



საწარმოს მატერიალური ნაკადის ოპტიმიზაციის ზოგადი მოდელი და მისი ლოგისტიკური მოდიფიკაციები

მალხაზ მეზურიშვილი¹, თეა ცეციფურიშვილი²

¹ინჟინერიის დოქტორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო ტექნიკური ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო, ქუთაისი, E-mail: malxazmeb@mail.ru; ²ინჟინერიის დოქტორი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საინჟინრო ტექნიკური ფაკულტეტი, მოწვეული სპეციალისტი, საქართველო, ქუთაისი, E-mail: tealotea@mail.ru

ანოტაცია

მყიდველთა ბაზრის მიერ ლოგისტიკის მოთხოვნების გათვალისწინებით შემუშავდა მოდელი „ხარჯები-დრო-გამომშვება“; განისაზღვრა პროდუქციის ბაზრის მიერ მოთხოვნილი მთელი საწარმოს რეგლამენტის ალტერნატიული ვარიანტები და მისი მახასიათებელი პარამეტრები; გამოისახა დამოკიდებულება „დანახარჯები-დრო-გამომშვება“ საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის სხვადასხვა რეგლამენტის დროს; განისაზღვრა საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგლამენტის შეცვლის მეთოდები; დახასიათდა საწარმოს მატერიალური ნაკადის მართვის სისტემის დონეები სხვადასხვა მიზნობრივი ფუნქციებით; საწარმოს ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლების კონფლიქტური ეკონომიკური ინტერესების შესაჯერებლად გამოყენებული იქნა პარამეტრული ოპტიმიზაციის მეთოდი და განისაზღვრა ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაჭრის ეტაპები; საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ზოგადი მოდელის დასახასიათებლად განისაზღვრა პარამეტრები და ამოცანის გადაჭრის თანმიმდევრული ეტაპები; სქემის სახით დამუშავდა წარმოების ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის საერთო მოდელი სივრცეში „დანახარჯები - დრო - გამომშვება“; განხილული იქნა საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის რამდენიმე ძირითადი მოდიფიცირებული მოდელი: დაკვეთაზე, შესყიდვებზე, თავისუფალ ბაზარზე, სასწრაფო შეკვეთებზე მუშაობის მოდელების მოდიფიცირებული ვარიანტები.

შემოთავაზებული იქნა მიდგომა - საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციისა, იგი საშუალებას იძლევა პრაქტიკაში განხორციელდეს მისი საქმიანობის მრავალვარიანტული დაგეგმვა სივრცითი მოდელის "დანახარჯები-

დრო-გამომშვება" ფარგლებში, რაც ახდენს საწარმოს მოქნილობის და ადაპტირების ზრდას სამეურნეო კონიუნქტურის ცვალებად პირობებთან მიმართებაში.

საკვანძო სიტყვები: მატერიალური ნაკადი, ხარჯები, დანახარჯები, დრო, გამომშვება, ოპტიმიზაცია, მოდელი, ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები, ალტერნატიული რეგლამენტი.

თანამედროვე ბაზარი ("მყიდველის ბაზარი") მაღალ მოთხოვნებს უყენებს წარმოების მოქნილობას და ბაზრის საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად საჭირო დროს. ეს მოთხოვნები თანხვედრაშია საწარმოში ლოგისტიკურ მიზანთან: შეთავაზოს ბაზარს მოთხოვნადი საქონელი - საჭირო რაოდენობით, საჭირო დროისთვის, საჭირო ადგილას და მოახდინოს მისი რეალიზაცია ფასებით, რომლებიც ადეკვატურია საწარმოს მდგრადი ეკონომიკური განვითარების და უზრუნველყოფენ მისი ეკონომიკურ საქმიანობას მოცემულ პირობებში მაქსიმალური მოგების მიღების მიზნით.

დღესდღეობით არ არსებობს ინსტრუმენტები ამ მიზნის სრულად განსახორციელებლად. ეს გამოწვეულია იმით, რომ საწარმოს ეკონომიკური მოდელი განიხილება „დანახარჯი-გამომშვების“ სიბრტყეში, რომელიც საკმარისად არ ითვალისწინებს საწარმოში მიმდინარე პროცესების დინამიკის გავლენას.

დროის ფაქტორის კვლევა ხდება კალენდარული დაგეგმვის ამოცანების ტრადიციული გადაწყვეტისას (მაგალითად, ქსელური დაგეგმვის მეთოდების გამოყენებით), თუმცა ამავე დროს იზღუდება საწარმოო პროცესების მოქნილობა, რადგან პროდუქცია და მისი წარმოების მოცულობა ითვლება მოცემულად. შედეგად, კალენდარული დაგეგმვა არის საწარმოო პროგრამის დაგეგმვის მეორე ეტაპი და ასევე განიხილება სიბრტყულ მოდელში, რომელიც აგებულია „ხარჯი-დრო“-ს დამოკიდებულებაზე.

„მყიდველთა ბაზრის“ მოთხოვნების, ისევე როგორც საწარმოს ტრადიციული მენეჯმენტის სრულყოფისთვის წაყენებული ლოგისტიკის მოთხოვნების ყველაზე სრულყოფილი განხორციელება განსაზღვრავს მისი წარმოების პროგრამის არა სიბრტყითი მოდელის, არამედ სივრცითი „ხარჯები - დრო - გამომშვება“ მოდელის შემუშავების აუცილებლობას.

გარდა ამისა, წარმოების მოქნილობა (განსაკუთრებით, როდესაც ის განიხილება ლოგისტიკური თვალსაზრისით) უნდა ითვალისწინებდეს საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტის შემუშავების რეგლამენტს. ამასთან, ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლებში მატერიალური ნაკადის მოძრაობის გავრცელებული ტექნოლოგიის ტიპის განსხვავებული სპეციფიკის გამო, პირველ რიგში, მათთან მიმართებაში უნდა მოხდეს ალტერნატიული ვარიანტების შემუშავება.

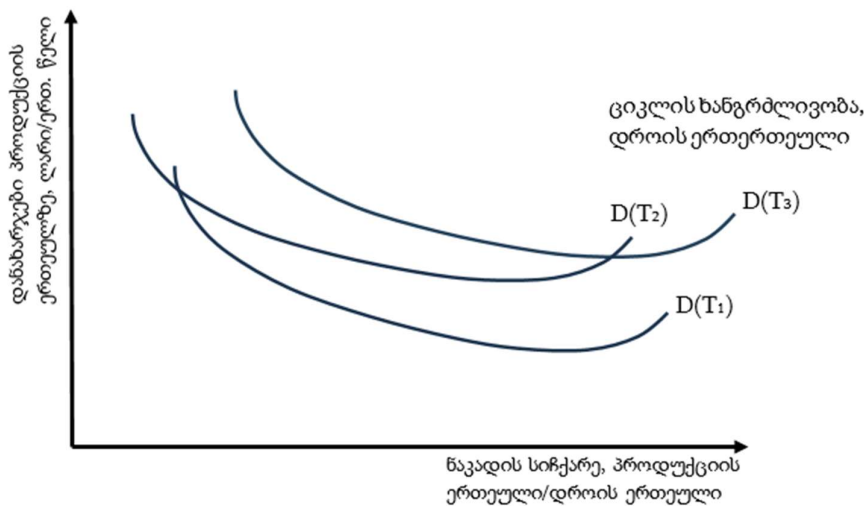
გარკვეული პროდუქციისთვის ბაზრის მიერ მოთხოვნილი ხარისხი მთელი საწარმოსთვის რეგლამენტის ალტერნატიული ვარიანტები მატერიალური ნაკადის მოძრაობის და მისი ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლებისთვის ხასიათდება სამი ძირითადი პარამეტრით (ნახ. 1):

- მატერიალური ნაკადის მოძრაობის სიჩქარე (პროდუქციის გამოშვება დროს ერთეულში, სიმძლავრე, გამტარუნარიანობა და ა.შ.);
- მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ციკლის ხანგრძლივობა (საწარმოს ლოგისტიკური ციკლი და მისი ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლების ციკლი);
- მატერიალური ნაკადის გადაადგილებისთვის საჭირო ხარჯები.

საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგლამენტის შეცვლა შესაძლებელია შემდეგი მეთოდების გამოყენებით:

- დეფიციტური რესურსების გადანაწილება;
- ტექნოლოგიური პროცესების დროში შერწყმა;
- დამატებითი რესურსების მოზიდვა სამუშაოების პარალელურად შესრულებისთვის;
- ცვლილებები საპროექტო გადაწყვეტილებებში და ა.შ.

მოვიყვანოთ მაგალითი. რგოლი „შესყიდვა“. საწყისი მატერიალური რესურსების მიმწოდებლის არჩევის ამოცანის გადაჭრის შედეგად შესაძლებელია მივიღოთ გადაწყვეტილებები შესყიდვების ციკლის სხვადასხვა ხანგრძლივობით, ამავდროულად, შესყიდვის ხარჯები მნიშვნელოვნად განსხვავდება შემდეგი ფაქტორების ცვლილების გავლენით: მანძილი მომწოდებლებამდე; მიწოდების პარტია; მიწოდების დრო; სხვადასხვა მომწოდებლების მიერ შემოთავაზებული მატერიალური რესურსების ღირებულება და ფასდაკლებები; სადაზვევო, სატრანსპორტო და მიმდინარე მარაგების ზომა და ა.შ.



ნახ.1. დამოკიდებულება „დანახარჯები-დრო-გამომშვება“ საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის სხვადასხვა რეგლამენტის დროს

ეკონომიკური-მათემატიკური მეთოდების გამოყენებით რთული ხელოვნური სისტემების მართვა ითვალისწინებს: სისტემის და მისი ქვესისტემების სამიზნე პარამეტრების დეკომპოზიციას; კონფლიქტური ეკონომიკური ინტერესების შეთანხმებას და შეზღუდული რესურსების მოხმარების ოპტიმალური ამოცანის ქვესისტემამდე დაყვანას.

დავუშვათ, რომ საწარმოს მატერიალური ნაკადის მართვის სისტემა (ან მისი ლოგისტიკური სისტემა) შედგება ორი დონისგან:

- “ცენტრი” - ლოგისტიკის განყოფილება;
- ქვესისტემები - საწარმოს ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები.

საწარმოს მატერიალური ნაკადის მართვის სისტემის აღნიშნული დონეები ხასიათდება სხვადასხვა მიზნობრივი ფუნქციებით:

- ლოგისტიკის განყოფილება - საწარმოს ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციიდან ეკონომიკური ეფექტის (მოგების) მაქსიმიზაცია;

- საწარმოს ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები - რგოლის ფარგლებში მატერიალური ნაკადის გადაადგილების ხარჯების მინიმუმამდე შემცირება.

საწარმოს ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლების კონფლიქტური ეკონომიკური ინტერესების შესაჯერებლად, ჩვენ ვიყენებთ პარამეტრული ოპტიმიზაციის მეთოდს. ამ მეთოდის თანახმად, ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაჭრის ზოგადი პროცესი ხორციელდება ორ ეტაპად:

„ქვემოდან ზემოთ“ კოორდინაცია - შედეგად, ზედა დონეზე წარმოდგენილია განხილული პარამეტრიდან ყველა ქვესისტემის ოპტიმალური ქცევის (ეფექტურობის ფუნქციის) დამოკიდებულება;

„ზემოდან ქვემოთ“ კოორდინაცია - ზედა დონეზე წყდება ქვესისტემების მუშაობაზე არსებული ინფორმაციის საფუძველზე გამსხვილებული ოპტიმიზირებული მოდელი, რის შედეგადაც თითოეული ქვესისტემისთვის დგინდება ოპტიმალური დავალება.

შემოვიტანოთ საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ზოგადი მოდელის პარამეტრები.

V_0 - საწარმოს მატერიალური ნაკადის ბაზრის მოთხოვნის შედეგების მოხმარების სიჩქარე, პროდუქციის ერთეული/დროის ერთეული

V_0 - საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის სიჩქარე, პროდუქციის ერთეული/დროის ერთეული

E_0 - საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციისგან მიღებული ეკონომიკური ეფექტი (მოგება), ლარი /პროდუქციის ერთეული

D_0 - საწარმოს ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადის გადაადგილების ხარჯები, ლარი /პროდუქციის ერთეული

D_0 , D_1 , D_2 - მატერიალური ნაკადის გადაადგილების ხარჯები, შესაბამისად, „შეძენის“, „წარმოების“ და „გასაღების“ რგოლებში, ლარი /პროდუქციის ერთეული.

C_{θ} , $\Delta C_{\theta i}$ - საწყისი მატერიალური რესურსების ღირებულება და მათი ცვლილება მატერიალური ნაკადის მოძრაობის i -ური რეგულაციის მიხედვით „შესყიდვების“ რგოლში, ლარი /პროდუქციის ერთეული.

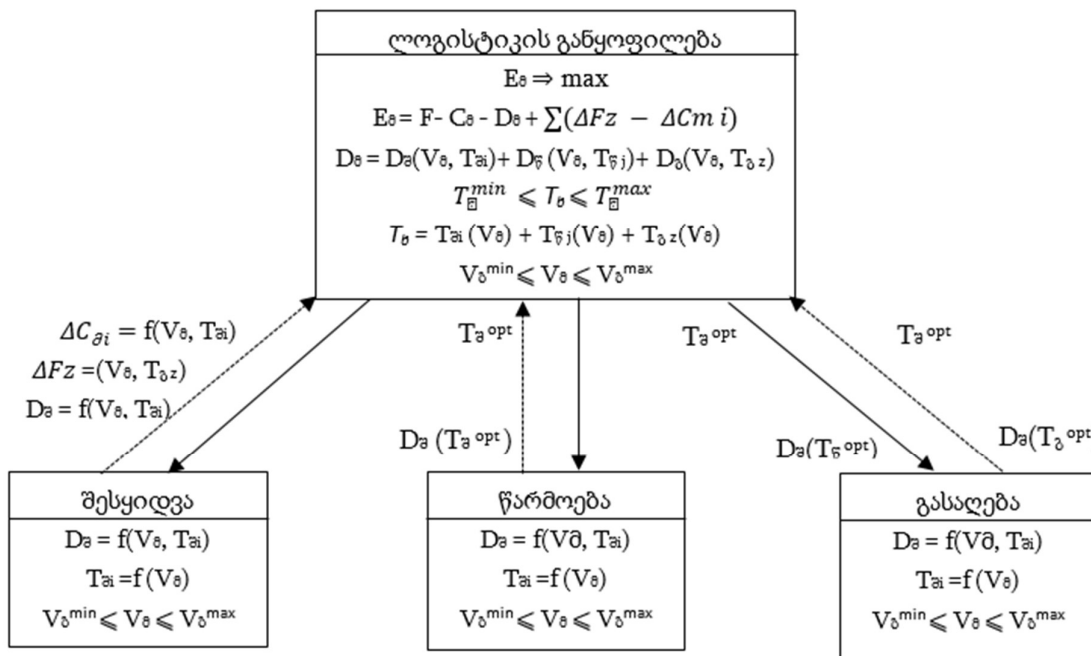
F , ΔF_z - მზა პროდუქციის გასაყიდი ფასი და მისი ცვლილება მატერიალური ნაკადის მოძრაობის z -ური რეგულაციებით „გასაღების“ რგოლში, ლარი/პროდუქციის ერთეული.

T_b , T_{θ} - შესაბამისად, საწარმოს ლოგისტიკური ციკლის ხანგრძლივობა და შეკვეთის შესრულების მითითებული დრო, დროის ერთეული.

i , j , z - მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგულირების ალტერნატიული ვარიანტები, შესაბამისად, „შესყიდვების“, „წარმოების“ და „გასაღების“ რგოლებში.

საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ზოგადი მოდელი „დანახარჯები-დრო-გამომშვება“-ს სივრცეში ნაჩვენებია ნახ. 2-ზე.

საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ამოცანა მოიცავს შემდეგ თანმიმდევრულ ეტაპებს:



ნახ. 2. წარმოების ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის საერთო მოდელი სივრცეში „დანახარჯები - დრო - გამომშვება“

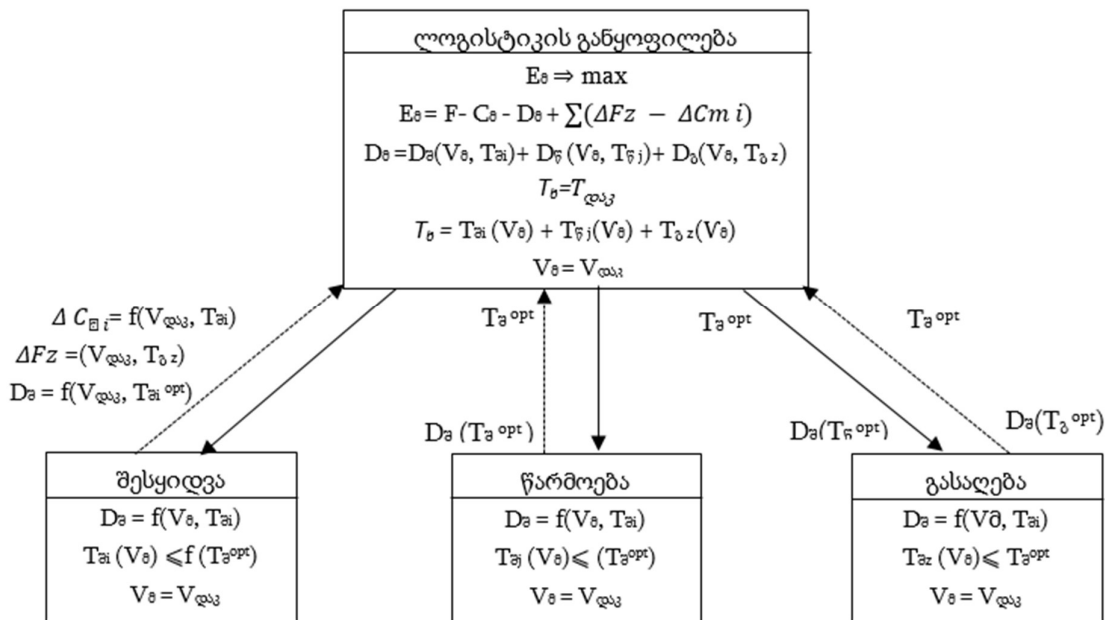
1 ეტაპი. ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები გეგმავენ მატერიალური ნაკადის მათი კომპეტენციის ფარგლებში ნალადის მოძრაობის რეგლამენტის ალტერნატიულ ვარიანტებს. გადაწყვეტილებების შედეგები ეცნობება ლოგისტიკის დეპარტამენტს ფუნქციების კრებულის სახით: $D_{\theta} = f(V_{\theta}, T_{\theta i})$, $D_{\theta} = (V_{\theta}, T_{\theta j})$, $D_{\theta} = (V_{\theta}, T_{\theta z})$. გარდა ამისა, „შესყიდვების“ რგოლი აკავშირებს C_{θ} და $\Delta C_{\theta i} = f(V_{\theta}, T_{\theta i})$ -ს, ხოლო „გაყიდვების“ რგოლი - F და $\Delta F_z = (V_{\theta}, T_{\theta z})$ -ს.

2 ეტაპი. ლოგისტიკის განყოფილება წყვეტს საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის გაფართოებულ პრობლემას მაქსიმალური ეფექტისთვის, განსაზღვრავს და აცნობს ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლებს ხარჯების ოპტიმალურ მნიშვნელობებს და ციკლების ხანგრძლივობებს.

3 ეტაპი. ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები დანახარჯების მოცემულ ოპტიმალურ მნიშვნელობებზე და ციკლის ხანგრძლივობებთან მიმართებაში წყვეტენ საკუთარ ამოცანებს და თავიანთი მოქმედების ჩარჩოებში პოულობენ მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმალურ სიჩქარეს.

საწარმოს საქმიანობა დამოკიდებულია წარმოების სპეციალიზაციაზე, მოხმარების სპეციფიკაზე და პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლის სტადიაზე, რესურსების პოტენციალზე და ა.შ. ამიტომ, სხვა თანაბარ პირობებში, საწარმო პროდუქციის გამოშვებას ახორციელებს უკიდურეს შემთხვევებში ან „შეკვეთით“ ან კიდევ „თავისუფალი - ბაზრისთვის“. ამის საფუძველზე შეიძლება შეიცვალოს საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ზოგადი მოდელი. განვიხილოთ საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის რამდენიმე, ჩვენის აზრით, ძირითადი მოდიფიცირებული მოდელი.

მოდელი - „შეკვეთაზე მუშაობა“. „შეკვეთაზე“ მუშაობისას, სახელშეკრულებო ვალდებულებების შესაბამისად, საწარმომ მომხმარებელს უნდა მიაწოდოს მოცემული ხარისხის პროდუქცია მოცემულ ვადაში. ამ შემთხვევაში, ზოგადი მოდელის შეზღუდვები მატერიალური ნაკადის მოძრაობის სიჩქარესა და ხანგრძლივობაზე გარდაიქმნება ფორმაში: $V_{\theta} = V_{\text{დაკ}}$, $T = T_{\text{დაკ}}$ (ნახ. 3).



ნახ. 3. „დაკვეთაზე მუშაობის“ მოდელი

საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაჭრის თანმიმდევრობის ეტაპები "შეკვეთაზე მუშაობის" დროს:

1 ეტაპი. ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები წყვეტენ ლოკალურ და გეგმავენ მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგულირების ალტერნატიულ ვარიანტებს: D_{α}

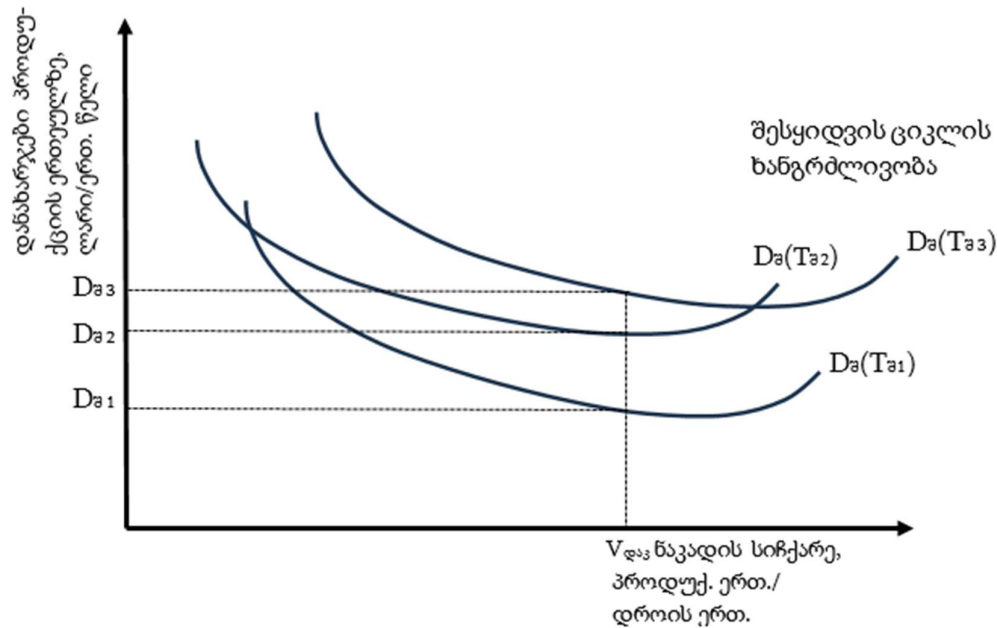
$$= f(V_{\alpha}, T_{\alpha i}), D_{\beta} = f(V_{\alpha}, T_{\beta j}),$$

$D_{\delta} = f(V_{\alpha}, T_{\delta z})$. $V_{\alpha} = V_{\text{დაკ}}$ გათვალისწინებით შეირჩევა ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლში მატერიალური ნაკადის მოძრაობის სიჩქარის შესაძლო ვარიანტები (ნახ. 4) და დგინდება დამოკიდებულებები: $D_{\alpha} = f(V_{\text{დაკ}}, T_{\alpha i}), D_{\beta} = f(V_{\text{დაკ}}, T_{\beta j}), D_{\delta} = f(V_{\text{დაკ}}, T_{\delta z})$.

2 ეტაპი. ლოგისტიკის განყოფილება ანგარიშობს მოძრაობაზე ხარჯების ცვილებას, მატერიალური რესურსები ღირებულების და მზა პროდუქციის ფასების განზოგადებულ ფუნქციებს: $D_{\alpha} = f(V_{\text{დაკ}}, T_{\text{დაკ}}), C = f(V_{\text{დაკ}}, T_{\text{დაკ}}), F = f(V_{\text{დაკ}}, T_{\text{დაკ}})$.

3 ეტაპი. ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები წყვეტენ საკუთარ ამოცანებს დანახარჯების ოპტიმალური მნიშვნელობების და ციკლის ხანგრძლივობების მიხედვით და პოულობენ მათ ფარგლებში მატერიალური ნაკადის გადაადგილების ოპტიმალურ სიჩქარეს.

ცხრილი 1-ში მოცემულია „შეკვეთაზე მუშაობის“ მოდელის მიხედვით საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაჭრის მაგალითი. მაგალითის პირობაში ნაგარაუდევია, რომ საწარმომ მიიღო შეკვეთა პროდუქციის წარმოებისთვის 16,500 ერთეული/თვეში 12,023 ათასი ლარი/ერთეული ფასით. ამ შემთხვევაში მიწოდება უნდა დაიწყოს არაუგვიანეს 15 სამუშაო დღეში, ხოლო საწარმოს საწყობში არ არის დაუმთავრებელი წარმოების ნაშთები და მზა პროდუქცია.



ნახ. 4. „შესყიდვების“ რგოლის გავლით მატერიალური ნაკადის მოძრაობაზე დანახარჯის ფუნქციის აგება „დაკვეთაზე მუშაობის“ მოდელში

გამოშვების მოცემული მოცულობისთვის (ბაზრის მოთხოვნის მიხედვით მატერიალური ნაკადის მოხმარების მოცემული სიჩქარისთვის), შემუშავდა ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლებში მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგულირების ალტერნატიული ვარიანტები: „შესყიდვების რგოლში - 3 ვარიანტი, „წარმოების“ რგოლში - 2 ვარიანტი, „გასაღების“ რგოლში - 3 ვარიანტი. ამგვარად, საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგლამენტის შესაძლო ვარიანტების საერთო რაოდენობამ შეადგინა 18 .

გაანგარიშებებმა აჩვენა, რომ საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგულირების ოპტიმალური ვარიანტია ვარიანტი №10, რომელიც აღწევს უმაღლეს მოგებას 2080 ათასი ლარი/ერთეული, ხოლო საწარმოს ლოგისტიკური ციკლის ხანგრძლივობა - 13 სამუშაო დღეა. საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგულირების ოპტიმალურ ვარიანტს შეესაბამება: „შესყიდვების“ რგოლის №2 რეგლამენტი, „წარმოების“ რგოლის №2 რეგლამენტი და „გასაღების“ რგოლის №1 რეგლამენტი.

ცხრილი 1.

საწარმოს ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ალტერნატიული რეგლამენტი (მრიცხველი - ათასი ლარი/ ერთეული; მნიშვნელი - დღეები)

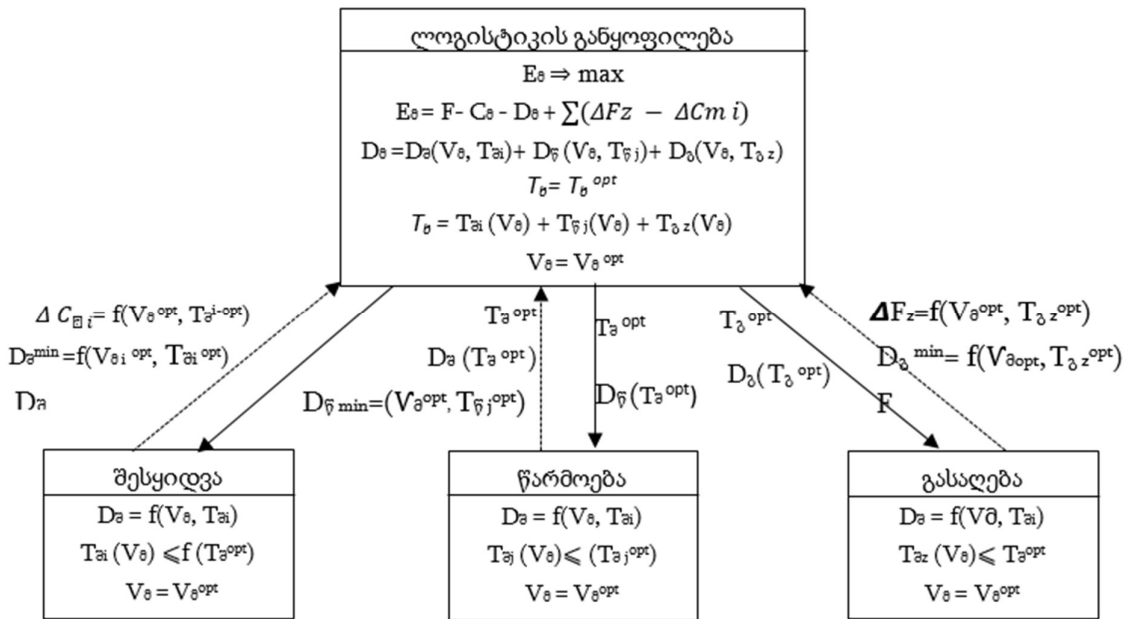
№	მატერი ალური დანახა რჯები	რგოლებში D _ა -ის მოძრაობაზე დანახარჯი			სრული თვით- ღირებულება	ფასდაკლე ბა	ეკონომი კური ეფექტი
		შესყიდვა	წარმოებ ა	გასაღება			
	C _ა	D _ა	D _წ	D _გ	C _ა +D _ა	F	E
1	7,306	0,921/10	1,295/7	0,545/5	10,067/22	12,023	1,956/22
2	7,306	0,921/10	1,295/7	0,580/3	10,102/20	12,023	1,921/20
3	7,306	0,921/10	1,295/7	0,725/2	10,247/19	12,023	1,776/19
4	7,306	0,921/10	1,227/6	0,545/5	9,999/21	12,023	2,024/21
5	7,306	0,921/10	1,227/6	0,580/3	10,034/19	12,023	1,989/19
6	7,306	0,921/10	1,227/6	0,725/2	10,179/18	12,023	1,844/18
7	7,706	0,465/2	1,295/7	0,545/5	10,011/14	12,023	2,012/14
8	7,706	0,465/2	1,295/7	0,580/3	10,046/12	12,023	1,977/12
9	7,706	0,465/2	1,295/7	0,725/2	10,191/11	12,023	1,832/11
10	7,706	0,465/2	1,227/6	0,545/5	9,943/13	12,023	2,080/13
11	7,706	0,465/2	1,227/6	0,580/3	9,978/11	12,023	2,045/11
12	7,706	0,465/2	1,227/6	0,725/2	10,123/10	12,023	1,900/10
13	8,706	1,380/3	1,295/7	0,545/5	11,926/15	12,023	0,097/15
14	8,706	1,380/3	1,295/7	0,580/3	11,961/13	12,023	0,062/13
15	8,706	1,380/3	1,295/7	0,725/2	12,106/12	12,023	-0,083/12
16	8,706	1,380/3	1,227/6	0,545/5	11,858/14	12,023	0,165/14
17	8,706	1,380/3	1,227/6	0,580/3	11,893/12	12,023	0,130/12
18	8,706	1,380/3	1,227/6	0,725/2	12,038/11	12,023	-0,015/11

„თავისუფალი ბაზარზე მუშაობის“ მოდელი. როდესაც საწარმო მუშაობს თავისუფალ ბაზარზე, დგება ამოცანა განისაზღვროს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ეკონომიკურად ხელსაყრელი სიჩქარე და საწარმოს ლოგისტიკური ციკლის ხანგრძლივობა. ამ შემთხვევაში მოდიფიცირებული მოდელის შეზღუდვები ასე გამოიყურება: $V_a = V_a^{opt}$, $T_b = T_b^{opt}$ (ნახ. 5).

საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაჭრის თანმიმდევრობა „თავისუფალ ბაზარზე მუშაობისას“ მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

1 ეტაპი. ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლები წყვეტენ ლოკალურ პრობლემებს და გეგმავენ მატერიალური ნაკადის მოძრაობის რეგულირების ალტერნატიულ ვარიანტებს: $D_{\bar{a}} = f(V_{\bar{a}}, T_{\bar{a}i})$, $D_{\bar{v}} = (V_{\bar{a}}, T_{\bar{v}j})$, $D_{\bar{z}} = (V_{\bar{a}}, T_{\bar{z}z})$. შემდეგ შეირჩევა ვარიანტები მინიმალური დანახარჯებით $D_{\bar{a}min} = f(V_{\bar{a}}, T_{\bar{a}i})$, $D_{\bar{v}min} = (V_{\bar{a}}, T_{\bar{v}j})$, $D_{\bar{z}min} = (V_{\bar{a}}, T_{\bar{z}z})$ და ისინი ეცნობება ლოგისტიკის განყოფილებას.

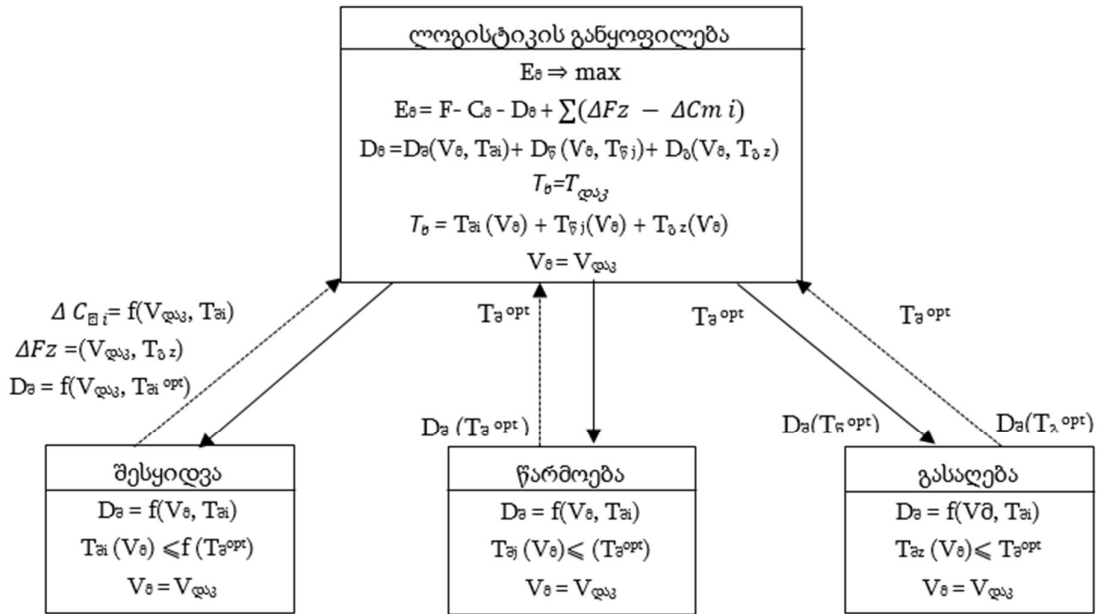
2 ეტაპი. ლოგისტიკის განყოფილება წყვეტს ფართომასშტაბიან პრობლემას საწარმოს ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადის გადაადგილებისთვის (მუდმივი ფასებით) ჯამური მინიმალური ხარჯიანი ვარიანტის პოვნის მიზნით. შერჩეული ვარიანტის პარამეტრები განიხილება ოპტიმალურად და ისინი წარმოადგენენ საფუძველს მე-3 ეტაპზე ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლებში მატერიალური ნაკადის სიჩქარესთან დაკავშირებული დავალებების განსაზღვრისათვის.



ნაშრომში (4) მოცემულია საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაჭრის მაგალითი „თავისუფალი ბაზარზე მუშაობის“

მოდელისათვის ლოგისტიკური ჯაჭვის რგოლებში მისი მოძრაობის რეგლამენტის თი ვარიანტის დროს.

„სასწრაფო შეკვეთაზე მუშაობის“ მოდელი. შესაძლებელია აგრეთვე საწარმოს საქმიანობის სხვა ვარიანტებიც, მაგალითად სასწრაფო შეკვეთების შესრულება. სასწრაფო შეკვეთების მიღებისას, საწარმომ უნდა აწარმოოს და მიაწოდოს დამკვეთს პროდუქციის გარკვეული მოცულობა უმოკლეს ვადებში. ამ შემთხვევაში მოდიფიცირებული მოდელის შეზღუდვები მიიღებს შემდეგ სახეს: $V_{\theta} = V_{\text{დაკ}}$, $T_{\theta} = T_{\theta \text{ min}}$ ნახ. 7.



ნახ. 7. „სასწრაფო შეკვეთაზე მუშაობის“ მოდელი

მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის ამოცანა შეიძლება გადაწყდეს კომპიუტერული ტექნიკის მეშვეობით, ცხრილური ან გრაფიკული მეთოდების გამოყენებით.

ცვლილების ეფექტურობის ცხრილური მეთოდი გულისხმობს მატრიცის აგებას ცვლილების ეფექტურობის შემდეგი კოეფიციენტებით:

- ლოგისტიკური ციკლის ხანგრძლივობა (მოდელისთვის „მუშაობა შეკვეთით“: $G_{\theta j} = D_{\theta} / T_{\theta}$, $G_{\theta j} = D_{\theta j} / T_{\theta}$, $G_{\theta j} = D_{\theta} / T_{\theta}$ დიაპაზონში ($T_{\theta i}$, $T_{\theta i+1}$)); ან
- პროდუქციის გამომშვების სიჩქარე (მოდელისთვის „მუშაობა თავისუფალი ბაზრისთვის“: $G_{\theta j} = D_{\theta} / V_{\theta}$, $G_{\theta j} = D_{\theta j} / V_{\theta}$, $G_{\theta j} = D_{\theta} / V_{\theta}$ დიაპაზონში ($V_{\theta i}$, $V_{\theta i+1}$)).

ალტერნატიული ვარიანტების მცირე რაოდენობის შემთხვევაში, შესაძლო გადაწყვეტილებების მატრიცების აგებისას, შესაძლებელია ვიმოქმედოთ მოცემული პარამეტრების ეფექტურობის კოეფიციენტების გაანგარიშების გარეშე.

გრაფიკული მეთოდის გამოყენებისას, დამოკიდებულებები $D_a=f(V_a, T_{a,i})$, $D_v=(V_a, T_{v,i})$, $D_g=(V_a, T_{g,z})$, C_a , $\Delta C_a=f(V_a, T_{a,i})$ და $\Delta F_z=f(V_a, T_{g,z})$ აისახება ერთ გრაფიკზე, და პოულობენ ოპტიმუმის წერტილს, რომელიც შეესაბამება E_a^{max} -ს.

საწარმოს მატერიალური ნაკადის მოძრაობის ოპტიმიზაციის შემოთავაზებული მიდგომა საშუალებას იძლევა პრაქტიკაში განახორციელოს მისი საქმიანობის მრავალვარიანტული დაგეგმვა სივრცითი მოდელის "დანახარჯები-დრო-გამოშვება" ფარგლებში, რაც ზრდის საწარმოს მოქნილობას და ადაპტირებას სამეურნეო კონიუნქტურის ცვალებად პირობებთან.

შენიშვნები:

1. აღნიშნულ სტატიაში საწარმოზე საუბრისას ნაგულისხმევია მის ლოგისტიკურ სისტემა. ეს გამოწვეულია იმით, რომ საწარმოს ლოგისტიკური სისტემა მისი კონტროლის ობიექტის თვალსაზრისით უფრო ფართოა, ვიდრე ტრადიციული საწარმოს ჩარჩო. თუ ტრადიციული საწარმოს ორგანიზაცია და მენეჯმენტი მოიცავს მატერიალურ ნაკადებს მატერიალური რესურსების საწყობში მისვლის მომენტიდან იმ მომენტამდე, როდესაც ამ საწარმოს მზა პროდუქცია ტოვებს საწყობს, მაშინ საწარმოს ლოგისტიკური სისტემის დანიშნულებაა მატერიალური ნაკადების მართვა მათი გადაადგილების მთელ გზაზე პროდუქციის წარმოებისათვის აუცილებელი საწყისი მატერიალური რესურსების მომწოდებლებიდან მის საბოლოო მომხმარებლამდე. ლოგისტიკური სისტემის ასეთი ხედვა, ჩვენი აზრით, საფუძვლად უნდა დაედოს საწარმოს ლოგისტიკურ კონცეფციას, რომელიც განსხვავდება შესაბამისი ნეოკლასიკური და ინსტიტუციური (ტრანზაქციული) თეორიებისაგან;
2. ეკოლოგიური და სოციალურად მდგრადი საწარმოს კონომიკური განვითარების ადეკვატურობის გათვალისწინება;
3. ყველა ზოგად შემთხვევაში, საწარმოს ლოგისტიკური ჯაჭვი მოიცავს „შესყიდვების“, „წარმოების“ და „გასაღების“ რგოლებს;
4. საწარმოს ლოგისტიკური ციკლი გაგებულია, როგორც დროის შუალედი, რომლის განმავლობაშიც საწყისი მატერიალური რესურსების პარტია გაივლის გზას მათი მომწოდებლებიდან საწარმომდე, იქ გადამუშავდება საბოლოო პროდუქტად და მიეყიდება მომხმარებელს;
5. შესყიდვის ციკლი წარმოადგენს დროის შუალედს მატერიალური რესურსების შეძენის დაწყებიდან საწარმოო პროცესის დაწყების მომენტამდე.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. სატრანსპორტო - ლოგისტიკური და ინტეგრირებული განაწილებითი სისტემები: გაანგარიშება, მოდელირება, ოპტიმიზაცია, პროექტირება. ლ. ბოცვაძე, კ. ერაძე, ო. გელაშვილი, ვ. ბოცვაძე. წიგნი პირველი. საქართველოს ბიზნესის აკადემია SBA. თბილისი, 2014. 576 წ.
2. ლ. ბოცვაძე, თ. გრიგორაშვილი, ვ. ბოცვაძე. ინტეგრირებული ლოგისტიკისა და მიწოდებათა ჯაჭვის მენეჯმენტი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საგამომცემლო სახლი „უნივერსალი“, თბილისი. 2015, 711 გვ.
3. ლ. ბოცვაძე, კ.ერაძე, ვ.ბოცვაძე. ლოგისტიკური მენეჯმენტი და მოდელირება. თბილისი, გამომცემლობა „დიზაინ პრინტ ექსპრესი“ 2011-798 გვ.
4. Сидоров И.И. Логистическая концепция управления промышленным предприятием: Учеб. Поцобие. – СПб.: СПбГИЭА, 2009.-180с.
5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917300112>

General model of enterprise material flow optimization and its logistic modifications

Malkhaz Meburishvili¹, Tea Tskipurishvili²

¹Doctor of Engineering, Associate Professor at the Faculty of Technical Engineering, Akaki Tsereteli State University, Georgia, Kutaisi E-mail:malxazmeb@mail.ru; ²Doctor of Engineering, visiting teacher at the Faculty of Technical Engineering, Akaki Tsereteli State University, Georgia, Kutaisi E-mail:tealotea@mail.ru

Annotation:

Taking into account the logistics requirements of the buyer market, the “Cost-Time-Output” model was developed; alternative variants of the entire enterprise regulation required by the product market and its characteristic parameters were determined; the “Cost-Time-Output” relationship was expressed during various regulations of the enterprise's material flow movement; methods for changing the enterprise's material flow movement regulations were determined; the levels of the enterprise's material flow management system with various target functions were characterized; the parametric optimization method was used to reconcile the conflicting economic interests of the enterprise's logistics chain links and the stages of solving the optimization problem were determined; parameters and sequential stages of solving the problem were determined to characterize the general model of optimizing the enterprise's material flow movement; A general model for optimizing the movement of material flows in the production logistics chain in the space "Costs - Time - Output" was developed in the form of a scheme; several

basic modified models for optimizing the movement of material flows in an enterprise were considered: modified variants of models for working on orders, purchases, on the free market, and urgent orders.

An approach was proposed - optimization of the movement of material flows in an enterprise, which allows for the implementation of multivariate planning of its activities within the framework of the spatial model "Costs - Time - Output", which increases the flexibility and adaptability of the enterprise to changing conditions of the economic situation.

Keywords: material flow, costs, expenses, time, output, optimization, model, logistics chain links, alternative regulation.