

**МОДЕЛ ОБРАЧУНА  
ЛОГИСТИЧКИХ ТРОШКОВА  
НА ПОДРУЧЈУ  
ДИСТРИБУЦИЈЕ ПРОИЗВОДА**

**LOGISTICS COST  
CALCULATION MODEL  
IN THE FIELD  
OF PRODUCT DISTRIBUTION**



**Милорад Ј. Килибарда,**  
ванредни професор

Универзитет у Београду  
Саобраћајни факултет  
Војводе Степе 305, 11000 Београд  
miloradkilibarda@gmail.com

**Milorad J. Kilibarda,**  
Associate Professor

University of Belgrade  
Faculty of Transport and Traffic Engineering  
Vojvode Stepe 305, 11000 Beograd  
miloradkilibarda@gmail.com

**САЖЕТАК**

**Кључне речи:**

логистички  
трошкови,  
дистрибуција, модел,  
логистички процеси,  
логистички захтеви

У овом раду представљен је поступак идентификације и обрачуна логистичких трошкова на подручју дистрибуције производа. Циљ истраживања је да се развије модел за утврђивање структуре и величине логистичких трошкова по јединици производа у процесу дистрибуције и испоруке. Након што су детаљније сагледане потребе, проблеми и различити приступи обрачуна трошкова, развијен је оригинални модел који обухвата три фазе: идентификацију и квантификацију логистичких захтева, мапирање и анализу логистичких процеса и обрачуна трошкова по логистичким процесима и производима. Развијени модел омогућава да се утврде трошкови процеса поручивања, паковања, транспорта, претовара, складиштења и држања залиха и да се ти трошкови пројектују на производе у систему дистрибуције. Модел је тестиран на нумеричком примеру, а добијени резултати показују његову пуну употребљивост у различитим дистрибутивним и трговачким системима.

Рада примљен:  
31.1.2016.

Paper received:  
1/31/2016

Рада прихваћен:  
28.2.2016.

Paper accepted:  
2/28/2016

**ABSTRACT****Key words:**

logistics costs,  
distribution, model,  
logistics processes,  
logistics demands

This paper presents a method for identifying and calculating the logistics costs of product distribution. The aim of the research is to develop a model for determining the structure and volume of the logistics costs per product unit in the process of distribution and delivery. After analyzing the needs, problems and different approaches for cost calculation, the original model, which consists of three phases, is developed: identification and quantification of logistics requirements, mapping and analyzing of the logistics processes, cost calculation for logistics processes and products. The developed model allows determining the costs of the ordering process, packaging, transport, handling, warehousing and inventorying, and also allows projecting these costs to products in the distribution system. The model was tested on a numerical example, and the results show it's great applicability in a variety of distribution and retail systems.

**Увод**

Информације о структури и величини логистичких трошкова неопходне су за доношење различитих врста одлука. Генерално гледано логистички трошкови се могу обрачунавати, мерити и пратити на микро и макронивоу. Микрониво подразумева да се трошкови утврђују и прате на нивоу једне или више компанија у ланцу снабдевања, а макрониво подразумева праћење трошкова на националном нивоу, нивоу одређене привредне гране или индустрије.

Овај рад је фокусиран на микрониво обрачуна трошкова са циљем да се предложи модел за мерење и праћење логистичких трошкова дистрибутивног система по производима у процесу дистрибуције. Циљеви утврђивања и праћења логистичких трошкова у логистичкодистрибутивном систему могу се груписати на више начина и са више становишта као што су: планирање и управљање логистичким процесима и системима, избор асортимана и формирање цене производа, контрола економичности логистичких процеса и активности, израда буџета и периодичних обрачуна пословних резултата. У суштини, циљ је да се обезбеде информације о структури и величини трошкова које ће задовољити интерне и екстерне потребе. Интерне потребе подразумевају различите нивое планирања, управљања и контроле логистичких

система, процеса и операција, а екстерне се односе на важеће књиговодствене и рачуноводствене стандарде, израду буџета, обрачун пореза и других дажбина.

Основни предуслов за повећање економичности на подручју логистике и дистрибуције је обезбеђење неопходних информација о трошковима реализације логистичких активности на целокупном логистичком ланцу. Међутим, постојеће системе обрачуна логистичких трошкова карактерише: недовољна обухватност, недовољна рашчлањеност трошкова по логистичким активностима, местима и носиоцима реализације, слаба транспарентност података, низак степен употребљивости информација и недостатак квалитетних подлога за доношење управљачких одлука. Наведене чињенице су биле главни мотив за писање овог рада. У првом делу рада детаљније су сагледани различити научно истраживачки и практични приступи везани за дефинисање и обрачун логистичких трошкова, а у другом делу предложен је оригиналан модел утврђивања трошкова логистике у систему дистрибуције производа.

**РАЗЛИЧИТИ ПРИСТУПИ ОБРАЧУНУ ЛОГИСТИЧКИХ ТРОШКОВА**

У логистичкој литератури и пракси присутни су различити аспекти и приступи обрачуну логистичких трошкова. Упркос

изузетном значају који логистички трошкови имају за националну економију и пословање сваке компаније, може се констатовати да не постоји јединствена методологија и модел који се на свеобухватан начин бави овом проблематиком [1, 2]. Углавном се ради о парцијалним приступима који се са мање или више успеха примењују у различитим привредним субјектима. Постоји недостатак свеобухватних података о логистичким трошковима, са изузетком одређених студија које су рађене за конкретне компаније [3]. Два су основна разлога за такво стање. Први разлог је што се у прошлости логистици није поклањала нужна пажња, и функција логистике није била на прави начин заступљена у компанијама. Други разлог је то што се ради о изузетно комплексној области са великим бројем специфичности, где се за истраживање и утврђивање логистичких трошкова захтева значајно време и ангажовање ресурса. Због велике комплексности врло је тешко дефинисати универзалан модел мерења логистичких трошкова. У методологију је потребно укључити специфичности које има сваки реалан систем. Већина аутора углавном се фокусира на проблем комплексности [1, 2, 4, 5, 6]. Може се констатовати да генерално проблем утврђивања логистичких трошкова није довољно покривен литературом, а постојећа истраживања се углавном крећу у два правца. Први се односи на истраживање и дефинисање компоненти и структуре логистичких трошкова, а други на дефинисање модела обрачуна трошкова. Да би се упоредио и илустровао општи ниво логистичких трошкова, неопходно је идентификовати главне трошковне компоненте. Међутим, не постоји коначна дефиниција или стандардно покривање трошковних компоненти [1, 7]. Тако на пример, Штраубе и Фое (Straube и Pfohl) (2008) закључују да трошковне компоненте нису довољно стандардизоване како у реалним системима тако и у академским истраживањима. Они такође указују на видне чињенице да неки логистички професионалци не могу ни да наведу све трошковне компоненте.

Кроз истраживања која су спровели у 897 немачких и 155 компанија у ЕУ, ови аутори су идентификовали шест основних трошковних компоненти: администрација, паковање, транспорт, чување залиха, складиштење и услуге које додају вредност производу [5]. Смит и Хјубер (Smith, Huber) (2005) у студији која је обухватила 1068 компанија у Ирској испитују које су компоненте логистичких трошкова укључене у укупне трошкове ланца снабдевања. У одређеној литератури се сугерише да компоненте логистичких трошкова могу бити разбијене на више нивоа, од три врло широка до веома уских опсега [8]. Сопл (Sople) (2007) идентификује, на пример, три нивоа трошкова: транспорт, складиштење и залихе, док Раштон (Rushton) и други (2006) укључују четири трошковне компоненте: транспорт, чување залиха, складиштење и административне трошкови. Ејер (Ayer) (2005) дефинише пет компоненти: купљени материјали и рад, транспорт, складиштење, залихе и паковање [9, 10].

Велики број аутора користи концепт укупних трошкова који су дефинисали Ламберт (Lambert) и други (2008), а који обухвата шест главних трошковних група: кориснички сервис, транспорт, складиштење, залихе, обраду поруцбине, руковање материјалом [11].

Када се говори о моделима обрачуна и управљања трошковима, потребно је имати у виду традиционални и савремени приступ. Како се традиционални приступ генерално фокусира на директне трошкове, узимају се у обзир компоненте које су директно повезане са физичким протоком робе и самом реализацијом логистичких операција, као што су: транспорт, претовар, складиштење, паковање и др. Међутим, у укупним логистичким трошковима значајно учешће имају индиректни (општи, функционални трошкови) које традиционални приступи не третирају на одговарајући начин. Идентификација и мерење индиректних трошкова је знатно тежа у односу на директне, а њихово учешће стално расте.

Из тих разлога истражују се различити савремени приступи систематизацији, обрачуна и рашчлањивању ових трошкова. Један од начина је утврђивање индиректних трошкова кроз анализу трансакционих трошкова (енг. ТСА – Transaction Cost Analysis). Трансакциони трошкови се јављају у размени роба или услуга, укључујући и трансакције које се одвијају унутар или између компанија. У принципу, концепт се односи на трошкове трансакција у условима неизвесности, зависности и „преливања“ трошкова унутар компаније [12].

Други и најпознатији приступ је обрачун трошкова на основу активности (енг. АВС Activity-Based Costing), чија је суштина да се трошкови повезују са логистичким активностима и објектима трошка, чиме се превазилазе слабости традиционалних модела [13]. Тако на пример, Темидо (Themido) и други (2010) разматрају модел обрачуна логистичких трошкова базиран на активностима и наводе да се применом овог приступа могу мерити трошкови дуж ланаца снабдевања, и да се могу пратити трошкови по логистичким активностима, производима, услугама и купцима [14]. Овај приступ је усвојен и примењен у више студија о трошковима логистике. Главни недостатак овог приступа је да је врло комплексан и захтеван при увођењу и примени, што има за последицу малу применљивост у реалним системима. Из тих разлога је развијен модел обрачуна трошкова по активностима заснованим на времену (енг. TDABC – Time Driven Activity Based Costing), са циљем да се превазиђу наведени недостаци. Овај модел је врло погодан за примену у транспорту и логистици и подразумева да се трошкови по активностима разликују у зависности од специфичних услова у којима се те активности реализују. Различито је време трајања логистичких активности и потребно је за сваку активност проценити време трајања, као и трошкове коришћених капацитета и ресурса. Сомапа (Somapa) (2012) и други су истраживали могућност примене TDABC методе у малим транспортним и логистичким компанијама на Тајланду [15].

Резултати истраживања су подржали раније тврдње да су транспорт и логистика типични сектори који могу имати користи од примене TDABC методе [16].

### **МОДЕЛ ОБРАЧУНА ЛОГИСТИЧКИХ ТРОШКОВА**

Утврђивање и праћење логистичких трошкова у логистичким системима је незамисливо без јасно осмишљеног, дефинисаног и разрађеног методолошког поступка. Сама чињеница да се један логистички процес реализује кроз више логистичких система, односно да један систем паралелно или узастопно реализује више процеса и активности, намеће потребу што прецизнијег разграничења и моделирања логистичких трошкова. У овом раду је покушано да се ближе дефинише модел утврђивања и праћења логистичких трошкова на подручју дистрибуције производа. Методолошки приступ обухвата три основне фазе: утврђивање карактеристика логистичких захтева, мапирање и анализу логистичких процеса и активности, обрачун трошкова по логистичким процесима и производима који су предмет дистрибуције [17].

### **УТВРЂИВАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА ЛОГИСТИЧКИХ ЗАХТЕВА**

Логистички трошкови су у директној функционалној зависности од структуре и обима захтева, карактера логистичких процеса, примењене технологије и степена искоришћења логистичких ресурса. Са становишта дистрибутивног система разликују се две групе улазних величина: екстерни подаци који описују процес потрошње или производње производа и интерни подаци који се односе на логистичке подсистеме, процесе и активности. Логистички захтеви су последица захтева тржишта и неопходно је идентификовати и квантификовати све релевантне карактеристике захтева, као што су: врста и величина захтева, законитост настанка, хомогеност, сезонски карактер, појавни облик, рок реализације, стрпљивост, могућност супституције и др.



Тако на пример, интензитет потрошње одређеног производа у посматраном временском интервалу директно генерише захтеве за логистичким услугама, ресурсима и трошковима. Интензитет и законитост појављивања захтева могу битно да се разликују од једног до другог продајног објекта у истој дистрибутивној и продајној мрежи. Од броја продајних објеката и интензитета потрошње производа у великој мери зависи и стратегија испоруке. Захтеви и закон потрошње производа представљају улазну величину за дефинисање, вредновање и избор стратегије дистрибуције производа, а самим тим и обрачун трошкова.

### МАПИРАЊЕ ЛОГИСТИЧКИХ ПРОЦЕСА И АКТИВНОСТИ

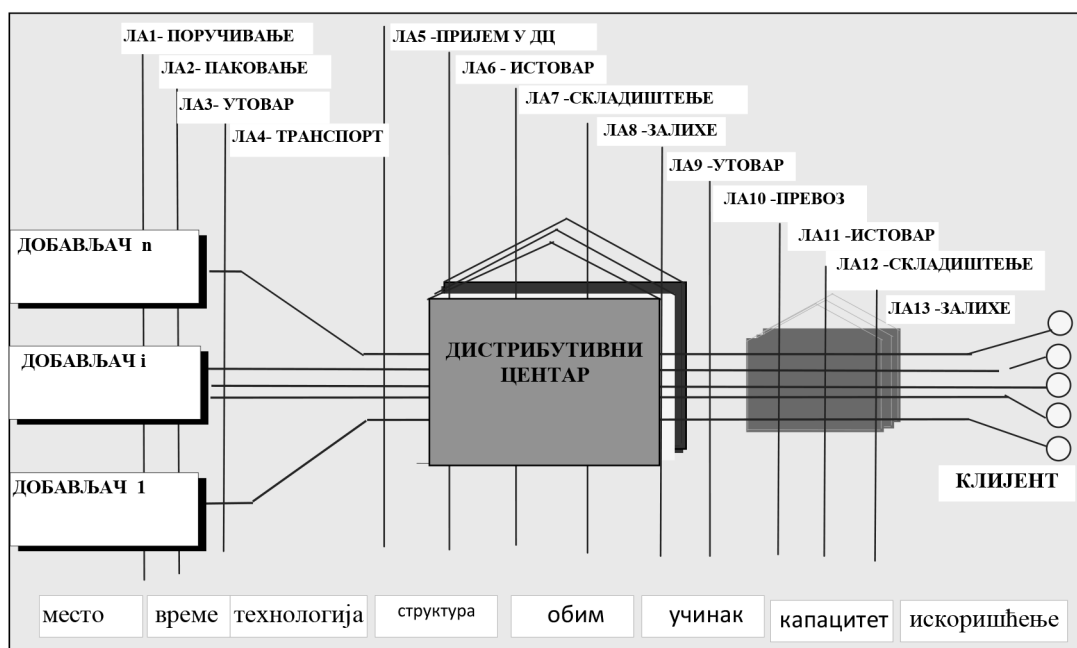
Ланци дистрибуције су уређени низови логистичких процеса и активности који почињу код произвођача (добављача), и преко одређене логистичко дистрибутивне мреже завршавају на местима продаје (потрошње) производа. Величина логистичких трошкова зависи од обима, места, времена, технологије одвијања процеса и активности. Неопходно је кроз мапирање и анализу дистрибутивних процеса квантификовати све основне процесе и

активности и за њих утврдити трошкове. Тако на пример, ланац дистрибуције који се најчешће појављује у реалним системима (произвођач – дистрибутивни центар – потрошач), може се декомпоновати на следеће логистичке активности: поручивање, паковање, утовар, транспорт, пријем у ДЦ, истовар – претовар, складиштење, држање залиха, утовар, транспорт, истовар у продајном објекту, складиштење и држање залиха у продајном објекту (слика 1).

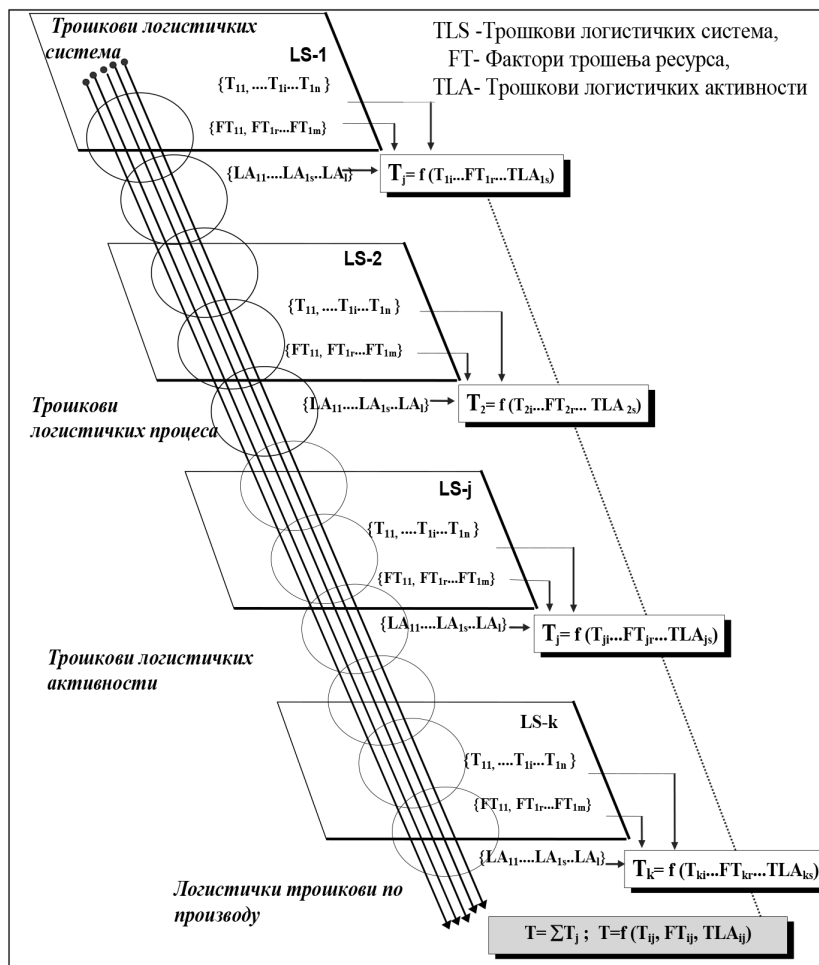
Сви наведени процеси могу се груписати у шест основних процеса: поручивање, паковање, претовар (утовар, истовар), транспорт, складиштење и држање залиха. У наредном кораку потребно је за сваки логистички процес утврдити трошкове по јединици производа.

### ОБРАЧУН ЛОГИСТИЧКИХ ТРОШКОВА ПО ПРОЦЕСИМА И ПРОИЗВОДИМА

Модел је концепцијски постављен тако да се логистички трошкови утврђују кроз више нивоа. Прво се за одређени временски период утврђују трошкови функционисања логистичких система, а затим се ти трошкови пројектују на логистичке процесе и активности, односно на производе који су предмет дистрибуције (слика 2).



Слика 1. Структура логистичких активности у дистрибутивном ланцу



Слика 2. Утврђивање трошкова по процесима и производима

Трошкови одвијања процеса реализације поруџбине јављају се као последица ангажовања одређеног простора и персонала, затим средстава, опреме, потрошних материјала, ситног инвентара и друго. Поред тога, трошкови процеса поручивања су у функционалној зависности од броја поруџбина, као и укупно поручене количине производа у посматраном временском интервалу. За утврђивање трошкова одвијања процеса реализације поруџбине по јединици производа може се користити следећи израз:

$$Tpo_i = \frac{1}{Q_i} \times \frac{Npro_i}{\sum_i Npro_i} \times T_{уро} \quad (1)$$

где је:

$Tpo_i$  – трошкови реализације поруџбине по јединици  $i$ -тог производа,

$Npro_i$  – број поруџбина  $i$ -тог производа,

$Q_i$  – укупан промет  $i$ -тог производа,

$T_{уро}$  – укупни трошкови поручивања.

Трошкови одвијања процеса паковања производа су последица ангажовања радне снаге, машина, средстава, простора, потрошног материјала и друго. Процес паковања производа често се реализује у складишном систему, па су и сами трошкови приписивани трошковима складиштења. Међутим, имајући у виду значај паковања производа и формирања логистичких јединица за све наредне процесе у логистичком ланцу, сасвим је оправдано ове процесе одвојено посматрати. Трошкови паковања по јединици производа  $Tpa_i$  могу се утврдити помоћу следећег израза:

$$Tpa_i = \frac{1}{Qpa_i} \times \frac{Npa_i}{\sum_i Npa_i} \times T_{уро} \quad (2)$$

где је:

$Tpa_i$  – трошкови паковања по јединици  $i$ -тог производа,

$Npa_i$  – број паковања  $i$ -тог производа,

$Qpa_i$  – укупна количина  $i$ -тог производа за паковање,

$T_{уро}$  – укупни трошкови паковања.

Пошто су процеси утовара, претовара или истовара робе технолошки и просторно повезани с транспортним или складишним процесима, често су се у прошлости трошкови одвијања ових процеса укључивали у трошкове транспорта или трошкове складиштења. Међутим, како се ради о значајним местима и носиоцима трошкова у логистичком ланцу, неопходно је ове трошкове одвојено утврђивати и пратити. Када се купује услуга претовара, трошкови се рачунају по тржишној цени услуга, тј. тарифама које могу бити изражене у односу на време ангажовања средстава и радне снаге, тежину (количину) робе која се претовара, товарну јединицу односно јединицу паковања. Када се услуге претовара реализују

сопственим претоварним средствима, тада је потребно извршити пројекцију трошкова функционисања претоварног система, односно трошкове експлоатације претоварно-манипулативних средстава и трошкове радне снаге на јединицу производа. Трошкови одвијања претоварног процеса су функција више променљивих величина: трошкова радне снаге и претоварно-манипулативних средстава, обима робног рада, примењена технологија за посматрани временски период и др. Трошкови претовара по јединици производа могу се добити коришћењем израза:

$$T_{pr_i} = \frac{1}{Q_i} \times \frac{Ntj_i}{\sum_i Ntj_i} \times T_{upr} \quad (3),$$

где је:

$T_{pr_i}$  – трошкови паковања по јединици  $i$ -тог производа,

$Ntj_i$  – број товарно манипулативних јединица  $i$ -тог производа,

$Q_i$  – укупан промет  $i$ -тог производа,

$T_{upr}$  – укупни трошкови претовара.

Према светским и домаћим искуствима, трошкови транспорта представљају компоненту са највећим учешћем у укупним логистичким трошковима. При утврђивању трошкова одвијања транспортног процеса у дистрибутивном систему потребно је имати у виду два карактеристична случаја. Први случај, када се транспортна услуга купује на тржишту и други случај када дистрибутер производи услугу сопственим возним парком. У оба случаја трошкови транспорта по јединици  $i$ -тог производа могу се утврдити преко израза:

$$T_{tr_i} = \frac{1}{Q_i} \times \left( \frac{L_i \cdot q_i}{\sum_i L_i \cdot q_i} \times T_{ts} + \frac{Bis_i}{\sum_i Bis_i} \times T_{ztr} \right) \quad (4),$$

где су:

$T_{tr_i}$  – трошкови транспорта по јединици  $i$ -тог производа,

$L_i$  – просечно растојање превоза  $i$ -тог производа,

$q_i$  – просечна количина  $i$ -тог производа у транспортном средству,

$T_{ts}$  – просечна цена ангажовања транспортног средства,

$T_{ztr}$  – заједнички трошкови транспорта (општи трошкови),

$Bis_i$  – број испорука  $i$ -тог производа.

$Q_i$  – укупан промет  $i$ -тог производа.

Када се купује услуга и ангажује превозник, онда  $T_{ts}$  представљају цену транспорта, а када је сопствени превоз, онда је потребно обрачунати укупне трошкове по транспортном средству. Заједнички трошкови транспорта ( $T_{ztr}$ ) обухватају трошкове управљања, организације, администрације, докумената, информационог система и слично.

Величина трошкова складиштења, као једног од процеса у дистрибутивном ланцу, зависи од низа фактора као што су: величина и број, макро- и микролокацијски положај складишта у оквиру дистрибутивне мреже и друго. Како трошкови у складишним системима обухватају три основне компоненте: трошкови одвијања робних операција, трошкови чувања производа и трошкови администрације и управе складишног система, укупни трошкови складиштења по јединици производа могу се утврдити преко следећег израза:

$$T_{usk_i} = \frac{1}{Q_i} \times \left( \frac{(Nuo_i + Nio_i)}{\sum_i (Nuo_i + Nio_i)} \times T_{ms} + \frac{V_i}{\sum_i V_i} \times T_{so} + \frac{(Nd_i + No_i)}{\sum_i (Nd_i + No_i)} \times T_{sadm} \right) \quad (5),$$

где је:

$T_{usk_i}$  – трошкови складиштења по јединици  $i$ -тог производа,

$Nuo_i$  – просечан број улазних операција у складишту са  $i$ -тим производом,

$Nio_i$  – просечан број излазних операција у складишту са  $i$ -тим производом,

$T_{ms}$  – трошкови манипулативних средстава у складишту,

$Nd_i$  – просечан број допрема  $i$ -тог производа,

$No_i$  – просечан број отпрема  $i$ -тог производа,

$V_i$  – просечна запремина складишта коју заузима  $i$ -ти производ,

$T_{so}$  – трошкови складишног објекта и простора,

$Q_i$  – укупан промет  $i$ -тог производа,

$T_{sadm}$  – трошкови складишне администрације, информационог система.

Производи на залихама представљају замрзнута средства и везани капитал, што у значајној мери утиче на укупне логистичке трошкове и саму цену производа. Данас све

компаније теже да послују са што мањим залихама. Стратегије и модели управљања залихама базирају се на трошковима те је потребно мерити и пратити укупне трошкове, али и трошкове по појединим производима. При утврђивању трошкова залиха потребно је имати у виду три основне променљиве величине: количину робе, вредност робе и време држања залиха. Трошкови држања залиха по јединици производа могу се утврдити преко израза:

$$T_{zi} = \frac{\sum_i^n (W_i \cdot C_i) \cdot (k_s + k_{osg} + k_g)}{Q_i} \quad (6),$$

где је:

$W_i$  – просечна количина  $i$ -тог производа на залихама,

$C_i$  – цена  $i$ -тог производа,

$k_s$  – коефицијент везаног капитала  $i$ -тог производа на залихама (каматна стопа),

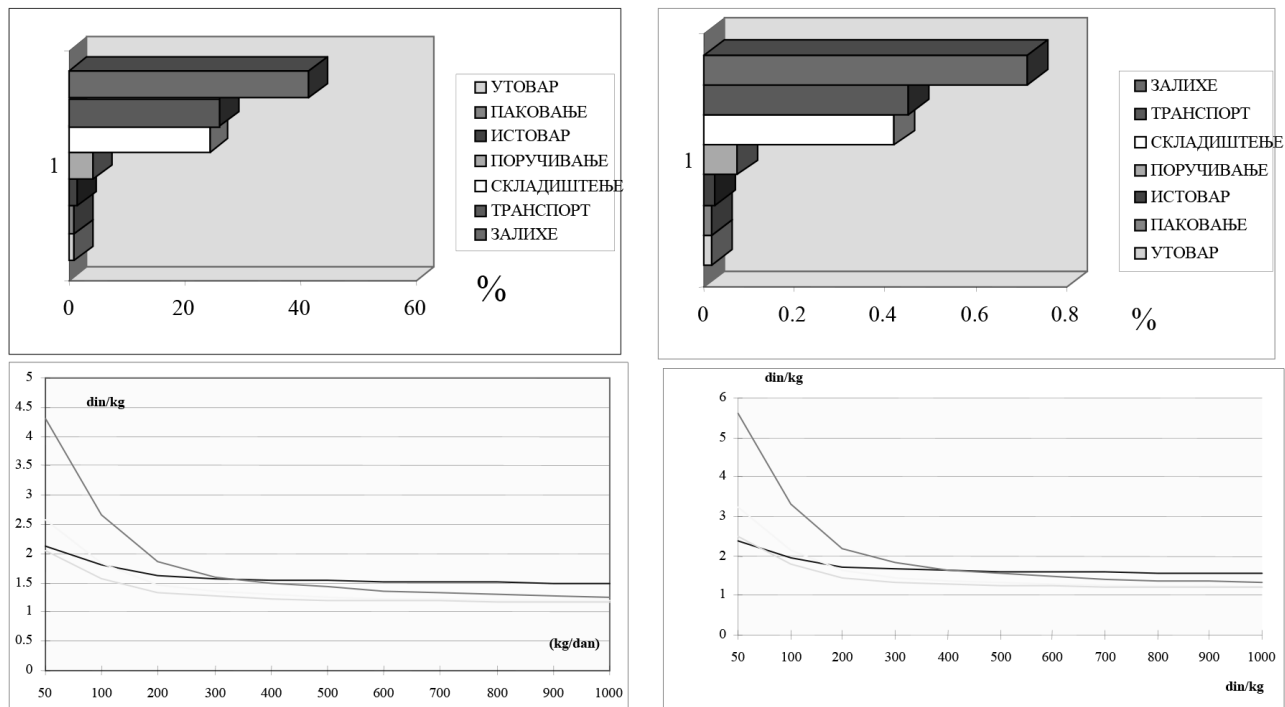
$k_q$  – коефицијент губитка  $i$ -тог производа на залихама,

$k_{osg}$  – коефицијент осигурања  $i$ -тог производа на залихама,

$Q_i$  – укупан промет  $i$ -тог производа.

### НУМЕРИЧКИ ПРИМЕР

Да би се ближе сагледале могућности и значај примене модела, искоришћен је конкретан пример једног трговачког предузећа које се бави дистрибуцијом и продајом производа широке потрошње чији асортиман чини око 3000 артикала. Производи се набављају и допремају од 600 добављача из земље и иностранства, а годишњи промет производа је око 100.000 тона. Малопродajну мрежу чини 56 продајних објеката који су лоцирани у градском подручју, а дистрибутивни центар обухвата пет специјализованих складишних система (на две локације у граду) и возни парк од 27 возила носивости од 2 до 10 тона. Поред сопствене малопродajне мреже предузеће снабдева и 150 приватних трговачких радњи. У постојећој стратегији дистрибуције дистрибутивни ланци се углавном одвијају преко дистрибутивног центра, а један мали део производа се испоручује у режиму директне испоруке. Поред сопствених логистичких система, за реализацију логистичке услуге ангажују се и логистичка предузећа са



Слика 3. Структура и величина логистичких трошкова



расположивог тржишта. Улазни параметри неопходни за тестирање модела утврђени су на основу обављеног интервјуа са менаџерима логистике и продаје у конкретној трговачкој компанији. На основу примене модела и добијених резултата могуће је креирати различите извештаје о логистичким трошковима и успостављати различите узрочно последичне везе и међузависности трошкова и других улазних величина. На слици 3 представљени су резултати који показују структуру трошкова логистике и њихово учешће у укупним трошковима и цени производа за различите обиме захтева и стратегије одвијања дистрибутивних ланаца. Добијени резултати указују на могућности и значај практичне примене модела у реалним логистичким системима. За посматрани пример може се закључити да на укупне логистичке трошкове доминантан утицај имају процеси држања залиха, транспорта и складиштења, што се углавном поклапа са резултатима већине студија о логистичким трошковима. Висина логистичких трошкова директно зависи од стратегије одвијања дистрибутивних ланаца, као и организације и технологије извршења логистичких операција.

### ЗАКЉУЧАК

Трошкови логистике имају значајно учешће у укупним трошковима, бруто друштвеном производу и цени финалних производа. У савременим условима тржишног пословања компаније и националне економије теже да сниже трошкове и тако постигну већу конкурентност. Међутим, да би се могло управљати трошковима и унапређивати економичност пословања неопходно је прво утврдити структуру и величину трошкова. Када су у питању логистички трошкови, присутни су реални проблеми и ограничења. У прошлости се логистици и логистичким трошковима није придавала нужна пажња па у научној литератури, а поготово стручној пракси, не постоје развијени модели мерења и праћења логистичких трошкова. Због изузетне комплексности

која прати логистичке системе и процесе није могуће користити стандардне и традиционалне моделе управљања трошковима, јер они не обезбеђују одговарајућу алокацију и пројекцију логистичких трошкова. Неопходно је развијати оригиналне моделе који ће на један свеобухватан начин сагледати све специфичности логистичких процеса и активности у ланцима снабдевања и омогућити што прецизније дефинисање и обрачун трошкова логистике. Модел који је развијен и представљен у овом раду омогућава да се прецизније утврде трошкови свих процеса и активности у систему дистрибуције робе и да се ти трошкови пројектују на јединицу производа. Резултати омогућавају да се за сваки производ који је предмет дистрибуције утврди тачна структура и величина логистичких трошкова. У процесу тестирања модела потврђен је висок степен његове употребљивости у различитим дистрибутивним и трговачким системима.

### SUMMARY

This paper explores the problem of determining the logistics costs in the distribution system in two parts. In the first part, relevant literature and different approaches for defining, calculating and monitoring logistics costs are analyzed. Two main research directions are identified. A significant number of papers and authors deal with defining the structure and components of logistics costs in profit systems and companies, while other smaller group of authors has focused on models for determining and monitoring logistics costs. In the second part, the original model for calculating logistics costs is developed. The model is based on identification and quantification of logistics requirements, mapping and analyzing of the logistics processes and costs calculation for logistics processes and products. The model provides the ability to determine the logistics costs through more levels. The first, for a certain period, the costs of logistics systems operating are determined, and those costs are projected to logistics processes and activities,

or to the products, which are the subject of distribution. The calculation included the six basic logistics processes: ordering process, packaging, transport, handling (loading/unloading), warehousing and inventorying. The costs of the mentioned processes are modeled and projected to the distribution product unit.

## ЛИТЕРАТУРА

- Farahani, R. Z., Asgari, N., Davarzani, H. (2009). *Supply Chain and Logistics in National, International and Governmental Environment – Concepts and Models*. Berlin, Germany: Physiga-Verlag.
- Dianwei, Q. (2006). The Research on Logistics Cost Accounting and Management in China. *Proceedings of 2006 International Conference on Management of Logistics and Supply Chain: September 20–22, 2006*. Sydney, Australia.
- Brewer, A. M., Button K. J., Hensher D. A. (2001). *Handbook of logistics and supply-chain management*. Oxford, UK: Pergamon.
- Wajszczuk, K., Wielicki, W. (2004). *The Level and Structure of Logistics Costs in Great Area Agricultural Enterprises*. Poznan, Poland: Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, CCCLIX(3).
- Straube, F., Pfohl, H.-C. (2008). *Trends and Strategies in Logistics: Global Networks in an Era of Change*. Berlin, Germany: Bundesvereinigung Logistik e.V.
- Havenga, J. (2010). Logistics costs in South Africa – The case for macro-economic measurement. *South African Journal of Economics*, 74(4).
- Hansen, W., Hovi, I.B. (2010). Logistics costs in Norway, survey results, calculations and international comparison. *European Transport Conference 2010*. Glasgow, Scotland.
- Smith, A., Huber, B. (2005). *Comparative Challenges: Chain Reactions: an Analysis of Supply Chain Management and Competitive Solutions for the Island of Ireland*. Dublin, Ireland: National Institute of Transport Logistics.
- Rantasila, K., Ojala, L. (2012). Measurement of national – level logistics cost and performance. *International transport forum, OECD/ITF, 2012*.
- Rushton, A., Croucher, P., Baker, B. (2006). *Handbook of Logistics and Distribution Management*. 3rd edition. Glasgow, UK: Kogan Page.
- Lambert, D., Grant, D., Stock, J., Ellram, L. (2006). *Fundamentals of Logistics Management*. European Edition. Berkshire, UK: McGraw-Hill, Maidenhead.
- Visser, E.-J. (2007). Logistic innovation in global supply chains: an empirical test of dynamic transaction-cost theory. *GeoJournal*, 70(2-3).
- Williamson, O. E. (2008). Outsourcing: Transaction Cost Economics and Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*, 44(2).
- Themido, I., Arantes, A., Fernandes C., Guedes, A. P. (2000). Logistic costs case study – an ABC approach. *J Oper Res Soc*, 51(10).
- Somapa, S., Cools, M., Dullaert, W. (2012). Unlocking the potential of time-driven activity-based costing for small logistics companies. Logistic Costs Case Study – An ABC Approach. *International Journal of Logistics Research and Applications: A Leading Journal of Supply Chain Management*, (15), 5, 303–322.
- Kaplan, R., Anderson, S. (2007). *Time-driven activity-based costing – a simpler and more powerful path to higher profits*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Килибарда, М., Зечевић, С. (2000). Модел утврђивања и праћења логистичких трошкова. *SYMOPIS 2000*. Београд.