

Maja Jursić, dipl. inž.
Jadranska obala 26
51557 Cres

LOGISTIČKI TROŠKOVI U POMORSKOM PRIJEVOZU

Sažetak

U radu se daje pregled logističkih troškova koji terete otpremnika u prijevozu robe od početne do završne točke. Navedeni su modeli početnih troškova skladištenja, prijevoza, zaliha, kvarljivosti robe, cijene prijevoza i troškova skladištenja. U modelu logističkih troškova pomorskog prijevoza pretpostavlja se da je sva roba kontejnerizirana, odnosno moguće ju je složiti u kontejner. Model promatra sustav u kojem je čitav kontejner ispunjen samo jednom vrstom robe, ne razmatra se miješanje različitih roba u istom kontejneru.

Ključne riječi: logistički troškovi, pomorski prijevoz

1. Uvod

Osnovni cilj svakog poslovanja je stalna težnja k minimalizaciji ukupnih troškova. Na današnjem tržištu prisutne su različite vrste roba koje često moraju prijeći velike udaljenosti od proizvođača do potrošača. Radi usklađivanja takvih udaljenosti pokazala se potreba za disciplinom koja bi povezala sva kretanja robe, za logistikom. Nije pogrešno reći da logistika kontrolira protočnost roba, informacija i usluga u mjestu i vremenu kroz cijeli opskrbni lanac. Kretanje robe ostvaruje određene logističke troškove. Od 1965. intenzivnije se radi na istraživanju i minimalizaciji logističkih troškova tako da danas postoje usporedbe ukupnih logističkih troškova brzih brodova s vozarinama u zračnom prometu.

2. Logistički troškovi

Logistički troškovi jesu troškovi koje pošiljatelj plaća za otpremu robe s jedne destinacije na drugu. Pored vozarine, pošiljatelj obračunava troškove stajanja robe na skladištu, čekajući otpremanje, troškove boravka robe na brodu ili nekom drugom prijevoznom sredstvu, troškove tijekom prijevoza robe od polazišne do odredišne točke.

Općenito, otprema robe morem zahtijeva veću količinu tereta, manju učestalost otpremanja te duže vrijeme putovanja.

Pri razmatranju logističkih troškova analiziraju se:

1. Početni troškovi skladištenja - troškovi koji terete robu čekajući otpremu,
2. Troškovi prijevoza robe - troškovi uvjetovani vrijednošću pošiljke i vremena prijevoza,
3. Troškovi zaliha - troškovi koji nastaju držanjem zaliha na skladištu,
4. Troškovi kvarljivosti robe,
5. Cijena prijevoza - izravni troškovi prijevoza robe i
6. Troškovi skladištenja - plaćanje skladišnog prostora.

Početni troškovi skladištenja, troškovi prijevoza robe, troškovi zaliha kao i troškovi koji nastaju pri gubitku, oštećenju ili zakašnjenju robe su troškovi koji su izravno povezani s vrijednošću proizvoda i ovise o vrijednosti tereta. Što je teret skuplji, vredniji, ti troškovi su veći.

Troškovi kvarljivosti robe u prijevozu veći su što je roba kvalitetnija, odnosno dulje je vrijeme njenog trajanja kao i prosječno vrijeme koje može podnijeti u transportu.

Cijena prijevoza ovisi o ugovorenim uvjetima između otpremnika i prijevoznika. Uvjeti sklopljeni ugovorom na duže vrijeme su atraktivniji za otpremnika nego ugovaranje cijena i uvjeta za svaku pojedinu pošiljku zasebno.

Cijena prijevoza ovisi o brzini i kapacitetu izabranog vozila. Brza vozila malog kapaciteta skuplja su za eksploataciju, imaju veću cijenu po toni tereta od vozila male brzine a velikog kapaciteta.

Troškovi skladištenja jesu varijabilni troškovi. Ovisi o zemlji, regiji ili gradu, iznosu tehnološke zaposlenosti, o tome koristi li se prijevoz za rashlađenu robu ili posebni zahtjevi pojedine vrste roba.

2.1. Početni troškovi skladištenja (C_1)

Dok proizvođač proizvodi robu, ona se skuplja dok se ne skupi dovoljna količina robe (X) potrebna za formiranje pošiljke. Po formiranju pošiljke, količina robe (X) na čekanju je nula. Roba se dalje proizvodi i ponovno se čeka na količinu dovoljnu

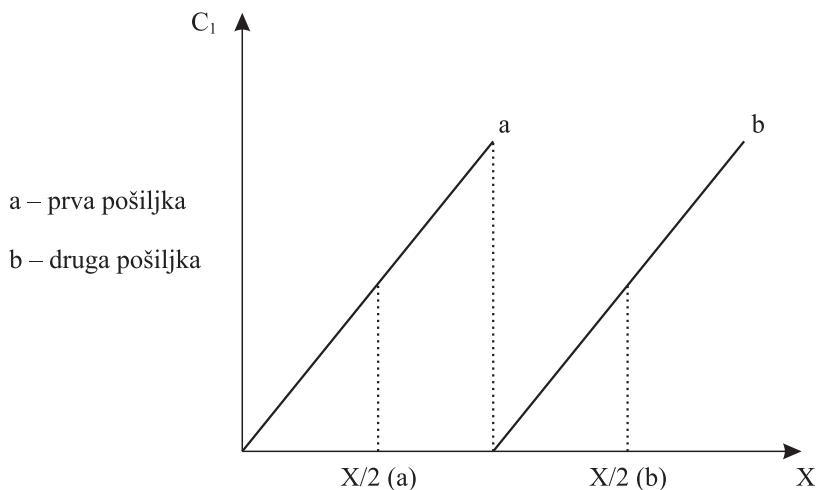
za sljedeću pošiljku. Prosječan iznos robe na čekanju je veličina prosječne pošiljke djeljiva sa 2, $(X/2)$. Troškovi držanja takvih jedinica zovu se početni troškovi skladištenja. Vrijednost i veličina prosječne pošiljke izravno su proporcionalni početnim troškovima skladištenja. Udvostručavanje vrijednosti robe ili veličine pošiljke rezultira udvostručavanjem početnih troškova skladištenja.¹

Tablica 1.: Model početnih troškova skladištenja

Oznaka	Značenje
An	Godišnja stopa vozarine u %
D	Broj dana u godini u kojima postoji potražnja za robom
V	Omjer vrijednosti prevezenog tereta i količine prevezenog tereta
Av	Prosječna veličina pošiljke
N	Godišnji broj prevezenih kontejnera

$$C_1 = \frac{An \times \frac{D}{365} \times V \times \frac{Av}{2}}{N}$$

Slika 1.: Linearna ovisnost troškova i veličine robe na skladištu



¹ Gassman, W. A. :Application of the Logistics Cost Model, str. 23.

2.2. Troškovi prijevoza robe (C_2)

Roba može biti prodana kupcu na nekoliko načina. Kupac može preuzeti robu već kod proizvođača (po njegovim pogodnostima) ili na nekoj udaljenosti između kupca i prodavatelja. Za vrijeme transporta, roba se smatra pokretnim inventarom. Vrijednost i vrijeme transporta izravno su proporcionalni troškovima prijevoza robe. Povećanje vrijednosti robe ili vremena prijevoza pošiljke rezultira povećanjem troškova prijevoza.

Tablica 2.: Model troškova prijevoza robe

Oznaka	Značenje
V	Omjer vrijednosti prevezenog tereta i količine prevezenog tereta
An	Godišnja stopa vozarine u %
D	Broj dana u godini u kojima postoji potražnja za robom
T	Vrijeme prijevoza

$$C_2 = \frac{V \times An \times \frac{D}{365} \times T}{D}$$

2.3. Troškovi zaliha (C_3)

Budući da sustavi transporta nisu potpuno pouzdani, prosječno vrijeme prijevoza ponaša se kao standardna devijacija koja se kreće u granicama između vrlo male i vrlo velike. Pošiljatelj se zaštićuje od nespremnosti za isporuku imajući određen broj jedinica uvijek na raspolaganju, tj. zaliha.

Pretpostavimo da je distribucija između polazišnih i odredišnih točaka normalna. Pošiljatelj bira razinu zaštite odabirući količinu zaliha koja je različita od standardne devijacije pojedinih početno-završnih točaka.

Vrijednost robe i korijen vremena transporta su izravno proporcionalni troškovima zaliha. Povećanje vrijednosti robe dovodi do povećanja troškova zaliha.

Tablica 3.: Model troškova zaliha

Oznaka	Značenje
V	Omjer vrijednosti prevezenog tereta i količine prevezenog tereta
Ssc	Standardna devijacija odnosa vrijednosti prevezenih kontejnera i onih u zalihama
An	Godišnja stopa vozarine u %
N	Godišnji broj prevezenih kontejnera
T	Vrijeme prijevoza
SDs	Standardna devijacija broja prevezenih kontejnera
Ds	Dnevna prodaja
St	Standardna devijacija vremena prijevoza

$$C_3 = \frac{V \times Ssc \times An}{N} \sqrt{T \times SDs^2 + Ds^2 \times St}$$

2.4. Troškovi kvarljivosti robe (C_4)

Proizvodi se znatno razlikuju po sposobnosti da sačuvaju svoju vrijednost. Pojedina roba ima kratak fizički vijek trajanja (npr. svježe cvijeće) i mora u kratkom vremenu biti dostavljena do odredišta ili uopće ne. Neka roba ima svoju najveću vrijednost na početku prodajne sezone (npr. sezonska odjeća), a nakon što sezona završi automatski postaje bezvrijedna. Neka roba ima ciklički vijek trajanja, te traje jednu sezonu ili jednu godinu. Za takvu robu potrebno je prognozirati zahtjeve na kraju ciklusa, tako da po završetku sezone u inventaru ne ostane nepotreban broj jedinica.

Troškovi dotrajalosti proizvoda imaju četiri komponente:

- Sačuvana vrijednost na kraju životnog vijeka proizvoda. Što je veća sačuvana vrijednost, to su niži troškovi propadanja.
- Vrijednost transportirane robe. Vrijednost proizvoda je izravno proporcionalna troškovima kvarljivosti. Povećanje vrijednosti robe dovodi do povećanja troškova nastalih zbog kvarljivosti robe. Vrijedi: skuplja roba veći troškovi.
- Omjer vremena transporta i vijeka trajanja proizvoda. Kako se vrijeme transporta približava vremenskom razdoblju trajanja proizvoda, troškovi nestajanja proizvoda se povećavaju. Prednost je smanjivanje vremena kojeg roba provede u transportu. Ako se vrijeme transporta smanjuje (npr. uvođenjem brzih brodova) logistički troškovi prouzročeni propadanjem robe u transportu, također se smanjuju.

- Parametar propadanja robe određuje stopu propadanja vrijednosti transportirane robe. Ovaj parametar pokazuje da li roba ravnomjerno gubi svoju vrijednost iz dana u dan, ili je ta vrijednost manja na početku životnog vijeka proizvoda, a mnogo veća pri kraju trajanja proizvoda, ili je taj omjer obrnut, odnosno velika je stopa propadanja na početku vijeka trajanja proizvoda, a manja pri kraju njegova postojanja.

Parametar propadanja je eksponent koji određuje stopu po kojoj roba gubi svoju vrijednost. Stopa propadanja od 1.0 predstavlja linearno propadanje vrijednosti robe nakon životnog vijeka proizvoda. Za stopu propadanja veću od 1, propadanje je konkavno, s malim propadanjem na početku i maksimalnim propadanjem nakon okončavanja vijeka proizvoda. Stopa propadanja od 4.0 karakteristična je za rashlađene terete s dramatičnim propadanjem na početku proizvodnog ciklusa (dok se ne zadovolje modni trendovi) i malim propadanjem na kraju života proizvoda.²

Tablica 4.: Model troškova kvarljivosti robe

Oznaka	Značenje
V	Omjer vrijednosti prevezenog tereta i količine prevezenog tereta
S	Preostala vrijednost robe nakon isteka njenog korisnog vijeka izražena u %
T	Vrijeme prijevoza
Sl	Broj dana u godini koje roba može provesti na skladištu do smanjenja njene vrijednosti
P	Koeficijent propadanja

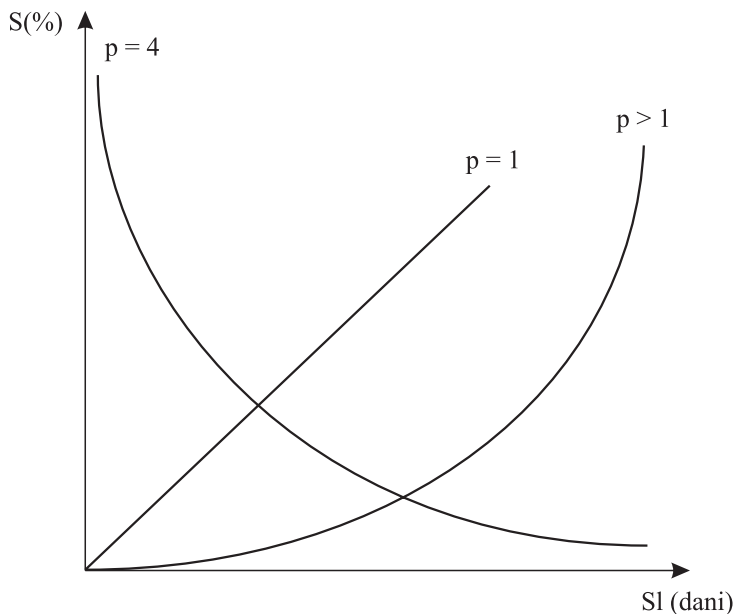
$$C_4 = V \times (1 - S)$$

ili

$$C_4 = \frac{(1 - S) \times V \times T}{Sl^P}$$

² Ibidem, str. 25

Slika 2.: Smanjenje vrijednosti robe u vremenu koje roba može provesti na skladištu do potpunog smanjenje svoje vrijednosti, ovisno o različitim vrijednostima koeficijenta propadanja (p).



2.5. Cijena prijevoza

Cijena prijevoza plaća se prijevozniku za premještanje robe od polazišne do određene destinacije. Uključuje sve oblike prijevoza (kamione, vlakove, brodove i zrakoplove) kao i troškove prekrcanja s jednog prometnog sredstva na drugo.

Ukratko, brža usluga i manja količina tereta u pravilu imaju veću vozarinsku stopu. Troškovi brzog prijevoza mogu a i ne moraju biti oznaka, pokazatelj manjeg troška inventara.

2.6. Troškovi skladištenja (C_5)

Troškovi skladištenja nisu konstantne vrijednosti već ovise o zemlji, regiji ili gradu, stupnju tehnološke zauzetosti, o posebnim uvjetima skladištenja i zahtjevima uskladištene robe, treba li skladišni prostor rashlađivati ili podgrijavati.

Odlučivanje o troškovima skladištenja težak je i zahtjevan posao. Roba koja se dostavlja bez skladištenja, odnosno sustavom *just in time*, bilo zračnim, pomorskim putem ne stvara troškove skladištenja u ukupnom modelu logističkih troškova.

Tablica 5. : Model troškova skladištenja

Oznaka	Značenje
K	Kapacitet kontejnera
Av	Prosječna veličina pošiljke
W	Troškovi skladištenja
N	Godišnji broj prevezenih kontejnera

$$C_5 = \frac{K \times \frac{Av}{2} \times W}{N}$$

2.7. Ukupni logistički troškovi (C)

Ukupni logistički troškovi predstavljaju zbroj početnih troškova skladištenja, troškova prijevoza robe, troškova zaliha, troškova kvarljivosti robe, cijene samog prijevoza i troškova skladištenja. Uspješno poslovanje teži stalnom smanjivanju troškova. Minimalizacija ukupnih troškova postiže se reduciranjem svih troškova, smanjivanjem vremena kojeg roba provede na skladištu ili u zalihama, odabirom ekonomičnijeg načina prijevoza, sklapanjem povoljnijih ugovora o prijevozu robe itd.

Model ukupnih logističkih troškova

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + \text{cijena prijevoza}$$

$$C = \frac{An \times V \left[\frac{D}{365} \times \left(D \times \frac{Av}{2} + N \times T \right) + D \times Ssc \times \sqrt{T \times SDs^2 + Ds^2 \times St} + D \times K \times \frac{Av}{2} \times W \right]}{N \times D} + V(1-S)$$

+ cijena prijevoza

3. Zaključak

Pri optimizaciji logističkih troškova potrebno je dobro procijeniti koja je zadovoljavajuća razina otpreme pri minimalizaciji troškova, koliko je potrebno imati jedinica u zalihama da se u svakom trenutku može udovoljiti potrebama kupaca, kojim metodama smanjiti gubitak ili oštećenje robe te reducirati nepotrebno skladištenje. Logistički put povećava vrijednost proizvoda djelujući u mjestu i vremenu. Vrijednost proizvoda mjestom ostvaruje se premještanjem robe s lokacije u kojoj proizvod ima manju vrijednost na lokaciju u kojoj proizvod dobiva na vrijednosti. Povećanje cijene koštanja proizvoda premještanjem ostvaruje održene transportne troškove. Proizvod dobiva na vrijednosti vremenom provedenim na skladištu čekajući trenutak kad će biti potreban kupcu. U skladištu nastaju troškovi skladištenja koji su veći što su uvjeti skladištenja zahtjevniji.

Literatura:

1. Gassman, W. A.: Application of the Logistics Cost Model: Market Analysis of FastShip, 1994.
2. Martland, C. D.: The Customer's Perspective: A Logistics Framework, 1992.
3. Lewis, D.: Freight Mode Choice: Air Transport Versus Ocean Transport in the 1990's

Maja Jursić

COST RELATING TO LOGISTICS IN MARITIME TRANSPORT

Summary

The paper has presented a breakdown of logistical costs borne by forwarders in the carriage of goods from the point of origin to the point of destination. The patterns include the initial costs of storage and costs of transportation, supplies, deterioration of goods, transportation, and storage. The maritime transport logistical costs pattern has been based on the preassumption of containerized and/or containerizable goods. The preassumption also refers exclusively to full container load and not at all to less than container load.

Key words: logistical costs, maritime transport

COSTI LOGISTICI NEL TRASPORTO MARITTIMO

Sommario

L'articolo traccia un quadro dei costi logistici a carico dello spedizioniere nel corso del trasporto delle merci dalla fase iniziale a quella terminale. Qui si presentano i modelli dei costi d'inizio di immagazzinamento, dei costi di trasporto, dei costi di giacenza, dei costi dovuti alla deperibilità della merce, dei costi di trasporto ed immagazzinamento terminale. Il modello dei costi logistici del trasporto marittimo fa riferimento a merce containerizzata ovverosia alla merce massimamente stivata in un container. Il modello prende in considerazione il sistema di stivaggio nel container di un unico tipo di merce escludendo ogni mescolanza di merci varie nello stesso container.

Parole chiave: costi logistici, trasporti marittimi