

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტი

*ხელნაწერის უფლებით*

## ირაკლი მიქელაძე

ევრაზიული სატრანსპორტო დერეფნის სამხრეთ კავკასიის  
უბნის სატრანზიტო პოტენციალის გამოკვლევა და მისი  
გაზრდის მიზნით ინოვაციური ღონისძიებების შემუშავება

ტრანსპორტის ინჟინერიის დოქტორის (0716.1.1) აკადემიური ხარისხის  
მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

## დისერტაცია

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:  
პროფესორ-ემერეტუსი რანი ჭაბუკიანი

ქუთაისი 2021

შინაარსი	83
შესავალი -----	4
თავი 1. ევრაზიული სატრანსპორტო დერეფნის განვითარება თანამედროვე გეოპოლიტიკურ და ეკონომიკური გამოწვევების პირობებში -----	7
1.1.საერთაშორისო დერეფნების შეფასება და შედარებითი ანალიზი-----	7
1.2.სატრანსპორტო სისტემების განვითარება პოსტსაბჭოურ ქვეყნებში-----	18
1.3. საერთაშორისო საკონტინენტო გადაზიდვები საქართველოს სარკინიგზო-საზღვაო სატრანსპორტო კვანძების გავლით-----	25
1.3.1. სარკინიგზო ტრანსპორტი-----	25
1.3.2. საზღვაო ტრანსპორტი-----	30
1.4. საზღვაო პორტის ძირითადი ტექნიკური ობიექტები და მოწყობილობები-----	35
1.5.საზღვაო პორტის მომსახურე სარკინიგზო სადგურის ძირითადი ტექნიკური ობიექტები და მოწყობილობები-----	43
თავი 2. საბაჟო ადმინისტრირების სისტემის გაუმჯობესების პრაქტიკული რეკომენდაციების დამუშავება სატრანსპორტო გადაზიდვების პროცესში-----	47
2.1.საბაჟო ადმინისტრირების სისტემის ფუნქციონერების ანალიზი-----	47
2.2. საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატვირთო სატრანზიტო გადაზიდვების ორგანიზაციის ნორმატიულ- სამართლებრივი საფუძვლების განვითარების სტრატეგია-----	53
2.3. საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების საბაჟო ადმინისტრირების პერსპექტიული მეთოდების რეალიზაციის გზები -----	58
თავი 3. სატრანსპორტო კვანძებში მომიჯნავე სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების კომპლექსური გამოკვლევა-----	77
3.1.კონტინენტების გადატვირთვის ტექნოლოგია „გემი-სარკინიგზო	

ვაგონები, სარკინიგზო ვაგონები გემი“-----	77
3.2. პორტისა და რკინიგზის სადგურების ერთობლივი დისკრიპტული მოდელი-----	80
3.3. პორტებისა და სადგურების პარამეტრული მოდელი-----	87
3.4. საზღვაო პორტის მისადგომებზე მიწოდებული სარკინიგზო შემადგენლობის რაოდენობის განსაზღვრა-----	90
3.5. პორტისა და სადგურის მუშაობის სიმბოლური მოდელი-----	102
თავი 4. საქართველოს სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების მათემატიკური მოდელირება-----	108
4.1. ურთიერთქმედების პროცესის მოდელირება Microsoft Excel-ის საშუალებებით-	110
4.2. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის მოდელირება C++Builder-ის საშუალებებით-----	114
4.3. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის პროგრამის ალგორითმი -----	117
4.3.1. ნავმისადგომის რაოდენობის ანგარიში-----	120
4.3.2. საზღვაო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების საშუალო რაოდენობის განსაზღვრა-----	121
4.3.3. სარკინიგზო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების საშუალო რაოდენობის განსაზღვრა-----	124
4.3.4. ტერმინალში კონტეინერების შენახვის პერიოდში გემების შემოსვლის ინტენსივობა-----	125
4.4. საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის მოდელირების შედეგები-----	128
თავი 5. მომიჯნავე ტრანსპორტის ურთიერთქმედების სრულყოფის ეკონომიკური დასაბუთება-----	137
5.1. ზოგადი წინამძღვრები-----	137
5.2. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის გაანგარიშება -----	140
5.3. საკონტეინერო ტერმინალის ტევადობის სხვადასხვა პარამეტრების შედარება---	144
5.4. დამატებითი კაპიტალდაბანდების ანგარიში-----	149
ძირითადი დასკვნები-----	153
ლიტერატურა-----	155
დანართი-1-----	163

## შესავალი

სატრანსპორტო საშუალებების განვითარება გულისხმობს არა მარტო საგზაო ქსელების გაფართოებას მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნების ქალაქებსა და რეგიონებს შორის, არამედ იგი საფუძველია წარმოების მიერ შექმნილი პროდუქციის თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით დანიშნულების (მოთხოვნის) ადგილზე მიწოდებისათვის.

გლობალიზაცია და ევროკავშირთან მზარდი ეკონომიკური კავშირები საქართველოს საერთაშორისო ვაჭრობაში სრულად ინტეგრაციის უნიკალურ შესაძლებლობას ქმნის. ტრანსპორტისა და ლოგისტიკის სექტორმა ამ პროცესში ერთ-ერთი გადამწყვეტი როლი უნდა შეასრულოს. ისტორიულ აბრეშუმის გზაზე გამავალი სატრანსპორტო დერეფანი და მისი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი რგოლი საქართველო, ევროპა-აზიის შემაერთებელ დერეფანს წარმოადგენს, რომელშიც განვითარებულია თითქმის ყველა სახეობის ტრანსპორტი: სარკინიგზო, საავტომობილო და საჰაერო, ასევე საზღვაო ნავსადგურები და ნავთობ-და გაზსადენები, რაც განსაზღვრავს საქართველოს ინტეგრირებას საერთაშორისო სატრანსპორტო ქსელში. ევროკავშირის სატრანსპორტო სისტემაში საქართველოს ინტეგრაცია ნიშნავს ევროპული სტანდარტების დანერგვას, სატრანსპორტო კავშირების გაუმჯობესებას, განვითარებულ ინფრასტრუქტურას და ხარისხიანი სერვისებს.

ტვირთების გადაზიდვის ლოგისტიკურ ჯაჭვში უწყვეტი სატრანსპორტო სისტემის უზრუნველყოფისათვის მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ტრანსპორტის თითოეული სახეობის ეფექტური სატრანსპორტო სისტემის შექმნა, არამედ სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთმოქმედება. აღნიშნული ტენდენცია განპირობებულია ტვირთების კონტეინერიზაციის შესაძლებლობით [1]. ტვირთნაკადების ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეზე გადაცემის პროცესის მნიშვნელოვან პუნქტს მიეკუთვნება პორტები და პორტისწინა სადგურები.

ტვირთების გადაზიდვის ლოგისტიკურ ჯაჭვში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან რგოლს წარმოადგენს მაღალხარისხოვანი საბაჟო სერვისის დანერგვა, საბაჟო კონტროლისა და დოკუმენტაციის გაფორმებისას ეფექტური ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენება,

რომელიც ითვალისწინებს აგრეთვე საერთაშორისო სტანდარტებთან ქვეყნის კანონმდებლობის შესაბამისობას.

მსოფლიოში ტვირთის დაახლოებით 68%-ის გადაზიდვა კონტეინერებით ხდება. კონტეინერების ტვირთბრუნვის გლობალური ზრდა წელიწადში 350 მილიონ TFE-ს უახლოვდება და წელიწადში დაახლოებით 10-12% –ის ფარგლებში მერყეობს.

დღეს მსოფლიოში კონტეინერებით გადაზიდება საკონტეინერო ტვირთების დაახლოებით 55%. 2025 წლისთვის მოცემული მაჩვენებელი არსებულის 70%-ის ფარგლებში არის პროგნოზირებული.

უახლოეს წლებში ექსპერტები ელოდებიან საკონტეინერო გადაზიდვების ზრდას საშუალოდ 7.7%-ით ყოველწლიურად. გაეროს ეკონომიკური და სოციალური კომისიის პროგნოზის მიხედვით მსოფლიო საკონტეინერო გადაზიდვები მიაღწევენ 577 მილიონ TEU-ს. გლობალური საკონტეინერო გადაზიდვების ბაზარი მსოფლიოში ყველაზე სწრაფად მზარდი სატრანსპორტო ბაზარია [2].

მთელი მსოფლიოს მასშტაბით წლიდან წლამდე განუხრელად მზარდი ტენდენციის პარალელურად საქართველოს გავლით იზრდება კონტეინერების გადაზიდვა.

უკანასკნელ წლებში შეიმჩნევა მნიშვნელოვანი რაოდენობრივი ზრდა საქართველოს ნავსადგურებში გადამუშავებული და რკინიგზით გადაზიდული კონტეინერების რაოდენობა (2019 წელს 2018 წელთან შედარებით დაფიქსირდა მატება). 2019 წელს სარკინიგზო-საკონტეინერო გადაზიდვები 2018 წელთან შედარებით 39.0%-ით არის გაზრდილი. 2020 წლის იანვარ-ივლისის პერიოდში გადამუშავდა 47, 306 TEU, რაც 2019 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 8.3%-ით მეტია (43, 687 TEU).

მიუხედავად ბოლო წლებში კონტეინერებით გადაზიდვების ზრდისა, არსებობს პრობლემები სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების სფეროში. ხდება ვაგონებისა და გემების მოცდენები, სხვადასხვა სტანდარტების სისტემას მივყევართ დოკუმენტების რაოდენობრივ ზრდამდე, სარკინიგზო-საზღვაო გადაზიდვებში საექსპორტო და საიმპორტო ტვირთების გაფორმების პროცედურების დროის ხანგრძლივობის გაზრდის გამო მცირდება სარკინიგზო ტრანსპორტის კონკურენტუნარიანობა. საზღვაო სატვირთო ტერმინალების არასაკმარისი მოცულობა

და აღჭურვილობა უარყოფით გავლენას ახდენს სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის მუშაობის ეფექტურობაზე.

სადისერტაციო სამუშაოს კვლევის სფეროს წარმოადგენს კონტეინერნაკადის გადაცემისას საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის კვლევა. სამეცნიერო კვლევა არ მოიცავს სატრანსპორტო კვანძის მუშაობის ეფექტურობაზე მოქმედი ყველა ფაქტორების კომპლექსის გავლენას. ამასთან, ტვირთნაკადის ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორე სახის ტრანსპორტზე გადაცემისას განვიხილავთ ტექნიკურ, ტექნოლოგიურ და სამართლებრივი ასპექტებს. ამიტომ საკონტეინერო ტვირთების გადაზიდვის ზრდადი მოცულობის უზრუნველყოფისათვის აუცილებელია გამოკვლეული იქნას საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესი, რომელიც გავლენას ახდენს ევრაზიული სატრანსპორტო დერეფნის სამხრეთ კავკასიის უბნის ეფექტურობის ამაღლებაზე.

## თავი1. სატრანსპორტო დერეფნების და საკონტეინერო გადაზიდვების სფეროში არსებული მდგომარეობის შეფასება- ანალიზი

### 1.1.საერთაშორისო დერეფნების შეფასება და შედარებითი ანალიზი

გლობალიზაციის პირობებში დამოუკიდებელი საქართველოს გეოეკონომიკური როლი, როგორც დასავლეთისა და აღმოსავლეთის, ჩრდილოეთისა და სამხრეთის მნიშვნელოვანი დამაკავშირებელი სატრანზიტო არტერიისა, კიდევ უფრო აქტუალური ხდება და ისეთი დიდი ქვეყნების გეოეკონომიკურ ინტერესებში ჯდება, როგორებიცაა: აშშ, ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოები, რუსეთი, თურქეთი, ირანი და ჩინეთი. ეს სატრანზიტო არტერია მნიშვნელოვანია, ასევე, სომხეთის, აზერბაიჯანისა და შუა აზიის ქვეყნების ეკონომიკური ინტერესებისთვისაც. ამდენად, საკუთარმა გეოეკონომიკურმა პოზიციონირებამ საქართველო გლობალურ ინტერესთა სფეროში მოაქცია. განვითარებულმა სახელმწიფოებმა აქტიურად დაიწყეს თანამშრომლობა საქართველოსთან თავიანთი უპირატესი გეოეკონომიკური მნიშვნელობის მაქსიმალური რეალიზაციის მიზნით.

საქართველოს სატრანზიტო დერეფანი ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფნის შემადგენელი ნაწილია. ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფანი, მათ შორის საქართველოს მონაკვეთი, გატარებული პროდუქციის სახეობისა და ტრანსპორტირების ფორმების მიხედვით ორ ძირითად კომპონენტს მოიცავს: (ა) TRACECA-ს დერეფანს და (ბ) აღმოსავლეთ-დასავლეთის ენერგეტიკულ დერეფანს.

ევროპისა და აზიის სავაჭრო-ეკონომიკურ ურთიერთკავშირში უმნიშვნელოვანესი როლი უკავია ყველა იმ სატრანზიტო მარშრუტს, რომელიც უზრუნველყოფს ტვირთნაკადების გადაზიდვას, როგორც სარკინიგზო, ისე საზღვაო და შერეული ფორმით. მსოფლიო ტვირთნაკადების 50%-ზე მეტი მოდის დასავლეთსა და აღმოსავლეთს შორის შესრულებულ ტვირთზიდვაზე [3]

თანამედროვე ეტაპზე აზიის წყნარი ოკეანის სანაპიროზე განლაგებული ქვეყნები დასავლეთ ევროპის, ატლანტიკის ოკეანისპირა განვითარებულ სახელმწიფოებს ხუთი არსებული საერთაშორისო მარშრუტით უკავშირდებიან, რომელთაგანაც ერთ-ერთი საქართველოს ტერიტორიაზე გადის [4]. ეს საერთაშორისო სატრანზიტო დერეფნებია:

- ჩრდილოეთის საზღვაო დერეფანი;
- სამხრეთის საზღვაო დერეფანი;
- ტრანსციმბირული სარკინიგზო სატრანზიტო დერეფანი;
- სამხრეთის სახმელეთო სატრანსპორტო დერეფანი;
- ახალი აბრეშუმის გზის ანუ ტრანსკავკასიური სატრანზიტო დერეფანი

ზემოთ ჩამოთვლილი მარშრუტები წარმოადგენენ ქართული ანუ ტრანსკავკასიური კორიდორის კონკურენტ დერეფნებს მხოლოდ ევროპასა და აზიას შორის ტვირთბრუნვის კუთხით. ჩინეთისა და ევროკავშირის ინტერესებია რაც შეიძლება უმოკლესი და ნაკლებდანახარჯიანი გზით მოახდინონ ურთიერთვაჭრობის განვითარება სატრანსპორტო დროისა და დანახარჯების მინიმიზირებისა და გამარტივების გზით,

**ჩრდილოეთის საზღვაო დერეფანი.** ჩრდილოეთის საზღვაო მარშრუტი გულისხმობს მანძილს ჩრდილოეთ ევროპის სკანდინავიური ქვეყნების ნავსადგურებიდან ჩრდილოეთის ყინულოვანი ოკეანის გავლით წყნარი ოკეანის აზიური ქვეყნების პორტებამდე [5]. ჩრდილოეთის საზღვაო მარშრუტის უპირატესობა, გეოგრაფიული თვალსაზრისით, სამხრეთის საზღვაო დერეფანთან მიმართებაში მდგომარეობს მისი მანძილის სიმოკლეში, რამაც შეიძლება ნახსენები სატრანზიტო დერეფანი მეტად კონკურენტუნარიანი გახადოს ევროპასა და შორეული აღმოსავლეთის ქვეყნებს შორის ტვირთბრუნვის გადაზიდვის პროცესში.

ჩრდილოეთის საზღვაო დერეფანი (სურ.1.1) დღეის მდგომარეობით მოკლედ შეიძლება შემდეგნაირად ჩამოვყალიბოთ: აზია - ჩრდილოეთ ყინულოვანი ოკეანის აუზი - ჩრდილოეთ ევროპა (სკანდინავიური ქვეყნები).

მისი ძირითადი უპირატესობები:

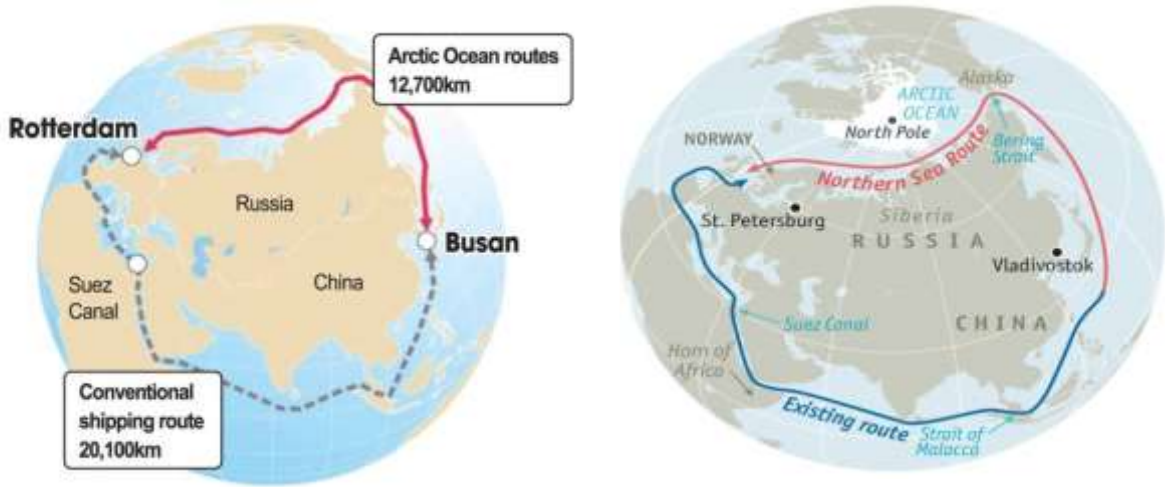
- მოკლე მანძილი;
- მცირე სატრანზიტო დრო;
- საერთაშორისო გადატვირთვის პორტების სიმცირე.

მისი ძირითადი ნაკლოვანებებია:

- სეზონურობა;
- ტექნიკური ბარიერების მაღალი დონე;



- მაღალხარჯიანობა (გადაზიდვის მაღალი ტარიფები);
- საოპერაციო მართვის პროცედურების სირთულე.



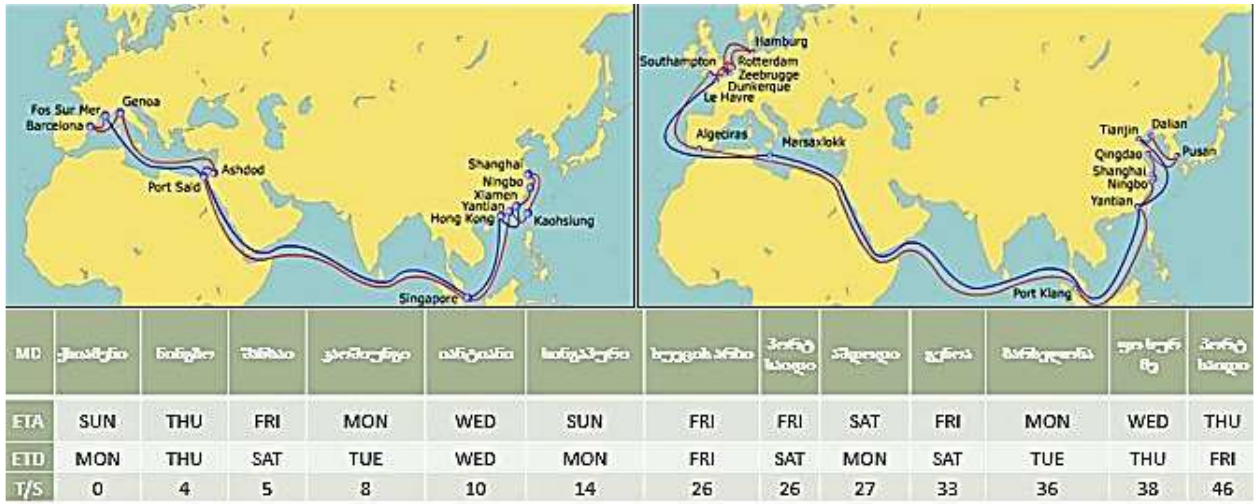
სურ.1.1. ჩრდილოეთის საზღვაო დერეფანი

წყარო:<https://www.rt.com/business/445643-northern-sea-route-turnover/> (06.02.2018).

სამხრეთის საზღვაო დერეფანი გულისხმობს სამხრეთ ევროპული ქვეყნების, როგორც ხმელთაშუა ზღვისპირა ქვეყნების, ისე ჩრდილოეთ ევროპის პორტებიდან სუეცის არხით ინდოეთის ოკეანესთან დაკავშირებას და საბოლოოდ აზიის წყნარი ოკეანისპირა ქვეყნებამდე მანძილს (სურ.1.2. ა,ბ).



CEM	ქანდაკა	ზენზი	ნანგუ	ქიამენი	ინტანგო	პორტ ლანგო	ხუგის კნგი	ფუძიძი ოუ	როტერ დამი	ჰამბურგი	ჰენგერ დამი	სუეცის არხი	
ETA	FRI	SUN	WED	FRI	SUN	FRI	TUE	WED	FRI	MON	FRI	SUN	WED
ETD	SAT	TUE	THU	SAT	MON	SAT	WED	FRI	SAT	WED	SAT	MON	WED
ღ/დ	0	2	5	7	9	14	25	33	35	38	42	44	54



ბ.

სურ.1.2. სამხრეთის საზღვაო დერეფანი

წყარო [https://transportgeography.org/?page\\_id=789](https://transportgeography.org/?page_id=789) (5.03.2018).

სამხრეთის საზღვაო დერეფანით ჩინეთის ძირითადი პორტებიდან ჩრდილოეთ ევროპის ყველაზე მეტად გამტარუნარიან პორტებამდე ტვირთების გადაზიდვის დრო დიდია და მერყეობს ზღვრებში 35-48 დღე. საზღვაო მარშრუტის დიდ სატრანზიტო დროს კიდევ უფრო მეტად აფერხებს სეზონურობა. კლიმატური პირობების გამო საკონტეინერო ხაზები პორტებში საოპერაციო რიგებს ქმნიან და ვერ ხერხდება მათგან კონტეინერების გადმოტვირთვა. გარდა ამისა, შემაფერხებელ ფაქტორს წარმოადგენს ე.წ. გადატვირთვის საერთაშორისო პორტები, სადაც ხშირია ტვირთების შეფერხება ჭარბი ტვირთბრუნვის გამო ანუ საერთაშორისო გადატვირთვის პორტი სხვადასხვა საზღვაო ხაზს შესაძლოა განსხვავებულ პორტებში ქონდეს და აღნიშნულ პორტებში ხდება კონტეინერების გადმოტვირთვა შემდგომი გადანაწილებისა და მიზნობრივი დატვირთვის მიხედვით. ამდენად, ხშირად კონკრეტული კონტეინერი საერთაშორისო გადატვირთვის პორტებში ტერმინალებზე გადმოიტვირთება და შემდგომ რიგითობის პრინციპით ხდება მათი დაჯავშნა გემებზე. აღნიშნულიდან გამომდინარე არის შემთხვევები, როცა კონკრეტული კონტეინერები ერთი და ორი თვითაც კი რჩებიან საერთაშორისო გადატვირთვის პორტებში და ამასობაში პრიორიტეტულ კონტეინერებს ტვირთავენ უახლოეს გემზე (როგორც წესი რეფრიჟერატორიან კონტეინერებში მოთავსებული ტვირთების ტრანსპორტირება ყოველთვის პრიორიტეტულია ანუ

მალფუქებადი პროდუქციას ამგვარი შემთხვევა ნაკლებად შესაძლოა დაუდგეს). ეს იწვევს საერთაშორისო საზღვაო გადაზიდვების დროის გაზრდას.

სამხრეთის საზღვაო დერეფანი დღეის მდგომარეობით მოკლედ შეიძლება შემდეგნაირად ჩამოვაყალიბოთ: აზია - ხმელთაშუაზღვის აუზი - ჩრდილოეთ ევროპა - სკანდინავია - ბალტიისპირა ქვეყნები.

მისი ძირითადი უპირატესობები:

- უსაფრთხოება;
- დაბალი ტარიფები;
- დაფარვის მასშტაბები;
- კონკურენციის მაღალი დონე საზღვაო ხაზებს შორის;
- ვოიაჟის სრული წელი.

მისი ძირითადი ნაკლოვანებები:

- შორი მანძილი;
- დიდი სატრანზიტო დრო;
- მრავალი საერთაშორისო გადაზიდვის პორტი.

სამხრეთის საზღვაო დერეფანი წარმოადგენს არა მხოლოდ შორეულ აღმოსავლეთსა და ევროპას შორის ტვირთზიდვის უმთავრეს არტერიას, არამედ ის გვევლინება შორეული აღმოსავლეთიდან საქართველოში, აზერბაიჯანსა და სომხეთში, მეტიც, ცენტრალური აზიის ქვეყნებში ტვირთზიდვის უმთავრეს მარშრუტად. ამდენად, განსხვავებით ჩრდილოეთ საზღვაო დერეფანისაგან, რომელიც ქართული ტრანსკავკასიური დერეფანის ალტერნატივა შეიძლება გახდეს მხოლოდ აღმოსავლეთ-დასავლეთს შორის ვაჭრობის ტვირთნაკადების დამუშავებაში, სამხრეთის საზღვაო დერეფანი გვევლინება კონკურენტად, როგორც ევროპასა და შორეულ აღმოსავლეთს შორის ვაჭრობის ტვირთბრუნვაში, ისე შორეული აღმოსავლეთიდან კავკასიასა და ცენტრალურ აზიაში ტვირთზიდვების ნაწილშიც.

ამრიგად: ტრანსკავკასიური სატრანზიტო დერეფანის საერთაშორისო კონკურენტებია ჩრდილოეთისა და სამხრეთის საზღვაო დერეფნები, რომლებიც კონკურენციას უწევენ ტრანსკავკასიურ დერეფანს შორეული აღმოსავლეთსა და ევროპას შორის ტვირთგადაზიდვაში. თითოეულ მათგანს გააჩნია თავისი

უპირატესობები და ნაკლოვანებები. ამჟამად ძირითად საზღვაო მარშრუტს ქმნის სამხრეთის ე.წ. აბრეშუმის ზღვის დერეფანი, რომელიც „გამწევი ძალა“ აღმოსავლეთ-დასავლეთს შორის ტვირთზიდვის პროცესში. მისი ძირითადი ძლიერი მხარეებია უსაფრთხოების მაღალი დონე, კონკურენციით განპირობებული დაბალი ტარიფები, ტვირთდაფარვის დიდი მასშტაბი და სხვ. მის ნაკლოვანებად უნდა ჩაითვალოს დასავლეთ-აღმოსავლეთს შორის გრძელი მარშრუტი და ტვირთგადასაზიდად საჭირო მეტი დრო, რასაც ემატება სხვადასხვა საერთაშორისო გადატვირთვის პორტებში შესვლის დრო - დამატებით საოპერაციო დრო, რაც საბოლოოდ აისახება გაზრდილ სატრანზიტო დღეებში. ჩრდილოეთის საზღვაო დერეფანი (ჩრდილოეთის მარშრუტი), რომელიც აერთიანებს ჩრდილოეთის ყინულოვან ოკეანის აუზსა და ჩრდილოეთ ევროპის ქვეყნებს (სკანდინავიური ქვეყნები, ბალტიის ქვეყნები), სამხრეთის საზღვაო მარშრუტზე უფრო მოკლეა და ნაკლებ სატრანზიტო დროს მოითხოვს (ამის გამაპირობებელი ერთ-ერთი ფაქტორი საერთაშორისო გადატვირთვის პორტების რაოდენობის სიმცირეა), თუმცა მისი შემაფერხებელი ბარიერი სეზონურობაა, რომელიც ქმნის არასტაბილურობას ტვირთზიდვის პროცესში და ზრდის გადაზიდვის დანახარჯებს.

**ტრანსციმბირული სარკინიგზო დერეფანი.** ტრანსციმბირული სატრანზიტო დერეფანი [6,7] მოიცავს იმ სარკინიგზო მარშრუტს, რომელიც რუსეთის ტერიტორიის გავლით, იაპონიას, ჩრდილოეთ კორეას, მონღოლეთს, ჩინეთს და შუა აზიის ქვეყნებს აკავშირებს ჩრდილოეთის სკანდინავიურ ქვეყნებსა და აღმოსავლეთით ბალტიისპირა სახელმწიფოებთან (სურ.1.3. ა.ბ).



ა.



ბ.

სურ.1.3. ტრანსციმბირული სარკინიგზო დერეფანი

წყარო: რუსეთის რკინიგზა <http://pass.rzd.ru>; <https://www.washingtonpost.com> (27.04.2018).

ტრანსციმბირული სარკინიგზო დერეფანს, ამჟამად უმნიშვნელოვანესი საერთაშორისო სატრანზიტო ფუნქცია გააჩნია დასავლეთ-აღმოსავლეთის ტვირთბიდვის პროცესში.

ტრანსციმბირულ სარკინიგზო დერეფანი კონკურენციას უწევს აბრეშუმის გზას და შესაბამისად - ტრანსკავკასიურ სატრანზიტო დერეფანს ტვირთბიდვისთვის ნაკლები ლოჯისტიკური და ოპერაციული საჭიროებების თვალსაზრისით. რადგან რეალურად მხოლოდ ერთ ქვეყანაზე ხდება ტვირთების ტრანზიტული გადაადგილება, ეს ამცირებს ადმინისტრაციულ ბიუროკრატასა და საბაჟო პროცედურას და რაც მთავარია, სატარიფო პოლიტიკა დერეფანში ჩართულ მხარეებს შორის შეთანხმებულია და საერთო „თამაშის წესებს“ ითვალისწინებს, ამის გამო, ფასი გადაზიდვებზე მნიშვნელოვნად დაბალია და სტაბილური მკვეთრი და ინტენსიური რყევებისა და ცვლილებებისაგან.

ექსპერტთა აზრით, ტრანსციმბირულ სარკინიგზო დერეფანს შეუძლია გაატაროს ევროპასა და აზიას შორის მოძრავი ტვირთების 30%, რაც უხეში გათვლებით 160.000 TEU-ს შეადგენს წელიწადში.

ამჟამად, ტრანსციმბირული სარკინიგზო დერეფნის ძირითადი უპირატესობებია:

- არ გააჩნია სეზონურობა;
- ერთი სატრანზიტო ქვეყანა ჩინეთსა და ევროპას შორის;

- ერთი საბაჟო პროცედურა;
- გამჭოლი და ფიქსირებული ტარიფები.

მისი ძირითადი ნაკლოვანებებია:

- შორი მანძილი;
- დიდი სატრანზიტო დრო (ტრანსკავკასიურ კორიდორთან შედარებით);
- კორუფციისა და კრიმინალის მაღალი დონე;
- ტექნიკური შეუთავსებლობა საზღვრის კვეთისას.
- გადატვირთვის საოპერაციო სირთულე.

სამხრეთის სახმელეთო დერეფანი ტრანსკავკასიური დერეფანის კიდევ ერთი კონკურენცია - ე.წ. სამხრეთის სახმელეთო დერეფანი (სურ.1.4), რომელიც თავდაპირველად განსაზღვრული იყო როგორც ახალი სარკინიგზო აბრეშუმის გზა ჩინეთიდან ევროპამდე.



სურ.1.4. სამხრეთის საგზაო დერეფანი

წყარო:<https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2016/04/02/joining-the-dots> (18.05.2018).

სამხრეთის სახმელეთო დერეფანი მოიცავს ევროპიდან თურქეთის გავლით, ირანის, თურქმენეთის, უზბეკეთის და ყაზახეთის მარშრუტს, რომელიც ჩინეთის წყნარი ოკეანის სანაპიროებამდე მიდის.

აღმოსავლეთ-დასავლეთის ვაჭრობისთვის აღნიშნული გზა მნიშვნელოვნად არასდროს ყოფილა დატვირთული. ის ძირითადად გამოიყენება თურქეთის, ირანისა და შუააზიის ქვეყნების ტვირთების გადასაზიდად და არა ჩინური საქონლის ევროპაში ტრანსპორტირებისთვის.

სამხრეთის საზღვაო დერეფანთან შედარებით, მნიშვნელოვნად მცირე სატრანზიტო დროის მიუხედავად, სამხრეთის საგზაო/სარკინიგზო მარშრუტს საკუთარი სირთულეებიც გააჩნია, კერძოდ, ტვირთს უწევს რამოდენიმე ქვეყნის საზღვრის გადაკვეთა და იმავე რაოდენობის საბაჟო პროცედურების გავლა (ყაზახეთი, თურქმენეთი, ირანი, თურქეთი და შემდგომ ევროკავშირი). ეს, რა თქმა უნდა, ზრდის დაყოვნების დროს და ადმინისტრაციულ ბარიერებს.

მთლიანობაში, სამხრეთის საგზაო დერეფნის ძირითადი უპირატესობებია:

- მოკლე მანძილი;
- მცირე სატრანზიტო დრო.

მისი ძირითადი ნაკლოვანებებია:

- გადაზიდვის საოპერაციო სირთულე;
- კორუფციისა და კრიმინალის მაღალი დონე;
- გამჭოლი ტარიფების არ არსებობა;
- შეთანხმებული საერთო საბაჟო პროცედურების არ არსებობა;
- განსხვავებული საზღვრისკვეთის პროცედურები დერეფანში;
- ლოჯისტიკური უზრუნველყოფის ინფრასტრუქტურის დაბალი დონე.

ამრიგად: ტრანსკავკასიური დერეფანის სახმელეთო საერთაშორისო კონკურენტ დერეფანებს წარმოადგენენ ტრანსციმბირული სარკინიგზო და სამხრეთის სახმელეთო დერეფანი. ორივე მათგანს აქვს ამბიცია მოახდინოს დასავლეთ-არმოსავლეთს შორის ტვირთნაკადების მოზიდვა და საკუთარ დერეფანში გადაზიდვა, თუმცა ამას მეტ-ნაკლები წარმატებით მხოლოდ ტრანსციმბირული სარკინიგზო დერეფანი ახერხებს, ვიდრე სამხრეთის სახმელეთო დერეფანი.

**ახალი აბრეშუმის გზის (ტრანსკავკასიური) სატრანზიტო დერეფანი.** ისტორიულ აბრეშუმის გზაზე გამავალი სატრანსპორტო დერეფანი და მისი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი რგოლი საქართველო, ევროპა-აზიის შემაერთებელ დერეფანს წარმოადგენს. ზემოთ ნახსენები წინა ოთხი სატრანზიტო მარშრუტისაგან განსხვავებით იგი მოიცავს მულტიმოდალურ გადაზიდვებს, რაც გულისხმობს სარკინიგზო, საავტომობილო და საზღვაო გადაზიდვების კომპლექსურ გამოყენებას. აღნიშნული მარშრუტით ცენტრალური და სამხრეთ ევროპული ქვეყნების ტვირთნაკადები შავი

ზღვის, საქართველოსა და აზერბაიჯანის, შემდეგ კასპის ზღვისა და ყაზახეთის გავლით ხვდება ჩინეთში.

ევროპა-კავკასია-აზიის ანუ ტრანსკავკასიური სატრანსპორტო დერეფნის ისევე, როგორც სხვა დერეფნების კონკურენტუნარიანობას გადაზიდვების სიიარაღე, სისწრაფე და საიმედოობა განსაზღვრავს. ყოველივე აღნიშნული, თავის მხრივ, დამოკიდებულია სატრანსპორტო დერეფნის სიგრძეზე და სატრანზიტო ინფრასტრუქტურის ხარისხზე, მათ შორის საკუთრივ სატრანსპორტო კომუნიკაციების მდგომარეობაზე, სამართლებრივ რეგულაციებსა და სატარიფო პოლიტიკის მოქნილობაზე.

ახალი აბრეშუმის გზის უპირატესობები აქამდე განხილულ კორიდორებთან შედარებით მდგომარეობს იმაში, რომ ყველაზე მოკლე მანძილი დასავლეთსა და აღმოსავლეთს შორის [8]. 2015 წელს ეპოქალური მნიშვნელობის მოვლენა მოხდა: ჩინეთიდან საქართველოში პირველი სატვირთო მატარებელი ჩამოვიდა, ხოლო 2020 წელს თურქეთიდან ჩინეთში მიმავალმა სატვირთო მატარებელმა გადაკვეთა საქართველოს საზღვარი და გაიარა საქართველოს ტერიტორია. საქართველოს, აზერბაიჯანის, ყაზახეთისა და ჩინეთის პროექტის შედეგად ჩინეთიდან საქართველოში ტვირთის ტრანსპორტირება 9 დღეში, განხორციელდა, მაშინ როცა სამხრეთი საზღვაო დერეფნის გამოყენებით ტვირთის ჩამოტანას 45 დღე სჭირდება (სურ.1.5). კასპის სატრანზიტო დერეფნის გავლით შესაძლებელია ჩინეთიდან თურქეთამდე საქონლის ტრანსპორტირება 12 დღეში, რაც მას ყველაზე მომხიბვლელ ალტერნატივად წარმოაჩენს აბრეშუმის გზის სხვადასხვა მარშრუტს შორის. თუმცა ამ მარშრუტით სარგებლობისას რამდენიმე მნიშვნელოვანი დაბრკოლებაც იქმნება, რომელთაგან ყველაზე ანგარიშგასაწევია იმ ქვეყნების რაოდენობა, რომელთაც მარშრუტი კვეთს და თითოეული ქვეყნის განსხვავებული კანონმდებლობა, ინდივიდუალური საბაჟო პროცედურები თუ სარკინიგზო ტარიფები.

ტრანსაზიურ-კავკასიური მატარებელი ჩინეთიდან საქართველოს შავი ზღვის პორტების მიმართულებით იმოძრავებს, საიდანაც ტვირთი შემდგომ ევროპის, ხმელთაშუა ზღვისა და შავი ზღვის სხვა ქვეყნებს მიეწოდება.



სურ.1.5. ახალი აბრეშუმის გზის სატრანზიტო დერეფანი



წყარო:საქართველოს რკინიგზის ადმინისტრაცია <http://www.railway.ge/>  
(25.11.2018).

ტრანსკავკასიური დერეფანი საკმაოდ ახალგაზრდაა სხვა დერეფნებთან შედარებით. მიუხედავად იმისა, რომ ინტერესი მაღალია, სატრანზიტო დერეფნის გააქტიურება და ჩინური ტვირთების ევროპაში გადაზიდვის პროცესი ფერხდება. ამიტომ იგი მხოლოდ რეგიონულ სატრანზიტო დერეფანად რჩება და არა საერთაშორისო მოთამაშედ. უმთავრეს ნაკლოვანებას ქმნის დერეფანის მულტიმოდალურობა, რაც იმას ნიშნავს, რომ ტვირთშიდვაში ჩართულია, როგორც საზღვაო, ისე სახმელეთო ტრანსპორტი, რაც მნიშვნელოვნად აძვირებს ტრანსპორტირებას დერეფანში. ასევე აღსანიშნავია არასაკმარისი სატრანსპორტო-ინფრასტრუქტურული დონე, ამას ემატება ისიც, რომ ე.წ. ახალი აბრეშუმის გზის სახელმწიფოებს შორის არ არის შემუშავებული და დაფიქსირებული გამჭოლი ტარიფები, საერთო საფასო პოლიტიკა. ახალი აბრეშუმის გზის წევრ სახელმწიფოებს შორის არსებული ტექნიკური ბარიერები და განსხვავებული სამართლებრივი რეგულაციები ტვირთშიდვის საკითხებთან დაკავშირებით ართულებს საზღვრისკვეთისა და საბაჟო პროცედურებს. ამდენად, მოკლევადიან პერიოდში ახალი აბრეშუმის გზის და მის ავანგარდში ტრანსკავკასიური დერეფანის ანუ საქართველოს სატრანზიტო ფუნქციის განხილვა ევროპასა და ჩინეთს შორის ვაჭრობის ტვირთების გადასაზიდი დერეფანების კონკურენციის ჭრილში ემბრიონულ მდგომარეობაშია.

საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნის არსებული მდგომარეობის და განვითარების საკითხები განხილული იქნა მრავალ სამეცნიერო ნაშრომებში [8,9,10,11]

ისინი მიუთითებენ, რომ აუცილებელია სატრანსპორტო დერეფნების განვითარება სატრანსპორტო ნაკადის გაზრდისა და სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ეფექტურობის გათვალისწინებით.

საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნის ფორმირება წარმოადგენს ურთულეს პროცესს, რომელიც მოითხოვს პოლიტიკურ, სოციალურ, ეკონომიკურ და ორგანიზაციულ-ტექნიკურ ინოვაციასა და გარდაქმნას. დიდი ფულადი ინვესტიციის გარეშე შეუძლებელია ეფექტური სატრანსპორტო დერეფნის შექმნა და მისი ინტეგრირება არსებულ საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნებში [12].

## 1.2..სატრანსპორტო სისტემების განვითარება პოსტსაბჭოურ ქვეყნებში.

ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორია შეადგენდა დედამიწის 1/6 და მასში გაერთიანებული 15 მოკავშირე რესპუბლიკა წარმოადგენდა სხვადასხვა ბუნებრივ-კლიმატური და ტერიტორიულ-ეკონომიური პირობების მქონე სახელმწიფოებს. პოლიტიკური თავისუფლების მიღების შემდეგ თითოეული მათგანის წინაშე დადგა ამოცანა - აემოქმედებინა ყველაზე ადვილად და სწრაფად მიღწევადი რეზერვები, კერძოდ: თითოეული ქვეყნის შიგნით სატრანსპორტო სისტემების მოწყობა და თანამედროვე გეოპოლიტიკრი და ეკონომიკური გამოწვევების ფონზე საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნებთან თანამშრომლობა.

საბჭოთა პერიოდში, საქართველოს სატრანსპორტო პოტენციალი ჩიხში მოექცა და გარე სამყაროსთან კავშირების დამყარება, მხოლოდ რუსეთის გავლით ხდებოდა. სატრანსპორტო გზაჯვარედინის ფუნქცია კი ქვეყანამ დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგ შესძლო.

ცნობილია, რომ ტრანსპორტის განვითარება არის არა მარტო საგზაო ქსელის გაფართოება მსოფლიო მეურნეობის ცენტრებსა და რაიონებს შორის, არამედ სატრანსპორტო საშუალებების მთელი გამა, რომელიც გათვლილია გადაზიდვების დიფერენცირებულ

მოთხოვნებზე, როგორებიცაა: ღირებულება, სიჩქარე, საიმედოობა, ეკონომიურობა, უსაფრთხოება, კონფორტაბელობა და ეკოლოგიურობა. ტყუილუბრალოდ ხომ არ წერდნენ ფ. ხილი და კ გედდი, რომ ეკონომიკური განვითარების ისტორია – უმრავლეს შემთხვევაში წარმოადგენს წინააღმდეგობების გადალახვას, შექმნილს სავაჭრო პარტნიორებს შორის.

განვითარებული სახელმწიფოს შიგაკონტინენტური ეკონომიკური განვითარების პრობლემები წარმოადგენს გაეროს, მსოფლიო ბანკის, აზიის ბანკის, ევროკავშირის (ეკ) ინსტიტუციების, სპეციალური კონსორციუმებისა და საერთაშორისო ინსტიტუციების დაკვირვებებისა და კვლევების საგანს.

თითოეული ახლადგანვითარებული ქვეყანა აწარმოებს საკუთარ პოლიტიკას შიგა სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის განვითარების მხრივ, რომელიც საკმარისი არაა სრულმასშტაბიანი პროგრესისათვის. იგი გამოიხატება საინვესტიციო რესურსების დეფიციტით, მაგრამ რეალური გარემო კარნახობს მათ, რომ წარმატების მოპოვებისათვის საჭიროა მეზობელ ქვეყნებთან კოორდინაცია ინტეგრაციული პროექტების ჩარჩოებში. აქედან გამომდინარე დღის წესრიგში დგება სატრანსპორტო კომუნიკაციების განვითარების მიმართულებით კავშირების ინტენსივობა. კონცენტრირებული სახით ეს კავშირები გამოიხატება საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნების (სსდ) შექმნაში, რომლებიც ცალ-ცალკე წარმოადგენენ ნაციონალურ კომუნიკაციებს.

სატრანსპორტო პრობლემატიკაში მიმდინარე სამეცნიერო კვლევები ზოგიერთი პოსტკომუნისტური ქვეყნების ურთიერთდამოკიდებულებიდან გამომდინარე ხასიათდება ჭარბი გეოპოლიტიკური აქცენტებით, რადგან სატრანსპორტო კომუნიკაციები ყოველთვის იყო და რჩება არა მარტო ეკონომიკური, არამედ პოლიტიკური გავლენების ინსტრუმენტადაც.

უკანასკნელ პერიოდში გამოქვეყნებულ მთელ რიგ საზღვარგარეთული თემატიკური შრომებში მნიშვნელოვანია ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკის (ჩსრ) საინვესტიციო ინიციატივები, რომელიც თავისი საინტეგრაციო სატრანსპორტო პროგრამაში „ერთი სარტყელი – ერთი გზა“ („ეს-ეგ“)ნიშნავს ტრანსკონტინენტალური სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის შექმნას.

ჩინეთი საქართველოს მიმართ მზარდ ინტერესს იჩენს. თანამშრომლობა

ძირითადად ეკონომიკური ურთიერთობებით შემოიფარგლება. თუმცა „ერთი სარტყელი, ერთი გზის“ ინიციატივის კონტექსტში რეგიონში ჩინეთის ჩართულობას, შესაძლოა, გეოპოლიტიკური მნიშვნელობა ჰქონდეს [13].

ლიტერატურულ წყაროებში ხაზგასმულია ტრანსპორტისა და ლოჯისტიკის გამოყენება. საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფანი (სსდ) როგორც ტერმინი ძალაშია გასული საუკუნის 80–იანი წლებიდან, როცა გაერო–ს ევროპული კომისიის მიერ დაიწყო სატრანსპორტო ნაკადების კვლევა ევროკავშირის (ეკ) ქვეყნებში [14,15]. სსდ – არის სატრანსპორტო ტვირთნაკადებისა და მგზავრთნაკადების მოძრაობის გეოგრაფიული სივრცე, რომლის მთავარი მიმართულებაა მოძრაობა აგლომერაციებს შორის. დერეფანში შეიძლება აღმოჩნდეს როგორც ერთი გზა, ასევე პარალელური მარშრუტები და სატრანზიტო ხაზები მიმდებარე ტერიტორიებთან ერთად.

სსდ-ს განვითარების წინამძღვარია სახელმწიფოთაშორისო ინტეგრაცია, სავაჭრო–ეკონომიკური პარტნიორობა, რომელიც ბუნებრივად შლის სახელმწიფოთაშორის ოფიციალურ საზღვრებს. ტყუილად ხომ არ ამბობდა სინგაპურის პრემიერ მინისტრი ლი კუან იუ, რომ “თანამედროვე კომუნიკაციებმა მსოფლიო აქცია ერთ დიდ სოფლად, ხოლო ნებისმიერი ხალხი იმდენადაა წარმატებული, რამდენადაც სასარგებლო იქნება იგი თავისი მეზობლებისთვის”.

დღეისათვის მსოფლიო სატრანსპორტო-ლოჯისტიკურ სისტემაში მთავარი კვანძია საზღვაო პორტები, რომლებთანაც დაკავშირებულია მრავალი კონტეინერული (ფიდერული) რეგიონალური საპორტო ხაზები.

მრავალდონიანი სსდ–ის სისტემის ფორმირება, რომელიც დამყარებულია პრინციპზე hub and skope (ლოჯისტიკური ცენტრი და მისი სივრცე), იზიდავს სხვადასხვა რეგიონების საერთაშორისო სატრანსპორტო და სავაჭრო ობიექტებს. ისინი ემსახურებიან მზა პროდუქტების, ნახევარფაბრიკატების, დეტალების, კვანძების ზუსტად დროში მიწოდებას ადგილზე, აგრეთვე მულტიმოდალურ და ინტერმოდალურ გადაზიდვებს და ა.შ.

სსდ–ის განვითარებაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის გეოპოლიტიკურ კურსს. აქ მნიშვნელოვანია ინფრასტრუქტურის განვითარება და რისკების გამორიცხვები, რათა ქვეყანამ დათმოს პოლიტიკური ამბიციები და მჭიდროდ ჩაერთოს მსოფლიო ეკონომი-

კის სისტემაში, რომელიც ეყრდნობა სატრანზიტო და საგარეო ვაჭრობის ლოგიკურ სისტემას და მასში ტვირთების მიწოდების ინტერმოდალური ტექნოლოგიების დანერგვას.

უკანასკნელ პერიოდში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ზოგიერთი პოსტსაბჭოური ქვეყნების სატრანზიტო პოტენციალი [16,17], რაც გულისხმობს ქვეყნის ნაციონალური კომუნიკაციებით საერთაშორისო ტვირთების გადაზიდვას (მაგალითად ყაზახეთი, ბელორუსია, საქართველო, უკრაინა), ხოლო დანარჩენები გახდნენ სატრანზიტო-დამოკიდებულ ქვეყნებად (სომხეთი, ყირგიზეთი, ტაჯიკეთი) (ცხრ.1.1).

ცხრილი 1.1

ქვეყნები	მეზობლი-სახელმწიფოების რაოდენობა	პოსტსაბჭოთა მეზობლების რაოდენობა	ზღვაზე გამსვლელი ქვეყნები
ევრაზიის ეკონომიკური თანამშრომლობის (ევეთ) ქვეყნები			
რუსეთი	14	8	+
ყაზახეთი	5	4	-
ბელორუსია	5	4	-
ყირგიზეთი	4	3	-
სომხეთი	4	2	-
სხვა პოსტსაბჭოთა ქვეყნები			
უზბეკეთი	5	4	-
უკრაინა	7	3	+
აზერბაიჯანი	4	3	+
საქართველო	4	3	+
ტაჯიკეთი	4	2	-
თურქმენეთი	4	2	-

ცხრილში ნაჩვენებია ქვეყნები ჩართულები არიან სხვადასხვა სატრანსპორტო კომუნიკაციებში, ესენია: ევრაზიის სატრანსპორტო ქსელი; პანევროპული სატრანსპორტო დერეფანი; ტრანსევროპული ავტომაგისტრალი და რკინიგზა; სატრანსპორტო ინიციატივები და სხვა.

დღეისათვის ევროპაში ფუნქციონირებს ცხრა პანევროპული სატრანსპორტო დერე-

ფანი. ამ დერეფნებს კვებავს გაეროს დაქვემდებარებაში არსებული ინტერმოდალური მომრიგებელი სატრანსპორტო დერეფანი, აზიური საავტომობილო გზების ქსელი ЭСКАТО ООХ, АН (AsiAN Higway), რომელიც უზრუნველყოფს სატრანსპორტო საშუალებების უწყვეტ ტექნიკურ დახმარებას.

აგრეთვე ძალზე მნიშვნელოვან ფუნქციებს ასრულებენ:

პანევროპული სატრანსპორტო დერეფანი [18] (პსდ). ტრანსევროპული ავტომაგისტრალი (ტეამ); ტრანსევროპული სარკინიგზო მაგისტრალი (ტესმ); ცენტრალურ-აზიური ეკონომიკური თანამშრომლობა (ცაეთ); ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფანი (TPACEKA); „ერთი სარტყელი - ერთი გზა“ (one on) და სხვა.

პოსტსაბჭოური ქვეყნების განვითარება ბევრადაა დამოკიდებული ნაციონალური ქსელების ადაპტაციაზე, რომელშიც პრიორიტეტულია საერთაშორისო ეკონომიკური თანამშრომლობა, სატრანსპორტო სივრცის განვითარება როგორც შიგა, ასევე გარე ქსელებში ტრანსპორტის ეფექტური გამოყენების საქმეში.

თითქმის ყველა პოსტსაბჭოურ სახელმწიფოებში იგრნობა ტენდენცია შეამციროს თავისი ტრანზიტული დამოკიდებულება მეზობლებთან. ეს აიხსნება იმით, რომ ყველა ცდილობს ნაკლებად იყოს დამოკიდებული მეზობელზე და როგორმე გააძლიეროს თავისი სატრანსპორტო სუვერენიტეტი.

ახალქალაქი-ყარსის რკინიგზამ (2017 წ.) შუა აზიის ქვეყნები, აზერბაიჯანი და საქართველო დააკავშირა თურქეთს, რაც უზრუნველყოფს ტვირთების მოძრაობას ჩინეთიდან თურქეთამდე, აგრეთვე ეაეკ-ის ქვეყნებიდან ირანამდე. სატრანსპორტო მომსახურების საერთო ბაზრის შესაქმნელად ეაეკ-ის ქვეყნები შეუდგნენ საგზაო რუქების რეალიზაციას ტრანსპორტის სახეების მიხედვით (საავტომობილო, საწყლოსნო, საჰაერო, სარკინიგზო), რისთვისაც მზადდება სპეციალური სატარიფო პოლიტიკა საბაჟო და ტექნიკურ რეგულაციებში, სამრეწველო კოპერირებისა და სხვა სფეროებში. ერთდროულად მოხდება გადასვლა დოკუმენტბრუნვის ელექტრონულ სისტემაზე, ციფრული ლოგისტიკის განვითარებაზე, საინფორმაციო ტექნოლოგიებზე, ინტელექტუალური ლოგისტიკის განვითარებაზე, რაც ბუნებრივია გამოიწვევს სატრანსპორტო დერეფნების გამტარუნარიანობის გაზრდას 40%-მდე, ხოლო ღირებულების შემცირებას 30%-ით.

განსაკუთრებით გაიზარდა ტვირთგაცვლა ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკასთან

(ჩსრ). ამ უკანასკნელის ევროპის ბაზრებთან საქონელბრუნვის ღირებულებამ შეადგინა 600 მილრდი აშშ-ს დოლარი, რომელთა შორის 97% საზღვაო ტრანსპორტზე მოდის, ხოლო დანარჩენი საავიაციო და სარკინიგზო ტრანსპორტზეა გათვლილი. პრიორიტეტულ სატრანსპორტო გადაზიდვებში იგულისხმება დიდი აბრეშუმის გზაც, რომლის ყველაზე მოკლე მანძილის ბოლო წერტილი მდებარეობს საქართველოს შავი ზღვის აკვატორიაში. უფრო მეტიც, აბრეშუმის გზის რეალიზაცია საშუალებას აძლევს წარმატებული იყოს ჩინეთის კონკურენცია აშშ-სთან, რომელიც სულ უფრო და უფრო რეალური ხდება საერთაშორისო სატრანსპორტო სივრცეში.

ჩინეთს ევროკავშირის ქვეყნებთან აკავშირებს ორი სატრანზიტო კონტეინერული „ტრანციმბირული“ და ყაზახეთის დერეფანი, რომელიც გადის რუსეთის ტერიტორიაზე (1000 კმ-ზე მეტი). აღნიშნული დერეფნით გადაზიდულ ტვირთების მთლიანი რაოდენობიდან 70% მოდის ჩინეთზე, ხოლო დანარჩენი კორეაზე და იაპონიაზე. ყაზახეთის გზები და „ტრანსციმბ“-ი ერთმანეთს უერთდებიან ურალის სამხრეთით, შემდეგ მიემართებიან ბრესტზე და ბალტიისპირეთის პორტებზე.

ტრასკასპიის საერთაშორისო სატრანსპორტო მარშრუტი (ტსსმ) გადის ჩინეთიდან ყაზახეთზე, აზერბაიჯანზე და საქართველოზე, ხოლო შემდგომ ევროპას უერთდება თურქეთის და უკრაინის გავლით.

დასავლეთ ჩინეთის და ეკ-ის ქვეყნებთან კავშირს ემსახურება დერეფნები, რომელთა მახასიათებლებია:

- სიგრძე - 8445 კმ, მათ შორის 2233 კმ გადის რუსეთზე; 2787 კმ - ყაზახეთზე; 3425 კმ - ჩსრ-ზე;
- ჩრდილოეთის საზღვაო გზა ვლადივოსტოკიდან სანკუეტერბურგამდე 14 ათასი კილომეტრია;
- „ტრანსციმბ“-ის სიგრძე 9 288, 2 კმ-ია და მსოფლიოში ყველაზე გრძელი სარკინიგზო მაგისტრალია;
- ჩრდილოეთი-სამხრეთი; ბალტია-ირანი-ინდოეთი (კასპიის ზღვა), რომელიც ითვალისწინებს სამ მარშრუტს: ტრანსკასპიის, აღმოსავლეთის და დასავლეთის მარშრუტებს;
- ტრანსკასპიის საერთაშორისო სატრანსპორტო მარშრუტი, რომელშიც გაერთიან-

ნებულია ჩინეთი–ყაზახეთი–აზერბაიჯანი–საქართველო–თურქეთი–ევროკავშირის ქვეყნები

ეს დერეფნები აკავშირებს ევროპას ცენტრალურ აზიასთან შავი ზღვის სამხრეთ კავკასიის ზოლით. მათ შორის პერსპექტიულია სარკინიგზო მარშრუტი ჯესკაგანი–ბენეუ, აგრეთვე ახალქალაქი (საქართველო)–კარე (თურქეთი) სიგრძით 3 836 კმ.

„ტრასეკა“-ს პროექტში ყაზახეთი მონაწილეობს 1998 წლიდან. იგი გათვლილია ეკონომიკური ურთიერთობების, ვაჭრობის და სატრანსპორტო კავშირების განვითარებისათვის შავი ზღვის აუზში, სამხრეთ კავკასიაში და ცენტრალურ აზიაში. „ტრასეკა“ აერთიანებს 13 მონაწილე ქვეყანას, რომელთა შორის დადებულია მრავალმხრივი ხელშეკრულება – „ევროპა–კავკასია–აზია“: აზერბაიჯანი, სომხეთი, ბულგარეთი, საქართველო, ირანი, ყაზახეთი, ყირგიზეთი, მოლდავეთი, რუმინეთი, ტაჯიკეთი, თურქმენეთი, უკრაინა, უზბეკეთი. „ტრასეკა“ წარმოადგენს ალტერნატიულ მარშრუტს ევროპაში გასასვლელად.

ტრანსკასპიის საერთაშორისო სატრანსპორტო მარშრუტი (ტკსმ) გადის ჩინეთიდან ყაზახეთზე, აზერბაიჯანზე, საქართველოზე და თურქეთით ან უკრაინით გადის ევროპაში. ამ დროს ტვირთები მოძრაობენ ორ ზღვას შორის 5 საბაჟო ქვეყნის მონაწილეობით.

საზღვაო პორტებიდან აქტაუ–კურიკი იხსნება ახალი პერსპექტივა ტრანსკონტინენტური ტვირთნაკადებისათვის ჩინეთის მიმართულებით. ამ პორტების განვითარება ხელს შეუწყობს კასპიის ზღვაზე 16–21 მილ.ტ. ტვირთის მოძრაობას წელიწადში; 2016 წლიდან გაიხსნა აგრეთვე სარკინიგზო ნავთობის ბორანი–ტერმინალი (გაზოლი) სახალხო მოხმარების საქონელზე, ქიმიკატებზე, აღჭურვილობაზე და მეტალოკონსტრუქციებზე. 2018 წლიდან გაიხსნა საავტომობილო საბორნე ტერმინალი 2 მილ.ტ. ტვირთის გადასატანად კასპიის ზღვაზე სატვირთო ავტოტრანსპორტისათვის. ყველა ამ მარშრუტზე მოძრავი ტვირთები, მოთხოვნილების მიხედვით გაივლის სამხრეთ კავკასიას, როგორც „ტრასეკა“-ს ერთ–ერთ მნიშვნელოვან მონაკვეთს.



### 1.3. საქართველოს საკონტინენტო გადაზიდვები საქართველოს

#### სარკინიგზო-საზღვაო სატრანსპორტო კვანძების გავლით

##### 1.3.1. სარკინიგზო ტრანსპორტი

საქართველოს რკინიგზის განვითარების ერთ-ერთი პერსპექტივა უკავშირდება ახალ აბრეშუმის გზას. საქართველოს რკინიგზა წარმოადგენს მთავარ სატრანსპორტო არტერიას კასპიისა და შავი ზღვების ერთმანეთთან დასაკავშირებლად. სტატიაში [19] განიხილება ტრასეკას იდეაც, თუმცა საუბარია მხოლოდ ამ იდეის განხორციელების სარგებლიანობასა და მნიშვნელობაზე, ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო მაგისტრალი იქცევა საკვანძო მონაკვეთად სატრანსპორტო დერეფანში - „ევროპა-კავკასია- აზია“ (ტრასეკა). ამ სარკინიგზო ხაზით საწყის წლებში ვარაუდობენ 3 მილიონი ტონა ტვირტის გადაზიდვას [20].

წაშრომში [20] განხილულია საქართველოს რკინიგზაში არსებული ინფრასტრუქტურული პრობლემები და მათი აღმოფხვრის გზები, კერძოდ, მიზანშეწონილია განხორციელდეს სხვადასხვა სახის ინფრასტრუქტურული პროექტები, რათა ამალდეს საქართველოს რკინიგზის ეფექტურობა.

სტატიაში [21] გაანალიზებულია საქართველოს რკინიგზის სატრანზიტო ფუნქციის ჩამოყალიბება და სატრანზიტო პოტენციალი. მასში ხაზგასმულია საქართველოს რკინიგზის მნიშვნელობა, რომელიც განპირობებულია კასპიისა და ცენტრალური აზიის რეგიონის ევროპასთან დამაკავშირებელი ალტერნატიული გზა.

კონტეინერების გადამზიდავი ყველა გემი ტევადობის მიხედვით იყოფა ე.წ. „თაობების“ მიხედვით:

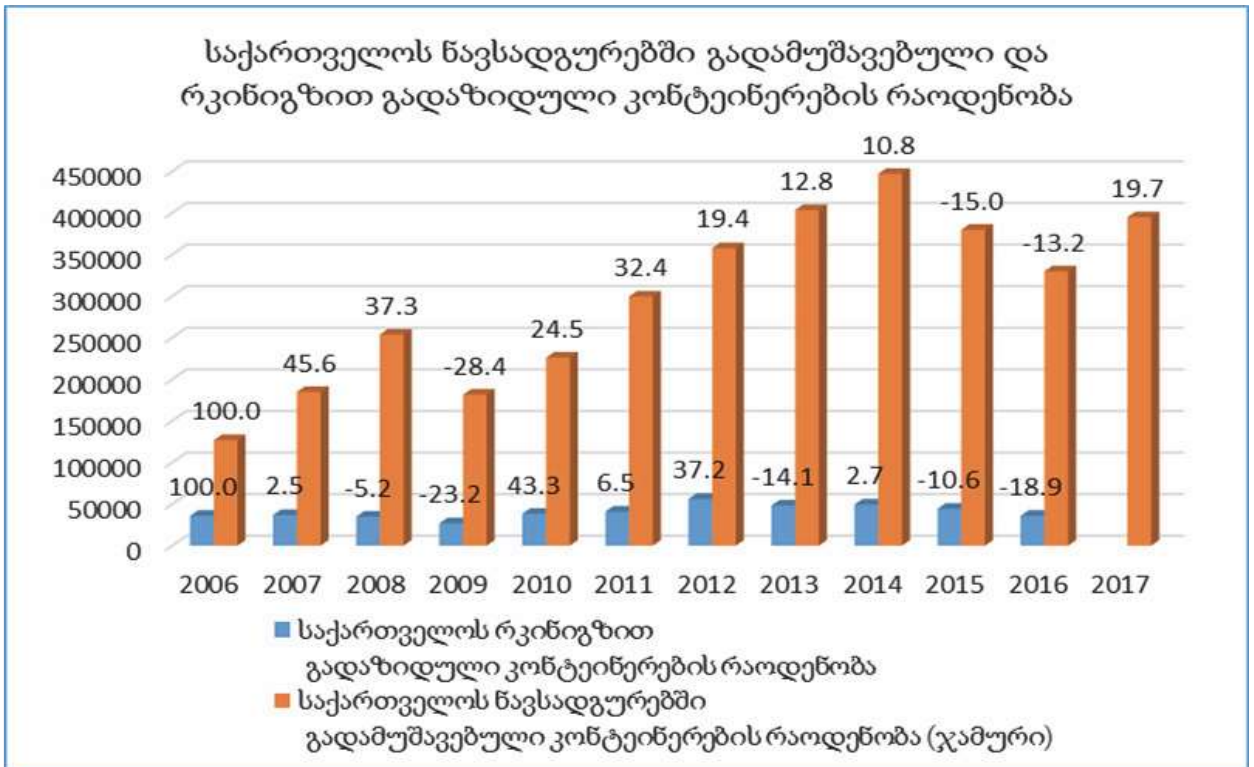
- პირველი „თაობა“ 1000 TEU -მდე;
- მე-2 „თაობა“ 2000 TEU-მდე;
- მე-3 „თაობა“ 3000 TEU-მდე;
- მე-4 „თაობა“ 3000 TEU -ზე მეტი;
- მე-5 „თაობა“ 6000 TEU -ზე მეტი;
- მე-6 „თაობა“ 8000 TEU -ზე მეტი;

ტერმინი TEU-20 ფუნტიანი-სტანდარტული ტერმინია გემი-კონტეინერშიდის ტევადობის განსაზღვრისათვის [22,23].

ისევე როგორც მთელს მსოფლიოში, საქართველოშიც არის მზარდი კონტეინერიზაციის ტენდენცია [24], რაც აისახება როგორც უშუალოდ გადაზიდული ტვირთების მოცულობაში, აგრეთვე კონტეინერებით გადაზიდული ტვირთის წილით მთლიან ტვირთბრუნვაში. უნდა აღინიშნოს რომ გასულ 2006 წლიდან 2011 წლამდე საკონტეინერო გადაზიდვების ზრდა იყო მნიშვნელოვანი და შეადგინა 233% (სურ.1.6)



სურ.1.6. საკონტეინერო გადაზიდვების მონაცემები და ტენდენცია საქართველოში



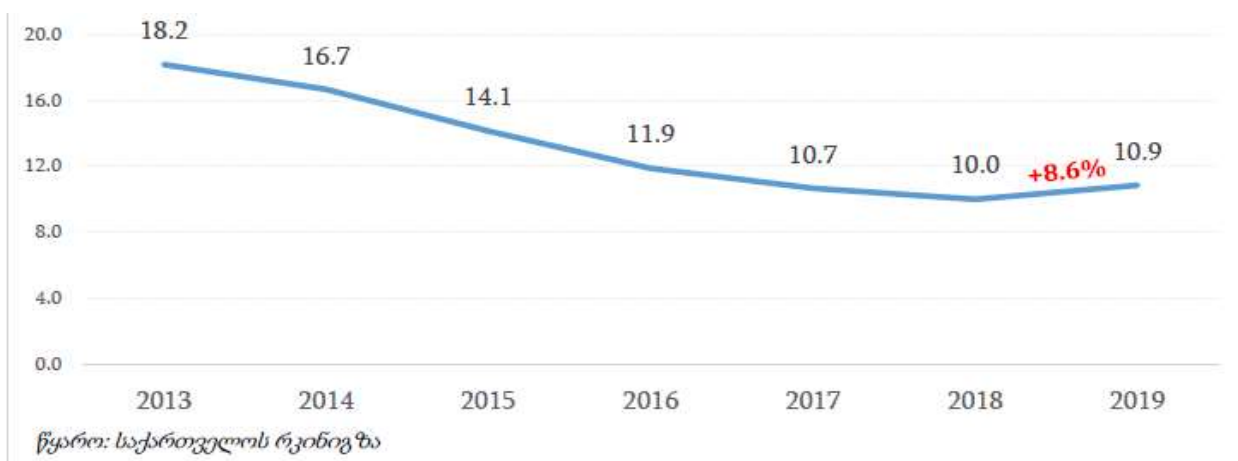
სურ.1.7. საქართველოს ნავსადგურებში გადამუშავებული და რკინიგზით გადაზიდული კონტეინერების რაოდენობა.

წყარო: საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო

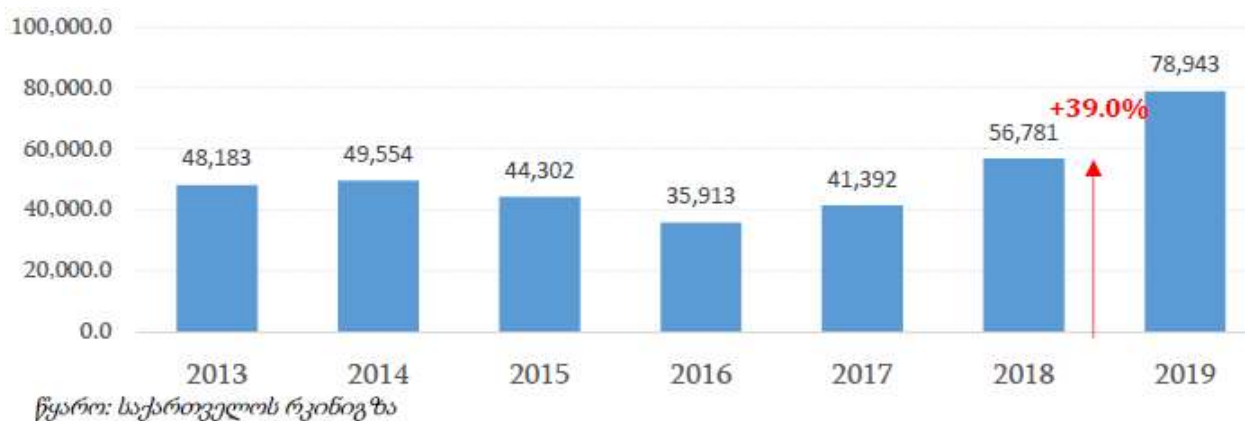
2014 წლიდან რკინიგზით გადაზიდული კონტეინერების რაოდენობა [25] მნიშვნელოვნად მცირდება და იგი 2016 წელს 2006 წლის მონაცემს გაუთანაბრდა (35 900 კონტეინერი), ხოლო საქართველოს ნავსადგურებში გადამუშავებული კონტეინერების რაოდენობამ 2017 წელს შეადგინა 2014 წელს გადამუშავებული ტვირთების 88 პროცენტი (სურ.1.7).

2013 - 2018 წლების განმავლობაში საქართველოს რკინიგზით გადაზიდული ტვირთის [25] რაოდენობამ იკლო (სურ.1.8), თუმცა აღსანიშნავია, რომ 2019 წელს 2018 წელთან შედარებით დაფიქსირდა მატება. 2019 წელს რკინიგზის გამტარუნარიანობა 39%-ით იქნა ათვისებული. 2019 წელს რკინიგზით გადაზიდული ტვირთების რაოდენობა 8.6%-ით გაიზარდა და 10.9 მლნ. ტონა შეადგინა. ამასთან, აღსანიშნავია რკინიგზის საკონტეინერო გადაზიდვების მზარდი ტენდენცია (სურ.1.9), რომელიც ეპიდსიტუაციის მიუხედავად 2020 წელსაც შენარჩუნებულია, 2019 წელს სარკინიგზო-საკონტეინერო გადაზიდვები 2018 წელთან შედარებით გაზრდილია 39.0%-ით.

რაც შეეხება მიმდინარე წელს, 2020 წლის იანვარ- ივლისის პერიოდში რკინიგზის მიერ გადამუშავებული იქნა 6.3 მლნ. ტონა, რაც 2019 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 7.1 %-ით მეტია (5.9 მლნ ტონა 2019 წელს). ასევე მატება აღინიშნება გადაზიდული კონტეინერების რაოდენობაშიც, კერძოდ, 2020 წლის იანვარ-ივლისის პერიოდში გადამუშავდა 47, 306 TEU, რაც 2019 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 8.3%-ით მეტია (43, 687 TEU).



სურ.1.8. 2013-2019 წლებში საქართველოს რკინიგზის მიერ გადაზიდული ტვირთების რაოდენობა (მლნ.ტონა)

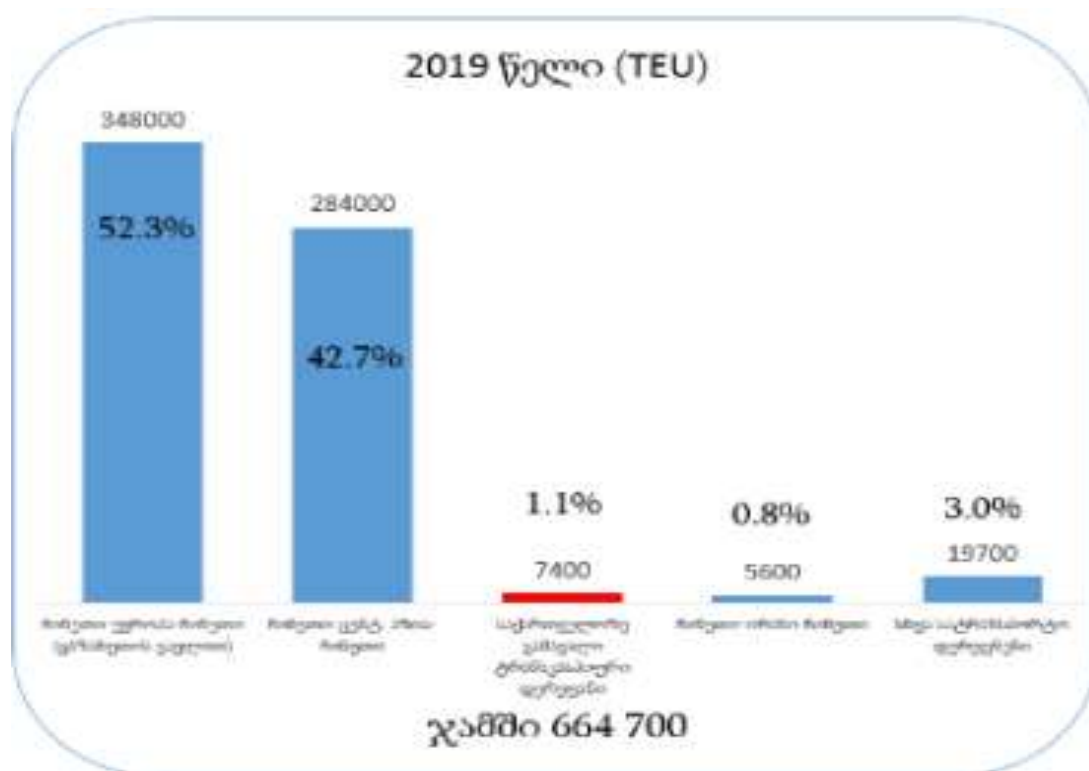


სურ.1.9. 2013-2019 წლებში საქართველოს რკინიგზის მიერ გადაზიდული კონტეინერების რაოდენობა (მლნ.ტონა)

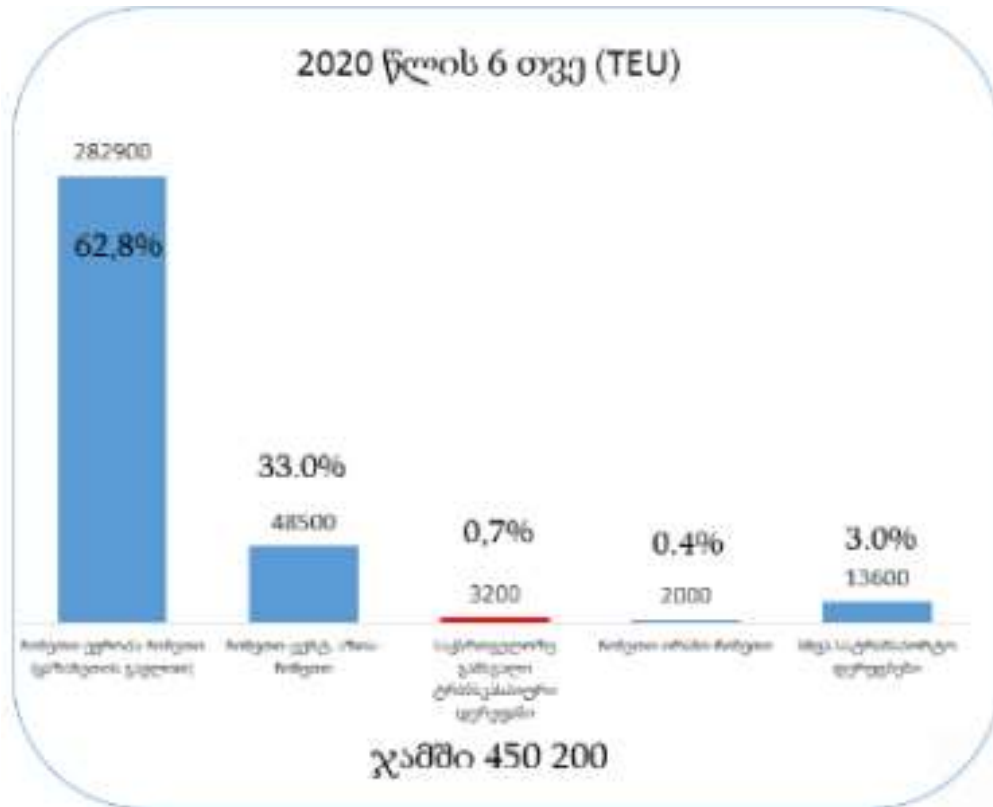
დღევანდელი მონაცემებით საქართველოს რკინიგზით მზარდია დამუშავებული პროდუქციის კონტეინერებით გადაზიდვა. 2019 წლის ცალკეული თვეების მიხედვით, რკინიგზას ყველაზე მაღალი დატვირთვა ოქტომბერში ჰქონდა, როდესაც მთლიანად გადაზიდული ტვირთების რაოდენობამ 1 მილიონ ტონას გადააჭარბა. 2018 წლის ანალოგიურ პერიოდში კი 825 ათასი ტონა ტვირთი გადაიზიდა.

უნდა აღინიშნოს, რომ ჩინეთიდან ევროპის გავლით საკონტეინერო ნაკადი ძირითადად 5 სატრანსპორტო სახმელეთო დერეფნით გადაიზიდება. 2019 წელს ჯამურად ჩინეთიდან - ევროპაში გადაიზიდა 664 700 ერთეული კონტეინერი

(სურ.1.10,ა), ამ მოცულობის მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი 7 400 ერთეული (საერთო მოცულობის 1.1% ) გადაიზიდა საქართველოზე გამავლი დერეფნით. 2020 წლის 6 თვეში (სურ.1.10, ბ), მიუხედავად, გლობალურად საკონტეინერო ნაკადის ზრდისა (ჯამში გადაიზიდა 450 200 ერთეული), საქართველოზე გამავალ დერეფანში საკონტეინერო ნაკადი მცირდება და მხოლოდ 3 200 ერთეულს (0.7% ) შეადგენს. წარმოდგენილი ანალიზით დასტურდება, რომ ამჟამად საქართველოზე გამავალი დერეფანი, ალტერნატიულ დერეფნებთან შედარებით ნაკლებად კონკურენტუნარიანია.



ა.



ბ.

სურ.1.10. ჩინეთი-ევროპა-ჩინეთის გავლით სხვადასხვა სარკინიგზო დერეფნებით გადაზიდული კონტეინერები (TEU)

ტრანციმბირის სარკინიგზო დერეფანი არის ერთერთი კონკურენტი ყველაზე მიმზიდველი დერეფანი, რომელიც კონკურენტულ გარემოში საუკეთესო შედეგს იძლევა [26].

ახალი დერეფნის მარშრუტების შეთავაზებისას და ევროპული სარკინიგზო ქსელის ურთიერთკავშირის ახალი ვარიანტების შემუშავებისას შეიძლება გამოყენებული იყოს ქსელის ანალიზის ძირითადი განმსაზღვრელი მეთოდები - CPM და CCM კრიტიკული ჯაჭვის კრიტიკული ბილიკის მეთოდი. მიზანია სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარების ახალი ვარიანტების შეთავაზება [27].

საქართველოში სატრანსპორტო-ლოჯისტიკური დარგის განვითარების კუთხით არსებული ძირითადი პრობლემებისა და მათი შესაძლო გადაჭრის გზების შესახებ მოცემულია ნაშრომში [28].

სარკინიგზო ტრანსპორტი უაღრესად მნიშვნელოვან როლს თამაშობს რეგიონული ეკონომიკის განვითარების საქმეში. კვლევა მიზნად ისახავს რეგიონული სარკინიგზო ტვირთის მოცულობასა და რეგიონულ მშპ-ის სტატისტიკურ მეთოდს შორის კორელაციის დადგენას [29].

უნდა აღინიშნოს, რომ ბაქო-თბილისი-ყარსის სარკინიგზო მაგისტრალის, რომელზეც პირველი სატვირთო მატარებელი საქართველოს ტერიტორიის გავლით თურქეთიდან წავიდა ჩინეთის მიმართულებით, სრული ამოქმედებისა და დტვირთვის შემთხვევაში გაზრდის გადაზიდული კონტეინერების რაოდენობას.

### 1.3.2. საზღვაო ტრანსპორტი

საქართველოში საერთაშორისო ნაოსნობისთვის ღია ოთხი საზღვაო ნავსადგურია. ფოთისა და ბათუმის ნავსადგურებში ყველა სახის ტვირთის გადამუშავება ხდება (მშრალი, საკონტეინრო, თხევადი). ყულევის ნავსადგურში შესაძლებელია LPG, ნედლი ნავთობის და ნავთობპროდუქტების გადამუშავება, ხოლო სუფსის ნავსადგურში - ნედლი ნავთობი და ნავთობპროდუქტები.

#### ბათუმის საზღვაო ნავსადგური.

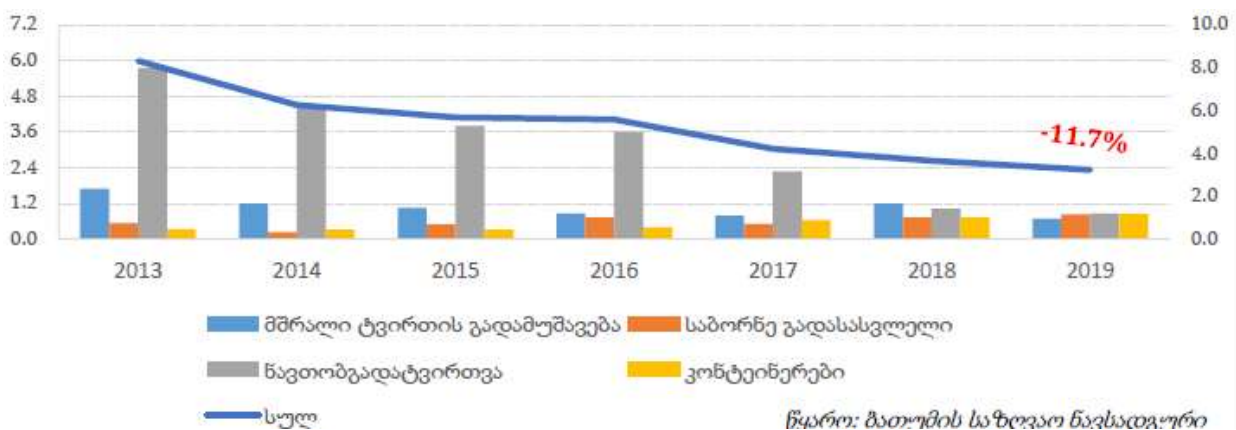
ნავსადგურის წლიური გამტარუნარიანობა:

- ნავთობტერმინალი (ნავმისადგომი № 1, 2, 3, უნავმისადგომო ჩამოსასხმელი (CBM) და ტერმინალ-1 - ის ნავმისადგომი) - 15 მლნ. ტონა;
- საკონტეინერო ტერმინალი და სანავმისადგომო კომპლექსი ბორნების მომსახურებისათვის (ნავმისადგომი №4, 5, 6) – 180 000 -200 000 TEU, 700 000 ტონა;
- მშრალი ტვირთების ტერმინალი (ნავმისადგომი № 7, 8, 9) - 2 მლნ. ტონა;
- სამგზავრო ტერმინალი (ნავმისადგომი №10, 11) - 180 000 მგზავრი.

საქართველოს პორტების ადგილისა და როლის განსაზღვრა საპორტო ქალაქების, ქვეყნისა და რეგიონის განვითარებაში, გლობალურ ეკონომიკურ სივრცეში მათ ჩართვის საკითხების კვლევის შედეგებია მოცემული ნაშრომში [30].

ავტორი სტატიაში [13] მიანიშნებს, რომ საქართველოსათვის მნიშვნელოვანია ამ პროექტის განხორციელება, რადგან „ჩინეთი-ხმელთაშუა ზღვის“ ეკონომიკური დერეფანი ესაზღვრება საქართველოს ტერიტორიას და ამ ვითარებაში შესაძლებელია გამოყენებული იყოს ქვეყნის ხელსაყრელი გეოპოლიტიკური მდებარეობა.

2019 წელს ბათუმის ნავსადგურმა მთლიანობაში 3.2 მლნ. ტონა ტვირთი გადამუშავა [3]. 2013-2019 წლების განმავლობაში ბათუმის ნავსადგურში მთლიანობაში შემცირდა გადაზიდული ტვირთების მოცულობა (სურ.1.6), კლება ძირითადად მოხდა ნავთობპროდუქტების შემცირების ხარჯზე. 2019 წელს ზრდის ტენდენცია დაფიქსირდა საკონტეინერო (29.0%) (სურ.1.11) და საბორნე (14.6%) გადაზიდვებში. რაც შეეხება მიმდინარე წელს, 2020 წლის იანვარ-ივნისის პერიოდში გადამუშავდა 1.7 მლნ. ტონა, რაც 2019 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 11.0%-ით მეტია (1.6 მლნ. ტონა). მატება აღინიშნება აგრეთვე გადამუშავებული კონტეინერების რაოდენობაშიც (სურ.1.12), კერძოდ, 2020 წლის იანვარ-ივნისის პერიოდში ბათუმის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავდა 60,761 TEU, რაც 2019 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 38.4%-ით მეტია (43,890 TEU).



სურ.1.11. 2013-2019 წლებში ბათუმის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავებული ტვირთების რაოდენობა (მლნ.ტონა)

ბათუმის საზღვაო ნავსადგურის საბორნე ტერმინალის გამტარუნარიანობა 100%-ით დაიტვირთა 2019 წელს (ცხრ.1.2). საკონტეინერო გადაზიდვებს რაც შეეხება, 2019 წელს 58%-მდე მოხდა გამტარუნარიანობის ათვისება.





სურ.1.12. 2013-2019 წლებში ბათუმის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავებული კონტეინერების რაოდენობა (მლნ.ტონა)

ცხრილი 1.2

	გადამუშავებული ტვირთები	ათვისება (%)
მშრალი ტვირთის გადამუშავება	0.7 მლნ ტონა	35%
საბორნე გადასასვლელი	0.8 მლნ ტონა	100%
ნავთობგადატვირთვა	0.9 მლნ ტონა	6%
კონტეინერები	116,081 TEU	58%

წყარო: საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო

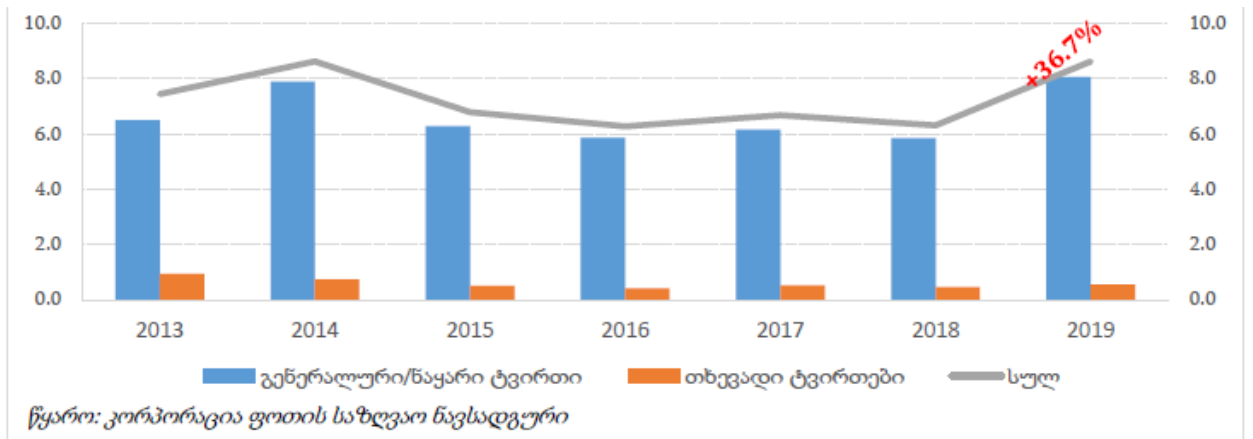
**2019** წელს ბათუმის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავებული ტვირთები და გამტარუნარიანობის ათვისების სტატისტიკა მოცემულია ცხრილში 1.2..

**ფოთის საზღვაო ნავსადგური.**

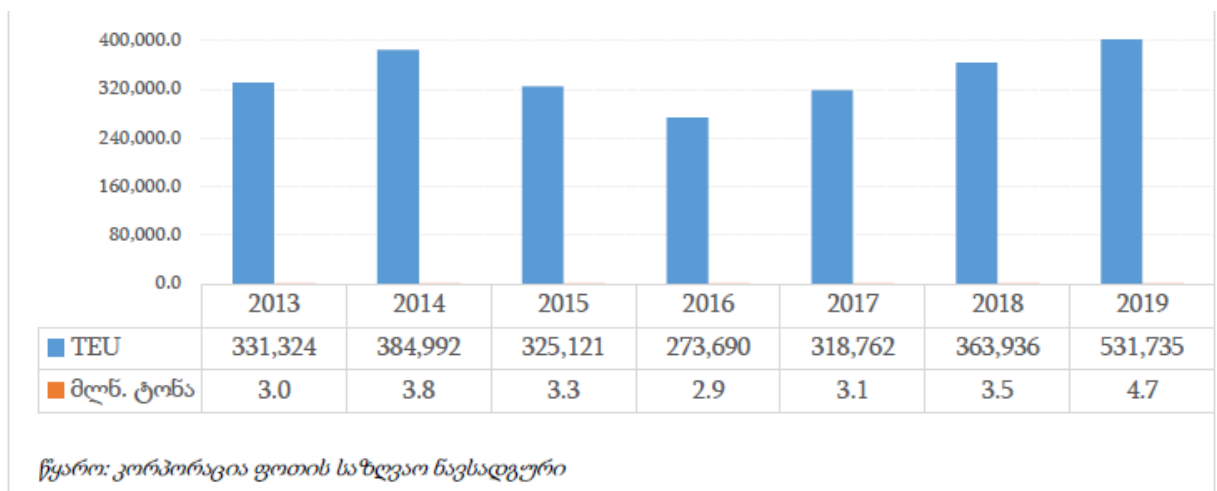
ნავსადგურის წლიური გამტარუნარიანობა :

- ✓ 4 მლნ. ტონა მშრალი ტვირთი
- ✓ 1 მლნ. ტონა ნავთობპროდუქტები
- ✓ 500 000 TEU
- ✓ საბორნე ტერმინალი-1მლნ. ტონა.
- ✓ 2019 წელს ფოთის საზღვაო ნავსადგურის მიერ გადამუშავებული ტვირთების მთლიანმა რაოდენობამ 8.6 მლნ ტონა ტვირთი შეადგინა (სურ.1.13). ბათუმის ნავსადგურისგან განსხვავებით, 2013-2019 წლების განმავლობაში ტვირთების გადამუშავების კუთხით ცალსახად მზარდი ან კლებადი ტენდენცია ფოთის ნავსადგურში არ შეინიშნება. ტვირთების ყველაზე დიდი რაოდენობა

გადამუშავდა 2014 წელსა და 2019 წელს. კერძოდ, 8.6 მლნ ტონა. შეინიშნება როგორც გენერალურ/ნაყარ, ისე თხევად ტვირთებში. 2019 წელს გენერალურ/ნაყარი ტვირთების რაოდენობა 37.9%-ით გაიზარდა, ხოლო თხევადი ტვირთების რაოდენობა 21.6%-ით. უშუალოდ კონტეინერების რაოდენობა 2019 წლის პერიოდში 46.1%-ით გაიზარდა, თუმცა, კლებაა საბორნე გადაზიდვებში 27.7%-ით (სურ.1.14).



სურ.13. 2013-2019 წლებში ფოთის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავებული ტვირთების რაოდენობა (მლნ.ტონა)



სურ.14. 2013-2019 წლებში ფოთის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავებული კონტეინერების რაოდენობა (მლნ.ტონა)

რაც შეეხება მიმდინარე წელს, 2020 წლის იანვარ-ივნისის პერიოდში გადამუშავდა 3.95 მლნ. ტონა, რაც 2019 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 2.2%-ით ნაკლებია (4.04 მლნ. ტონა). კლება აღინიშნება აგრეთვე გადამუშავებული კონტეინერების რაოდენობაშიც, კერძოდ, 2020 წლის იანვარ-ივნისის პერიოდში ფოთის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავდა 206,790 TEU, რაც 2019 წლის ანალოგიურ პერიოდთან შედარებით 13.9%-ით ნაკლებია (240,257 TEU).

ფოთის საზღვაო ნავსადგურის საბორნე ტერმინალის გამტარუნარიანობა 29%-ით დაიტვირთა 2019 წელს (ცხრ.1.3). საკონტეინერო გადაზიდვებს რაც შეეხება, 2019 წელს 97%-მდე მოხდა გამტარუნარიანობის ათვისება.

**2019** წელს ფოთის საზღვაო ნავსადგურში გადამუშავებული ტვირთები და გამტარუნარიანობის ათვისების სტატისტიკა.

ცხრილი 1.3

	გადამუშავებული ტვირთები	ათვისება (%)
მშრალი ტვირთის გადამუშავება	3.4 მლნ ტონა	85%
საბორნე გადასასვლელი	0.3 მლნ ტონა	29%
ნავთობგადატვირთვა	0.6 მლნ ტონა	56%
კონტეინერები	531,735 TEU	97 %

სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ტვირთბრუნვის მოცულობის სტატისტიკა აჩვენებს, რომ ყველაზე მეტი წილი საერთაშორისო საკონტეინერო გადაზიდვებში მოდის საზღვაო ტრანსპორტზე. სარკინიგზო გადაზიდვებზე მოდის მხოლოდ 9% გადაზიდვების საერთო მოცულობიდან.

საერთაშორისო საკონტეინერო გადაზიდვებში რკინიგზაზე მოსული დაბალი წილის სხვა მიზეზებს შორის ძირითადს წარმოადგენს სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებაში არსებული პრობლემები. მათ შორის შეიძლება გამოვყოთ შემდეგი:

- გადაზიდვაში მონაწილეთა არასაკმარისი ორგანიზაციული, ტექნოლოგიური და ინფორმაციული ურთიერთქმედება;
- მოძველებული სამართლებრივი ბაზა;
- საწარმოო სიმძლავრის დეფიციტი და არაადეკვატურობა;

- მოძველებული და განუვითარებელი ინფრასტრუქტურა;
- ტვირთების საბაჟო გაფორმების სირთულე და დროში გახანგრძლივება;
- კონტეინერების დამუშავების ხელოვნურად გაზრდილი ღირებულება, რაც იწვევს კონტეინერების გადამისამართებას სხვა პორტებში;
- ძვირად ღირებული გადამტვირთავი მოწყობილობების შექმნა, რაც ზრდის გადატვირთვის ღირებულების გაზრდას.

სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებაში არსებული პრობლემის კვლევისათვის აუცილებელია შესწავლილი იქნას საზღვაო პორტი და რკინიგზის სადგური, მომსახურე პორტები, როგორც ტექნიკური ობიექტი, განვიხილოთ მათი კლასიფიკაცია და მახასიათებლები, გაანალიზირებული იქნას სატრანსპორტო ობიექტების ერთობლივი მუშაობა.

#### 1.4. საზღვაო პორტის ძირითადი ტექნიკური ობიექტები და მოწყობილობები

საზღვაო პორტის მოწყობილობა, შემადგენლობა და მისი ელემენტების განლაგება დამოკიდებულია გეოლოგიურ-ტოპოგრაფიულ და ჰიდროლოგიურ პირობებზე, ტვირთბრუნვის სიდიდეზე, გემებისა და ვაგონების დამუშავების ტექნოლოგიაზე, პორტის გავლით ტვირთების გადაადგილების სქემაზე, შიგასაპორტო და გარე სატრანსპორტო ქსელის განლაგებაზე. ზოგადად პორტი შედგება ორი ნაწილისაგან: საწყლოსნო (აკვატორია) და სახმელეთო (ტერიტორია) [31,32].

პორტის აკვატორიამ უნდა უზრუნველყოს გემების პორტში უსაფრთხო შემოსვლა და გამოსვლა არახელსაყრელ კლიმატურ პირობებშიც კი, გემმისადგომთან თავისუფალი მისვლა, ფლოტის მოხერხებული და ეფექტური მუშაობა, გემის დგომა.

სახმელეთო ტერიტორია თავისთავად წარმოადგენს პორტის ძირითად სამეწარმეო ნაწილს. პორტის ტერიტორიის მოწყობილობის ძირითად ფაქტორებს მიეკუთვნება: სანაპიროს შემოწერილობა; გეოლოგიურ-ტოპოგრაფიული პირობები; ტვირთბრუნვის მახასიათებლები და სიდიდე; კავშირი საქალაქო და სამრეწველო ობიექტებთან; სხვა სახის ტრანსპორტთან ურთიერთხემოქმედება.

პორტის ტერიტორია ზოგადად იყოფა სარეჟიმო (შემოსაზღვრული) და ღია ნაწილებად. სარეჟიმო ტერიტორიაზე შესვლა და გამოსვლა ხორციელდება სპეციალური საშვით და მოიცავს სამ ზონას.

პირველი ზონა შედგება სატვირთო ნავმისადგომებისაგან, სადაც ხდება ძირითადი დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციები: გემი-ვაგონი; გემი-საწყობი. აღნიშნულ ზონაში განლაგებული სანავმისადგომო ნაგებობები, საწყობები, გადამტვირთი მოწყობილობები, აქვე არის სახმელეთო ტრანსპორტის დატვირთვა-გადმოტვირთვის ფრონტი.

მეორე, საწარმოო ზონა განლაგებულია უშუალოდ პირველის შემდეგ. საწარმოო ზონას მიეკუთვნება ყველა საწარმოო და დამხმარე ობიექტები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სატვირთო რაიონის მუშაობას.

მესამე ზოგადსაპორტო ობიექტებში განლაგებული სატრანსპორტო გემების მუშაობასთან დაკავშირებული სამსახურები.

პორტის ღია ტერიტორია, სადაც არ არის საჭირო საშვი, შედგება ორი ზონისაგან:

პორტისწინა ზონა, სადაც განლაგებულია ზოგადსაპორტო დანიშნულების ობიექტები, სატრანსპორტო გემების კომპლექსური მომსახურების ცენტრები, მაგალითად, პორტის მართვის ცენტრი, გამოთვლითი ცენტრი, საბაჟო და სხვა.;

სამგზავრო ოპერაციების ზონა, რომელსაც მიეკუთვნება სამგზავრო ნავსადგომი, საზღვაო სამგზავრო სადგური, სადგურისწინა მოედანი.

**ბათუმის საზღვაო ნავსადგური** (სურ.1.15) განლაგებულია შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. ნავსადგურის ტერიტორია შეადგენს 22.2 ჰა. ნავმისადგომების რაოდენობაა - 11. ღია სასაწყობო ტერიტორიების საერთო ფართი - 15 656 მ<sup>2</sup>.

საწარმოო საქმიანობის განხორციელებისათვის, ნავსადგური აღჭურვილია შესაბამისი სპეციალური მოწყობილობებით და დანადგარებით, მათ შორის უმნიშვნელოვანესი ნაპირდამცავი ნაგებობებით, ნავმისადგომებით, გადამტვირთავი მექანიზმებით, საწყობებით, სანავსადგურო ფლოტის გემებით, ნავსადგურის შიდა სარკინიგზო და საავტომობილო გზებით.

ბათუმის პორტის საკონტეინერო ტერმინალის გამტარუნარიანობა შეადგენს 200 000 TEU წელიწადში. საკონტეინერო ტერმინალს გააჩნია ღია სასაწყობო ფართები და გადამტვირთავი დანადგარები, რომლებიც სპეციალიზირებულია კონტეინერების პირდაპირი და სასაწყობო ვარიანტით დამუშავებაზე. ბორანი კურსირებს ვარნას, ილიეჩევსკის, ბათუმის ნავსადგურებს შორის. საბორნე სისტემის მუშაობა სრულიად ავტომატიზირებულია. ტერმინალის ნომინალური წლიური გამტარუნარიანობა შეადგენს დაახლოებით 700 000 ტ.



სურ. 1.15. ბათუმის საზღვაო პორტი - საკონტეინერო ტერმინალი

ბათუმის საერთაშორისო საკონტეინერო ტერმინალის ნავმისადგომებზე უკვე შესაძლებელია FEEDERMAX ტიპის საკონტეინერო გემების მიღება. ეს გარემოება მნიშვნელოვნად ზრდის საოპერაციო შესაძლებლობებს და უზრუნველყოფს მომსახურების კონკურენტუნარიანობას, რაც გავლენას ახდენს არამარტო საკონტეინერო ტერმინალის, არამედ მთლიანად ნავსადგურის სატრანსპორტო მნიშვნელობაზე.

ახალი ტერმინალის აშენების ფარგლებში 2 ჰექტარ ტერიტორიაზე მოეწყო სასაწყობე ინფრასტრუქტურა, სადგომი სატვირთოებისა და მძიმე ტექნიკისთვის, რომელიც კონტეინერებს ბორნებიდან ეზიდება.

გადატვირთვის სამუშაოებისათვის გაყვანილია 180 მეტრის სიგრძის სარკინიგზო მონაკვეთი. აშენდა 3000 კვ.მ. დახურული თანამედროვე საბაჟო საწყობი. სამუშაო რეჟიმი ნავსადგური ღიაა მთელი წლის განმავლობაში და ემსახურება გემებს 24 საათიან რეჟიმში. სამუშაოები მიმდინარეობს 2 ცვლაში, დასვენების და სადღესასწაულო დღეების ჩათვლით:

ბათუმის №4 და № 5 ნავმისადგომისა და საბორნე გადასასვლელის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 1.4

ცხრილი 1.4

ნავმისადგომი	№ 4 №5	№6 საბორნე გადასასვლელი
სიგრძე (მ)	284.15	183.3
სიღრმე (მ)	11.5	7.6
ფართობი(მ2)	36 000	
გემების DWT	35 000	12 600

ფოთის საზღვაო ნავსადგური. სტრატეგიულად განთავსებული ფოთის საზღვაო ნავსადგური საქართველოში ყველაზე მსხვილი პორტი და ტრანსკავკასიური სატრანზიტო დერეფანის მთავარი კარიბჭეა, რომელიც ახორციელებს თხევადი და მშრალი, ნაყარი და საკონტეინერო ტვირთების დამუშავებას. აღნიშნული პორტი წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ლოჯისტიკურ კვანძს არა მხოლოდ ქართული, სომხური და აზერბაიჯანული ტვირთების დამუშავებისთვის, არამედ მთლიანად ცენტრალური აზიის ქვეყნებისთვისაც.

ფოთის პორტი 49 ჰექტარზეა განლაგებული და მთელი წლის განმავლობაში მუშაობს. ამჟამად პორტის მფლობელობაში არის ტვირთის ტრანსპორტირების

კომპლექსი რომელიც 14 ნავმისადგომისგან შედგება და 2650 მეტრი სიგრძისაა. 11 ნავმისადგომი აღჭურვილია 6-40 ტონაზე გათვლილი პორტატული ამწეებით. ტვირთის ტრანსპორტირებისათვის საჭირო პირობები მორგებულია ყველანაირი ტვირთის და თხევადი პროდუქტის გადასაზიდად. ტვირთბრუნვა ფოთის პორტში მუდმივად იზრდება. 7 ტერმინალი გრძელვადიანი იჯარით არის გაცემული. ფოთის პორტის ნაწილი უკავშირდება ილჩევსკის (უკრაინა), ვარნის (ბულგარეთი) და კავკასიის (რუსეთი) პორტებს პირდაპირი საბორნე სარკინიგზო ხაზით და ნოვოსიბირსკის (რუსეთი), ბურგასის (ბულგარეთი) და რიზეს (თურქეთი) პორტებს პირდაპირი საავტომობილო საბორნე გადასასვლელებით [4].

ფოთის პორტში მშრალი და თხევადი ტვირთების გამტარუნარიანობა შეადგენს დაახლოებით – 400 000 TEU. არსებული ნავმისადგომის მთლიანი სიგრძე 2 900 მეტრია, სადაც 20-ზე მეტი საპორტო ამწეა განლაგებული [33].

ფოთის პორტის საკონტეინერო ტერმინალი (სურ.1.16) განთავსებულია №7 ნავმისადგომზე, განკუთვნილია კონტეინერების, დანადგარებისა და სხვა მძიმე წონის ტვირთის გადასატვირთად. ნავმისადგომის საერთო სიგრძეა 211 მ., საექსპლუატაციო - 170 მ., ხოლო საპროექტო სიღრმე 8,25 მ. ტერმინალზე შესაძლებელია არა უმეტეს 150 მ სიგრძის გემის მიღება. დღეს ნავსადგური აღჭურვილია ყოველგვარი თანამედროვე ტექნიკით და შეესაბამება ევროპის სტანდარტებს. აქ ფუნქციონირებს ღია და დახურული სასაწყობე მეურნეობები, საავტომობილო და სარკინიგზო მიმოსვლის გზები, გამანაწილებელი ქვესადგური და სხვა ინფრასტრუქტურული დამხმარე ნაგებობები.

საბორნე ნავმისადგომი განთავსებულია №2 ნავმისადგომის აღმოსავლეთ კუთხეში. ნავმისადგომამდე მიყვნილია სარკინიგზო და საავტომობილო მაგისტრალეები. საბორნე ნავმისადგომის ტექნოლოგია ითვალისწინებს რკინიგზის ვაგონების დატირთული შემადგენლობის და ავტოტრანსპორტის განთავსებას ბორანზე.





ნახ. 1.16. სატვირთო ოპერაციები ფოთის საკონტეინერო ტერმინალში  
 ფოთის საზღვაო ნავსადგურის ტერმინალების ტექნიკური მონაცემები (ცხრ.1.5)

ცხრილი 1.5

ნავმისადგომი №	დანიშნულება	ნავმისადგომის სიგრძე, მ	ნავმისადგომის სიღრმე, მ	სასაწყობო მეურნეობა, მ <sup>3</sup>	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ფართობი, მ <sup>2</sup>
ნავმისადგომი №2	სარკინიგზო საბორნე ტერმინალი	183	12,5	10 000	5 829
ნავმისადგომი №7	საკონტეინერო ტერმინალი	211	8,25	16 248	4 853

ამჟამინდელი არსებული ამწე-კრანული ინფრასტრუქტურული შესაძლებლობები საათში იძლევა 16–18 გადატვირთვის ოპერაციის განხორციელების საშუალებას, მისი გაზრდა დაგეგმილია 25–მდე, ასევე დაგეგმილია ფოთის მეგა პორტის მშენებლობა თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონასთან, რომელიც შეძლებს პანამაქსის ტიპის გემების მიღებას.

**ანაკლიის პორტი** საქართველოს პირველი ღრმაწყლოვანი პორტი (სურ.1.17) იქნება. იგი აღიჭურვება თანამედროვე ტექნიკითა და ინფრასტრუქტურით. ეს ფაქტორები უმაღლესი ხარისხის მომსახურებასთან ერთად, ხელს შეუწყობს პორტის პროდუქტიულობასა და საიმედოობას. ანაკლიის ღრმაწყლოვანი პორტის პირველი ფაზის მშენებლობის დასრულება და გახსნა 2020 წელს იგეგმებოდა. მთლიანობაში, პორტი 9 ფაზად განვითარდება. ინვესტიციის მთლიანი მოცულობა 2.5 მილიარდ დოლარს შეადგენს. პორტის სიღრმე 16 მეტრი იქნება, რაც საშუალებას იძლევა, მიიღოს 10 000 კონტეინერიანი (TEU) გემები.

**I ფაზაში** ანაკლიის ღრმაწყლოვანი პორტის გამტარუნარიანობა 9.3 მილიონ ტონას მიაღწევს. პირველი ფაზის მშენებლობის დასრულება იგეგმებოდა 2020 წლისთვის, რის შემდეგაც შესაძლებელი გახდება პანამაქსის და პოსტპანამაქსის ტიპის გემების მიღება.



სურ.1.17. ანაკლიის ღრმაწყლოვანი პორტი [32 34]

**I ფაზის მახასიათებლები:** ნავსადგურის კედელი: 625 მეტრი; სიღრმე: 16 მეტრი; ნავმისადგომების რაოდენობა: 2; კონტეინერების ამწეები: 4-დან 6-მდე; RTGG ტიპის ამწეები: 12-დან 18-მდე; ჯებირი : 1600 მეტრი; პორტის ოპერაციების ხანგრძლივობა წელიწადში: 95%; ინტერმოდალური ეზო: 800 მეტრის სიგრძის 10 გზა.

ანაკლიის პორტი შეძლებს დაწინაურდეს რეგიონში არსებულ კონკურენტებთან შედარებით, საუკეთესო საგზაო, სარკინიგზო და საკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურითა და ინოვაციური აღჭურვილობით. პორტს ექნება საშუალება მიიღოს 10 000 კონტეინერიანი (TEU) გემები. პირველი ფაზის განმავლობაში მოხდება 60 ჰა სახმელეთო ტერიტორიაზე საკონტეინერო ტერიმინალის მშენებლობა, რომელიც 900 000 კონტეინერსა და 1.5 მილიონ ტონა ტვირთს დაიტევს [35].

**IX ფაზა** - წინასწარი დიზაინი: ნავსადგურის კედელი: 2 250 მეტრი; ჯებირი: 2 940 (ჩრდილოეთი და სამხრეთი); კონტეინერების სადგომები: 7 (59 მლნ. ტონა); მყარი ტვირთის სადგომი: 2 (5 მლნ. ტონა); თხევადი ტვირთის სადგომი: 1 (36 მლნ. ტონა); სრული 9 ფაზა - 100 მლნ. ტონა.

ანაკლიის ღრმაწყლოვან პორტს ექნება ორი ტალღმტეხი და ერთი ნავმისადგომი. მთავარ ნავმისადგომში იქნება 7 საკონტეინერო სადგომი. მოსაბრუნებლად განკუთვნილი სივრცე მესამე და მეოთხე ნავმისადგომების წინ მდებარეობს, რომლის რადიუსი სრულიად საკმარისია ყველაზე დიდი მოცულობის (10 000 TEU, 300 მ.) მქონე გემების მოსაბრუნებლად.

ანაკლიის პორტის მთავარ უპირატესობას შავი ზღვის რეგიონის სხვა პორტებთან შედარებით წარმოადგენს საშუალო და დიდი ზომის (პანამაქსის ტიპის და პოსტ პანამაქსის) გემების მიღების შესაძლებლობა (8,000-8,500 კონტეინერის ტევადობის).

საქართველოში არსებული და დაგეგმილი ანაკლიის პორტის მეშვეობით შესაძლებელი გახდება კასპიის სატრანზიტო დერეფნით შემოსული ტვირთების საქართველოდან ევროპის სხვადასხვა ქვეყნებში, მაგალითად, ბულგარეთში, რუმინეთსა და უკრაინაში გადაზიდვა.

## 1.5. საზღვაო პორტის მომსახურე სარკინიგზო სადგურის ძირითადი

### ტექნიკური ობიექტები და მოწყობილობები

საქართველოს საზღვაო ნავსადგურებში გადამუშავებული კონტეინერების რაოდენობასა და რკინიგზაზე გატარებული კონტეინერების მოცულობას შორის დამოკიდებულება მოცემულია სურათზე 1.18 [36]. ქვემოთ მოცემული სურათიდან (სურ. 1.18) ნათლად ჩანს, რომ რკინიგზის გამოყენება საკონტეინერო გადაზიდვებში მინიმალურია და ყოველწლიურად ქართულ პორტებში გადამუშავებული კონტეინერების ჯამური რაოდენობის დაახლოებით საშუალოდ 10%-15% გადაიზიდება რკინიგზის გამოყენებით, რაც ძალიან დაბალი მაჩვენებელია. 2012 წელს ფოთისა და ბათუმის პორტებში გადამუშავებული კონტეინერების მხოლოდ 15.6% გადაიზიდა

საქართველოს რკინიგზის გამოყენებით, ხოლო დანარჩენი საავტომობილო გზით იქნა ტრანსპორტირებული. ასევე 2018 წლის მონაცემებით, ჯამურად გადაზიდული კონტეინერების 453 938 TEU-დან მხოლოდ 38 495 TEU-ს გადაზიდვა განხორციელდა საქართველოს რკინიგზით, რაც ჯამური რაოდენობის მხოლოდ 8.48%-ია. 2017 წელს რკინიგზით გადაიზიდა კონტეინერების ჯამური რაოდენობის 10%, რაც იმის მანიშნებელია, რომ საქართველოს რკინიგზა არ ან ვერ არის ფოკუსირებული მულტიმოდალური გადაზიდვების განხორციელებაზე, არ არასებობს საზღვაო პორტებსა და რკინიგზას შორის თანამშრომლობა არც ოპერაციული და არც საფასო პოლიტიკის მიმართულებით, რათა მოხდეს სპეციალური პირობების დათქმა ტვირთების საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე ერთობლივი ჩართულობით ორგანიზებისთვის. მაშინ როდესაც, ევროკავშირის ქვეყნების სტატისტიკური მონაცემებით, პორტიდან/პორტამდე გადაზიდვების 45-50% ხორციელდება სწორედ სარკინიგზო გზით მისი უსაფრთხოებისა და რაც მთავარია სიჩაფის გამო.



სურ. 1.18 კონტეინერების მთლიანი რაოდენობა ქართულ პორტებსა და რკინიგზაზე 2012-2018 (TEU)

სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის შეპირისპირების პუნქტები (ტვირთის გადაცემის პუნქტები) ერთის მხრივ ნაგებობათა რთულ კომპლექსს წარმოადგენს სარკინიგზო სადგურისთვის აუცილებელი და მეორე მხრივ საზღვაო პორტისათვის საჭირო ატრიბუტებით [37].

საზღვაო პორტი შეიძლება განვიხილოთ როგორც სატრანსპორტო ობიექტი, რომელიც ასრულებს მაკავშირებელი რგოლის ფუნქციას სატრანსპორტო ჯაჭვში. სატრანსპორტო ჯაჭვი თავისთავად მოიცავს რამოდენიმე სახის ტრანსპორტს, ამიტომ სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედება იძენს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას [38]. საიმპორტო ტვირთნაკადის განაწილება ხელსაყრელია გამოსახოს ტერმინალებისა და ტვირთნაკადების ურთიერთქმედების სახით [39]. ამგვარად, შეიძლება განისაზღვროს სისტემის მუშაობაში „ვიწრო“ ადგილი და მივიღოთ შესაბამისი გადაწყვეტილება. გარკვეულ დონეზე ტერმინალის შევსების შემდეგ საჭიროა ტვირთების შემოსვლის ნაკადი გაჩერდეს. მაგრამ ამას მივყავართ წინამორბედ დონემდე ტერმინალის სწრაფი შევსება და საბოლოოდ მთელი სისტემა იქნება გადატვირთული. სატრანსპორტო ჯაჭვი საშუალებას იძლევა საზღვაო ტრანსპორტიდან ტვირთი გადაიტვირთოს სხვა სახის ტრანსპორტზე და შედეგად მოხდება ტვირთის საპორტო მარაგების „გასუფთავება“.

საზღვაო პორტების გავლით გადასაზიდი ტვირთნაკადების ზრდის პირობებში აუცილებელი ხდება პორტებთან სარკინიგზო მოძრაობის განვითარება. როგორც წესი, პორტში სარკინიგზო ქსელი და მოძრავი შეადგენლობა რკინიგზის კუთვნილებაა, მაშინ როცა დატვირთვა-განტვირთვის მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის საშუალებების მუშაობა იმყოფება პორტის დაქვემდებარებაში.

ტვირთის გადაცემის პუნქტში, სადაც ხდება სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება საზღვაო ტრანსპორტთან, მნიშვნელოვან ტექნიკურ საშუალებას მიეკუთვნება სარკინიგზო და საპორტო მეურნეობა. სარკინიგზო-საზღვაო პირდაპირი შერეული გადაზიდვების დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს ტვირთის გადაცემის პუნქტის გამართული მუშაობის ორგანიზაციას. გადაცემის პუნქტის შემადგენლობაში შედის საპორტო მოწყობილობები და დანადგარები (მისადგომები, პირსები, ამწეები) და სარკინიგზო ნაგებობები (რაიონული პარკები, დამხარისხებელი და სამგზავრო სადგური, სატვირთო ეზო, ღია სატვირთო და საკონტეინერო მოედანი, დატვირთვა-გადმოტვირთვის მანქანა-მექანიზმები და სხვა [40,41,42].

გადაცემის პუნქტი შეიძლება იყოს საერთო მოხმარების და სპეციალიზებული. საზღვაო პორტსა და სარკინიგზო ტრანსპორტს შორის ურთიერთშეთანხმებული

მუშაობის ორგანიზაცია ითვალისწინებს მათი სიმძლავრეების რაციონალურ შერწყმას და უდანაკარგო ტექნოლოგიებს, კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის გამოყენების მაღალ დონეს, ურთიერთშეთანხმებულ საინფორმაციო უზრუნველყოფას, როგორც საზღვაო, ასევე სარკინიგზო ტვირთნაკადზე. პორტისა და მასთან დაკავშირებული რკინიგზის სადგურის ერთობლივი მუშაობა ეფუძვნება რკინიგზისა და პორტის ადმინისტრაციას შორის დადებულ შეთანხმებას .

ნავმისადგომის ფრონტის ხაზთან მისასვლელმა სარკინიგზო გზის გამტარუნარიანობამ უნდა უზრუნველყოს ტვირთების უწყვეტი გადატვირთვა ვაგონიდან გემზე და პირიქით. აღნიშნულის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია ნავმისადგომის ფრონტის ხაზთან მისასვლელი არა უმცირესი ორი გზის არსებობა. ბევრი ნავმისადგომის შემთხვევაში აწყობენ დამატებით მისასვლელებს დიდი მოცულობის ტვირთების საზღვაოდან სარკინიგზო ტრანსპორტზე გადასატვირთად და პირიქით.

### **პირველი თავის დასკვნები:**

1.ევროპისა და აზიის სავაჭრო-ეკონომიკურ კავშირში (ეასეკ) საქართველოს უმნიშვნელოვანესი გეოპოლიტიკური პოზიცია უკავია, რადგან აბრეშუმის გზის ბოლო მონაკვეთი-სამხრეთ კავკასია, ერთერთი ყველაზე ხელსაყრელია სხვა მონაკვეთებთან შედარებით;

2.ტრანსკავკასიურ სატრანსპორტო დერეფანს, როგორც ალტერნატივათა შორის შუა მონაკვეთს გააჩნია უსაფრთხოების მაღალი დონე, დაბალი ტარიფები, ტვირთბრუნვის მაღალი სიხშირე, სამართლებრივი და სატარიფო რეგულაციების მოქნილობა და ა.შ. ცნობილია, რომ აბრეშუმის გზის ტრანსკავკასიურ მონაკვეთამდე დროის დანაკარგი განპირობებულია მარშრუტზე საბაჟო ადმინისტრირების კულტურის დაბალი დონით, რაც მოითხოვს ევროპის ქვეყნების დონეზე უნიფიცირებას;

3.სტატისტიკური მონაცემების ანალიზი აჩვენებს, რომ კონტეინერებით საგარეო-სავაჭრო ტვირთების გადაზიდვა როგორც ამჟამად ასევე მომავალშიც მნიშვნელოვნად

გაიზრდება. აღნიშნულიდან გამომდინარე საჭიროა სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების სფეროში არსებულ პრობლემების გამოკვლევა და გაუმჯობესება;

4.სტატისტიკური მონაცემების თანახმად საქართველოს საზღვაო პორტებში შემოსული ტვირთები, მათ შორის საკონტეინერო, გადაიტვირთება საავტომობილო ტრანსპორტით (დაახლოებით 80-85%). ამასთან სარკინიგზო ტრანსპორტი კარგავს შესაძლო მოგებას. სატრანსპორტო საშუალების დატვირთვა-ჩამოტვირთვის პროცესის კოორდინირებული მიდგომა ვერ მოიცავს სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ყველა პრობლემას. შესაბამისად მზარდი ტვირთნაკადის შემთხვევაში აუცილებელია მომიჯნავე სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ახალი დონის სისტემის შექმნა.

## თავი 2. საბაჟო ადმინისტრირების სისტემის გაუმჯობესების პრაქტიკული რეკომენდაციების დამუშავება სატრანსპორტო გადაზიდვების პროცესში

### 2.1. საბაჟო ადმინისტრირების სისტემის ფუნქციონერების ანალიზი

დღეისათვის საქართველოს ტერიტორიაზე მოქმედებს საერთაშორისო სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების საბაჟო ადმინისტრირების უკვე არსებული სისტემა. მისი ეფექტურობის ამაღლების მიზნით, აუცილებელია ისეთი ამოცანების გადაწყვეტა, რომლებიც დაკავშირებულია მისი ფუნქციონირების მიზნობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრასთან. ეს კონცეფცია ითვლება ძირითად მიმართულებად საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატრანზიტო გადაზიდვების პროგრამის და გეგმის დასამუშავებლად საშუალო და ხანგრძლივ პერსპექტივაში. ამიტომ, მან უნდა განსაზღვროს საერთაშორისო სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების ძირითადი მიზანი, ამოცანა და განვითარების მიმართულება როგორც ქვეყნის, ასევე მეზობელი ქვეყნების ტერიტორიაზე, აუცილებლად უნდა ჩაიდოს ნაციონალური ნორმატიულ-სამართლებრივი აქტებში საგარეო ვაჭრობისა და საბაჟო ადმინისტრირების სფეროში. ამის გარეშე წარმოუდგენელია ქვეყანაში ბიზნეს პროცესების ეკონომიკური საერთაშორისო პრაქტიკული გამოცდილებების გათვალისწინება.

ჩამოთვლილი პირობები უზრუნველყოფს ერთდროულად რამდენიმე ამოცანის რეალიზაციის საშუალებას:

1. უნდა გაფართოვდეს ქვეყნის თანამშრომლობა საერთაშორისო ეკონომიკურ და ფინანსურ ინსტიტუტებთან ქვეყნების ნაციონალური და საერთაშორისო ინტერესების თანხვედრის საფუძველზე;
2. ამაღლდეს საქართველოს სატრანზიტო პოტენციალის რეალიზაციის ეფექტურობა კონკურენტუნარიანი გარემოს ფორმირების ბაზაზე საერთაშორისო სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების სფეროში ნაციონალური და საერთაშორისო პრაქტიკის უნიფიკაციის საფუძველზე;
3. უზრუნველვყოს საბაჟო ორგანოების მუშაობის პრაქტიკაში თანამედროვე საინფორმაციო-ლოგისტიკური ტექნოლოგიების დანერგვა, რის საფუძველზეც



ამაღლებს საბაჟო ქვედანაყოფის საინფორმაციო-ანალიტიკური მუშაობის ეფექტურობა.

აღნიშნული ამოცანების გადაწყვეტა საქართველოს საბაჟო სამსახურს საშუალებას მისცემს ხარისხობრივად ახალი მიდგომით განახორციელოს სამუშაოები სატრანზიტო სასაქონლო ნაკადების მიმართებით, რადგან შესაძლებელი ხდება საბაჟო ორგანოების ინფორმაციული სისტემის კომპლექსური ფორმირება, რაც თავის მხრივ გავლენას ახდენს სატვირთო გადაზიდვების ფასწარმოქმნის პროცესზე. ყოველივე ეს უზრუნველყოფს საბაჟო ორგანოების პროფესიული ცოდნით აღჭურვილი კადრებით ფორმირებას საინფორმაციო-ანალიტიკური და საკონტროლო-მართვითი პროგრამირების სფეროში.

ყოველივე ეს საშუალებას იძლევა კონცეფციის ძირითადი მიზნებიდან მივაღწიოთ ერთს, რომელიც უზრუნველყოფს საერთაშორისო სატრანსპორტო სატვირთო გადაზიდვების საბაჟო ადმინისტრირების რეალიზაციის შესაძლებლობას საერთაშორისო სტანდარტთან შესაბამისობაში და ნაციონალური ეკონომიკის განვითარებაში.

საქართველოს ინტერესებიდან გამომდინარე და ნაციონალური ეკონომიკის საერთაშორისო სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების სისტემაში ინტეგრაციის მიზნით უნდა განისაზღვროს საბაჟო ადმინისტრირების განვითარების მოკლე და საშუალოვადიანი მიზნები, რაც ითვალისწინებს:

1. სატრანზიტო ტვირთებთან მუშაობისას საბაჟო ფორმალობების ჩატარებაზე დახარჯული დროის შემცირება;
2. საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების გადაზიდვისას საერთაშორისო და ნაციონალური დოკუმენტაციის უნიფიცირების უზრუნველყოფა;
3. საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო ადმინისტრირების ნაციონალური გამჭვირვალობის ამაღლება;
4. საერთაშორისო სტანდარტების გათვალისწინებით საბაჟო კანონმდებლობის ნორმების, წესების და პროცედურების გაუმჯობესება და უზრუნველყოფა;
5. საერთაშორისო პრაქტიკის გათვალისწინებით საბაჟო ადმინისტრირების თანმიმდევრული, დასაბუთებული და უნიფიცირებული სისტემის შექმნა;

6. საბაჟო კონტროლის ფორმების და მეთოდების ჰარმონიული შეთანწყობის პირობების ფორმირება კანონმდებლობის და უსაფრთხოების ზომების უზრუნველყოფის მიზნით საერთაშორისო სავაჭრო და სამრეწველო ოპერაციებთან ურთიერთობის განვითარებით;
7. საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი საერთაშორისო ტრანზიტის განხორციელებისას ტვირთების საბაჟო შემოწმებისას შერჩევითობის პრინციპის პირობების განსაზღვრა საბაჟო რეჟიმის თავისებურებების გათვალისწინებით.

საბაჟო ადმინისტრირების მოქმედი და მოდერნიზებული პროცესების შეფასება უნდა განხორციელდეს შემდეგი მაჩვენებლების გათვალისწინებით:

1. საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო პროცედურების გაფორმებაში ჩართული საბაჟო ორგანოების თანამდებობის პირების რაოდენობა;
2. საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთნაკადის საბაჟო ადმინისტრირებისათვის გამოყენებული დოკუმენტების რაოდენობა;
3. სატრანზიტო ტვირთების მიმწოდებელი საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ საგარეო სავაჭრო საქმიანობაში მონაწილეთათვის კანონმდებლობის წესების დაცვა;
4. საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი სატრანსპორტო საშუალებების და ტვირთების საბაჟო გაფორმებისას საბაჟო ფორმალობების შესრულების დროის დანახარჯები.

საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების ნაკადების საბაჟო ადმინისტრირების განვითარების ჩამოთვლილი ორიენტირი ეფუძნება საერთაშორისო სტანდარტების და ევროკავშირის საბაჟო სამსახურების საქმიანობის პრინციპების საინფორმაციო ტექნოლოგიების ფართო გამოყენებას. ასევე წარმოდგენილი მიმართულებები ითვალისწინებს მსოფლიო საბაჟო ორგანიზაციების სტრატეგიის საერთაშორისო კონვენციის მითითებებს.

დღეისათვის საქართველოს საბაჟო სამსახური იმყოფება ინსტიტუციონალური განვითარების სტადიაში, რაც თავისთავად მოითხოვს ნორმატიულ-სამართლებრივი

ბაზის გადამუშავების აუცილებლობას. უნდა აღინიშნოს, რომ ბაზრის გლობალიზაციის პროცესს საქართველო მიჰყავს იქით, რომ საბაჟო სამსახურების მუშაობა ტვირთების სატრანზიტო ნაკადების მიმართ უნდა შეესაბამებოდეს საერთაშორისო სტანდარტის ხარისხს ანუ ISO-ის მოთხოვნების სისტემას.

ასეთი მიდგომების რეალიზაციის მიზნით სამუშაოს მაქსიმალური ნაწილი შესრულებული უნდა იყოს წინასწარი ინფორმირების სტადიაში, რაც შესაძლებელია ელექტრონული საქმის წარმოების და დეკლარირების სისტემების სრულფასოვანი გამოყენებით. ასეთი სისტემის მუშაობა უნდა ეფუძნებოდეს საგარეო ვაჭრობის მონაცემების მრავალფაქტორიან ანალიზს და მისი დანიშნულებაა იმ კომპლექსური ღონისძიებების რეალიზაცია, რომელიც მიმართულია საბაჟო გაფორმებების დროის მინიმალურ დანახარჯებზე. გარდა ამისა მოცემული სისტემის ფუნქციის გაფართოება საშუალებას მოგვცემს მოვახდინოთ საქონლის მიმართ ინფორმაციის შეკრების, შენახვის და დამუშავების საერთაშორისო ავტომატიზირებული სისტემის ფორმირება. ეს კი თავის მხრივ საშუალებას მოგვცემს ორგანიზება გავუკეთოთ საბაჟო ორგანოს საქმიანობის შემოწმებას და კონტროლს აუდიტის მეთოდების საფუძველზე ინფორმაციის გაცვლის საშუალებით.

ე.ი. ტვირთების ნაკადის ტრანზიტის მონიტორინგი სისტემური ხასიათისაა და საშუალებას იძლევა დროული რეაგირება მოვახდინოთ ნაციონალური და საერთაშორისო კანონმდებლობის დარღვევასთან დაკავშირებულ საფრთხეებზე. ჩამოთვლილი ფუნქციები დამუშავებული უნდა იქნას საქართველოს საბაჟო სამსახურის მიერ, რაც საშუალებას მოგვცემს გავზარდოთ ტვირთბრუნვის მოცულობა და შევამციროთ შეფერხებები საბაჟო გაფორმებების ეფექტურობის ზდის ხარჯზე.

ახლა განვიხილოთ საკითხი თუ როგორ ხორციელდება კონცეფციის, როგორც ერთიანი სისტემის რეალიზება. პირველ რიგში განხილული უნდა იქნას საქართველოს რესპუბლიკის სატრანსპორტო სტრატეგია და საბაჟო ორგანოების განვითარების კონცეფცია.

გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე საქართველოში დამოუკიდებელი საბაჟო სამსახური არ არსებობდა და მხოლოდ ბათუმის, ფოთის და სოხუმის სასაზღვრო პორტებში ფუნქციონირებდა საკავშირო უწყებას დაქვემდებარებული მცირე საბაჟო

სამსახურები. საქართველოს დამოუკიდებლობის აღდგენამ სრულიად შეცვალა ქვეყნის საბაჟო სამსახური და ახალი მიზნებით და მიმართულებებით დაიწყო საბაჟო დეპარტამენტის შექმნა. „საქართველოს რესპუბლიკის საბაჟოს შესახებ“ მიღებული კანონიდან (1995 წლის 15 სექტემბერი) იწყება საქართველოში ერთიანი საბაჟო პოლიტიკის განხორციელება. ერთიანი საბაჟო პოლიტიკის გატარება ნიშნავს ღონისძიებათა ერთობლიობას, ერთიან საბაჟო ტარიფსა და საბაჟო რეჟიმებს. ეს ნიშნავს, რომ საქართველოს საბაჟო ტერიტორია ერთიანია და ამ ტერიტორიაზე ვრცელდება ერთიანი საბაჟო პოლიტიკა, რომელსაც განსაზღვრავს საქართველოს პარლამენტი და პრეზიდენტი. ინსტიტუციურად 2007 წელს განხორციელდა საბაჟო და საგადასახადო სამსახურები გაერთიანება და ჩამოყალიბდა შემოსავლების სამსახური.

სატრანზიტო ტვირთგადაზიდვებისას საბაჟო ადმინისტრირების განვითარებაზე დადებით ეფექტს იძლევა უწყებათაშორისო გეგმა კორუფციასთან საბრძოლველად. ამ გეგმის ამოცანა ითვალისწინებს ნაციონალური სატრანზიტო მარშრუტების ინტეგრაციას მსოფლიო სატრანსპორტო სისტემაში. საქართველოში სატრანსპორტო სტრატეგიის ფარგლებში იგეგმება სარკინიგზო ტრანსპორტის ტექნიკური გადაწყობა, შავი ზღვის საპორტო ტერმინალების შესაძლებლობების გაზრდა და სხვა. ამავდროულად უნდა გამოსწორდეს შემდეგი ნორმატიულ სამართლებრივი ხასიათის პრობლემები:

1. აღმოიფხვრას განსხვავება სატრანზიტო დოკუმენტაციისა და ერთიანი ადმინისტრაციული დოკუმენტის შევსების სტრუქტურაში;
2. ტვირთების მიღებაზე, გაგზავნაზე და ეკონომიკურ ოპერირებაზე უფლებამოსილი ინსტიტუტის შექმნა და მისი ფუნქციონირების მექანიზმის დამუშავება;
3. კონტროლის პრაქტიკაში ისეთი პირის შემოყვანა, რომელიც მისი სურვილის მიხედვით განახორციელებს სატრანზიტო ოპერაციას. საერთაშორისო პრაქტიკაში აღნიშნული პირი იღებს პასუხისმგებლობას რაიმე დარღვევის შემთხვევაში მოახდინოს საჯარიმო დაბეგვრის წაყენება და გადახდა;

4. ჩამოთვლილი მიმართულებების ფინანსურ უზრუნველყოფა ხორციელდება ცენტრალური ბიუჯეტით ან სხვა საშუალებებით საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად.

შემდეგ ეტაპზე გადავდივართ ჩამოთვლილი გადაწყვეტილებების პრაქტიკაში განხორციელებაზე. კერძოდ, ამ პერიოდში იგეგმება კონცეფციის რეალიზაციის უწყებათაშორისი გეგმის დამუშავება ფინანსური ანგარიშების საერთაშორისო სტანდარტთან მიმართულებაში ე.ი. საქართველოს საბაჟო ადმინისტრირების პრაქტიკა სრულად დაფუძნებული იქნება საერთაშორისო უნივერსალურ პრინციპებზე, რის შედეგადაც გადაწყვეტილი იქნება შემდეგი ამოცანები:

1. სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო ადმინისტრირებისას პროცედურის გამჭვირვალობა იქნება უზრუნველყოფილი;
2. მოეწყობა საქმის წარმოების სისტემის უნიფიცირება, რაც გამორიცხავს დოკუმენტაციის დუბლირებას და არარეგლამენტირებული მონაცემების წარდგენის აუცილებლობას;
3. შემცირდება იმ მხარეების დროის დანახარჯები, რომელიც აუცილებელია საქართველოს ტერიტორიაზე სატრანზიტო ტვირთების გადაზიდვის ორგანიზაციისათვის;
4. ნაციონალური სატრანსპორტო სატრანზიტო გასასვლელების კონკურენტუნარიანობის ამაღლება;
5. გაიზრდება გამშვები პუნქტების გამტარუნარიანობა მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენების ხარჯზე;
6. ერთიანი სტანდარტების და საბაჟო ადმინისტრირების წესების დანერგვის უზრუნველყოფა, რაც შეამცირებს ადმინისტრაციულ ხარჯებს.

მაშასადამე, საზღვარგარეთის კომპანიებს ექნებათ შესაძლებლობა აკონტროლონ სატრანზიტო გადაზიდვების პროცესი, მათი სასაქონლო პარტიები და აირჩიონ პოტენციური პარტნიორები. კონცეფციის კომპლექსური რეალიზაცია უზრუნველყოფს ქვეყნის ინტერების სისტემის ფორმირებას საბაჟო საქმიანობის სფეროში, რომელიც პასუხობს თანამედროვე ეკონომიკურ პირობებს და ტექნოლოგიურ მოთხოვნებს. ეს საშუალებას მოგვცემს გადაწყდეს ნაციონალური და საერთაშორისო მასშტაბის

სოციალურ-ეკონომიკური ამოცანები, მოხდეს ნაციონალური სატრანსპორტო სისტემის ინტეგრირება მსოფლიო ტვირთგადაზიდვაში და შეიქმნას ხელსაყრელი პირობები სავაჭრო გაერთიანებების, ფიზიკური და იურიდიული პირების საქმიანობისთვის.

ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. კონცეფცია წარმოადგენს საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატვირთო სატრანზიტო გადაზიდვების პროგრამის და გეგმის ძირითად საფუძველს საშუალო და გრძელვადიან პერსპექტივაში;
2. პროგრამის საფუძველს წარმოადგენს საერთაშორისო და ნაციონალური ნორმატიულ-სამართლებრივი აქტების გამოყენება საგარეო ვაჭრობისა და საბაჟო ადმინისტრირების სფეროში;
3. საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი საერთაშორისო სატვირთო სატრანზიტო ნაკადების საბაჟო ადმინისტრირების ორიენტირის განსაზღვრა ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენების გაფართოებით, ევროკავშირის საბაჟო სამსახურების საქმიანობის პრინციპებზე და საერთაშორისო სტანდარტებზე დაყრდნობით.

## **2.2. საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატვირთო სატრანზიტო გადაზიდვების ორგანიზაციის ნორმატიულ-სამართლებრივი საფუძველების განვითარების სტრატეგია**

სათანადო ინფორმაციის გაცნობის შემდეგ, საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატვირთო სატრანზიტო გადაზიდვების საბაჟო ადმინისტრირების პროცესების ეფექტური რეალიზაციისათვის მიდგომების გაუმჯობესების მიზნით აუცილებელია შემდეგი მიმართულებების დამუშავება:

1. ტრანზიტის საერთო გეგმა;
2. ტრანზიტის დეკლარაციის, როგორც საერთაშორისო სატვირთო გადაზიდვების ძირითადი დოკუმენტის უნიფიკაცია;
3. მხარეთა პასუხისმგებლობის განმსაზღვრელი კითხვების დარეგულირება.

საერთო ტრანზიტის სისტემის შემოტანა საქართველოს რესპუბლიკის საბაჟო საქმეში შეიძლება დავახასიათოთ, როგორც ხარისხობრივად ახალი დონე საბაჟო

ადმინისტრირებაში. თანამედროვე რეალობის გათვალისწინებით ეს შეიძლება შესრულდეს სამ ვარიანტად.

აუცილებელია აღვნიშნოთ, რომ პირველ შემთხვევაში ქვეყნისათვის პოლიტიკურად მომგებიანია ტვირთების ტრანზიტის ალტერნატიული სისტემის შექმნა, რათა გამარტივებული პროცედურით და გაუმჯობესებული კანონმდებლობით შესრულდეს საქონელბრუნვა საქართველოს, ევროკავშირსა და აზიის ქვეყნებს შორის. ტრანზიტის ასეთი ალტერნატიული სისტემის სახით შეიძლება განვიხილოთ საერთო ტრანზიტის სისტემის პროცედურა, რომელიც დღეისათვის მოქმედებს ევროკავშირის თავისუფალი ვაჭრობის ასოციაციის ევროპულ ქვეყნებს შორის. პროცედურა მიღებული იქნა 1987 წლის კონვენციით, რომელიც გაფორმდა ევროპის თანამეგობრობისა და თავისუფალი ვაჭრობის ასოციაციის ქვეყნებს შორის. 1996 წელს მათ შეუერთდა ევროპის ქვეყნები: პოლონეთი, ჩეხეთი, სლოვაკია და უნგრეთი. საერთო ტრანზიტის პროცედურების წესები სრულად ემთხვევა ტვირთების შიდა და გარე ტრანზიტის წესებს, რომელიც დადგენილია ევროპის თანამეგობრობის საბაჟო კოდექსით.

მეორე შემთხვევაში უნდა მოხდეს საქართველოს მიერთება „საერთო ტრანზიტის პროცედურის“ კონვენციას. ასეთი პროცედურა ითვალისწინებს საქართველოს საბაჟო კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისაბას დოკუმენტთან. აღნიშნული გადაწყვეტილება საშუალებას მისცემს საქართველოს გახდეს საერთო ტრანზიტის სისტემის თანასწორუფლებიანი მონაწილე და მონაწილეობა მიიღოს გადაწყვეტილებების მიღებაში. უნდა აღინიშნოს, რომ ახალი მონაწილე სახელმწიფოები ვალდებულნი არიან გამოიყენონ სატრანზიტო ოპერაციების კომპიუტერული სისტემები, რადგან 2009 წლის 1 იანვრიდან საბაჟო ადმინისტრირების ევროპული სისტემა სრულად გადავიდა დოკუმენტაციის ელექტრონულ წარმოებაზე.

მესამე შემთხვევაში განიხილება ორმხრივი სამართლებრივი საფუძვლების შექმნა საქართველოსა და ევროკავშირს შორის, რომელიც დაეფუძნება საერთო ტრანზიტის პროცედურების პრინციპებს. ასეთი სამართლებრივი საფუძვლები შეიძლება შედგებოდეს ცალკეული ხელშეკრულებებისაგან, რომლებიც განსაზღვრავს სატრანზიტო ოპერაციების განხორციელების წესებს. ე.ი. ევროპული პროცედურებიდან გამომდინარე აუცილებელია გავითვალისწინოთ რომ მის საფუძველს წარმოადგენს

კონვენცია საერთო ტრანზიტის პროცედურის შესახებ. ამასთან სატრანზიტო გადაზიდვებისას ძირითად დოკუმენტს წარმოადგენს ერთიანი ადმინისტრაციული დოკუმენტი. აღნიშნული დოკუმენტი შედგება 8 ნაწილისაგან და შემდეგი ეგზემპლარებისაგან:

1. პირველი ეგზემპლარი ეგზავნება ქვეყნის ხელისუფლებას და მასში ასახულია ექსპერტთან ან ტრანზიტთან დაკავშირებული ფორმალობები;
2. მეორე ეგზემპლარი გამოიყენება ექსპორტიორ ქვეყნებთან სტატისტიკური ანალიზისათვის;
3. მესამე ეგზემპლარი უბრუნდება ექსპორტიორს საბაჟო ორგანოს შტამპის დასმის შემდეგ. (01.07.2012 წლიდან პროცედურა ხორციელდება მხოლოდ ელექტრონული სახით);
4. მეოთხე ეგზემპლარს ინახავს საბაჟო ორგანო სატრანზიტო ოპერაციის დამთავრების შემდეგ. იგი წარმოადგენს საქონლის სტატუსის მახასიათებელს;
5. მეხუთე ეგზემპლარი წარმოადგენს დასაბრუნებელ ეგზემპლარს. (ასეთი პროცედურა წარმოადგენს ე.წ. სათადარიგოს, რადგან დეკლარაცია მიეწოდება ელექტრონული სახით);
6. მეექვსე ეგზემპლარი ინახება ქვეყნის საბაჟო ორგანოსთან და მასში ასახულია შემოსვლასთან დაკავშირებული ფორმალობები;
7. მეშვიდე ეგზემპლარი გამოიყენება სტატისტიკური აღრიცხვიანობისათვის;
8. მერვე ეგზემპლარი უბრუნდება ტვირთის მიმღებს საბაჟო სამსახურის შტამპის დასმის შემდეგ.

ჩამოთვლილი დოკუმენტების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მათი ძირითადი ნაწილი ფორმით და შედგენილობით ერთნაირია, თუმცა არის განსხვავებებიც. ე.ი. ზემოთ განხილული განსხვავებების გამოსწორება საშუალებას მოგვცემს მაქსიმალურად დავაახლოვოთ საბაჟო ადმინისტრირების სტანდარტი ევროპულთან და მონაწილე ქვეყნებს საშუალებას მისცემს სატრანზიტო დეკლარაციის ფორმა გამოიყენონ, როგორც საქართველოს, ასევე ევროკავშირის ტერიტორიაზე, ეს კი ხელს შეუწყობს საქართველოში საბაჟო გაფორმებების მიახლოებას მსოფლიო სტანდარტებთან.



მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად, საქართველოში პასუხისმგებლობა ტვირთებისა და დოკუმენტაციის მიწოდებაზე საბაჟო ორგანიზაციებისთვის, ამასთანავე ლუქისა და ბეჭდის იდენტიფიკაციის დაცვა ეკისრება გადამზიდავს. გარდა ამისა პასუხისმგებლობა საბაჟო წესების დარღვევაზე და ჯარიმის გადახდაზე ეკისრება გადამზიდავს ან ექსპედიტორს, ან იმ პირს, ვინც პასუხისმგებელია ტვირთის შენახვასა და სხვა ოპერაციებზე. ერთ–ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი, რომლის ევროპულ პრაქტიკასთან შესაბამისობაში მოყვანა აუცილებელია, ეს არის საკითხი პროცესში მონაწილეების ერთმანეთის მიმართ პრეტენზიის შესახებ.

კონვენციის თანახმად ოპერაციის განხორციელებისას გარანტიის მოქმედება იწყება საბაჟო ორგანოს მიერ გარანტიის მიღების მომენტიდან. კერძოდ, იგი ძალაშია გარანტირებული პროცედურების დაწყებიდან. გარანტია ძალაში რჩება იმ შემთხვევაშიც, თუ საბაჟო ორგანოს მიერ მიღებულია ტვირთის გაწვევის შესახებ გადაწყვეტილება. რაც შეეხება ჯარიმის გადახდაზე გარანტიას, იგი არ მთავრდება საგარანტიო ვადის გასვლამდე. კონკრეტული საბაჟო ორგანო სატრანზიტო დეკლარაციის მიღებიდან თორმეტი თვის განმავლობაში გარანტს აცნობებს იმის შესახებ, რომ პროცედურა არ დამთავრებულა. შეტყობინება იგზავნება იმ შემთხვევაში, როგორც კი საბაჟო ორგანო მიიღებს დასკვნას პრეტენზიის შესახებ. თუ ერთი წლის განმავლობაში გარანტმა არ მიიღო შეტყობინება, მაშინ იგი თავისუფლდება მოვალეობისაგან. ამასთან ერთად კომპეტენტური საბაჟო ორგანო სამი წლის განმავლობაში სატრანზიტო დეკლარაციის მიღებიდან, აცნობებს გარანტს იმის შესახებ, რომ თანხა იყოს გადახდილი 30 დღის განმავლობაში. თუ გარანტი არ ახორციელებს გადახდას, მაშინ პრეტენზია გადაეცემა სასამართლოს.

საბაჟო კოდექსის შესაბამისად საბანკო გარანტია ან ხელშეკრულება, რომლის შემდეგაც გაიცემა სერთიფიკატი, მტკიცდება გადახდის უზრუნველყოფის შემდეგ. ამასთან ნებართვის გაცემის სატრანზიტო ოპერაციის შესრულებაზე საბაჟო ორგანო იღებს სერთიფიკატს, რომელშიც შეტანილია გადახდის უზრუნველყოფის გარანტია. საქართველოს პრაქტიკაში გარანტიის პასუხისმგებლობა წყდება საგარანტიო ვადის გასვლასთან ერთად.

საბაჟო გაფორმება გულისხმობს პასუხისმგებლობას მოქმედებაზე, რომელიც განისაზღვრება და ხორციელდება საბაჟოს თანამშრომლების მიერ და გულისხმობს: გადასახადების შეგროვებას, ნორმატიული მოთხოვნების დაცვას, ვაჭრობის ხელშეწყობას და უსაფრთხოებას.

გადასახადების შეგროვების დონე დამოკიდებულია ქვეყნის საბიუჯეტო ვალდებულებების სიდიდეზე. საბაჟო ორგანოები ძალისხმევას კონცენტრირებას ახდენენ იმის უზრუნველყოფაზე, რომ სავაჭრო ხელშეკრულების ფარგლებში საბაჟო ტერიტორიაზე შემოტანილ საქონელს მიანიჭონ უფლება შეღავათზე შემცირებული ან ნულოვანი განაკვეთით. ჩვენს ქვეყანაში საგარანტიო ვადები თავსებადობაში უნდა იქნას მოყვანილი კონვენციით დდგენილ მოთხოვნებთან, რომლის მიხედვითაც საერთო ტრანზიტის პროცედურა ითვალისწინებს შეტყობინების გაგზავნის და გადახდის განხორციელების უფრო გრძელ ვადებს. ეს საშუალებას მოგვცემს, შემცირდეს სასამართლო გარჩევები და ამალდეს მოთხოვნები და პასუხისმგებლობა პარტნიორებს შორის.

საკითხზე მსჯელობის და განსჯის შედეგად შეიძლება ჩამოვყალიბოთ შემდეგი დასკვნები:

1. განისაზღვრა, რომ საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების ნაკადის საბაჟო ადმინისტრირების სისტემის ეფექტურობის ამაღლების ძირითადი მიმართულებები:
  - საერთო ტრანზიტის სისტემის გამოყენება, რომლის რეალიზება შესაძლებელია სამი სხვადასხვა მეთოდით;
  - სატრანზიტო დეკლარაციის, როგორც საერთაშორისო სატრანსპორტო გადაზიდვების ძირითადი დოკუმენტის უნიფიკაცია;
  - მხარეების განსაზღვრულ პასუხისმგებლობასთან დაკავშირებული საკითხების დარეგულირება.
2. დადგენილია, რომ სატრანზიტო ოპერაციების საიმედო განხორციელებისას მიზანშეწონილია პასუხისმგებლობის დაკისრება პრინციპალსა და გადამზიდავზე, რაც რეალიზებულია ევროპული კონვენციის მიერ;

3. მხარეებს შორს დავის ეფექტური გადაწყვეტის მიზნით, აუცილებელია ევროკავშირის გამოცდილების გამოყენება, რაც გულისხმობს პრეტენზიების გაცხადების ან უწყების გაგზავნის ვადების გაგრძელებას;

### 2.3. საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების საბაჟო ადმინისტრირების პერსპექტიული მეთოდების რეალიზაციის გზები

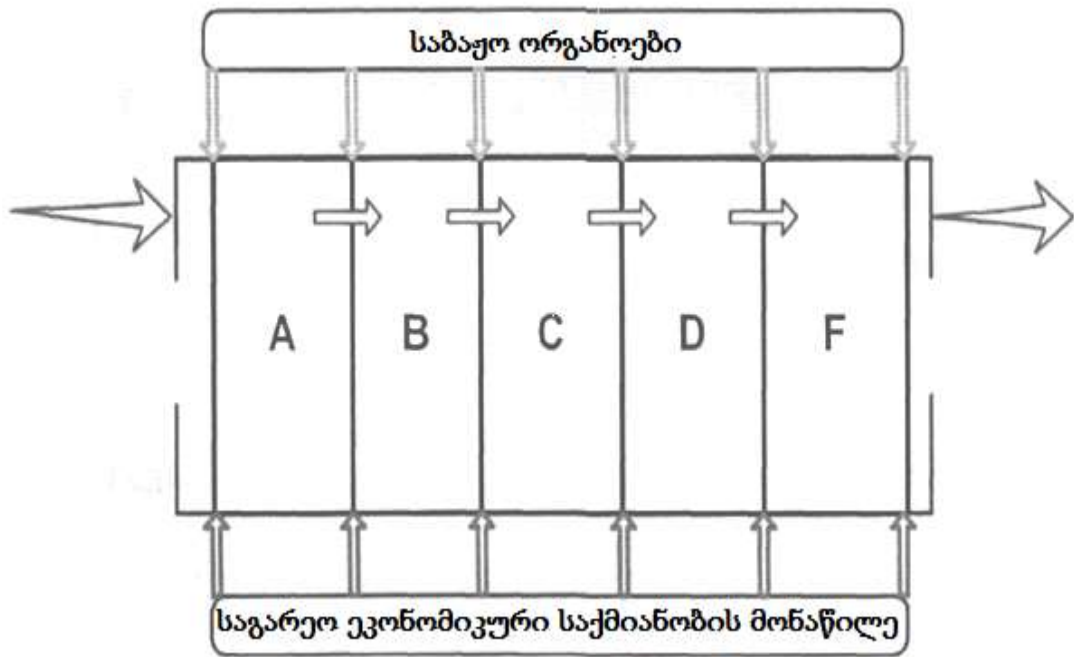
საბაჟო სამსახური, როგორც სოციალურ–ეკონომიკური ინსტიტუტი იკავებს ერთ–ერთ ცენტრალურ ადგილს საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის სახელმწიფო რეგულირების მექანიზმში. საბაჟო ორგანოები უზრუნველყოფენ საგარეო ვაჭრობის სტაბილური და ხელსაყრელი გარემოს ფორმირებას, საგარეო ეკონომიკური ოპერაციების განხორციელების ინსტიტუციონალური საფუძვლების მდგრადობას და პროგნოზირებას, საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის როგორც ეროვნული, ისე უცხოური მონაწილეთათვის.

საქართველოს ტერიტორიაზე საერთაშორისო სატვირთო სატრანზიტო გადაზიდვების საბაჟო ადმინისტრირების ნორმატიულ–სამართლებრივი ნორმების განვითარება საშუალებას იძლევა აზია–ევროპის მიმართულებით ტვირთების გატარებისას მოვახდინოთ გაუმჯობესებული მიდგომების რეალიზაცია. ამ ამოცანის გადაწყვეტა უნდა ეფუძნებოდეს მსოფლიო საბაჟო ორგანიზაციების მიერ შემუშავებულ კომპლექსურ უნივერსალურ საერთაშორისო პრინციპებს. ეფექტური საბაჟო გაფორმება ამცირებს ბიზნესთან დაკავშირებული კაპიტალის საჭიროებას და ზრდის კომპანიის მოგებას. საბაჟო ორგანოები უზრუნველყოფენ საგარეო ვაჭრობის სტაბილური და ხელსაყრელი გარემოს ფორმირებას და ორიენტირებულია მომხმარებლის ინტერესებზე. თუმცა ეს პრინციპები ბოლომდე არ არის რეალიზებული ჩვენი ქვეყნის საბაჟო საქმიანობის მოდელში. ამისათვის აუცილებელია საქართველოს საბაჟო ადმინისტრირების პროცესების ორგანიზაციაში გარკვეული ცვლილებების შეტანა, რომელიც პირობითად შეიძლება დავეყოს შემდეგ მიმართულებად:

1. საბაჟოს წარმომადგენლების ძალაუფლების სფეროს გაფართოება ტვირთების საბაჟო-სატრანზიტო პროცედურების სამუშაოების შესრულებისას;
2. საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების გაგზავნის საბაჟო ადმინისტრირებისას დოკუმენტაციის ელექტრონული წარმოების სისტემის კომპლექსური განვითარება;
3. საერთაშორისო სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების საბაჟო ადმინისტრირების პროცესში გამოყენებული განმარტებებისა და ტერმინების დახვეწა;
4. ეკონომიკური ოპერატორის უფლებამოსილების კონცეფციის გაუმჯობესება ტვირთების საბაჟო სატრანზიტო პროცედურების სამუშაოების შესრულებისას.

ამ მიმართულებების დამუშავება საშუალებას მოგვცემს ქართული საბაჟო საქმიანობა მაქსიმალურად დაუახლოვდეს საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთნაკადების კონტროლსა და გაფორმებას. ამიტომ ყველა ჩამოთვლილი დებულება გათვალისწინებული უნდა იყოს საქართველოს ტერიტორიაზე სატვირთო სატრანზიტო გადაზიდვების შემდგომი განვითარების კონცეფციაში. როცა ვსაუბრობთ ქართული საბაჟო პროცედურების ადმინისტრირების საერთაშორისო პრინციპებთან დაახლოებაზე აუცილებელია ავღნიშნოთ ის ფაქტი, რომ ევროპული მოდელი არასახელმწიფოებრივი ორგანიზაციების (ექსპედიტორი, გადამზიდავი) მიმართ ითვალისწინებს მუშაობის უფრო მკაცრ პირობებს. ამასთანავე საბაჟო ადმინისტრირების განვითარება გვთავაზობს გავაფართოოთ საბაჟო ინსტიტუტების წარმომადგენლების უფლებამოსილებები.

თუ ტრანზიტული ტვირთების საბაჟო გაფორმებების პროცესს გავშლით განხორციელებული ტექნოლოგიების მიხედვით, მაშინ მოქმედი საბაჟო გაფორმების სქემა შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით (სურ. 2.1).



სურ. 2.1. ფოთის პორტში სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო გაფორმების ეტაპების სქემა.

აღნიშნული სქემაზე (სურ.2.1) წარმოდგენილი საბაჟო გაფორმების ერთი ფაზიდან მეორეზე უწყვეტი გადასვლა. ამასთან გადასვლის ფაზების პირობითი აღნიშვნები გულისხმობს:

- ფაზა A – ტვირთების შემოსვლა ფოთის პორტში;
- ფაზა B – ტვირთის განთავსება პორტის დროებითი შენახვის საცავში;
- ფაზა C – ტვირთის დოკუმენტაციის პაკეტის შემოწმება;
- ფაზა D - ტვირთის მომზადება საბაჟო ორგანოებზე გადასაცემად;
- ფაზა F - პორტის ტერმინალიდან ტვირთის ფაქტიური გატანა.

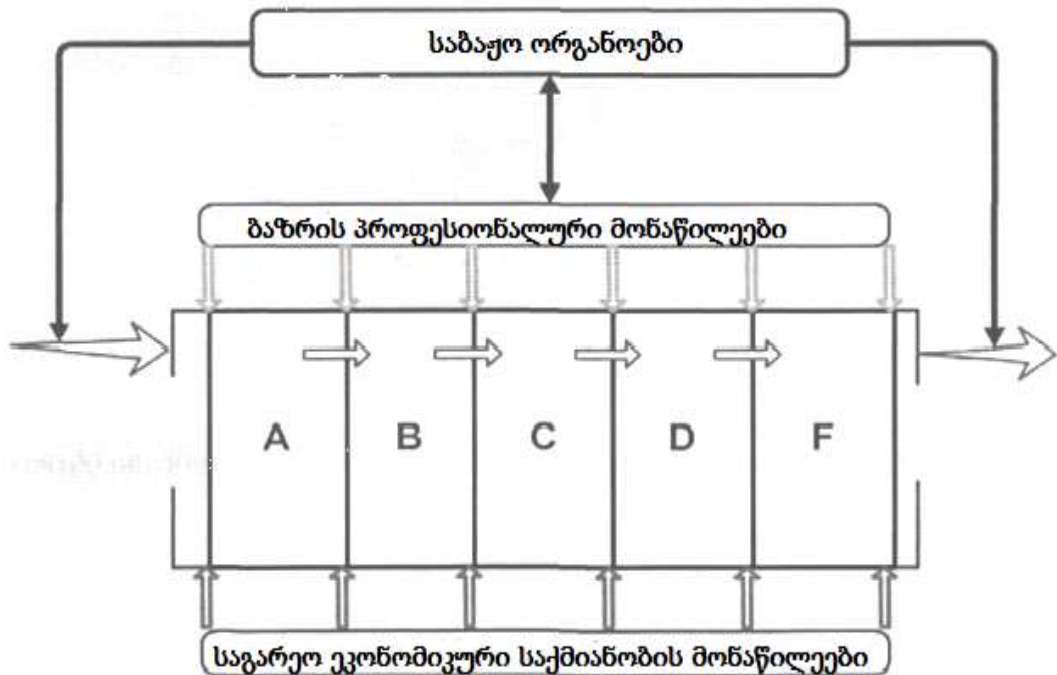
საბაჟო გაფორმებების მოქმედი სისტემის ძირითადი ნაკლია საბაჟო ორგანოს თანამდებობის პირების უშუალო (ფიზიკური) მონაწილეობა ტვირთის თითოეულ ფაზაში გადასვლაზე. მაგალითად, ტვირთის დროებითი შენახვის საცავში ტვირთის განთავსება, რეგისტრაცია და დათვალიერება მოითხოვს საბაჟო ორგანოს საპორტო სამსახურის და საბაჟოს წარმომადგენლების მონაწილეობას. იგივე ხორციელდება A ფაზაში პორტში შემოსული ტვირთების გადმოტვირთვისას.

ჩვენს მიერ განხილული საბაჟო გაფორმების ტექნოლოგიის ჩარჩოებში არსებობს შესაძლებლობა ფუნქციების ნაწილი გადანაწილდეს საბაჟო ბროკერზე, ანუ მან შეასრულოს საბაჟო ორგანოების სამუშაოს გარკვეული ნაწილი. ე.ი. საბაჟო გაფორმებისას საბაჟო წარმომადგენლის მოვალეობა ჩამოყალიბებულია მოთხოვნებში, რომელიც დადგენილია საბაჟო ოპერაციების ჩატარების კოდექსით. ამასთან, საბაჟოს წარმომადგენელი ვალდებულია აღრიცხოს ის ტვირთი, რომელზეც სრულდება საბაჟო ოპერაციები და წარუდგინოს ანგარიშის სახით საბაჟო ოპერაციების შემსრულებელ ორგანოებს. ამასთან, კომპანიის მიერ საბაჟო წარმომადგენლის სტატუსის მოპოვება საკმაოდ კომპლექსური საკითხია. საბაჟოს წარმომადგენელი თავისი სტატუსით მომსახურების ხარისხიანად ჩატარების გარანტია.

ანალოგიურად საბაჟო წარმომადგენლის ჩართვა რეგლამენტირებულია დროებითი შენახვის საცავში მუშაობის პროცესის ჩატარებისას და შესანახად იბარებს ტვირთს. საბაჟო გაფორმების განსახილველი ტექნოლოგიების ჩარჩოებში ყალიბდება, რომ საბაჟო წარმომადგენელი საბაჟო ორგანოებს წარუდგენს დოკუმენტაციას ელექტრონული სახით შემოწმებისა და ანალიზის მიზნით ტვირთს ფაქტობრივ შემოსვლამდე. ამიტომ, პორტის ტერიტორიაზე ტვირთის შემოსვლის მომენტში საბაჟო ორგანოს მიერ წინასწარი გადაწყვეტილება მიღებულია. ამასთან, პორტის სამსახურის მიერ თავის მხრივ გრძელდება მუშაობა გემიდან გადმოტვირთვის და ტვირთის დროებითი შენახვის საწყობში შესანახად.

ასეთ პირობებში საბაჟო ორგანოს შესაძლებლობა ეძლევა რისკის პროფილის მიხედვით შეადგინოს მონაცემები ტვირთებზე. თუ არ საჭიროებს კონტროლის დამატებითი ფორმას, მაშინ დროებითი შენახვის საცავში და საბაჟო კონტროლის ზონაში ტვირთის (კონტეინერის) კონტროლი შეიძლება განხორციელდეს საბაჟო წარმომადგენლის მიერ პორტის სამსახურთან ერთად საბაჟო ორგანოს თანამშრომლების ჩართვის გარეშე. ამ პროცედურის შესრულებისას აუცილებელი ატრიბუტია საბაჟო წარმომადგენელს ჰქონდეს საქართველოს რეესტრში გატარებული შტამპი და ბეჭედი. ამ რეკომენდაციების რეალიზება საშუალებას მისცემს საბაჟო ორგანოებს საბაჟო პროცესების გაფორმებისას ჩამოიცილონ მაკონტროლებელი ორგანოს ფუნქცია.

სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო გაფორმების ეტაპების საერთო სქემა გამოსახულია სურ. 2.2.



სურ. 22. საბაჟო გაფორმების ეტაპების სქემა, ბაზრის პროფესიონალურ მონაწილეებზე (საბაჟო ბროკერებზე) ფუნქციის გადანაწილების შემთხვევაში.

საბაჟო გაფორმების წარმოდგენილი სქემა ეფუძნება სატრანსპორტო მომსახურების ბაზრის პროფესიონალურ მონაწილეებზე დამატებითი უფლებების მინიჭებას. ასეთს წარმოადგენს საბაჟოს წარმომადგენელი და დასაწყობების მომსახურების ოპერატორი და მათზე ამ უფლებების მინიჭება ამცირებს საბაჟო ორგანოს პირადი შემადგენლობის დატვირთვას. საბაჟო ორგანოს თანამდებობის პირების როლი ამ სქემაში შემოდის პროცესის დაწყების და დასასრულის ფაზაში. ამ ღონისძიებით სატვირთო გადაზიდვების ყოველწლიური ზრდის გათვალისწინებით, საბაჟო ორგანო დამატებით შეძლებს ოპერატიული რეაგირება მოახდინოს გაზრდილ ტვირთბრუნვაზე.

ჯამში ბაზარზე პროფესიონალი მონაწილეების როლის გაფართოება შეესაბამება არა მარტო ევროპულ ტენდენციებს საბაჟო ორგანოების მართვითი კონტროლის სქემაზე გადასვლის შესახებ, არამედ საშუალებას იძლევა მოკლე ვადებში

მნიშვნელოვნად შემცირდეს დატვირთვა საბაჟო ორგანოს თანამდებობის პირებზე. ეს კი საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ პროფესიული კადრების კონცენტრაცია სამუშაოს უფრო მნიშვნელოვან მიმართულებებზე სამტატო ერთეულის გაზრდის გარეშე.

საბაჟო გაფორმების მეორე გაუმჯობესებულ ელემენტს წარმოადგენს წინასწარი საბაჟო გაფორმების ელექტრონული ფორმით შემოღება. პრაქტიკაში ამ ფორმის დანერგვა დროის საშუალო მონაკვეთში შესაძლებლობას იძლევა საბაჟო ადმინისტრირების სისტემა სრულად გადავიდეს ელექტრონულ საქმეწარმოებაზე. ასეთივე სქემა, რიგი დაზუსტებების გათვალისწინებით გამოიყენება რკინიგზის ტრანსპორტზე ზედნადებების გაფორმებისას. დღევანდელ რეალობაში ელექტრონული დოკუმენტების ასლი მყარდება ორიგინალით. იმდენად, რამდენადაც სატრანზიტო ტვირთების ძირითად მიმღებს წარმოადგენს ევროკავშირის ქვეყნები, ამიტომ დოკუმენტების წარმოება უნდა განხორციელდეს ევროსტანდარტების შესაბამისად.

ეს პირობები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას საქართველოს საბაჟო ორგანოებში ტვირთების საბაჟო გაფორმებისას დროის დანახარჯების შემცირების მიზნით ბროკერებისა და გადამზიდავებისათვის.

ტრანზიტული ტვირთების საბაჟო გაფორმების პროცედურები ეფექტურობის მნიშვნელოვანი ამაღლების შემდეგი მიმართულება საქართველოს საბაჟო სამსახურების პრაქტიკაში კონოსამენტური პარტიის განმარტების დანერგვაა, რაც მიღებულია სარკინიგზო ტრანსპორტით გადაზიდვების დროს. ასეთ შემთხვევაში სატრანსპორტო დეკლარაცია ივსება თითოეულ კონტეინერზე ცალ-ცალკე, რადგან იგი განიხილება როგორც სატრანსპორტო საშუალება და თითოეული კონტეინერი განთავსებულია სარკინიგზო პლატფორმაზე შემდგომი გადაადგილებისათვის.

იმისათვის, რომ შევამციროთ ფორმალობათა რაოდენობა, მნიშვნელოვანია განვიხილოთ საზღვაო გადაზიდვების მუშაობის გამოცდილება, რადგან ისტორიულად ამ სახის ინდუსტრიამ განიცადა სხვადასხვა ეტაპობრივი განვითარება, ვიდრე სარკინიგზო სატვირთო გადაზიდვებმა. სარკინიგზო ტრანსპორტზე სხვადასხვა ტექნოლოგიების დამუშავებამ გამოიწვია საზღვაო ტრანსპორტის ტვირთის მიწოდების სიჩქარის და მოცულობის გაზრდა. უნდა აღინიშნოს, რომ უკანასკნელ პერიოდში გამოჩნდა სარკინიგზო პლატფორმები, რომელთაც შეუძლიათ 2–3 წყობა



კონტეინერების გადატანა, მაგრამ ჩვენს ქვეყანაში მათი გამოყენება შეუძლებელია გვირაბების და ხიდების ტექნიკური მახასიათებლების შეუსაბამობის გამო, აგრეთვე მაგისტრალურ რკინიგზაზე რთული რელიეფის მქონე უბნების არსებობის გამო (მაგალითად, ხაშური-ზესტაფონი).

საზღვაო გადაზიდვების კუთხით დღეისათვის მოქმედებაშია გემები, რომელთაც გადააქვთ 15000–ზე მეტი კონტეინერი. ტვირთმზიდაობის ასეთმა სწრაფმა ზრდამ ხელი შეუწყო, რომ სატრანსპორტო ინდუსტრია სრულად გადასულიყო ტვირთების ფორმირების და გაგზავნის საერთო სტანდარტზე და ტრანსპორტირებაზე. ეფექტური გადაზიდვების ფორმას კი წარმოადგენს სატვირთო კონტეინერი, ხოლო საქმეთწარმოების სტანდარტი გამაგრებულია კონვენციებით, რომლებიც მიღებულია საერთაშორისო საზღვაო ორგანიზაციების მიერ 1958 წლის 17 მარტს. აღნიშნული დოკუმენტები ამყარებს წესრიგს, რომლის თანახმად გამგზავნი ახდენს კომერციული და ტვირთის თანმდევი დოკუმენტების ფორმირებას კონტეინერებად დაყოფის გარეშე. მათში დადგენილი ფორმით აღწერილია საქონელი სატვირთო ადგილების რაოდენობის მითითებით, რაც მოსახერხებელია გადამზიდავისათვის.

ზემოთაღნიშნულზე დაყრდნობით, კვლევის მიზნით მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ ერთიანი დოკუმენტის ფორმირების პრინციპი სარკინიგზო ტრანსპორტით ტვირთების სატრანზიტო გადაზიდვის დროს დოკუმენტაციის მომზადებისას.

მოქმედი ტექნოლოგიის შესაბამისად, საბაჟო ორგანოს თანამდებობის პირის მიერ თითოეულ სარკინიგზო ზედნადებზე ისმება შტამპი. შტამპის სტრუქტურაში შედის:

1. სატრანზიტო დეკლარაციის ნომერი;
2. საბაჟო ორგანოს დანიშნულება;
3. ტვირთის გაგზავნის ლუქის ნომერი;
4. სატრანსპორტო საშუალების (კონტეინერის) ნომერი;
5. ტვირთის გამგზავნის (ტვირთის მიმღების) დასახელება;
6. იმ სარკინიგზო პლატფორმის ნომერი, რომელზეც განთავსებულია კონტეინერი.

კონოსამენტური პარტიის ადრე წარმოდგენილი განმარტების გათვალისწინებით ის ფაქტი, რომ ტვირთის მოძრაობა ხდება მხოლოდ ერთი მიმართულებით გამგზავნიდან მიმღებამდე, საჭიროა სარკინიგზო გადაზიდვისას ზედნადები მოვიდეს შესაბამისობაში და მიმართულების შტამპის სტრუქტურაში შევიდეს ცვლილებები. კერძოდ, შტამპი რომელშიც მითითებულია სატრანსპორტო საშუალების (კონტეინერის) და რკინიგზის პლატფორმის ნომერი, ასევე ტვირთის გამგზავნის ლუქის ნომერი შეიძლება შეიცვალოს ტვირთის პარტიის ერთი დოკუმენტით. სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო გაფორმებისას საბაჟო ორგანოს თანამდებობის პირი ერთი სარკინიგზო ზედნადების მიმმართველი შტამპის შევსებაზე ხარჯავს 15 წუთს. წარმოდგენილი რეკომენდაციის ეფექტი შეიძლება გავაანალიზოთ სცენური ანალიზის მეთოდის დახმარებით.

საბაჟო გაფორმების ტექნოლოგიის ჩარჩოებში საბაჟო ორგანოს თანამდებობის პირი ხარჯავს სამუშაო დროის 15 წუთს 20 სარკინიგზო ზედნადებიდან თითოეულზე. ე.ი. აღნიშნულ ზედნადებებზე მოცემულ სასაქონლე პარტიაზე იხარჯება სამუშაო დროის 300 წთ.

რეკომენდებული ცვლილებების გათვალისწინებით, დოკუმენტების გაფორმების შემთხვევაში იზრდება დროის დანახარჯები. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, საბაჟო ორგანოს თანამდებობის პირის სამუშაო დრო აჭარბებს 15 წუთთან ინტერვალს ერთ სარკინიგზო ზედნადებზე მუშაობისას. მომდევნო ტექნოლოგიურ ელემენტს, რომელსაც შეუძლია მნიშვნელოვნად შეცვალოს საერთაშორისო ეკონომიკურ ურთიერთობაში ჩართული მონაწილეებისადმი მომსახურება ჩვენი ქვეყნის პრაქტიკაში არის ამ ტიპის დოკუმენტის გენერალური აქტის სახით გაფორმება. თავის მხრივ ეს დოკუმენტი წარმოადგენს საბაჟო დათვალიერების ალტერნატიულ აქტს. ამასთან აღნიშნული დოკუმენტის გამოყენება იძლევა მნიშვნელოვან უპირატესობას პრაქტიკაში არსებულთან შედარებით. საბაჟო კოდექსი წარმოადგენს საბაჟო კონტროლის ფორმის კლასიფიკაციას, რომელთა შორის შედის ტვირთისა და სატრანსპორტო საშუალებების საბაჟო დათვალიერება.

საქართველოს კანონმდებლობის ძირითადი დოკუმენტი, რომელიც არეგულირებს საერთაშორისო სატვირთო-სატრანზიტო საკითხებს არის საბაჟო კოდექსი.

საზღვაო პორტების მუშაობის სპეციფიკიდან გამომდინარე გენერალური აქტის შედგენა ხდება ტვირთის გადმოტვირთვისას პორტის წარმომადგენლის, საბაჟოს პასუხისმგებელი პირისა და გადაშვიდავის თანდასწრებით. აღნიშნული აქტი ხელმოწერილია სამივე მხარის მიერ და თავისი შინაარსით საბაჟო დათვალიერების აქტის ანალოგიურია. აქტის დანიშნულებაა კომისიის მიერ ტვირთის (კონტეინერის) გარე შესაბამისობა წინასწარ წარდგენილ პარამეტრებთან. კერძოდ, ამ შემთხვევაში ვიზუალური დათვალიერებით ხდება: კონტეინერის მარკის და ნომრის შემოწმება. ასევე მოწმდება ლუქის ნომერი და არსებობა, რაც გარკვეულწილად იძლევა ინფორმაციას ტვირთის შესახებ. ამ ინფორმაციის მისაღებად საბაჟო ორგანოს პასუხისმგებელი პირი იღებს გადაწყვეტილებას ტვირთის საბაჟო შემოწმების შესახებ. ე.ი. საბაჟო დათვალიერების გენერალური აქტის, როგორც საბაჟო კონტროლის ერთ-ერთი სახის გამოყენება შესაძლებელია, როგორც დათვალიერების ფორმა ტვირთის რისკის პროფილის ქვეშ მოხვედრისას (არ ემთხვევა ლუქის ნომერი, წარმოდგენილია ინვოისის ასლი და არა ორიგინალი).

შემოთავაზებული ცვლილებების დანერგვის ეფექტის შესაფასებლად შევადგინოთ ცხრილი, რომელიც ნათლად ასახავს განსაზღვრული დოკუმენტის მიზანს და შექმნის პერიოდს.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დოკუმენტი იქმნება პრაქტიკული მიზნით, მაგრამ რა თქმა უნდა, დოკუმენტის ფორმებში არსებობს განსხვავებები. მაგალითად, გენერალური აქტი არ ითვალისწინებს მიმღების (იურიდიული პირის) მისამართის, ანუ ტვირთის დანიშნულების ადგილმდებარეობის მითითებას. ე.ი. მისი ძირითადი დანიშნულებაა დოკუმენტურად დამტკიცდეს ტვირთის რაოდენობა და ხარისხი, კერძოდ კონტეინერის და ლუქის დაუზიანებლობა.

საბაჟო დათვალიერების აქტის და გენერალური აქტის შექმნის მიზანი და მომენტი

ცხრილი 2.1.

დოკუმენტი	გენერალური აქტი	საბაჟო დათვალიერების აქტი
მაჩვენებელი		
დოკუმენტის	გადმოტვირთული ტვირთის	ტვირთის იდენტიფიკაცია

შექმნის მიზანი	იდენტიფიკაცია და მისი გადაცემა პორტის სამსახურს ან ტვირთის მიმღების წარმომადგენელს	შეფუთვის (კონტეინერის) დაუზიანებლობის შემოწმება
შექმნის მომენტი	გემიდან ტვირთის გადმოტვირთვის შემდეგ და პორტის დროებითი განთავსების სასაწყობე შენობებში განთავსების წინ	სასაწყობე შენობებში ტვირთის განთავსების და საბაჟო დათვალიერების შემდეგ

საერთაშორისო საბაჟო ტრანზიტის პროცედურების ჩარჩოებში საბაჟო ორგანოების მიზანს წარმოადგენს ტვირთის მთლიანობის კონტროლი, რისი რეალიზებაც ხდება საქონლის გამგზავნი პირის ლუქის დაუზიანებლობის შემოწმებით ან საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ლუქის დადებით. გამომდინარე აქედან, პარტიის დროებითი შენახვის საცავებში საბაჟო დათვალიერებების ძირითადი ამოცანაა კონტეინერების მარკირების და ტვირთის გაგზავნის ლუქის ნომრის და ფირმის შემოწმება. შესაბამისად, გენერალური აქტის და საბაჟო დათვალიერების აქტის მიზანი თითქმის ერთნაირია.

სცენარული ანალიზის მეთოდის გამოყენებით მოვახდინოთ სიტუაციის მოდელირება, რომლის მიხედვითაც შედგება გენერალური აქტი და საბაჟო დათვალიერების აქტი. დავუშვათ მიწოდების პირობები შემდეგია:

1. გემი შემოდის ნავმისადგომში ლოდინის გარეშე;
2. ტვირთის პარტის შეადგენს 20 კონტეინერს;
3. ტვირთი იგზავნება ერთი მიმღების მისამართზე;
4. კონტეინერები დატვირთულია ერთ პორტში;
5. პორტში განთავსებულია აუცილებელი რაოდენობის დამტვირთავი ტექნიკა;
6. დროებითი შენახვის საწყობებში დამთვალიერებელთა ჯგუფში შედის 4 ადამიანი;
7. საერთაშორისო დამკვირვებელი წარმოდგენილია – 1 ადამიანი;
8. კონტეინერების გაფასების დროებითი შენახვის საწყობები განთავსებულია ფოთის ტერმინალის ტერიტორიაზე.

ექსპერიმენტალური შეფასების მეთოდით ანალიზის ჩასატარებლად, განვსაზღვრავთ პროცესის მონაწილეთა დროის დანახარჯებს და შევიტანთ მას ცხრილში. ამასთან, თითოეულ მონაწილეს მივანიჭებთ ნომერს, დროს ავლნიშნავთ სიმბოლოთი "T" და შევიტანთ ცხრილში ქრონოლოგიური მიმდევრობით. შემდეგ განვსაზღვრავთ დათვალეირების პროცესში ყველა მონაწილის დროის დანახარჯს ამ პერიოდისათვის და გავიანგარიშებთ საბაჟო გაფორმების განსხვავებული ფრაგმენტის საერთო ხანგრძლივობას როგორც საბაჟო ორგანოსათვის, ასევე საერთაშორისო დამკვირვებლისათვის. იმ შემთხვევაში, თუ გამოყენებული იქნება გენერალური აქტი საბაჟო დათვალეირების აქტის შედგენის გარეშე, მაშინ პროცესი გამოიყურება შემდეგი სახით (ცხრ. 2.2).

ტრანზიტული ტვირთების საბაჟო გაფორმებისას დროის პერიოდის მახასიათებლები საბაჟო დათვალეირების აქტის გამოყენების გარეშე  
ცხრილი 2.2.

№	საბაჟო ორგანოები			საბაჟო ეკონომიკური საქმიანობის მონაწილეები	
	დროის ინტერვალი	აღწერა	ხანგრძლივობა წთ	აღწერა	ხანგრძლივობა წთ
1	T <sub>1</sub>	გემიდან კონტეინერების გადმოტვირთვის პროცესში საბაჟოს თანამშრომლის პერიოდი	120	გემიდან კონტეინერების გადმოტვირთვის პროცესში საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის წარმომადგენლის მონაწილეობის დროის პერიოდი	120
2	T <sub>2</sub>	ტვირთის დათვალეირების დროის პერიოდი და საბაჟო თანამშრომლის მონაწილეობა გენერალური აქტის შედგენაში	90	ტვირთის დათვალეირების და გენერალური აქტის შედგენაში საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის წარმომადგენლის მონაწილეობის დროის პერიოდი	90
3	T <sub>3</sub>	პორტის დროებითი განთავსების საწყობებში ტვირთის განთავსების	30	–	–

		ნებართვაზე საბაჟოს თანამშრომლის მიერ დოკუმენტაციის გაცემის დროის პერიოდი			
4	T <sub>4</sub>	–	–	დროებითი შენახვის საწყობში ტვირთის გადატანის დროის პერიოდი	12
		საერთო ხანგრძლივობა	240	საერთო ხანგრძლივობა	330

ცხრილი 2.1 და ცხრილი 2.2 მონაცემების შედარების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა, თუ როგორ მცირდება შეფერხების დრო საბაჟო დათვალიერების აქტის გენერალური აქტით შეცვლისას. როგორც ცხრილიდან ჩანს, გაფორმების პროცესში საბაჟო ორგანოების მხრიდან გამოირიცხება T<sub>4</sub> დროს პერიოდი, რაც ამცირებს დროს დანახარჯს 43,64%-ით. საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის მონაწილეობა გაფორმების პროცესში გამორიცხულია დროს T<sub>3</sub> პერიოდში, რაც იძლევა დახარჯული დროს შემცირებას 54,09%-ით.

რა თქმა უნდა, ჩვენ მიერ შემოთავაზებულ მოდელს აქვს რიგი ბიზნეს-შეზღუდვის ფორმები, კერძოდ ისეთი, როგორცაა: ტვირთის ფიქსირებული მოცულობა; კონტეინერების სახე; ტვირთის ჩატვირთვა ერთ პორტში; დროებითი შენახვის საწყობების მდებარეობა და მოთხოვნილი რაოდენობის დამტვირთავი ტექნიკის არსებობა. მაგრამ ამასთანავე სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო გაფორმების პროცესში შემოთავაზებული ცვლილებების შეტანა იძლევა საშუალებას მნიშვნელოვნად შევამციროთ როგორც საბაჟო ორგანოს, ასევე საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის მონაწილეთა დროის დანახარჯები.

გარდა ამისა, გენერალური აქტის დოკუმენტის სახით გამოსაყენებლად, საბაჟო დათვალიერების აქტის ანალოგიურად, აუცილებელია მასში ცვლილებების შეტანა. ისევე, როგორც აქტის ფორმა მტკიცდება საზღვაო ტრანსპორტის ტექნოლოგიური დოკუმენტებით და გამოიყენება საზღვაო ტრანსპორტით საერთაშორისო ტვირთების გადაზიდვის ორგანიზაციისას, ანალოგიურად საჭიროა ტვირთების შენახვა განხორციელდეს საბაჟო პროცედურების განხორციელების გზით. კერძოდ, იმავე აქტში უნდა შედიოდეს კონტეინერის ნომერი, მისი დასაღეჭი მოწყობილობა და მისი მთლიანობის ან დარღვევის აღნიშვნა.

საბაჟო დათვალიერების აქტი ასევე ითვალისწინებს რადიაციული ფონის სიდიდის განსაზღვრას. მაგრამ ჩვენი აზრით ამ სიდიდის გენერალურ აქტში მითითება არ მიგვაჩნია მიზანშეწონილად, რადგან საერთაშორისო სტანდარტის მოთხოვნების საფუძველზე დღეისათვის ყველა საზღვაო პორტი აღჭურვილია რადიაციის ფონის განმსაზღვრელი სისტემით და სტრუქტურული ქვედანაყოფებით საგანგაშო სიგნალზე რეაგირების მიზნით. ხელსაწყოები ახდენენ პორტის რეგიონში შემოსული ყველა ტვირთის რადიაციული ფონის შემოწმებას და გენერალურ აქტში რადიაციული ფონის ფიქსაცია შექმნის სამუშაოს დუბლირებას.

ყოველივე ზემოთჩამოთვლილის გათვალისწინებით, საბაჟო მიზნით გენერალური აქტის გამოყენება შეიძლება გახდეს საბაჟო ორგანოების ერთი ტექნოლოგიური საფეხური. ტვირთების დაუზიანებლად შენახვის და ტრანსპორტირების მიღწევის მიზნით, ასევე გამგზავნი საბაჟო ორგანოს მიერ ტვირთის იდენტიფიკაციის მიზნით მართებულია შემდეგი საშუალებების გამოყენება: საბაჟო ლუქის და ბეჭდის დასმა სატრანსპორტო საშუალებაზე, კონტეინერზე ან ძარაზე. ეს პროცესი მყარდება საბაჟო კოდექსით, მაგრამ დანახარჯებისაგან შეიძლება თავის არიდება ლუქების სტანდარტიზირებით. ლუქი საბაჟო ორგანოს მიერ დასმული უნდა იყოს ისე, როგორც ეს მიღებულია ევროკავშირის ტერიტორიაზე.

საბოლოო დასკვნების საფუძველზე შეიძლება ვთქვათ, რომ გენერალური აქტის გამოყენება საბაჟო დათვალიერების აქტის ნაცვლად საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შევამციროთ საბაჟო ორგანოს დროის დანახარჯები და გადავანაწილოთ დატვირთვა განყოფილებაზე, ასევე შეიძლება შემცირდეს საერთაშორისო ეკონომიკური საქმიანობის წარმომადგენლის დროის ხარჯი.

საბაჟო დათვალიერების აქტის, როგორც საბაჟო კონტროლის ფორმის ამოღება ტრანზიტული ტვირთების გაფორმების პროცესიდან საშუალებას მისცემს შესაბამის განყოფილებას მხოლოდ აუცილებლობის შემთხვევაში კერძოდ, რისკის ტვირთების შემთხვევაში ჩაატაროს დათვალიერების სამუშაოები. ფოთის პორტის მაგალითზე საბაჟო დათვალიერება 2018 წელს დაინიშნა მხოლოდ 23%-ის შემთხვევაში, რამაც შესაბამისი განყოფილების დატვირთვა შემცირდა 88%-მდე.

თანამედროვე ეტაპზე მოქმედებს ეკონომიკური ოპერატორის უფლებამოსილი ინსტიტუტი. მისი მუშაობის უპირატესობა ტვირთებთან მიმართებაში შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, თუ იგი გამოდის როგორც დეკლარატორი ან ტვირთი შემოდის მისი მისამართით. საქართველოს და საბაჟო კავშირის ქვეყნების ტერიტორიაზე გამავალ ტვირთებთან მუშაობა საბაჟო ტრანზიტის პროცედურების ჩარჩოებში ხასიათდება მთელი რიგი თავისებურებებით. ილუსტრაციის მიზნით მოვახდინოთ სატრანზიტო ტვირთების განსაზღვრის დინამიკის და სტრუქტურის ანალიზი აზია-ევროპის მიმართულებით ფოთის საბაჟო პორტის მონაცემებზე დაყრდნობით.

ტრანზიტული ტვირთების ძირითად კატეგორიებს აღნიშნული მიმართულებით წარმოადგენს:

1. ელექტრო მანქანები, მოწყობილობები და მათი ნაწილები;
2. სხვადასხვა ტიპის მოწყობილობების მექანიკური ელემენტები;
3. ტანსაცმელი და ფეხსაცმელი;
4. პოლიმერული მასალები და პლასმასი;
5. მიწისზედა სატრანსპორტო საშუალებები;
6. ნავთობპროდუქტები.

ტვირთების სტრუქტურის ანალიზის საფუძველზე აღმოჩნდა, რომ მიწოდებული ტვირთების უმეტესი ნაწილი მოდის ჩინეთზე, უკრაინაზე, ევროკავშირის ქვეყნებზე. ასევე ტვირთების გარკვეული ნაწილი მიეწოდება შუა აზიის ქვეყნებს და სამხრეთ კავკასიის რესპუბლიკებს. უკანასკნელ წლებში განსაკუთრებით აღსანიშნავია ელექტრული და მექანიკური მოწყობილობების და მათი ნაწილების წილი ტრანზიტულ პარტიებში. რა თქმა უნდა საწარმოო პროცესებს ორგანიზებას ძირითადად, მსხვილი კომპანიები უკეთებენ, რომლებიც დაინტერესებულნი არიან საბაჟო პროცედურების გამარტივებით.

ეკონომიკური ოპერატორის უფლებების ინსტიტუტების გამოყენება ამ ტიპის გადაზიდვების შესრულებაში, აღნიშნულ კომპანიებს საშუალებას მისცემს თვითონ განახორციელონ სატრანზიტო ოპერაციები და ანგარიში ჩააბარონ სპეციალურ ფინანსურ სამსახურს. ამასთან კერძო კომპანიები, რომლებიც აკმაყოფილებენ ყველა მოთხოვნას ამ სტატუსის მოსაპოვებლად თვითონ იქნებიან პროცესის ხარისხის



გარანტი. ამ ტერმინების გავრცელება სატრანზიტო პროცედურებში საშუალებას მოგვცემს უზრუნველყოთ ISO-ის კონვენციის რეკომენდაციები ამ მიმართულებით. ეს კი თავის მხრივ პასუხს გასცემს მსოფლიო ტენდენციას საბაჟო საქმიანობის სფეროში – კერძოდ საკუთარ ინტერესებზე მაღლა დავაყენოთ საერთაშორისო ეკონომიკურ საქმიანობაში მონაწილე ქვეყნების ინტერესები.

აღნიშნული მიმართულების განვითარება შეიძლება შეტანილი იქნას შესწორებების სახით საბაჟო კავშირში ჩართული ქვეყნების საბაჟო კოდექსებში, რაც შესაბამისობაში იქნება საბაჟო სტანდარტების კონცეფციის რეალიზაციასთან და უზრუნველყოფს მსოფლიო ვაჭრობის უსაფრთხოებას, რაც ხელს შეუწყობს საბაჟო ორგანოების თანამშრომლობას ბიზნესთან და ითვალისწინებს ძალაუფლების ნაწილის ბიზნესზე გადაცემას.

ასევე მიზანშეწონილია შეტანილი იქნას შესწორებები პრაქტიკაში სატრანზიტო გადამზიდავი ორგანიზაციების უშუალო მონაწილეობის შესახებ კონვენციის დადგენილი პირობების შესაბამისად. უფლებამოსილი ეკონომიკური ოპერატორის ცნება, რომელიც მიღებულია სატრანზიტო გადაზიდვებში, სავსებით მისაღები უნდა იყოს საქართველოს საბაჟო ორგანოების მიერ და ტვირთის გამგზავნის ლუქი აღიარებული უნდა იყოს ისე, როგორც საბაჟო ორგანოების მიერ დასმული ლუქი, ანუ ისე როგორც მიღებულია ევროკავშირის ტერიტორიაზე. გასაფორმებელი ტვირთის რაოდენობის შემცირება 80%-ით და მეტი იძლევა საშუალებას გადავანაწილოთ საბაჟო ორგანოს საკადრო რესურსი და გავაუმჯობესოთ საბაჟო გაფორმების ხარისხი.

შემოთავაზებული განმარტების საქართველოს პრაქტიკაში დანერგვის ეფექტს ილუსტრაციის მიზნით მოვახდინოთ ანალიზი „რა მოხდება თუ“ სცენარის მიხედვით. ეს მეთოდიკა ყველაზე ხშირად გამოიყენება კომპლექსური სატრანსპორტო ამოცანების ამოხსნისას სატრანსპორტო ლოგისტიკის ინდუსტრიაში ტრანსპორტის სისტემის მართვის მიზნით (TMS – Transportation Management System). ეს საშუალებას იძლევა დავამუშაოთ ტრანსპორტირების ოპტიმალური გეგმა, რეალური ბიზნესშეზღუდვების გათვალისწინებით, სატრანსპორტო შეფერხების მაქსიმალური შემცირებით. ჩვენს შემთხვევაში ბიზნესის შეზღუდვის ცნების ქვეშ იგულისხმება საბაჟო ორგანოს

მუშაობის განრიგი და პირობები სატრანზიტო ტვირთნაკადით და ტვირთის ნაკადის მახასიათებლებით.

სატრანზიტო საბაჟო პროცედურების ჩარჩოებში საბაჟო ორგანოების და საერთაშორისო ეკონომიკური საქმიანობის მონაწილეებს შორის ურთიერთობის განხილვისას შეიძლება ავლნიშნოთ, რომ უფლებამოსილი ტვირთის გამგზავნის ცნების დანერგვა საბაჟო ორგანოებს მისცემს საშუალებას მონაწილეობა არ მიიღონ გაფორმების პროცესში და მხოლოდ მიიღონ ანგარიში დადგენილი ფორმით და გააკონტროლონ კერძო კომპანიების მიერ ოპერაციის ჩატარების ხარისხი შედეგების ანალიზის საფუძველზე. ეს იწვევს საბაჟო ორგანოების მიერ ეკონომიკური დანაკარგების შემცირებას, რადგან დოკუმენტაცია ფორმდება მათი ჩარევის გარეშე საერთაშორისო ეკონომიკური საქმიანობის წევრების მონაწილეობით კომპანიაში საშტატო რიცხვის გაუზრდელად.

დასკვნების ფორმირების საფუძველზე შეიძლება ვთქვათ, რომ სატრანზიტო ტვირთების საბაჟო გაფორმებისას, ქართული პრაქტიკის დაახლოება ევროპულთან საშუალებას იძლევა მივიღოთ კომპლექსური ეფექტი. ნორმატიულ–სამართლებრივი ბაზის ცვლილება გახდება საფუძველი უფრო გამჭვირვალედ გაფორმდეს საგარეო სავაჭრო შეთანხმება საქართველოსა და საზღვარგარეთელ პარტნიორებს შორის. გარდა ამისა შემოთავაზებული ცვლილებები ეხება როგორც სატრანზიტო გადაზიდვების ორგანიზაციულ საფუძვლების განმარტებებს (გენერალური აქტი, კონოსამენტური პარტია, უფლებამოსილი ეკონომიკური ოპერატორი), ასევე საბაჟო ჯარიმების დაკისრების პასუხისმგებლობის საკითხებს.

პრაქტიკულად ახალი კატეგორიის სუბიექტების შემოყვანა სატრანზიტო ტვირთების გადაზიდვის ბაზარზე საშუალებას მისცემს ბაზრის მონაწილეებს გამოვიდნენ გარანტად მათ მიერ რეალიზებული პროცესების მიმართ და შეამცირონ დატვირთვა ქართულ საბაჟო ორგანოებზე მომსახურეობის დონის ამაღლებასთან ერთად. ეს კი სრულყოფილად პასუხობს ევროკავშირის რეკომენდაციებს ბიზნესისა და საბაჟო ორგანოების თანამშრომლობის განვითარების კუთხით.

პრაქტიკაში შემოთავაზებული რეკომენდაციების დანერგვის შემთხვევა, რაც გულისხმობს საბაჟო ორგანოზე დატვირთვის შემცირებას, გამოსახულს საბაჟო

პროცედურების გატარებაზე პასუხისმგებელი პირების მიერ დახარჯული დროის შემცირებით, იქნება კომპლექსური. ეს კი უზრუნველყოფილია იმით, რომ საბაჟო ადმინისტრირების ტექნოლოგიური პროცესის შემდგომი განვითარება გულისხმობს კონტეინერზე ტვირთის გამგზავნის მიერ დადებული ლუქის აღიარებას, ან რაც იგივეა, მას ექნება იგივე ძალა, რაც საბაჟო ორგანოს მიერ დადებულ ლუქს, როგორც ეს მიღებულია ევროკავშირის ტერიტორიაზე. აქედან კი გამომდინარეობს დამლუქი მოწყობილობის რეესტრში გაფორმების აუცილებლობა და საბაჟო ორგანოს ბიუჯეტზე ამ მიზნით ხარჯების ჩამოწერა.

გენერალური აქტის გამოყენება იძლევა ნათელ უპირატესობას საბაჟო გაფორმებისას დოკუმენტების წარმოების არსებული პრაქტიკის საპირისპიროდ. აღნიშნულ დოკუმენტს ხელი მოეწერება სამი ორგანიზაციიდან. როგორც წესი წარმომადგენლები არიან სატრანსპორტო საწარმოდან (პორტი, რკინიგზის სადგური), საბაჟო ორგანოდან და გადამზიდავი კომპანიიდან. ეს საშუალებას იძლევა გამოვრიცხოთ საბაჟო დათვალიერება, როგორც საბაჟო კონტროლის ფორმა და დავტოვოთ მხოლოდ გონივრული რისკის ფაქტორის ქვეშ მოხვედრილი ტვირთის დათვალიერება (არ ემთხვევა ლუქის საინდიფიკაციო ნომერი, არ არის წარმოდგენილი ინვოისის ორიგინალი და სხვა).

განსხვავების დამლევს მიზნით ფორმირების კომპლექსისათვის შეთანხმებული იყო ძირითადი საბაჟო დოკუმენტები გამოყენებული სატრანზიტო ტვირთების გაფორმებისას როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ასევე ევროპაში. ანალიზის პროცესში შედარებული იქნა ერთიანი ადმინისტრაციული დოკუმენტის და საბაჟო დეკლარაციის ყველა გრაფა. გამოვლინდა რომ დოკუმენტების ძირითადი ნაწილი ახლოსაა ერთმანეთთან ფორმისა და შინაარსის მიხედვით, თუმცა არის განსხვავებულიც. ამ დოკუმენტების სრული თანხვედრა საერთაშორისო საბაჟო ტრანზიტთან იქნება დოკუმენტების ელექტრული წარმოება ჩვენი ქვეყნის საბაჟო საქმის მოდელში. მოქმედ სამართლებრივ-ნორმატიულ ბაზაში ცვლილებების და წინადადებების შეტანისას წამოიჭრება საკითხი პარტნიორთა პასუხისმგებლობის შესახებ სატრანზიტო ტვირთების გადაზიდვის პროცესის ორგანიზებისას.

ბაზრის სტაბილურობის და მისი მონაწილეების უსაფრთხოების ერთ-ერთ საფეხურს წარმოადგენს კვლევის შედეგების მიხედვით შემოთავაზებული შეტყობინების გაგზავნის უფრო ხანგრძლივი ვადები მონაწილეებს შორის პრეტენზიების ან ანგარიშების წარდგენის მიზნით. აღნიშნული საკითხები მოცემულია საერთო ტრანზიტის შესახებ კონვენციის პროცედურებში. ეს შეცვლის პრაქტიკაში არსებულ სასამართლო გარჩევების წესს, აამაღლებს მოთხოვნებს და პასუხისმგებლობას პარტნიორებს შორის და იქნება საქმიანობის პირობების უზრუნველყოფის გარანტი.

აუცილებლობას წარმოადგენს საბაჟო ორგანოებში დოკუმენტაციის წარდგენის მოქმედი პროცესების შეცვლა სატრანზიტო ტვირთების საერთაშორისო რეჟიმზე გადასვლის მიზნით. კერძოდ კონოსამენტის მხოლოდ ელექტრული ვარიანტის წარდგენის შესაძლებლობა მათი ორიგინალით დამტკიცების გარეშე გამოიწვევს ზედმეტი ელექტრული დოკუმენტების ვერსიების არსებობას. ოპერატიული მუშაობის პირობებში ამ დოკუმენტების ნამდვილობის ფაქტი შეიძლება დამტკიცებული იქნას ელექტრონულ-ციფრული ხელმოწერით.

საბაჟო გაფორმების პროცედურების დროს დაზოგვის მიზნით საქართველოს რეალობისათვის უნდა დაინერგოს ინოვაციური მეთოდი, წინასწარი დეკლარირება, რომელიც არის ნებაყოფლობითი. ამ მეთოდის გამოყენებისას ტვირთის საქართველოს საბაჟო ტერიტორიაზე შემოსვლამდე ხდება მისი დეკლარირება. ფირმის წარმომადგენელი გაფორმების ეკონომიკურ ზონაში ფიზიკურად წარადგენს ან ელექტრონულად აგზავნის საბაჟო სატვირთო დეკლარაციის დაბეჭდვისათვის ყველა საჭირო დოკუმენტაციას. გაფორმების ეკონომიკური ზონის მომსახურების სამმართველოს ოპერატორების მიერ დოკუმენტაციის შემოწმება, გარჩევა, გაანალიზება, რის შედეგადაც იბეჭდება დეკლარაცია, ენიჭება რეგისტრაციის ნომერი და შესაბამისი პროცედურების დაცვით ინახება სერვერზე. გარკვეულ ფირმებს, რომლებსაც დაშვება აქვთ სპეციალურ პროგრამაში და გააჩნიათ პროგრამაში მუშაობის შესაბამისი კვალიფიკაცია შეუძლიათ დოკუმენტის გაფორმების ეკონომიკურ ზონაში წარდგენის და ელექტრონულად გადმოგზავნის გარეშე თვითონვე მოახდინონ სასაქონლო დეკლარაციის დაბეჭდვა, სარეგისტრაციო ნომრის მინიჭება და სერვერზე შენახვა რაც თავისთავად ცხადია აისახება მომსახურების თანხის შემცირებაში.

ავტომანქანა, რომელშიც განთავსებულია წინასწარ დეკლარირებული ტვირთი, საზღვარზე შემოსვლისას საბაჟო ტერმინალში გადამისამართების ნაცვლად სარეგისტრაციო ნომრით მოხვდება სერვერზე და დაიწყება წინასწარ დეკლარირებული დეკლარაციის ძებნა, რომლის პოვნის შემდეგ გამშვები პუნქტის მებაჟე ოფიცრის მიერ ხდება აღნიშნული დეკლარაციის შესაბამისობის დადგენა წარმოდგენილ ტვირთთან, რაც ხდება თანმხლები დოკუმენტების, ფირმის საიდენტიფიკაციო ნომრის და ამ ნომრის შესაბამისობის შედარებით. ამის შემდეგ საბაჟო გამშვები პუნქტის მებაჟეს მიერ ელექტრონულად ხდება აღნიშნული დეკლარაციისთვის დერეფნის შერჩევა.

როგორც ყოველივე განხილულიდან ჩანს, ხარისხიანი მოდელის შექმნა, რომელიც კომპლექსურად გაითვალისწინებს საბაჟო ადმინისტრირების სისტემასთან დაკავშირებულ ყველა რისკსა და პირობას დროის მოკლე მონაკვეთში შეუძლებელია. ამიტომ ჩვენს მიერ სამუშაოში შემოთავაზებული, ტრანზიტული ტვირთების საბაჟო გაფორმების პროცედურების გაუმჯობესების გზები საშუალებას მოგვცემს ქვეყნის საბაჟო ადმინისტრირების პრაქტიკაში დაინერგოს მსოფლიო სატრანსპორტო ბაზრის მოთხოვნები. ყველა მიღებული დასკვნა დაფუძნებულია სატრანზიტო სატვირთო გადაზიდვების განვითარების კონვენციასთან.

#### **მეორე თავის დასკვნები:**

1. საქართველოს საბაჟო ადმინისტრირების პროცესებში, სატვირთო გადაზიდვების ძირითადი დოკუმენტების უნიფიკაციის მიზნით, საჭიროა ეკონომიურად დასაბუთებულია საბაჟოს წარმომადგენლის უფლებების გაფართოება და დოკუმენტწარმოებაში ტექნოლოგიების გამოყენება;

2. დადგენილია დოკუმენტაციის ელექტრული წარმოების კომპლექსური განვითარების აუცილებლობა საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების გაგზავნის საბაჟო ადმინისტრირებისას.

3. ევროპული ქვეყნების საბაჟო პრაქტიკასთან საქართველოს საბაჟო სამსახურების საქმიანობის დაახლოების აპრობირებული მეთოდების გამოყენება აამაღლებს საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების ნაკადების საბაჟო ადმინისტრირების ეფექტურობას:

### თავი 3. სატრანსპორტო კვანძებში მომიჯნავე სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების კომპლექსური გამოკვლევა

#### 3.1. კონტეინერების გადატვირთვის ტექნოლოგია „გემი-სარკინიგზო ვაგონები, სარკინიგზო ვაგონები გემი“

საზღვაო ნავსადგურთან არსებული სატრანსპორტო კვანძი მოიცავს შემდეგ კომპლექსს: საზღვაო პორტს მისი ობიექტებით და ინფრასტრუქტურით; პორტისწინა სარკინიგზო კვანძს სადგურით; სატვირთო რაიონს, შიგა კვანძური ხაზებით, ვაგონებისა და ლოკომოტივის დამუშავების სხვადასხვა მოწყობილობებით და სხვა. საპორტო სატრანსპორტო კვანძის ძირითადი დანიშნულებაა ტვირთების გადაცემა საზღვაო ტრანსპორტიდან სახმელეთო ტრანსპორტზე და პირიქით, ე.ი. განახორციელოს საექსპორტო-საიმპორტო გადაზიდვები.

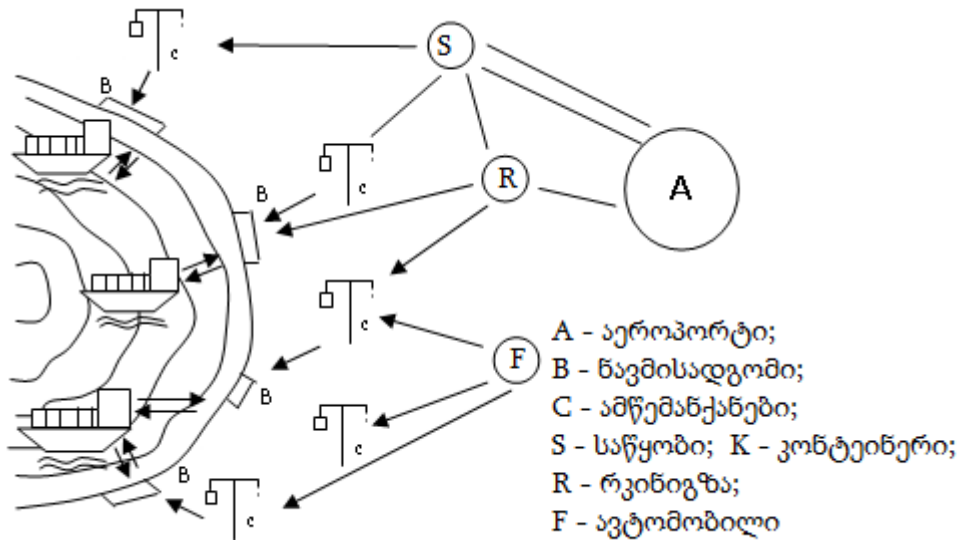
საზღვაო პორტის ოპერატიული მართვის ამოცანა შეიძლება ჩამოყალიბდეს როგორც სამუშაოების მიმდევრობის ისეთი აწყობა, რომლის დროსაც უზრუნველყოფილია [43]:

- გემებისა და სარკინიგზო ვაგონების მოცდენის დროის მაქსიმალური შემცირება;
- დატვირთვა-დაცლის მექანიზმების მაქსიმალური გამოყენება (ამწე- კრანები, სპეციალური-მაქანები და სხვ.);
- ტვირთების მაქსიმალური გადაზიდვა პირდაპირი გზით.

აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტა საზღვაო პორტის სატვირთო რაიონის მაგალითზე შესაძლებელია სურათზე 3.1 ნაჩვენები სქემის მიხედვით. აეროპორტი (A), ნავსადგომი (B), საწყობი (S), რკინიგზის ხაზი (R), პორტალური ამწეკრანები (C), ავტოგადამზიდები (F) და სხვ. დინამიკური ობიექტების მდგომარეობა სივრცეში, ფიქსირებულ დროის მომენტში განსაზღვრავს პორტის რაიონის სტრუქტურის სიტუაციას.

ტვირთების გადაზიდვის საშუალებები მუდმივად განვითარებადი დინამიკით ხასიათდება, რაც პირველ რიგში უფრო სწრაფ და საიმედო სერვისებს გულისხმობს. ტვირთების მიწოდების სისტემაში ხშირად გამოიყენება მულტიმოდალური გადაზიდვები, ე.ი. გადაზიდვები სხვადასხვა სახის ტრანსპორტით. ლოგისტიკის ამ სისტემებში უმნიშვნელოვანესია ტვირთნაკადების გადაცემა ერთი სახის

ტრანსპორტიდან მეორეზე, რომლის ერთერთ მნიშვნელოვან პუნქტს მიეკუთვნება პორტები და პორტისწინა სადგურები.



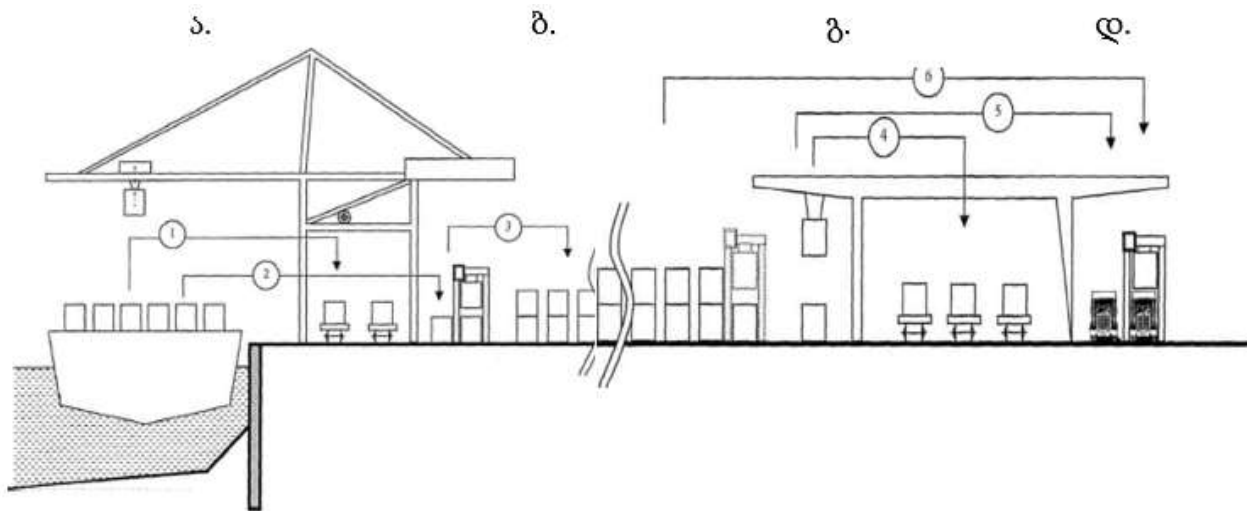
სურ.3.1 საზღვაო პორტის ოპერატიული მართვის სქემა

საზღვაო ტერმინალი, ტვირთნაკადების საზღვაო ტრანსპორტიდან სარკინიგზო ტრანსპორტზე (და პირიქით) გადაცემის დროს, განიხილება როგორც ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლი. საზღვაო ტერმინალის გამტარუნარიანობა განისაზღვრება გადამტვირთი კომპლექსებისა და პორტისწინა რკინიგზის სადგურის გამტარუნარიანობების ერთობლიობით. გადამტვირთი კომპლექსის გამტარუნარიანობა განისაზღვრება სისტემის „საზღვაო სატვირთო ფრონტი-საწყობი-სარკინიგზო სატვირთო ფრონტი“ ჯაჭვით. ტვირთების პირდაპირი გადატვირთვა, „გემი-სარკინიგზო ვაგონები, სარკინიგზო ვაგონები გემი“ ეფექტურია იმ შემთხვევაში როდესაც ადგილი არ აქვს დატვირთვის/გადმოტვირთვის მომლოდინე გემისა და სარკინიგზო ვაგონების მოცდენებს. გემებისა და სარკინიგზო ვაგონების მოცდენებს ადგილი აქვს იმ შემთხვევაში როდესაც საზღვაო ტერმინალის მოცულობა არ შეესაბამება ტვირთნაკადის სიდიდეს და არასაკმარისია გადამტვირთავი მოწყობილობები.

ტვირთის პირდაპირი გადატვირთვა გადაცემის პუნქტში ხდება ორ ვარიანტად: პირველი ვარიანტი გულისხმობს პორტისათვის გასაცვლელი ვაგონების გამოყოფას,

ხოლო მეორე ვარიანტში სარკინიგზო ვაგონების გამოყოფა არ არის საჭირო. გასაცვლელი სარკინიგზო ვაგონების გამოყოფის შემთხვევაში დატვირთული გემის დაცლა შეუფერხებლად სწარმოებს მაგრამ გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ზოგჯერ ადგილი აქვს გემის პორტში დაგვიანებით შემოსვლას. მეორე შემთხვევაში ტვირთის პირდაპირი გადმოტვირთვა ხორციელდება დამატებითი ხარჯების გარეშე.

პრაქტიკაში საზღვაო და სარკინიგზო სატვირთო ფრონტებთან გემის და სარკინიგზო ვაგონების ერთდროული მიწოდება ძნელად განსახორციელებელია. ამგვარად, საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებაში უდიდესი როლი ენიჭება საპორტო ტერმინალს.



ა. გემის დაცლა-დატვირთვის უბანი; ბ. კონტეინერების შენახვის (დასაწყობების) უბანი; გ. სარკინიგზო ვაგონების დაცლა-დატვირთვის უბანი; დ. ავტოტრანსპორტის დაცლა-დატვირთვის უბანი;

სურ.3.2. საკონტეინერო ტერმინალის ტექნოლოგიური სქემა

საკონტეინერო ტერმინალი შედგება შემდეგი ტექნოლოგიური მონაკვეთებისაგან (სურ.3.2):

- ა. გემის დაცლა-დატვირთვის უბანი;
- კონტეინერების შენახვის (დასაწყობების) უბანი;
- სარკინიგზო ვაგონების დაცლა-დატვირთვის უბანი;
- ავტოტრანსპორტის დაცლა-დატვირთვის უბანი;



- საბაჟო დათვალეირების უბანი (სურათზე ემთხვევა კონტეინერების შენახვის და სარკინიგზო ვაგონების დაცლა-დატვირთვის უბანს)

გემიდან სარკინიგზო ტრანსპორტზე კონტეინერის პირდაპირი ვარიანტით გადაცემისას (ტვირთნაკადი 1) მიიღწევა სანავმისადგომო დამტვირთველი მოწყობილობების მაღალი მწარმოებლობით. ამასთან ეს გადატვირთვის ოპერაცია კავშირში უნდა იყოს სარკინიგზო ვაგონების მიწოდებასთან და საბაჟო დოკუმენტების გაფორმების ერთდროულ შესრულებასთან. კონტეინერების გადატვირთვა გემიდან დასაწყობების ზონაში (ტვირთნაკადი 2) არ საჭიროებს ერთდროულად სარკინიგზო ვაგონების მიწოდებას. ამ შემთხვევაში საბაჟო დოკუმენტების გაფორმების ოპერაცია სრულდება მანამ, სანამ კონტეინერები იმყოფება შენახვის ზონაში. პორტალური მტვირთველი გადაადგილებს კონტეინერს საწყობში ხანგრძლივი დროით შენახვისათვის (ტვირთნაკადი 3) ან ახორციელებს კონტეინერის დატვირთვას საავტომობილო ტრანსპორტზე (თვირთნაკადი 6). კონტეინერების სარკინიგზო ვაგონებზე დატვირთვა ხარისხა ამწის გამოყენებით ხორციელდება მე-4 და მე-5 ტვირთნაკადის სქემის მიხედვით (სურ.3.2).

### 3.2. პორტისა და რკინიგზის სადგურების ერთობლივი დისკრიპტული მოდელი.

სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების თეორიისა და პრაქტიკული დამუშავების, ტვირთების კონტეინერებით გადაზიდვებში არსებული პრობლემების კვლევების შედეგები განხილულია სამეცნიერო ნაშრომებში [44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54].

სტატიაში [55] მოცემულია სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პარამეტრების გაუმჯობესების მიმართულებები.

ამჟამად ევროკავშირის ქვეყნების სატრანსპორტო სისტემის განვითარების ერთერთ ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს მომიჯნავე სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პრობლემები, გარემომცველი გარემოს დაბინძურების შემცირება და მობილობის გაზრდა. ყოველწლიურად ევროკავშირის პორტების გავლით გადაიტვირთება 3,5 მილიარდ ტენაზე მეტი ტვირთი [56,57].

თანამედროვე სატრანსპორტო სისტემაში საზღვაო პორტები წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ლოგისტიკურ კვანძს. ლოგისტიკურ კვანძში საზღვაო, სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ანალიზი მკვეთრი სპეციფიკური ხასიათის გამო წარმოადგენს ძალიან რთულს. ამავე დროს, არსებობს პრაქტიკული აუცილებლობა საზღვაო პორტებში სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების გაუმჯობესების მეთოდების დამუშავება. ნაშრომში განხილულია საზღვაო პორტის მუშაობა მასობრივი მომსახურების თეორიის მიხედვით და წარმოდგენილი მოდელის ანალიზის საფუძველზე საზღვაო პორტთან სხვადასხვა ტრანსპორტის ურთიერთქმედების გაუმჯობესების მეთოდოლოგიის დამუშავება [58].

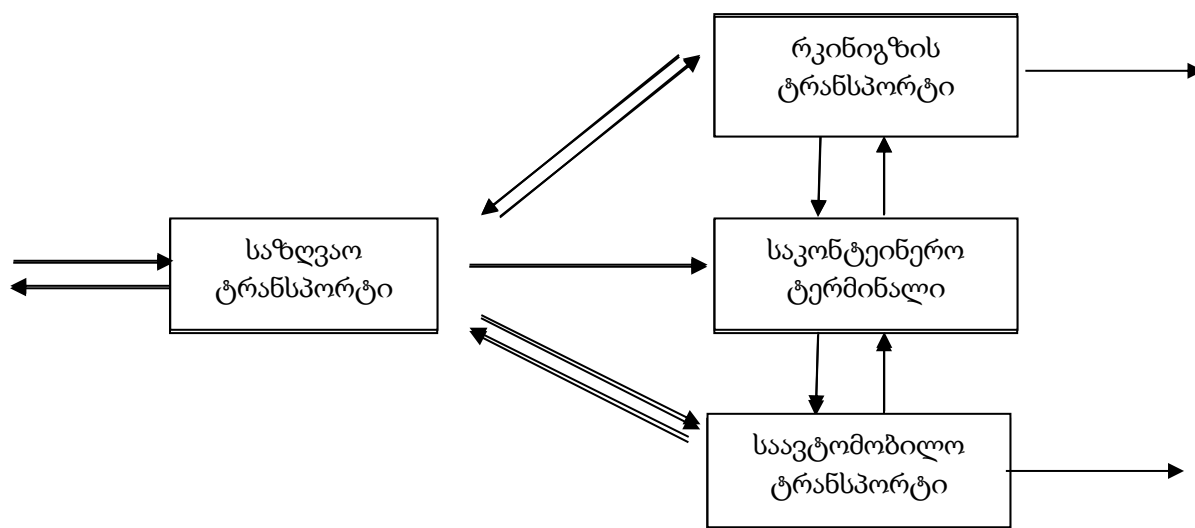
მოდელირება წარმოადგენს სინამდვილის შემცნების საშუალებებს. მოდელირება საშუალებას იძლევა გამოვიკვლიოთ რთული პროცესებისა და მოვლენების არსი. მოდელირება შედგება სამი ეტაპისაგან: მოდელის შექმნა (მათემატიკური ან ფიზიკური მოდელების ელემენტების შედგენა), მოდელის კვლევა (კავშირის ან შემადგენელი ელემენტების სქემების დამუშავება) და მოდელის გამოყენება [59,60].

შესასწავლი პროცესის რაოდენობრივი მეთოდით კვლევისათვის აუცილებელია მათემატიკური მოდელის გამოყენება. მოდელის აგებისას საჭიროა რეალური პროცესის მარტივად და სქემატურად წარმოდგენა, რომელიც შემდგომ აღიწერება მათემატიკური აპარატის დახმარებით. მათემატიკურ მოდელში უნდა აისახოს საკვლევი პროცესის დამახასიათებელი აუცილებელი თავისებურებები და გათვალისწინებული იქნას მასზე მოქმედი ყველა მნიშვნელოვანი ფაქტორი. ამასთან მათემატიკური ანალიზისათვის მოდელი უნდა იყოს მარტივი, ხოლო მათემატიკური მოდელირების შედეგები უნდა შეესაბამებოდეს დასმულ ამოცანას. დამუშავებული მათემატიკური მოდელით შესაძლებელია მცირე დანახარჯებითა და მოკლე დროში ჩატარდეს შესასწავლი პროცესის კვლევა, გამოთვლები და პარამეტრების ოპტიმიზაცია.

სამეცნიერო ნაშრომებში [61,62,63] მოცემულია სასაწყობო სისტემის მოდელირების ჩამონათვალი. მასში მოცემულია მათემატიკური მოდელირების თითოეული ეტაპები. მათემატიკური მოდელირების თითოეულ ეტაპს შეესაბამება თავისი ამოცანა, და შედეგად შეიძლება იყოს სხვადასხვა.

აღნიშნული მოდელირების მეთოდით შესაძლებელია სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის მათემატიკური მოდელირება შემდეგი ეტაპების მიხედვით: შინაარსობრივი აღწერა (დესკრიპტიული მოდელი, რომლითაც სწარმოებს ობიექტების ქცევის ფაქტების ან პროგნოზირების აღწერა და ახსნა); პარამეტრული აღწერა (პარამეტრული მოდელი); სიმბოლური აბსტრაქტული მოდელი; მოდელების გამოთვლის რეალიზაცია; საოპტიმიზაციო მოდელი (მათემატიკური მოდელი); მათემატიკური მოდელის რეალიზაცია.

საკვლევი სისტემის (სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესი), ქვესისტემის და ელემენტების შინაარსობრივი აღწერა წარმოადგენს აუცილებელ ეტაპებს მოდელის დამუშავებისათვის.



სურ. 3.3. სატრანსპორტო სახეებისა და ტერმინალის ფუნქციონირების სქემა (აზია – ევროპა; ევროპა – აზია); ისრებით ნაჩვენებია ტვირთნაკადები.

საზღვაო პორტისა და რკინიგზის სადგურის ერთობლივი სისტემა ხასიათდება ტრანსპორტის ამა თუ იმ სახის ტვირთების განაწილების საკუთარი კანონებით. საქართველოს საზღვაო პორტების, რკინიგზისა და საავტომობილო ტრანსპორტის მომსახურება შეიძლება განვიხილოთ რთული სისტემის სახით, რომელშიც დატვირთვა-განტვირთვის სამუშაოები ხორციელდება საზღვაო, სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის მომსახურების თავისებურებებით. თითოეული ტრანსპორტის სახე არის მთლიანი სისტემის ერთერთი ქვესისტემა (სურ. 3.3):

- სარკინიგზო ტრანსპორტი;
- საზღვაო ტრანსპორტი;
- საავტომობილო ტრანსპორტი;
- საკონტეინერო ტერმინალი.

სატრანსპორტო კვანძების ანალიზი აჩვენებს, რომ საავტომობილო ტრანსპორტის წილი საკონტეინერო გადაზიდვებში შეადგენს 70-დან 80 პროცენტამდე, ხლო საზღვაო პორტში შემოსული კონტეინერების მთლიანი რაოდენობის 20% გადაიზიდება სარკინიგზო ტრანსპორტით.

მართალია, საქართველოს რკინიგზას გააჩნია პოზიტიური დინამიკა საკონტეინერო გადაზიდვების კუთხით. თუმცა რკინიგზის კონკურენტუნარიანობა საავტომობილო ტრანსპორტთან შედარებით საკონტეინერო გადაზიდვებში ჯერ კიდევ დაბალია [29]. გრძელვადიანი ხელშეკრულებების გაფორმება შეღავათიანი პირობებით დაასტაბილურებს და გაზრდის კონტეინერ ნაკადს, რომელიც გადაიზიდება სარკინიგზო ტრანსპორტით.

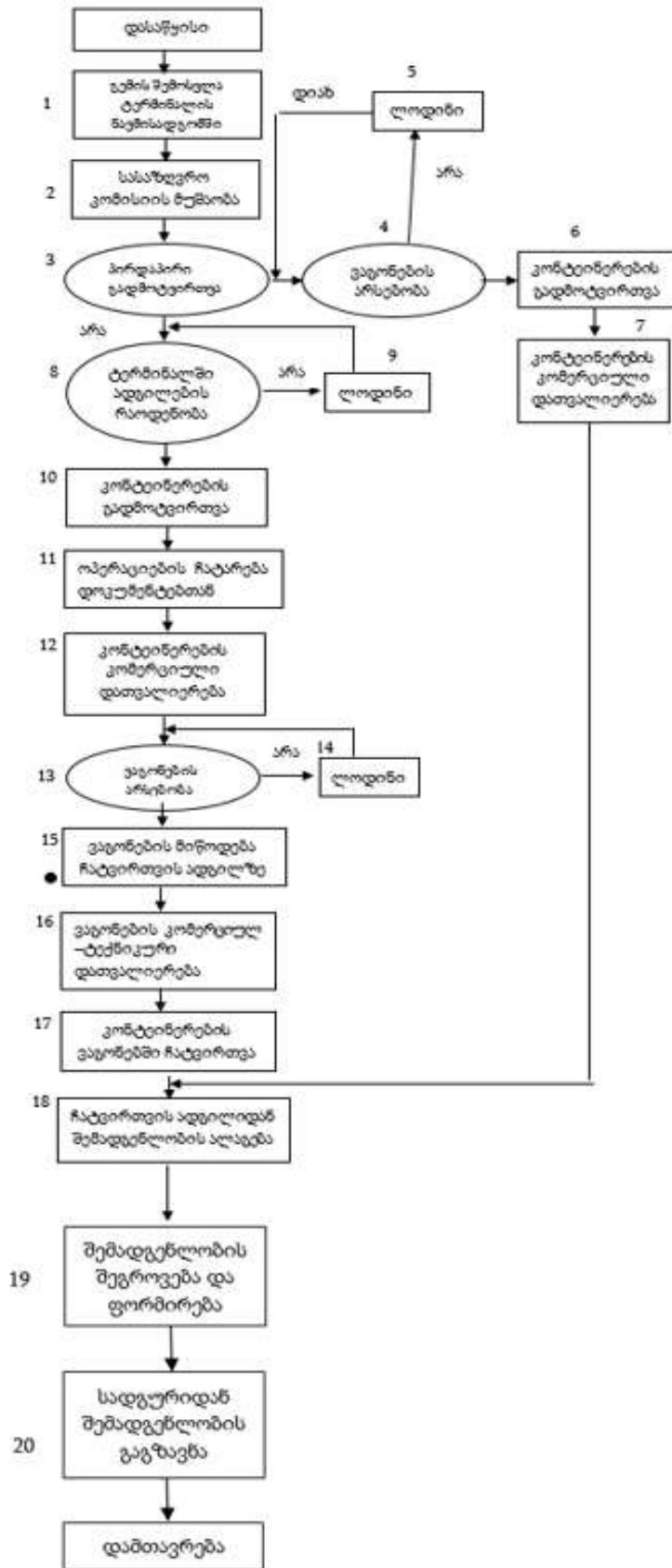
ზემოთხსენებული სისტემა მუშაობს დადგენილი წესებით და თავისებურებებით, რომლებიც გამომდინარეობს ტვირთნაკადების მოძრაობის მიმართულების მიხედვით. განვიხილოთ ტვირთნაკადების მოძრაობა ევროპა–აზია (ზღვიდან).

კონტეინერნაკადების მოძრაობის პროცესი სატრანსპორტო კვანძში იწყება გემის მოსვლისთანავე საკონტეინერო ტერმინალში, რომელიც ემორჩილება ზუსტ განრიგს. ტვირთის მოსვლისთანავე იწყება ტვირთის გაფორმება. საზღვრისპირა კომისია, რომელიც ღებულობს ტვირთს, შედგება რამდენიმე პირისაგან. ამის შემდეგ გემზე ადის ე.წ. საპორტო ზედამხედველი ტვირთის დასათვალიერებლად. ტვირთმიმღები ან პირიქით ტვირთგადამცემი ერთმანეთს გადასცემენ რომელიმე საქსპედიტორო ფირმის შესაბამის მინდობილობას. კონტეინერების გადატვირთვა სწარმოებს ორი წესით: გადატვირთვა პირდაპირი წესით, როცა ამის შესაძლებლობას იძლევა კონტეინერით გადაზიდული ტვირთის სახეობა და მეორე ვარიანტი, როცა გადმოტვირთვა სწარმოებს სახმელეთო ტრანსპორტზე. თუ აქ არ იქნა წინასწარ შეთანხმება ხდება კონტეინერის მოცდენა, რისთვისაც საჭიროა შენახვის ზონის ორგანიზება. ამის შემდეგ საქსპედიტორო ფირმა ავსებს დოკუმენტებს, უკეთებს ვიზირებას პორტის სასაქონლო

განყოფილებაში, ხოლო პორტი ღებულობს შეკვეთას კონტეინერების გაცემაზე სარკინიგზო ან სხვა სახის ტრანსპორტით გადაზიდვისათვის. ამის შემდეგ სარკინიგზო ან საავტომობილო ტრანსპორტის მიმღებ-ჩამბარებელის მიერ სწარმოებს კონტეინერების კომერციული დათვალიერება, რომელთა საფუძველზე გაფორმდება ტვირთბარათი ან უწყისი.

კონტეინერების მოცდენის თავიდან აცილების მიზნით რკინიგზის ვაგონები პირდაპირ შედიან პორტებში (თუ ამის შესაძლებლობა არსებობს). ყოველივე ეს ხორციელდება სარკინიგზო ლოკომოტივის საშუალებით, ხოლო ვაგონების მიწოდება დასატვირთავად სწარმოებს პორტის განცხადებით მიმღებ-ჩამბარებელთა მხრიდან. დატვირთვის ხანგრძლივობა, მისი დაწყება და დამთავრება აღინიშნება მათ სამახსოვრო დოკუმენტში, რომელიც გადაეცემა პორტს. დატვირთვა-განტვირთვის წარმოების ადგილზე ვაგონების მიმღებ-ჩამბარებლები აფორმებენ ორ სამახსოვროს, რომელშიც ნახსენებია სატვირთო ოპერაციების დრო და საათი, საბოლოოდ ხელს აწერს პორტის წარმომადგენელი. გარდა ამისა პორტის წარმომადგენელი, სამუშაოს დამთავრების შემდეგ წერილობით შეტყობინებას (ორ ცალად) გადასცემს მიმღებ-ჩამბარებლებს. ამის შემდეგ ამ დოკუმენტს ხელს აწერს პორტის უფროსი და მისი ერთი ეგზემპლარი გადაეცემა მიმღებ-ჩამბარებლებს, ხოლო მეორე სადგურის სატვირთო განყოფილებას.

კონტეინერების რკინიგზის ვაგონებში ჩატვირთვის ან პირიქით პორტში გადმოტვირთვის შემდეგ სწარმოებს შემადგენლობის გაყვანა პორტის სატვირთო ადგილმდებარეობიდან. ამისათვის, ვაგონების მიწოდება-გაყვანის არსებული სპეციალური ტექნიკური ინსტრუქციების მიხედვით და მატარებლის შემადგენლობის ფორმირებისა და ტექნიკური ექსპლუატაციის წესების დაცვით, ხდება კონტეინერული შემადგენლობის ფორმირება და მანევრირების დისპეჩერის განკარგულებით გამგზავრება.



3.4. პორტებისა და სადგურების დისკრეტული მოდელი.

კონტეინერების საზღვაოდან სარკინიგზო ტრანსპორტზე და პირიქით გადაცემის პროცესის ე.წ. დესკრიპტიული მოდელი გულისხმობს ყველა საჭირო პროცედურის თანმიმდევრულ შესრულებას. ბლოკ–სქემაში (სურ.3.4) გამოყოფილია 20–ზე მეტი ოპერაცია კონტეინერული ნაკადების ორმხრივი მოძრაობის შესახებ (ზღვიდან ხმელეთზე და პირიქით). წარმოდგენილი რეალური პროცესის გამარტივებული ბლოკ–სქემა აუცილებელია მათემატიკური მოდელის შედგენისათვის.

### 3.3. პორტებისა და სადგურების პარამეტრული მოდელი.

პარამეტრული მოდელი საშუალებას იძლევა ურთიერთკავშირი დაამყაროს პარამეტრებს შორის მათი სხვადასხვა კომპონენტების არსებობისას. აღნიშნულ მოდელში ერთი პარამეტრის მნიშვნელობის ცვლილება იწვევს მასთან დაკავშირებული პარამეტრების მნიშვნელობების ცვლილებას.

პორტების და სადგურების პარამეტრული აღწერა წარმოადგენს ისეთი პარამეტრების მონაცემების დაფიქსირებას, რომლებითაც ხასიათდებიან ეს ელემენტები, სისტემები ან ქვესისტემები მთლიანობაში. ისინი მოიცავენ მათ აღნიშვნას, პარამეტრების აღწერას და ცვალებადობის ზღვრებს.

საზღვაო პორტების ან სხვა ურთულესი ობიექტების დაპროექტება სწარმოებს ტექნოლოგიური პროექტირების მეთოდით, ამიტომ მოდელის შექმნის დროს საჭიროა არ დავცილდეთ „საზღვაო პორტების ტექნოლოგიური დაპროექტების ნორმებს“. კონტეინერნაკადის გადაცემისას, სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას, განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს კონტეინერების სპეციალიზებული „გადასატვირთი კომპლექსი“.

„საზღვაო პორტი – რკინიგზის სადგური და ავტომაგისტრალი“ როგორც ერთიანი სისტემა ხასიათდება ზომის სხვადასხვა ერთეულებითა და სხვადასხვა ზღვრებით.

საზღვაო პორტის მუშაობის პარამეტრებია:

1. პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, ნაშრომში დასმული ამოცანის პირობების გათვალისწინებით განვიხილავთ კონტეინერნაკადებს. ამ უკანასკნელს კონტეინერის რაოდენობის მიხედვით წელიწადში ყოფენ კლასებად [64]: 20–40

ათასი კონტეინერი/წლიწადში, 40–80ათასი კონტეინერი/წლიწადში, 30–70ათასი კონტეინერი/წლიწადში, 160–230 ათასი კონტეინერი/წლიწადში.

2. კონტეინერშიდი გემები, რომლებიც უნდა დამუშავდეს პორტებში, განსხვავდებიან ტიპების მიხედვით. ექსპლუატაციაშია შემდეგი ტიპის გემები: საკონტეინერო გემი სგ 400/250, სგ 1400/650, სგ 2500/800.
3. მისადგომების რაოდენობა პორტში შეიძლება იყოს 1–დან 4–მდე, რომელიც დამოკიდებულია ტვირთბრუნვაზე და კონტეინერშიდი გემის ტიპზე;
4. ნავიგაციის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია პორტის მდებარეობაზე და ადგილობრივ პირობებზე;
5. გემების ტექნოლოგიური მომსახურების ხაზების რაოდენობა დამოკიდებულია გემის კონტეინერტევადობისა და გადამტვირთავის მწარმოებლობაზე. საორიენტაციოდ ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა იღება 1-დან 3-მდე.

სარკინიგზო ტრანსპორტის სამუშაო პარამეტრებია:

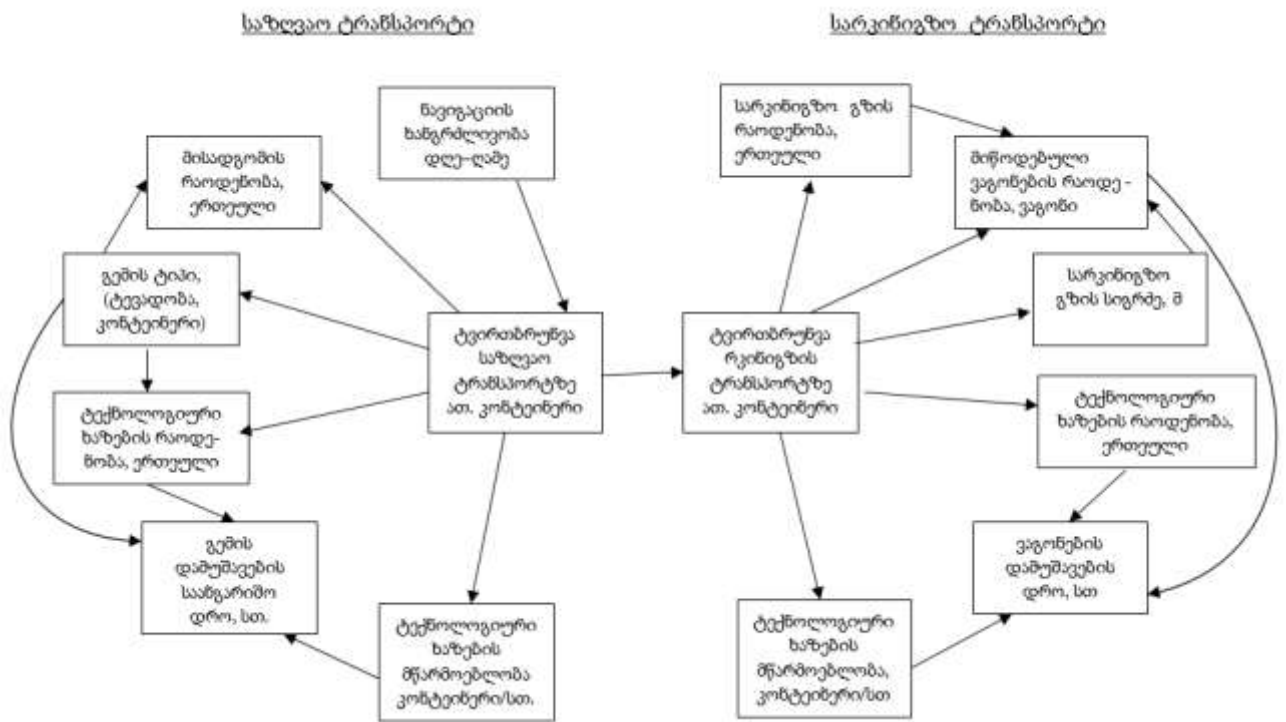
1. სალიანდეგო გზების რაოდენობა. პორტის ნავმისადგომის სიახლოვეს რკინიგზის სალიანდაგო გზის გამტარუნარიანობამ უნდა უზრუნველყოს ტვირთების ვაგონებიდან გემში და პირიქით გადმოტვირთვა. ამ პროცესების შეუფერხებელი მუშაობისათვის საჭიროა ორი სარკინიგზო ლიანდაგი მაინც. ისინი შეიძლება იყოს 2–დან 4-მდე;
2. დატვირთვა–განმტვირთი გზების გვერდით სატვირთო სარკინიგზო ფრონტზე გათვალისწინებული უნდა იქნეს მისადგომი გზები;
3. სარკინიგზო ფრონტის სიგრძე განისაზღვრება პლატფორმების რაოდენობით ერთ გზაზე სატვირთო გზის გამოყენების კოეფიციენტის გათვალისწინებით, რომელიც აიღება 0,95;
4. ვაგონების რიცხვი ერთ მიწოდებაზე დამოკიდებულია რამდენიმე პარამეტრზე – ტვირთბრუნვაზე, სარკინიგზო ლიანდაგის სიგრძეზე და რაოდენობაზე;
5. ტექნოლოგიური ხაზის „რკინიგზის ფრონტი–შენახვის ზონა“ ტექნიკური მწარმოებლობა დამოკიდებულია მექანიზაციის სქემაზე;
6. პორტისწინა რკინიგზის სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა დამოკიდებულია პორტის ტვირთბრუნვაზე;



7. ვაგონის დამუშავების საანგარიშო დრო საათებში დამოკიდებულია ვაგონების მიწოდების რაოდენობაზე, მწარმოებლობაზე და ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობაზე.

ზეოთჩამოთვლილი ყველა პარამეტრი დაკავშირებულია ერთმანეთთან. სურათ 3.5-ზე წარმოდგენილი სქემა მოიცავს მხოლოდ იმ პარამეტრებს და მათ შორის კავშირს, რომელსაც აქვს მნიშვნელობა ნაშრომში დასმული ამოცანის გადაწყვეტისათვის.

მატემატიკური მოდელის რეალიზაციისათვის აუცილებელია მოცემული იქნას პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვისას კონტეინერების რაოდენობა. საზღვაო საკონტეინერო ტერმინალების მუშაობის ანალიზი აჩვენებს, რომ საკონტეინერო ტვირთებისათვის, რომელთა გადატვირთვა ზღვიდან რკინიგზაზე და პირიქით პირდაპირი ვარიანტით შეადგენს საერთო კონტეინერნაკადების 5%-ს.



სურ.3.5. საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის პარამეტრების ურთიერთკავშირის სქემა

### 3.4. საზღვაო პორტის მისადგომებზე მიწოდებული სარკინიგზო შემადგენლობის რაოდენობის განსაზღვრა.

პარამეტრული მოდელის აგებით ვგებულობთ, რომ პორტის რაიონში მიწოდებული ვაგონების რიცხვი დამოკიდებულია სარკინიგზო გზების სიგრძეზე და რაოდენობაზე. შესაბამისად, აუცილებელია ჩატარდეს კვლევა მიწოდებაზე საჭირო ოპტიმალური რაოდენობის ვაგონების განსაზღვრისათვის.

ვაგონების ოპტიმალური რაოდენობის მიწოდების კვლევა აუცილებელია ჩატარდეს მარაგების მართვის თეორიის გამოყენებით. ეს თეორია გამოიყენება ნედლეულის, საწარმოო მოწყობილობის და საწყობებში სხვადასხვა მასალების ოპტიმალური მარაგების შექმნის საკითხების გადაწყვეტისას. მარაგის მართვის თეორია შეიძლება გამოვიყენოთ პორტისწინა რკინიგზის სადგურის გამართვისათვის.

ამ ორი ობიექტის (პორტი+რკინიგზა) ურთიერთშეთანხმებული მუშაობისათვის კერძოდ ოპტიმალური რაოდენობის ვაგონების მიწოდების განსაზღვრა, შესაძლებელია მარაგების მართვის თეორიაში გამოყენებული სპეციალური მეთოდის დახმარებით [65,66,67].

დანახარჯები ვაგონების პარტიის მიწოდებაზე პორტის მისადგომთან არაა დამოკიდებული მიწოდებული ვაგონების რაოდენობაზე. დავუშვათ დანახარჯების ეს მუდმივი ნაწილი არის  $C_1$ . დროის ერთეულში პორტის მისასვლელ სალიანდაგო გზაზე ვაგონის ლოდინით გამოწვეული არამწარმოებლური დანახარჯით ( $C_2$ ) და დროის  $\theta$  ინტერვალში სადგურში ვაგონების მარაგით ( $N$ ) უნდა განისაზღვროს ერთი მიწოდებისას ვაგონების ის რაოდენობა  $n$ , რომლის დროსაც ჯამური დანახარჯი იქნება მინიმალური. ვაგონების რაოდენობას ერთ მიწოდებაზე ექნება შეზღუდვა, ერთის მხრივ თუ ვაგონების რიცხვი ტოლი იქნება  $n=0$ . მეორეს მხრივ  $n$  შეზღუდულია მისადგომის გზის ტევადობით ან ლოკომოტივის მანევრირებით, ამიტომ მივიღოთ  $1 \leq n \leq 60$ . უნდა განისაზღვროს აგრეთვე მარაგის შევსების დონე  $T$  პერიოდში, რომელიც ტოლია  $n/2$ .

დროის  $T$  ინტერვალში დანახარჯები შენახვაზე ტოლია  $\frac{1}{2}n \cdot c_2 \cdot T$  ანუ დანახარჯი ერთ მიწოდებაზე შეადგენს

$$C_{\theta} = c_1 + \frac{1}{2}n \cdot c_{\varphi} \cdot T$$

პორტის მისადგომთან მიწოდებული ვაგონების რაოდენობა იქნება

$$r = \frac{N}{n} = \frac{\theta}{T} \quad (3.4.1)$$

მაშინ საერთო დანახარჯი დროის  $\theta$  ინტერვალში იქნება

$$G = \left( c_1 + \frac{1}{2}n \cdot c_{\varphi} \cdot T \right) r = \left( c_1 + \frac{1}{2}n \cdot c_{\varphi} \cdot T \right) \frac{N}{n} = c_1 \frac{N}{n} + \frac{N \cdot T}{2} c_{\varphi} = \frac{N \cdot c_1}{n} + \frac{\theta \cdot c_{\varphi}}{2} n$$

ამრიგად  $G$  – ცვლადი  $n$ -ის ფუნქციაა ცნობილი პარამეტრებით  $N, \theta, c_{\varphi}, c_1$

$$G(n) = \frac{N \cdot c_1}{n} + \frac{\theta \cdot c_{\varphi}}{2} n$$

შემოვიღოთ აღნიშვნა:

- საერთო დანახარჯი მიწოდებაზე

$$G_1 = \frac{N \cdot c_1}{n}$$

- საერთო დანახარჯი მოცდენაზე

$$G_{\varphi} = \frac{\theta \cdot c_{\varphi}}{2} n$$

როგორც ჩანს  $G_1$  უკუპროპორციულია  $n$ , იმ დროს, როცა  $G_{\varphi}$  პირდაპირპროპორციულია  $n$  (სურ. 3.6).

ამასთან ერთად ჯამი  $G(n) = G_1 + G_{\varphi}$ ,  $n$  – ის რომელიმე სიდიდისას უნდა ქონდეს მინიმუმი.

თუმცა ცნობილია, ორი ცვლადი სიდიდის ჯამის მინიმუმი მათი წარმოებულის მუდმივობისას დადგება მაშინ, როცა ეს სიდიდეები ერთმანეთს გაუტოლდებიან.

მოცემულ მოდელში

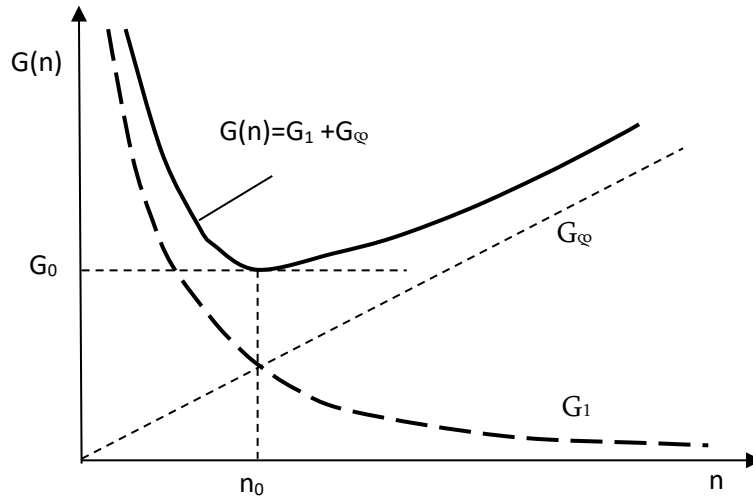
$$G_1 \cdot G_{\varphi} = \frac{1}{2} N \cdot \theta \cdot c_1 \cdot c_{\varphi} = \text{const}$$

შესაბამისად  $G_1 + G_{\varphi}$  მინიმუმი მიიღწევა (სურ.3.6), როცა  $G_1 = G_{\varphi}$ , ანუ

$$\frac{N \cdot c_1}{n} = \frac{\theta \cdot c_{\varphi}}{2} n \quad (3.4.2)$$

მაშასადამე მიწოდებისას ვაგონების ოპტიმალური რაოდენობა ტოლი იქნება

$$n = n_0 = \sqrt{2 \frac{N \cdot c_1}{\theta \cdot c_{\varphi}}}$$



სურ. 3.6. დანახარჯების ფუნქცია

თუ (3.4.2)-ს ჩავსვამთ (3.4.1) ფორმულაში, მივიღებთ:

$$T = T_0 = \sqrt{2 \frac{\theta \cdot c_1}{N \cdot c_2}} = \frac{\theta}{N} n_0$$

და

$$G_0 = G(n_0) = \sqrt{2N \cdot \theta \cdot c_1 \cdot c_2}$$

ახლა ვიპოვოთ  $G(n)$  -ის ფარდობითი ცვალებადობა, თუ  $n$  იცვლება ზღვრებში  $n_0 = -10\%$  – დან  $n_0 = +10\%$ .  $P(n)$  ფუნქციის უსასრულოდ მცირე ნაზარდი გამოისახება დიფერენციალებით

$$\partial G = G \partial n = \frac{1}{2} \theta \cdot c_2 - \frac{N \cdot c_1}{n^2}$$

ეს გამოსახულება გვიჩვენებს, რომ  $P(n)$  ფუნქციის მგრძობიარობა წრფივად იზრდება  $c_2$  სიდიდის გაზრდით და წრფივად მცირდება  $c_1$  – ის ზრდით, მაშინ

$$\partial G = \frac{1}{2} [G(0,9n_0) + G(1,1n_0) - 2G(n_0)]$$

საიდანაც

$$\frac{\partial G}{G_0} = \frac{1}{2} \left( \frac{G(0,9n_0) + G(1,1n_0)}{PG_0} \right) - 1$$

მიწოდებისას ვაგონების კონკრეტული რაოდენობა გამოითვლება სიდიდების  $N, \theta, c_0, c_1$  დახმარებით, სადაც  $N$  ვაგონების რიცხვია ან მისი მარაგი სადგურში.

როგორც პირველ თავში ავლინებით სტატისტიკური მონაცემებით რკინიგზის გამოყენება საკონტეინერო გადაზიდვებში მინიმალურია და ყოველწლიურად ქართულ პორტებში გადამუშავებული კონტეინერების ჯამური რაოდენობის დაახლოებით საშუალოდ 10%-15% გადაიზიდება რკინიგზის გამოყენებით, რაც ძალიან დაბალი მაჩვენებელია. 2012 წელს ფოთისა და ბათუმის პორტებში გადამუშავებული კონტეინერების მხოლოდ 15.6% გადაიზიდა საქართველოს რკინიგზის გამოყენებით, ხოლო დანარჩენი საავტომობილო გზით იქნა ტრანსპორტირებული.

ამასთან, ევროკავშირის ქვეყნების სტატისტიკური მონაცემებით, პორტიდან/პორტამდე გადაზიდვების 45-50% ხორციელდება სწორედ სარკინიგზო გზით მისი უსაფრთხოებისა და რაც მთავარია სიჩქარის გამო.

საქართველოს შავი ზღვისპირეთში მდებარე სატრანსპორტო სისტემის აღსაწერად კონტეინერების დამუშავების კვანძებად შერჩეული იქნა ქვესისტემა პორტები: ბათუმი და ფოთი.

როგორც პირველ თავში აღინიშნა ბათუმის პორტის საკონტეინერო ტერმინალის გამტარუნარიანობა შეადგენს 200 000 TEU წელიწადში, ხოლო ფოთის პორტის საკონტეინერო ტერმინალის გამტარუნარიანობა შეადგენს 300 000 TEU წელიწადში.

დაუშვათ, რომ მომავალში ყოველწლიურად ქართულ პორტებში გადამუშავებული კონტეინერების ჯამური რაოდენობის დაახლოებით საშუალოდ 30% გადაიზიდება რკინიგზის გამოყენებით.

საქართველოს საზღვაო პორტის სარკინიგზო სადგურებისათვის ლიანდაგის რაოდენობით 4 თითოეული 50 ვაგონის ტევადობით, სათადარიგოს რაოდენობა  $N = 200$  ვაგონი (ბათუმის პორტი). პორტის მისადგომზე ვაგონების მიწოდების დანახარჯი შეიძლება განისაზღვროს წინასწარი „საქართველოს რკინიგზასა და საზღვაო პორტის ხელმძღვანელებს შორის დადებული ხელშეკრულებით ან „სატვირთო გადაზიდვების ტარიფებით“ [68,69].

ბათუმის საზღვაო პორტში დღიური ანარიცხი ვაგონების მიწოდება/გაყვანაზე, ე.ი. სატერმინალო მომსახურება THC (THC -მოიცავს გემიდან დაცლა/დატვირთვას,

ასევე სახმელეთო სატრანსპორტო საშუალებაზე დაცლა/დატვირთვას) და ბორტზე განლაგება, შეადგენს 300 აშშ დოლარის ექვივალენტს 900 ლარს [69]. ვაგონების დღეღამური დალაგება ხორციელდება კვირაში 6-ჯერ და თითო მიწოდებაზე იხარჯება თანხა  $c_1=900/6=150$  ლარი. პორტში ვაგონის არამწარმოებლური დანახარჯი შეიძლება განისაზღვროს ორი ხერხით. პირველი სატარიფო განაკვეთის მიხედვით უნივერსალური ვაგონის ტერმინალის ტერიტორიაზე მოცდენა 24 საათის განმავლობაში შეადგენს 50 ლარს, შესაბამისად 1 საათის მოცდენის ღირებულება იქნება  $c_2 = 2,08 \text{ მლნ მლნ/მლნ}$ .

მეორე ხერხის შემთხვევაში: სარკინიგზო ვაგონის მოცდენის ღირებულება დღეღამეში შეიძლება გამოვთვალოთ ფორმულით

$$c = p_1 + p_2$$

სადაც  $p_1$ -დღეღამის განმავლობაში ერთი დატვირთული ვაგონის დამუშავებაზე და ტვირთიანი ვაგონის საწყობში შენახვაზე დანახარჯები; სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე მიახლოებით შეიძლება ავიღოთ  $p_1=278,3$  ლარი;

$p_2$ -ერთი ვაგონით დღეღამეში სარკინიგზო ტრანსპორტის მოცდენით მიღებული შემოსავლის დანაკარგი.

$$p_2 = \frac{D}{365 \cdot \sum n}$$

სადაც  $D$ - სარკინიგზო სატვირთო გადაზიდვებიდან მიღებული მიღებული შემოსავლები;

$\sum n$  -სარკინიგზო ქსელში ვაგონების მთლიანი რაოდენობა, საქართველოს პირობებისთვის შეადგენს დაახლოებით 6800 ვაგონს;

365-კალენდარული დღეების რაოდენობა წელიწადში.

Galt & Taggart-ის ინფორმაციით, საქართველოს სარკინიგზო გადაზიდვებით მიღებული მთლიანი შემოსავლები შეადგენს 424.6 მლნ ლარს საიდანაც ტვირთების გადაზიდვით მიღებული შემოსავალი –  $D=292,9$  მლნ ლარი.

$$p_2 = \frac{292\,900\,000}{365 \cdot 6384} = 125,7 \text{ ლარი}$$

მაშინ

$$c = p_1 + p_2 = 278,3 + 125,7 = 404 \text{ ლარი}$$

ამასთან, ვაგონების მოცდენის გამო ანგარიშით მიღებული დანახარჯიდან შეიძლება გამოვრიცხოთ დანახარჯები: ვაგონების მიღება, გამგზავრება და დამუშავების სამუშაოებზე გაწეული ხარჯები; ვაგონების ტექნიკური და კომერციული დამთვალეობების სამუშაოს სახელფასო დანახარჯები. აღნიშნული დანახარჯები შეადგენს მთლიანის დაახლოებით 40%-ს. მაშინ ერთი ვაგონის ერთი საათით მოცდენის ღირებულება იქნება  $c'_{\theta} = 404 \cdot \frac{0,6}{24} = 10,1$  ლარი/სთ

ვაგონების მიწოდება პორტის მისადგომზე ხორციელდება  $\theta = 24$  სთ -ის განმავლობაში. განვსაზღვროთ ვაგონების ის რაოდენობა  $n$  ერთი მიწოდებისას, რომლის დროსაც ჯამური დანახარჯი იქნება მინიმალური.

**პირველი ვარიანტი (ბათუმის საზღვაო პორტი):**  $c_{\theta} = 2,02$  ლარი/სთ;  $c_1 = 150$  ლარი;  $N = 200$  ვაგონი.

$$n_0 = \sqrt{2 \frac{N \cdot c_1}{\theta \cdot c_{\theta}}} = \sqrt{2 \frac{200 \cdot 150}{24 \cdot 2,02}} = 35 \text{ ვაგონი}$$

სათადარიგო ვაგონებით შევსების პერიოდი

$$T_0 = \frac{\theta}{N} n_0 = \frac{24}{200} \cdot 35 = 4,2 \text{ სთ}$$

საერთო დანახარჯი იქნება

$$G_0 = \sqrt{2 \cdot 200 \cdot 24 \cdot 150 \cdot 2,02} = 1705,5 \text{ ლარი}$$

შევაფასოთ დანახარჯი ფუნქციის მგრძობიარობაზე

$$G(35 - 4) = \frac{200 \cdot 150}{31} + \frac{24 \cdot 2,02}{2} 31 = 967,7 + 751,4 = 1719,1 \text{ ლარი}$$

$$G(35 + 4) = \frac{200 \cdot 150}{39} + \frac{24 \cdot 2,02}{2} 39 = 769,2 + 945,4 = 1714,6 \text{ ლარი}$$

ფარდობითი გადახრა მიახლოებით ტოლია

$$\frac{\partial G}{G_0} = \frac{1}{2} \left( \frac{1719,1 + 1714,6}{1705,5} \right) - 1 = 1,006 - 1 \cong 0,006$$

მიღებული მნიშვნელობის შემთხვევაში  $n_0$  - ს  $n$  -ის სიდიდიდან 10%-იანი დანახარჯების გადახრის დროს (ე.ი. მიწოდებაზე ვაგონების რაოდენობის შემცირების ან გაზრდის დროს), იწვევს მთლიანი დანახარჯების დაახლოებით 0,6%-ით ცვლილებას.

ამრიგად ანგარიშით მიღებული 35 ვაგონის მიწოდებისას მნიშვნელოვან დანაკარგებს არ ველოდებით.

მეორე ვარიანტი:  $c'_{\text{დ}} = 10,1$  ლარი/სთ;  $c_1=150$  ლარი;  $N = 200$  ვაგონი.

$$n_0 = \sqrt{2 \frac{N \cdot c_1}{\theta \cdot c'_{\text{დ}}}} = \sqrt{2 \frac{200 \cdot 150}{24 \cdot 10,1}} = 16 \text{ ვაგონი}$$

სათადარიგო ვაგონებით შევსების პერიოდი

$$T_0 = \frac{\theta}{N} n_0 = \frac{24}{200} \cdot 16 = 1,9 \text{ სთ}$$

საერთო დანახარჯი იქნება

$$G_0 = \sqrt{2 \cdot 200 \cdot 24 \cdot 150 \cdot 10,1} = 3819,7 \text{ ლარი}$$

შევაფასოთ დანახარჯი ფუნქციის მგრძობიარობაზე

$$G(16 - 2) = \frac{200 \cdot 150}{14} + \frac{24 \cdot 10,1}{2} 14 = 2142,9 + 1696,8 = 3839,7 \text{ ლარი}$$

$$G(16 + 2) = \frac{200 \cdot 150}{18} + \frac{24 \cdot 10,1}{2} 18 = 1666,7 + 2181,6 = 3848,3 \text{ ლარი}$$

ფარდობითი გადახრა მიახლოებით ტოლია

$$\frac{\partial G}{G_0} = \frac{1}{2} \left( \frac{3839,7 + 3848,3}{3819,7} \right) - 1 = 1,006 - 1 \cong 0,006$$

ამრიგად ანგარიშით მიღებული 16 ვაგონის მიწოდებისას მნიშვნელოვან დანაკარგებს არ ველოდებით.

მიღებული მნიშვნელობის შემთხვევაში  $n_0$  - ს  $n$  -ის სიდიდიდან 10%-იანი დანახარჯების გადახრის დროს (ე.ი. მიწოდებაზე ვაგონების რაოდენობის შემცირების ან გაზრდის დროს), იწვევს მთლიანი დანახარჯების დაახლოებით 0,6%-ით ცვლილებას. ამგვარად, 16 ვაგონის მიწოდების შემთხვევაში ამ რიცხვის ცვლილება შეადგენს მხოლოდ  $\pm 2$  ვაგონს, და საერთო დანახარჯებზე მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს.

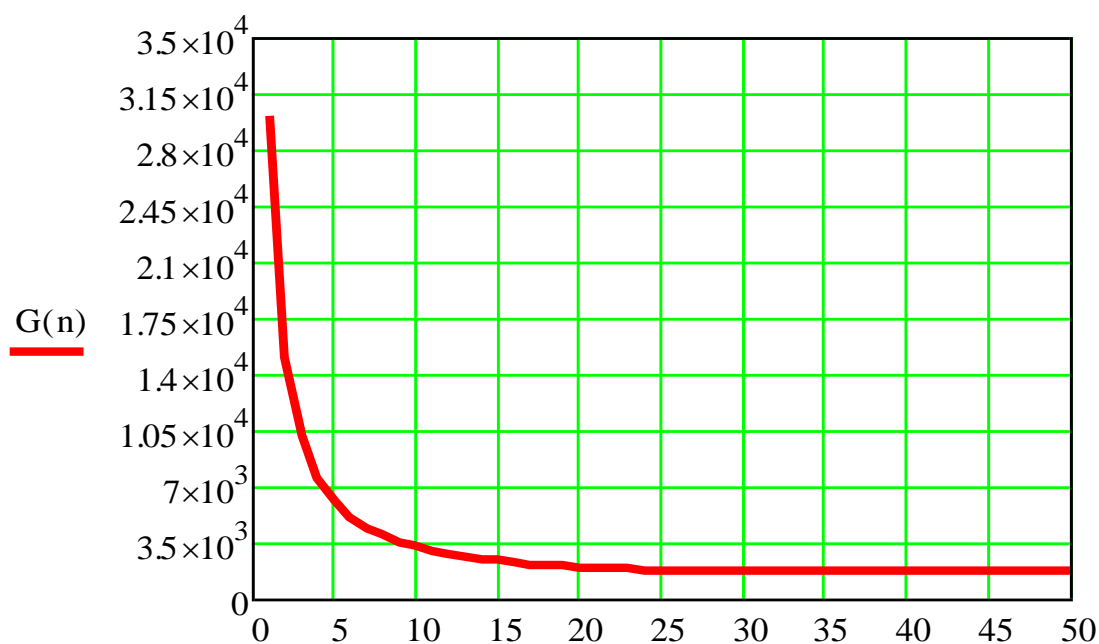
დროის  $\theta$  ინტერვალში საერთო დანახარჯი  $G$  არის  $n$ -ის მიმართ ცვლადი ფუნქცია და ცნობილი პარამეტრების  $N, \theta, c_{\text{დ}}, c_1$  შემთხვევაში განისაზღვრება ფორმულით:

$$G(n) = \frac{N \cdot c_1}{n} + \frac{\theta \cdot c_{\text{დ}}}{2} n$$



მიწოდებული ვაგონების რაოდენობაზე დამოკიდებულებით საერთო დანახარჯს  $G(n)$  ფუნქციას ვანგარიშობთ მათემატიკური პაკეტის Mathcad-ის გამოყენებით.

1.საწყისი მონაცემები:  $c_{დ} = 2,02$  ლარი/სთ;  $c_1=150$ ლარი;  $N = 200$  ვაგონი,  $\theta = 24$  სთ.

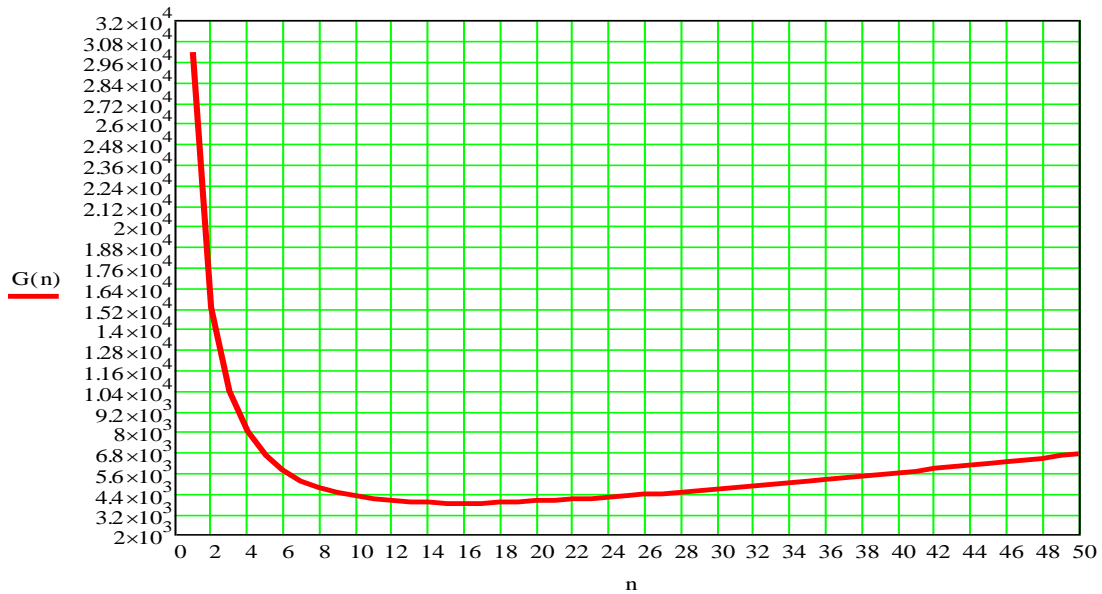


სურ.3.7. დანახარჯების ცვალებადობა  $n$  ვაგონების მიწოდებაზე. (ბათუმის პორტის მაგალითზე)

ანგარიშით მიღებული მნიშვნელობების მიხედვით ვაგებთ საერთო დანახარჯების  $G(n)$  ფუნქციის მრუდს (სურ.3.7, 3.8) დამოკიდებულს მიწოდებული ვაგონების რაოდენობაზე  $n$ , როცა ცნობილია  $N, \theta, c_1, c_{დ}$  პარამეტრების რიცხვითი მნიშვნელობები.

ამგვარად პირველი შემთხვევის ანგარიშის მონაცემების მიხედვით ვაგონების მიწოდების ოპტიმალური რაოდენობა უნდა იცვლებოდეს ზღვრებში 31-დან 39 ვაგონამდე (სურ.3.7), ხოლო მეორე შემთხვევაში 14-18 ვაგონი (სურ.3.8). აღნიშნული თეორიული კვლევის შედეგები გამოყენებას ჰპოვებს საზღვაო პორტის და პორტისწინა სარკინიგზო სადგურის მუშაობის მათემატიკური მოდელის აგებაში.

2. საწყისი მონაცემები:  $c'_{\text{დ}} = 10,1$  ლარი/სთ;  $c_1=150$  ლარი;  $N = 200$  ვაგონი,  $\theta = 24$  სთ.



სურ.3.8.დანახარჯების ცვალებადობა ვაგონების მიწოდებაზე. (ბათუმის პორტის მაგალითზე)

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ ფოთის საზღვაო პორტის საკონტეინერო ტერმინალის გამტარუნარიანობაა - 300 000 TEU წელიწადში და შესაბამისად  $N = 250$  ვაგონი.

პირველი ვარიანტი:  $c_{\text{დ}} = 2,02$  ლარი/სთ;  $c_1=150$  ლარი;  $N = 250$  ვაგონი.

$$n_0 = \sqrt{2 \frac{N \cdot c_1}{\theta \cdot c_{\text{დ}}}} = \sqrt{2 \frac{250 \cdot 150}{24 \cdot 2,02}} = 39 \text{ ვაგონი}$$

სათადარიგო ვაგონებით შევსების პერიოდი

$$T_0 = \frac{\theta}{N} n_0 = \frac{24}{250} \cdot 39 = 3,7 \text{ სთ}$$

საერთო დანახარჯი იქნება

$$G_0 = \sqrt{2 \cdot 250 \cdot 24 \cdot 150 \cdot 2,02} = 1906,8 \text{ ლარი}$$

შევაფასოთ დანახარჯი ფუნქციის მგრძობიარობაზე

$$G(39 - 4) = \frac{250 \cdot 150}{35} + \frac{24 \cdot 2,02}{2} 35 = 1071,4 + 848,4 = 1919,8 \text{ ლარი}$$

$$G(39 + 4) = \frac{250 \cdot 150}{43} + \frac{24 \cdot 2,02}{2} 43 = 872,1 + 1042,3 = 1914,4 \text{ ლარი}$$

ფარდობითი გადახრა მიახლოებით ტოლია

$$\frac{\partial G}{G_0} = \frac{1}{2} \left( \frac{1919,8 + 1914,4}{1906,8} \right) - 1 = 1,005 - 1 \cong 0,005$$

მიღებული მნიშვნელობის შემთხვევაში  $n_0$  - ს  $n$  -ის სიდიდიდან 10%-იანი დანახარჯების გადახრის დროს (ე.ი. მიწოდებაზე ვაგონების რაოდენობის შემცირების ან გაზრდის დროს), იწვევს მთლიანი დანახარჯების დაახლოებით 0,5%-ით ცვლილებას.

ამრიგად ანგარიშით მიღებული 39 ვაგონის მიწოდებისას მნიშვნელოვან დანაკარგებს არ ველოდებით.

**მეორე ვარიანტი:**  $c'_{\varphi} = 10,1$  ლარი/სთ;  $c_1 = 150$  ლარი;  $N = 250$  ვაგონი.

$$n_0 = \sqrt{2 \frac{N \cdot c_1}{\theta \cdot c'_{\varphi}}} = \sqrt{2 \frac{250 \cdot 150}{24 \cdot 10,1}} = 18 \text{ ვაგონი}$$

სათადარიგო ვაგონებით შევსების პერიოდი

$$T_0 = \frac{\theta}{N} n_0 = \frac{24}{250} \cdot 18 = 1,7 \text{ სთ}$$

საერთო დანახარჯი იქნება

$$G_0 = \sqrt{2 \cdot 250 \cdot 24 \cdot 150 \cdot 10,1} = 4263,8 \text{ ლარი}$$

შევაფასოთ დანახარჯი ფუნქციის მგრძობიარობაზე

$$G(18 - 2) = \frac{250 \cdot 150}{16} + \frac{24 \cdot 10,1}{2} 16 = 2343,8 + 1939,2 = 4283 \text{ ლარი}$$

$$G(18 + 2) = \frac{250 \cdot 150}{20} + \frac{24 \cdot 10,1}{2} 20 = 1875 + 2424 = 4299 \text{ ლარი}$$

ფარდობითი გადახრა მიახლოებით ტოლია

$$\frac{\partial G}{G_0} = \frac{1}{2} \left( \frac{4283 + 4299}{4263,8} \right) - 1 = 1,006 - 1 \cong 0,006$$

ამრიგად ანგარიშით მიღებული 18 ვაგონის მიწოდებისას მნიშვნელოვან დანაკარგებს არ ველოდებით.

მიღებული მნიშვნელობის შემთხვევაში  $n_0$  - ს  $n$  -ის სიდიდიდან 10%-იანი დანახარჯების გადახრის დროს (ე.ი. მიწოდებაზე ვაგონების რაოდენობის შემცირების ან გაზრდის დროს), იწვევს მთლიანი დანახარჯების დაახლოებით 0,6%-ით ცვლილებას. ამგვარად, 18 ვაგონის მიწოდების შემთხვევაში ამ რიცხვის ცვლილება

შეადგენს მხოლოდ  $\pm 2$  ვაგონს, და საერთო დანახარჯებზე მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს.

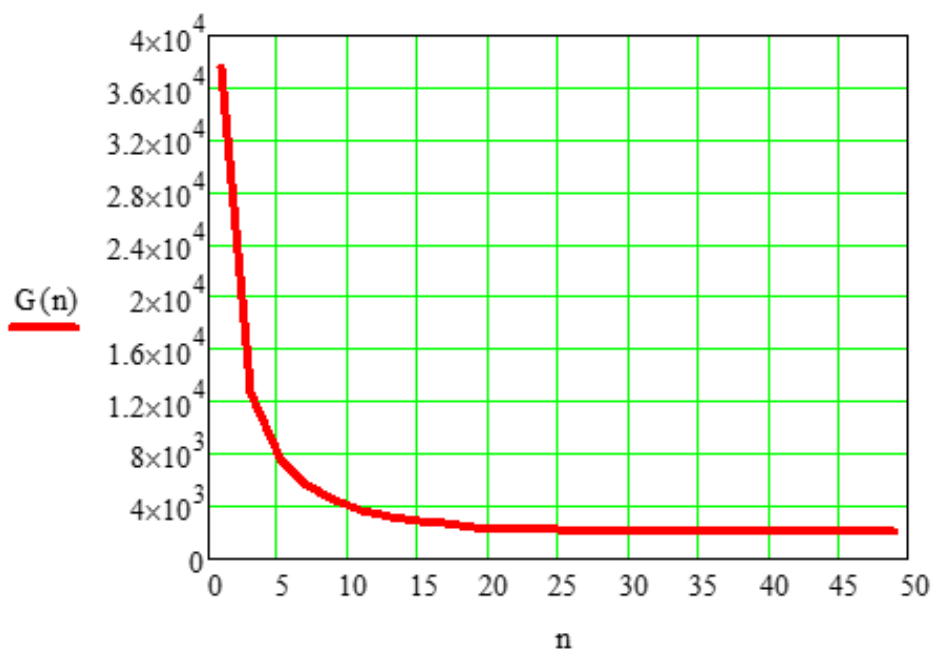
დროის  $\theta$  ინტერვალში საერთო დანახარჯი  $G$  არის  $n$ -ის მიმართ ცვლადი ფუნქცია და ცნობილი პარამეტრების  $N, \theta, c_{\text{ფ}}, c_1$  შემთხვევაში განისაზღვრება ფორმულით:

$$G(n, ) = \frac{N \cdot c_1}{n} + \frac{\theta \cdot c_{\text{ფ}}}{2} n$$

მიწოდებული ვაგონების როდენობაზე დამოკიდებულებით საერთო დანახარჯის  $G(n)$  ფუნქციას ვანგარიშობთ მათემატიკური პაკეტის Mathcad-ის გამოყენებით.

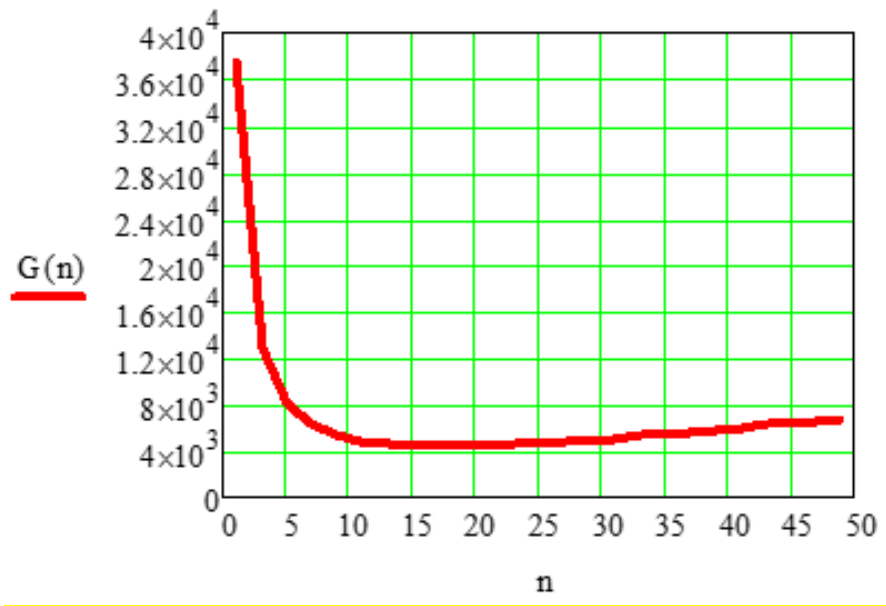
ანგარიშით მიღებული მნიშვნელობების (დანართი 1-ს ცხრილი 3,4) მიხედვით ვაგებთ საერთო დანახარჯების  $G(n)$  ფუნქციის მრუდს (სურ.3.9, 3.10) დამოკიდებულს მიწოდებული ვაგონების რაოდენობაზე  $n$ , როცა ცნობილია  $N, \theta, c_1, c_{\text{ფ}}$  პარამეტრების რიცხვითი მნიშვნელობები.

1.საწყისი მონაცემები:  $c_{\text{ფ}} = 2,02$  ლარი/სთ;  $c_1=150$ ლარი;  $N = 250$  ვაგონი,  $\theta = 24$  სთ



სურ.3.9. დანახარჯების ცვალებადობა ვაგონების მიწოდებაზე. (ფოთის პორტის მაგალითზე)

2. საწყისი მონაცემები:  $c'_{დ} = 10, 1$  ლარი/სთ;  $c_1=150$  ლარი;  $N = 200$  ვაგონი,  $\theta = 24$  სთ



სურ.3.10. დანახარჯების ცვალებადობა ვაგონების მიწოდებაზე. (ფოთის პორტის მაგალითზე)

ამგვარად პირველი შემთხვევის ანგარიშის მონაცემების მიხედვით ვაგონების მიწოდების ოპტიმალური რაოდენობა უნდა იცვლებოდეს ზღვრებში 35-დან 43 ვაგონამდე (სურ.3.9), ხოლო მეორე შემთხვევაში 16-20 ვაგონი (სურ.3.10). აღნიშნული თეორიული კვლევის შედეგები გამოყენებას ჰპოვებს საზღვაო პორტის და პორტისწინა სარკინიგზო სადგურის მუშაობის მათემატიკური მოდელის აგებაში.

დროის  $\theta$  ინტერვალში საერთო დანახარჯი  $G$   $n$ -ის და  $c_{დ}$  მიმართ ცვლადი ფუნქციის შემთხვევაში და ცნობილი პარამეტრებისას  $N, \theta, c_{დ}, c_1$  განისაზღვრება ფორმულით:

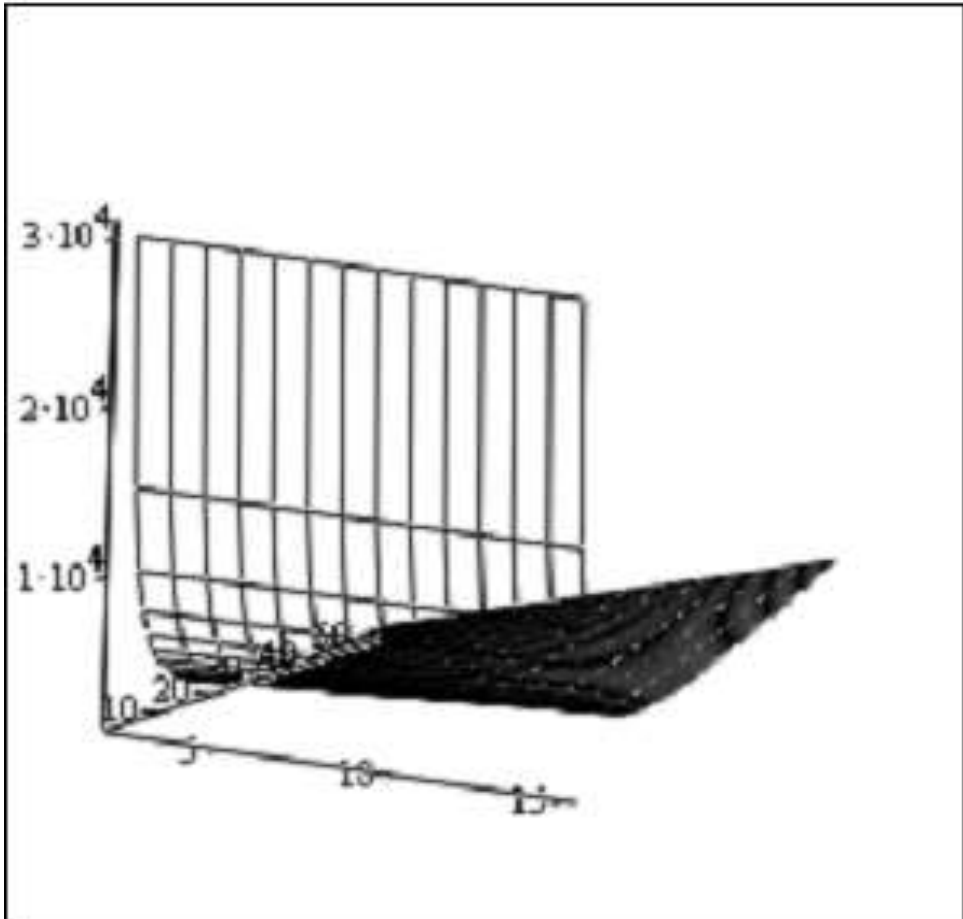
$$G(n, c_{დ}) = \frac{N \cdot c_1}{n} + \frac{\theta \cdot c_{დ}}{2} n$$

ანგარიშით მიღებული მნიშვნელობების მიხედვით ვაგებთ საერთო დანახარჯების  $G(n, c_{დ})$  ფუნქციის მრუდს (სურ.3.11) დამოკიდებულს მიწოდებული ვაგონების რაოდენობაზე ( $n$ ) და 1 საათის მოცდენის ღირებულებაზე ( $c_{დ}$ ) როცა ცნობილია  $N, \theta, c_1$ , პარამეტრების რიცხვითი მნიშვნელობები. აღნიშნულ შემთხვევაში საერთო

დანახარჯების მაქსიმალური მნიშვნელობა მიიღება, როცა  $n=1$  ვაგონი და  $c=4,01$ ლარი და შეადგენს  $G(1; 4,01)=3,005 \times 10^4$  ლარი.

სდ

საწყისი მონაცემები:  $c_1=150$ ლარი;  $N = 200$  ვაგონი,  $\theta = 24$  სთ.



სურ.3.11.  $G(n, c)$  დანახარჯების ცვალებადობის გრაფიკი

### 3.5. პორტისა და სადგურის მუშაობის სიმბოლური მოდელი

პორტისა და პორტისწინა რკინიგზის სადგურის სიმბოლური (აბსტრაქტული) მოდელის შედგენა გულისხმობს ამ ობიექტების პარამეტრებს შორის დამოკიდებულებების დამყარებას და შესაბამისი ფორმულის შედგენას.

პორტისა და პორტისწინა რკინიგზის სადგურის მუშაობის სხვადასხვა პარამეტრებს შორის დამოკიდებულებები განხილულია ნაშრომში [70], ხოლო ამ პარამეტრების მათემატიკური აღწერა ემყარება ნაშრომში [71] მოცემულ მეთოდოლოგიას.

საზღვაო პორტის ტვირთბრუნვა და კონტეინერმზიდი გემების ტიპები განსაზღვრავენ მისადგომების რაოდენობას პორტებში (ცხრ.3.1) [ 64].

ცხრილი 3.1

პარამეტრები	გემის ტიპი –საშუალოწონის							
	გემის მაქსიმალური ტევადობა $Q_{\text{კონტ. კონტეინერი}}$							
	$\frac{CK - 400}{CK - 250}$		$\frac{CK - 1400}{CK - 650}$			$\frac{CK - 2500}{CK - 800}$		
საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა $Q_{\text{ბ}}$ , ათასი კონტეინერი/წელიწადში	20-40	40-80	30-70	70-160	160-230	40-100	100-190	190-300
მისადგომების რაოდენობა, $N_{\text{მის}}$	1	2	1	2	3	1	2	3-4

გემის დამუშავების საანგარიშო დრო  $T_{\text{დამ.გ}}$  საათებში გამოითვლება

$$T_{\text{დამ.გ}} = \frac{2Q_{\text{კონ}} \cdot K_{\text{ტევ}}}{M_{\text{გ}}}$$

სადაც  $Q_{\text{კონ}}$  – გემის კონტეინერთევადობა, კონტეინერი;

$K_{\text{ტევ}}$  – გემი-კონტეინერმზიდის ტევადობის გამოყენების კოეფიციენტი,  $K_{\text{ტევ}} = 0,85$ ;

$M_{\text{გ}}$  – საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, ანუ სატვირთო კონტეინერების სამუშაოების ინტენსივობა კონტეინერი საათში, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით

$$M_{\text{გ}} = R_{\text{სგ}} \cdot N_{\text{სგ}}$$

სადაც  $R_{\text{სგ}}$  – ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, კონტ/სთ;

$N_{\text{სგ}}$  – ხაზების საშუალო საანგარიშო რაოდენობა (ცხრ.3. 2)

ცხრილი 3.2

საკონტეინერო გემის ტიპი- $Q_{კონ}$	ხაზების საშუალო რაოდენობა, $N_{სა}$
CK – 300 - 400	1,4
CK - 700	1,8
CK – 1200 - 1400	1,9
CK – 1800 - 2500	2,5 – 2,7

ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა  $P_{სა}$  აიღება კონკრეტული გადამტვირთავი მანქანის საპასპორტო მონაცემების მიხედვით. მოცემულ სამუშაოში გამოყენებულია შემდეგი დამტვირთ-განმტვირთი მანქანები:

- 400 კონტეინერამდე ტევადობის გემების გადამტვირთავი მანქანა– 25–30 კონტეინერი/საათში;
- 1400 კონტეინერამდე ტევადობის გემების გადამტვირთავი მანქანა– 28–32 კონტეინერი/საათში;
- 2500 კონტეინერამდე ტევადობის გემების გადამტვირთავი მანქანა– 30–50 კონტეინერი/საათში;

პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის პროცენტის  $\alpha$  და ნავიგაციის  $T_{ს}$  ხანგრძლივობა შეიყვანება საწყის მონაცემებთან ერთად.

საწყისი ინფორმაციად ავიღოთ შემდეგი მდგომარეობა :

პორტში მოსული გემის ნაკადი აღიწერება პუასონის განაწილების კანონით [72,73,74], ანუ ადგილი ექნება

$$P(k) = \frac{\lambda_c^k}{k!} e^{-\lambda_c}$$

$k$  - გემების რაოდენობა;

$\lambda_c$  - გემების პორტში შემოსვლის საშუალო სადღეღამისო ინტენსივობა, გემი/დღეღამეში.

$$\lambda_c = \frac{Q_{ა}}{T_{ს} \cdot Q_{კონ} \cdot K_{ტვ}}$$

$Q_{ა}$  - ნავიგაციის პერიოდში პორტში გადატვირთული ტვირთის მოცულობა ან პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, კონტეინერი/წელიწადში;

$T_{ს}$  - ნავიგაციის პერიოდი, დღე-ღამე;



$Q_{კონ}$  – გემის ტვირთამწეობა ან კონტეინერტევადობა, კონტეინერი;

$K_{ტვ}$  – გემის ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტი,  $K_{ტვ} = 0,85$ .

დავუშვათ ტერმინალში უკვე არსებობს კონტეინერების რაღაც გარკვეული ნარჩენი რაოდენობა  $t_{შენ}$  დროში, ამიტომ თუ გამოვიყენებთ პუასონის განაწილების შეკვრას, შეიძლება ვაჩვენოთ, რომ პორტში შემოსული გემების ჯამური რაოდენობა ამ პერიოდში შეიძლება აღიწეროს განტოლებით

$$P(k, t_{ნარ}) = \frac{(\lambda_c \cdot t_{შენ})^k}{k!} e^{-\lambda_c t_{ნარ}}$$

გემების საანგარიშო რაოდენობა  $K$ , რომელიც  $P=0,9$  ალბათობით არ გადააჭარბებს  $k_p$  – ს მნიშვნელობას, განისაზღვრება ფორმულით.

$$P(k < k_p) = \sum_{k=0}^{k=k_p} \frac{(\lambda_c \cdot t_{შენ})^k}{k!} e^{-\lambda_c t_{ნარ}}$$

ცნობილია, რომ საკონტეინერო ტერმინალი არის საწყობი, ამიტომ საწყობის ანგარიშისათვის ავიღოთ  $P=0,9$ . გემების საანგარიშო რაოდენობა დამოკიდებულია  $\lambda_c \cdot t_{ნარ}$  ნამრავლზე, თუ  $\lambda_c \cdot t_{ნარ} \geq 9$ , მაშინ პუასონის განაწილება შეიძლება შეიცვალოს ნორმალურით [72,73].

კონტეინერების საწყობის მოცულობა გემების პუასონური შემავალი ნაკადის შემთხვევაში შეიძლება გამოითვალოს ფორმულით

$$E_{xp} = Q_{კონ} \cdot K_{ტვ} \cdot K_p$$

რკინიგზების რაოდენობა მისადგომის მონაკვეთზე დამოკიდებულია მათ რაოდენობაზე

- 2 მისადგომისას გზების რაოდენობა არის 3;
- 3–4 მისადგომისას გზების რაოდენობა არის 4.

განგარიშების საფუძველზე (იხ. პარაგრაფი 3.4) მისადგომზე მისაწოდებელი ვაგონების რაოდენობა მიზანშეწონილია ავიღოთ ზღვრებში: ბათუმის პორტისათვის  $n_0=31-39$  ან  $n_0=14-18$  ვაგონი; ფოთის პორტისათვის  $n_0=35-43$  ან  $n_0=16-20$  ვაგონი. სარკინიგზო ტრანსპორტის მომსახურე ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა აიღება ცხრილის 3. 3. მიხედვით.

ხაზების რაოდენობა $N_{რკ.ფ}$	სარკინიგზო სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა $Q_{რკ.გ}$ , ათასი კონტეინერი/წელიწადში				
	18–36	37–72	73–108	109–150	151–200
მაქსიმალური	1	2	2 – 3	3 – 4	4 – 5
საშუალოდ	1	1,8	1,8 – 2,6	2,7 – 3,4	3,4 – 4,2

განსხვავება საზღვაო და სარკინიგზო სადგურების წლიურ ტვირთბრუნვებს შორის შეადგენს 20% – ს;

ტექნოლოგიური ხაზის ტექნიკური მწარმოებლობა  $P_{რკ.გ}$  კონტეინერი/საათში დამოკიდებულია გადამტვირთი მოწყობილობის მწარმოებლობაზე და აიღება: 14 – 16 კონტეინერი/საათში.

ვაგონების დამუშავების დრო  $T_{დამ.გ}$  საათში განისაზღვრება ფორმულით

$$T_{დამ.გ} = \frac{2,5n}{M_{რკ}}$$

სადაც 2,5 – კონტეინერების საშუალო რაოდენობაა ერთ ვაგონში, კონტეინერი;

$n$  – ერთ მიწოდებაზე ვაგონების რაოდენობა;

$M_{რკ}$  – სარკინიგზო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა კონტეინერი/საათში იანგარიშება:

$$M_{რკ} = P_{რკ.ფ} \cdot N_{რკ.ფ}$$

სადაც  $P_{რკ.ფ}$  – ტექნოლოგიური ხაზის რკინიგზის ფრონტის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, კონტეინერი/საათში;

$N_{რკ.ფ}$  – რკინიგზის ფრონტის ხაზის საშუალო საანგარიშო რიცხვი.

საზღვაო კონტეინერულ ტერმინალში კონტეინერის დაყოვნების ხანგრძლივობა განისაზღვრება ფორმულით

$$t_{კონ} = t_{შენ} + t_{დგ}$$

$t_{შენ}$  – ტერმინალში კონტეინერის შენახვის დრო, დღელამე;

$t_{დგ}$  – დატვირთვა–განტვირთვის ოპერაციის დრო, დღელამეში.

$$t_{\text{დგ}} = \left( \frac{Q_{\text{კონ}}}{M_{\text{ბ}}} + \frac{2,5n}{M_{\text{რკ}}} \right) \frac{1}{24}$$

პორტისა და რკინიგზის სადგურის ურთიერთქმედების სიმბოლური სახით ასახვამ საშუალება მოგვცა ამ პროცესის მოდელირების პროგრამის ალგორითმისათვის შეგვედგინა საწყისი მონაცემები და მიგველო ანგარიშის შედეგები

### მე-3 თავის დასკვნები

1. საზღვაო პორტის ტერმინალი ტვირთების სარკინიგზო სადგურიდან პორტში და პირიქით მოძრაობისას, განიხილება როგორც ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლი დამოკიდებული ობიექტის გამტარუნარიანობაზე და დატვირთვა-განტვირთვის დროზე. ამ შემთხვევაში განსაკუთრებული როლი ენიჭება საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესში მომსახურების ტექნოლოგიის დახვეწას;

2. მომიჯნავე სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესისათვის გამოყენებული დესკრეპტული, პარამეტრული და სიმბოლური მოდელებით: აღიწერება კონტეინერში გემის საზღვაო პორტში შემოსვლის და პორტის წინა სარკინიგზო სადგურიდან ვაგონების გასვლის მომენტის გამარტივებულ რეალურ პროცესი; გამოვლინდება, რომ ვაგონების მიწოდების რაოდენობა დამოკიდებულია პორტის რაიონში სარკინიგზო ხაზის სიგრძეზე და რაოდენობაზე; ხდება კონტეინერნაკადის მიწოდებისას საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის ფორმირება.

3. მარაგების მართვის თეორიის გამოყენებით ვაგონების მიწოდების ოპტიმალური რაოდენობის კვლევისას გამოვლინდა, რომ საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის დროს საერთო დანახარჯი  $G(n)$  დროის  $\theta$  ინტერვალში დამოკიდებულია მიწოდებული ვაგონების რაოდენობაზე  $n$ .

ვაგონების მიწოდების ოპტიმალური რაოდენობა ბათუმის პორტის მაგალითისათვის უნდა იცვლებოდეს ზღვრებში: პირველი ვარიანტის დროს 31- 39 ვაგონი; მეორე ვარიანტის დროს 14-18 ვაგონი, ხოლო ფოთის პორტისთვის შესაბამისად პირველი ვარიანტის დროს 35- 43 ვაგონი; მეორე ვარიანტის დროს 16-20 ვაგონი

#### თავი 4. საქართველოს სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების მათემატიკური მოდელირება.

**ზოგადი განმარტება.** მოდელი-ეს არის მატერიალურად ან თეორიულად აგებული სურათი, რომელიც ცვლის შემეცნების პროცესში მყოფ შესწავლის ობიექტს, არის ამ უკანასკნელის მსგავსი (იზომორფიზმი, ანალოგია, ფიზიკური მსგავსება და ა.შ.) და უფრო მოსახერხებელია კვლევისათვის [75].

მოდელირება -ეს არის მათი მოდელების მიხედვით კვლევის ობიექტების შესწავლის მეთოდი [76].

მათემატიკური მოდელირება -ეს არის პროცესების შესწავლა სხვადასხვა ფიზიკური შინაარსის მქონე მოვლენების მეშვეობით, მაგრამ აღწერილია ერთნაირი მათემატიკური თანაფარდობებით.

მ. კრისტოფერმა შეიმუშავა სარკინიგზო ვაგონების დაჯგუფების ალგორითმი სიტუაციისათვის, როცა განსაზღვრულია თავისუფალი სარკინიგზო ხაზების რაოდენობა [77].

დატვირთვა-გადმოტვირთვის მოლოდინში გემების ან ვაგონების მოცდენის სტატისტიკა და ანალიზი მოცემულია ი. ანსოფფის ნაშრომში [78]. მან გამოიყენა მასიური მომსახურების თეორიის მეთოდები, შესწავლილი იქნა ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ვაგონების დამუშავების პუნქტებში დახარჯულ დროზე.

მასიური მომსახურების თეორიის მეთოდების გამოყენებით ტროი თ. ქირბის შემუშავებული აქვს დებულებები, რომლებიც ეხება ვაგონების ოპტიმალური რაოდენობის დადგენას [79].

უ. კოპაჩინოს ნაშრომში [80] მოცემულია გემის მომსახურების ხანგრძლივობის გაანგარიშება სტატისტიკური და საზღვაო ტრანსპორტში თანდართული კორელაციის მოდელების გამოყენებით. შემოთავაზებულია მთელი რიგი გაფართოებული ალგორითმები გემის პირსზე ყოფნის დროის მოდელირებისათვის.

ტვირთბრუნვის სატვირთო პუნქტებში მუშაობის ოპტიმიზაციისათვის როლანდ ბალუ იყენებს ანალიტიკურ-ალბათობის მოდელს [81]. შემუშავებულია ურთიერთქმედების მოდელები შემხვედრი ტრანსპორტის ნაკადებისათვის და

ტვირთების გადატვირთვის საწყობის მუშაობისათვის. მოდელირების შედეგად მან მიიღო საკონტინერო ტერმინალის მოცულობის დამოკიდებულება გემის ტევადობასა და გემების მოძრაობის ინტენსივობაზე. გამოიკვლია ნავსადგურში გემის დამუშავების და დასაწყობების ოპერაციები.

რ. გროსი განიხილავს სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების მათემატიკურ, პროგრამულად განხორციელებად მოდელს [82].

საქართველოს სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთდამოკიდებულების მათემატიკური მოდელის რეალიზაცია შეიძლება განხორციელდეს ორ ვარიანტად: პირველი – Microsoft Excel (ME) და მეორე – C++Builder (CB). თითოეული ვარიანტის მუშაობას გააჩნია როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი მხარეები.

დღეს Microsoft Excel არის ერთ-ერთი ყველაზე პოპულარული პროგრამა მსოფლიოში. Excel-ის საშუალებით შეგვიძლია გავაანალიზოთ დიდი რაოდენობით მონაცემები. Excel-ში შეგვიძლია გამოვიყენოთ 400-ზე მეტი მათემატიკური, სტატისტიკური და სხვა სპეციალიზებული ფუნქციები, დავაკავშიროთ სხვადასხვა მაგიდები ერთმანეთთან, ავირჩიოთ მონაცემთა წარმოდგენის თვითნებური ფორმატები და შევქმნათ იერარქიული სტრუქტურები. მონაცემთა გრაფიკული წარმოდგენის ჭეშმარიტად უსაზღვრო მეთოდები: რამდენიმე ათეული ჩამონტაჟებული დიაგრამის ტიპების გარდა, ჩვენ შეგვიძლია შევქმნათ საკუთარი, რომლებიც დააკონფიგურირებენ ტიპებს, რომლებიც ხელს უწყობენ დიაგრამის თემის ვიზუალურად ჩვენებას.

Microsoft Excel – ით მუშაობისას მომხმარებელს ადვილად ძალუძს პროგრამის პარამეტრების კორექტირება (საკმარისია იცოდეს პაროლი), მაგრამ ამასთანავე შესაძლებელია შემთხვევით დაზიანდეს პროგრამის ტექსტი. Microsoft Excel – ს რეალიზაციის დროს სავალდებულო არაა ვიცოდეთ პროგრამირების ენა, თუმცა ასეთი მოდელის ინტერფეისი მოხერხებული არაა.

**C++Builder** დახმარებით დაწერილი პროგრამით მუშაობისას მომხმარებელს აქვს შესაძლებლობა ერთდროულად ნახოს საწყისი მონაცემები და ანგარიშის შედეგები. მომხმარებელს **C++Builder** პროგრამის ტექსტის დაზიანება არ შეუძლია, რადგან ის დახურულია. მოდელს გააჩნია მოხერხებული ინტერფეისი. ამავდროულად პროგრამის

რომელიმე პარამეტრის კორექტირება რთულია. აუცილებელია პროგრამირების ენის ცოდნა და შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა.

#### 4.1. ურთიერთქმედების პროცესის მოდელირება Microsoft Excel –ის საშუალებებით

სარკინიზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის Microsoft Excel– ის საშუალებებით მათემატიკური მოდელირება წარმოდგენილია ორი ცხრილის სახით, რომელთაგან პირველი წარმოადგენს შემავალ (საწყის) პარამეტრებს, ხოლო მეორე გაანგარიშებულ სიდიდეებს. შემთხვევითი ცდომილებების თავიდან აცილებისათვის ხორციელდება შემავალი პარამეტრების დაცვა. შემავალი საწყისი პარამეტრების ცხრილი შედგება 4 სვეტისაგან: პირველ სვეტში მოთავსებულია მაჩვენებლების დასახელება, რომელიც უნდა შევიდეს მოდელში; მეორე სვეტში მოცემულია ამა თუ იმ მაჩვენებლის განზომილებები; მესამე სვეტში მოცემულია თითოეული მაჩვენებლის დასაშვები სიდიდეები; თუმცა დასაშვები სიდიდეები ყველა პარამეტრს გააჩნია; ბოლო სვეტში მოცემულია მაჩვენებლების რიცხვითი მნიშვნელობები (ცხრ. 4.1).

ცხრილი 4.1

შემავალი (საწყისი) მონაცემები				
ცვლადი	ზომის ერთეული	დასაშვები სიდიდე	მნიშვნელობა	
			ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_{\text{გ}}$	ათასი კონტეინერი/წელიწადში	20-200 ან 20-300	200	300
ნავიგაციის პერიოდი, $T_{\text{გ}}$	დღე-ღამე	211-365	365	365
გემის კონტეინერტევადობა, $Q_{\text{კონ}}$	კონტეინერი	300-400; 700; 1200-1400; 1400-2500	1400	1400
საზღვაო ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, $P_{\text{სა}}$	კონტეინერი/საათში	25-50	30	35
პირდაპირი ვარიანტით	%	0-100	30	30

გადატვირთვის %-ში, $\alpha$ ,				
რკინიგზის სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_{რკ.გ}$	ათასი კონტეინერი/ წელიწადში	0-200	60	90
ვაგონების რაოდენობა მიწოდებაზე, $n$	ვაგონი	31-45	35	44
სარკინიგზო ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, $P_{რკ.გ}$	კონტეინერი/ საათში	14-16	14	15

ცხრილის მიხედვით პირველი მაჩვენებელი არის საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა (ბათუმის პორტის წლიური ტვირთბრუნვა შეადგენს 200 000 კონტეინერი/წელიწადში, ხოლო ფოთის პორტის წლიური ტვირთბრუნვა - 300 000 კონტეინერი/წელიწადში), რომელიც იცვლება ზღვრებში 20–200 ან 20–300 ათასი კონტეინერი/წელიწადში და ნაჩვენებია სვეტში „დასაშვები სიდიდეები“. ტვირთბრუნვის ასეთი მნიშვნელობები ტექნოლოგიური ნორმების ცვალებადობის ზღვრებში საზღვაო პორტებში ცნობილია. თუმცა ტვირთბრუნვის ცვალებადობის ზღვრები სხვა კონკრეტულ შემთხვევებში შეიძლება გაფართოვდეს. იმ შემთხვევაში, თუ მომხმარებელი დებულობს ზღვრებს 20–300 ათასი, მაშინ მისადგომების რაოდენობა შეიძლება ავიღოთ სტანდარტულად (იხ. თავი 3), წინააღმდეგ შემთხვევაში ანგარიშის შედეგების ცხრილის სვეტში „მისადგომების რაოდენობა“ გამოჩნდება შეცდომის შესახებ შეტყობინება.

მოდელის მუშაობის მეორე მაჩვენებელია ნავიგაციის პერიოდი, რომელიც იზომება დღეღამეებით და არ შეიძლება იყოს 365 დღე-ღამეზე მეტი წელიწადში. ეს მაჩვენებელი მოიცავს აგრეთვე პორტის მთელ მუშაობას და მის ადგილმდებარეობასაც კი. გასაგებია, რომ ეს მაჩვენებელი ჩვენთან საქართველოში პირობითია, რადგან კლიმატური პირობები განაპირობებს მთელი წლის განმავლობაში პორტის ექსპლუატაციას. ამრიგად, საქართველოს პორტებში ნავიგაცია შეზღუდული არაა.

მესამე მაჩვენებელი ახასიათებს გემ-კონტეინერმზედების ტევადობას. გრაფაში „დასაშვები მნიშვნელობები“ მოცემულია შემდეგი ტევადობების გემ-კონტეინერმზედები: 300–400; 700; 1200–1400; 1800–2500 კონტეინერი. წინა თავში

ცხრილის 3.1. მონაცემების მიხედვით საზღვაო პორტის განსაზღვრულ ტვირთბრუნვას შეესაბამება თავისი ტიპის გემი. მაგალითად, 20–80 ათასი კონტეინერი/წელიწადში ტვირთბრუნვისას გემის ტევადობა შეიძლება მერყეობდეს ზღვრებში 250–დან 400-მდე კონტეინერი.

ტექნიკური შესაძლებლობების თვალსაზრისით, დღეს საქართველოში ყველაზე განვითარებულია ფოთის საზღვაო ტერმინალი. მისი ნავმისადგომის სიღრმე და სასაწყობო მეურნეობის ფართობები საშუალებას იძლევა 3200 TEU-მდე ტევადობის გემების მიღების საშუალებას. გადასაზიდი მოწყობილობები გათვლილია 1800 TEU ტევადობის გემებთან სამუშაოდ. ბათუმის პორტს შეუძლია 700 TEU-მდე ტევადობის გემების მიღება, ხოლო თუ დასრულდა ახალი ქართული პორტის, ლაზიკას მშენებლობის პროექტი, ის 1400 TEU-მდე ტევადობის გემების მიღებას შეძლებს.

თუ გამოვიყენებთ ამ მოდელს, წელიწადში 300 000 კონტეინერის ტვირთბრუნვის შემთხვევაში, საწყისი მონაცემების შეტანისას გემის ტევადობის გრაფაში თუ მიეთითება გემის ტევადობის არასწორი მნიშვნელობა 250 კონტეინერი, მაშინ გრაფაში გამოჩნდება შეტყობინება:

**შეცდომა!  $250 \leq Q_{\text{კონ}} \leq 400$ , ხოლო  $Q_{\text{გ}} > 80!!!$ .**

ეს ინფორმაცია მიუთითებს იმაზე, რომ გემები ტევადობით 250–400 კონტეინერი ადგილი აქვს იმ შემთხვევაში, როცა პორტის ტვირთბრუნვა ნაკლებია ან ტოლია 80 000 კონტეინერი/წელიწადში.

მოდელში შეტანის შემდეგი მაჩვენებელია საზღვაო ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, რომელიც კავშირშია გადამტვირთავი დანადგარების ტიპთან, მათ რაოდენობასთან და იზომება კონტეინერი/სთ. დასაშვები მნიშვნელობები არის ზღვრებში 25–50 კონტეინერი/სთ.

მეხუთე მაჩვენებელს წარმოადგენს სიდიდე პროცენტებში პირდაპირი ვარიანტით კონტეინერების გადატვირთვა საკონტეინერო ტერმინალის გამოყენების გარეშე. ეს სიდიდე, როგორც წესი, ზოგადად შეადგენს 10%.

ცხრილის მეექვსე აბზაცი ეხება მოდელში წლიური სარკინიგზო ტვირთბრუნვის საწყისი მაჩვენებლების შეყვანას, რომელიც იზომება ათასი კონტეინერი წელიწადში. როგორც წესი პორტთან არსებული სარკინიგზო სადგურის ტვირთბრუნვა უნდა



შეადგენდეს საზღვაო პორტის ტვირთბრუნვის 20%-ს. მესამე თავში მოცემულია, რომ ევროკავშირის ქვეყნების სტატისტიკური მონაცემებით, პორტიდან/პორტამდე გადაზიდვების 45-50% ხორციელდება სწორედ სარკინიგზო გზით. ამიტომ სამომავლოდ საქართველოს პორტიდან/პორტამდე გადაზიდვებისას ავილოთ 30%. თუმცა პროგრამაში შეტანილია შეზღუდვა, რომლის მიხედვით სადგურის ტვირთბრუნვა არ უნდა აღემატებოდეს პორტის ტვირთბრუნვას. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოჩნდება შეტყობინება:

**შეცდომა!!!  $Q_{რაგ} > Q_{გ}$ .**

შემდეგ მაჩვენებლად ითვლება ვაგონების რაოდენობა მიწოდებაზე. ეს მაჩვენებელი საკმაოდ დეტალურად განხილულია პუნქტში 3.4., საწყისი მონაცემების შეტანის შემთხვევაში და იზღუდება შემდეგით: ბათუმის პორტის შემთხვევაში 31-35ვაგონი; ფოთის პორტისთვის 35-44 ვაგონამდე ერთ მიწოდებაზე.

ცხრილში საწყისი მონაცემების შეტანის საბოლოო მაჩვენებელია რკინიგზის ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, რომელიც ასევე დამოკიდებულია გადამტვირთავი დანადგარების რაოდენობაზე და ტიპზე (კონტეინერი/სთ). დასაშვებია 14-16 კონტეინერი/სთ.

გაანგარიშების შედეგების ცხრილი შეიცავს სამ გრაფას (ცხრ.4.2). პირველი – მაჩვენებლების დასახელება, მეორე მაჩვენებლის განზომილების ერთეული და მესამე რიცხვითი მნიშვნელობები.

არასწორი საწყისი ინფორმაციის მიწოდებისას, რომელიც არ შეესაბამება შესაბამის მაჩვენებელს, გამოჩნდება შეტყობინება შეცდომაზე.

გაანგარიშების შედეგების მონაცემები მოცემულია ცხრილში 4.2. ამ ცხრილში მოცემული მონაცემები შეესაბამება ცხრილის 4.1. საწყისი მონაცემების ანგარიშით მიღებულ შედეგებს.

ცხრილი 4.2

გამომავალი მონაცემები			
დასახელება	ზომის ერთეული	მნიშვნელობა	
		ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
საზღვაო პორტის მისადგომების	ერთეული	3	3

რაოდენობა, $N_{\text{ბიბ}}$			
საზღვაო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა, $N_{\text{ბა}}$	ერთეული	2,5	2,5
საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, $M_{\text{ბ}}$	კონტეინერი/საათში	75	87,5
გემის დამუშავების საანგარიშო დრო, $T_{\text{დამ.გ}}$	საათი	31,73	27,2
სარკინიგზო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა, $N_{\text{რკ.გ}}$	ერთეული	1,8	2
სარკინიგზო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, $M_{\text{რკ}}$	კონტეინერი/საათში	25,2	33
ვაგონის დამუშავების საანგარიშო დრო, $T_{\text{დამ.ვ}}$	საათი	4,46	3,33
საკონტეინერო ტერმინალის ტევადობა, $E_{\text{XP}}$	ათასი კონტეინერი	2,45	3,341
საკონტეინერო ტერმინალში ყოფნის საშუალო ხანგრძლივობა, $t_{\text{კონტ.}}$	დღე-ღამე	3,96	3,81

#### 4.2. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის მოდელირება C++Builder-ის საშუალებებით

საზღვაო პორტისა და პორტთან არსებული სარკინიგზო სადგურის მუშაობის მათემატიკური მოდელირების პროგრამა განხორციელდა C++Builder – ის საშუალებით (დანართი 1). პროგრამის გახსნის შემდეგ ჩნდება შესატანი საწყისი მონაცემების ჩამონათვალი (ცხრ. 4.3). „ფანჯარა“-ში მაჩვენებლების დასახელებების გვერდით შეგვაქვს საწყისი მონაცემების მთელი მნიშვნელობები, აგრეთვე საშუალებას იძლევა ავკრიბოთ ნებისმიერი საწყისი მონაცემები. შეცდომების შესახებ შეტყობინებას იძლევა ღილაკზე „გაანგარიშება“ თითის დაჭერა.

საგნობრივი რიცხვის შეტანის ან სხვა სიმბოლოების აკრებისას, მაგალითად სტრიქონში „საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა“  $Q_{\text{ბ}}$  გამოჩნდება შეტყობინება:

$Q_{\text{ბ}}$  – უნდა იყოს მთელი რიცხვი.

შემაჯავლი (საწყისი) მონაცემები			
ცვლადი	ზომის ერთეული	მნიშვნელობა	
		ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_{\text{ფ}}$	ათასი კონტეინერი/წელიწადში	200	300
ნავიგაციის პერიოდი, $T_{\text{ნ}}$	დღე-ღამე	365	365
გემის კონტეინერტევადობა, $Q_{\text{კონ}}$	კონტეინერი	1400	1400
საზღვაო ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, $P_{\text{სა}}$	კონტეინერი/საათი	40	35
პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის %-ში, $\alpha$ ,	%	30	30
რკინიგზის სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_{\text{რკ.გ}}$	ათასი კონტეინერი/წელიწადში	90	90
ვაგონების რაოდენობა მიწოდებაზე, $n$	ვაგონი	35	44
სარკინიგზო ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, $P_{\text{რკ.გ}}$	კონტეინერი/საათი	15	15

ამის შემდეგ ხდება უჯრედების მარკირება, რომელშიც მოთავსებულია არასწორი ინფორმაცია. თუ საწყისი მონაცემების შეტანისას შესაბამისი მნიშვნელობები არ შეესაბამება „საზღვაო პორტების ტექნოლოგიური პროექტირების ნორმის“ ინტერვალს, მაშინ გამოჩნდება შემდეგი შეტყობინება:

**ყურადღება! შეცდომა  $N_{\text{ბოს}}$  გაანგარიშებისას.**

**თქვენ მიეცით  $Q_{\text{კონ}} < 250$  ან  $Q_{\text{კონ}} < 2500$**

ანგარიშის გაგრძელების შემთხვევაში გამოჩნდება შეტყობინება, რომ **ამოცანა არაა გადაწყვეტილი არაკორექტული საწყისი მონაცემების გამო** და უჯრედის მარკირება ხდება არასწორი მნიშვნელობით.

სწორი მონაცემების შეტანისას ანგარიშის დილაკზე თითის დაჭერით გამოჩნდება გაანგარიშების შედეგები (ცხრ. 4.4). თითოეული დასახელებული მაჩვენებლის წინ ჩანს

„ფანჯარა“ გაანგარიშების მნიშვნელობებით. ამ ინფორმაციის შეცვლა „უჯრაში“ არ შეიძლება.

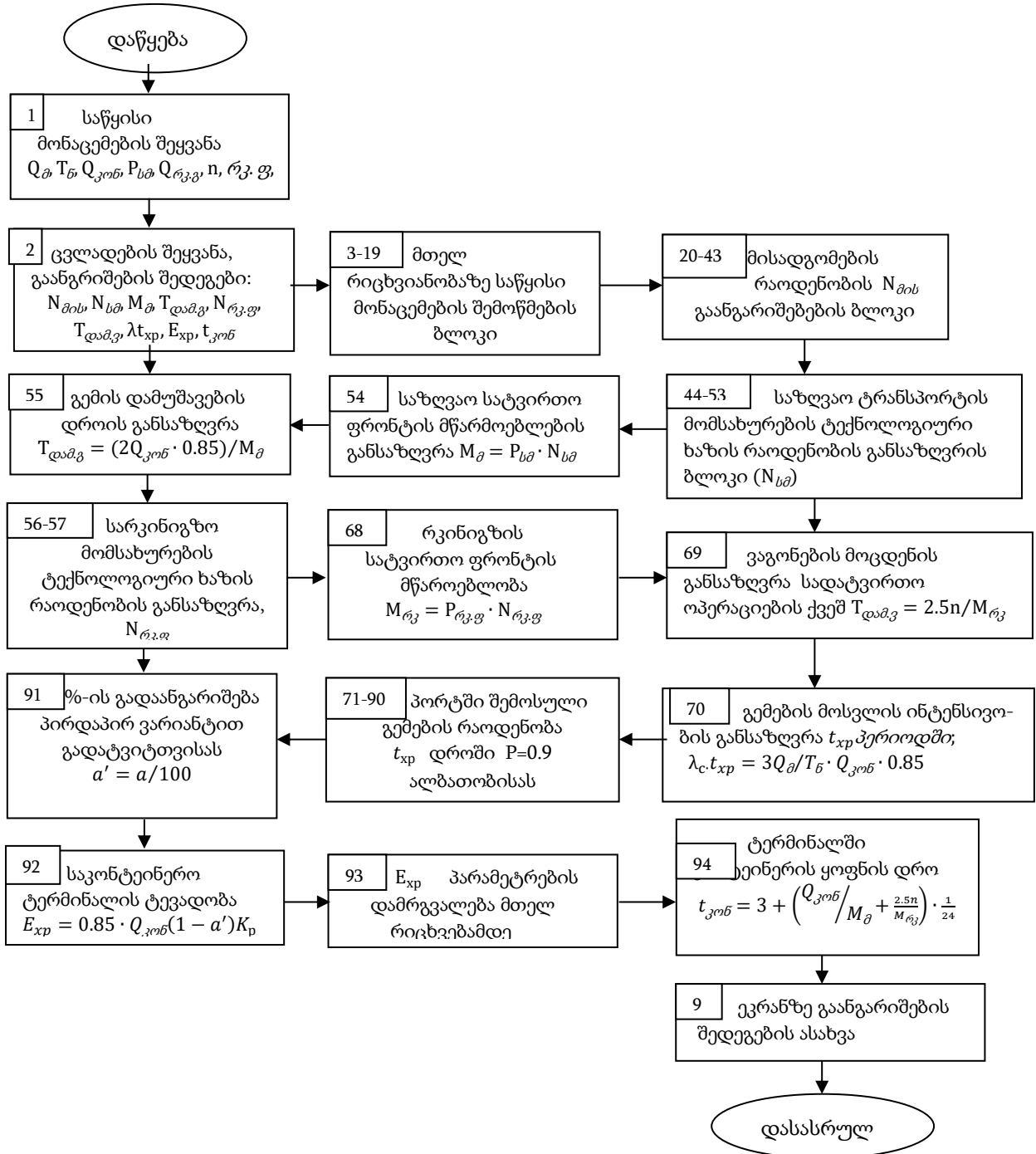
ცხრილი 4.4

გამომავალი მონაცემები			
დასახელება	ზომის ერთეული	მნიშვნელობა	
		ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
მისადგომების რაოდენობა, $N_{მის}$	მისადგომი	3	3
საზღვაო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა, $N_{სა}$	ხაზი	2,5	2,5
საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, $M_{ა}$	კონტეინერი/საათში	100	87,5
გემის დამუშავების საანგარიშო დრო, $T_{დამ.გ}$	კონტეინერი/საათში	23,8	27,2
სარკინიგზო ტრანსპორტის ტექნოლოგიური ხაზის რაოდენობა, $N_{რ.გ}$	ხაზი	2	2
რკინიგზის სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, $M_{რ}$	კონტეინერი/საათში	30	30
ვაგონის დამუშავების საანგარიშო დრო, $T_{დამ.ვ}$	საათი	2,9	3,66
ნავიგაციის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის რაოდენობა $K_p$		168	252,1
პორტში გემების შემოსვლებს შორის საშუალო ინტერვალი	დღე-ღამე	2,17	1,4
საშუალო სადღეღამისო ინტენსივობა $\lambda_c$	შემოსვლა დღეში	0,46	0,69
ტერმინალში კონტეინერის დაყოვნების დრო, $t_{კონ}$	დღე-ღამე	3	3
დატვირტვა-განტვირტვის ოპერაციებზე კონტეინერის დაყოვნების ჯამური დრო $t_{დგ}$	საათი	14,81	17,26
კონტეინერული ტერმინალის მოცულობა, $E_{XP}$	ათასი კონტეინერი	$E_{XP.min}=1,451,$ როცა $Q_{კონ}=1290$ $E_{XP.max}=2,811,$ როცა $Q_{კონ}=2500$	$E_{XP.min}=2,182,$ როცა $Q_{კონ}=1940$ $E_{XP.max}=3,996$ , როცა $Q_{კონ}=1930$

### 4.3. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების

#### პროცესის პროგრამის ალგორითმი

სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის მათემატიკური მოდელირების ალგორითმი შეიცავს 95 ბლოკს და რომელიც საერთო სახით წარმოდგენილია სურათზე 4.1.



სურ 4.1. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების

პროცესის მოდელირების ზოგადი ალგორითმი

განგარიშების პირველი ოპერაცია - შესაბამისი საწყისი მონაცემების შეყვანა:

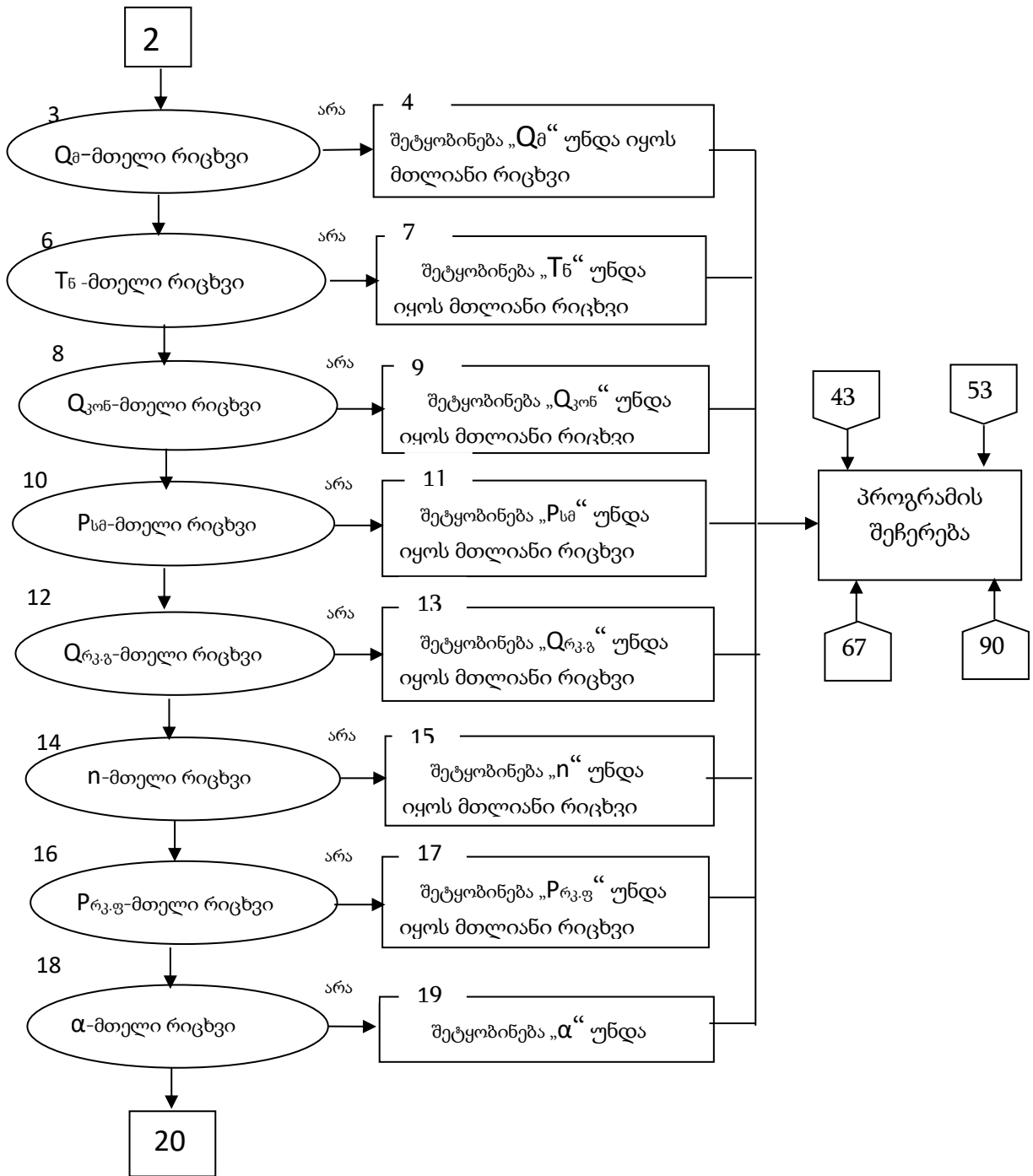
- საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა –  $Q_{\text{პ}}$ ;
- ნავიგაციის პერიოდი -  $T_{\text{ნ}}$ ;
- გემის ტევადობა –  $Q_{\text{კონტ}}$ ;
- საზღვაო ტრანსპორტის მომსახურე ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა –  $P_{\text{სა}}$ ;
- პორტისწინა სარკინიგზო სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა –  $Q_{\text{რკ.გ}}$ ;
- ვაგონების რიცხვი მიწოდებაზე –  $n$
- სარკინიგზო ტრანსპორტის მომსახურების ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა –  $P_{\text{რკ.გ}}$ ;
- კონტეინერების ნაკადის პროცენტი პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვისას –  $\alpha$ ;

განგარიშების შედეგები:

- მისადგომების რაოდენობა –  $N_{\text{მის}}$ ;
- საზღვაო ტრანსპორტის მომსახურების ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა –  $N_{\text{სა}}$ ;
- საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა –  $M_{\text{პ}}$ ;
- გემის დამუშავების საანგარიშო დრო –  $T_{\text{დამ.გ}}$ ;
- სარკინიგზო ტრანსპორტის მომსახურე ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა –  $N_{\text{რკ.გ}}$ ;
- სარკინიგზო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა –  $M_{\text{რკ}}$ ;
- ვაგონების დამუშავების საანგარიშო დრო –  $T_{\text{დამ.გ}}$ ;
- ტერმინალში კონტეინერების შენახვის საშუალო პერიოდში გემების პორტში შემოსვლის ინტენსივობა –  $\lambda * t_{\text{პ}}$ ;
- კონტეინერების ტერმინალის ტევადობა –  $E_{\text{XP}}$
- კონტეინერის ტერმინალში ყოფნის საშუალო დრო –  $t_{\text{კონ}}$ .
- სურათზე 4.2. მითითებული ბლოკი (3–19) შეიცავს საწყისი მონაცემების მნიშვნელობების შემოწმებას მთელციფრიანობაზე. C++Builder გამოყენების დროს

მნიშვნელოვანია ცვლადების ტიპები, რომლითაც სრულდება ოპერაცია. მთელი რიცხვებით საწყისი მონაცემების გამოჩენისას გამორიცხულია სხვა სიმბოლოების შეყვანა პროგრამაში, რადგან წინააღმდეგ შემთხვევაში მან შეიძლება არ იმუშაოს.

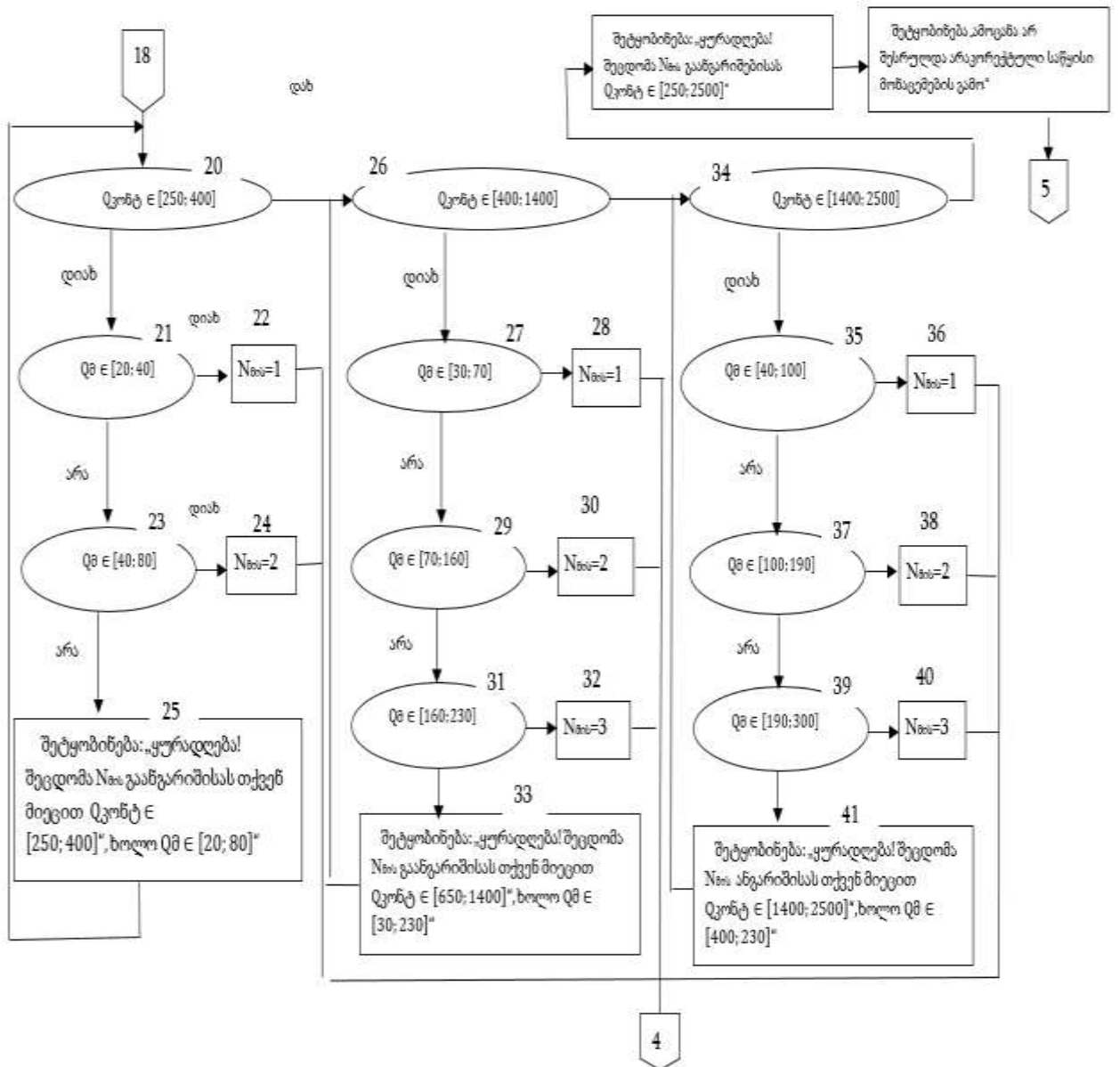
- თუ მომხმარებელი პროგრამაში შეიყვანს წილადრიცხვებს ან რომელიმე სხვა სიმბოლოებიან საწყის მონაცემებს, მაშინ გამოჩნდება შეცდომა და პროგრამა არ იმუშავებს (ბლოკი 5).



სურ. 4.2. საწყისი მონაცემების მნიშვნელობების მთელციფრიანობაზე შემოწმების ალგორითმი

### 4.3.1. ნავმისადგომის რაოდენობის ანგარიში

ალგორითმის ნაწილი 20–43 ბლოკი (სურ. 4.3) ემსახურება მისადგომების რაოდენობის განსაზღვრას, რომელიც დამოკიდებულია საზღვაო პორტში შემოსული კონტეინერმზიდი გემის ტევადობაზე და საზღვაო პორტის წლირ ტვირთბრუნვაზე. როგორც უკვე აღინიშნა, გამოიყენება გემის ტევადობის სამი ინტერვალი (ცბრ.3.1) – [250-400]; [400- 1400]; [1400- 2500]. მაგალითად: თუ გემის ტევადობა ეკუთვნის პირველ ინტერვალს, ხოლო საზღვაო პორტის ტვირთბრუნვა არის ზღვრებში 20–40 ათასი კონტეინერი, მაშინ მისადგომის რაოდენობა შეადგენს  $N_{ის} = 1$ ;





### სურ.4.3. ნავმისადგომის რაოდენობის საანგარიშო ალგორითმი

ნავმისადგომების რაოდენობა გემის ტევადობისა და პორტის წლიური ტვირთბრუნვის მიხედვით:

თუ  $250 \leq Q_{კონ} < 400$  და  $20 \leq Q_{გ} < 40$ , მაშინ  $N_{ბის}=1$ ;

თუ  $250 \leq Q_{კონ} < 400$  და  $40 \leq Q_{გ} \leq 80$ , მაშინ  $N_{ბის}=2$ ;

თუ  $250 \leq Q_{კონ} \leq 400$  და  $Q_{გ} > 80$ , მაშინ „შეცდომა: არასწორი  $Q_{კონ}$  ან  $Q_{გ}$ “;

თუ  $400 \leq Q_{კონ} < 1400$  და  $30 \leq Q_{გ} < 70$ , მაშინ  $N_{ნავმისადგ.}=1$ ;

თუ  $400 \leq Q_{კონ} < 1400$  და  $70 \leq Q_{გ} < 160$ , მაშინ  $N_{ნავმისადგ.}=2$ ;

თუ  $400 \leq Q_{კონ} < 1400$  და  $160 \leq Q_{გ} \leq 230$ , მაშინ  $N_{ნავმისადგ.}=3$ ;

თუ  $400 \leq Q_{კონ} < 1400$  და  $Q_{კონ} > Q_{გ}$ , მაშინ „შეცდომა: არასწორი  $Q_{კონ}$  ან  $Q_{გ}$ “;

თუ  $1400 \leq Q_{კონ} \leq 2500$  და  $40 \leq Q_{გ} < 100$ , მაშინ  $N_{ნავმისადგ.}=1$ ;

თუ  $1400 \leq Q_{კონ} \leq 2500$  და  $100 \leq Q_{გ} < 190$ , მაშინ  $N_{ნავმისადგ.}=2$ ;

თუ  $1400 \leq Q_{კონ} \leq 2500$  და  $190 \leq Q_{გ} < 300$ , მაშინ  $N_{ნავმისადგ.}=3$  ან 4;

თუ  $1400 \leq Q_{კონ} \leq 2500$  და  $Q_{გ} > 300$ , მაშინ „შეცდომა: არასწორი  $Q_{კონ}$  ან  $Q_{გ}$ “;

თუ გემის ტევადობის ( $Q_{კონ}$ ) და საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვის ( $Q_{გ}$ ) მნიშვნელობები არ თავსდება არცერთ მოცემულ ინტერვალში, იქნება შეტყობინება შეცდომაზე (ბლოკი 42, 43) და პროგრამა არ იმუშავებს.

### 4.3.2. საზღვაო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების

#### საშუალო რაოდენობის განსაზღვრა

ბლოკები 44–53 შეიცავს ალგორითმს, რომლითაც განისაზღვრება საზღვაო პორტის ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა (სურ.4.4.).

3. 2.ცხრილის შესაბამისად გემების ტევადობები იყოფა 4 ინტერვალად: [300;400]; 700; [1200;1400]; [1800;2500]; თუმცა, იმისათვის რომ ისინი შეესაბამებოდნენ ცხრ.3. 1. ნაჩვენებ ინტერვალებს საზღვრები გაფართოვდა.

ამრიგად, **ბლოკ სქემის მიხედვით (სურ.4.4):**

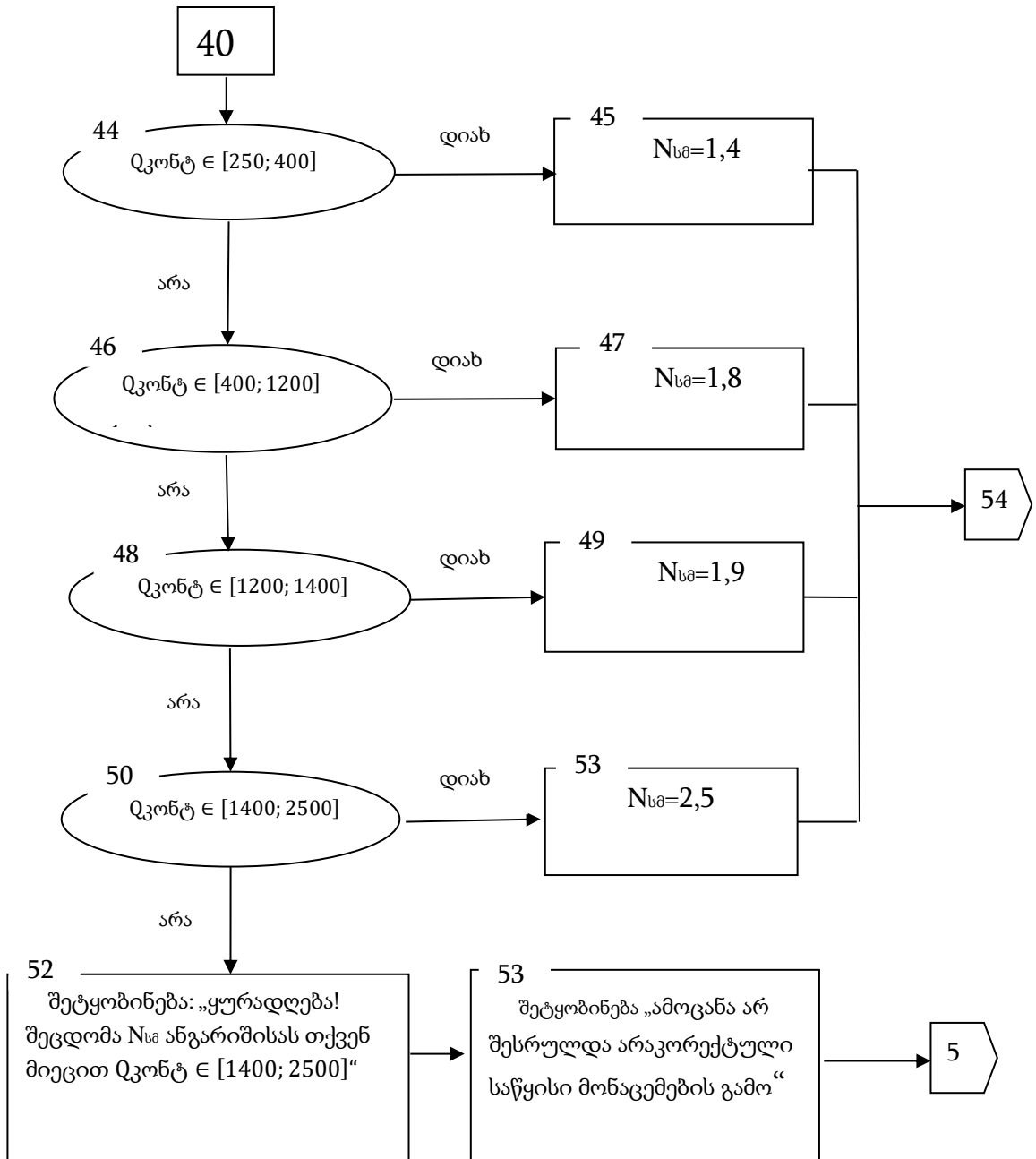
თუ  $250 \leq Q_{კონ} < 400$ , მაშინ  $N_{სგ}=1,4$ ;

თუ  $400 \leq Q_{კონტ} < 1200$ , მაშინ  $N_{სა} = 1,8$ ;

თუ  $1200 \leq Q_{კონტ} < 1400$ , მაშინ  $N_{სა} = 1,9$ ;

თუ  $1400 \leq Q_{კონტ} \leq 2500$ , მაშინ  $N_{სა} = 2,5$ ;

თუ  $Q_{კონტ} < 250$  ან  $Q_{კონტ} > 2500$ , მაშინ „შეცდომა: არასწორი  $Q_{კონტ}$ “;



სურ. 4.4. საზღვაო ტრანსპორტის მომსახურებისათვის ტექნოლოგიური ხაზების გაანგარიშების ალგორითმი.

თუ გემის ტევადობა არცერთ ინტერვალში არ ჯდება, ეკრანზე გაჩნდება შეტყობინება შეცდომაზე (ბლოკი 52), რომელიც გვამცნობს, რომ (53) ბლოკში საჭიროა კორექტირება და პროგრამა არ მუშაობს.

ამის შემდეგ საჭიროა საზღვაო ტრანსპორტის მომსახურე სატვირთო ფრონტების მწარმოებლობის გაანგარიშება (ბლოკი 54) და იმ დროის განსაზღვრა, რომელიც სჭირდება გემის დამუშავებას (ბლოკი 55).

**ა. საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლურობა განისაზღვრება ფორმულით:**

$$M_{\theta} = P_{\theta} \cdot N_{\theta}$$

კონტეინერმზიდი გემის ტევადობის მიხედვით ნავმისადგომის საკონტეინერო გადამტვირთველის ერთი ხაზის მწარმოებლურობის ნორმატიული მნიშვნელობები:

თუ  $Q_{\text{კონ}} \leq 400$ , მაშინ  $P_{\theta}=25-30$  კონტ./სთ;

თუ  $400 \leq Q_{\text{კონ}} \leq 1400$ , მაშინ  $P_{\theta}=28-32$  კონტ./სთ;

თუ  $1400 \leq Q_{\text{კონ}} \leq 2500$ , მაშინ  $P_{\theta}=30-35$  კონტ./სთ;

თუ  $Q_{\text{კონ}} > 2500$ , მაშინ „შეცდომა: არა სწორი  $Q_{\text{კონ}}$ “;

**ბ. გემის დამუშავების საანგარიშო დრო განისაზღვრება ფორმულით:**

$$T_{\text{დამგ}} = \frac{2Q_{\text{კონ}} \cdot K_{\text{ტევ}}}{M_{\theta}}$$

#### 4.3.3. სარკინიგზო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების საშუალო

##### რაოდენობის განსაზღვრა

ალგორითმის ნაწილით (56–67) განისაზღვრება სარკინიგზო ტრანსპორტის მომსახურე ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა სურ. 4.5.).

ზოგადად, პორტისწინა სარკინიგზო სადგურში წლიური ტვირთბრუნვები იყოფა 5 ინტერვალად. თითოეულ მათგანს შეესაბამება  $N_{\text{რკ.ფ}}$  შესაბამისი მნიშვნელობა.

თუ  $18 \leq Q_{\text{რკ.გ}} \leq 36$ , მაშინ  $N_{\text{რკ.ფ}} = 1$ ;

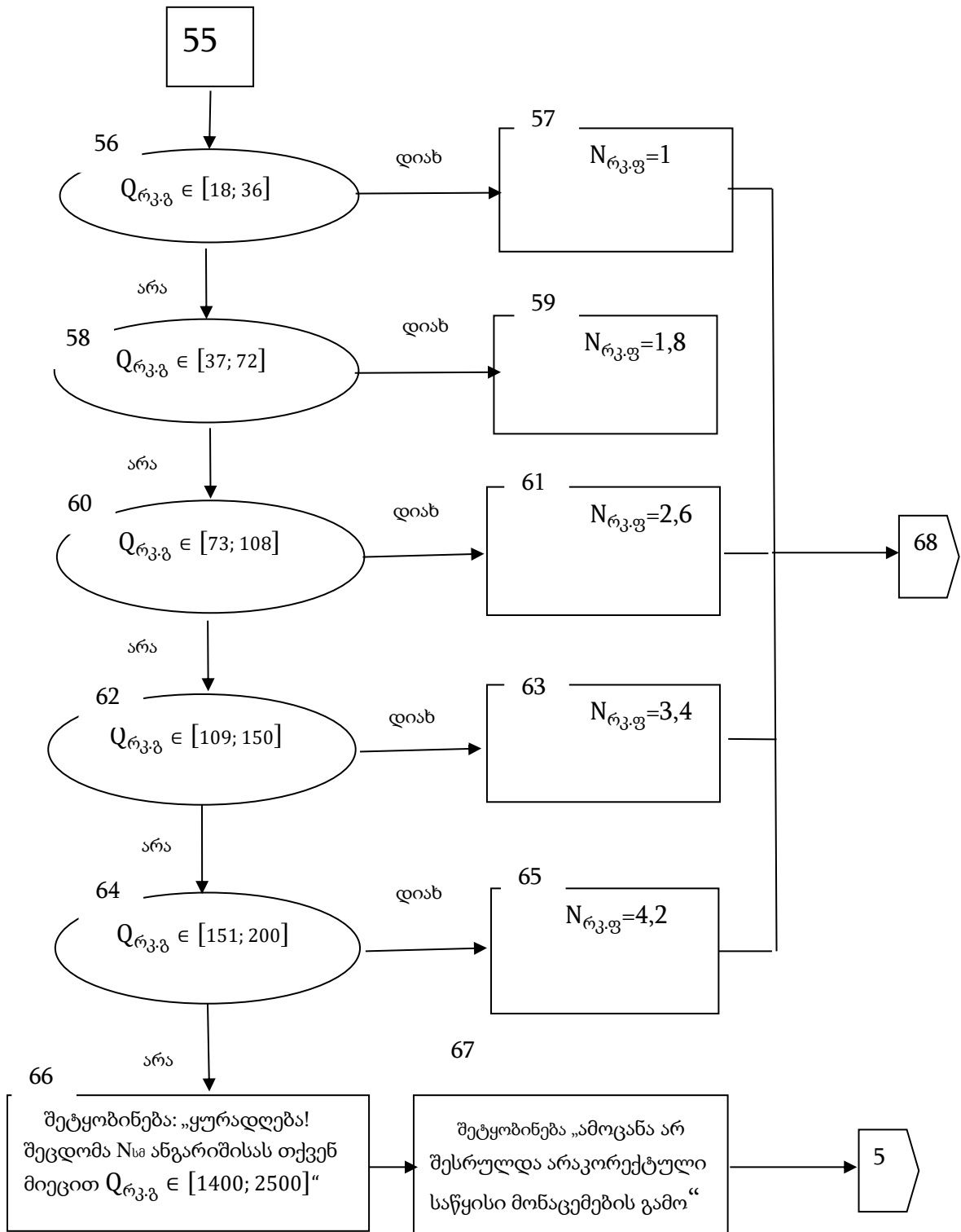
თუ  $37 \leq Q_{\text{რკ.გ}} \leq 72$ , მაშინ  $N_{\text{რკ.ფ}} = 1,8$ ;

თუ  $73 \leq Q_{\text{რკ.გ}} \leq 108$ , მაშინ  $N_{\text{რკ.ფ}} = 2,6$ ;

თუ  $109 \leq Q_{\text{რკ.გ}} \leq 150$ , მაშინ  $N_{\text{რკ.ფ}} = 3,4$ ;

თუ  $151 \leq Q_{\text{რკ.გ}} \leq 200$ , მაშინ  $N_{\text{რკ.ფ}} = 4,2$ ;

თუ  $Q_{რკ,გ} \leq 18$  ან  $Q_{რკ,გ} \leq > 200$ , მაშინ „შეცდომა: არა სწორი  $Q_{რკ,გ} \leq$ “;



სურ. 4.5. სარკინიგზო ტრანსპორტის მომსახურებისათვის ტექნოლოგიური ხაზების გაანგარიშების ალგორითმი.

თუ ამ ინტერვალში არ მოხვდა რკინიგზის წლიური ტვირთბრუნვა, ეკრანზე აისახება შეცდომა (ბლოკი 66), რაც მიუთითებს 67 ბლოკის არაკორექტულობას – პროგრამა არ იმუშავებს.

ამრიგად, არსებობს ყველა წინა პირობა, რათა გავიანგარიშოთ რკინიგზის სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა (ბლოკი 68) და ვაგონების მოცდენა სადატვირთვო ოპერაციების დროს (ბლოკი 69).

**ა. სარკინიგზო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლურობა განისაზღვრება ფორმულით.**

$$M_{რკ} = P_{რკ,ფ} \cdot N_{რკ,ფ}$$

**ბ. სატვირთო ოპერაციებზე ვაგონის დგომის ხანგრძლივობა განისაზღვრება ფორმულით:**

$$T_{დამ,ვ} = \frac{2,5n}{M_{რკ}}$$

სადაც 2,5 არის ერთ ვაგონში კონტეინერების საშუალო რაოდენობა;

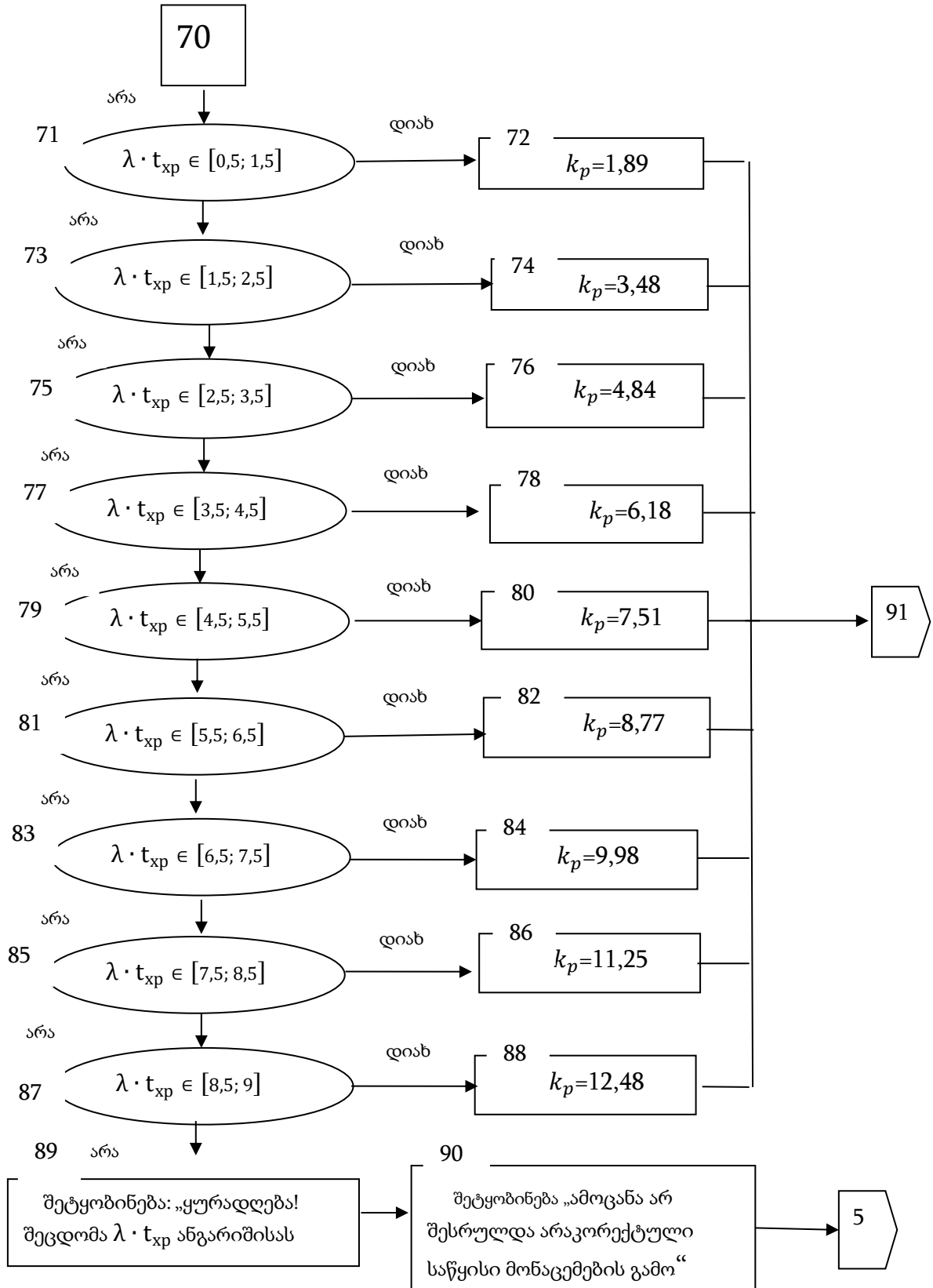
$n=13-55$  - ვაგონების რიცხვი ერთ მიწოდებაზე.

#### **4.3.4. ტერმინალში კონტეინერების შენახვის პერიოდში გემების შემოსვლის ინტენსივობა**

შემდგომი გაანგარიშების შესრულებისათვის განისაზღვრა პორტში გემების შესვლების ინტენსივობა და ტერმინალში კონტეინერების შენახვის დრო  $t_{xp}$ .

საზღვარგარეთ საზღვაო პორტებში ტერმინალზე კონტეინერების შენახვის ხანგრძლივობა შეადგენს 2-5 დღეღამეს. კონტეინერების შენახვის ხანგრძლივობის მნიშვნელობის აღებისას ვიხელმძღვანელოთ ანალოგიური ტერმინალის სტატისტიკური მონაცემებით და გათვალისწინებული იქნა შემდეგი ფაქტორები:

- მუდმივი მსხვილი მომხმარებლების არსებობა და წილი, რომლებიც მიაწოდებენ ტერმინალს თავის კონტეინერებს;
- მუდმივი მსხვილი მომხმარებლების არსებობა და წილი, რომლებიც მიაწოდებენ კონტეინერებს დიდი სატრანსპორტო პარტიებად;
- ტერმინალის განაგების თავისებურება;
- საზღვაო პორტის არსებობა;
- კონტეინერების ტერმინალზე მიწოდების მარშრუტი;
- ტერმინალზე საბაჟოს არსებობა და სხვა.



სურ.4.6. პორტში შემოსული გემების რაოდენობის განსაზღვრის ალგორითმი

მოცემულ შემთხვევაში კონტეინერისათვის ავიღეთ  $t_{xp}^{\max} = 3$  დღე.  $\lambda \cdot t_{xp}$  ნამრავლი მოთავსებულია ბლოკში 70.

გემების პორტში შემოსვლის საშუალო სადღეღამისო ინტენსივობა,

$$\lambda_c = \frac{Q_{\delta}}{T_{\delta} \cdot Q_{\text{კონ}} \cdot K_{\text{ტვ}}}$$

პორტში შემოსული გემის ნაკადი აღიწერება პუასონის კანონით

$$P(k) = \frac{\lambda_c^k}{k!} e^{-\lambda_c}$$

სურათზე 4.6. ნაჩვენებია ალგორითმი პორტში შემომავალი გემების რაოდენობის განსაზღვრის მიზნით (ბლოკი 71–90). კონტეინერების საწყობის (ტერმინალის) ანგარიშისათვის  $P = 0,9$ . გემების რაოდენობა დამოკიდებულია  $\lambda_c \cdot t_{xp}$  სიდიდეზე. თუ  $\lambda_c \cdot t_{xp} \geq 9$  მაშინ პუასონის განაწილება შეიძლება შეიცვალოს ნორმალურით [87; 88].

იმ შემთხვევაში, თუ  $\lambda_c \cdot t_{xp} \geq 9$  ეკრანზე გამოჩნდება შეცდომა (ბლოკი 89) იმის შესახებ, რომ საჭიროა ბლოკის 90 კორექტირება და პროგრამა არ იმუშავებს.

რადგან ტვირთბრუნვის ნაწილი, რომელიც იტვირთება პირდაპირი ვარიანტის მოცემული პროცენტებით, აუცილებელია მისი გადაყვანა (ბლოკი 91) ახალი ცვლადის შემოტანით  $a' = \frac{a}{100}$ .

შემდგომ განისაზღვრება კონტეინერების ტერმინალის მოცულობა (ბლოკი 92), რომელიც დამოკიდებულია გემების ტევადობაზე, პირდაპირი გადატვირთვის მიხედვით ტვირთნაკადების წილზე, გემის ტევადობის კოეფიციენტზე და მათ რაოდენობაზე. საბოლოო შედეგების მისაღებად ტერმინალის მოცულობა უნდა დავამრგვალოთ (ბლოკი 93); 94 ბლოკში წარმოებული ოპერაციების საშუალებით განისაზღვრება ბოლო ცვლადი – კონტეინერის დგომის საშუალო დრო ტერმინალში.

ალგორითმის ბოლო 95 ბლოკით ხდება ანგარიშის შედეგების ეკრანზე გამოსახვა.

#### 4.4. საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის

##### მოდელირების შედეგები

ამოცანის შინაარსიდან გამომდინარე ყველაზე დიდ ინტერესს წარმოადგენს  $E_{xp}$  და  $\lambda_c \cdot t_{xp}$  პარამეტრების გაანგარიშება. სხვა პარამეტრები როგორებიცაა: მისადგომების რაოდენობა პორტში, სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა, ვაგონების მოცდენა და სხვა იანგარიშება შედარებით მარტივი ცნობილი ფორმულებით. მაგალითად, დრო რომელიც დაიხარჯება გემის მომსახურებაზე პირდაპირპროპორციულია კონტეინერტევადობის და უკუპროპორციულია საზღვაო სატვირთო პორტის მწარმოებლობის.

მათემატიკური მოდელის საწყის მონაცემად ითვლება პორტში მოსული გემების ნაკადის პუასონისეული განაწილების პირობები. გემების საანგარიშო რაოდენობა ალბათობით  $P = 0,9$  გადააჭარბებს  $K_p$  მნიშვნელობას და განისაზღვრება ფორმულით

$$P(K < K_p) = \sum_{K=0}^{K=K_p} \frac{(\lambda_c \cdot t_{xp})^K}{K!} e^{-\lambda_c \cdot t_{xp}}$$

სადაც  $\lambda_c$  – პორტში გემების შემოსვლის საშუალო დღეღამური ინტენსივობაა, გემი/დღეღამეში;

$t_{xp}$  – ტერმინალში კონტეინერის შენახვის დრო, დღეღამე.

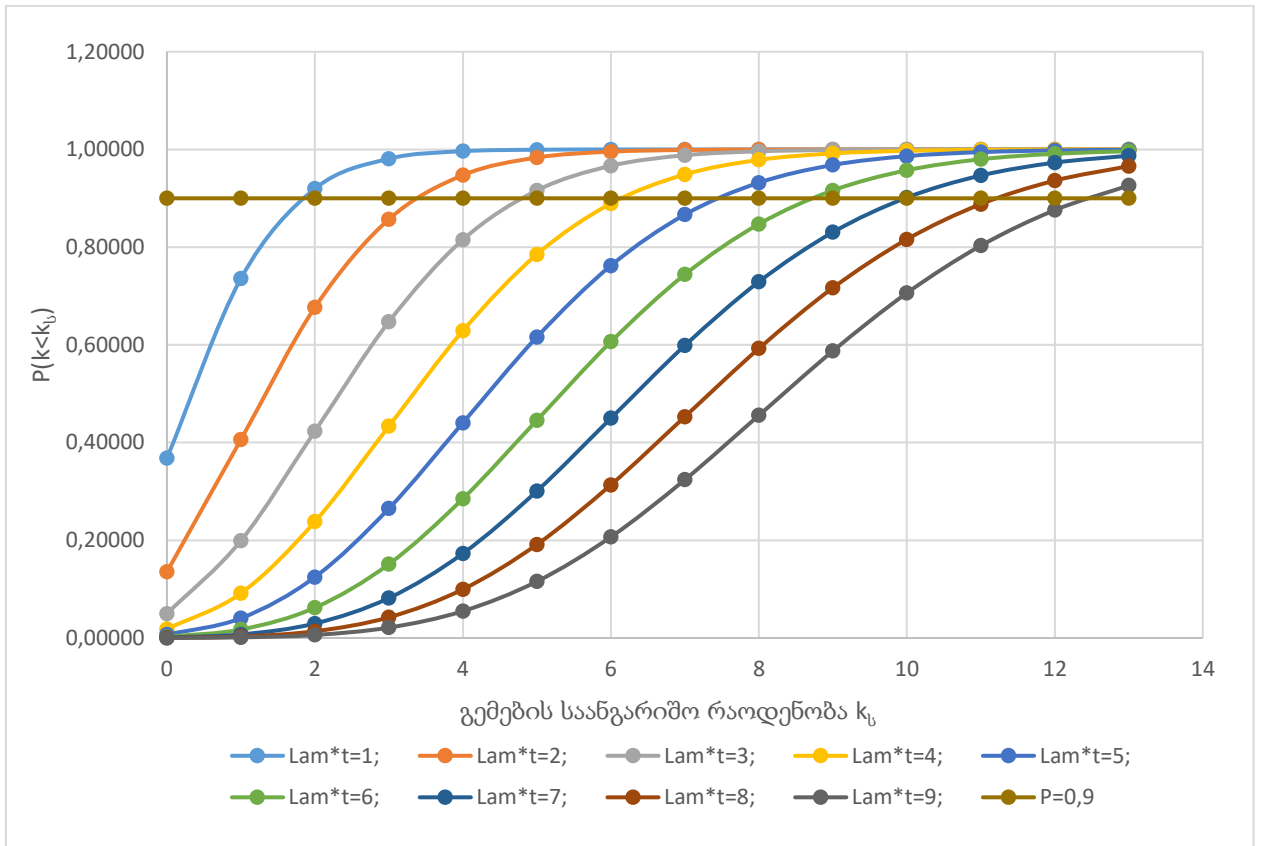
$\lambda_c \cdot t_{xp}$  ნამრავლი ახასიათებს პორტში გემების შემოსვლის ინტენსივობას  $t_{xp}$  დროში. ამ ამოცანის პირობებში  $t_{xp}$  არის მუდმივი რიცხვი და იღება 3 დღეღამის ტოლი. რაც შეეხება  $\lambda_c$  – ს ცვლადი პარამეტრია და დამოკიდებულია ნავიგაციის პერიოდზე, პორტის ტვირთბრუნვაზე, გემების ტევადობაზე. როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} \geq 0,9$  პუასონის განაწილება შეიძლება შეიცვალოს ნორმალურით. საწყობის ტევადობის კვლევისას ალბათობა  $P = 0,9$ , ხოლო ამოცანის ძირითადი დანიშნულებაა გემების რაოდენობის  $K_p$  განსაზღვრა, რომლებიც შემოდინან პორტებში  $t_{xp}$  დროში.

$P(K_p)$  ალბათობის განაწილების გრაფიკის ფუნქცია  $\lambda_c \cdot t_{xp}$  სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის წარმოდგენილია სურათზე 4.7. მასზე ნაჩვენებია ალბათობის  $P = 0,9$  სანდო დონე. ალბათობის ხაზების გადაკვეთა სხვადასხვა  $\lambda_c \cdot t_{xp}$  მრუდებთან წარმოადგენს საძებნ  $K_p$  მნიშვნელობას. ამრიგად

როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 1 - K_p = 1,89$ ; როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 2 - K_p = 3,48$ ; როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 3 - K_p = 4,84$ ;



როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 4 - K_p = 6,18$ ; როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 5 - K_p = 7,51$ ; როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 6 - K_p = 8,77$ ;  
 როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 7 - K_p = 9,98$ ; როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 8 - K_p = 11,25$ ; როცა  $\lambda_c \cdot t_{xp} = 9 - K_p = 12,48$ ;



სურ. 4.7. გემების პორტში შემოსვლის ალბათობის ფუნქციის განაწილების გრაფიკი, ინტენსივობის სხვადასხვა მნიშვნელობის დროს.

ე.ი. გემების საანგარიშო რაოდენობის  $K_p$  განსაზღვრით შეიძლება ვიპოვოთ მოცემულ პირობებში საკონტინერო ტერმინალის მოცულობა.

გემების ტევადობაზე დამოკიდებულებით განვსაზღვროთ საკონტინერო ტერმინალის მოცულობა პუანსონისეული შემავალი გემების ნაკადის შემთხვევაში:

$$E_{xp} = Q_{კონ} \cdot K_{ტვ} \cdot K_p$$

სადაც  $Q_{კონ}$  – გემის კონტინერტევადობაა, კონტინერი;

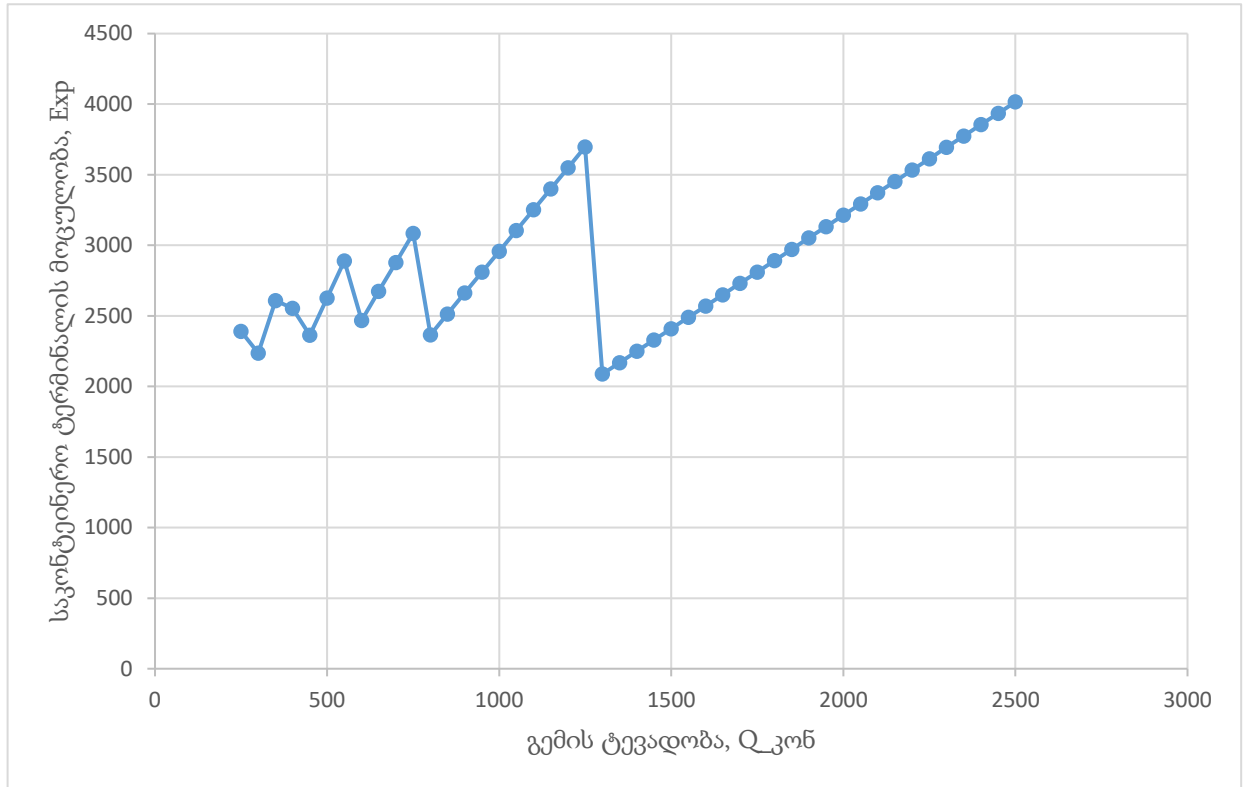
$K_{ტვ}$  – გემის ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტი,  $K_{BM} = 0,85$ ;

$K_p$  – გემების საანგარიშო რაოდენობა.

თუმცა  $K_p$  პარამეტრში აგრეთვე ჩადებულია კონტინერმზიდი გემის ტევადობა.

$$\left. \begin{matrix} K_p = f(\lambda_c \cdot t_{xp}) \\ \lambda_c \cdot t_{xp} = \varphi(Q_{კონ}) \end{matrix} \right\} \Rightarrow K_p = F(Q_{კონ})$$

პუასონის განაწილების ნაკადის ძირითადი მახასიათებელი არის  $\lambda_c \cdot t_{xp}$ .  
სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის დამოკიდებულების მოდელირების პროცესის  
გაანგარიშების შემდეგების მიხედვით აგებული იქნა გრაფიკები  $E_{xp} = f(Q_{კონ})$  (ბათუმის  
პორტი)  $\lambda_c \cdot t_{xp}$  -ის სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის (სურ. 4.8).



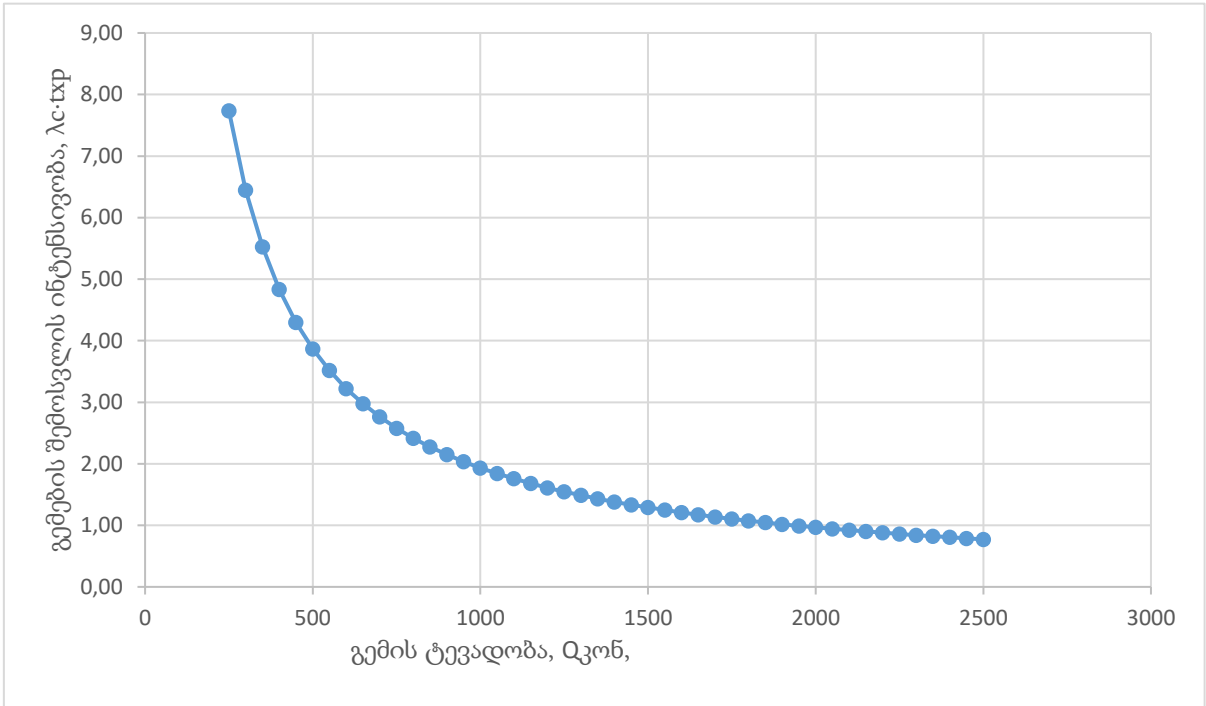
ტერმინალის მინიმალური ტევადობა-2088 კონტეინერი

ტერმინალის მაქსიმალური ტევადობა-4016 კონტეინერი

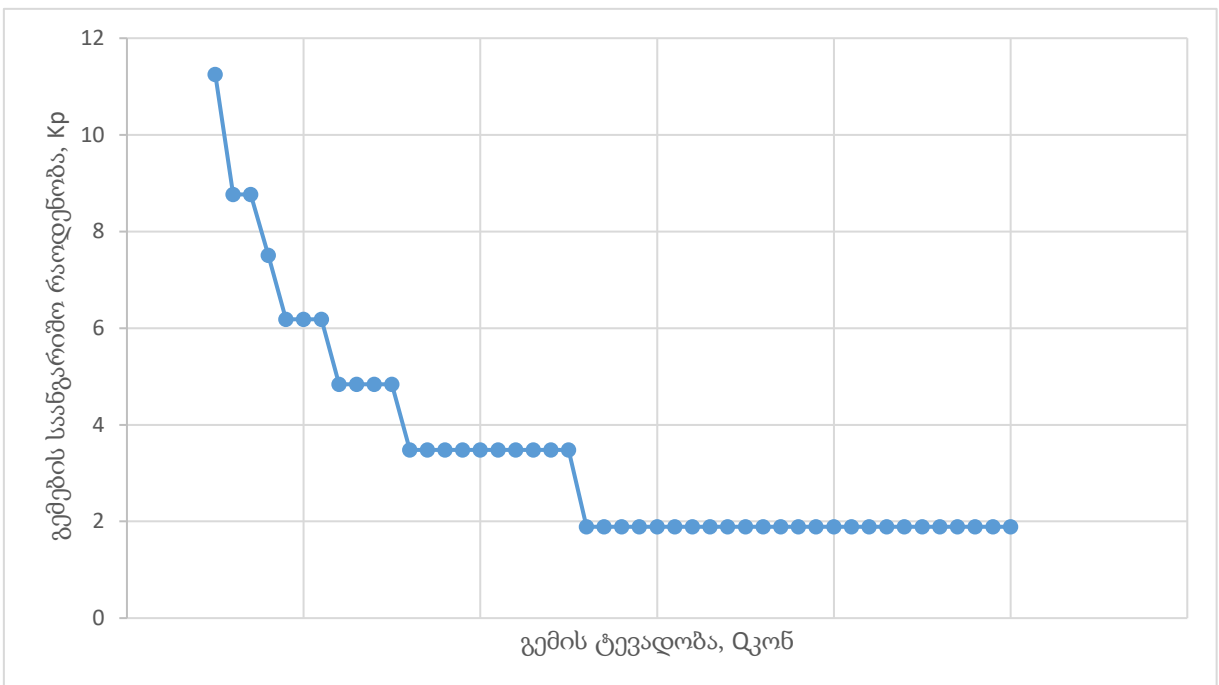
სურ. 4.8. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობისა და გემის ტევადობის  
დამოკიდებულების გრაფიკი.

შესაბამისად მცირდება პორტში შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობა.

ტვირთის შენახვის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის ინტენსივობის  $\lambda_c \cdot t_{xp} = f(Q_{კონ})$  და პორტში ერთდროულად შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობის  $K_p = f(Q_{კონ})$  გრაფიკები შესაბამისად წარმოდგენილია 4.9 და 4.10 სურათებზე (ბათუმის პორტი).



სურ. 4.9. ტვირთის შენახვის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის ინტენსივობის გემის ტევადობაზე დამოკიდებულების მრუდი

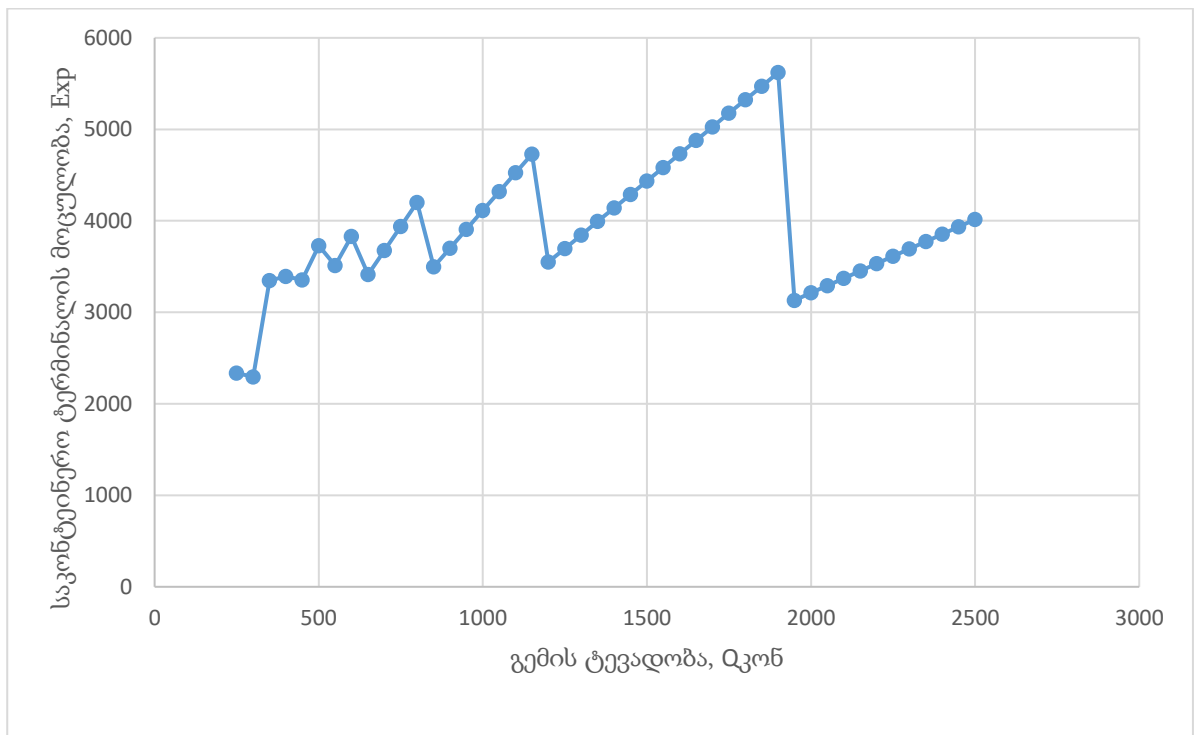


სურ.4.10. პორტში ერთდროულად შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობის გემის ტევადობაზე დამოკიდებულების მრუდი

უნდა აღინიშნოს, რომ კონტეინერში გემების ტევადობის გაზრდით მცირდება ტვირთის შენახვის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის ინტენსივობა (სურ.4.9) და შესაბამისად პორტში ერთდროულად შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობები (სურ.4.10).

4.11 სურათზე მოცემულია ფოთის პორტის მაგალითზე სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის დამოკიდებულების მოდელირების პროცესის გაანგარიშების შემდეგების მიხედვით აგებულია გრაფიკები  $E_{xp} = f(Q_{კონ})$  სხვადასხვა  $\lambda_c \cdot t_{xp}$  მნიშვნელობისათვის.

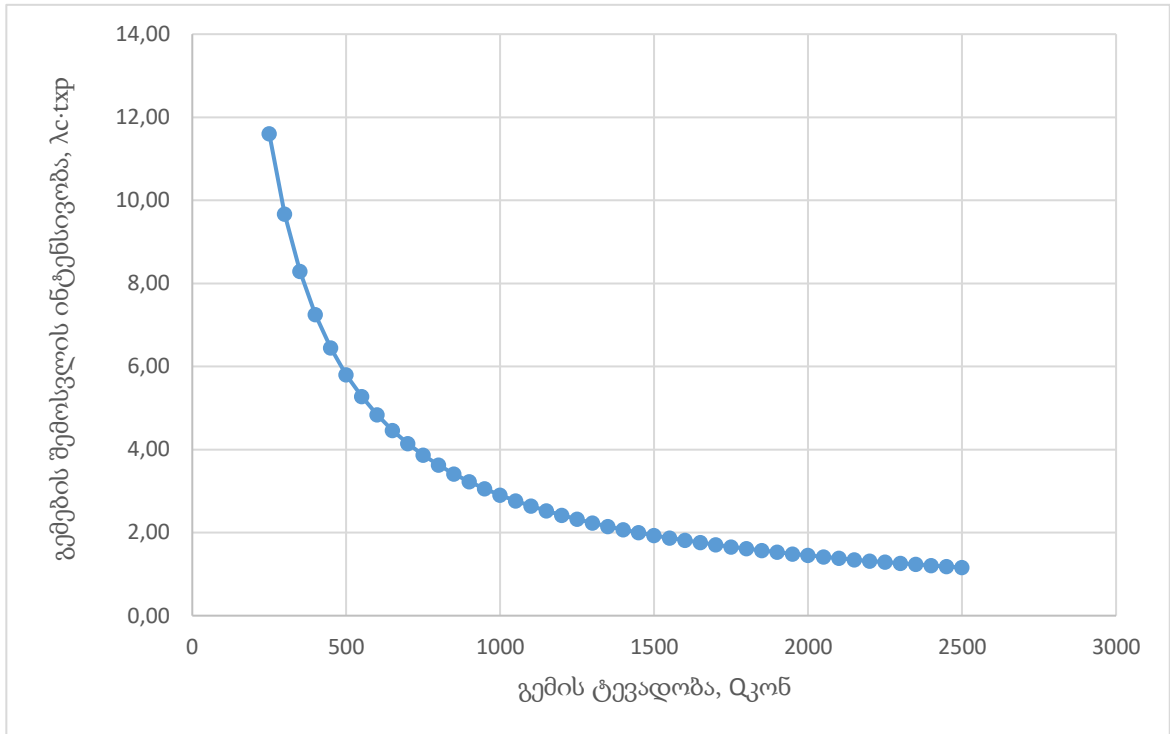
ანალოგიურად ფოთის პორტისათვის ტვირთის შენახვის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის ინტენსივობის  $\lambda_c \cdot t_{xp} = f(Q_{კონ})$  და პორტში ერთდროულად შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობის  $K_p = f(Q_{კონ})$  გრაფიკები შესაბამისად წარმოდგენილია 4.12 და 4.13 სურათებზე).



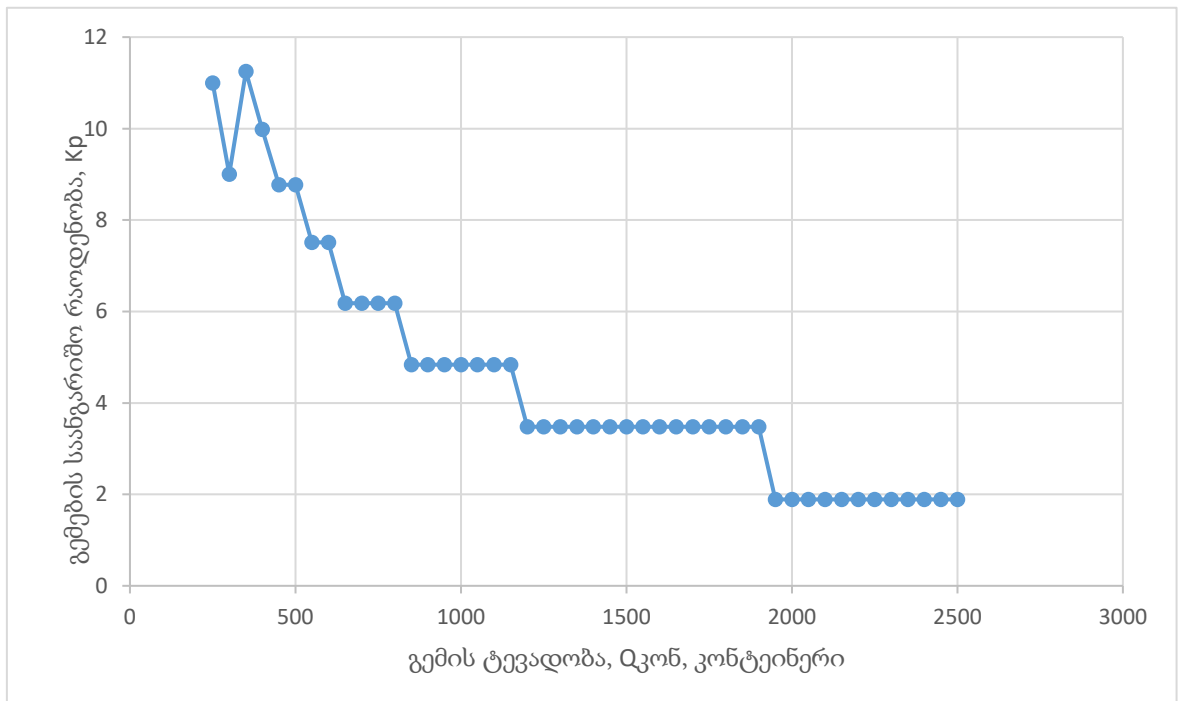
ტერმინალის მინიმალური ტევადობა-2295 კონტეინერი

ტერმინალის მაქსიმალური ტევადობა-5620 კონტეინერი

სურ. 4.11. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობისა და გემის ტევადობის დამოკიდებულების გრაფიკი.



სურ. 4.12. ტვირთის შენახვის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის ინტენსივობის გემის ტევადობაზე დამოკიდებულების მრუდი



სურ.4.13. პორტში ერთდროულად შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობის გემის ტევადობაზე დამოკიდებულების მრუდი

გრაფიკიდან (სურ.4.8 და სურ.4.11) ჩანს, რომ  $Q_{\text{კონ}}$  -ს ცვლილების განსაზღვრულ ინტერვალში პარამეტრი  $\lambda_c \cdot t_{\text{xp}}$  არის მუდმივი. ასეთ შემთხვევაში საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის მნიშვნელობა  $E_{\text{xp}}$  იცვლება გემების ტევადობის  $Q_{\text{კონ}}$  პროპორციულად, თუმცა  $\lambda_c \cdot t_{\text{xp}}$  პარამეტრის ცვლილებით ხდება საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის მოხმარების შემცირება გემების ტევადობის უმნიშვნელო ზრდისას.

პორტში გემების ფიქსირებული ინტენსივობით მოსვლის შემთხვევაში მათი საანგარიში რაოდენობა რჩება უცვლელი, იმ დროს როცა გემზე კონტეინერების რაოდენობა იზრდება. გემების ტევადობის პროპორციულად იზრდება აგრეთვე საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობაც. გემების მოსვლის ინტენსივობის შემცირება პორტში ხდება იმ მონენტში, როცა გემის ტევადობის მნიშვნელობა მიაღწევს კრიტიკულ ზღვარს.

ამრიგად, დროის საანგარიშო ინტერვალში (იგი აიღება 3 დღე-ღამე), პორტში შემოვა გემების მცირე რაოდენობა, რის გამოც საკონტეინერო ტერმინალის მოხმარების მოცულობაც უნდა შემცირდეს, თუმცა გემების ტევადობის თანდათანობითი ზრდით (როცა გემების მოსვლის ინტენსივობა რჩება მუდმივი), ტერმინალის მოცულობა უნდა გაიზარდოს.

მაშასადამე, რაც უფრო ახლოს არის პორტში შემავალი და გამომავალი სატვირთო ნაკადების რაოდენობა (კონტეინერების პარტიები), მით უფრო მცირე იქნება ტერმინალის მოხმარების მოცულობა. სარკინიგზო ტრანსპორტისათვის მისაღებია შემდეგი პირობა, როცა გემების შემოსვლის მაღალი ინტენსივობისა და გემების დიდი საანგარიშო რაოდენობის მიუხედავად ტერმინალზე კონტეინერების მიწოდება მოხდება პატარა პარტიებად.

პრაქტიკაში ცდილობენ, რომ საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის ზედა და ქვედა ზღვრების მნიშვნელობებს შორის განსხვავება იყოს მინიმალური.

### მეოთხე თავის დასკვნები:

1.მათემატიკური მოდელირების პროგრამის ალგორითმი მოიცავს საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის ყველა ოპერაციას. დასმული ამოცანის გადასაწყვეტად საანგარიშო ალგორითმი შედგენილია როგორც ზოგადი სახით, აგრეთვე დაწვრილებითაა გაწერილი მისი შემადგენელი ცალკეული ოპერაციებისათვის;

2.პორტში მოსული გემების ნაკადის პუანსეული განაწილების პირობებით საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა პირდაპირ პროპორციულია გემების ტევადობის, ხოლო გემების რაოდენობის საანგარიშო პარამეტრი თავის მხრივ დამოკიდებულია გემის ტევადობაზე. ამგვარად საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობასა და გემის ტევადობას შორის არსებობს რთული ხასიათის ურთიერთდამოკიდებულება.

3.საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობისა და გემის ტევადობის დამოკიდებულების მრუდიდან (სურ.4.8 და სურ.4.11) ჩანს, რომ გემის ტევადობის ( $Q_{კონ}$ ) ცვალებადობის განსაზღვრულ ინტერვალში გემების მოსვლის ინტენსივობის პარამეტრი ( $\lambda_c \cdot t_{xp}$ ) არის მუდმივი. ასეთ შემთხვევაში საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის მნიშვნელობა  $E_{xp}$  იცვლება გემების ტევადობის  $Q_{კონ}$  პროპორციულად, თუმცა  $\lambda_c \cdot t_{xp}$  პარამეტრის ცვალებადობით სწარმოებს საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის მოხმარების შემცირება გემების ტევადობის უმნიშვნელო ზრდისას.

4.პორტში გემების ფიქსირებული ინტენსივობით შემოსვლისას გემების საანგარიშო რაოდენობის მნიშვნელობა რჩება მუდმივი გემებზე კონტეინერების რაოდენობის ზრდის მიუხედავად. გემის ტევადობის პროპორციულად გაიზრდება საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა. პორტში გემების შემოსვლის ინტენსივობის შემცირება ხდება იმ მომენტში, როდესაც გემის ტევადობა მიაღწევს კრიტიკულ მნიშვნელობას და შედეგად მცირდება პორტში შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობა. ამგვარად, დროის საანგარიშო ინტერვალში (ჩვენ შემთხვევაში 3 დღელამე) შემოვა მცირე რაოდენობის გემები, შესაბამისად შემცირდება საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის მოხმარება. გემების ტევადობის მუდმივად ზრდის დროს (გემების შემოსვლის ინტენსივობა ამ შემთხვევაში მუდმივი რჩება) ტერმინალის

მოცულობის მნიშვნელობა იზრდება ინტენსივობის პარამეტრის ახალ მნიშვნელობაზე გადასვლამდე;

5.პრაქტიკაში დიდი უპირატესობა აქვს ისეთ პირობებს, რომლის დროსაც საკონტეინერო ტერმინალის მნიშვნელობების ზედა და ქვედა ზღვრებს შორის სხვაობა მინიმალურია. მაშასადამე, რაც უფრო ახლოს არის პორტში შემავალი და გამომავალი სატვირთო ნაკადების რაოდენობრივი მახასიათებლების მნიშვნელობები (კონტეინერების პარტიები), მით უფრო მცირე იქნება ტერმინალის მოხმარების მოცულობა.



## თავი 5. მომიჯნავე ტრანსპორტის ურთიერთქმედების სრულყოფის ეკონომიკური დასაბუთება.

### 5.1. ზოგადი წინამძღვრები.

საპორტო ინფრასტრუქტურის ელემენტების პარამეტრების ანგარიშის პრინციპები, მეთოდები და ტექნოლოგია ძირითადად რეგლამენტირებულია ნორმატიული დოკუმენტებით. პორტის სტრუქტურული ელემენტების პარამეტრების ანგარიშის ახალი, უფრო ადეკვატური და ზუსტი მეთოდების შექმნა სულ უფრო მეტად იძენს აქტუალობას. საზღვაო პორტის ერთერთ ძირითად სტრუქტურულ ელემენტს მიეკუთვნება სასაწყობო სიმძლავრე [83,84].

სტატიაში [85] განსაზღვრულია საზღვაო პორტის როლი თანამედროვე პირობებში და განხილულია მისი მუშაობის ძირითადი მაჩვენებლები, ხოლო ნაშრომში [86] ფორმირებულია ძირითადი ფუნქციები. სამეცნიერო სამუშაოში [87] ავტორი მიუთითებს საზღვაო პორტების ტექნოლოგიური პროექტირების ნორმატიულ ბაზაში არსებული ძირითადი ნაკლოვანებებზე. საცნობარო მასალები და პრაქტიკული რეკომენდაციები მოცემულია სტატიებში [88,89].

ნაშრომში [90] შემოთავაზებულია საზღვაო პორტის საწყობის ტექნოლოგიური პარამეტრების შეფასება, აგრეთვე საზღვაო პორტის როლი გლობალურ სატრანსპორტო-ტექნოლოგიურ ქსელში. შემოთავაზებულ მოდელში არის საზღვაო პორტისა და ტერმინალის ტექნოლოგიური პროექტირების ახალი მეთოდი, როგორც მისი ძირითადი ინფრასტრუქტურის ელემენტები.

სხვადასხვა სახის სატრანსპორტო საშუალებების ურთიერთდამოკიდებულების ეკონომიკური დასაბუთება უნდა დაეფუძნოს საკონტეინერო ტერმინალის ძირითადი პარამეტრების, კერძოდ სასაწყობო მოცულობის (სიმძლავრე) სხვადასხვა მნიშვნელობების შედარებას. ცნობილია, რომ ტერმინალში საწყობისა და აღჭურვილობის 1 მ<sup>2</sup> ფართობის ღირებულება საკმაოდ მაღალია, ამიტომ ამ მეთოდით ეკონომიკური ეფექტურობის შეფასება მიზანშეწონილია. სატრანსპორტო სისტემების ურთიერთდამოკიდებულების მოდელირება ეგმ-ზე წარმოადგენს საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის გაანგარიშების ალბათურ მეთოდს [90]. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობების შედარება და შეფასებისათვის საჭიროა მოხდეს მათი

განგარიშება სხვა მეთოდებითაც. ამისათვის კი საჭიროა საერთო საწყისი მონაცემების (ცხრ.5.1) შემოტანა და საჭიროა მივიღოთ საწყობების ერთნაირი პირობები განგარიშების ყველა ვარიანტისათვის. თითოეული მეთოდის გამოყენებისას საჭიროა მონაცემების აკრება ამა თუ იმ მოცულობის ტერმინალისათვის:

ცხრილი 5.1

დასახელება	ზომის ერთეული	მნიშვნელობა	
		ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_{\text{პ}}$	ათასი კონტეინერი/წელიწადში	200	300
ნავიგაციის ანუ საწყობების მუშაობის ხანგრძლივობა, $T_{\text{ნ}}$	დღე-ღამე	365	365
გემის კონტეინერთევადობა, $Q_{\text{კონტ}}$	კონტეინერი	1400	1400
საზღვაო ტრანსპორტის მომსახურე ტექნოლოგიური ხაზების საექსპლუატაციო მწარმოებლობა $P_{\text{სა}}$	კონტეინერი/საათში	40	35
პირდაპირი წესით გადატვირთვისას კონტეინერნაკადების წილი, $\alpha$	%	30	30
რკინიგზის სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_{\text{რკგ}}$	ათასი კონტეინერი/წელიწადში	90	90
საწყობში ტვირთის შენახვის საანგარიშო ვადა, $t_{\text{xp}}$	დღეღამე	3	3
საზღვაო ტრანსპორტის მუშაობის უთანაბრობის კოეფიციენტი, $K_{\text{ა}}$		2-2,5	2-2,5
ტვირთნაკადების მიღება-გაცემის დროს სასაწყობო მარაგების უთანაბრობის კოეფიციენტი, $K_{\text{კ,ა}}$		1,3	1,3
დროის ნორმირებული მარაგი,			

რომელიც რკინიგზის თანაბარი მუშაობისას დამოკიდებული არაა გემების მოსვლის რეჟიმზე, t <sub>გ</sub>	დღეღამე	2	2
---	---------	---	---

საწყობების ტევადობის მრავალი მეთოდებიდან შევარჩიეთ სამი მეთოდი:

- პირველი ემყარება საზღვაო ტრანსპორტის მუშაობის უთანაბრობას, რომელიც მერყეობს 2–დან 2,5–მდე;
- მეორე ემყარება კონტეინერების ტევადობას. იგი სხვა არაფერია, თუ არა „საზღვაო პორტების ტექნოლოგიური ხაზების ნორმირება“;
- მესამე ემყარება საწყობების მარაგების შემთხვევითი ცვალებადობის კოეფიციენტის შემოღებას, რომელიც დამოკიდებულია პორტის წლიურ ტვირთბრუნვაზე, გემის პორტში შემოსვლაზე.

ტვირთნაკადის გასვლა დამოკიდებულია პორტისწინა სარკინიგზო სადგურის წლიური ტვირთბრუნვის სიდიდეზე.

თითოეული მეთოდით ტერმინალის მოცულობის განსაზღვრის შემდეგ აუცილებელია კონტეინერების წილის განსაზღვრა პირდაპირი გადატვირთვის დროს. როგორც ზემოდ აღინიშნა მოცემული მაგალითის შემთხვევაში უთანაბრობა შეადგენს 30% (საპროგნოზო მნიშვნელობა). ამჟამად საქართველოს პორტებისათვის პირდაპირი გადატვირთვის წილი მერყეობს 10-15 %-ის ფარგლებში.

მიღებული შედეგები უნდა შეჯერდეს მოდელირების პროგრამით მიღებული დამოკიდებულებების შედეგებთან. ანუ აქ ხდება ანალიზური და ალბათური მეთოდით მიღებული შედეგების შედარება. აქვე განისაზღვრება აგრეთვე პროცენტული თანაფარდობა.

ეკონომიკური მიზანშეწონილობის პრინციპიდან გამომდინარე საჭიროა გავიგოთ 1 მ<sup>2</sup> სასაწყობო ფართობის ღირებულება.

## 5.2. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის გაანგარიშება

ტერმინალი-ინგლისური წარმოშობის სიტყვაა *terminal*, რომელიც აღნიშნავს სატრანსპორტო პროცესის საბოლოო პუნქტს. სინამდვილეში ტერმინალზე ყოველთვის

არ მთავრდება სატრანსპორტო პროცესი. ზოგჯერ ამ პუნქტში მთავრდება ერთი სატრანსპორტო პროცესი და იწყება მეორე ტვირთის მიწოდების ან მულტიმოდალური გადაზიდვის ჯაჭვი.

საკონტეინერო ტერმინალი წარმოადგენს სატვირთო ტერმინალს, რომელიც სპეციალიზირებულია საკონტეინერო ტვირთების გადამუშავებაზე. საკონტეინერო ტერმინალი თავისთავად წარმოადგენს საკონტეინერო სატრანსპორტო სისტემის კომპონენტს და მდებარეობს სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პუნქტში.

სატრანსპორტო ქსელში, საკონტეინერო გადაზიდვის ლოგისტიკურ ან მიწოდებათა ჯაჭვში საკონტეინერო ტერმინალის დანიშნულებას წარმოადგენს კონტეინერნაკადის ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეში გადაცემა.

საზღვაო პორტის საწყობი მიწოდების ლოგისტიკურ ჯაჭვში ასრულებს ყველა ან ნაწილს საბაზო ფუნქციებისა [83], სახელდობრ:

- სხვადასხვა სახის ტრანსპორტს შორის ტვირთნაკადების გადაცემა (ინტერფეისის ფუნქცია);
- სატრანსპორტო პარტიის ზომების შეთანხმება (ტექნოლოგიური შენახვა);
- სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობის უთანაბრობის დაგლუვება (ბუფერული ფუნქცია);
- ტვირთების კომერციული შენახვა (სასაწყობო ფუნქცია);
- ტვირთნაკადის გადამუშავება (ლოგისტიკური ფუნქცია).

საწყობის მუშაობის მახასიათებელ ერთერთ ინტეგრალურ პარამეტრს წარმოადგენს მასში ტვირთის შენახვის მოცულობა [91,92]. დროში აღნიშნული პარამეტრის ცვლილება წარმოადგენს ზემოთჩამოთვლილი ყველა ფაქტორის მოქმედების შედეგების ერთობლიობას.

სტატიაში [93] აღწერილია საზღვაო პორტის სატვირთო საწყობის პარამეტრების შეფასება საანგარიშო-ანალიზური მიდგომით.

განვიხილოთ ე.წ. ანალიზური მეთოდი საზღვაო ტრანსპორტის მუშაობის უთანაბრობის კოეფიციენტის გამოყენებით [94], გემების ტვირთამწეობის

(კონტეინერტევადობით) [95] და მარაგების უთანაბრობის კოეფიციენტის გამოყენებით [96].

საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა მუშაობის უთანაბრობის კოეფიციენტის გათვალისწინებით იანგარიშება ფორმულით:

$$E_{xp} = \frac{Q_{\theta}}{T_{\theta}} \cdot K_{\theta} \cdot t_{xp}$$

სადაც  $Q_{\theta}$  – პორტის წლიური ტვირთბრუნვაა, ათასი კონტეინერი/წელიწადში;

$T_{\theta}$  – ნავიგაციის პერიოდი;

$K_{\theta}$  – საზღვაო პორტის მუშაობის უთანაბრობის კოეფიციენტი;

$t_{xp}$  – საწყობებში ტვირთის შენახვის საანგარიშო ვადა, დღე–ღამე.

ბათუმის საზღვაო პორტისთვის:

$$E'_{xp.ბ} = \frac{200000}{365} \cdot 2 \cdot 3 = 3287,67 \approx 3288 \text{ კონტეინერი}$$

ფოთის საზღვაო პორტისთვის:

$$E'_{xp.ფ} = \frac{300000}{365} \cdot 2 \cdot 3 = 4931,5 \approx 4932 \text{ კონტეინერი}$$

გემის კონტეინერტევადობის პარამეტრის გამოყენებით საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა იანგარიშება ფორმულით

$$E''_{xp} = K_{\theta.ს} \cdot Q_{\text{კონ}} + e_{\theta.ს}$$

სადაც  $K_{\theta.ს}$  – ტვირთბრუნვის სირთულის კოეფიციენტი (აიღება 1,0–1,3 ერთნაირი ტვირთბრუნვისათვის; 1,3–1,6 შერეული ტვირთებისათვის);

$Q_{\text{კონ}}$  – კონტეინერშიდი გემის ტევადობა, კონტეინერი;

$e_{\theta.ს}$  – კონტეინერის ტევადობის მარაგი, კონტეინერი.

ტევადობის მარაგი იანგარიშება

$$e_{\theta.ს} = P \cdot t_{\theta}$$

სადაც  $P$  – ნავმისადგომზე სატვირთო სამუშაოს ინტენსივობა ყველაზე მეტად ტევადი გემის მიხედვით, კონტეინერი/დღეღამეში;

$t_{\theta}$  – ნორმატიული დროის მარაგი, დღეღამე.

პორტის მისადგომზე სადატვირთო სამუშაოების დღეღამური ინტენსივობა დამოკიდებული იქნება ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობაზე  $P_{\theta.ს}$  და ამ ხაზების რაოდენობაზე  $N_{\theta.ს}$ . თუ გემის კონტეინერის ტევადობა შეადგენს  $Q_{\text{კონ}} =$

2500 კონტეინერს, ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა იქნება  $N_{სმ} = 2,5$ . ანუ სატვირთო სამუშაოების დღელამური ინტენსივობა მისადგომზე განისაზღვრება ფორმულით

$$P = 24R_{სმ} \cdot N_{სმ} \cdot K_{ტ.შ}$$

სადაც  $R_{სმ}$  – საზღვაო ტრანსპორტის მომსახურების ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, კონტეინერი/დღელამეში;

$N_{სმ}$  – ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა;  $K_{ტ.შ}$  – ტექნოლოგიური

შესვენებების დროის კოეფიციენტი,  $K_{ტ.შ} = 0,7$ .

სატვირთო სამუშაოების დღელამური ინტენსივობა ბათუმის საზღვაო პორტის ნავმისადგომზე:

$$P_8 = 40 \cdot 2,5 \cdot 24 \cdot 0,7 = 1680 \text{ კონტ/დღელამე}$$

სატვირთო სამუშაოების დღელამური ინტენსივობა ფოთის საზღვაო პორტის ნავმისადგომზე:

$$P_9 = 35 \cdot 2,5 \cdot 24 \cdot 0,7 = 1470 \text{ კონტ/დღელამე}$$

დროის ნორმირებული მარაგი, რომელიც რკინიგზის თანაბარი მუშაობისას დამოკიდებული არაა გემების მოსვლის რეჟიმზე აიღება,  $t_6 = 2.0$

ტევადობის მარაგი ბათუმის საზღვაო პორტისთვის იქნება:

$$e_{3.ა.ბ} = 1680 \cdot 2 = 3360 \text{ კონტეინერი}$$

ტევადობის მარაგი ფოთის საზღვაო პორტისთვის იქნება:

$$e_{3.ა.ფ} = 1470 \cdot 2 = 2940 \text{ კონტეინერი}$$

საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა გემის კონტეინერტევადობის გათვალისწინებით გამოითვლება ფორმულით:

$$E''_{xp} = k_{3.ა} \cdot Q_{კონ} + e_{3.ა}$$

ბათუმის საზღვაო პორტისთვის:

$$E''_{xp.ბ} = k_{3.ა} \cdot Q_{კონ} + e_{3.ა} = 1,1 \cdot 1400 + 3360 = 4900 \text{ კონტეინერი}$$

ფოთის საზღვაო პორტისთვის:

$$E''_{xp.ფ} = k_{3.ა} \cdot Q_{კონ} + e_{3.ა} = 1,1 \cdot 1400 + 2940 = 4480 \text{ კონტეინერი}$$

მოცემული მეთოდით ანგარიშისას საკონტეინერო ტერმინალის ტევადობა გემის კონტეინერტევადობის მიხედვით უნდა იყოს ზღვრებში

$$1,3Q_{\text{კონ}} < E''_{\text{xp}} < 2,5Q_{\text{კონ}} \quad (5.2.1)$$

ბათუმის და ფოთის საზღვაო პორტებისთვის:

$$1,3Q_{\text{კონ}} = 1,3 \cdot 1400 = 1820 \text{ კონტეინერი}$$

$$2,5Q_{\text{კონ}} = 2,5 \cdot 1400 = 3500 \text{ კონტეინერი}$$

როგორც ანგარიშებიდან ჩანს  $E''_{\text{xp}}$  ტევადობა ვერ აკმაყოფილებს 5.2.1. პირობებს, ამიტომ საზღვაო პორტებისთვის საანგარიშო მნიშვნელობად შეიძლება მივიღოთ  $E''_{\text{xp}} = 3500$  კონტეინერი.

საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა მარაგების უთანაბრობის კოეფიციენტის გამოყენებით ითვალისწინებს სასაწყობო მარაგების ცვალებადობას გემების მიღებისა და გამგზავრების მიხედვით.

შემოსულ ტვირთნაკადად შეიძლება ავიღოთ საზღვაო პორტის ტვირთბრუნვა  $Q_{\text{პ}}$  ხოლო გასულ ტვირთნაკადებად რკინიგზის სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა  $Q_{\text{რკ.გ}}$ .

ტერმინალის მოცულობა მარაგის უთანაბრობის გათვალისწინებით განისაზღვრება ფორმულით

$$E'''_{\text{xp}} = \frac{k_{\text{კ.გ}}}{T_{\text{გ}}} (Q_{\text{პ}} + Q_{\text{რკ.გ}}) t_{\text{xp}}$$

სადაც  $k_{\text{კ.გ}}$  – მარაგის უთანაბრობის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ტვირთნაკადების მიღებისა და გაცემისას სასაწყობო მარაგების შემთხვევით ცვალებადობას, აიღება ზღვრებში  $k_{\text{კ.გ}} = 1,05 - 1,3$ ;

$T_{\text{გ}}$  – ნავიგაციის პერიოდი, დღე-ღამე;

$Q_{\text{პ}}$  – საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, ათასი კონტეინერი/წელიწადში;

$Q_{\text{რკ.გ}}$  – რკინიგზის სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა, ათასი კონტეინერი/წელიწადში;

$t_{\text{xp}}$  – საწყობებში ტვირთის გაჩერების საანგარიშო ხანგრძლივობა, დღეღამე.

ბათუმის საზღვაო პორტის ტერმინალის მოცულობა მარაგის უთანაბრობის კოეფიციენტის გათვალისწინებით:

$$E'''_{\text{xp.ბ}} = \frac{1,3}{365} (200 + 90) \cdot 10^3 \cdot 3 = 3098,63 \approx 3099 \text{ კონტეინერი}$$

ფოთის საზღვაო პორტის ტერმინალის მოცულობა მარაგის უთანაბრობის კოეფიციენტის გათვალისწინებით:

$$E'''_{xp} = \frac{1,3}{365} (300 + 90) \cdot 10^3 \cdot 3 = 4167,12 \approx 4167 \text{ კონტეინერი}$$

### 5.3. საკონტეინერო ტერმინალის ტევადობის სხვადასხვა პარამეტრების შედარება

საწყისი მონაცემებით საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის გაანგარიშება შედეგები, საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის მოდელირებისას მოცემულია ცხრილში. 5.2.

ცხრილი 5.2

შემაჯავლი მონაცემები			
დასახელება	ზომის ერთეული	მნიშვნელობა	
		ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_a$	ათასი კონტეინერი/წელიწადში	200	300
ნავიგაციის ანუ საწყობების მუშაობის ხანგრძლივობა, $T_n$	დღე-ღამე	365	365
გემის კონტეინერტევადობა, $Q_{კონტ}$	კონტეინერი	1400	1400
საზღვაო ტრანსპორტის მომსახურე ტექნოლოგიური ხაზების საექსპლუატაციო მწარმოებლობა $P_{სა}$	კონტეინერი/საათში	40	35
პირდაპირი წესით გადატვირთვისას კონტეინერნაკადების წილი, $\alpha$	%	30	30
რკინიგზის სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა, $Q_{რკ.გ}$	ათასი კონტეინერი/წელიწადში	90	90
რკინიგზის ტექნოლოგიური ხაზის საექსპლუატაციო მწარმოებლობა, $P_{რკ.გ}$	კონტეინერი/საათში	15	15

გამომავალი მონაცემები



დასახელება	ზომის ერთეული	მნიშვნელობა	
		ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
მისადგომების რაოდენობა, $N_{მის}$	მისადგომი	3	3
საზღვაო ტრანსპორტისათვის ტექნოლოგიური ხაზების რაოდენობა, $N_{სა}$	ხაზი	2,5	2,5
საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, $M_{ა}$	კონტეინერი/საათში	100	87,7
გემის დამუშავების საანგარიშო დრო, $T_{დამ.გ}$	კონტეინერი/საათში	23,8	27,2
რკინიგზის ტრანსპორტის ტექნოლოგიური ხაზის რაოდენობა, $N_{რკ.გ}$	ხაზი	2	2
რკინიგზის სატვირთო ფრონტის მწარმოებლობა, $M_{რკ}$	კონტეინერი/საათში	30	30
ვაგონის დამუშავების საანგარიშო დრო, $T_{დამ.ვ}$	საათი	2,9	3,66
$\lambda_c \cdot t_{xp}$	ერთეული	1	
კონტეინერული ტერმინალის მოცულობა, $E_{xp}$	ათასი კონტეინერი	1,451 2088	2,1822295
ტერმინალში კონტეინერის დაყოვნების დრო, $t_{კონ}$	დღე-ღამე	3	3

ამრიგად საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა ალბათური მეთოდით ანგარიშისას:

ბათუმის პორტისთვის -  $E_{xp}=2088$  კონტეინერი;

ფოთის პორტისთვის -  $E_{xp}=2295$  კონტეინერი

საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის განსაზღვრის დროს ითვალისწინებენ ტვირთნაკადის წილს, რომელიც გადაიტვირთება პირდაპირი ხაზით საწყობის ტევადობის გამოყენების გარეშე. ამიტომ ვარიანტების მომდევნო შეფასებისას აუცილებელია გავითვალისწინოთ ეს პირობები.

საზღვაო ტრანსპორტის მუშაობის უთანაბრობის კოეფიციენტის გათვალისწინებით გაანგარიშების პირველი ვარიანტისას საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა შეადგენს:

ბათუმის საზღვაო პორტისთვის:

$$E'_{xp.ბ} = 3288 \cdot (1 - 0,3) = 2301,6 \approx 2302 \text{ კონტეინერი}$$

ფოთის საზღვაო პორტისთვის:

$$E'_{xp.ფ} = 4932 \cdot (1 - 0,3) = 3452,4 \approx 3452 \text{ კონტეინერ}$$

საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა გემის საანგარიშო კონტეინერების ტევადობის და ტვირთნაკადის წილის გათვალისწინებით პირდაპირი გადატვირთვის დროს ტოლია 30%, ანუ

ბათუმის საზღვაო პორტისთვის:

$$E''_{xp.ბ} = 3500 \cdot (1 - 0,3) = 2450 \text{ კონტეინერი}$$

ფოთის საზღვაო პორტისთვის:

$$E''_{xp.ფ} = 3500 \cdot (1 - 0,3) = 2450 \text{ კონტეინერი}$$

ტერმინალის მოცულობის ანგარიში სასაწყობო მარაგების უთანაბრობისა და ტვირთნაკადის წილის პირდაპირი ვარიანტით გადაზიდვისათვის შეადგენს

ბათუმის საზღვაო პორტისთვის:

$$E'''_{xp.ბ} = 3099 \cdot (1 - 0,3) = 2169,3 \approx 2169 \text{ კონტეინერი}$$

ფოთის საზღვაო პორტისთვის:

$$E'''_{xp.ფ} = 4167 \cdot (1 - 0,3) = 2916,9 \approx 2917 \text{ კონტეინერი}$$

სხვადასხვა მეთოდებით საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის ანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.3

## ცხრილი 5.3

განგარიშების სხვადასხვა მეთოდებით მიღებული საკონტეინერო ტერმინალების მოცულობები.

№	განგარიშების მეთოდის დასახელება	აღნიშვნა	საანგარიშო მნიშვნელობა, კონტეინერი	
			ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
1	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა პორტში გემების მოსვლის უთანაბრობის გათვალისწინებით	$E'_{xp}$	2302	3452
2	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა გემ-კონტეინერმზიდის ტევადობის გათვალისწინებით	$E''_{xp}$	2450	2450
3	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა სასაწყობო მარაგების ცვალებადობის გათვალისწინებით	$E'''_{xp}$	2169	2917
4	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა ალბათური მეთოდით მოდელირებისას	$E_{xp}$	2088	2295

ცხრილში 5.3. მოცემული მნიშვნელობების საფუძველზე განისაზღვრა ანალიზური და ალბათური მეთოდებით საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობებს შორის განსხვავება ( $\Delta$ ). ანგარიშის შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.4.

## ცხრილი 5.4

№	განგარიშების მეთოდის დასახელება	საანგარიშო ფორმულები	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობებს შორის განსხვავება	
			ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
1	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა პორტში გემების მოსვლის უთანაბრობის გათვალისწინებით	$\Delta' = E'_{xp} - E_{xp}$	$\Delta' = 2302 - 2088 = 214$	$\Delta' = 3452 - 2295 = 1157$
2	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა გემ-კონტეინერმზიდის	$\Delta'' = E''_{xp} - E_{xp}$	$\Delta'' = 2450 - 2088 = 362$	$\Delta'' = 2450 - 2295 = 155$

	ტევადობის გათვალისწინებით			
3	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა სასაწყობო მარაგების ცვალებადობის გათვალისწინებით	$\Delta''' = E'''_{xp} - E_{xp}$	$\Delta''' = 2169 - 2088 = 81$	$\Delta''' = 2917 - 2295 = 622$

ანალიზური და ალბათური მეთოდებით განსაზღვრული საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობებს შორის პროცენტული თანაფარდობის (δ) ანგარიშის შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.5.

ცხრილში 5.5

განგარიშების მეთოდის დასახელება	საანგარიშო ფორმულები	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობებს შორის პროცენტული თანაფარდობა	
		ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა პორტში გემების მოსვლის უთანაბრობის გათვალისწინებით	$\delta' = \frac{E'_{xp} - E_{xp}}{E_{xp}} 100$	$\delta' = 10\%$	$\delta' = 50\%$
საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა გემ- კონტეინერმზიდის ტევადობის გათვალისწინებით	$\delta'' = \frac{E''_{xp} - E_{xp}}{E_{xp}} 100$	$\delta'' = 17\%$	$\delta'' = 8\%$
საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა სასაწყობო მარაგების უტანსბრობის გათვალისწინებით	$\delta''' = \frac{E'''_{xp} - E_{xp}}{E_{xp}} 100$	$\delta''' = 4\%$	$\delta''' = 27\%$

საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის განსაზღვრის აღნიშნული მეთოდებიდან ყველაზე ახლო შედეგებთან აღმოჩნდა:

ბათუმის პორტისთვის საწყობებში მარაგის უთანაბრობის გათვალისწინების მეთოდი, რომელიც არ აჭარბებს 4%, ხოლო ხოლო ფოთის პორტისათვის გემი კონტეინერშიდის ტევადობის გათვალისწინების მეთოდი, რომელიც არ აჭარბებს 8% – ს.

#### 5.4. დამატებითი კაპიტალდაბანდების ანგარიში

1 მ<sup>2</sup> სასაწყობო ფართობის ღირებულება იანგარიშება სპეციალური მეთოდიკით. ანგარიშის დროს შეიძლება გავითვალისწინოთ ეროვნული ვალუტის ინფლაციის კოეფიციენტი.

ლიტერატურაში [97] მითითებული მონაცემების მიხედვით და ამჟამად მოქმედ ვალუტაში გადაყვანით საწყობის საერთო (საკონტეინერო მოედნისა და ტექნოლოგიური აღჭურვილობის ღირებულება) ღირებულება შეიძლება ავიღოთ  $C_{ს,ღ} = 53$  ათასი ლარი.

1 მ<sup>2</sup> ფართის ღირებულება იანგარიშება

$$c = \frac{C_{ს,ღ}}{S}$$

სადაც  $C_{ს,ღ}$  – საწყობის საერთო ღირებულებაა, ათასი ლარი;

$S$  – საწყობის საერთო ფართი, მ<sup>2</sup>.

თუ საწყობების სტანდარტული მაჩვენებელი  $S = 12240$  მ<sup>2</sup> [86]. მაშინ 1 მ<sup>2</sup> სასაწყობო ფართი ღირს

$$c = \frac{53000}{12240} = 4,3 \text{ ლარი}$$

მიმდინარე ფასებზე გადასვლა მოხდება გადაანგარიშების საშუალო ინდექსის  $K = 65$  გათვალისწინებით.

$$C_{ღ} = C \cdot K = 4,3 \cdot 65 = 279,5 \approx 280 \text{ ლარი.}$$

შემდგომი გაანგარიშების მოხერხებულობის მიზნით გადავიყვანოთ მშენებლობის ღირებულება პირობით ერთეულებში 1 პირობითი ერთეული = 40 ლარი:  $C_{\rho} = 280/40 = 7$  პირობითი ერთეული.

იმისათვის რომ შევაფასოთ ეკონომიკური ეფექტიანობა, აუცილებელია კონტეინერებში გამოთვლილი  $\Delta$  პარამეტრი გადავიყვანოთ კვადრატულ მეტრში. ამისათვის საჭიროა გავითვალისწინოთ საწყობის ფართობის გამოყენების კოეფიციენტი, რომელიც აუცილებელია საწყობში გასასვლელებისათვის და სხვა დანიშნულებისათვის,  $K_{ს.გ} = 1,5-2,5$  და საწყობის ფართის 1 მ<sup>2</sup> ხვედრითი დატვირთვა

$$\Delta_F = \Delta \cdot K_{ს.გ} / P_b \quad (5.4.1)$$

სადაც  $\Delta$  – საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობების სხვაობაა, რომლებიც მიღებულია ანალიზური და პროგრამული მეთოდებით, კონტეინერი;

$K_{ს.გ}$  – საწყობების გასასვლელებში ფართობების გამოყენების კოეფიციენტი,  $K_{ს.გ} = 1,5-2,5$ ; მოცემულ შემთხვევაში ავიღეთ  $K_{ს.გ} = 2$ .

$P_b$  – საწყობის 1 მ<sup>2</sup> ფართის ხვედრითი დატვირთვა,  $P_b = 0,5-0,7$ . მოცემულ შემთხვევაში ავიღეთ  $P_b = 0,6$ .

სხვადასხვა მეთოდისათვის 5.4.1 ფორმულით გამოთვლილი მნიშვნელობები (ბათუმისა და ფოთის პორტი) მოცემულია ცხრილში 5.6.

შემდეგ შეიძლება გავიანგარიშოთ დამატებითი კაპიტალდაბანდების დანახარჯი მშენებლობაში თითოეული ვარიანტის მიხედვით

$$K = \Delta_F \cdot C_{\rho} \quad (5.4.2)$$

სადაც  $C_{\rho}$  – საწყობის 1მ<sup>2</sup> ფართის ღირებულება, პირობით ერთეულებში.

სხვადასხვა მეთოდისათვის 5.4.2 ფორმულით გამოთვლილი მნიშვნელობები (ბათუმისა და ფოთის პორტი) მოცემულია ცხრილში 5.6.

გაანგარიშებებიდან ჩანს, რომ დამატებითი მაქსიმალური დანახარჯი შეადგენს:

ბათუმის პორტისათვის  $K'' = 8449$  პირობითი ერთეულს, ხოლო მინიმალური  $K''' = 4410$  პირობითი ერთეულს;

ფოთის პორტისათვის  $K' = 26\,999$  პირობითი ერთეულს, ხოლო მინიმალური  $K'' = 3619$  პირობითი ერთეულს. ამრიგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ ეკონომიკურად

მიზანშეწონილია საკონტეინერო ტერმინალის გავლით სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის კვლევა მათემატიკური მოდელირებით.

ცხრილი 5.6

ეკონომიკური ეფექტიანობის ცხრილი

დასახელება და ვარიანტის ნომერი	საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა $E_{xp}$ , კონტეინერი		პარამეტრი $\delta$ , %		პარამეტრი $\Delta_F$ , მ <sup>2</sup>		დამატებითი კაპიტალური დანახარჯი მშენებლობაზე $K$ , პირობითი ერთეული	
	ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი	ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი	ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი	ბათუმის საზღვაო პორტი	ფოთის საზღვაო პორტი
I. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა, საზღვაო ტრანსპორტის უთანაბრო მუშაობის დროს	2302	3452	10%	50%	713	3857	4991	26999
II. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა, გემების კონტეინერის ტევადობის მიხედვით	2450	2450	17%	8%	1207	517	8449	3619
III. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა სასაწყობო მარაგების მიხედვით	2169	2917	4%	27%	630	2073	4410	14511

ქვეყნის განკარგულებაში არსებული ტერმინალების შემთხვევაში ეს მოდელი საშუალებას იძლევა შევადაროთ საწყობების მოცულობები და ტევადობა და იმ შემთხვევაში, თუ მისი ფართი თავისუფალია, გამოვიყენოთ იგი სხვა სახის ტვირთებისათვის, რომლებიც ამას საჭიროებენ, ანუ განიცდიან საწყობებში შენახვის აუცილებლობას არა ვაგონებში, არამედ ტერმინალის თავისუფალ ფართობებზე.

მეხუთე თავის დასკვნები:

1. საკონტეინერო ტერმინალის საწყობის მოცულობის სხვადასხვა მეთოდით ანგარიშის შედეგებს შორის განსხვავება საკმაოა.

ა.ბათუმის პორტისათვის:

ალბათური მეთოდით გამოთვლილი საწყობის მოცულობა შეადგენს  $E_{xp} = 2088$  კონტეინერი, ხოლო გემი-კონტეინერმზიდის ტევადობის მიხედვით-  $E''_{xp} = 2450$  კონტეინერი. ალბათურ მეთოდთან ყველაზე უფრო მიახლოებულია საწყობში მარაგის უთანაბრობის გათვალისწინების მეთოდი  $\delta''' = 4\%$ .

ბ.ფოთის პორტისათვის:

ალბათური მეთოდით გამოთვლილი საწყობის მოცულობა შეადგენს  $E_{xp} = 2295$  კონტეინერი, ხოლო პორტში გემების მოსვლის უთანაბრობის მიხედვით-  $E'_{xp} = 3452$  კონტეინერი. ყველაზე მიახლოებითი აღმოჩნდა გემების-კონტეინერმზიდის ტევადობის გათვალისწინებით გაანგარიშებული საწყობის მოცულობა, რომელიც მტკიცდება აგრეთვე პარამეტრით  $\delta'' = 8\%$ .

2. დამატებითი კაპიტალური დანახარჯები შეადგენს:

ა.ბათუმის პორტისათვის: საზღვაო ტრანსპორტის მუშაობის უთანაბრობის მეთოდისას -  $K' = 4991$  პირობითი ერთეული; გემი-კონტეინერმზიდის კონტეინერების ტევადობისას -  $K'' = 8449$  პირობითი ერთეული; სასაწყობო მარაგის უთანაბრობის მიხედვით -  $K''' = 4410$  პირობითი ერთეული.

ბ.ფოთის პორტისათვის: საზღვაო ტრანსპორტის მუშაობის უთანაბრობის მეთოდისას -  $K' = 26999$  პირობითი ერთეული; გემი-კონტეინერმზიდის კონტეინერების ტევადობისას -  $K'' = 3619$  პირობითი ერთეული; სასაწყობო მარაგის უთანაბრობის მიხედვით -  $K''' = 14511$  პირობითი ერთეული.

3. დისერტაციაში გამოყენებული და დამუშავებული მეთოდი, თანმიმდევრული მოდელირება და მომიჯნავე ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის პროგრამირება, მიღებული შედეგების მიხედვით ეკონომიკურად მიზანშეწონილია.



## ძირითადი დასკვნები

1. სტატისტიკური მონაცემების ანალიზით დადგინდა, რომ საქართველოს საზღვაო პორტებში შემოსული მზარდი ტვირთნაკადის შემთხვევაში აუცილებელია მომიჯნავე სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ახალი დონის სისტემის შექმნა.
2. ევროპული ქვეყნების საბაჟო პრაქტიკასთან საქართველოს საბაჟო სამსახურების საქმიანობის დაახლოების აპრობირებული მეთოდების გამოყენება აამაღლებს საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთების ნაკადების საბაჟო ადმინისტრირების ეფექტურობას
3. კონტეინერნაკადის გადაცემისას სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის ანალიზისათვის რეკომენდირებულია გამოყენებული იქნას ნაშრომში დამუშავებული დისკრეტული, პარამეტრული და სიმბოლური მოდელები.
4. საქართველოს პორტებისათვის, მარაგების მართვის თეორიის გამოყენებით დამუშავებული მეთოდის საშუალებით, განისაზღვრა ვაგონების მიწოდების ოპტიმალური რაოდენობა (16-39 კონტეინერ-ვაგონი), რომლის დროსაც საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის შესრულების საერთო დანახარჯი მინიმალურია.
5. საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობისა და გემის ტევადობის დამოკიდებულების მრუდებიდან (სურ. 4.8 და სურ. 4.11) ჩანს, რომ გემის ტევადობის  $Q_{\text{კონ}}$  ცვალებადობის განსაზღვრულ ინტერვალში გემების მოსვლის ინტენსივობის პარამეტრი  $\lambda_c \cdot t_{\text{გენ}}$  არის მუდმივი. ამასთან საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობა  $E_{\text{xp}}$  იცვლება გემების ტევადობის  $Q_{\text{კონ}}$  პროპორციულად, თუმცა  $\lambda_c \cdot t_{\text{გენ}}$  პარამეტრის ცვალებადობით სწარმოებს საკონტეინერო ტერმინალის მოცულობის მოხმარების შემცირება გემების ტევადობის უმნიშვნელო ზრდისას.
6. პორტში კონტეინერმზიდი გემების მაღალი ინტენსივობით შემოსვლისას საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ოპტიმალური ურთიერთქმედებისათვის

აუცილებელია კონტეინერები საწყობში მოხვდეს მცირე პარტიებად. ამასთან რაც უფრო ახლოს არის შემოსული და გასული კონტეინერების რაოდენობრივი მახასიათებლები ერთმანეთთან, მით ნაკლებია მარაგების ცვალებადობა საწყობებში და შესაბამისად მით უფრო მცირე იქნება ტერმინალის მოხმარების მოცულობა.

7. კვლევებმა აჩვენა, რომ არსებული ანალიზური მეთოდით გაანგარიშებული საკონტეინერო ტერმინალის საწყობის მოცულობის მნიშვნელობა 8-50 %-ით მეტია ვიდრე დამუშავებული ალბათური კომპიუტერული მოდელირებით, რაც შესაბამისად იწვევს ტერმინალის მოცულობის მშენებლობის კაპიტალდაბანდების გაზრდას.
8. სხვადასხვა მეთოდით 250 ათასი კონტეინერის წლიური ტვირთბრუნვის ტერმინალის მოცულობის ანგარიშისას დანახარჯები კაპიტალდაბანდებაზე მცირდება 26999-დან 3619 პირობით ერთეულამდე. ეკონომიკურად მიზანშეწონილია საკონტეინერო ტერმინალის გავლით სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პროცესის კვლევა მათემატიკური მოდელირებით.

## ლიტერატურა

1. საქართველოს 2021-2030 წლების ტრანსპორტისა და ლოგისტიკის ეროვნული სტრატეგია. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო
2. ჩიქოვანი ე. სატვირთო გადაზიდვების სრულყოფის ძირითადი მიმართულებები საქართველოში. ავტორეფერატი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, გვ. 33
3. ბიზნესის და ეკონომიკის ცენტრი BEC. თბილისი. 2017. გვ.22.
4. ი.დანელია. გეოეკონომიკური ჰაბის სატრანზიტო შესაძლებლობების განვითარების პერსპექტივები საქართველოში. სადისერტაციო ნაშრომი. თსუ. თბილისი. 2019. გვ.259.
5. Чижков Ю.В. Международные транспортные коридоры – коммуникационный каркас экономики // Транспорт Российской Федерации. 2015. №5 (60). С. 9–15. 17.
6. O. Liliopoulou A., Roe M., Pasuktvičute I. TransSiberian Railway: from inception to transition// European Transport / Trasporti Europei. ISTIEE. Trieste. 2005. No. 9. p. 46–56. [citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.522.2406&rep=rep1&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.522.2406&rep=rep1&type=pdf).
7. Tsuji H. Japan and the ROK’s Involvement in international Container Transportation Using the TransSiberian Railway. The Economic Research Institute for Northeast Asia, 2014. P. 13. [www.erina.or.jp/en/wp-content/uploads/2014/11/02030e.pdf](http://www.erina.or.jp/en/wp-content/uploads/2014/11/02030e.pdf).
8. .Караваев А. Азербайджан в международных транспортных коридорах // Мир перемен. 2018. № 1. С. 65–78.
9. Вардомский Л.Б. Транзитный потенциал Казахстана в контексте евразийской интеграции // ЭКО. 2015. №8. С. 70–74.
10. Вардомский Л.Б. О динамике транзитных перевозок стран ЕАЭС // Мир перемен. 2018. №2. С. 161–173.
11. Л.Б. Вардомский, М.О. Тураеваю РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ ПОСТСОВЕТСКОГО ПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ. Институт экономики РАНю Москва 2018. с.65
12. С. А. Юрченко, А. Е. Юрченко. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ КОРИДОРЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. ВІСНИК

РКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені В. Н. КАРАЗІНА № 1086,  
2013. с.44-48

13. ლარსენი, ჯოსეფ. 2017. საქართველო-ჩინეთის ურთიერთობები: „სარტყელისა და გზის“ გეოპოლიტიკა. საქართველოს პოლიტიკის ინსტიტუტი
14. Щербанин Ю.А. Транспортные коридоры: еще модно? // Транспорт Российской Федерации. 2006. № 5. С.7–9.
15. Corridor planning guide towards a more meaningful integration of transportation and land use. Delaware Valley Regional Planning Commission. September 2007. P. 11.
16. Об итогах внешней и взаимной торговли товарами ЕАЭС. ЕЭК. Экспресс-информация. [www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/tradestat/analytics/Documents/express/December2017.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/analytics/Documents/express/December2017.pdf)
17. Шурубович А.В. Международный транзит в экономической модели развития // Мир перемен. 2018. №2. С. 174–189.
18. Status of the Pan-European Transport Corridors and Transport Areas. TINA Office Vienna – Corridor Status Report. 1998. P. 3.;
19. თეიმურაზ გორშკოვი და გიორგი ბაღათურია სტატიაში „Developments at Georgian Railway” (2000, 42-47).
20. ჯაფარიძე, დავითი. 2012. „ინვესტიციურ-ინოვაციური პროექტების ეფექტიანობაზე მოქმედი ფაქტორების მართვა სარკინიგზო ტრანსპორტზე და მისი გაუმჯობესება“. სადისერტაციო ნაშრომი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი).
21. ფონდი "ღია საზოგადოება-საქართველო". 2008. საქართველოს რკინიგზა პრობლემები და პერსპექტივები. თბილისი
22. Branch A.E. Elements of port operation and management/London, New York: Chapman and Hall, 1986. - 265 p.
23. United Nations Conference on Trade and Development. Port development UNITED NATIONS.- New York, 1985.-224 p.
24. მამუკა ჩიხლაძე. 2016. საკონტეინერო-სარკინიგზო გადაზიდვების მენეჯმენტის ლოგისტიკური პრობლემები და მისი ეფექტურობის გაუმჯობესება. სადისერტაციო ნაშრომი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

25. თოქმაზიშვილი მ. საქართველოზე გამავალი სატრანსპორტო დერეფნით ტვირთების გადაზიდვის ახალი გამოწვევები.
26. Islam D.Z., Zunder T.H., Nesterova N. & Burgess A. 2013. The potential of alternative rail freight transport corridors between central Europe and China. *Transport Problems*, 8(4):45-57
27. Dedík Matúš, Dluhoš Jozef, Gašparík & Borna Abramović. 2019. Effective Use of the Potential of Rail Freight Corridors in the East – West Direction. *LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics*, Vol. 10 (1), 10-19 DOI: 10.2478/logi-2019-0002
28. Kennedy Thomas. 2012. Competitiveness analysis of trans Caucasus corridor. United States Agency for International Development.
29. Meng Lixia, Li Lifeng, Liu Shifeng. (2015) Research on Relationship Between Regional Railway Freight Volume and GDP. In: Zhang Z., Shen Z., Zhang J., Zhang R. (eds) *LISS 2014. Proceedings of 4th International Conference on Logistics, Informatics and Service Science*, Springer, Berlin, Heidelberg, pp 345-350
30. დოღბაია, თამარ. 2011. საქართველოს საპორტო სისტემების ფუნქციონირებისა და განვითარების გეოგრაფიული კანონზომიერებები. სადისერტაციო ნაშრომი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
31. Демьянов Н.В. Технология, организация и планирование портовых перегрузочных работ. М., 2007. - 396 с.
32. Скалов К.Ю., Зубков М.Н., Кравченко В.С., Никитина В.Н., Персианов. В.А. Портовые узлы и станции. - М.: Транспорт, 1965. - 198 с.
33. ეი პი ემ ტერმინალს ფოთი / ს.ს. ფოთის საზღვაო ნასადგური. [www.apmterminalsputi.com](http://www.apmterminalsputi.com) (6.08.2018).
34. განვითარების კონსორციუმის ადმინისტრაცია <http://anakliadevelopment.com/> (19.11.2018)
35. ანაკლიის განვითარების კონსორციუმის ოფიციალური ვებ. პორტალი. <http://anakliadevelopment.com/ka/info/> (14.11.2018).
36. საქართველოს საზღვაო ტრანსპორტის სააგენტო [www.mta.gov.ge/](http://www.mta.gov.ge/) (4.02.2019).
37. პ. ქენქაძე, ჯ. მორჩილაძე. სარკინიგზო და სხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედება. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი. 2012. გვ.184.
38. Branch A.E. *Elements of port operation and management*/London, New York: Chapman and Hall, 1986.-265p.

39. United Nations on Trade and Development. Port Development UNITED NATIONS. –New York. 1985.-224p.
40. Степанов А.Л. Портовое перегрузочное оборудование. - М.: Транспорт, 1996. — 328 с.
41. Изотов, Олег Альбертович. Технология и организация перегрузочного процесса: [учебно-методическое пособие] / О. А. Изотов, А. В. Кириченко, О. В. Соляков. Ч.1 - СПб. : ФГБОУ ВПО " ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова", 2014 - 165 с.
42. Изотов, Олег Альбертович. Технология и организация перегрузочного процесса: [учебно-методическое пособие] / О. А. Изотов, А. В. Кириченко, О. В. Соляков. Ч.3 - СПб. : ФГБОУ ВПО " ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова", 2014 - 113 с.
43. გია სურგულაძე, გიორგი სურგულაძე, ირაკლი ქარქაშაძე, არჩილ მჭედლიძე. ლიგისტიკის მენეჯმენტის მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემების აგება. სტუ. თბილისი, 2020, გვ.250
44. Аксенов И.Я. Единая транспортная система. - М.: Высшая школа, 1991.-383 с.
45. Коган Л. А., Козлов Ю.Т., Ситник М.Д. и др. Контейнерная транспортная система. - М.: Транспорт, 1991. - 254 с.
46. Кузнецов А. Л. Выбор транспортно-технологической схемы контейнерного терминала // тезисы Второй Всероссийской конференции «Грузовая индустрия и современные технологии», СПб.:2004.
47. Кузнецов А.Л. Непрерывность грузопотока как основной принцип проектирования терминала// Информационно-транспортный журнал «Терминал», 6 (36), 2002. - с. 26-34
48. Кузнецов А.Л. Сравнение методик оценки производительности портовых мощностей// Информационно-транспортный журнал «Терминал», 1-2 (37-38), 2003. - с. 43-48
49. Кузнецов А.Л., Степанов А.Л. Оборудование контейнерных терминалов. — СПб.: 2001.— 102 с.
50. Кузнецов А.Л., Степанов А.Л., Титберия О.И. Проектирование морских терминалов// Информационно-транспортный журнал «Терминал», 4-5 (34-35),2002.- с. 26-31
51. Кузнецов А.Л., Титберия О.И. Формализация задачи выбора транспортно-технологической схемы контейнерного терминала/труды международной научно-практической конференции KDS 2001. - СПб.: Лань, 2001.-с. 410-416
52. Кустов В.Н., Сергеева Т.Г., Семеркин А.А. Технология работы контейнерного пункта. - СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2004. - 30 с.

53. Ломаш Д.А. Автоматизация взаимодействия железной дороги и морского порта на основе мультиагентной оптимизации и имитационного моделирования/Автореферат. Ростов - на — Дону, 2004. -23 с.
54. Правдин Н.В., Негрей В.Я. Взаимодействие различных видов транспорта в узлах. - Мн.: Выш. школа, 1983. — 247 с.
55. Ломотько Д.В., Вейсов Т.З. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ГРУЗОПОТОКА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И МОРСКОГО ТРАНСПОРТА. Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 2014, вип.150, с.91-97
56. Источник: [Электронный ресурс] / сайт [www.EuroRuss-Business.COM](http://www.EuroRuss-Business.COM).
57. Аникин, Б. А. Логистика. 3-е изд [Текст]. – М.: Инфа-М, . – 2005. – С. 368.
58. П Е Т Р А К О Г. П. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ С ДРУГИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА В ТРАНСПОРТНЫХ УЗЛАХ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва – 2014, с.223
59. Максимей, И. В. Использование имитационного моделирования для нахождения интегрального максимального потока в транспортной сети ре-гиона [Текст] / И. В. Максимей, Е. И. Сукач, П. В. Гируц // (DataRecording, Storage&Processing). – 2008. – Т. 10, 1. – С. 49 – 58.
60. Максимей, И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ. – М.: Радио и связь [Текст]. – 1983. – С. 230.
61. Маликов О.Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов. — Л.: Машиностроение, 1980. - 240 с.
62. Маликов О.Б. Определение параметров механизированных складов штучных грузов. - Л.: ЛИИЖТ, 1989. - 37 с.
63. Маликов О.Б. Склады гибких автоматических производств. — Л.: Машиностроение, 1986. - 187 с.
64. Нормы технологического проектирования морских портов. РД 31.3.05-97. - М.: 1998 - электронная версия
65. КУЗНЕЦОВ Б. Т. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ. ЮНИТИ-ДАНА- 2005Б С.390
66. Рихтер К.-Ю. Транспортная эконометрия. — М.: Транспорт, 1982.-317 с.

67. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок. Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2008. — 430 с.
68. სს “საქართველოს რკინიგზა” სატვირთო გადაზიდვების ტარიფები და დამატებითი საფასურები. 2916, გვ.55
69. Batumi International Container Terminal LLC. STANDARD TARIFF. 2020
70. Никифорова Г.И., Таранов А.В. Взаимодействие железнодорожного и морского транспорта через портовый терминал//сборник «Неделя науки 2003». - СПб.: ПГУПС, 2003. - с. 146-148
71. Козлов А.М., Гусева К.Г. Проектирование железнодорожных станций и узлов. - М.: Транспорт, 1981.-591 с.
72. Правдин Н.В., Негрей В.Я. Взаимодействие различных видов транспорта в узлах. - Мн.: Выш. школа, 1983. — 247 с.
73. Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. Взаимодействие различных видов транспорта. - М.: Транспорт, 1989. — 208 с.
74. Никифорова Г.И. СИМВОЛИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И МОРСКОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПЕРЕДАЧЕ КОНТЕЙНЕРОПОТОКА. Известия Петербургского университета путей сообщения. 2005/1 с.24-29
75. Clemen, R. Making Hard Decisions, Duxbury, 2016.
76. Bazerman, M. H. Judgment in Managerial Decision-Making, 4th edn, New York: Wiley, 2007.
77. M. Christopher: Logistics & Supply Chain Management: creating valueadding networks, Prentice Hall 2010.
78. Strategic management, H. Igor Ansoff, Wiley, New York, 1979. No. ofpages: 236.
79. Troy T. Kirby. The Duke of Wellington and the Supply System During the Peninsula War, CreateSpace Independ-ent Publishing Platform 2014.
80. Copacino, William C. Supply Chain Management. The Basics and Beyond. APICS, 2007. - 204 p.20
81. Ballou, Ronald H. Business Logistics Management. Prentice-Hall International, Inc. 2009. - 681 с.
82. Goss R. British ports policies since 1945// j. Transport, economy and policy. 2008. - № 1, 326 p.



83. *Кузнецов А. Л.* Классификация и функциональное моделирование эшелонированных контейнерных терминалов / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, А. А. Давыденко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 6 (34). — С. 7–16.
84. Current issues in shipping, ports and logistics / T. Notteboom (ed.). — Asp/Vubpress/Upa, 2011. — 608 p.
85. UNCTAD Monographs on Port Management. Monograph №9. Multipurpose port terminals. Recommendations for planning and management. — March 1991.
86. *Thorensen C. A.* Port designer's handbook / C. A. Thorensen. — London: Thomas Telford Limited, 2010. — 554 p.
87. International Handbook of Maritime Economics / K. Cullinane (ed.). — London: Edward Elgar Publishing, 2011. — 520 p.
88. European Commission. Directorate-General for Mobility and Transport. White Paper on Transport: Roadmap to a Single European Transport Area: Towards a Competitive and Resource-efficient Transport System. — Publications Office of the European Union, 2011.
89. *Валькова С. С.* Изменение роли грузового склада морского порта в современных транспортно-логистических сетях товаропродвижения / С. С. Валькова // Транспортное дело России. — 2018. — № 3. — С. 110–113
90. *Валькова С. С.* Методика оценки склада морского порта методами имитационного моделирования / С. С. Валькова, Ю. И. Васильев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2019. — Т. 11. — № 3. — С. 485–498. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-3-485-498.
91. *Елисеева А. С.* Принципы организации грузового терминала / А. С. Елисеева. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. — 329 с.
92. *Маликов О. Б.* Склады и грузовые терминалы / О. Б. Маликов. — М.: АСТ, 2005. — 560 с.
93. *Валькова С. С.* Вероятностно-статистический метод расчета вместимости склада морского порта / С. С. Валькова // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2018. — Т. 10. — № 3. — С. 507–519
94. *Гриневич Г.П.* Комплексная механизация и автоматизация погрузо-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт, 1981.-343 с.

95. Нормы технологического проектирования морских портов. РД 31.3.05- 97. - М.: 1998 - электронная версия
96. *Маликов О. Б.* Склады и грузовые терминалы/ . Б. Маликов.-М.: АСТ, 2005. — 560 с
97. Пособие по определению укрупненных технико-экономических показателей стоимости строительства для сравнения вариантов и выбора видов промышленного транспорта / методические рекомендации. - М.: Стройиздат, 1988. — 208 с.

## სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ანგარიშის პროგრამა

```

REM  program transpur
REM  სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ანგარიშის პროგრამა
CLS
INPUT "მომხმარებელი, შეიტანეთ თქვენი სახელი, გვარი: ", T0$
PRINT " "
INPUT "შეიტანეთ გათვლების ვარიანტის ნომერი (ერთი ან ორი სიმბოლო) ", Nv$
OPEN "transp" + Nv$ + ".txt" FOR OUTPUT AS #2
PRINT #2, TAB(7); " აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი"
PRINT #2, " "
PRINT #2, TAB(15); "ტრანსპორტის დეპარტამენტი"
PRINT #2, " "
PRINT #2, " "
PRINT #2, " სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების გაანგარიშება"
PRINT #2, " "
PRINT #2, TAB(12); T0$; ", ვარიანტი "; Nv$
PRINT " "
5 PRINT " შეიტანეთ საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, კონტეინერი(TEU) "
INPUT " შემდეგი შუალედიდან (Qp = 20-300). Qp = "; Qp
IF Qp < 20 OR Qp > 300 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 5
PRINT " "
10 PRINT " შეიტანეთ წელიწადში ნავიგაციის პერიოდის შესაძლო ხანგრძლივობა,დღე-ღამე"
INPUT " შემდეგი შუალედიდან (Tn = 211-365). Tn = "; Tn
IF Tn < 211 OR Tn > 365 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 10
PRINT " "
15 PRINT " შეიტანეთ გემის ტევადობა, კონტეინერი(TEU) შემდეგი მნიშვნელობებიდან"
INPUT " (Qg=300-400, 700, 1200-1400 an 1800-2500). Qg = "; Qg
IF Qg < 250 OR (Qg > 400 AND Qg < 700) OR (Qg > 700 AND Qg < 1200) OR (Qg > 1400 AND Qg < 1800) OR Qg > 2500 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 15
PRINT " "
20 PRINT " შეიტანეთ საზღვაო-საკონტეინერო გადამტვირთვლის ერთი ხაზის საექსპლუატაციო"
INPUT " მწარმოებლურობა, კონტ./სთ შემდეგი შუალედიდან (Psz = 25-50). Psz = "; Psz
IF Psz < 25 OR Psz > 50 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 20
PRINT " "
25 PRINT " შეიტანეთ პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის პროცენტი"
INPUT " შემდეგი შუალედიდან (alfa = 0 - 100). alfa = "; alfa
IF alfa < 0 OR alfa > 100 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 25
alfaw = alfa / 100
MQR = Qp: IF Qp > 200 THEN MQR = 200: PRINT " "
30 PRINT " შეიტანეთ სარკინიგზო სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა, კონტ. (TEU)"

```

```

PRINT " 20 -"; MQR; " ფარგლებში: "; : INPUT " Qrk = "; Qrk
IF Qrk < 20 OR Qrk > MQR THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 30
PRINT " "
35 INPUT " შეიტანეთ ვაგონების რიცხვი ერთ მიწოდებაზე (n=13-55) ფარგლებში. n = "; n
IF n < 13 OR n > 55 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 35
PRINT " "
40 PRINT " შეიტანეთ სარკინიგზო-საკონტეინერო გადამტვირთვლის ერთი ხაზის "
INPUT " საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა, კონტ/სთ (Prk = 14, 15 an 16) Prk = "; Prk
IF Prk < 14 OR Prk > 16 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 40
PRINT " "
PRINT #2, " "
PRINT #2, TAB(8); " საწყისი მონაცემები": PRINT #2, " "
PRINT #2, " საზღვაო პორტის წლიური ტვირთბრუნვა, კონტეინერი(TEU) "; Qp
PRINT #2, " წელიწადში ნავიგაციის პერიოდის ხანგრძლივობა,დღე-ღამე "; Tn
PRINT #2, " გემის ტევადობა, კონტეინერი (TEU) "; Qg
PRINT #2, " საზღვაო-საკონტეინერო გადამტვირთვლის ერთი ხაზის"
PRINT #2, " საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა, კონტ/სთ "; Psz
PRINT #2, " პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის პროცენტი "; alfa
PRINT #2, " სარკინიგზო სადგურის წლიური ტვირთბრუნვა, კონტეინერი (TEU)"; Qrk
PRINT #2, " ვაგონების რიცხვი ერთ მიწოდებაზე n ="; n
PRINT #2, " სარკინიგზო-საკონტეინერო გადამტვირთვლის ერთი ხაზის"
PRINT #2, " საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა, კონტ/სთ "; Prk
PRINT #2, " "PRINT #2, " "
REM გამომაველი მონაცემების ანგარიში
REM ნავმისადგომების რაოდენობა
IF Qg >= 250 AND Qg < 400 AND Qp >= 20 AND Qp < 40 THEN Nmis = 1
IF Qg >= 250 AND Qg < 400 AND Qp >= 40 AND Qp <= 80 THEN Nmis = 2
IF Qg >= 250 AND Qg < 400 AND Qp > 80 THEN PRINT #2, " ": PRINT #2, "შეცდომა: არასწორი Qg ან Qp":
END
IF Qg >= 400 AND Qg < 1400 AND Qp >= 30 AND Qp < 70 THEN Nmis = 1
IF Qg >= 400 AND Qg < 1400 AND Qp >= 70 AND Qp < 160 THEN Nmis = 2
IF Qg >= 400 AND Qg < 1400 AND Qp >= 160 AND Qp <= 230 THEN Nmis = 3
IF Qg >= 400 AND Qg < 1400 AND Qp > 230 THEN PRINT #2, " ": PRINT #2, "შეცდომა: არასწორი Qg ან Qp":
END
IF Qg >= 1400 AND Qg <= 2500 AND Qp >= 40 AND Qp < 100 THEN Nmis = 1
IF Qg >= 1400 AND Qg <= 2500 AND Qp >= 100 AND Qp < 190 THEN Nmis = 2
IF Qg >= 1400 AND Qg <= 2500 AND Qp >= 190 AND Qp <= 300 THEN Nmis = 3
IF Qg >= 1400 AND Qg <= 2500 AND Qp > 300 THEN PRINT #2, " ": PRINT #2, "შეცდომა: არასწორი Qg ან Qp":
END
REM საზღვაო-საკონტეინერო გადამტვირთველი ხაზების საშუალო რიცხვი
IF Qg >= 250 AND Qg < 400 THEN Nszx = 1.4
IF Qg >= 400 AND Qg < 1200 THEN Nszx = 1.8
IF Qg >= 1200 AND Qg < 1400 THEN Nszx = 1.9
IF Qg >= 1400 AND Qg <= 2500 THEN Nszx = 2.5
IF Qg < 250 AND Qg > 2500 THEN PRINT #2, " ": PRINT #2, "შეცდომა: არასწორი Qg": END
REM საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლურობა, კონტ/სთ

```

```

Msz = Psz * Nszx
REM გემის დამუშავების საანგარიშო დრო, სთ
ktev = .85: Tg = 2 * Qg * ktev / Msz
REM სარკინიგზო საკონტეინერო გადამტვირთველი ხაზების საშუალო რიცხვი
PRINT " ": PRINT "ახლა შესარჩევია სარკინიგზო საკონტეინერო გადამტვირთველი ხაზების "
PRINT " საშუალო რიცხვი. შეგახსენებთ, რომ თქვენს შემთხვევაში Qrk = "; Qrk
PRINT " შეიტანეთ 1, Tu Qrk = 18 - 36;"
PRINT " 1.8, Tu Qrk = 37 - 72;"
PRINT " 1.8-2.6, Tu Qrk = 73 -108;"
PRINT " 2.7-3.4, Tu Qrk = 109-150;"
PRINT " 3.4-4.2, Tu Qrk = 151-200"
INPUT " Nrks = "; Nrks
REM სარკინიგზო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლურობა, კონტ/სთ
Mrk = Prk * Nrks
REM სატვირთო ოპერაციებზე ვაგონების დგომის ხანგრძლივობა, სთ
Tv = 2.5 * n / Mrk
REM ნავიგაციის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის რაოდენობა
Ng = 1000 * Qp / (Qg * ktev)
REM პორტში გემების შემოსვლებს შორის საშუალო ინტერვალი, დღე-ღამე.
Tint = Qg * Tn * ktev / (1000 * Qp)
REM ნავიგაციის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის საშუალო სადღეღამისო
ინტენსივობა
Lc = Ng / Tn
REM დატვირთვა-განტვირთვის ოპერაციებზე კონტეინერის დაყოვნების დრო, სთ
Tdg = (Qg * ktev) / Msz + 2.5 * n / Mrk
REM Tdg = (Qg * Ktev) / Msz + 2.5 * n / Mrk) / 24
PRINT " "
50 PRINT " შეიტანეთ ტერმინალზე კონტეინერის შენახვის საშუალო დრო, დღე-ღამე"
INPUT " (ევროპაში ეს სიდიდე საშუალოდ აიღება 3 - 5 დღე-ღამე). Txr = "; Txr
IF Txr < 2 OR Txr > 5 THEN PRINT " არასწორი მონაცემები": GOTO 50
PRINT " "
REM terminalize კონტეინერის დაყოვნების ჯამური დრო, დღე-ღამე
REM Tkon = Txr + Tdg / 24
Etermin = 1000 * Qp
REM საკონტეინერო ტერმინალის ტევადობის განსაზღვრა ალბათურ სტატისტიკური
მეთოდით
PRINT " "
INPUT " შეიტანეთ ნავსადგურში შემავალი გემის მინიმალური ტევადობა,(TEU) Qgmin = ";
Qgmin
PRINT " "
INPUT " შეიტანეთ ნავსადგურში შემავალი გემის მაქსიმალური ტევადობა,(TEU) Qgmax = "; Qgmax
PRINT " "
INPUT " შეიტანეთ ბიჯი გემის ტევადობისათვის (10,20,50 an 100),(TEU) StepQg = "; StepQg
REM PRINT #2, " Lam*t"; " Qg"; " Eter": PRINT #2, " "
FOR Qg = Qgmin TO Qgmax STEP StepQg
REM ტვირთის შენახვ. დროის პერიოდში ნავსადგურში გემების შემოსვლის ინტენსივობა

```

```

Lamt = 3000 * Qp / (.85 * Tn * Qg)
REM Lamt = INT(3000 * Qp / (.85 * Tn * Qg) + .5)
      IF Lamt < .5 OR Lamt > 9 THEN PRINT #2, Qg, " არასწორი Lambdat ="; Lamt
REM   პორტში ერთდროულად შემოსული გემების საანგარიშო რაოდენობა
      IF Lamt >= .5 AND Lamt < 1.5 THEN ks = 1.89
      IF Lamt >= 1.5 AND Lamt < 2.5 THEN ks = 3.48
      IF Lamt >= 2.5 AND Lamt < 3.5 THEN ks = 4.84
      IF Lamt >= 3.5 AND Lamt < 4.5 THEN ks = 6.18
      IF Lamt >= 4.5 AND Lamt < 5.5 THEN ks = 7.51
      IF Lamt >= 5.5 AND Lamt < 6.5 THEN ks = 8.77
      IF Lamt >= 6.5 AND Lamt < 7.5 THEN ks = 9.98
      IF Lamt >= 7.5 AND Lamt < 8.5 THEN ks = 11.25
      IF Lamt >= 8.5 AND Lamt < 9! THEN ks = 12.48
REM   საკონტეინერო ტერმინალის ტევადობა, ათასი კონტ.
      Eter = Qg * ktev * ks * (1 - alfaw)
      IF Eter < Etermin THEN Etermin = Eter: Qgmn = Qg
      IF Eter > Etermax THEN Etermax = Eter: Qgmx = Qg
REM   PRINT #2, USING "###.###"; Lamt; : PRINT #2, USING "#####"; Qg; :
REM   PRINT #2, USING "#####"; Eter; : PRINT #2, TAB(Eter / 50); "*"
      NEXT Qg
REM   PRINT #2, " ": PRINT #2, " "
      PRINT #2, TAB(8); "   გამომავალი მონაცემები": PRINT #2, " "
      PRINT #2, " ნავმისადგომების რაოდენობა                               Nmis ="; Nmis
      PRINT #2, " საზღვაო-საკონტეინერო გადამტვირთველი "
      PRINT #2, "   საზღების საშუალო რიცხვი                               Nsx ="; Nsx
      PRINT #2, " საზღვაო სატვირთო ფრონტის მწარმოებლურობა,კონტ/სთ   Msz ="; Msz
      PRINT #2, " გემის დამუშავების საანგარიშო დრო,სთ                       Tg ="; Tg
      PRINT #2, " სარკინიგზო-საკონტეინერო გადამტვირთველი "
      PRINT #2, "   საზღების საშუალო რიცხვი                               Nrks ="; Nrks
      PRINT #2, " სარკინიგზო-სატვირთო ფრონტის მწარმოებლურობა,"
      PRINT #2, "   კონტ/სთ                                               Mrk ="; Mrk
      PRINT #2, " სატვირთო ოპერაციებზე ვაგონის დგომის "
      PRINT #2, "   ხანგრძლივობა, სთ                                       Tv ="; Tv
      PRINT #2, " ნავიგაციის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის"
      PRINT #2, "   რაოდენობა                                           Ng ="; Ng
      PRINT #2, " პორტში გემების შემოსვლებს შორის საშუალო"
      PRINT #2, "   ინტერვალი, დღე-ღამე                                       Tint ="; Tint
      PRINT #2, " ნავიგაციის პერიოდში პორტში გემების შემოსვლის"
      PRINT #2, "   საშუალო სადღეღამისო ინტენსივობა, შემოსვლა/დღეში   Lc ="; Lc
      PRINT #2, " ტერმინალზე კონტეინერის შენახვის საშუალო დრო,"
      PRINT #2, "   დღე-ღამე                                               Txr ="; Txr
      PRINT #2, " დატვირთვა-განტვირთვის ოპერაციებზე კონტეინერის "
      PRINT #2, "   დაყოვნების ჯამური დრო, სთ                               Tdg ="; Tdg
      PRINT #2, " საკონტეინერო ტერმინალის ტევადობა, კონტ.           Etermin =";
      PRINT #2, USING "#####"; Etermin;
      PRINT #2, " როცა Qg = "; Qgmn

```

```
PRINT #2, " საკონტინენტო ტერმინალის ტევალობა, კონტ. Etermax =";
PRINT #2, USING "#####"; Etermax;
PRINT #2, " roca Qg = "; Qgmx
CLOSE #2
PRINT " "
PRINT " "
PRINT " "
PRINT "განგარიშების შედეგები იხილეთ ტექსტურ ფაილში 'transp"; Nv$; ".txt'"
PRINT " "
INPUT "პროგრამიდან გამოსვლისათვის დააჭირეთ ღილაკზე 'Enter'"; Nv$
END
```