემა, რომელიც გადასცემს სიგნალის მაჩვენებლებს მოძრავი შემადგენლობის მართვის პოსტს (ლოკომოტივის კაბინაში) ამით იზრდება მატარებლების მოძრაობის უსაფრთხოება.

ბ) სადგურის მორიგეთა შორის სატელეფონო კომუნიკაციის საშუალებაზე გადასვლა. ღონისძიების ეკონომიკური ეფექტურობა ცალსახაა, თუმცა მატარებლის მოძრაობის უსაფრთხოების დონე მცირდება, მაგრამ დასაშვებია დტრხ-ს შემთხვევაში კომუნიკაციის წესების გამკაცრების და დამოწმების (გაგონილი ფრაზის გამეორებით) ვალდებულებების გაჩენით.

გ) ერთლიანდაგიანი და არაელექტროფიცირებული დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზები (დტრხ) შესაძლებელია გადავიდეს მატარებლის მოძრაობის კვერთხულ სისტემაზე. იგი ითვალისწინებს კენტი მატარებლების უპირატესობას მატარებლის განრიგის ფორმირებაში. არსებული სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის და ბლოკირების სისტემების დემონტაჟი ან კონსერვაცია მოითხოვს დამატებით ხარჯებს.

დ) დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის და ბლოკირების სისტემების კომპლექსი. კონტროლის მეთოდები იყოს ადაპტირებული მოძრაობის ზომებზე და უზრუნველყოფილი იყოს უსაფრთხოების სათანადო დონე. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გამარტივებული ავტომატიზაციის სისტემის შექმნის პრიორიტეტი მოცემულია სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციის და ბლოკირების სისტემის კომპლექსის შემოთავაზებული სტრუქტურით, რაც საშუალებას იძლევა მოქნილად იქნეს გამოყენებული მისი კომპონენტების სხვადასხვა კომბინაციები ამ სისტემების ეკონომიკური ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად. სატვირთო და სამგზავრო სამუშაოების ცვალებად პირობებთან მოდერნიზაციისა და ადაპტაციის შესაძლებლობა ამაღლებს კომპლექსის მომსახურების ხანგრძლივობას. რითაც იზრდება მისი გამოყენების ეკონომიკური ეფექტი.

ე) ელექტრული დისტანციური ცენტრალიზაციის გამოყენება ისრული გადამყვანებისა და სიგნალებისათვის. ეს არის ისრული გადამყვანების, სადგურის შუქნიშნების ელექტრული დისტანციური მართვის და კონტროლის სისტემა.

ვ) სარკინიგზო გადასასვლელებზე სარელსო წრედების ბაზაზე დაფუძნებული მაღალტექნოლოგიური მოწყობილობების გამოყენება - პრედიქტორები, რომლებსაც მოქმედებაში მოყავთ საგადასასვლელო ავტომატიკა სარკინიგზო უბანზე მოქმედი სიგნალიზაციის სისტემის მიუხედავად. ეკონომიკური ეფექტი შეადგენს 500 ათას ლარს.

2.4.4. სარკინიგზო გადაზიდვების მეურნეობა

ა) სავალდებულო და ერთიანი ტარიფები ითვლება საშუალოდ და იგი ვრცელდება საქართველოს რკინიგზის ინფრასტრუქტურის ყველა მონაკვეთზე. ამრიგად, კახეთის მონაკვეთზე ტარიფის მიხედვით 1კმ გადაზიდვის ღირებულება შეადგენს 456 ლარს, ხოლო თვითღირებულება 735 ლარს. გადამუშავებულ უნდა იქნას გადაზიდვების ღირებულების გაანგარიშება დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებისათვის (დტრხ).

ბ) დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სოციალური მნიშვნელობა. შესაძლებელია სამგზავრო-სატვირთო მატარებლების ფორმირება: მატარებლის „თავში“ იქნება სამგზავრო ვაგონები, შემდეგ კი სატვირთო ვაგონები.

შემოთავაზებული ღონისძიების უარყოფითი მხარეა მოძრაობის საკმაოდ დაბალი სიჩქარე, გზაში და სადგურზე მგზავრების ყოფნის დიდი ხანგრძლივობა. უპირატესობები - მგზავრისთვის მატარებლების მოძრაობის ფიქსირებული განრიგი, სადგურებზე ყოველდღიური დატვირთვის და გადმოტვირთვის ფიქსირებული განრიგი.

გ) სადგურის მუშაობის წყვეტილი რეჟიმი. სადგურის მორიგების ცვლის გრაფიკი შემუშავებულია სადგურის მუშაობის გათვალისწინებით 6-დან 18 საათამდე.

დ) პერსონალის შტაბების ოპტიმიზაცია სადგურის მორიგის გამოყენებით სხვადასხვა სადგურებში საჭიროების მიხედვით. ანუ რამდენიმე სადგური გაერთიანებულია ერთი უფროსი სადგურის მორიგის ხელმძღვანელობით.

ე) დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გამოყენება მატარებლების გასატარებლად მთავარ ხაზებზე გამოყოფილი „ფანჯრების“ დროს.

ყოველივე ზემოაღნიშნული ღონისძიებით შესაძლებელია კახეთის დტრხ-ს საექსპლუატაციო ხარჯების შემცირება და მისი ეფექტიანობის ამაღლება იმ ეტაპამდე, სანამ იგი დღევანდელ 16 წყვილი მატარებელზე მეტით არ დაიტვირთება, რომლის პერსპექტივაც შესაძლებელია მომდევნო თავში შემოთავაზებული მოდელის დანერგვით.

ამჟამად როგორც საქართველოში ისე ევროპის ქვეყნებში დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების ექსპლუატაცია ჯერ კიდევ ძალიან ძვირია. ეს გამოწვეულია ხელით შესასრულებელი ოპერაციების დიდი რაოდენობით და სადგურებზე მატარებლების მიმღები და გამგზავნი პერსონალის საჭიროებით. ხარჯების დაზოგვის მიღწევა შესაძლებელია პერსონალის საჭიროების შემცირებით, სიგნალების რაოდენობის შემცირებით და დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების ისეთი ტექნიკური აღჭურვილობის დონის განსაზღვრით, რაც საკმარისი იქნება მატარებლების მოძრაობის უსაფრთხოების თვალსაზრისით.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების მუშაობის სრულყოფის მიზნით მოძრაობის ორგანიზაციის თვალსაზრისით საინტერესოა SATLOC-ის კვლევითი პროექტი, რომელიც ხორციელდება რკინიგზის სართაშორისო კავშირის (UIC) ხელმძღვანელობით და ევროპის სატელიტური ნავიგაციის სააგენტოს (GSA) მხარდაჭერით, რომელიც მიზნად ისახავს ევროპაში დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზებზე მატარებლის მოძრაობის მართვის ეკონომიკურად ეფექტური სისტემის შექმნის შესაძლო ვარიანტების შესწავლას.

სისტემა იყენებს სატელიტურ ნავიგაციაზე დაფუძნებულ მატარებლის ადგილმდებარეობის განსაზღვრის მოწყობილობას, მემანქანის კაბინის სიგნალიზაციას და მონაცემთა პაკეტური გადაცემის ტექნოლოგიას, რომელიც დაფუძნებულია ESTS მე-3 დონეზე, ადაპტირებული რადიობლოკირების ცენტრით RBC.

SATLOC-ის პროექტის მთავარი მიზანია სატელიტური ნავიგაციის ხელშეწყობა, როგორც მატარებლების უსაფრთხო ადგილმდებარეობის განსაზღვრის მთავარი სისტემა დაბალი ტვირთდამაბულობის და რეგიონული რკინიგზის

ხაზებზე. ასეთი კატეგორიის „E“ ხაზების წილი UIC კლასიფიკაციის მიხედვით ევროპაში არის დაახლოებით 40%.

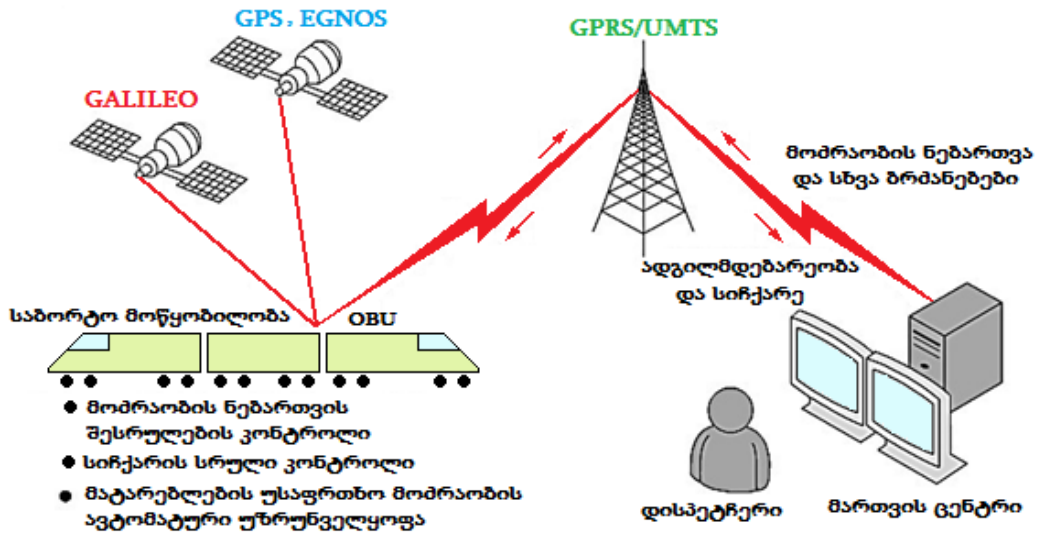
მართვის ცენტრისა და მატარებლებს შორის ინფორმაციის გაცვლის მიზნით გათვალისწინებულია რადიოკავშირის გამოყენება. ევროპული ESTS 2 დონის მატარებლის მართვის სისტემაში ამ მიზნით გამოყენება ქვესისტემა Euroradio, რომელიც აგებულია CSM-R რადიოკავშირის ქსელის ბაზაზე, რომლის ინფრასტრუქტურა უნდა შექმნას და შეინახოს რკინიგზის კომპანიამ. SATLOC-ის პროექტის ფარგლებში ხორციელდება სტრატეგია ინფორმაციის პაკეტური გადაცემის ხელმისაწვდომი ფიჭური ქსელების მეშვეობით.

სატელიტური სანავიგაციო სისტემასთან ერთად, იაფაფასიანი გადამწოდების გამოყენებით მატარებლების ადგილმდებარეობის განსაზღვრის მიზნით წარმოებს მოწინავე ტექნოლოგიების გამოცდა, რაც საშუალებას იძლევა, სატელიტური ნავიგაციის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში, მატარებლის მდებარეობა გამოავლინოს კონკრეტულ ლიანგაღზე.

SATLOC-ის მიზანია მიაღწიოს უსაფრთხოების დონეს, რომელიც შეჯერებულია ESTS-თან (საშიში სიტუაციების წარმოქმნის დასაშვები სიხშირე სისტემის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში THR ტოლია 10^{-7} /სთ). ამისათვის მუშავდება სპეციალური ტექნოლოგია, რომლის დროსაც მატარებელი და მართვის ცენტრი ორმხრივად ამოწმებენ მატარებლის უსაფრთხო მდგომარეობას კონტროლის ჩაკეტილი კონტურის გამოყენებით. ამრიგად, მართვის ცენტრს შეუძლია მატარებლის სიჩქარის მნიშვნელოვანი გადახრა გამოავლინოს მისი მოძრაობის დროითი მახასიათებლების მიხედვით, რომელიც დაკავშირებულია ექსპლუატაციურ მახასიათებლებთან და გაუგზავნოს მატარებელს ექსტერნული გაჩერების ბრძანება. ეს ტექნოლოგია შესაძლებელს ხდის ცალკეული ფუნქციების განხორციელებას SIL უსაფრთხოების ნაკლები დონით და ამით მიიღწევა ხარჯების დაზოგვა.

SATLOC-ის სისტემაში, გამწევი ერთეულები დამოუკიდებლად განსაზღვრავენ თავიანთ ადგილმდებარეობას სატელიტური ნავიგაციის, ოდომეტრებისა და მიმღებ-გამგზავნების (პასიური RFID გადამწოდები) გამოყენებით, რომლებიც დამონტაჟებულია ისრული გადამყვანების წინ ან მათ შემდეგ და გადაცემს

ადგილმდებარეობის მონაცემებს მართვის ცენტრს. ინფორმაციის გაცვლა მართვის ცენტრსა და მატარებლებს შორის ხდება ხელმისაწვდომი ფიჭური რადიოქსელის მეშვეობით, ხოლო საინფორმაციო დეპეშების გაცვლა შეესაბამება ESTS-ის სპეციფიკაციებს. სისტემის ძირითადი კომპონენტები ნაჩვენებია (ნახ.14). მართვის ცენტრის კომპიუტერები და ბორტკომპიუტერები ინახავს ხაზის ციფრულ მონაცემებს, როგორც საცნობარო ინფორმაცია მატარებლების ადგილმდებარეობის დასადგენად.



ნახ.14. SATLOC სისტემის ძირითადი კომპონენტები და ფუნქციები

ESTS სისტემა ითვალისწინებს CSM-R ქსელზე აგებული ევროპადიო ქვე-სისტემის გამოყენებას მატარებელსა და მართვის ცენტრს შორის ინფორმაციის გასაცვლელად. ამასთან დაკავშირებით, ESTS მე-2 და მე-3 დონის განსახორციელებლად აუცილებელია შეიქმნას შესაბამისი ინფრასტრუქტურა და ხაზის ყველა მატარებლის აღჭურვა CSM-R საბორტო რადიოსადგურებით. ინფორმაციის გაცვლა ორგანიზებულია ფიჭური რადიოკავშირის ფართოდ ხელმისაწვდომი ქსელების მეშვეობით პაკეტური კომუნიკაციებით.

Trainguard STC საბორტო მოწყობილობა დამონტაჟებულია მატარებლებზე. იგი ადაპტირებულია SATLOC სისტემაში მუშაობისათვის და მოიცავს ბორტ კომპიუტერს, მომხმარებლის ინტერფეისს მემანქანის მართვის პულტზე, ადგილმდებარეობის გადამწოდებს, ფიჭური რადიოსადგურის მოდემს და ინტერფეისს მატარებლის სამუხრუჭე მოწყობილობასთან.

ბორტკომპიუტერი პასუხისმგებელია მატარებლის ადგილმდებარეობის განსაზღვრაზე (შერჩევით კონკრეტულ ლიანდაგზე) სატელიტური ნავიგაციის, ოდომეტრების და სალიანდაგო მიმღებ-გამგზავნების გამოყენებით, აკონტროლებს მატარებლის მოძრაობას, ცვლის ინფორმაციას მართვის ცენტრთან და ამოწმებს მიღებული მატარებლის მოძრაობის ნებართვის შესრულებას. Trainguard STC აღჭურვილობის ადაპტაცია ძირითადად ეხებოდა ინფორმაციის გაცვლის სისტემას. მართვის ცენტრი ასრულებს იგივე ფუნქციებს, რასაც RBC რადიობლოკირების ცენტრი ESTS სისტემაში, მაგრამ ადაპტირებულია SATLOC-ის სპეციფიკაციის გათვალისწინებით. საპილოტე ადგილზე დამონტაჟებულია მოდერნიზირებული RBC, რომელიც შეიმუშავა Invensus-მა, რომელიც ამჟამად Siemsis-ის შემადგენლობაშია. მართვის ცენტრის დისპეტჩერს შეუძლია გააკონტროლოს სისტემაში რეგისტრირებული მატარებლები და მათი ადგილმდებარეობა, მარშრუტების დადგენა (მათ აკონტროლებს RBC) და დააწესოს რაიონები სამანევრო სამუშაოების ჩასატარებლად.

დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების ექსპლუატაციის უცხოური გამოცდილების ძირითადი ტენდენციებია:

- სატელიტური ნავიგაციის გამოყენება მატარებლების მოძრაობის სამართავად, რაც საშუალებას იძლევა სიგნალიზაციის, კავშირგაბმულობის და ბლოკირების აღჭურვილობის მნიშვნელოვან ნაწილზე უარის თქმას, რომლის ექსპლუატაციისათვის საჭიროა ძვირადღირებული საკაბელო ქსელები (სარელსო წრედები და ღერძების მრიცხველები, შუქნიშნები, ავტომატური სალოკომოტივო სიგნალიზაციის წერტილოვანი და უწყვეტი გადაამწოდები);
- ცენტრალიზაციის სისტემების ავტომატიზაცია და ტელემართვა;
- თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენება (მაგალითად, სიგნალიზაციის, კავშირგაბმულობის და ბლოკირების აღჭურვილობის შეცვლა მიკროპროცესორზე დაფუძნებული ცენტრალიზაციით), რაც შესაძლებელს ხდის ტექნიკური პერსონალის საჭიროების შემცირებას და მაღალი ევროპული ხელფასის პირობებში მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ეფექტის მიღწევას.

ამ მსოფლიო გამოცდილების გამოყენება შესაძლებელია საქართველოს რკინიგზაზე დაბალი ტვირთდამატულობის რკინიგზის ხაზების მუშაობის გასაუმჯობესებლად.

2.5. დაბალი ტვირთდამატულობის კახეთის სარკინიგზო ხაზის ჩართვის მიზანშეწონილობის დასაბუთება ახალი საერთაშორისო მაგისტრალური მიმართულების ჩამოყალიბების მიზნით

საქართველოს ეკონომიკის აღმავლობისთვის ტრანსპორტისა და ლოგისტიკის სფეროს განვითარება განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია, მათ შორის, საკვანძო როლი უკავია საქართველოს რკინიგზას. შესაბამისად, 2030 წლისთვის საქართველოს განვითარების სტრატეგიის ხედვაში პრიორიტეტი ენიჭება ტრანსპორტისა და ლოგისტიკის და უპირატესად, საქართველოს რკინიგზის გაძლიერების პერსპექტივებს. ამავე სტრატეგიაში იქნა განმარტებული საქართველოს საერთაშორისო შუა დერეფანში ჩართვის მიზნებიც. კერძოდ, მასში აღნიშნულია, რომ ერთ-ერთი გამოწვევა დღეისათვის საქართველოს რკინიგზისთვის არის საკონტრეილერო გადაზიდვების დანერგვა, რომელიც მოიზიდავს ახალ ტვირთებს ახალი მიმართულებებიდან და მომსახურებას გაუწევს ახალი ბაზრების ტვირთებს. ამასთან, ქვეყანაში სატრანსპორტო-ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურის გაძლიერება, ლოგისტიკური ქსელის განვითარება აამაღლებს საქართველოს სატრანსპორტო-ლოგისტიკის თვალსაზრისით კონკურენტუნარიანობას რეგიონალური მასშტაბით. ამისათვის, კი, უმნიშვნელოვანესია ქვეყანაში საზოგადოდ სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის, კერძოდ კი სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის სწრაფი განვითარება [41], რაც შემდგომში დაზუსტებულია იმგვარად, რომ არსებული სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის გაძლიერების კვალდაკვალ ახალი მარშრუტების ჩამოყალიბებასაც გულისხმობს.

ცხადია, ძალზე მნიშვნელოვანი და აქტუალურია აღნიშნულ პირობებში საქართველოს რკინიგზის ყველა რესურსი იქნას გათვალისწინებული და მულტიმოდალურ ქსელში ჩართვისთვის მაქსიმალურად ეფექტურად მოხდეს არსებული ინფრასტრუქტურა მოდერნიზაციის, რეკონსტრუქციისა და განვითარების.

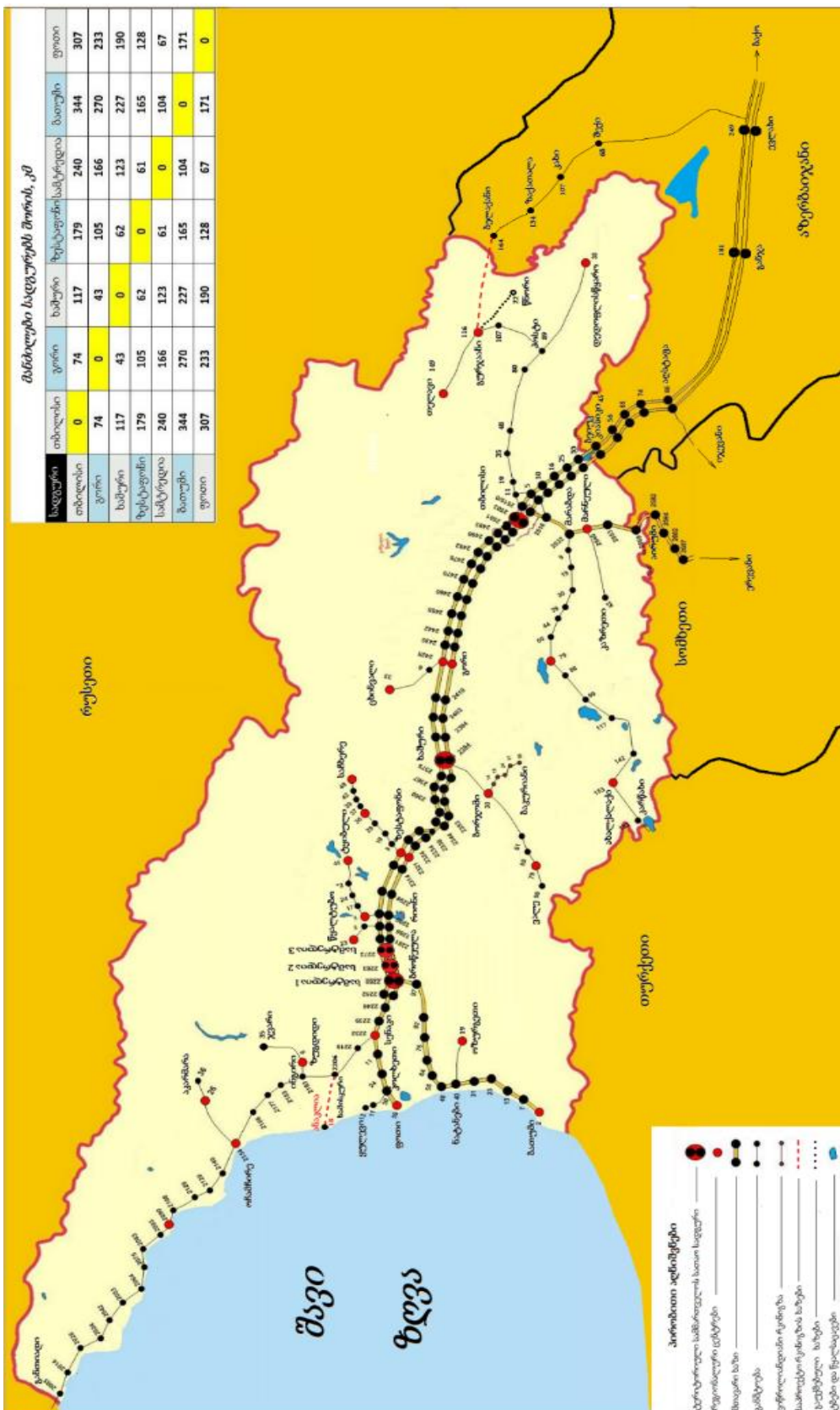
რების ღონისძიებების გატარება და გეგმაზომიერად დასახოს ახალი სარკინიგზო მიმართულებების განვითარების მიზნები.

საქართველოს განვითარების 2030 წლის სტრატეგიის შესაბამისად ლოგისტიკური ინფრასტრუქტურის განვითარების მიზნით ქვეყანაში უნდა შეიქმნას ლოგისტიკური ცენტრები აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოში, რაც მნიშვნელოვანია სამხრეთ კავკასიასა და ცენტრალურ აზიაში მულტიმოდალური ლოგისტიკური ქსელის შექმნისათვის და საქართველოს რკინიგზის განვითარებაც ჰარმონიულად უნდა მოხდეს. ამავე დროს, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ რუსეთ-უკრაინის შეიარაღებულმა კონფლიქტმა განსაკუთრებულად გააქტიურა შუა კორიდორის მაქსიმალურად დატვირთვის საკითხი ევროპა-აზიის მიმართულებით ტვირთების მიმოსვლისთვის. აღნიშნული კორიდორის სრულფასოვანი ფუნქციონირებისთვის სხვადასხვა დაბრკოლებათა შორის, ერთ-ერთი საქართველოს რკინიგზის ინფრასტრუქტურის არასაკმარისი განვითარება მოიაზრება. დღეისათვის საქართველოში მიმდინარეობს რკინიგზის სრული მოდერნიზაციის პროექტი, რომლის მიზანია მატარებელთა მოძრაობის უსაფრთხოების ზრდა, მიმოსვლის დროის შემცირება, სალიანდაგო ინფრასტრუქტურის მოვლა-შენახვის ხარჯების ოპტიმიზაცია და მაგისტრალური ხაზის გამტარუნარიანობის ზრდა წელიწადში 27 მილიონი ტონიდან 48 მილიონ ტონა ტვირთამდე წელიწადში, რაც საჭიროების მიხედვით, მართვის ავტომატური ბლოკირების სისტემის დამონტაჟებით 100 მილიონ ტონამდე შესაძლებელია გაიზარდოს წელიწადში [40].

აღნიშნული შეეხება ცენტრალურ მაგისტრალურ რკინიგზის ხაზს, რომლის საექსპლუატაციო სიგრძე – 903 კმ-ია. თუმცა, როგორც მოგეხსენებათ, საქართველოში ლიანდაგების საექსპლუატაციო სიგრძე – 1515 კილომეტრია, ანუ ქვეყანაში არსებობს 612 კმ საექსპლუატაციო სიგრძის მეორეხარისხოვანი სარკინიგზო ხაზები, რომელთა უმეტესობა დღეისათვის დაბალი ტვირთდაძაბულობის სარკინიგზო ხაზებს ან საერთოდ, რესურსამოწურულ რკინიგზებს წარმოადგენს.

შესაბამისად, საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების გადაზიდვაში ჩართულია მხოლოდ 675 კილომეტრი რკინიგზის ხაზი (გარდაბანი-ბეიუკ

კიასიკიდან და სადახლო-აირუმედან თბილისის გავლით ფოთამდე და ბათუმამდე, ასევე მარაბდა კარწახის რკინიგზა) (ნახ.15).



ნახ.15. საქართველოს რკინიგზის სქემა განსახორციელებელი ღონისძიებების მოწყობით

უნდა აღინიშნოს, რომ რკინიგზების გამართული ფუნქციონირებისთვის მათი ექსპლუატაციით მიღებული შემოსავლების არცთუ მცირე თანხა ხმარდება თავად ინფრასტრუქტურის მოვლა-შენახვას, რემონტებს, მათი ექსპლუატაციისთვის საჭირო სხვა ოპერაციებს და გადასახადებს. შესაბამისად, თითოეული კილომეტრი დაბალი ტვირთდამაბულობის სარკინიგზო ხაზებისა ტვირთად აწევს საქართველოს რკინიგზას.

ბოლო პერიოდში ამგვარი სარკინიგზო ხაზების პრობლემათა გადაწყვეტის მიზნით სატრანსპორტო მუშაობის დაგეგმვის პირობები შეიცვალა, აღსანიშნავია, რომ იგი სტოქასტური ხასიათისაა და ბაზრის არამდგრად პროცესებზეა დამოკიდებული. შესაბამისად, გარდა მთავარი ამოცანისა - შექმნას სატრანსპორტო პროდუქცია – სარკინიგზო ტრანსპორტის სუბიექტებს უხდებათ კონკურენტულ გარემოსთან მისადაგების უზრუნველყოფა. არსებულ სარკინიგზო ქსელში აშკარად შეიმჩნევა მძაფრი კონკურენციის ტენდენცია, რომელიც დაკავშირებულია ნედლეულის და ენერგომატარებლების წარმოებისა და გადამამუშავების ცენტრების სიმძლავრეების ცვლილებებთან, ახალი მწარმოებლების გაჩენასთან და ა.შ. ამის მიუხედავად სატრანსპორტო გადაზიდვები ბევრ ხაზზე მცირდება, მათზე მოთხოვნა წლიდან წლამდე კლებულობს, რასაც საქართველოს რკინიგზისთვისაც არამარტო საგრძნობი ფინანსური ზარალია, არამედ მნიშვნელოვანი პრობლემები მოაქვს ორგანიზაციის და მართვის თვალსაზრისით. სწორედ ამიტომ, ამ ხაზების დასატვირთად მიღებულ უნდა იქნას ალტერნატიული გადაწყვეტილება, სპეციფიკური ცნებით “დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების” (დტრხ) ახალი სიცოცხლის მინიჭებისათვის.

ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია სწორად განისაზღვროს დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) სუბიექტური თავისებურებების ფარგლებში მათი ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით გასატარებელი ღონისძიებები, რომელზე დაყრდნობითაც მიიღება გადაწყვეტილებები. ანალიზის სააფუძველზე ჩვენს მიერ ჩამოყალიბებულ იქნა ძირითადი ღონისძიებები, კერძოდ:

- სტრუქტურული ქვედანაყოფების დამხმარე-მაშველი საქმიანობა;
- ინფრასტრუქტურული კვანძების და არასაერთო სარგებლობის ლიანდაგების აღჭურვილობის წარმოება და შეკეთება;

- დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) მიზიდულობის რაიონში, შესაძლებლობების შემთხვევაში, სამთო მრეწველობის კომპლექსის განვითარება;
- სახელმწიფო და რეგიონალური ეკონომიკური დარგების პრიორიტეტების მიხედვით სატრანსპორტო მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილების მიზნით სამუშაოთა დაგეგმვა;
- ტურისტული მარშრუტების განვითარება, შესაძლებლობების შემთხვევაში, დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) გამოყენებით;
- ახალი სატრანსპორტო კავშირების განვითარება, შესაძლებლობის შემთხვევაში;
- აუცილებელია ჩიხური ხაზების ტერმინალის სადგურების დაკავშირება მთავარი ხაზის დიდ სადგურებთან.
- აუტოსორსინგის გამოყენება აკრედიტებული ორგანიზაციების მიერ ინფრასტრუქტურული ობიექტების მიმდინარე მოვლა-შენახვის ხარჯების შესამცირებლად და სხვა.

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული კახეთის სარკინიგზო ხაზი საქართველოს რკინიგზის დაქვემდებარებაში არსებული უგრძეს დტრხ-ს წარმოადგენს, შესაბამისად, მისი პრობლემის გადაწყვეტა განსაკუთრებით ეფექტის მომტანი იქნება საქართველოს რკინიგზისთვის. თუ ზემოაღნიშნულთან მიმართებაში კახეთის რკინიგზის რესურსებს განვიხილავთ, მაშინ ადვილად შევნიშნავთ, რომ აღნიშნული მონაკვეთი მათგან უმეტესის განხორციელების შესაძლებლობას იძლევა.

თუმცა, მოცემულ შემთხვევაში ჩვენი მიზანია, დაბალი ტვირთდაძაბულობის კახეთის სარკინიგზო ხაზის ჩართვის მიზანშეწონილობის დასაბუთება ახალი საერთაშორისო მაგისტრალური მიმართულების ჩამოყალიბების მიზნით.

შესაბამისად, რომ დავასაბუთოთ ზემოაღნიშნული და სწორად შევარჩიოთ გასატარებელი ღონისძიებები, განვიხილოთ ზემოთ ჩამოყალიბებული ფაქტორების ზეგავლენა კახეთის რკინიგზის ხაზის პრობლემების აღმოფხვრის გზების ეფექტურად დასახვისთვის:

1. წინასწარი მოკვლევა გვიჩვენებს, რომ კახეთის რკინიგზის პრობლემურობის მიზეზი შეიძლება გამოწვეული იყოს სამი ფაქტორით:
 - ა) არასაკმარისი და მცდარი ტექნიკურ–ეკონომიკური დასაბუთებით – კახეთის რკინიგზა ჩართული იყო საერთო საბჭოთა რკინიგზის ქსელში და მისი ექსპლუატაციისთვის საჭირო ფინანსები არ დაანგარიშდებოდა ცალკე, განიხილებოდა საქართველოს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის სრულ დაფინანსებაში ცენტრალიზებულად, იმ პერიოდისთვის საბაზრო ეკონომიკა არ არსებობდა, შესაბამისად საქართველოს რკინიგზისთვის მისი რომელიმე წამგებიანი სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის ფუნქციონირება უფინანსობის გამო შეჩერება არც შეეძლო და არც სურდა;
 - ბ) გასულია დროის მონაკვეთი, რომლისთვისაც ეფექტური იყო ტექნიკურ–ეკონომიკური დასაბუთების პირობები და შინაარსი – კახეთის რკინიგზის აშენებიდან გასულია 100 წელზე მეტი. საბჭოთა კავშირის პერიოდში სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ტექნიკურ–ეკონომიკურ დასაბუთებას ითვლიდნენ მისი უვადო ფუნქციონირების პირობით, რაც 21–ე საუკუნეში შეიცვალა და ამ ეტაპზე სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის სიცოცხლის ვადად სახელდება 100–დან 200 წლამდე, ანუ, იმ ტიპის რკინიგზისთვის, როგორც კახეთის ხაზია მისი „სიცოცხლისუნარიანობა“ რამოდენიმე წლის წინ დასრულდა, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ იგი რეალურად დასრულდა 1990 წლიდან;
 - გ) პრობლემური სარკინიგზო უბნის ექსპლუატაციის განმავლობაში მოხდა მკვეთრი რყევები სოციალურ–პოლიტიკურ–ეკონომიკურ ჭრილში – 1915 წლიდან 1990 წლამდე კახეთის სარკინიგზო ხაზი ფუნქციონირებდა, როგორც საბჭოთა რკინიგზის ქსელის ერთი ნაწილი, 1990 წლიდან სწორედაც საქართველოში შექმნილმა სოციალურმა, პოლიტიკურმა და ეკონომიკურმა კრიზისმა საბოლოოდ დაუკარგა ფუნქციონირების უნარი ამ უბანს;
2. რკინიგზის პრობლემური უბნის გამზიდუნარიანობის და გამტარუნარიანობის ღონისძიებების გატარების შესაძლებლობებისა და ეფექტურობისა და არა-ეფექტურობის ანალიზის მიხედვით კახეთის სარკინიგზო უბნისთვის არ

არსებობს: გამტარუნარიანობისა და გამზიდუნარიანობის დონისძიებების გატარების შესაძლებლობების საჭიროება.

3. კახეთის რკინიგზის პრობლემური უბანი დღეისათვის მიერთებულია საქართველოს მაგისტრალურ (თუმცა, ამ ეტაპისთვის დაბალი ტვირთდაძაბულობის) სატრანზიტო ხაზთან, თუმცა ეს უკანასკნელი ვერ ახდენს გავლენას მის ფუნქციონირებაზე;
4. კახეთის რკინიგზის პრობლემური უბანი ტერიტორიულად განთავსებულია ქვეყნის განაპირა სასაზღვრო რეგიონთან შუა კორიდორის ამუშავებისთვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ქვეყანასთან, აზერბაიჯანთან, საზღვრით, რომელსაც აქვს განვითარების მაღალი პოტენციალი;
5. პრობლემური უბნის ტერიტორიული განლაგების ადგილის სამეურნეო-ეკონომიკური საქმიანობის მიმდინარე და პროგნოზული მაჩვენებლები გვიჩვენებს რომ კახეთის რკინიგზა მდებარეობს: სამეურნეო-ეკონომიკური საქმიანობის ძლიერი ტრადიციების ადგილზე, მაგრამ განვითარებისა და სამეურნეო-ეკონომიკური საქმიანობის არატრადიციული, ახალი დარგების აღორძინების უპერსპექტივობით დროის უახლოეს პერიოდში;
6. მიმდებარე რეგიონების ეკონომიკური განვითარების მაჩვენებელია საშუალო;
7. პრობლემური უბნის განლაგების დემოგრაფიული და სოციალური ფაქტორების ზეგავლენაა სუსტი;
8. სხვა ტრანსპორტის განვითარების ფაქტობრივი დონედ შეიძლება ჩაითვალოს საშუალოდ განვითარებული საავტომობილო ტრანსპორტი განვითარების პერსპექტივით, იმ შემთხვევაში თუ სარკინიგზო ინფრასტრუქტურა დარჩება იგივე ფუნქციითა და როლით როგორც დღესაა;
9. ქვეყანაში ლოგისტიკური ბიზნესის განვითარების პრიორიტეტულობა და გარდაუვალობა;
10. ქვეყნის სატრანზიტო ფუნქციის პერსპექტიული განვითარება, დამატებითი სარკინიგზო ხაზის ამოქმედებით აზერბაიჯანიდან კახეთის გავლით ცენტრალურ მაგისტრალამდე, რომელიც გააძლიერებს მას.

ჩვენს მიერ ზემოთ განხილული იქნა „მიდგომები დაბალი ტვირთდაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ექსპლუატაციის პრობლემების გადაჭრი-

სადმი და ძირითადი სტრატეგიების კონცეფციები“, რომელშიც ჩამოყალიბებული სტრატეგია 1 გულისხმობს დტრხ-ის ინფრასტრუქტურის მიმდინარე მოვლა-შენახვის ხარჯების შემცირებას ან მოდერნიზაციას (იხ თავი 2.2) [37].

ზემოაღწერილი ფაქტორების მიხედვით განვიხილოთ აღნიშნული სტრატეგიის ფარგლებში საქართველოს რკინიგზის დაბალი ტვირთდამატებლობის ხაზების მოდერნიზაციის პერსპექტივები, რათა ისინი სრულფასოვნად ჩაერთონ საქართველოს რკინიგზაზე გაზრდილი მოცულობის ტვირთების მიღების, დამუშავებისა და გადაზიდვების პროცესებში და ამით გააძლიეროს, როგორც ქვეყნის სარკინიგზო ინდუსტრია, წვლილი შეიტანონ შუა კორიდორის ეფექტიანობაში და შესაბამისად, საქართველოს ეკონომიკის აღორძინებაში.

შუა კორიდორი ჩინეთი-ყაზახეთი-ევროპის გადაზიდვების ერთ-ერთი ალტერნატივაა და მასში საქართველო მოიაზრება, როგორც მნიშვნელოვანი რგოლი დერეფნის ეფექტიანობისა და სანდოობის ამაღლებაში.

სპეციალისტების აზრით, კორიდორში გადაზიდვების სიძვირე გამოწვეულია ინფრასტრუქტურის ტექნიკური პარამეტრებისა და საზღვრის კვეთისთვის გარკვეული პროცედურული ბარიერებით. ამას თან ერთვის აღნიშნული დერეფნის დაბალეფექტიანობა ოპერირებაში. კორიდორი არასანდოა და აქ უმთავრესი პრობლემური ფაქტორებიდან ყურადღებამისაქცევია ორი - ტვირთზიდვის ფასი და გადაზიდვების დაბალპროგნოზირებადი დრო [42].

აქედან გამომდინარე, თამამად შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოს რკინიგზის მაგისტრალურ ხაზს აქვს პოტენციური რესურსი გაატაროს შუა კორიდორის სრულყოფილი ამუშავებისთვის მოთხოვნილი ტვირთის მოცულობა, თუმცა, არ შეიძლება არ მიექცეს ყურადღება იმ საკითხს, რომ საჭირო მოცულობით მაგისტრალური რკინიგზის დატვირთვისთვის დღეისათვის არსებობს დამაბრკოლებელი ფაქტორები აღმოსავლეთის მხრიდან სომხეთისა და აზერბაიჯანის საზღვრების, ხოლო დასავლეთიდან შავი ზღვის პორტების მიერ შესაბამისი მოცულობის გადაზიდვების მომსახურების დაბრკოლებისთვის. აღნიშნულის მიხედვით, ძალზე მნიშვნელოვანი ხდება საქართველოს ცენტრალური მაგისტრალისთვის მისი ტვირთდამატებლობის პარამეტრის მაქსიმალური სიდიდის შესაბამისი რაოდენობის ტვირთების შეუფერხებელი მიწოდებისა და ამავე

მაგისტრალური ხაზის გატარებული ტვირთების შეუფერხებელი გადაწოდებისა, რომლის მოგვარების რესურსებიც დღეისათვის აღმოსავლეთით ახალი სახმელეთო სასაზღვრო სარკინიგზო ინფრასტრუქტურით უზრუნველყოფილი პუნქტისა, ხოლო დასავლეთით ახალი შესაბამისი სიმძლავრის პორტის ამუშავებაშია.

დღეისათვის შუა კორიდორში სარკინიგზო გადაზიდვებს შესაძლებელია მოემსახუროს საქართველოში ორი სასაზღვრო პუნქტიდან ორი მაგისტრალური რკინიგზა, თურქეთის საზღვრისკენ და შავი ზღვის პორტებისკენ გამავალი, რომელთა საერთო ტვირთდაცაბულობის მაჩვენებლებმა შესაძლოა დააკმაყოფილოს სტრატეგიაში გაწერილი ნიშნულების მიღწევა, თუმცა გარკვეული პრობლემები წარმოიქმნას პერსპექტიული ტვირთდაცაბულობის 100 მილიონ ტონამდე წელიწადში, ტვირთების მოცულობის, სასაზღვრო პროცედურებისთვის დახარჯული დროისა და ამ ხაზების გამტარუნარიანობის თვალსაზრისით.

სწორედ ამ პრობლემის მოგვარებას ეხმიანება ჩვენს მიერ შემოთავაზებული საქართველოს რკინიგზის ერთ-ერთი პრობლემური სარკინიგზო ხაზის კახეთი რკინიგზის მოდერნიზაცია-განვითარების საკითხი შუა კორიდორში ჩართვასთან მიმართებაში.

თუ კახეთის რკინიგზას ახალი სარკინიგზო ხაზით შევავრთებთ აზერბაიჯანის, კერძოდ ევლახ-ბელაქნის რკინიგზასთან, ამით გაიხსნება მესამე სასაზღვრო პუნქტი და მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ შუა კორიდორის ამოქმედებისთვის კავკასიაში არსებით როლს შეასრულებს აზერბაიჯანის რკინიგზა, რომელსაც აქვს უფრო მეტი რესურსი მოიზიდოს აღნიშნულ კორიდორში ტვირთები, თუმცა იმ პირობით, რომ საქართველოს ექნება შესაძლებლობა ამ მოცულობის ტვირთების გატარებისა და გადამუშავებისთვის.

ხოლო, თუ განვიხილავთ კახეთის რკინიგზის გეოგრაფიას აზერბაიჯანის რკინიგზის გეოგრაფიასთან მიმართებაში, ადვილად შევნიშნავთ, რომ სადგურების ბელაქანი - გურჯაანის დაახლოებით 50 კმ-იანი სარკინიგზო ხაზით შეერთებით ვლუბულობთ მესამე შტოს მაგისტრალურ რკინიგზამდე (თბილისი-გურჯაანი 116 კმ, ჯამში სულ 166 კმ-მდე სარკინიგზო მონაკვეთი) აზერბაიჯანიდან დამატებითი ტვირთების მოზიდვისთვის, რაც ეფექტურობას შემატებს ჩვენს ქვეყანაზე გამავალ შუა კორიდორის მაგისტრალურ მონაკვეთს.

დღეისათვის, საქართველოს რკინიგზის მონაცემებით კახეთის უბანზე გადაზიდული ტვირთის რაოდენობამ შეადგინა მთლიანი ტვირთბრუნვის 8 %-მდე. (წელიწადში 1,5 მლნ. ტონა ბრუტომდე) აქედან გადაზიდული ტვირთის 90%-ს შეადგენს ადგილობრივი წარმოების კირქვა, 7% ნავთობპროდუქტები, ხოლო 3% სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ტვირთები, წყვილი მატარებლების ინტენსივობა დღე-ღამეში საშუალოდ შეადგენს ერთ მატარებელს.

აღნიშნულ უბანზე მცირე ტვირთბრუნვის გამო მინიმუმამდე იქნა შემცირებული ლიანდაგის მიმდინარე მოვლა-შენახვის ხარჯები, რამაც დროთა განმავლობაში გამოიწვია ლიანდაგის ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესება და შესაბამისად მატარებელთა სიჩქარეების მკვეთრი შემცირება. ზემო აღნიშნული ფაქტორებიდან გამომდინარე იკვლავ მგზავრთა ნაკადმა, რომლებმაც სხვა ალტერნატიულ სატრანსპორტო საშუალებებს მიანიჭეს უპირატესობა, (დროის ფაქტორიდან გამომდინარე) რის შედეგადაც მოხდა სამგზავრო მატარებლების გაუქმება, დღეის მდგომარეობით არსებული 19 სადგურიდან ფუნქციონირებს 9.

მაშასადამე, დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოს სარკინიგზო მაგისტრალის კახეთის მონაკვეთი დაბალი ტვირთდაცემადობის სარკინიგზო ხაზია, რომლის საკითხის გადაწყვეტა როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ მნიშვნელოვანი საკითხია არაერთი თვალსაზრისით.

ვინაიდან, რკინიგზის კატეგორიაზეა დამოკიდებული მათი დაპროექტების, მშენებლობისა და მოვლა-შენახვის ძირითადი პარამეტრები და ტექნიკური პირობები, მისი კომპონენტები და სიმძლავრეები, საერთო ჯამში კი მისი კაპიტალდაბანდებების მოცულობა და ნაზღაურობის ვადები, ამიტომ, დანახარჯი, რომელიც ინფრასტრუქტურის განვითარებისთვის უნდა იქნას გაწეული, უნდა იყოს გონივრული. ამ მიზნით, კახეთის რკინიგზის საერთო ქსელში ჩართვისთვის პირველ ეტაპზე საკმარისია განხილული იქნას მისი მე-3 კატეგორიის რკინიგზის 50 კმ სიგრძის ხაზის მშენებლობა, რაც ნიშნავს რომ მისი ტვირთდაცემადობა იქნება 8-15 მლნ. ტონა ტვირთამდე წელიწადში ეტაპობრივად მოზიდული ტვირთების შესაბამისად გაძლიერებით.

როგორც აღვნიშნეთ, აღნიშნული სარკინიგზო ხაზის ამოქმედება იმ შემთხვევაში იქნება მიზანშეწონილი თუ საქართველოს მაგისტრალურ რკინიგზა-

ზე გასატარებელი ტვირთების ოდენობა გადააჭარბებს 48 მლნ. ტონა ტვირთს წელიწადში. ამასთან, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ 48 მლნ. ტონაზე მეტი ტვირთის, კერძოდ სამიზნე ნიშნულის 100 მლნ. ტონა ტვირთის გადამუშავება პრობლემური გახდება იმ თვალსაზრისითაც, რომ სამტრედიის საკვანძო სადგურის შესაბამისი სიმძლავრით განვითარება ამ ეტაპისთვის არსებული სადგურის ფარგლებში შეუძლებელია. ალტერნატიული ვარიანტს წარმოადგენს ჩამოყალიბდეს სამტრედია-1, სამტრედია-2 (ბროწეულა) და სამტრედია-3 (კოპიტნარი) სადგურების კომპლექსი, რომლებზეც განაწილდება განშტოებები: კერძოდ, სამტრედია-1 მოემსახურება ფოთის, ყულევის და ბათუმის მიმართულებით მატარებლების გაგზავნას, სამტრედია-2 (ბროწეულა) და სამტრედია-3 (კოპიტნარი) მოემსახურება ანაკლიის მიმართულებით მატარებლების გაგზავნასა და ამავე დროს შექმნის ხელსაყრელ გარემოებას ამ ტერიტორიაზე განვითარდეს ლოგისტიკური კომპლექსები. ყოველივე ზემოაღნიშნული კი მიმართული იქნება საქართველოს რეგიონების ეკონომიკური გაძლიერებისკენ.

იმისათვის, რომ დავასაბუთოთ აღნიშნული მიმართულების ამოქმედების მიზანშეწონილობა, ცხადია, უნდა ვისარგებლოთ ტიპური ახალი რკინიგზების მშენებლობისა და არსებული სარკინიგზო ხაზების მოდერნიზაციის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მოდელით, რომელიც მოიცავს:

- შესაძლო მოზიდული ტვირთების დინამიკის დადგენასა და შეფასებას;
- არსებული ინფრასტრუქტურის მოდერნიზაციისა და ახალი ინფრასტრუქტურის დაპროექტება-მშენებლობისთვის საჭირო კაპიტალდაბანდების შეფასებას;
- საკვლევი სარკინიგზო ხაზის მოსალოდნელი საექსპლუატაციო პირობებისა და ხარჯების შეფასებას;
- მოსალოდნელი განვითარებული ბიზნესების სახეების განსაზღვრას და მათი სტიმულირების საკითხის მიმოხილვას, მათ შორის საქართველოს საპორტო სისტემის, ლოგისტიკური კომპლექსების;
- სოციალურ და გარემო ფაქტორებზე ზეგავლენების შეფასებას.

საერთო ჯამში, ზემოაღნიშნული საკითხი კომპლექსურია, იგი დიდწილადაა დამოკიდებული რეგიონში განვითარებულ მოვლენებზე, თუმცა, ასევე მნიშვნე-

ლოვანია საქართველოს რკინიგზის ინფრასტრუქტურა იყოს მზად მიიღოს და გაატაროს შუა კორიდორის ეფექტური ფუნქციონირებისთვის საერთაშორისო გადაზიდვებისთვის მოთხოვნილი მოცულობის ტვირთები.

2.6. სამგზავრო-ტექნიკური სადგურების სქემების მოდერნიზება თანამედროვე ტვირთნაკადის დროულად და სრულყოფილად გატარებისათვის

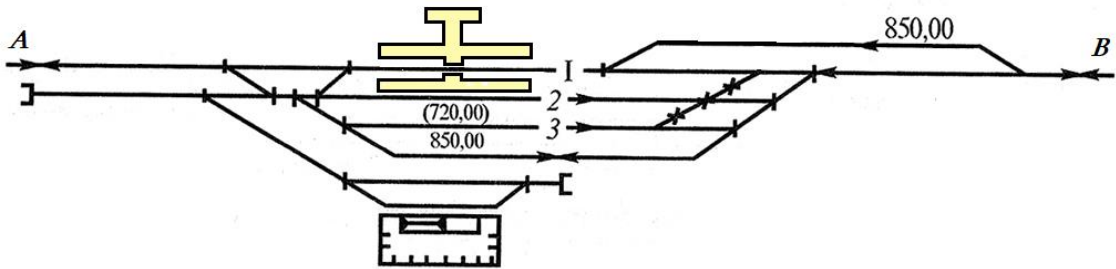
როგორც წინა თავში აღვნიშნეთ, საქართველოს რკინიგზის ერთ-ერთი უმთავრესი გამოწვევა 48 მლნ. ტონაზე მეტი ტვირთის წლიურად გადამუშავების შემთხვევაში გახდება სამტრედიის საკვანძო სადგურის შესაბამისი სიმძლავრით განვითარების შეუძლებლობა და შემოგთავაზეთ სადგურების კომპლექსის განვითარების ალტერნატიული ვარიანტები: სამტრედია-1, სამტრედია-2 (ბროწეულა) და სამტრედია-3 (კოპიტნარი). აღნიშნული სადგურები წარმოადგენენ საქართველოს რკინიგზის მოქმედ სადგურებს, რომელთა სატრანზიტო ტვირთნაკადის გადამუშავებაში ჩართვისთვის ჩვენს მიერ მათი რეკონსტრუქციის მეთოდია შემოთავაზებული.

ვინაიდან ცნობილია ტექნიკური შესაძლებლობები, რომლის დროსაც სადგურის გამტარუნარიანობის გაზრდა პერსპექტივაში გადაზიდვის მოცულობის გაზრდის საშუალებას იძლევა.

ტვირთების გადაზიდვის მოცულობისა და ტვირთის ადგილზე დროულად მიტანის დაჩქარებაზე მრავალი ისეთი ფაქტორი მოქმედებს, როგორცაა რკინიგზის ხაზის საანგარიშო ქანობი, მრუდის რადიუსი, მატარებელთა მასა, მთავარი ლიანდაგების რაოდენობა. მატარებელთა მასისა და სიჩქარის გაზრდის დროს შუალედურ სადგურებში იცვლება მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგების სიგრძე; ამასთან, მოძრაობის მაღალი ინტენსიურობის პირობებში აუცილებელი ხდება მთავარ ლიანდაგებზე უფრო მისაღები და გაუმჯობესებული (1/18, 1/22 მარკის) თანამედროვე ისრული გადამყვანების დაგება, ვინაიდან საქართველოში არსებული შუალედური სადგურების სასარგებლო სიგრძე შეიძლება 720მ და უფრო ნაკლებიც კი იყოს, რაც ვერ აკმაყოფილებს თანამედროვე მოთხოვნებს

(850მ, 1050მ, 1250მ). ამიტომ, ზემოაღნიშნული პირობების დასაკმაყოფილებლად საჭირო ხდება მათი დაგრძელება და რეკონსტრუქცია.

განვიხილოთ, თუ როგორ ხდება მოძრაობის ზრდასთან დაკავშირებით შუალედური სადგურის გადაკეთება ერთი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგის დამატებით და ყველა მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგის 850მ-მდე დაგრძელებით (ნახ.16). ლიანდაგი 3-ის სასარგებლო სიგრძეა 720მ, A-B კი - უპირატესი მიმართულება.



ნახ.16. შუალედური სადგურის გადაკეთება მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგების დაგრძელებით და დამატებითი ლიანდაგის დაგებით

დასაწყისისათვის აუცილებელია ჯერ ახალი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგი-სათვის ადგილის შერჩევა და შემდეგ არსებული ლიანდაგების დაგრძელების საკითხის გადაწყვეტა. ტოპოგრაფიული და ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით ახალი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგი უნდა დაიგოს ლიანდაგი 3-ის ან მთავარი ლიანდაგის გვერდით. პირველ შემთხვევაში სადგურის პრინციპიალური სქემა არ შეიცვლება. საკითხის ასეთი გადაწყვეტა შესაძლებელია, თუ პერსპექტივაში A-B ხაზზე გადაზიდვის მოცულობა არ გაიზრდება. გადაზიდვის მოცულობის გაზრდა კი გამოიწვევს სადგურის შესასვლელი და გასასვლელი ყელების დატვირთულობის გაზრდას და სადგურის გამტარუნარიანობის შემცირებას.

ახალი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგის მთავარი ლიანდაგი I-ის გვერდით დაგების შემთხვევაში გვექნება ნახევრად გრძივი წყობის შუალედური სადგური. მატარებლები, რომლებიც სადგურზე შედის B უპირატესი მიმართულებიდან და უნდა გაჩერდეს, მაშინვე უხვევს მარჯვნივ ახლად დაგებულ ლიანდაგზე. ცენტრალური ყელიდან შეიძლება ერთდროულად გაიგზავნოს მატარებლები A (მე-5 ლიანდაგიდან) და B მიმართულებით. ასეთი გადაკეთების დროს ყელების

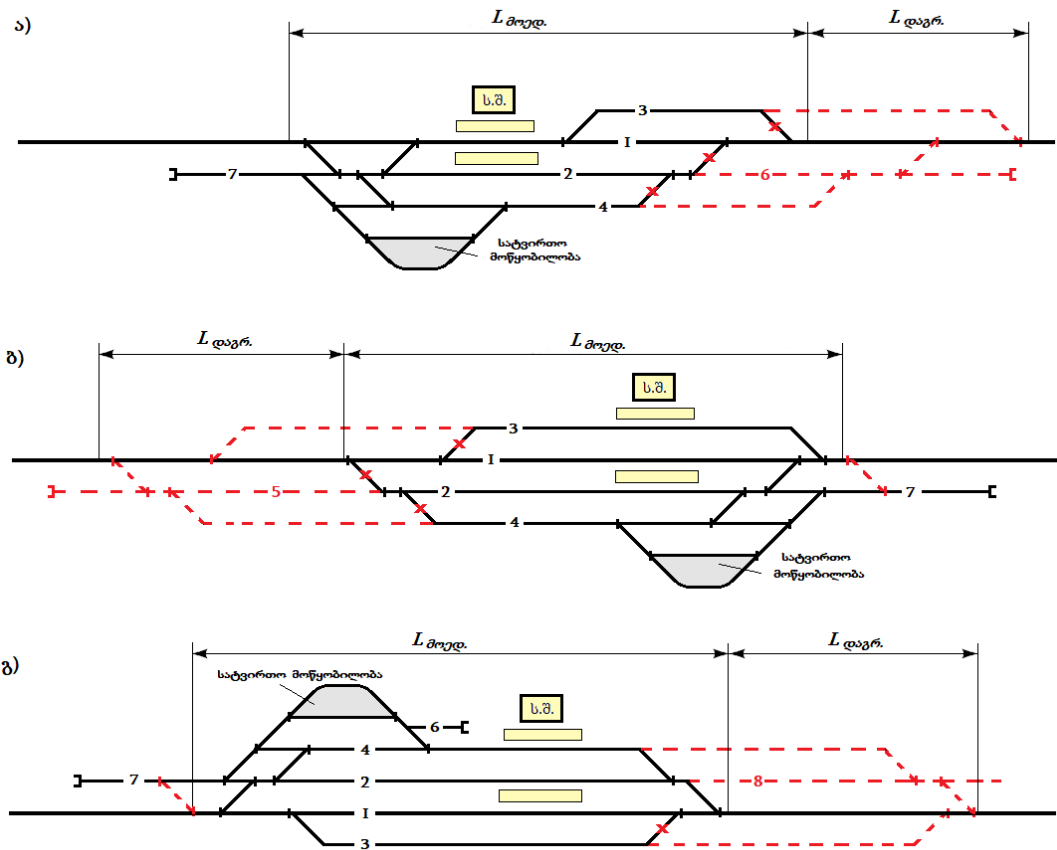
გამტარუნარიანობის გაზრდა პერსპექტივაში გადაზიდვის A-B მიმართულებით მოცულობის გაზრდის საშუალებას იძლევა.

აღსანიშნავია, რომ ნახევრად გრძელ სქემებზე ახალი ლიანდაგის განლაგება მოითხოვს სასადგურო მოედნის დაგრძელებას. რთულ ტოპოგრაფიულ პირობებში დანახარჯები მშენებლობაზე შეიძლება იყოს საკმაოდ მაღალი, მაგრამ ახალი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგი დაგება შესაძლებელია სამგზავრო შენობის საწინააღმდეგო მხრიდანაც. ამ დროს B მიმართულებით არ მოითხოვება გრძელი პროფილის შერბილება, თუმცა სამგზავრო შენობის ახლოს საჭირო იქნება სამგზავრო ბაქნის მშენებლობა. არსებული ლიანდაგის 850მ-მდე დაგრძელება მიზანშეწონილია B მიმართულებით, რადგან ამ შემთხვევაში ივარაუდება მინიმალური დანახარჯები.

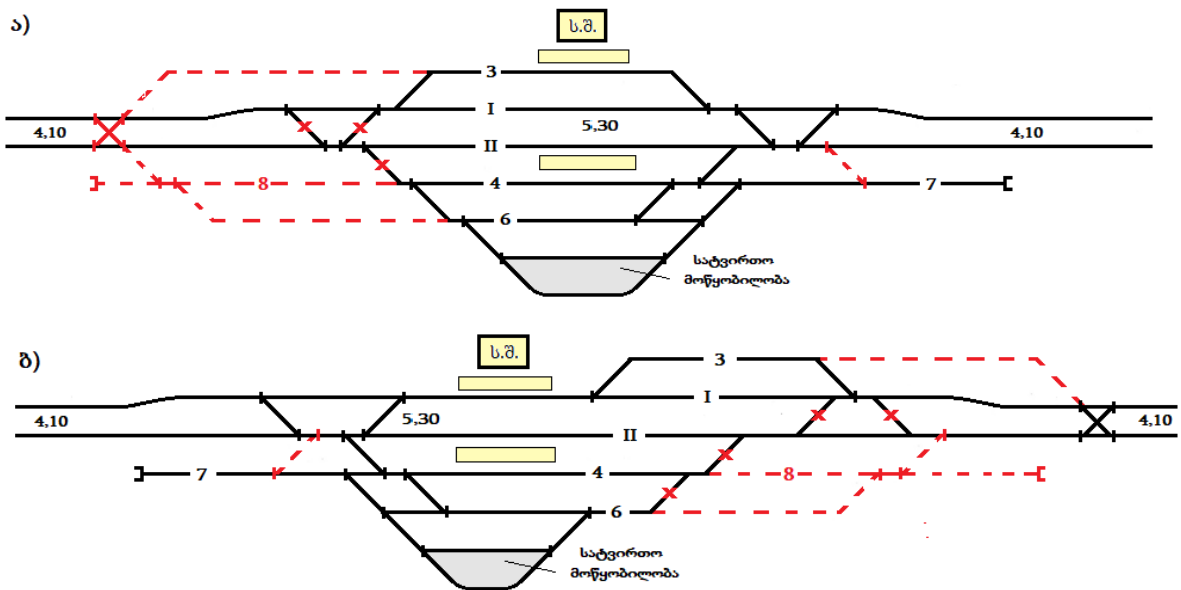
სატვირთო მატარებელთა მასისა და სიგრძის მომატებისას სადგურის ლიანდაგების დაგრძელება, როგორც წესი, ხორციელდება მანამაღე მოქმედი ლოკომოტივების უფრო მძლავრი ლოკომოტივებით შეცვლასთან ერთად. უფრო მძლავრი ლოკომოტივების გამოყენებით იზრდება უბნის გამტარუნარიანობა, როგორც მატარებლების მოძრაობის სიჩქარის, ისე მატარებელთა მასის გაზრდის პირობებში.

ერთლიანდაგიანი და ორლიანდაგიანი შუალედური სადგურების ტიპურ სქემებზე ლიანდაგების დაგრძელების შესაძლო (რაციონალური) ვარიანტები ნაჩვენებია მე-17 და მე-18 ნახაზებზე.

სადგურის მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგების დაგრძელება შეიძლება განხორციელდეს საჭირო ფარგლებში, სახელდობრ, 720მ-დან 850მ-მდე, 850მ-დან 1050მ-მდე, 1050მ-დან 1250მ-მდე და ა.შ. ლიანდაგების დაგრძელება მიზანშეწონილია განხორციელდეს სადგურის ერთ-ერთ მხარეს, საითაც ეს უფრო მოსახერხებელი, ეკონომიკური და ეფექტურია. ზოგ შემთხვევაში ლიანდაგების დაგრძელება ძალაუნებურად უნდა განხორციელდეს სადგურის ორივე ბოლოდან, რაც უფრო მეტ კაპიტალურ ხარჯებთანაა დაკავშირებული.

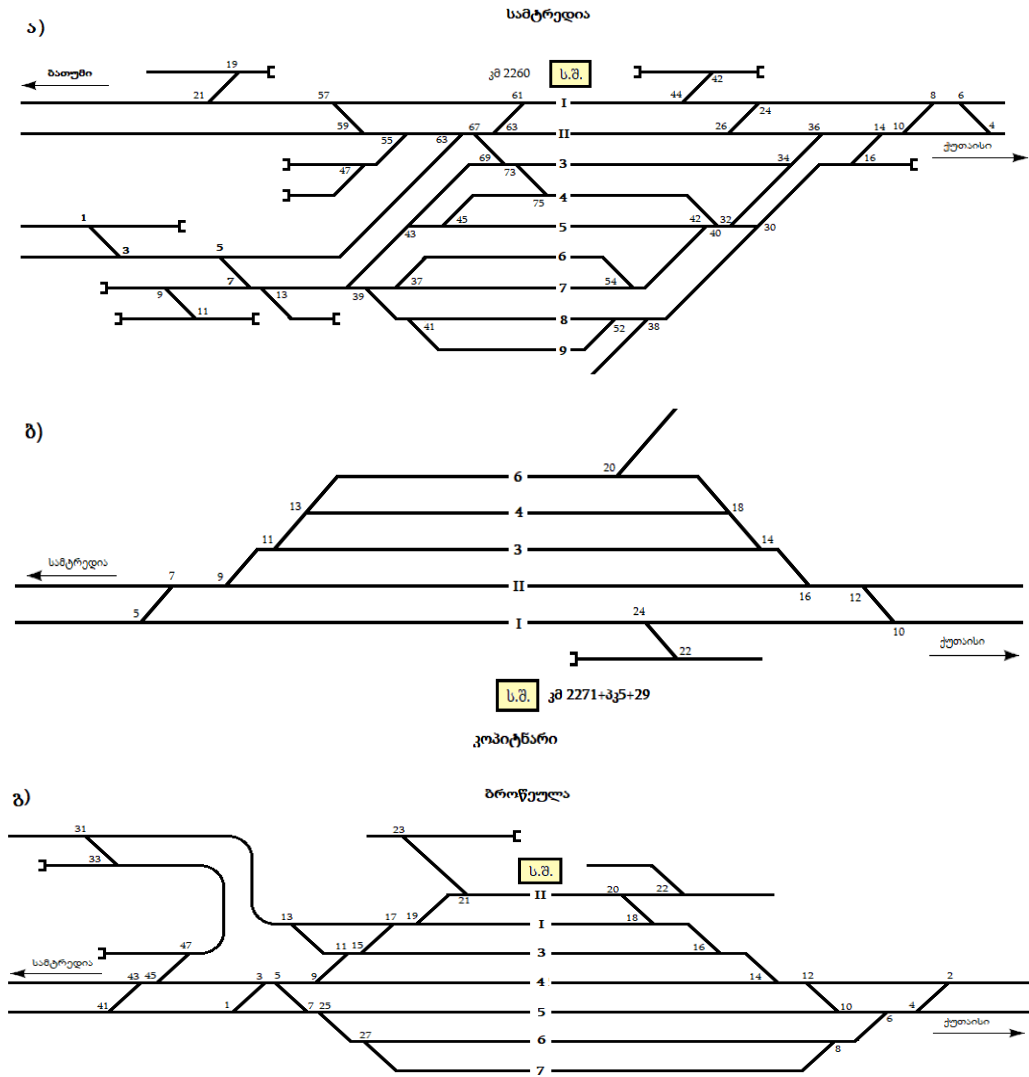


ნახ.17. ერთლიანდაგიან შუალედურ სადგურზე ლიანდაგთა დაგრძელების ვარიანტები: ა. - სადგურის სქემა ლიანდაგთა ნახევრად გრძივი წყობით; ბ. - ლიანდაგთა განივი წყობით და სამგ ზავრო შენობის საწინააღმდეგო მხარეს განლაგებით; გ.- ლიანდაგთა გრძივი წყობით და სატვირთო მოწყობილობათა სამგ ზავრო შენობის მხარეს განლაგებით



ნახ.18. ორლიანდაგიან შუალედურ სადგურზე ლიანდაგთა დაგრძელების ვარიანტები: ა.-სადგურის სქემა ლიანდაგთა განივი წყობით; ბ.- სქემა ლიანდაგთა ნახევრადგრძივი წყობით.

მაშასადამე, ზემოთ აღწერილიდან და ჩვენს მიერ განსახილველი სადგურების სქემებისა და განლაგების პირობებიდან გამომდინარე, სავსებით რეალურია მათი რეკონსტრუქციით მიღწეული იქნას ჩვენს მიერ სამიზნე ნიშნულის 100 მლნ. ტონა ტვირთების გადანაწილება მათი შეუფერხებელი დამუშავების/გატარების თვალსაზრისით და სადგურების სქემები მიიღებენ შემდეგ სახეს:



ნახ.19. შუალედური სადგურები: ა) სამტრედია, ბ) კოპიტნარი, გ) ბროწეულა.

ამრიგად, შუალედური სადგურების „სამტრედია“, „კოპიტნარი“ და „ბროწეულა“-ს (ნახ.19) მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგის სასარგებლო სიგრძის დაგრძელებითა და ახალი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგების დამატებით პერსპექტივაში შესაძლებელია მივაღწიოთ სადგურების გამტარუნარიანობის გაზრდას, რაც პირდაპირ კავშირშია მატარებელთა მოძრაობის სიჩქარისა და გადაზიდვის მოცულობის ამაღლებასთან მინიმუმ წელიწადში 100 მლნ. ტონა ტვირთის გატარების პირობით.

დასკვნა

1. ლიტერატურის მიმოხილვის საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ თანამედროვე პირობებში გადაზიდვების განაწილება განისაზღვრება ტრანსპორტის სახეობის და გადაზიდვების ორგანიზაციის მეთოდის კონკურენტული უპიტერესობებით. ამიტომ, დტრხ-ს სიგრძეებში და ცნებების განმარტებაში განსხვავებები მოითხოვს სისტემურ მიდგომას წამგებიანობის ზომების დასაზუსტებლად და გადაზიდვების ხარჯების შესამცირებლად ნორმატულ-სამართლებრივი და ეკონომიკური მიმართულებით ღონისძიებების შემუშავებას და საერთო ჯამში, სტრატეგიების ჩამოყალიბებას, ადაპტური მექანიზმების შემუშავებას, ვინაიდან, დტრხ-ს თითოეული პარამეტრი გასაანალიზებელია გადაწყვეტილების მიღების დროს და თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში დტრხ-ს პრობლემის მოგვარების შერჩეული მეთოდოლოგია უნდა იყოს მისადაგებული სისტემური ანალიზის შედეგად დადგენილ დტრხ-ს რეალურ პრობლემებთან და პერსპექტიული პარამეტრების სიდიდეებთან.
2. შემუშავებულ იქნა „დტრხ-ს სამმართველო“-ს საქმიანობის ადაპტური მექანიზმი. ადაპტური შეფასების მექანიზმში რაოდენობრივი შეფასება ყალიბდება შედეგების ადაპტური ნორმატივების შესაბამისად. როდესაც „დტრხ-ს სამმართველო“-ში ცნობილია ნორმატივები დტრხ განსაზღვრავს შედეგების მაქსიმიზაციის მიზნის ფუნქციას. დტრხ-ს შედეგების ხარისხობრივი შეფასების (რანგი) ფორმირება ხორციელდება მიღებული შეფასებების ადაპტურ ნორმებთან შედარებით და ამოხსნის წესების საფუძველზე დტრხ-ს შედეგების განსაზღვრულ კლასზე მიკუთვნებით. პირობების შეცვლისას ამოხსნის წესები ისე უნდა იქნეს აწყობილი, რათა მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი რანჟირების დანაკარგები.
3. დადგენილ იქნა, რომ დტრხ-ს საქმიანობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასებების გამოყენება არის საქმიანობის ინტეგრალური შეფასების მოდელის აგების საფუძველი, რათა გამოკვლეულ იქნეს, მოხდეს ამ ხაზების მუშაობის სისტემატიზაცია და სტრუქტურიზაცია კონკრეტული საწარმოო სიტუაციებისათვის (მართვის ქვეგანყოფილების და ხაზების მომსახურე

საწარმოების შეფასებები), პრაქტიკულად მნიშვნელოვანი შეფასების ფაქტორების ჯგუფების გათვალისწინებით. აღნიშნული შეფასების თანმიმდევრული განსაზღვრის საშუალებას იძლევა საქმიანობის შეფასებისა და რანჟირების შემუშავებული ადაპტური მექანიზმი. ამ მექანიზმში ხდება შედეგების შედარება ნორმატივებთან და განისაზღვრება დტრხ-ს შეფასება, რომლის საფუძველზე ხდება რანჟირების ნორმის კორექტირება დტრხ-ს რანგის განსასაზღვრავად. რანჟირების ნორმებისა და ნორმატივების შეფასების გამართვის უწყვეტობა უზრუნველყოფს მექანიზმის ადაპტურობას.

4. შემუშავებული იქნა შეფასების ნორმატივების უწყვეტი გამართვის და რანჟირების ნორმების გამოყენებით დტრხ-ს საწარმოო-სამეურნეო საქმიანობის ადაპტური ინტეგრალური შეფასების მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა შემუშავდეს დტრხ-ს ინფრასტრუქტურის გამოყენების მეთოდოლოგია სარკინიგზო ტრანსპორტის მუშაობის თანამედროვე პირობებში დტრხ-ს საქმიანობის რეალურ დროში ანალიზისა და დაფინანსების მიზნით.
5. დადგენილ იქნა, რომ საქართველოს რკინიგზის დაბალი ტვირთდამაბულობის სარკინიგზო ხაზების პრობლემათა მოგვარება შესაძლებელია საერთაშორისო გადაზიდვების მოცულობების პერსპექტიული მზარდი მოთხოვნების გაჩენის ჭრილში და ამისათვის ერთ-ერთი პერსპექტიული მიმართულებაა კახეთის დტრხ, რომლის შეერთებით ბელაქანის რკინიგზის სადგურთან გვამლევს მაგისტრალური რკინიგზისთვის აღმოსავლეთით მესამე საბაჟოს გახსნის შესაძლებლობას, რომლის ამოქმედებით შესაძლებელი გახდება ტვირთების შეყოვნების გარეშე მოხდეს მაგისტრალური რკინიგზის დატვირთვა 100 მლნ ტონამდე წელიწადში, რომლის შეუფერხებელი გატარება განპირობებულია ჩვენს მიერ შემოთავაზებული შუალედური სადგურების „სამტრედია“, „კოპიტნარი“ და „ბროწეულა“-ს მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგების სასარგებლო სიგრძის დაგრძელებითა და ახალი მიმღებ-გამგზავნი ლიანდაგის დამატებით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. СТН Ц-01-1995. Строительно-технические нормы Министерства путей сообщения Российской Федерации. Железные дороги колеи 1520 мм. Приказ №14Ц от 25 сентября 1995 - М.: Министерство путей сообщения Российской Федерации, 1995.-20с. <https://docs.cntd.ru/document/1200032134> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
2. СНиП 32-01-1995. Железные дороги колеи 1520 мм. Постановление № 18-94 от 18 октября 1995 - М.: Министерство строительства Российской Федерации, 1995. - 50 с. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294854/4294854736.pdf> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
3. Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути ЦП-774 21 января 2008 N 69р. - М.: Транспорт, 2000. - 223 с. https://www.samgups.ru/about/struktura_universiteta/filialy/vpo/nnov/tsentr-dopolnitelnogo-professionalnogo-obrazovaniya/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80-774.pdf (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
4. Распоряжение ОАО «РЖД» от 17.05.2017 № 944р «Об утверждении Регламента эксплуатации и обслуживании инфраструктуры на малоинтенсивных железнодорожных участках». М., 2017.
5. Распоряжение ОАО «РЖД» № 3188р от 31.12.2015 г. «Об утверждении результатов классификации железнодорожных линий». - М., 2015.
6. ლიანდაგის მოწყობისა და ტექნიკური მომსახურების ინსტრუქცია. თბილისი. საქართველოს რკინიგზა. 2017. – 139 გვ.
7. Мазанова М.Б. Сферы рационального применения железнодорожного и автомобильного транспорта в междугородных пассажирских перевозках (в прямом сообщении). Автореферат диссертации. -М.: ЦНИИ МПС, 1955. <https://search.rsl.ru/ru/record/01005890968> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
8. Бельский, М.Н. Себестоимость перевозок пассажиров местного и пригородного сообщения автомобильным и железнодорожным транспортом / Бельский М. Н. // Вопросы экономики транспорта. 1960. №16. С. 49-67.

- <https://search.rsl.ru/ru/record/01005963705> (უკანასკნელად გადამოწმებულ ოქნა 15.05.2023 წ.).
9. Полуэктов А.П. Области эффективного применения автобусного и железнодорожного транспорта на малоделятельных пригородных участках и координация их работы. Дисс. соиск. уч. степени канд. тех. наук. М., 1968. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007331487> (უკანასკნელად გადამოწმებულ ოქნა 15.05.2023 წ.).
10. Абрамов, А.П. Определение экономических показателей эксплуатации малоделятельных железнодорожных линий / А.П. Абрамов, А.А. Мазо // Вестник ВНИИЖТ. 1996. №3. С. 56-62. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007215055> (უკანასკნელად გადამოწმებულ ოქნა 15.05.2023 წ.).
11. Чирков, В.К. Энерго и ресурсосберегающие технологии в системе электроснабжения железнодорожного электрического транспорта/ дис... соиск. уч. степени канд. тех. наук. / В.К. Чирков. Ростов-на-Дону, РГАПС., 1999. - 138 с. <https://www.dissercat.com/content/energo-i-resursosbergayushchie-tekhnologii-v-sisteme-elektrosnabzheniya-zheleznodorozhnogo> (უკანასკნელად გადამოწმებულ ოქნა 15.05.2023 წ.).
12. Бушуев, С.В. Автоматизация диспетчерского управления на малоделятельных участках железных дорог/дис... соиск. уч. степени канд. тех. наук/ С.В. Бушуев. СПб., 2001. - 123с. <https://www.dissercat.com/content/avtomatizatsiya-dispatcherskogo-upravleniya-na-malodeyatelnykh-uchastkakh-zheleznykh-dorog> (უკანასკნელად გადამოწმებულ ოქნა 15.05.2023 წ.).
13. Толкачева, М.М. Концепция управления федеральной собственностью на железнодорожном транспорте Российской Федерации в условиях рыночной экономики (выбор модели функционирования железнодорожного транспорта) / М.М. Толкачева. - М.: МПС РФ, ВНИИЖТ, 2003. - 144 с.
14. Коваленко, А.Н. Техничко-экономическое обоснование выбора рациональной структуры ремонтов путевого комплекса в условиях его реорганизации/дис... соиск. уч. степени канд. экон. наук./А.Н. Коваленко. М., 2005.- 114 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01003007280> (უკანასკნელად გადამოწმებულ ოქნა 15.05.2023 წ.).

- იქნა 15.05.2023 წ.).
15. Теребнев, Л.В. Транспорт и безопасность России: теорико- методологические аспекты: монография / Л.В. Теребнев, А.А. Васильев - СПб.: Петербургский гос. университет путей сообщения, 2007. - 192 с.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01003193898> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
16. Методика определения расходов и доходов малоинтенсивных железнодорожных линий (участков) ОАО «РЖД» / М.М. Толкачева, Л.А. Мартынова. - М.: ФГУП ВНИИЖТ, 2007. - 123 с.
17. Прошкина, Е.С. Модернизация малодетальных железнодорожных линий России и повышение эффективности их использования в пассажирском сообщении: дис.... на соиск. уч. ст. канд. экон. наук: 08.00.05 / Е.С. Прошкина. - М.:ГУУ. 2008.- 160 с. <https://www.dissercat.com/content/modernizatsiya-malodeyatelnykh-zheleznodorozhnykh-linii-rossii-i-povyshenie-effektivnosti-ik> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
18. Мясников, А.С. Улучшение использования путевой инфраструктуры железных дорог России/ дисс.... соиск. уч. степени канд. экон. наук/ А.С. Мясников. М., МИИТ. 2012. - 156 с.
<https://www.dissercat.com/content/uluchshenie-ispolzovaniya-putevoi-infrastruktury-zheleznykh-dorog-rossii> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
19. Вакуленко С.П., Колин А.В., Евреенова Н.Ю. Малодетальные линии: состояние и варианты оптимизации // Мир транспорта. 2017. № 3. С. 174 –180.
<https://mirtr.elpub.ru/jour/article/view/1228/3229> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
20. Вакуленко С.П., Колин А.В., Евреенова Н.Ю. Направления оптимизации работы малоинтенсивных железнодорожных линий // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2017. № 4. С. 89–95.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=y1qjmw> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).

21. Вакуленко С.П., Колин А.В., Евреенова Н.Ю., Роменский Д.Ю. Проблемы и перспективы малоинтенсивных линий // Автоматика, связь, информатика. 2017. № 6. С. 7–10. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29306049> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
22. Вакуленко С.П., Колин А.В., Евреенова Н.Ю., Роменский Д.Ю., Голиков К.В. Эффективность эксплуатации и обслуживания малоинтенсивных железнодорожных линий: Монография. М.: ВИНТИ РАН, 2018. 218 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01009770889> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
23. Вакуленко С.П., Евреенова Н.Ю. О правовых основах эксплуатации малоинтенсивных линий // Мир транспорта. 2019. Том 17. № 1. С.164 – 171. DOI: 10.30932/1992-3252-2019-17-1-164-173. <https://mirtr.elpub.ru/jour/article/view/1613> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
24. Вакуленко С.П., Колин А.В., Евреенова Н.Ю. Особенности интеграции малоинтенсивных линий с магистральными железнодорожными линиями // Известия Транссиба. 2019. № 4(40). С. 61 – 69. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-integratsii-malointensivnyh-liniy-s-magistralnymi-zheleznodorozhnyimi-liniyami> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
25. К.Е. Ковалев, В.Л. Белозеров, В.А. Шаров. Модель загруженности оперативно-диспетчерского персонала на малодейственных линиях // Автоматика на транспорте. 2020. Том 6. №3. С.294 – 308. DOI: 10.20295/2412-9186-2020-6-3-294-308. <https://cyberleninka.ru/article/n/model-zagruzhennosti-operativno-dispetcherskogo-personala-na-malodeyatelnyh-liniyah/viewer> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
26. К.Е. Ковалев, А.В. Новичихин. Комплексный синергетико-индикаторный подход к управлению процессами перевозок на интенсивных и малодейственных линиях // Автоматика на транспорте. 2021. Том 7. № 2. С.252 – 267. DOI: 10.20295/2412-9186-2021-7-2-252-267.

- <http://atjournal.ru/ru/View/Article/2209> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
27. К.Е. Ковалев, А.В. Новичихин. Развитие научно-технических основ повышения эффективности функционирования транспортной системы при взаимодействии интенсивных и малодеятельных линий // Известия Петербургского университета путей сообщения. – СПб.: ПГУПС, 2021. – Т. 18. – Вып. 2. – С. 169–176. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-2-169-176.
https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2021.pdf (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
28. Сирина, Н.Ф. Повышение эффективности использования малодеятельных железнодорожных линий. / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков // XIII Научно-практическая конференция «Безопасность движения поездов». Изд-во МИИТ. 2012. С. X14
29. Смородинцева Т.А. Мировой опыт решения проблем эксплуатации малодеятельных железнодорожных линий // «Научно-практические исследования». Омск. 2021 № 2-6 (37). С.18 – 22. <https://weeqly.ru> ISSN 2541-9528.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44850787> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
30. Белый, О.В. Архитектура и методология транспортных систем. / О.В. Белый, О. Г. Кокаев, С.В. Попов //-СПб: Элмор. 2004. - 256 с.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01000904588> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
31. Сирина, Н. Ф. Методологические основы формирования адаптивных механизмов организации вагоноремонтного комплекса: дис.... на соиск. доктора технических наук: 05.02.22/ Н.Ф. Сирина// УрГКПС. 2009. - 295 с.
<https://www.dissercat.com/content/metodologicheskie-osnovy-formirovaniya-adaptivnykh-mekhanizmov-organizatsii-vagonoremontnogo> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
32. Трояновский, В.М. Информационно-управляющие системы и прикладная теория случайных процессов. / В.М. Трояновский // М.: Гелиос АРВ, 2004.-304 с.

<https://search.rsl.ru/ru/record/01002560080>

33. Трапезников, В.А. Управление и научно-технический прогресс. / В.А. Трапезников // М.: ИЛУ РАН, 1983/2005. - 224 с.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01001159005> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
34. Сирина, Н.Ф. Разработка эффективного механизма эксплуатации малодеятельной железнодорожной линии / Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Транспорт 2013». РГУПС. С. 207-209. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25788283> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
35. Сирина, Н.Ф. Разработка методических рекомендаций по расчету основных показателей производственно-хозяйственной деятельности малоинтенсивных железнодорожных станций/ Н.Ф. Сирина, М.Е. Юшков, Н.И.Сергеев // Транспорт: наука, техника, управление. Москва: ВИНТИ РАН. 2013. №1. С. 62-66. http://irbis.bti.secna.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64. (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
36. Сирина, Н.Ф. Адаптивные механизмы оценки и классификации дальновидных активных систем / Н.Ф. Сирина, В.В. Цыганов // Проблемы управления. 2006. № 6. С. 93-96. <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnye-mehanizmy-otsenki-i-klassifikatsii-dalnovidnyh-aktivnyh-sistem/viewer> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
37. მ.მოსწრაფიშვილი, ნ.რურუა, ა.გურგენიძე. მიდგომები დაბალი ტვირთ-დაძაბულობის რკინიგზის ხაზების (დტრხ) ექსპლუატაციის პრობლემების გადაჭრისადმი და ძირითადი სტრატეგიების კონცეფციები. სტუ-ს სამეცნიერო შრომების კრებული, თბილისი. 2022, N2 (524) –გვ.133-139. ISSN 1512-0996 DOI:<https://doi.org/10.36073/1512-0996>. www.shromebi.gtu.ge
38. Rurua N, Moistsrapishvili M, Gurgenidze A, Khorava V. Problems of operating low freight/load railway lines (lflr) in georgia and development of concepts for the key strategies that needs to be implemented. International Conference on Global Practice of Multidiciplinary Scientific Studies Dedicated to the 100th Anniversary

of "Georgian Technical University - GTU" June 24-26, 2022 / Tbilisi, Georgia.
pp.432-436, (Engl.) ISBN: 978-625-8323-63-4 (Engl.)

39. გურგენიძე ა. დაბალი ტვირთდამაბულობის რკინიგზის ხაზის (დტრბ) საქმიანობის შეფასების მოდელირება. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ №4(64) თბილისი, 2022, გვ.82-89. *ISSN 1512-3936*. DOI:<https://doi.org/10.36073/1512-3936>
40. მოისწრაფიშვილი მ, რურუა ნ, გურგენიძე ა. ხორავა ვ. დაბალი ტვირთ-დამაბულობის კახეთის სარკინიგზო ხაზის ჩართვის მიზანშეწონილობის დასაბუთება ახალი საერთაშორისო მაგისტრალური მიმართულების ჩამოყალიბების მიზნით. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ №4(64) თბილისი, 2022, გვ.22-27. *ISSN 1512-3936*. DOI:<https://doi.org/10.36073/1512-3936>
41. ხედვა 2030 საქართველოს განვითარების სტრატეგია. 219გვ. <https://www.gov.ge/wp-content/uploads/2022/11/khedva-2030-saqarthvelos-ganvitharebis-strategia-1.pdf>. (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).
42. გ.დობორჯგინიძე. საქართველო, როგორც შუა დერეფნის საზღვაო კარიბჭე. 2019. <https://forbes.ge/saqarthvelo-rogorcs-shua-de/> (უკანასკნელად გადამოწმებულ იქნა 15.05.2023 წ.).