

# Planiranje kapaciteta logističkih procesa u proizvodnji

---

Štefner, Toni

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:104077>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-04**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Toni Štefner

PLANIRANJE KAPACITETA LOGISTIČKIH PROCESA U  
PROIZVODNJI

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, rujan 2017.

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**ZAVRŠNI RAD**

**PLANIRANJE KAPACITETA LOGISTIČKIH PROCESA U  
PROIZVODNJI**

**LOGISTICS PROCESS CAPACITY PLANNING IN  
MANUFACTURING INDUSTRY**

Mentor: dr. sc. Ivona Bajor

Student: Toni Štefner  
JMBAG: 0246054498

Zagreb, rujan 2017.

# PLANIRANJE KAPACITETA LOGISTIČKIH PROCESA U PROIZVODNJI

## SAŽETAK

Opskrbni lanac se može shvatiti kao lanac koji u krajnjim granicama mora zadovoljiti krajnjeg kupca te ostvariti komercijalnu dobit. Lanac se sastoji od brojnih elemenata koji su zavisni jedno o drugom te zbog toga je vrlo bitno da su svi segmenti lanca jednako dobro razvijeni, jer pogreška u jednom segmentu ili zastoj dovodi do toga da cijeli lanac pati te se tako gubi povjerenje krajnjih kupaca, povećavaju se troškovi, profitabilnost se smanjuje te mnoge stvari postaju disfunkcionalne s obzirom na velik broj faktora koji utječe na opskrbni lanac. Planiranje kapaciteta skladišnih kapaciteta logističkih procesa u proizvodnji je mali dio cjelokupnog logističkog opskrbnog lanca.

Rad se dijeli na generalni dio koji obuhvaća logističke sustave, opisane na različitim razinama (mega, globalno, makro, inter) gdje svaki dio ima svoju ulogu i značajke. Zatim su objašnjeni osnovni pojmovi u logističkim sustavima te su razjašnjene uloge opskrbnog lanca, robnih tokova koji omogućuju funkcionalnost lanca te distribucijskih kanali koji ubrzavaju i racionaliziraju tokove. Nadalje, opskrbni lanac se sastoji od elemenata pa su tako opisani svi dijelovi te metode planiranja logističkih procesa koje određuju strategiju različitih poduzeća. Glavni dio rada je fokusiran na planiranje kapaciteta logističkih procesa gdje je uzet primjer tvrtke In-Time d.o.o., špeditorske tvrtke prema kojoj je razrađen tok logističkih procesa i plan kapaciteta skladištenja, radnika, vozila.

Ključne riječi: logistički sustavi, logistički procesi, kapaciteti, tvrtka In-Time d.o.o., opskrbni lanac

# LOGISTICS PROCESS CAPACITY PLANNING IN MANUFACTURING INDUSTRY

## SUMMARY

Supply chain can be understandable as a chain which purpose is to satisfy final customers and make some profit out of it. The chain itself consists of numerous elements which are dependent on others, due to dependence they have to work in a harmony because if one element fails the whole chain will suffer and it can cause harm in having bigger expense, less profits, lowered credibility and other factors which are affected by the supply chain. Planning capacity in manufacturing industry is only a small piece of supply chain puzzle.

The work is separated on general discussing where logistics systems are explained on different levels with their aims and characteristics. Then the general concepts of logistics systems are explained, such as supply chain, commodity flows which makes supply chain possible and distribution channels which optimize the commodity flows. Furthermore, supply chain consists of numerous elements, as stated before, so those elements are explained as well as methods of logistics process planning which have purpose in strategy planning of a company business. The work is based on capacity planning in manufacturing industry and as an example Croatian company, In-Time d.o.o., is taken. The company is presented in a way of their logistics process flow and capacity planning.

Keywords: logistics system, logisticsprocess, capacity, company In-Time d.o.o., supplychain

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. OSNOVNI POJMOVI LOGISTIČKIH SUSTAVA .....	2
2.1. OPSKRBNI LANAC .....	4
2.2. ROBNİ TOKOVI .....	7
2.3. DISTRIBUCIJSKI KANALI .....	10
3. LOGISTIČKI PROCESI U PROIZVODNIM SUSTAVIMA .....	12
3.1. ELEMENTI LOGISTIČKIH PROCESA .....	12
3.2. METODE PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA .....	16
3.2.1. OPĆA METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA .....	16
3.2.2. METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA U FUNKCIJI DISTRIBUCIJSKIH KANALA .....	18
3.2.3. METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA U FUNKCIJI OPSKRBNIH LANACA .....	19
3.2.4. METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA U FUNKCIJI VREMENA .....	21
4. PLANIRANJE KAPACITETA LOGISTIČKIH PROCESA .....	24
4.1. POKAZATELJI USPJEŠNOSTI .....	24
4.2. USKO GRLO .....	27
4.3. PRIJEVOZNI KAPACITETI .....	28
4.3.1. GLAVNE ZNAČAJKE PRIJEVOZNIH KAPACITETA .....	29
4.3.2. SUBJEKTI TRŽIŠTA PRIJEVOZNIH KAPACITETA .....	30
5. PRIMJER PLANIRANJA KAPACITETA LOGISTIČKIH PROCESA PROIZVOĐAČA UNITED LABORATORIES INC. ....	31
5.1. PROCES PRUŽANJA LOGISTIČKIH USLUGA TVRTKE IN-TIME D.O.O. ....	34
5.2. KAPACITETI .....	36
6. ZAKLJUČAK .....	39
LITERATURA .....	40
POPIS SLIKA .....	41
POPIS GRAFIKONA .....	42
POPIS TABLICA .....	43

# 1. UVOD

Logistika je prema definiciji Vijeća Europe „upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade završenih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima.“<sup>1</sup> Logistika je djelatnost obavljanja raznih funkcija koje uključuju transport, skladištenje, komunikaciju te druge popratne aktivnosti u svrhu dopreme robe do krajnjeg korisnika uz iznuđivanje komercijalne koristi. Logistika se sastoji od mnogobrojnih sustava koji su definirani kao skupina međusobno povezanih i zavisnih podsustava i elemenata koji pomoću logističke infrastrukture, suprastrukture i intelektualnog kapitala omogućuju proizvodnju logističkih usluga. Svaki od sustava je zadužen za obavljanje određenih usluga na određenom prostoru. U svrhu postizanja optimalnog sustava koji će opskrbiti krajnje korisnike potrebno je unaprijediti svaki dio opskrbnog lanca, jer svaki element je zavisan o drugome. Analiziranjem elemenata opskrbnog lanca i optimiziranjem istih postižu se optimalni robni tokovi odnosno veća je iskoristivost, a smanjuje se vrijeme i trošak u procesu.

Zadatak ovog završnog rada je fokusiran na jedan od elemenata opskrbnog lanca, a to je planiranje kapaciteta u proizvodnji. Uz općenito planiranje kapaciteta i utjecaj na ostale procese unutar opskrbnog lanca bit će priložen studij slučaja na primjeru tvrtke In-Time d.o.o.. Završni rad podijeljen je na šest cjelina:

1. Uvod;
2. Osnovni pojmovi logističkih sustava;
3. Logistički procesi u proizvodnim sustavima;
4. Planiranje kapaciteta logističkih procesa;
5. Primjer planiranja kapaciteta logističkih procesa u proizvodnji;
6. Zaključak

U drugom poglavlju su opisani osnovni pojmovi logističkih sustava kao što je opskrbeni lanac, robni tokovi te distribucijski kanali. Objasnjeno je pojam opskrbnog lanca, prioritet svakog logističkog sustava, pojam robnog toka koji omogućuje tok robe unutar lanca i pojam distribucijskih kanala koji racionaliziraju robne tokove.

U trećem i četvrtom poglavlju dan je teorijski okvir u kojem se pomoću relevantne literature definiraju i objašnjavaju logistički procesi, elementi, metode te kapaciteti i njihovo planiranje unutar logističkih procesa.

Nadalje, teorijski okvir dan u prethodnim poglavljima potkrjepljuje se primjerom iz prakse, prikazujući planiranje kapaciteta logističkih procesa tvrtke In-Time d.o.o..

Posljednje poglavlje pruža zaključna razmatranja o važnosti i utjecaju planiranja kapaciteta unutar logističkih procesa.

---

<sup>1</sup> Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

## 2. OSNOVNI POJMOVI LOGISTIČKIH SUSTAVA

Pojam logistike se navodno prvi puta koristio u vojnim dokumentima 1670. godine (Ludwig XIV.) sa svrhom opskrbe vojničkih trupa potrebnim materijalima te također pri transportiranju opreme, naoružanja, prehrane i slično. Stoga mnogi autori tvrde da je pojam logistika nastao od francuske riječi *loger* koja znači *stanovati, smjestiti se, noćiti pod vedrim nebom*. Te je tada pojam logistike obuhvaćao transport, opskrbu, skladištenje, čuvanje vojničkih dobara.

Logistika kao znanost i aktivnost je tek u posljednjih trideset godina započela svoj rast i razvoj u globalnim razmjerima te danas postaje neizbježna aktivnost pri svakoj ljudskoj aktivnosti. Postoje različite definicije koje je objavio prof. Pfohl, jedan od najpoznatijih teoretičara logistike u svijetu. Prema njemu logistika se definira na tri načina:

1. Fokus su tok, tokovi, protoci - *obuhvaća sve djelatnosti kojima se planira, upravlja, ostvaruje i kontrolira prostorno-vremenska transformacija dobara i sve transformacije vezane uz količinu, vrstu i svojstva dobara*
2. Fokus je životni ciklus dobara ili usluge – *sastoji se od faza životnog ciklusa : uvođenje (proizvoda na tržište), rast (prihvatanje proizvoda na tržištu i znatno povećanje profita), zrelost (usporava se rast prodaje) i opadanje (opadanje prodaje i profita).*
3. Orijentirana prema usluzi – *teži se najkraćem vremenu čekanja (vrijeme upita, ponude, ugovora, narudžbe), menadžmentu kapaciteta usluga i dogovorenih usluga putem distribucijskih kanala.*

Opći logistički sustav je sustav međusobno, svrsishodno povezanih i međutjecajnih podsustava i elemenata koji, pomoću logističke infrastrukture, suprastrukture i intelektualnog kapitala u visokosofisticiranoj industriji omogućuju uspješnu i učinkovitu proizvodnju logističkih proizvoda. Strukturu logističkog sustava čine brojni podsustavi, od kojih su neki veći, neki važniji, složeniji. Takvom kategorizacijom određena je hijerarhija (pod)sustava :

- sustav megalogistike,
- sustav globalne logistike,
- sustav makrologistike,
- sustav mikrologistike,
- sustav metalogistike,
- sustav interlogistike,
- sustav intralogistike,
- sustav primarne, sekundarne, tercijarne, kvartarne i kvintarne logistike,
- sustav logistike održivog razvoja, te ostali logistički sustavi. <sup>2</sup>

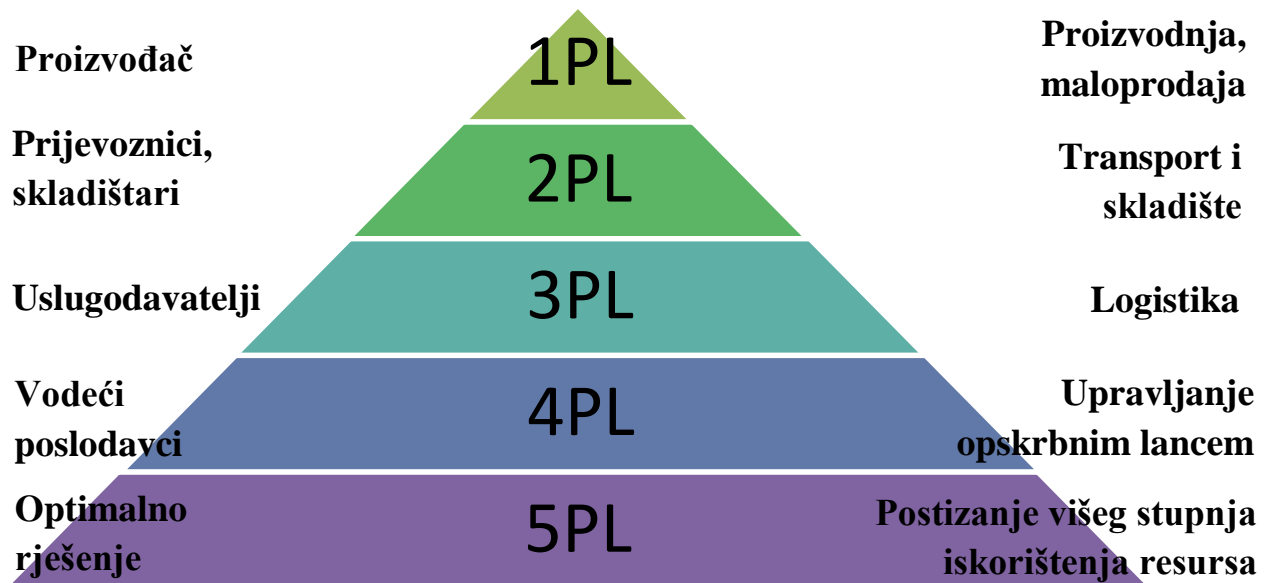
---

<sup>2</sup> Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.



Svaki od tih sustava ima zadanu funkciju, to jest logistička obilježja koja ga određuju. Funkcije prema kojima se definiraju su: cilj, misija, logistička aktivnost, struktura, elementi, veze između sustava i njihovih elemenata na višoj i nižoj razini, ograničenja (prirodna, politička, gospodarska), ulazne i izlazne varijable, pravila ponašanja, okruženje, informacije, složenost, dinamičnost, upravljivost itd..

Radi potrebe globalnih dobavljača robe za logističkim uslugama formiraju se logističke partije koje pružaju određene usluge. Tako se razlikuju 1PL, 2PL, 3PL, 4PL i najsvremeniji 5PL.



**Grafikon 1. Hijerarhija PL-ova**

Izvor: Izradio autor prema <https://www.linkedin.com/pulse/difference-between-1pl-2pl-3pl-4pl-5pl-chetak-logistics>, 17.07.2017.

1 PL ili *First party logistics provider* je poduzeće ili osoba koja pruža usluge prijevoza, resursa ili proizvoda od točke A do točke B. Izraz 1PL definira se za pošiljatelja i primatelja tereta.

2PL ili *Second party logistics provider* je tip logističkog pružatelja usluga koji se temelji na posjedovanju imovine vezane uz transportna sredstva. Takav tip su najčešće dostavne linije koje posjeduju transportna sredstva te pružaju određene usluge vezane uz dostavu robe.

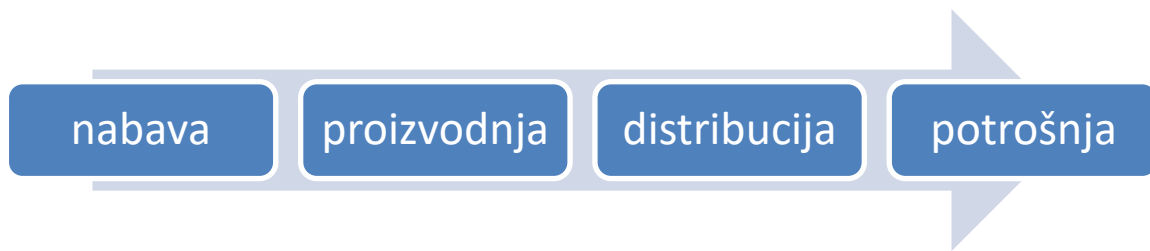
3PL ili *Third party logistics provider* je vanjski davatelj logističkih usluga, to jest ono pruža fizičke funkcije kao što su primjerice skladištenje, prekrajno-manipulacijske i transportne usluge, te organizira i provodi određeni dio opskrbnog lanca korisnika.

4PL ili *Fourth party logistics provider* je neovisan sustav koji se zasniva na intelektualnom logističkom kapitalu i informacijskim sustavima, to jest ono se ne koristi fizičkim resursima već ono koristi 3PL u svrhu odrađivanja određenih poslova. Takvi 3PL dobavljači moraju pružati tehnologiju, ljudske resurse i partnerstva s drugim dobavljačima da bi mogli ponuditi 4PL usluge.

5PL ili *Fifth party logistics provider* omogućuje organizaciju logističkih mreža opskrbnih lanaca, to jest, zapošljavaju se 3PL dobavljači kojima 5PL dobavljač nudi najbolja rješenja opskrbnih lanaca ili mreža (koje 3PL koristi pri odrađivanju poslova).

## 2.1. OPSKRBNI LANAC

Svako poduzeće je definirano različitim funkcijama koje pruža, te se prema tome razlikuju. Što je širi aspekt njihovog djelovanja to su one razvijenije i funkcionalnije. Jedan od glavnih pojmova je opskrbni lanac kojeg treba razumjeti kao sustav koji omogućuje zadovoljenje potreba potrošača, ostvarujući komercijalnu dobit. Ono obuhvaća međudjelovanje uključenih subjekata (kupci, dobavljači repromaterijala i sirovina, distributeri, maloprodajni trgovci, logistički operateri, prijevoznici). Svaki opskrbni lanac dodaje uporabnu vrijednost proizvodu kroz četiri osnovne faze: faza nabave (dobavljači sirovina, komponenta i repromaterijala), faza proizvodnje (proizvođači gotovih proizvoda), faza distribucije (veleprodajni i maloprodajni trgovci, logistički operateri, prijevoznici), faza potrošnje (kupci).<sup>3</sup>

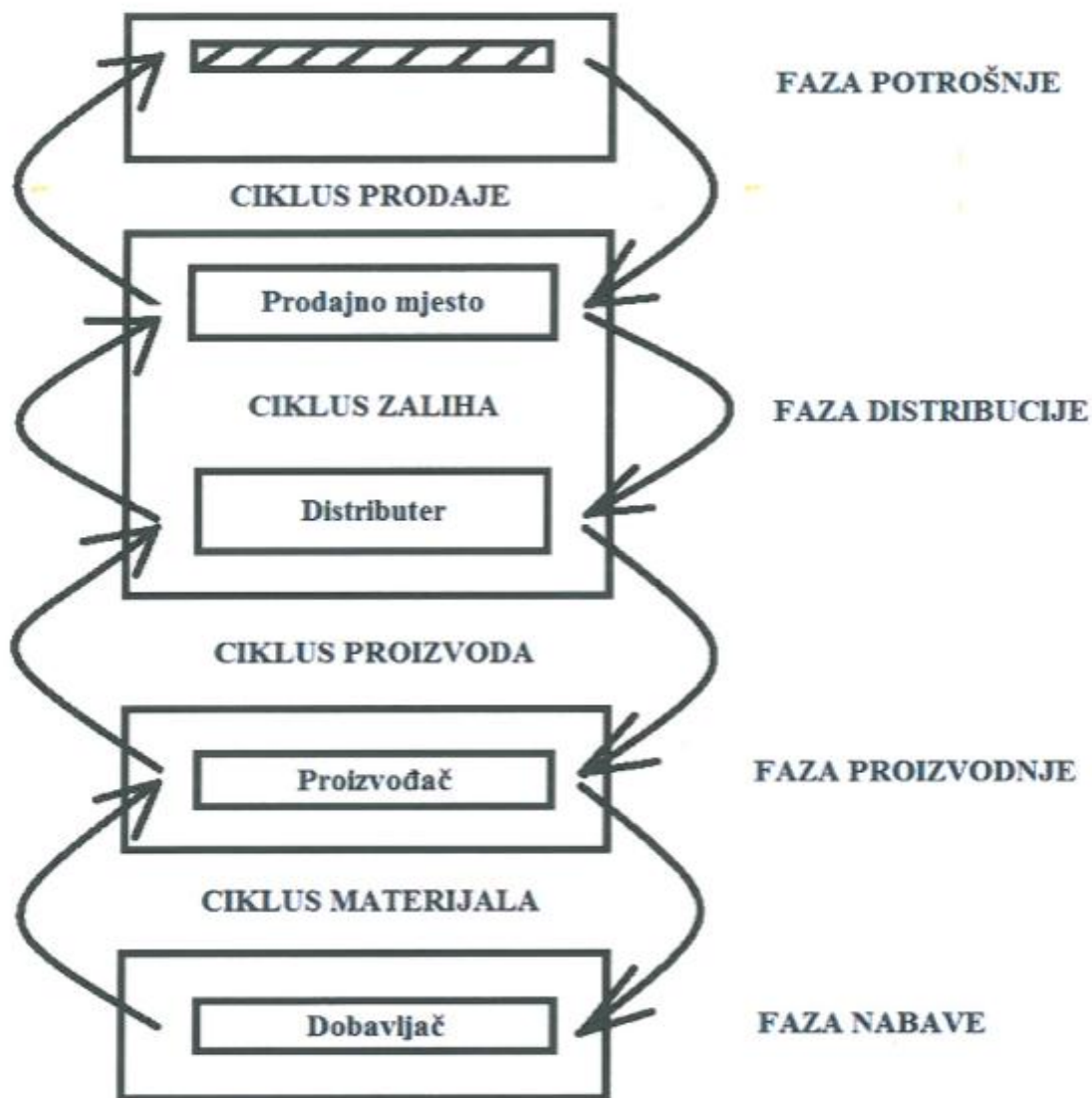


**Grafikon 2. Faze opskrbnog lanca**

*Izvor: Autor izradio prema Ivaković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.*

Opskrbni lanac je mreža koju čine četiri glavna sudionika, a to su dobavljači, distribucijska mreža, proizvođači i kupci, gdje je presudno zadovoljenje kupaca, to jest, krajnjih potrošača. To zahtjeva suradnju između poduzeća unutar opskrbnog lanca kako bi bili u toku s promjenama i oscilacijama na tržištu, te da bi se mogli prilagoditi trenutnoj situaciji. Ta suradnja je definira strukturom opskrbnog lanca koji se sastoji od četiri ciklusa i četiri faze.

<sup>3</sup> Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.



**Slika 1. Struktura opskrbnog lanca**

*Izvor: Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.*

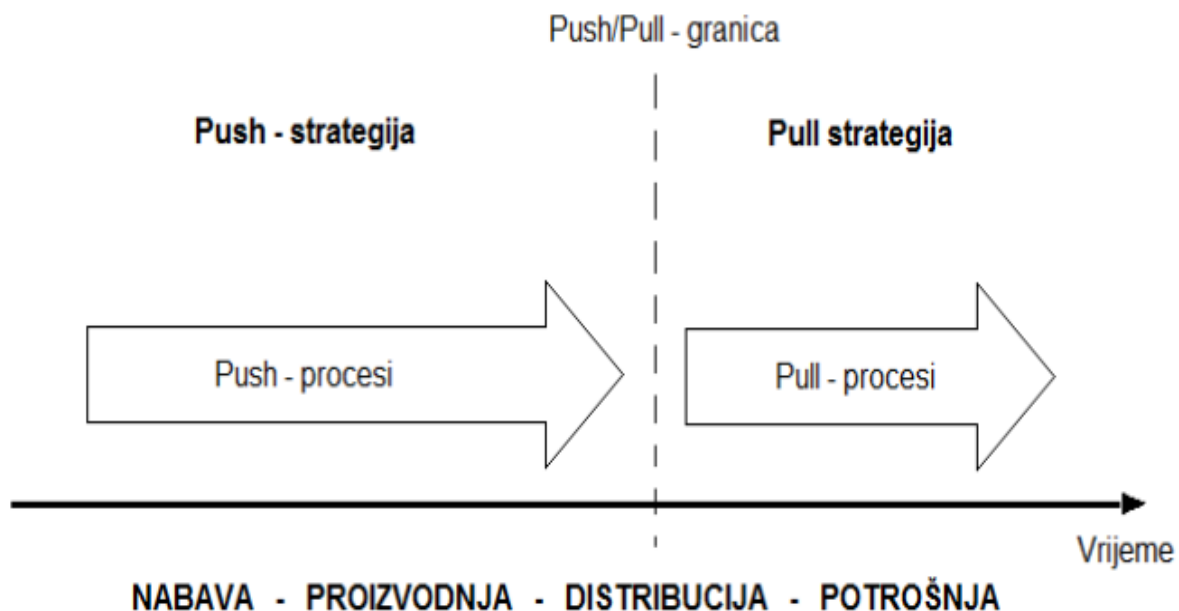
Ciklus prodaje predstavlja sučelje faze potrošnje i distribucije te se odvija na relaciji prodajnog mjesta. Obuhvaća procese koji su vezani uz primanje i ispunjavanje zahtjeva potrošača. Inicira ga kupac dolaskom na prodajnom mjesto i slanjem upita o robi.

Ciklus zaliha se odvija unutar faze distribucije, te predstavlja interakciju prodajnog mjesta i distributera. Ovaj ciklus inicijalizira prodajno mjesto u cilju zadovoljenja očekivane buduće potražnje (kada mu stanje padne na minimalnu količinu) te se završava kada prodajno mjesto preuzme robu naručenu od distributera. Obuhvaća procese vezane uz nadopunjavanje zaliha prodajnog mjesta.

Ciklus proizvoda predstavlja sučelje faze distribucije i proizvodnje, te se odvija na relaciji distributer – proizvođač, odnosno prodajno mjesto – proizvođač. Ovaj ciklus neprestano inicijalizira distributer, ali može biti inicijaliziran i od samog proizvođača u očekivanju narudžbi ili pada zaliha ispod određene razine. Ciklus se završava kada distributer preuzme predmet narudžbe, a obuhvaća zadovoljenje potreba distributera.

Ciklus materijala uključuje sve procese koji se odbijaju na relaciji proizvođač – dobavljač radi opskrbe neophodnih sirovina i repromaterijala, a nalazi se između faza proizvodnje i nabave. Ciklus inicijalizira proizvođač koji šalje narudžbu dobavljaču ili kada dobavljačeva zaliha gotove robe padne ispod razine, te se završava kada proizvođač preuzme naručenu robu. Proces je sličan kao u ciklusu proizvoda, ali se razlikuje u stupnju neizvjesnosti potražnje.

Pri planiranju opskrbnih lanaca koristi se različitim strategijama kao što su na primjer: *lean strategy* (korištenje manje resursa za svaki zadatak), *agile strategy* (visoka razina usluge s brzim odgovorom na nove projekte), *time-based strategies* (brza dostava), strategija rasta (postupci povećanja rasta usluga na način preuzimanja), *strategija povećane produktivnosti* (koristi raspoložive resurse što efikasnije), *strategija zaštite okoliša* (temelji se na prirodnim sastojcima). Također među bitnijim strategijama su *push* i *pull strategije*. Push se temelji na dugoročnom predviđanju potražnje te se temeljem toga planira nabava, proizvodnja i distribucija. Dok se pull strategija temelji na praćenju stvarne potražnje krajnjih kupaca te se temeljem toga usklađuje nabava, proizvodnja i distribucija (česta kod proizvoda s visokim stupnjem neizvjesnosti potražnje).<sup>4</sup>



Slika 2. Push i pull procesi

Izvor: Stanković, R.: *Utjecaj logističkog operatera na oblikovanje distribucijskih mreža*, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009.

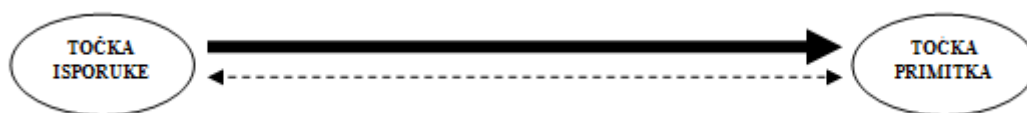
<sup>4</sup> Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

## 2.2. ROJNI TOKOVI

Robni tokovi su zaslužni za kretanje robe unutar opskrbnih lanaca, a razlikuju se prema vrsti upravljanja:

1. Izravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu
2. Neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka primitka
3. Neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka isporuke
4. Neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka primitka i više točaka isporuke
5. Izravno – neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka primitka i s jednom izravnom vezom točke isporuke i točke primitka
6. Izravno – neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka isporuke i više točaka primitka te dvije izravne veze točaka isporuke i točaka primitka

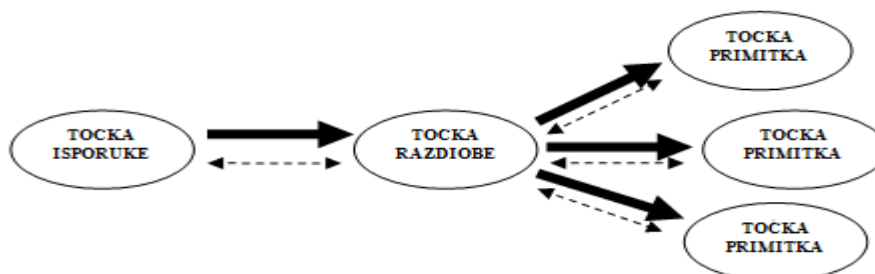
Izravno upravljanje je takvo da su točke isporuke i točke primitka izravno povezane bez posrednika, nema uskih grla. Specifičnost je jednostavnost procesa u distribucijskim kanalima, fizičkoj i logističkoj distribuciji jer se oni stalno ponavljaju u istim relacijama.



Slika 3. Izravno upravljanje robnim tokovima

Izvor: Autor izradio prema Zelenika, R.: *Logistički sustavi*, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.

Neizravno upravljanje s više točaka primitka je specifično po točki razdiobe koja se nalazi između točaka isporuke i primitka, odnosno u točki razdiobe se sortira, prepakirava te se formiraju manje jedinice koje se šalju na više točaka primitka. Najčešće se takav sustav koristi gdje je točka razdiobe centralno skladište ili *hub* koji otpremuje robe na ostala manja mjesta.

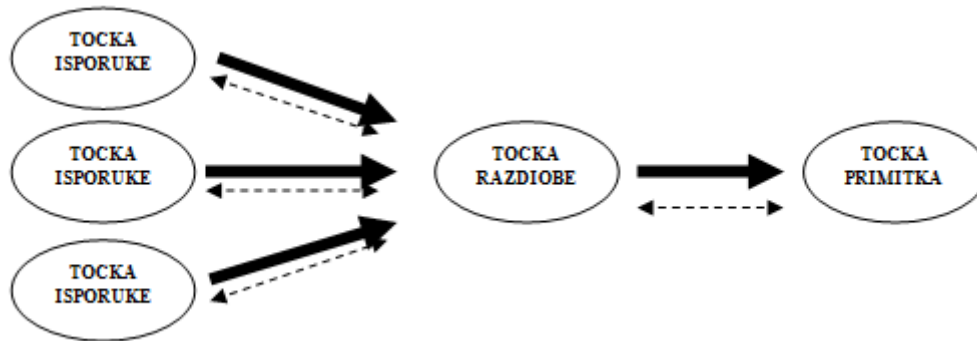


Slika 4. Neizravno upravljanje robnim tokovima s više točaka primitka

Izvor: Autor izradio prema Zelenika, R.: *Logistički sustavi*, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.

<sup>5</sup> Zelenika, R.: *Logistički sustavi*, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.

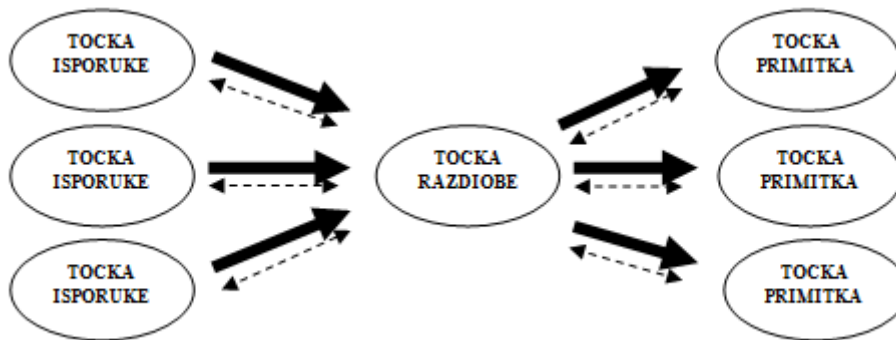
Neizravno upravljanje s više točaka isporuke je suprotno u odnosu na neizravno upravljanje s više točaka primitka, jer se u ovoj vrsti upravljanja iz više točaka isporuke, manji robni tokovi se slijevaju u točku razdiobe koja u ovom slučaju prikuplja robu i otpremuje do jedne točke primitka, najčešće pri skupljanju repromaterijala od različitih malih proizvođača ili opskrbljivanju regionalnih tvornica velikim količinama robe po pravilima *outsourcinga*.



Slika 5. Neizravno upravljanje s više točaka isporuke

Izvor: Autor izradio prema Zelenika, R.: *Logistički sustavi*, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.

Neizravno upravljanje s više točaka isporuke i više točaka primitka je primjer upravljanja gdje je točka razdiobe robno-distribucijski centar koji otpremuje mnogobrojne različite proizvode u manja ili veća prodajna mjesta gdje se krajnji potrošači daljnje opskrbljuju.<sup>6</sup>

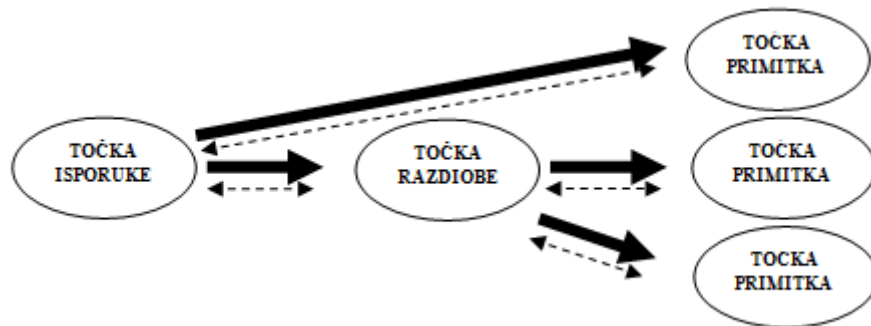


Slika 6. Neizravno upravljanje s više točaka isporuke i više točaka primitka

Izvor: Autor izradio prema Zelenika, R.: *Logistički sustavi*, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.

Izravno – neizravno upravljanje s više točaka primitka i s jednom izravnom vezom točke isporuke i točke primitka je kombinacija prethodno navedenih vrsta upravljanja robnim tokovima. Iz točke isporuke, roba jednim dijelom ide prema točki razdiobe koja raspodjeljuje robu na više točaka primitka, na različita odredišta. Uz točku razdiobe postoji kanal robnog toka koji iz točke isporuke ide izravno prema točki primitka, najčešće radi isplativosti ili nepovezanosti točke razdiobe s tom lokacijom.

<sup>6</sup> Zelenika, R.: *Logistički sustavi*, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.



**Slika 7. Izravno - neizravno upravljanje s više točaka primitka i s jednom izravnom vezom točke isporuke i točke primitka**

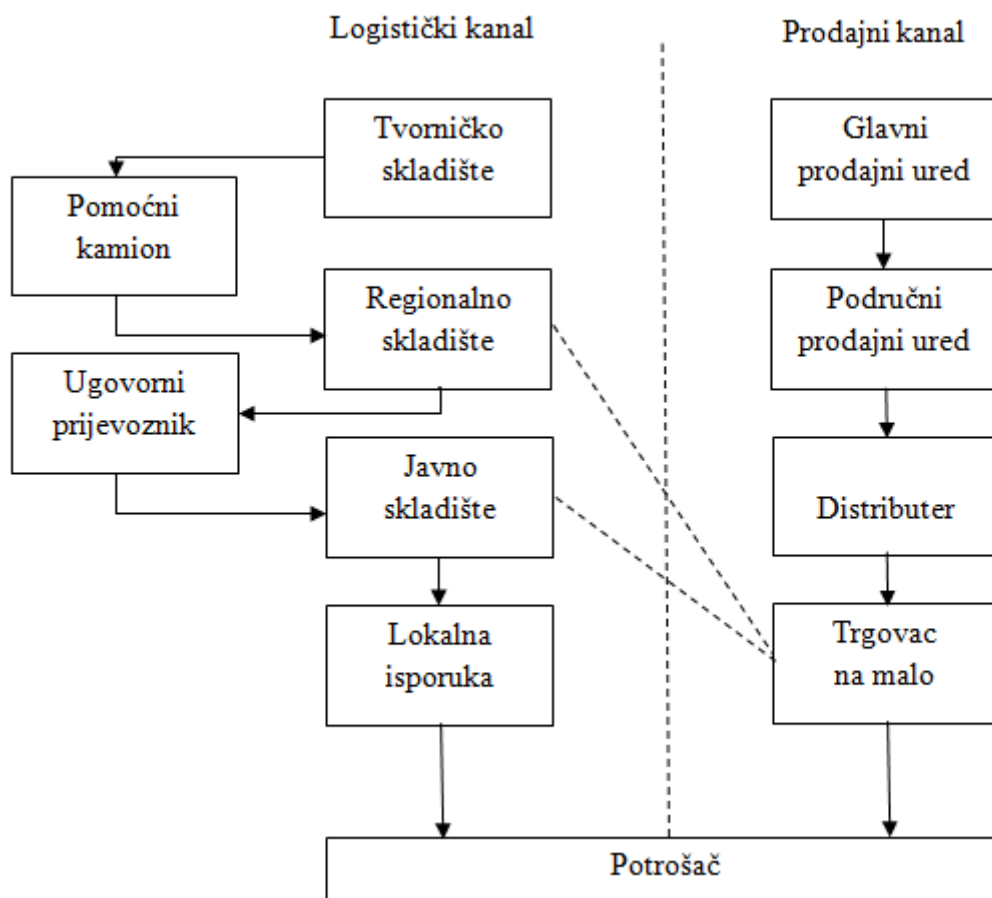
*Izvor: Autor izradio prema Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.*

Izravno – neizravno upravljanje s više točaka isporuke i više točaka primitka te dvije izravne veze točaka isporuke i primitka je također kombinirani model koji je sličan izravno – neizravnom modelu prethodno navedenom, jedina razlika je da umjesto jedne, postoje dvije izravne veze između točke isporuke i točke primitka.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.

## 2.3. DISTRIBUCIJSKI KANALI

Distribucijski kanal se u logistici nazivaju logističkim kanal, dok se u marketingu naziva transakcijski kanal. Marketinški se bavi upravljanjem ljudima koji rade u tom kanalu (trgovac, veletrgovac, distributer, itd.), prvenstveno se bavi prijenosom vlasništva proizvoda ili usluge kroz kanal. Za razliku od marketinga, distribucijski kanal u logistici se fokusira na fizički tijek proizvoda kroz kanal (prijevoz, zalihe, infrastrukturu, rukovanje materijalom, komunikaciju, informacije). Teži se postizanju *sedam P* logistike (pravi proizvod, prava količina, pravi uvjeti, pravo mjesto, pravo vrijeme, pravi trošak, pravi kupac), a ako ne stigne proizvod do kupca u pravo vrijeme, to znači da je došlo do zastoja u distribucijskom kanalu (logistički ili prodajni), pošto se logistički i prodajni kanali ispreplići.<sup>8</sup>



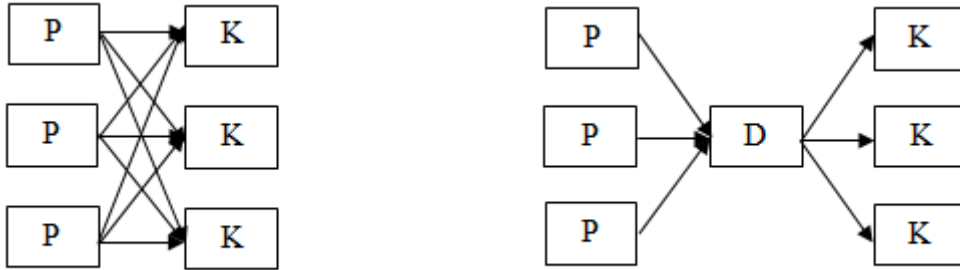
Slika 8. Usporedba logističkog i prodajnog kanala

Izvor: Bloomberg D. J., LeMay S., Hanna J. B.: *Logistika*, Zagrebačka škola ekonomije i managementa, Zagreb, 2006.

<sup>8</sup> Bloomberg D. J., LeMay S., Hanna J. B.: *Logistika*, Zagrebačka škola ekonomije i managementa, Zagreb, 2006.



Razlog postojanja distribucijskih kanala je smanjenje broja transakcija u kanalu, odnosno bez distributera proizvođač bi trebao slati svoje proizvode na različite lokacije kupcima što bi uzrokovalo veće troškove (prijevoz) i veće vremenske potrošnje. Pomoću distributera, distribucijskog kanala, prikupljaju se sve narudžbe različitih proizvođača te se sortiraju i šalju različitim kupcima uz manje troškove i manje vremenske potrebe.<sup>9</sup>



**Slika 9. Usporedba sustava bez / sa distributera / om**

*Izvor: Bloomberg D. J., LeMay S., Hanna J. B.: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i managementa, Zagreb, 2006.*

U kanalima distribucije ostvaruju se različite funkcije, kao što su: informacija, promocija (razvijanje i širenje vezano uz ponudu), kontakt (pronalaženje kupaca), prilagodba (prilagođavanje u svrhu zadovoljena kupca), pregovaranje (pronalazak odgovarajuće cijene za obje strane), fizička distribucija (transport i skladištenje), financije (troškovi i dobitci), preuzimanje rizika.

<sup>9</sup> Bloomberg D. J., LeMay S., Hanna J. B.: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i managementa, Zagreb, 2006.

### 3. LOGISTIČKI PROCESI U PROIZVODNIM SUSTAVIMA

Logistički procesi su procesi koji teku tokom prostorno-vremenske transformacije dobara. Osnovna funkcija logističkih sustava je transformacija dobara, a one se obavljaju u procesima:

1. transporta, pregrupiranja i skladištenja (proces tokova dobara)
2. pakiranja i signiranja (proces pomaganja tokova dobara)
3. dostavljanja i obrade naloga (proces tokova informacija)

#### 3.1. ELEMENTI LOGISTIČKIH PROCESA

Da bi se mogle definirati metode planiranja logističkih procesa, potrebno je definirati nositelje logističkih procesa, a u njih ubrajamo:

- transport,
- skladištenje,
- zalihe,
- distribucije,
- manipulacije,
- čovjek,
- informacije, komunikacije i kontrola,
- te integracije.

Pod transportom se podrazumijeva specijalizirana djelatnost koja pomoću prometne infrastrukture i suprastrukture omogućuje proizvodnju usluga. Ono služi za prijevoz robe, materijala, ljudi i sličnog, s jednog mjesta na drugo u određenom vremenu. Pod transportom se podrazumijevaju i popratne radnje kao što su: ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, sortiranje, smještaj, slaganje, punjenje i pražnjenje kontejnera, signiranje koleta i slično. Ono mora biti u neprekidnoj funkciji pružanja usluga te mora omogućiti što kraće vrijeme dostave, smanjiti troškove i zadovoljiti kupca. Logistički transportni lanci podrazumijevaju niz tehničkih objekata koji prolaze kroz točno utvrđene statičke i dinamičke procese koristeći elemente infrastrukturnih objekata. Primarna zadaća je pravovremeni dovoz sirovina, nedovršenih poluproizvoda, poluproizvoda, reprodukcijских i drugih materijala te odvoz gotovih proizvoda. Da bi se ispunili takvi zahtjevi, prijevozno poduzeće mora osigurati optimalno prijevozno sredstvo te optimalnu prijevoznu rutu (logistički operateri najčešće biraju). Analiziranjem zaključuje koja će se vrsta prijevoza koristiti (željeznica, cesta, pomorstvo, riječni put, zrak ili čak cjevovodi). Također je opcija intermodalni prijevoz (kombinacija dvaju ili više prijevoza) gdje se mogu ostvariti ekonomske i vremenske uštede. Jedna od najbitnijih elemenata je komunikacija (SMS, GPS, on board računala..) koja omogućava ubrzanje prijevoza, smanjenje zastoja, praćenje robe i prijevoznih sredstava itd..<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

Skladištenje je zaduženo za pohranu robe koja prolazi procese proizvodnje, razmjene i potrošnje, to jest, prostor određenog kapaciteta kojim se služe razni korisnici logističkog lanca. Skladište je važno u svim segmentima logističkih procesa, odnosno logističkog opskrbnog lanca iz razlog što se sva roba sprema u skladište od faze proizvodnje do faze gotovih proizvoda (potrošnje). U užem smislu skladište je strogo ograničen prostor gdje se uskladištava i čuva roba što znači da prostor i roba čine skladište u užem smislu. Dakako postoje i druge definicije skladištenja pri čemu se razmatraju i fizički procesi rukovanja i čuvanja robe te metodologija za provedbu tih procesa što se dijeli na tri procesa: rukovanje robom (kretanje robe od početka do kraja), čuvanje robe (zaštita robe od ostalih utjecaja) i metodologija (obuhvaća izbor i primjenu raznih sredstava, postupaka i informacija neophodnih u skladištu).<sup>11</sup>

Zalihe su usko povezane sa skladištem, s obzirom da je to višak proizvoda koji se treba negdje spremati. Količinu i obujam zaliha određuje veličina skladišnog prostora, opremljenost skladište te broj osposobljenih radnika u skladištu. Bitno je optimizirati količinu zaliha jer veća količina zaliha znači veće troškove skladištenje te veće troškove poslovanja. Na njihovu razinu utječu brojni čimbenici koji proizlaze iz uvjeta proizvodnog procesa i položaja ponude i potražnje na tržištu. Optimiziranje se postiže određivanjem zaliha kao što su sigurnosne, signalne i maksimalne zalihe. Sigurna zaliha se drži u skladištu ako dođe do nedostatka proizvode te se njome nadoknađuje. Signalna zaliha ukazuje na razinu stanja pri kojoj se mora krenuti u ponovnu narudžbu tako da narudžba dospije u skladište prije manjka proizvoda. Maksimalna zaliha predstavlja maksimalnu količinu zaliha koja se može uskladištiti. Danas zbog visokih troškova skladištenja i održavanja zaliha sve više se teži poslovanju bez zaliha te ono omogućuje nabavu materijala i proizvoda u pravo vrijeme, *just in time*. *Just in time* je sustav koji predstavlja pravovremenu nabavku dobara, ali zahtjeva temeljito planiranje, suradnju te usklađenost između subjekata u procesu otpreme i transporta.<sup>12</sup>

Pod distribucijom se podrazumijeva promet gospodarskih dobara između proizvođača i potrošača. Opće prihvaćena definicija distribucije „distribucija je stadij koji slijedi proizvodnju dobara od trenutka kada su ona komercijalizirana do njihove isporuke potrošačima. Ona obuhvaća razne aktivnosti i operacije, koje osiguravaju da se roba stavi na raspolaganje kupcima, bilo da se radi o prerađivačima ili o potrošačima, olakšavajući izbor, kupnju i upotrebu robe.“<sup>13</sup> Ako je distribucija pravovremena, dobro planirana i organizirana onda se prema njoj planiraju ostali elementi logističkog sustava kako bi funkcionalnost bila optimalna.

---

<sup>11</sup> Chorofas D. N.: Warehousing-Planning, Organisingand Kontroling theStorageandDistributionogGoods, Macmillan, Press Ltd, London 1974., p. 4.

<sup>12</sup> Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

<sup>13</sup> Segetlija Z., Lamza-Maronić M.: Distribucijski sustav trgovinskoga poduzeća, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek, 1994., p.13.

Manipulacije su radnje koje omogućavaju tok logističkih aktivnosti, cirkulaciju robe prilikom uskladištenja, unutrašnji i vanjski transport, cirkulaciju na prodajnim mjestima te u procesu potrošnje. Najveći udio imaju procesi pakiranja, paletizacije te kontejnerizacije. Također među manipulacijom se smatraju i radnje kao što su ukrcaj, iskrcaj, slaganje te održavanje temperature (skladište, prijevozno sredstvo). Manipulacijom se omogućuje povećanje produktivnosti, smanjenje proizvodnih i transportnih troškova, poboljšanje kvalitete proizvoda i transportnih usluga.

Čovjek je jedan od najbitnijih čimbenika u logističkom poduzeću jer njegovo znanje i sugestije omogućuju napredovanje poduzeća u svim segmentima. Znanje se smatra intelektualnim kapitalom koji je glavni čimbenik u stvaranju dodane vrijednosti što je ujedno pokazatelj uspješnosti poduzeća. Intelektualni kapital je zbroj znanja tekućeg i minulog rada svih zaposlenika pri stvaranju novih vrijednosti.

Informacije su jedan od najvažnijih aspekata svih poslova pa su tako i logistički procesi bez njih nezamislivi. Komunikacija između poduzeća je ključna radi ubrzanja logističkih procesa te radi nadgledanja i sigurnosti. Naposljetku najbitnije je informirati krajnjeg korisnika. Poslovne informacije potrebno je kontrolirati, a kontrola se dijeli na: operativnu kontrolu (kontrola ispravnosti dokumentacije, kontrola zaliha, otpremna kontrola, prijemna kontrola) i upravnu kontrolu (prikupljanje podataka o pojedinim procesima i aktivnostima te njihovo sintetiziranje u određenom razdoblju).

Integracija svih procesa je bitna jer se moraju optimizirati procesi od proizvođača sve do potrošača, to jest, mora se upravljati svim elementima logistike na razini međusobne povezanosti i ovisnosti. Ono se proučava iz različitih aspekata: financijskog (proučava se kako smanjiti troškove bez smanjenja kvalitete), komercijalnog (proučava se kvaliteta u svrhu zadovoljenja potrošača), transportno-tehnološkog (povezanost različitih vrsta transporta u transportnom procesu i slično) i ostalih.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup>Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

Da bi se omogućilo što kvalitetnije i sigurnije poslovanje, potrebno je formirati što kvalitetnije procese koji se kreću kroz četiri različite faze:

1. Kontrola kvalitete – *određuje osnovno proceduralno i statističko upravljanje kvalitetom*
2. Osiguranje kvalitete – *postavlja naglasak na zadovoljavanju potreba kupaca*
3. Upravljanje kvalitetom – *nije zadaća nadređenih u logističkim procesima, nego svih subjekata u tom procesu*
4. Zadovoljavanje potreba potrošača – *reflektira se u postupcima potpunog zadovoljavanja potrebe potrošača*

Planiranje logističko-distribucijskih procesa se može razmatrati kao planiranje svih tehnologija uključenih u procese, te ono nije ograničeno samo na planiranje proizvodnje, transporta i distribucije.<sup>15</sup>

Radi lakšeg razumijevanja, definirani su elementi logističkih procesa:

- predviđanje i planiranje potražnje,
- planiranje prodaje,
- planiranje zaliha,
- planiranje transporta,
- planiranje proizvodnje,
- planiranje distribucije,
- planiranje opskrbnih lanaca.

---

<sup>15</sup> Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

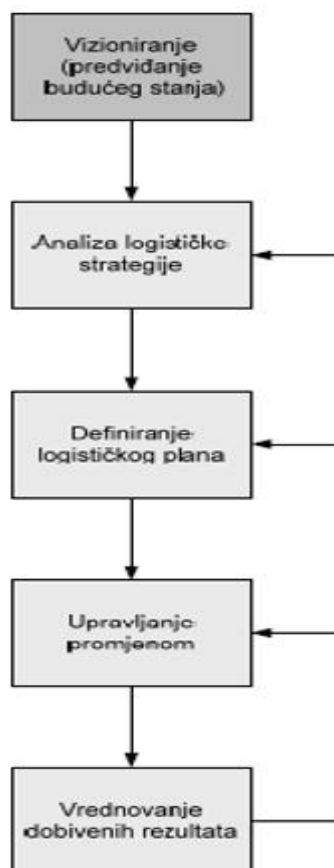
## 3.2. METODE PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA

Kako su logistički procesi definirani elementima, tako je svaki od tih elemenata zaseban, samostalan te zahtjeva zasebno planiranje. To je jedna od najvećih prepreka u sustavnom planiranju logističkih procesa te su nakon istraživanja, analize i promatranja logističko-distributivnog sustava definirane četiri metode koje ovise o politici poduzeća.

1. Opća metoda planiranja logističkih procesa
2. Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji distribucijskih kanala
3. Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji opskrbnih lancima
4. Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji vremena

### 3.2.1. OPĆA METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA

Opća metoda planiranja logističkih procesa se svodi na predviđanje budućeg stanja, analizu logističke strategije, definiranje logističkog plana, upravljanje promjenom te na kraju vrednovanjem dobivenih rezultata.



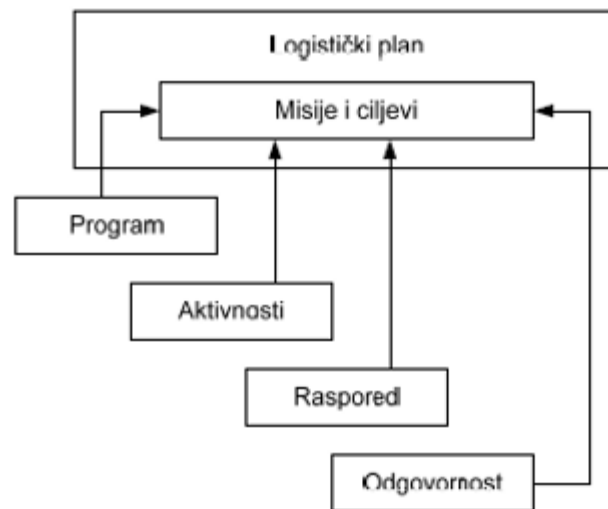
Slika 10. Skica opće metode planiranja logističkih procesa

Izvor: Babić D.: Metode planiranja logističko distribucijskih procesa, znanstveni magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2006.

Prvi korak je predviđanje budućeg stanja koji predstavlja efikasan način poboljšanja strateškog usmjerenja logističkih potreba, razumijevanja potreba krajnjih kupaca i analize vanjskog okruženja. Predviđanje je osnovno pri definiranju logističkih mogućnosti i opsega planiranja te se očitava pri definiranju korisničkih usluga, logističko strateškog planiranja, istraživanja alternativa te analiza i provođenje logističkog plana.

Drugi korak je analiza logističke strategije u kojoj se donosi odluka između alternativa logističkih aktivnosti. Omogućuje optimiziranje pojedinačnih aktivnosti u svrhu poboljšanja produktivnosti ili efikasnosti sveukupnog procesa.

Treći korak je logističko planiranje.



**Slika 11. Logističko planiranje**

*Izvor: Babić D.: Metode planiranja logističko distribucijskih procesa, znanstveni magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2006.*

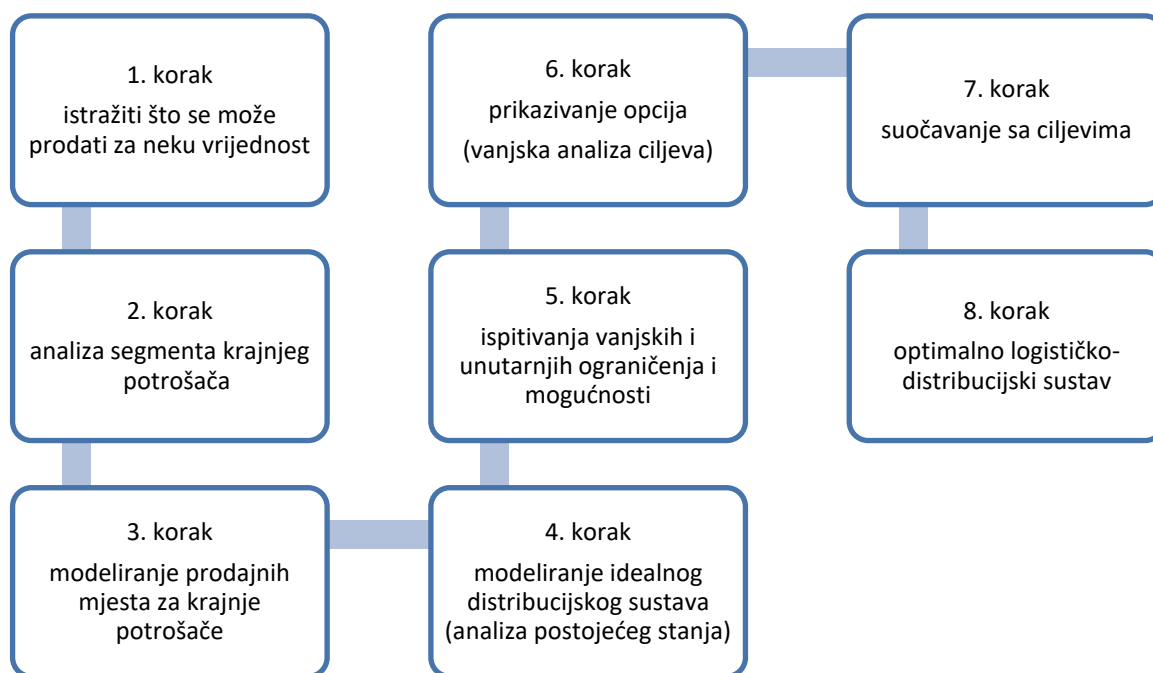
Logistički plan obuhvaća misije koje se trebaju ispuniti u svrhu ostvarenja postavljenih ciljeva. Kako bi poduzeće funkcioniralo na optimalnoj razini ciljevi tekuće godine moraju biti ispunjeni. U slučaju neostvarenja postavljenih ciljeva poduzeće mora osmisliti novu strategiju, odnosno novi logistički plan koji će zadovoljiti potrebe poduzeća uz minimalne troškove i maksimalnu profitabilnost.

Četvrti korak je upravljanje promjenom, a to je ujedno i posljednji korak u logističkom planiranju koji obuhvaća kontroliranje promjene, odnosno omogućuje efikasno vođenje posla. Vidljivi plan je jedan od važnijih čimbenika u tom procesu jer on omogućuje jasan plan prema kojemu su sve aktivnosti podređene, te ujedno određuje ciljeve poduzeća. Također među bitnijim čimbenicima je vođa promjene koji predstavlja logistiku i logističke aktivnosti svim uključenim i zainteresiranim stranama, te je za njih odgovoran.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Babić D.: Metode planiranja logističko distribucijskih procesa, znanstveni magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2006.

### 3.2.2. METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA U FUNKCIJI DISTRIBUCIJSKIH KANALA

Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji distribucijskih kanala se sastoji od više koraka analiziranja jer su u praksi odluke o distribuciji najdugoročnije.



**Grafikon 3. Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji distribucijskih kanala**

*Izvor: Autor izradio prema Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2010.*

Prvi korak metode planiranja u funkciji distribucijskih kanala se odnosi na istraživanje želja i potreba krajnjih potrošača. Dobar i kvalitetan proizvod sa svojim funkcionalnim i simboličkim vrijednostima temelj je za uspješno poslovanje poduzeća, jer kvalitetna distribucija i marketing ne mogu dugoročno pospješiti prodaju nekvalitetnog proizvoda.

Drugi korak je analiza segmenta krajnjeg potrošača prema kojemu se prilagođava cijela poslovna strategija poduzeća. U ovom koraku analiziraju se svi mogući segmenti krajnjih potrošača, njihove želje, potrebe te karakteristike, odabire se željeni ciljni segment te se prema njima prilagođava ponuda proizvoda/usluga, promocija, cijena, prodaja i distribucija.

Treći korak je modeliranje prodajnih mjesta za krajnje potrošače. Fizičko okruženje iznimno je važan čimbenik u prodajnom procesu i ima snažan utjecaj na potrošača i njegove kupovne odluke. Uređenje fizičkog okruženja (prodajnog mjesta) određuje se prema poslovnim ciljevima i ciljnom tržišnom segmentu.



Četvrti korak je modeliranje idealnog distribucijskog sustava uz analizu postojećeg stanja. U ovom koraku naglašava se važnost lokacije i opsega krajnjih potrošača. Lokacija je bitna jer manje udaljenosti između prodajnog mjesta i distribucijskih centara omogućuje manje robne tokove, odnosno manje troškove i manju vremensku potrošnju. Opseg krajnjih potrošača utječe na sveukupnu potražnju te povećava profitabilnost i isplativost takvog sustava.

Peti korak je ispitivanje vanjskih i unutarnjih ograničenja i mogućnosti. Analiza ograničenja i mogućnosti predstavlja karakteristike poduzeća prema kojima se smišlja funkcionalna strategija. Takva strategija mora ispunjavati zadane ciljeve, biti unutar zadanih ograničenja te pružati pretpostavljene mogućnosti.

Šesti korak je prikazivanje opcija, to jest analiza vanjskih ciljeva u kojoj poduzeće odabire optimalnu opciju koja bi omogućila optimalni logističko-distributivni sustav te se u sklopu toga analiziraju vanjski ciljevi.

Nadalje, u sedmom koraku, suočava se s ciljevima. U ovom koraku se predstavljaju dobivani rezultati u prethodno navedenim koracima te se ocjenjuje koji je najprihvatljiviji. Odabirom jednog, poduzeće se fokusira na zadani cilj te se formira optimalni logistički sustav podređen tom cilju.

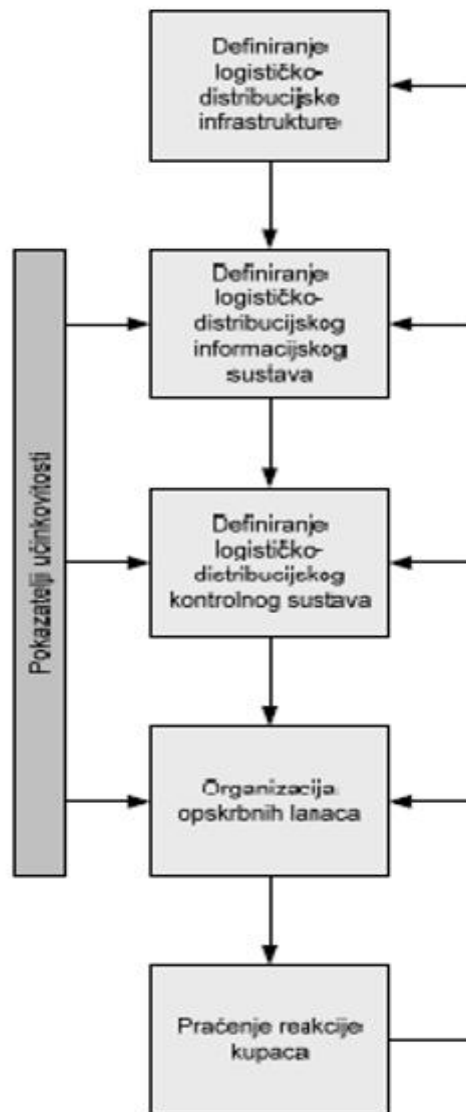
Posljednji korak predstavlja prikaz optimalnog logističko-distribucijskog sustava koji funkcionira unutar zadanih ograničenja, te prema zadanim ciljevima. Ne treba biti idealan, ali teži maksimalnom zadovoljenju krajnjih potrošača, maksimalnoj učinkovitosti, prilagodljivosti i efikasnosti.<sup>17</sup>

### **3.2.3. METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA U FUNKCIJI OPSKRBNIH LANACA**

Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji opskrbnih lanaca se koristi u sustavima gdje su opskrbni lanci prioriteta, odnosno sukladno opskrbnim lancima se organizira i planira. Metoda se sastoji od pet koraka: definiranje logističko-distribucijske infrastrukture, definiranje logističko-distribucijskog informacijskog sustava, definiranje logističko-distribucijskog kontrolnog sustava, organizacija opskrbnih lanaca te na kraju praćenje reakcije kupaca.

---

<sup>17</sup> IvakovićČ., StankovićR., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2010.



**Slika 12. Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji opskrbnog lanca**

*Izvor: Babić D.: Metode planiranja logističko distribucijskih procesa, znanstveni magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2006.*

Prvi korak je definiranje logističke infrastrukture. Definiranje infrastrukture je temelj pružanja usluga i provođenja logističkih aktivnosti. Infrastruktura utječe na snižavanje troškova, popravljajući marketinške pozicije svih gospodarskih subjekata te poboljšanje ekonomske strukture subjekata. Subjekti uključeni u realizaciju ciljeva su različiti te imaju različite ciljeve: poboljšanje ekonomske strukture, prometna rasterećenost, poboljšanje ekonomskih uvjeta i ostalo.

Drugi korak je definiranje logističko-distribucijskog informacijskog sustava. Taj korak se primarno odnosi na informacijski sustav, odnosno razvijenost informacijske tehnologije radi optimalnog toka robe kroz sve faze opskrbnog lanca. Razvijen informacijski sustav omogućuje, svim subjektima opskrbnog lanca, konstantan pregled lokacije i stanja robe što je važno radi sigurnosti i planiranja.

Treći korak je definiranje logističko-distribucijskog kontrolnog sustava čiji je primarni zadatak kontrola logističko-distribucijskog sustava, odnosno pomoću kvalitetnog informacijskog sustava, kontrola nad svim aktivnostima unutar opskrbnog lanca. Takav sustav pruža sigurnost i generira veću potražnju za uslugama poduzeća.

Četvrti korak se odnosi na organizaciju opskrbnih lanaca, to jest, analiziraju se sudionici i procesi unutar opskrbnog lanca s ciljem povećanja konkurentnosti i profitabilnosti, kako poduzeća tako i krajnjeg korisnika. Cjelokupni opskrbni lanac seže od proizvođača do krajnjih potrošača, tako da se sagledaju mnogobrojni procesi koji se događaju unutar njega, struktura mreže te upravljačke komponente u svrhu integracije procesa i omogućenja veća efikasnosti i produktivnosti opskrbnih lanaca.

Posljednji korak je praćenje reakcija kupaca pri čemu se primjenjuje ECR (Efficient Customer Response), odnosno to je područje koje se bavi analizom kupaca. Ono promiče važnost ponude, potražnje i tehnologije podrške, te nalazi poboljšanja u svakom od njih. U segmentu ponude sugerira na vremensku potrošnju kroz opskrbni lanac sve do prodajnog mjesta gdje krajnji potrošači zahtijevaju široku ponudu. Takva široka ponuda proizvoda povećat će potražnju te tako efikasno povećati prodaju i profitabilnost, odnosno proširit će se opseg korisnika. A kako bi se omogućila široka ponuda i povećana potražnja potrebno je imati kvalitetnu tehnološku podršku, radi efikasne komunikacije između kupaca i poslovnih partnera.<sup>18</sup>

### 3.2.4. METODA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA U FUNKCIJI VREMENA

Posljednja metoda je metoda planiranja logističkih procesa u funkciji vremena koja se razlikuje u sustavima kratkoročnog, srednjoročnog i dugoročnog planiranja.

Tablica 1. Metode planiranja logističkih procesa u funkciji vremena

	<b>Proizvodnja</b>	<b>Distribucija</b>	<b>Prodaja</b>
<b>Dugoročno planiranje</b>	Lokacije tvornice Proizvodnji sustav	Struktura fizičke distribucije	Proizvodni program Strateško planiranje prodaje
<b>Srednjoročno planiranje</b>	Planiranje proizvodnje Planiranje kapaciteta	Planiranje distribucije	Srednjoročno planiranje prodaje
<b>Kratkoročno planiranje</b>	Planiranje rada strojeva	Planiranje transporta Obnova zaliha	Kratkoročno planiranje prodaje

*Izvor: Autor izradio prema Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.*

<sup>18</sup> Babić D.: Metode planiranja logističko distribucijskih procesa, znanstveni magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2006.

Metoda planiranja u funkciji vremena se razlikuje prema vremenima planiranja kao što je prethodno navedeno, te svaka od tih vrsta planiranja ima određene zadatke.

Zadaci dugoročnog planiranja u aspektu prodaje svode se na proizvodni program i strateško planiranje prodaje. Gledano iz aspekta proizvodnog programa, poduzeće odlučuje o programu proizvoda temeljeno na dugoročnoj prognozi prodaje proizvoda. Pri odabiru razmatraju se informacije o životnom vijeku proizvoda, te različitim ekonomskim i političkim čimbenicima.

Lokacija tvornice i proizvodnog sustava je bitna jer povećava vremensku efikasnost i smanjuje troškove transporta. Uz lokaciju tvornice i proizvodnog sustava usko je povezan pojam strukture fizičke distribucije jer dugoročno gledano cilj je smanjiti troškove transporta, zaliha, rukovanja i ulaganja u imovinu.

Zadaci srednjoročnog planiranja su vezani za manja razdoblja te se prognoza planiranja izračunava na tjednoj ili mjesečnoj bazi unutar jedne godine. Planiranje distribucije nadovezuje se na planiranje proizvodnje i kapaciteta. Distribucija proizvoda vezana je uz transport i skladištenje proizvoda, odnosno planiranje transportnih i skladišnih kapaciteta pri čemu se teži niskim troškovima držanja zaliha te manjim troškovima prijevoza, što se postiže većim brojem zaliha (veći skladišni kapaciteti) koje rezultira manjom potrebom za prijevozom, odnosno uvozom.

Zadaci kratkoročnog planiranja vezani su uz posebne narudžbe kupca, odnosno posebne zahtjeve koje se trebaju obraditi i dostaviti krajnjem potrošaču u što kraćem vremenu. Primjer takvog planiranja je najčešće vezan uz kućanske proizvode koji se naručuju prema određenim mjerama te cilj takvog planiranja je omogućiti kratka vremena isporuke uz optimalnu iskoristivost sirovina i poluproizvoda u samoj proizvodnji.

Planiranje transporta i obnove zaliha u kratkoročnom planiranju se svode na dnevne aktivnosti gdje zalihe uvijek moraju biti prisutne radi mogućnosti odrađivanja narudžbi koje poduzeća primaju svakodnevno od raznih korisnika.<sup>19</sup>

Uzevši u obzir sve navedeno, logistika u proizvodnom segmentu pokriva mnoga područja kao što su nabavka, prihvat robe, poluproizvodi, kontrola zaliha, skladištenje gotovih proizvoda i distribucija do kupaca, u što su uključene tehnike *Just in time* (upravno na vrijeme) ili *planiranje potreba materijala*.

Sve započinje s pripremom za proizvodnju koja ima bitni utjecaj na cijenu proizvoda i vrijeme potrebno za dolazak proizvoda na tržište što utječe na uspješnost ostanka na tržištu. Sama proizvodnja započinje tijekom razvoja proizvoda gdje se specificiraju zahtjevi efektivne logistike te metode planiranja gdje se promatra element analize krajnjeg potrošača i zadovoljavanja što većeg broja istih. Nakon utvrđivanja zahtjeva krajnjih potrošača, pristupa se optimizaciji proizvodnog procesa koji treba biti brz i učinkovit, uz minimalne troškove. Pri

---

<sup>19</sup> Deljanin A.: Logistika u transportu i komunikacijama, Fakultet za saobraćaj i komunikacije u Sarajevu, Sarajevo 2007.

nalaženju optimalnog rješenja pristupa se korištenju informacijske tehnologije, to jest, alata koji pomažu projektantima da dobiju maksimalan učinak u procesu proizvodnje. Među bitnijim značajkama je komercijalizacija samog proizvoda, više nego brzina proizvodnje jer je vrlo bitan segment potražnja proizvoda, o tome ovisi proizvodnja.

Pojam kvalitete je vezan za proizvode ili usluge koje zadovoljavaju očekivanja kupaca, a kvaliteta se očitava kroz sljedeće elemente: učinak, svojstvo, povezanost, trajnost, cijena, korist te izgled. Prije se kupovalo tako da je najjeftiniji proizvod najisplativiji, no kako su s vremenom počeli zakazivati, tako je i potražnja padala, te se stavio fokus na kvalitetu proizvoda, to jest, materijal kojeg proizvođači koriste. Tako se sve više težilo kvalitetnijim proizvodima usprkos većoj cijeni, što je motiviralo proizvođače na nabavljanje kvalitetnih materijala što je kao posljedica povećalo cijene proizvoda, ali i zaradu. Uz kvalitetu, vrlo je bitan segment informacijske tehnologije koji pospješuje učinkovitost proizvodnje te smanjuje troškove, ubrzava procese narudžbe, nabavke, poboljšava komunikaciju između različitih logističkih poduzeća itd..

## 4. PLANIRANJE KAPACITETA LOGISTIČKIH PROCESA

Logistički kapaciteti u logističkim procesima su vrlo značajni, to jest, kapaciteti su definirani kao maksimalna količina dobara koja može stati u prijevozno sredstvo, skladište. Kapacitet operacija je maksimalna propusnost u određenom vremenu, a svaka od operacija ima svoja ograničenja: tvornica (maksimalni broj jedinica proizvoda tjedno), fakultet (maksimalan broj studenata), zrakoplov (maksimalan broj putnika).

Za razliku od kapaciteta operacija, kapacitet opskrbnog lanca određen je maksimalnim iznosom dobara koje mogu biti dostavljene kupcu u određenom vremenu, te se razlikuju:

- Dizajnirani kapacitet (maksimalna mogućnost propusta u idealnim uvjetima)
- Efektivni kapacitet (maksimalna realna propusnost u normalnim uvjetima)
- Stvarna propusnost (nešto manja od efektivnog kapaciteta)<sup>20</sup>

Većina poduzeća teži dizajniranom kapacitetu, to jest idealnim uvjetima gdje nema praznog hoda za radnike ili strojeve. No, u stvarnosti ni jedan sustav ne može funkcionirati pri punom kapacitetu tijekom dužeg perioda, s obzirom da potražnja i nabavka variraju, a na to utječe puno stvari koje ne ovise o jednom izvoru. Pri samoj proizvodnji vrlo su bitni svi logistički procesi, to jest, procesi transporta, sortiranja, skladištenja, pakiranja, signiranja, dostavljanja i obrade naloga. Njihova značajka je u tome što se teži što većoj produktivnosti svih tih logističkih procesa, jer ako jedan segment procesnog toka zakazuje to utječe na cjelokupni proces proizvodnje, što na kraju dovodi do većih troškova i oscilacija koje smanjuju pouzdanost poduzeća, što može uzrokovati gubitak kupaca.

### 4.1. POKAZATELJI USPJEŠNOSTI

Mjerenje i kontrola su jedno od najvažnijih faktora unutar logističkog lanca, to jest, mjerenjem i kontrolom se unaprjeđuju logistički procesi, ubrzavaju te se smanjuju troškovi. Ključni pokazatelji uspješnosti predstavljaju skup kvantitativnih i kvalitativnih mjera koje se koriste u svrhu optimizacije performace te efikasnije ispunjavanje logističkih operacija i strategija. Trenutačno stanje informacija o stanju procesa jedino je moguće ostvariti uspostavljanjem direktne veze između performanci procesa, takav način će osigurati identifikaciju i analizu devijacija u procesu, te će također analizirati način odvijanja aktivnosti u osnovnoj strukturi procesa. Da bi se dobili rezultati potrebno je definirati korake pokazatelja performanci, a to su:

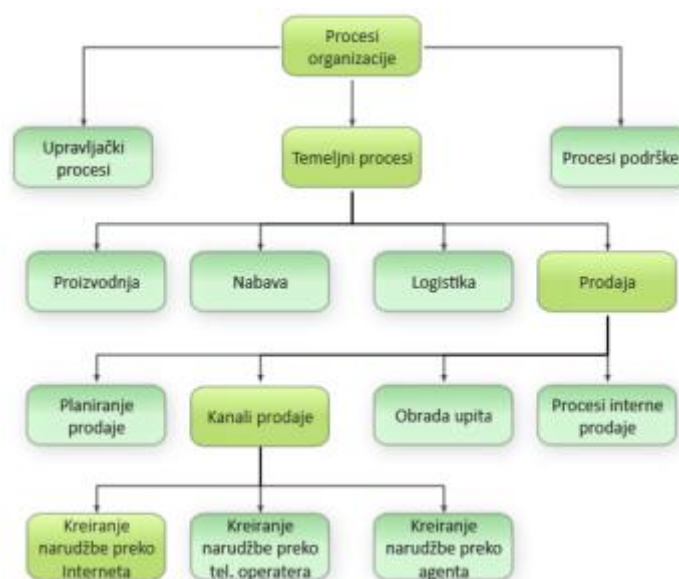
1. definiranje ciljeva i potreba mjerenja i praćenja logističkih performanci
2. dekompozicija i analiza logističkih sustava i logističkih procesa
3. definiranje performanci po logističkim lancima i procesima
4. definiranje skupa pokazatelja za mjerenje i praćenje uspješnosti
5. selekcija i definiranje ključnih pokazatelja uspješnosti

---

<sup>20</sup> Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

Prvi korak ukazuje na određivanje ciljeva koji trebaju biti ostvareni te potreba za mjerenjem i praćenjem logističkih performanci radi optimizacije procesa i lakše ostvarivanje ciljeva. Daljnjim provođenjem koraka analize, provodi se dekompozicija odnosno pristupa se odvojenom analiziranju logističkih sustava i procesa. To ujedno predstavlja najvažniji korak pri definiranju ključnih pokazatelja uspješnosti, jer greške nastale u dekompoziciji procesa mogu bitno utjecati na krajnje rezultate performance. Nakon toga se definiraju performance po logističkim lancima i procesima što najčešće uključuje korištenje povijesnih podataka koji mogu davati smjernice za daljnje korake definiranja pokazatelja. Četvrti korak definiranje skupa pokazatelja se odnosi na primjenu dobivenih pokazatelja na aktualan proces, to jest simuliraju se pojedine aktivnosti procesa gdje se pokušava otkriti funkcionalnost dobivenih rezultata. Te se u posljednjem koraku, selekcije ključnih pokazatelja uspješnosti, odabiru pokazatelji koji direktno utječu na logističke procese, odnosno koji optimiziraju sveukupan logistički tok.<sup>21</sup>

Kao što je prethodno navedeno, dekompozicija predstavlja jedan od najvažnijih dijelova poslovne logistike, odnosno ono omogućuje lakše razumijevanje te lakšu provedbu logističkih procesa.



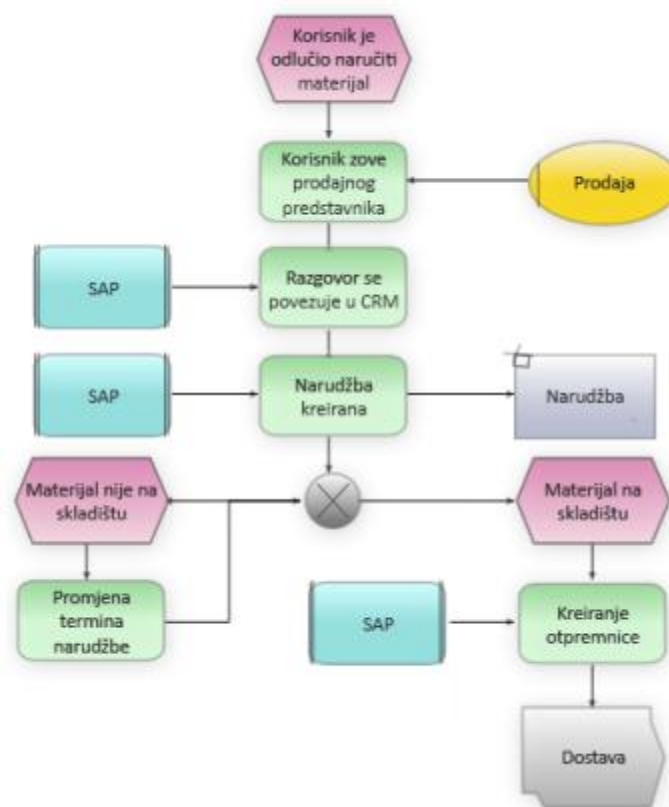
**Slika 13. Dekompozicija logističkih procesa**

*Izvor: Božić D., Vrček K., Bajor I.: Dekompozicija procesa kao osnova za mjerenje logističkih performanci, Tehnički glasnik, p. 431-434, 2013.*

Vizualizacija poslovnih procesa doprinosi, kao što je prethodno navedeno, lakšem razumijevanju i provođenju poslovnih procesa. Hijerarhijskom dekompozicijom rastavlja se sustav na podsustave koji čine taj sustav. Tako da se na dnu nalaze začetci poslovnih procesa

<sup>21</sup> Božić D., Vrček K., Bajor I.: Dekompozicija procesa kao osnova za mjerenje logističkih performanci, Tehnički glasnik, p. 431-434, 2013.

kao što su kreiranje narudžbi preko različitih izvora, što se dalje integrira u kanale prodaje. U kanalima prodaje se prikupljaju narudžbe te se pomoću njih planira prodaja, obrađuju se zahtjevi te se ispunjavaju procesi unutarnje prodaje, te same prodaje. Pod prodajom podrazumijevamo logistiku, to jest logističke procese koji omogućuju proces prodaje, u što je uključena nabava i proizvodnja proizvoda koji se prodaju. To su temeljni procesi organizacije poslovanja s popratnim poslovima pod kojima se podrazumijeva upravljanje i podrška.<sup>22</sup>



**Slika 14. Dijagram toka logističkih procesa**

*Izvor: Božić D., Vrčec K., Bajor I.: Dekompozicija procesa kao osnova za mjerenje logističkih performanci, Tehnički glasnik, p. 431-434, 2013.*

Dekompozicija logističkih procesa prikazana dijagramom toka dodatno pojednostavljuje logistički tok u poslovanju. Proces se inicira od korisnika, odnosno kupca koji se odlučio za narudžbu materijala te kako bi to ostvario obraća se prodavatelju (telefonski, mail). Nakon razgovora s prodavateljem kreira se narudžba te se provjerava u sustavu stanje na skladištu, odnosno provjerava se stanje naručenog materijala, ako se materijal ne nalazi u skladištu, odgađa se termin narudžbe do nabavke materijala. Nakon što je materijal dostavljen u skladište, ili je prvobitno već bio na stanju, vrši se proces deklariranja, očitavanja, pakiranja te se kreira otpremnica i vozački list (očitanjem, softverskom podrškom). Nakon što je sve

<sup>22</sup> Božić D., Vrčec K., Bajor I.: Dekompozicija procesa kao osnova za mjerenje logističkih performanci, Tehnički glasnik, p. 431-434, 2013.



napravljeno, materijal se dostavlja prijevozniku koji mora dostaviti materijal na dogovoreno mjesto u dogovoreno vrijeme stranki koja je inicirala cijeli proces.

Cilj ovakve predodžbe i vizualiziranja je pojednostaviti poslovne procese te imati pregled nad potencijalnom optimizacijom poslovnih procesa, ali samo u području vlastite odgovornosti. Provođenje koraka za definiranje ključnih pokazatelja doprinose poboljšanju logističkih procesa, poboljšanju procesa na razini performace opskrbnog lanca, poboljšanje odnosa s poslovnim partnerima te ukazuje na nedostatke u poslovanju, a definiranjem nedostataka omogućuje ciljanu promjenu u tehnološko-tehničkom smislu što može doprinijeti povećanju profita za sve partnere u opskrbnom lancu. Takve promjene nisu učestale jer se one odnosne na vlastito poslovanje kao i poslovanje poslovnih partnera, a rijetke su organizacije gdje su poslovni partneri na visokoj razini suradnje, odnosno zahtjeva visoku razinu povjerenja između poslovnih subjekata. Cilj je definirati načine mjerenja koji rezultiraju optimalnim brojem informacija uz minimalna ulaganja u dobivanje istih.<sup>23</sup>

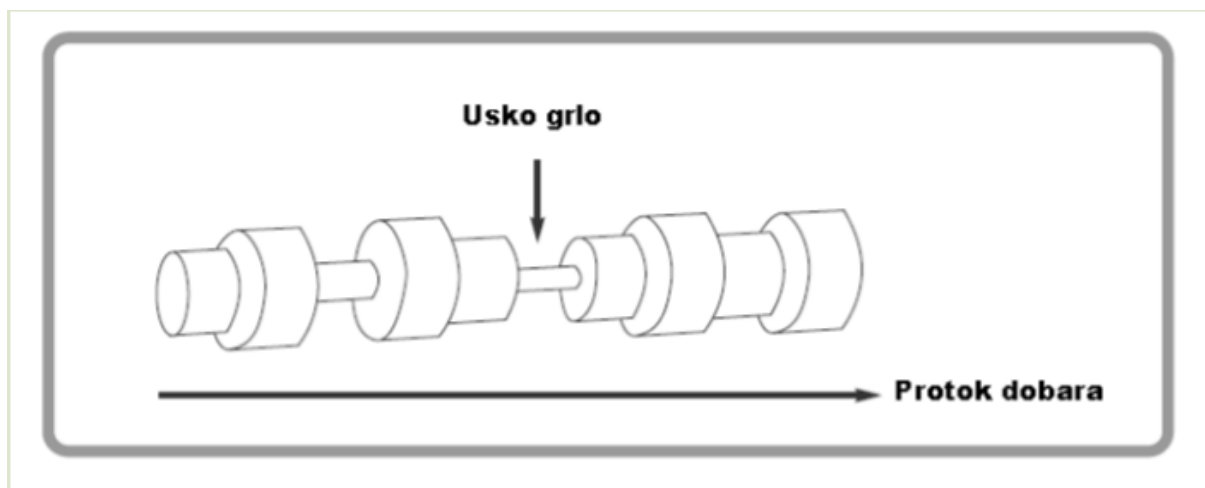
## 4.2. USKO GRLO

Fenomen *usko grlo* je vezan uz pojavu zagušenja u proizvodnom sustavu koji se najčešće pojavi kada roba ili usluge dolazi prebrzo te prekapacitira dio u proizvodnom sustavu. Taj fenomen stvara odgode u proizvodnom sustavu te povećava troškove. Taj pojam dolazi od uskog grla boce, gdje je taj početni, odnosno najuži dio zapravo najneprohodniji. Usko grlo ima veliki utjecaj na tok proizvodnih troškova te povećava vrijeme proizvodnog procesa i trošak. Najveći rizik nastaje kada poduzeće počne proizvoditi novi proizvod jer se učestalo događaju greške te se moraju popravljati što usporava proizvodni proces. Tako primjerice pri proizvodnji posuđa, proizvođač uzme metal, drvo i ostale materijale u proizvodnju te ima troškove radnika i strojeva za izradu posuđa. Kada je proces dovršen, gotovi proizvodi se pozicioniraju u određen dio skladišta gdje trošak skladištenja je prenesen na cijenu prodaje koju plaća kupac. Ali u slučaju uskog grla na početku proizvodnje, proizvođač nema dovoljno materijala za izradu proizvoda te trošak radnika i strojeva (koji su besposleni) ne rade produktivno te se trošak povećava, te također postoji rizik o nedovoljno brzom dostavi proizvoda kupcu. Usko grlo ima veliki utjecaj na kapacitet u proizvodnji, jer se teži idealnom kapacitetu (dizajniranom) gdje se proizvodi puni kapacitet te nema odmora ni za radnike ni za strojeve, to jest, konstantno su u funkciji i produktivnost je velika. Naravno, ništa nije idealno pa tako ni kapacitet u proizvodnji te se u većini slučajeva koristi praktičnim kapacitetom (stvarnim) gdje se pretpostavlja da će biti zastoja u proizvodnji te se očekuje nekorištenje strojeva i odmor radnika.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Božić D., Vrček K., Bajor I.: Dekompozicija procesa kao osnova za mjerenje logističkih performanci, Tehnički glasnik, p. 431-434, 2013.

<sup>24</sup> <http://www.investopedia.com/terms/b/bottleneck.asp>



**Slika 15. Fenomen uskog grla**

*Izvor: Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014. , 27.07.2017.*

### **4.3. PRIJEVOZNI KAPACITETI**

Tržište prijevoznih kapaciteta je mjesto susreta subjekata ponude i potražnje usluge prijevoza robe sa svrhom zaključivanja poslova (ugovor o prijevozu, prekrcaju, skladištenju..). Prijevozni kapacitet podrazumijeva sposobnost prijevoznog sredstva za prijevoz tereta određene vrste i količine, na određenom putu i u određenom vremenu. Ta sposobnost se izražava kao korisna nosivost u težinskim i prostornim jedinicama. Navođenjem prijevoznog kapaciteta u prometu, proizvodi se usluga prijevoza čija se komercijalna vrijednost izražava prevozninom. Prevoznina, odnosno cijena prijevoza, formira se ovisno o ponudi i potražnji, to jest ona je prikazana kao stvarna cijena prijevoza uz dodatnu cijenu (konjukturu) koja se oblikuje ovisno o tržišnoj ponudi, te stvaranju konkurentnosti (poželjnosti) na tržištu prijevoza.<sup>25</sup>



**Slika 16. Vozni park (prijevozni kapacitet)**

*Izvor: [http://jurcic.com/cache/jurcic/11-vozni\\_park\\_sl-25606502b37f21aa.png](http://jurcic.com/cache/jurcic/11-vozni_park_sl-25606502b37f21aa.png), 08.08.2017*

<sup>25</sup> Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

### 4.3.1. GLAVNE ZNAČAJKE PRIJEVOZNIH KAPACITETA

Kapacitet prijevoznih vozila nije jedina značajka koja se treba zadovoljiti pri stvaranju ponude na tržištu, jer ono također treba zadovoljiti uvjete kao što su spremnost za ukrcavanje u zadanom termin, korištenje zadane rute i slično. Tako da su glavne značajke prijevoznih kapaciteta sljedeće:

- Prostorna određenost – ovaj element se odnosi na prostornu udaljenost koju prijevozno sredstvo mora savladati pri odrađivanju prijevozne usluge, te je sukladno tome i organizacija tržišta uvjetovana razdiobom na pojedine prometne pravce (relacije)
- Međunarodni karakter – s obzirom da se tržište prijevoznih kapacitet misli na trgovanje diljem svijeta, između različitih država, tako se međunarodno karakter očituje u državnoj pripadnosti između njegovih subjekata
- Liberalnost – prijevozna djelatnost je većinom privatizirana, što se naravno očituje u cijenama koje postavljaju, te globalnoj konkurenciji gdje države štite vlastite prijevoznike tako da nameću ograničenja stranim prijevoznicima po načelu pariteta, ali svaki korisnik ima slobodu izbora svog prijevoznika
- Kolebanje potražnje – pri razmatranju prijevozne potražnje, vrlo je bitno da se razlikuju pojave različitih tendencija, koje mogu biti:
  - trendovi – većinom unutar dužeg razdoblja, najčešće predstavljaju razvojne tendencije nacionalnih gospodarstava pojedinih zemalja i time generiraju međunarodnu robnu razmjenu
  - periodička kretanja – određeni periodi, to jest, godišnja doba koja su posljedica sezonskih kolebanja međunarodne robne razmjene
  - nepravilna kolebanja – koja prekidaju ustaljene prometne tokove (štrajkovi, prirodne nepogode)
- Tromost ponude – stanje ponude je funkcija ukupne kvantitete i kvalitete prijevoznih kapaciteta u prometu, no problem nastaje jer ponuda ne može pratiti dinamičnost potražnje, odnosno promjenu zahtjeva prometne potražnje. Dva su glavna razloga za to:
  - nabava i održavanje, kao i promjena strukture voznog parka iziskuje značajna financijska ulaganja
  - proizvodnja prijevozne usluge podrazumijeva postojanje odgovarajuće infrastrukture

Niti jedno niti drugo nije moguće mijenjati dinamikom promjena prijevozne potražnje.

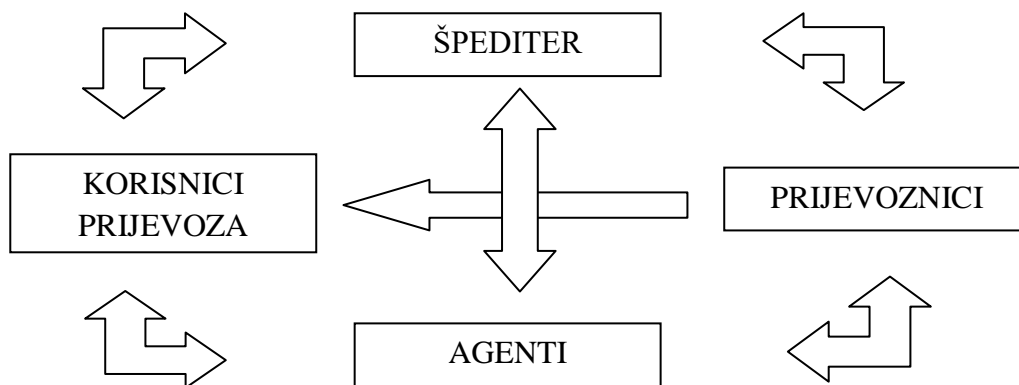
26

---

<sup>26</sup> Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

### 4.3.2. SUBJEKTI TRŽIŠTA PRIJEVOZNIH KAPACITETA

Prijevoznici su subjekti ponude, odnosno oni na tržištu nude prijevozne kapacitete. Njihov interes je održati cijene prijevoza optimalnim, to jest, ostvariti uslugu na određenim pravcima i određenom vremenu uz maksimalnu popunjenost kapaciteta i zadovoljavajuću sigurnost naplate. Njihovu ponudu omogućuju agenti, koji su posrednici cijelog sporazuma. Oni stavljaju ponudu kapaciteta usluga prijevoza koje nude te akviziraju poslove prijevoznika koje zastupaju. S obzirom da oni zavise o korisnicima prijevoza, tako se definiraju korisnici prijevoza kao subjekti potražnje, koji se koriste uslugama, te koji ih ujedno i kupuju. Njihov interes je dobiti traženu uslugu uz minimalne troškove i optimalne uvjete prijevoza (kvaliteta, sigurnost). Na strani potražnje postoje špediteri koji ugovaraju i zaključuju potrebne prijevozne kapacitete, te na kraju zaključuju poslove izravno s prijevoznicima ili preko agenata.



Slika 17. Interakcije subjekata tržišta prijevoznih kapaciteta

Izvor: Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

## 5. PRIMJER PLANIRANJA KAPACITETA LOGISTIČKIH PROCESA PROIZVOĐAČA UNITED LABORATORIES INC.

Tvrtka United Labs Inc. koja se pretežito bavi patentiranjem novih proizvoda na biljnoj bazi. Proizvodi su namijenjeni za različite stvari, od proizvoda za kućansku njegu, dezodoransa, industrijski potrebnih proizvoda za popravke, sve do prehrambenih i ljekarskih proizvoda. U svom asortimanu nude mnogo različitih proizvoda što rezultira opskrbnom različitih segmenata krajnjih potrošača. Sjedište im je u Sjedinjenim Američkim Državama, a djeluju na prostoru Sjeverne Amerike od 1964.. United Labs Inc. je s vremenom htio proširiti svoje tržište te su našli tvrtku Volt Retail Ltd. koja se bavi online prodajom, s distributivnim sjedištem u Sjevernoj Irskoj. Volt Retail Ltd. opskrbljuje Ujedinjeno Kraljevstvo i Europu s različitim asortimanom proizvoda, a PGC500 complex je jedan od njih (prikazan na slici broj 17.). Sklopljenim ugovorom Volt Retail Ltd. se zadužuje za online prodaju PGC500 complex lijekova za mršavljenje te ih distribuira na razne lokacije uključujući i Republiku Hrvatsku.

U prodajnoj fazi marketing ima ključnu ulogu. Marketinške aktivnosti usmjerene su komuniciranju glavnih karakteristika, prednosti i koristi proizvoda za potrošača. S ciljem zadovoljenja želja i potreba potrošača te stvaranja novih i zadržavanja postojećih lojalnih potrošača poduzeća nude različite pogodnosti i popratne usluge potrošačima.

S obzirom na povoljne cijene i uvjete United Labs Inc. za pružanje skladišnih i transportnih usluga, tvrtka se odlučila za davatelja logističkih usluga, te je za navedeno izabrala tvrtku In-Time d.o.o.

**PGC500™ COMPLEX**  
je prvi proizvod koji dokazano djeluje. CoreLab jamči za njegovu učinkovitost, stoga vam nudimo mjesečno jamstvo zadovoljstva.

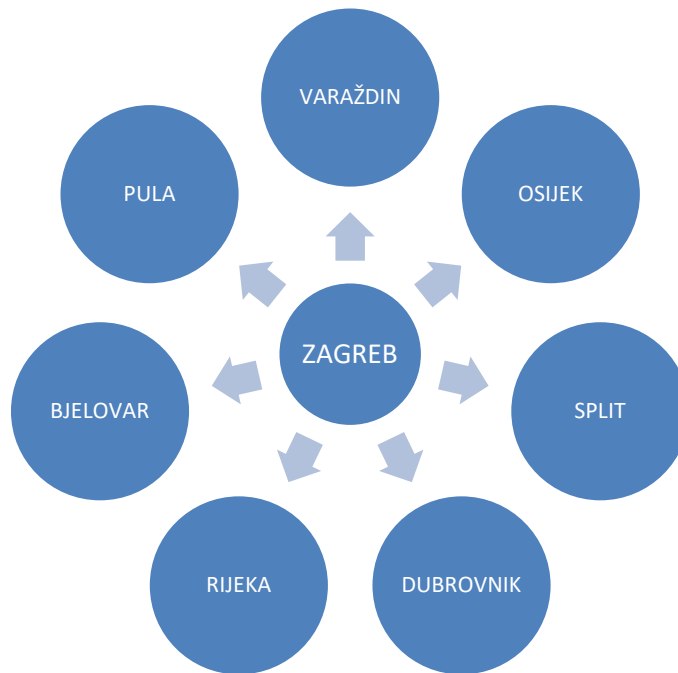
Ako nakon mjesec dana upotrebe ne budete zadovoljni proizvodom, možete nam ga vratiti, a mi ćemo vam vratiti novac.



Slika 18. Online prodaja PGC500 complex-a

Izvor: <https://centar-ljekarne-zagreb.com/>, 27.08.2017.

U tezi opisan je rad tvrtke In-Time d.o.o. koja se bavi brзом dostavom pošiljaka. In-Time d.o.o. je dostavna služba s centralnim skladištem u Odri, gdje se sve pošiljke prikupljaju radi sortiranja i slanja na druge lokacije: Slavonski Brod, Varaždin, Split, Dubrovnik, Zadar, okolica Zagreba, Zagreb, Pula, Šibenik, Osijek, Metković, Bjelovar i Rijeka. S obzirom da se bave bržom dostavom, imaju 24 sata da dostave pošiljke od vremena kada je napravljena narudžba. Poslovnice In-Time d.o.o. nalaze se u Zagrebu, Varaždinu, Splitu, Rijeci, Osijeku i Puli. Najveća koncentracija robnih tokova i najšire ponude logističkih usluga proizlaze iz poslovnice u Zagrebu, odnosno glavnog terminala.



**Grafikon 4. HUB terminal**

Osim tih poslovnica In-Time d.o.o. posjeduje skladišta u Metkoviću, Šibeniku, Slavonskom Brodu te Bjelovaru koja nisu opremljena svom potrebnom opremom za obavljanje cijelog asortimana logističkih usluga kao što je to u poslovnicama većih gradova. Vozni park se sastoji od 125 vozila, 20 kamiona, 15 malih dostavnih te 90 kombija. Infrastrukturu uz vozni park čine centralno i protočno skladište. Centralno skladište je zaduženo samo za skladištenje robe te se proteže na 600 m<sup>2</sup>. Protočno skladište, s ulaznim i izlaznim rampama, proteže na 200 m<sup>2</sup> što zajedno s centralnim skladištem čini lepezu njihovih kapaciteta skladištenja i protoka robe. U skladištu se nalaze dva strujna i tri plinska viličara što čini kapacitet manevarskih mogućnosti ukrcaja, iskrcaja i prekrcaja. In-Time d.o.o. surađuje s različitim tvrtkama kao što su United Labs Inc., Prospedition LTD., Lifesisters LLC., Beckman Coulter Inc., Gene Planet, Inter Med d.o.o., Stevija d.o.o. i Tec Nordia d.o.o..

In-Time d.o.o. je zadužen za dostavljanje proizvoda od navedenih poduzeća ovisno o narudžbi. Cjelokupna komunikacija se većinom odvija putem elektronske pošte, čak i sklapanje samog ugovora unutar kojeg se dogovaraju o visini cijene različitih usluga koje pruža In-Time d.o.o..

Planiranje kapaciteta In-Time d.o.o.-a odvija se kontinuirano tijekom različitih faza opskrbnog lanca. Kao što je ranije spomenuto, In-Time d.o.o. surađuje s raznim poduzećima kojima pružaju transportne i skladišne usluge po dogovorenim tarifama. Tako primjerice za United Laboratories Inc. pružaju usluge skladištenja tableta PGC500 complex te usluge prijevoza istih ovisno o narudžbi.



**Slika 19. PGC500 complex tablete**

*Izvor: <https://centar-ljekarne-zagreb.com/>, 16.08.2017*

## 5.1. PROCES PRUŽANJA LOGISTIČKIH USLUGA TVRTKE IN-TIME D.O.O.

Nakon sklapanja ugovora između popratnih poduzeća, slijedi izvršavanje dogovorenih stavki, što je prikazano na primjeru tvrtke In-Time d.o.o.. Kurirsko poduzeće zaduženo je primarno za prijevoz i skladištenje. Od početka radnog dana zaprima narudžbu tvrtke United Laboratories Inc. u obliku excel tablice koja je ugovorena od strane In-Time d.o.o. radi jednostavnijeg rukovanja i sortiranja pošiljki.

HAWB	Pieces	Weight	Weight_ID	Consignee_Name	Consignee_Address_1	Consignee_Zip_Code	Consignee_City	Consignee_Country	Contents	Value_Currency
2876224	1	1	K	Kristina, Gabriša	Svetonedeljska 36	10431	Sveta nedelja	HR	PGC 500	287 HRK
2876225	1	1	K	RUŽICA BEŠUČ	Frankopanska ulica 51	34000	POŽEGA	HR	PGC 500	287 HRK
2876226	1	1	K	Fanica Lekić	Blataška riva 24	21405	MILINA	HR	PGC 500	287 HRK
2876227	1	1	K	Luka Blažević	Lički Osik 66	53201	LIČKI OSIK	HR	PGC 500	287 HRK
2876228	1	1	K	Dario Istvančić	Teikijaska ulica 18 Prizemlje	10360	Sesvete	HR	PGC 500	287 HRK
2876229	1	1	K	Ante Sparelic	Put dujmovih 5	23287	Veli Rat	HR	PGC 500	287 HRK
2876230	1	1	K	Josip biondić	selska 4 sesvete 4 stan	10360	Sesvete	HR	PGC 500	287 HRK
2876231	1	1	K	Branka Kesegić	Ulica Trnava 1 102 2.kat	10040	Zagreb	HR	PGC 500	287 HRK
2876232	1	1	K	Andro Dangradović	Ulica Frana Supila 21 3 kat	20000	Dubrovnik	HR	PGC 500	287 HRK
2876233	1	1	K	Sandra Begić	Ulica Grada Vukovara 6B Dom zdravlja	31431	Čepin	HR	PGC 500	287 HRK
2876234	1	1	K	Katarina Fijember	Januševačka ulica 12 Kuca	10000	Zagreb	HR	PGC 500	287 HRK
2876235	1	1	K	Jagor Kalinic	Grebastica, Šparadici 30	22000	Grebaštica	HR	PGC 500	287 HRK
2876236	1	1	K	Boran Dvornik	Ulica Hrvatske Mornarice 24	21000	Split	HR	PGC 500	287 HRK
2876237	1	1	K	Bernard Ević	Ulica Emilia Geistliha 42	51523	Baška	HR	PGC 500	287 HRK
2876238	1	1	K	Zdravko Surop	Kobilic 70	10410	Kobilic	HR	PGC 500	287 HRK
2876239	1	1	K	Marko Brkić	Viktora vide 53 Kuca	23000	Zadar	HR	PGC 500	287 HRK
2876240	1	1	K	ALDIZ TOMAŠKOVIĆ	Srednji put 17 Mala Rakovica 17	10430	samobor	HR	PGC 500	287 HRK
2876241	1	1	K	Šanta Kutija	Vukovarska 71 Stan	23210	Biograd na Moru	HR	PGC 500	287 HRK
2876242	1	1	K	IVAN PRPIĆ	Franje Račkog 23	53270	SENU	HR	PGC 500	287 HRK
2876243	1	1	K	Josip Mišura	Primorska ulica 18 Kuća	20000	Dubrovnik	HR	PGC 500	287 HRK
2876244	1	1	K	Miroslav Mirkov	I.Šimunića 12 Stan,prizemlje	47000	Karlovac	HR	PGC 500	287 HRK
2876245	1	1	K	Domagoj Vincek	Črnc 84	42000	Varaždin	HR	PGC 500	287 HRK
2876246	1	1	K	Damir Dittrich	Starčevićeva 26	35000	Slavonski Brod	HR	PGC 500	287 HRK
2876247	1	1	K	Jasminka Mikolić	Put Poljica 157	23235	VRSI	HR	PGC 500	287 HRK
2876248	1	1	K	Kristina Sistov	Sikirica 43	21314	Jesenice	HR	PGC 500	287 HRK

Slika 20. Primjer narudžbe PGC500 complex

Nakon zaprimanja excel tablice s popunjenim podacima, zaposlenik zadužen za očitavanje i pakiranje sastavlja popis koliko proizvoda se izdaje za stranke te se PGC500 complex tablete stavljaju u posebne kurirske vrećice s popratnim podacima stranki koje zaprimaju proizvode. Na kurirske vrećice stavljaju se oznake (eng. label) koje sadržavaju podatke primatelja te se očitava barkod (eng. barcode) što predstavlja zapis poduzeća po kojem se razlikuju pošiljke (svaka pošiljka ima svoj barkod). Očitavanje omogućuje brz i efikasan ulaz podatak u sustav prilagođen poduzeću za jednostavnije rukovanje pošiljkama i njenim podacima. Nadalje, pošiljke se sortiraju te pozicioniraju na mjesta u skladištu koja su namijenjena za određene gradove, tako postoje mjesta u skladištu za grad Zagreb, Dubrovnik, Slavonski Brod, Varaždin, Zadar, Metković, Rijeka, Osijek, Pula, Split, okolica Zagreba, Bjelovar i Šibenik.

Na tim mjestima pozicionirane su kutije namijenjene sortiranju kurirskih vrećica odnosno pošiljki prema mjestima dostave te se razlikuju prema kapacitetima. S obzirom na veličinu potražnje, kutija za Zagreb je najvećeg kapaciteta i dimenzija, dok manja mjesta poput Zadra, Metkovića i Šibenika zahtijevaju kutije manjih kapaciteta. Ovdje se uočava prvi primjer planiranja kapaciteta gdje kutije i mjesta za pakete uvijek moraju biti pri ruci kako ne bi došlo do nemogućnosti otpreme robe u slučaju većih narudžbi. S obzirom da je In-Time d.o.o. kurirska služba, poduzeće mora dostaviti pakete u roku 24 sata od narudžbe (72 sata za paletnu narudžbu) te se s toga mora isplanirati vozni park, odnosno prijevoznici robe moraju dostaviti robu u jutarnjim i popodnevnim satima. Geografska pozicija In-Time d.o.o.



omogućuje brzu opskrbu okolice Zagreba i grada Zagreba u kojima se generira najveća potražnja. Program je napravljen tako da jutarnja smjena obrađuje okolicu Zagreba i poduzeća u Zagrebu tako da se to sve obavi u pogodno vrijeme za obje strane. Za takve situacije koriste se manja dostavna vozila, odnosno kombiji radi lakšeg kretanja kroz centar grada.



**Slika 21. In-Time d.o.o. kombi**

*Izvor: <http://www.in-time.hr/>, 25.07.2017.*

Takva dostavna vozila se koriste radi brže opskrbe grada, nosivost im je od 800 kg do 1500 kg. 28 kombija ( $28 \times 1000 \text{ kg} = 28000 \text{ kg}$  kapaciteta nosivosti) koristi se za opskrbu grada Zagreba i okolice uz još pet kamiona. Narudžbe moraju biti obrađene do 11:00 sati, odnosno za grad Zagreb do 13:00 sati, kako bi jutarnja smjena sljedećeg dana mogla efikasno dostaviti pošiljke. Jutarnja smjena prijevoznika započinje s radom od sedam sati, tako da pri ukrcanju robe (uz pomoć dva strujna i tri plinska viličara) ne dolazi do zagušenja, te da viličari rade optimalno. Viličari u protočnom skladištu prikupljaju pakete/palete te ih ukrcavaju u kombije s obzirom na područje dostave. Pri ukrcanju, s obzirom na dva strujna i tri plinska viličara, kapaciteti ukrcanja iznose pet tona (svaki viličar po jednu tonu). Nakon ukrcanja, prijevoznik preuzima svu odgovornost na sebe sve do trenutka iskrcaja. Nakon obavljenih dostava, vozači na rutama grada Zagreba i okolice obavljaju prikup robe ovisno o blizini stranki te se vraćaju u centralni hub In-Time d.o.o.-a radi sortiranja robe i spremanja za otpremu sljedeći dan. Nakon završetka svojih dužnosti, prijevoznici dolaze u odjel za otkupnine gdje sav prikupljen novac od stranki daju voditelju ili djelatnicima tog odjela kako bi se razdužili. Nakon njihove smjene, dolaze prijevoznici zaduženi za opskrbu poslovnica na udaljenim mjestima. Kamioni se ukrcavaju tijekom popodnevnih sati, gdje prioritete ukrcanja imaju najudaljenija mjesta (Split, Dubrovnik), tako da sve dostave u pogodno vrijeme. Prijevoz kamiona do udaljenijih mjesta planirano je u noćnim satima s obzirom na manje gužve, odnosno lakše prometovanje i brži dolazak na određenu lokaciju. Nakon dolaska na lokaciju ostalih poslovnica, koje u najgorem slučaju posjeduju samo skladišne površine, roba se iskrcava unutar skladišnih površina poslovnica In-Time d.o.o.-a, gdje se prekrca u manja dostavna vozila koja obavljaju ostatak posla. Nakon što opskrbe područje za koje su zaduženi, kamioni prikupljaju robu obližnjih trgovina i stranki te se upućuju prema centralnom hub-u, Zagreb, gdje se roba skladišti te sortira za nadolazeće dane, ovisno o narudžbi i dogovoru.

## 5.2. KAPACITETI

Kao što je prethodno navedeno opskrbni lanac sastoji se od robnih tokova i poduzeća uključenih u cjelokupni proces. Poduzeća moraju imati razvijene informacijske sustave kako bi interakcija i cjelokupni proces funkcionirali optimalno. Unutar opskrbnog lanca razlikujemo kapacitete skladišta, transporta i rada. Kapaciteti se planiraju u različitim sferama opskrbnog lanca, počevši od planiranja transportnog kapaciteta, skladišnog kapaciteta te radnog kapaciteta. Planiranje kapaciteta tvrtke In-Time d.o.o. započinje planiranjem skladišnih kapaciteta. Skladište glavnog hub-a u Zagrebu sastoji se od protočnog i centralnog skladišta te se prostire na površini od 800 m<sup>2</sup>. Maksimalan kapacitet glavnog skladišta je 200 paleta što znači da je u vrijeme najveće iskoristivosti kapaciteta (srpanj, kolovoz) bilo 200 paleta na skladištu odnosno iskoristivost kapaciteta bila je 100%.

$$\frac{200 \text{ (broj paleta)}}{200 \text{ (maksimalan broj paleta)}} \times 100 = 100\%$$

Razlog tome je velika potražnja za školskim knjigama koje In-Time d.o.o. dostavlja. Najmanja iskoristivost kapaciteta je u mjesecima nakon zimske i ljetne sezone (rujan, listopad, siječanj, veljača, ožujak).

$$\frac{140 \text{ (broj paleta)}}{200 \text{ (maksimalan broj paleta)}} \times 100 = 70\%$$

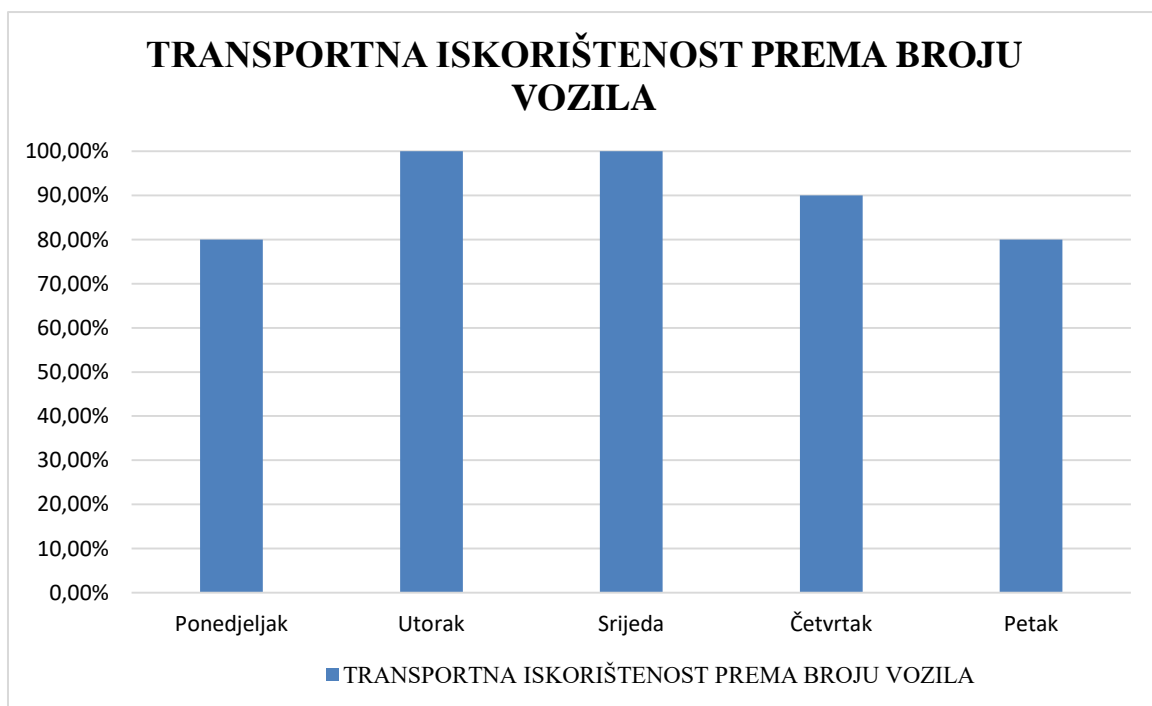
U slučaju prekoračenja skladišnih kapaciteta, tvrtka In-Time d.o.o. koristi alternativne opcije poput skladištenja izvan objekta ili pod šatorom u slučaju padalina. Na grafikonu broj pet prikazana je iskoristivost kapaciteta glavnog skladišta tvrtke In-Time d.o.o. tijekom protekle godine.



Grafikon 5. Iskoristivost kapaciteta

Osim planiranja skladišnih kapaciteta, vrlo su bitni transportni kapaciteti koji su povezani s radnim kapacitetima. Radni kapaciteti podrazumijevaju broj radnika i viličara unutar skladišta, odnosno strojeva koji obavljaju manipulacije. Tvrtka In-Time d.o.o. posjeduje tri plinska i dva strujna viličara što joj daje kapacitete manipulacije teretom do pet tona te se pomoću toga planira dolazak kamiona na ukrcaj i iskrcaj. Iz navedenog slijedi da se optimalna brzina radnog kapaciteta postiže pri ukrcaju/iskrcaju maksimalno pet kombija/kamiona. U slučaju dolazaka više vozila, dolazi do zastoja i praznog hoda prijevoznika što svako poduzeće pokušava izbjeći.

U pogledu voznog, odnosno transportnog kapaciteta, In-Time d.o.o. posjeduje 125 vozila od kojih je 20 kamiona, 15 manjih dostavnih vozila te 90 kombija. Pet kamiona vrši dostavu za grad Zagreb i okolicu, dok ostatak dostavlja robu za poslovnice In-Time d.o.o. diljem Republike Hrvatske. Prema programu dostave manja dostavna vozila i kombiji su zaduženi za ukrcaj i iskrcaj robe tijekom jutarnjih sati (ukrcaj) te netom prije dolaska kamiona. Na ovakav način se omogućuje brz i efikasan ukrcaj kombija koji dostavljaju po gradu Zagrebu i okolici. U jutarnjim satima, između 07:00 i 08:30 sati, 26 kombija se ukrcava te se nastoji regulirati vrijeme dolaska prijevoznika kako ne bi došlo do zastoja. Osim navedenog, dva kombija kreću u 12:00 sati te su oni zaduženi za dogovorene pošiljke između stranke i poduzeća. Kao što je prethodno navedeno tvrtka In-Time d.o.o. posjeduje 125 vozila te su sva vozila maksimalno iskorištena u funkciji dostavljanja, odnosno prijevoza robe. Tvrtka In-Time d.o.o. najveći promet ostvaruje tijekom utorka i srijede dok tijekom ostalih dana transportni kapaciteti prema broju vozila nisu u potpunosti iskorišteni. Na grafikon broj šest, prema podacima tvrtke In-Time d.o.o., prikazana je transportna iskorištenost prema broju vozila u tijeku radnog tjedna.



**Grafikon 6. Transportna iskorištenost prema broju vozila**

Prema podacima tvrtke In-Time d.o.o. iskoristivost vozila prema transportnim kapacitetima iznosi 80%, međutim može doći do manjih odstupanja zavisno o vrsti robe i vremenskom razdoblju. Efikasno planiranje kapaciteta značajno je za uspješno poslovanje poduzeća jer manjak ili višak kapaciteta doprinosi gubljenju korisnika, većim troškovima i zastoju u procesu opskrbe. Optimalni kapaciteti dovode do zadovoljenja želja i potreba korisnika usluga i krajnjih potrošača te omogućuju kraća dostavna vremena što rezultira zadovoljstvom svih uključenih strana.

## 6. ZAKLJUČAK

Kroz rad prikazana je logistika kao gospodarska djelatnost koja se bavi upravljanjem tokova robe i sirovina, od točke izvora (proizvođača) do krajnje točke, odnosno potrošača. Robni tokovi predstavljaju temelj opskrbnog lanca jer omogućuju kretanje robe između uključenih subjekata. U svrhu postizanja optimalnih robnih tokova potrebno je kvalitetno planiranje kapaciteta unutar usluga transporta, skladišta i radne snage.

Kvalitetno planiranje kapaciteta omogućuje efikasno pružanje logističkih usluga uz minimiziranje transportnih i skladišnih troškova te potrebnog vremena dostave. Iz navedenog slijedi da kvalitetno planiranje kapaciteta doprinosi zadovoljenju potreba i želja svih uključenih subjekata opskrbnog lanca što rezultira povećanjem potražnje za uslugama logističkog poduzeća.

Planiranje kapaciteta prikazano je na primjeru tvrtke In-Time d.o.o. kojoj je osnovna djelatnost obavljanje kurirske usluge. U svrhu obavljanja kurirskih usluga tvrtka In-Time d.o.o. upravlja kapacitetima transporta, skladištenja i rada. S obzirom na podatke tvrtke In-Time d.o.o. o transportnoj iskoristivosti prema broju vozila može se zaključiti da je potrebno kvalitetno isplanirati vozni park kako bi u danima visoke potražnje bio raspoloživ dovoljan broj vozila te da u danima niske potražnje ne dođe do značajne neiskorištenosti raspoloživih resursa. Tvrtka In-Time d.o.o. planira svoje skladišne kapacitete prema predviđenoj potražnji tako da se postigne maksimalna iskoristivost kapaciteta tijekom cijele godine.

Zaključno, kako bi poduzeće zadovoljilo veliku potražnju za uslugama transporta i skladištenja treba posjedovati veće kapacitete uz kvalitetnu strategiju koja regulira iskoristivost kapaciteta. Kvalitetno planiranje kapaciteta smanjuje zastoje pri pružanju logističkih usluga za vrijeme visoke potražnje, dok se za vrijeme niske potražnje kapaciteti prilagođavaju kako bi se smanjili troškovi prouzrokovani neiskorištenim resursima. Kapaciteti su sveprisutni te ključni za potražnju usluga poduzeća, što je najbitnije za uspješno poslovanje poduzeća te dugoročni opstanak poduzeća na tržištu.

## LITERATURA

1. Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Rijeka, 2005.
2. Bloomberg D. J., LeMay S., Hanna J. B.: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i managementa, Zagreb, 2006.
3. Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
4. Chorofas D. N.: Warehousing-Planning, Organising and Kontroling the Storage and Distribution of Goods, Macmillan, Press Ltd, London 1974., p. 4.
5. Segetlija Z., Lamza-Maronić M.: Distribucijski sustav trgovinskoga poduzeća, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek, 1994., p.13.
6. Božić D., Vrček K., Bajor I.: Dekompozicija procesa kao osnova za mjerenje logističkih performanci, Tehnički glasnik , p. 431-434, 2013.
7. Stanković, R.: Utjecaj logističkog operatera na oblikovanje distribucijskih mreža, doktorska distertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009.
8. Babić D.: Metode planiranja logističko distribucijskih procesa, znanstveni magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2006.
9. Deljanin A.: Logistika u transportu i komunikacijama, Fakultet za saobraćaj i komunikacije u Sarajevu, Sarajevo 2007.
10. Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.
11. Logistika proizvodnje, dostupno na: <https://www.slideshare.net/jati980967/logistika-proizvodnje-22142625>, (25.07.2017.)
12. Bottleneck, dostupno na: <http://www.investopedia.com/terms/b/bottleneck.asp> (20.07.2017.)
13. Capacity, dostupno na: <http://www.investopedia.com/terms/c/capacity.asp> (20.07.2017.)
14. United Labs Inc. , dostupno na: [http://www.unitedlabsinc.com/usa/content/contact\\_us.asp](http://www.unitedlabsinc.com/usa/content/contact_us.asp) (05.08.2017.)
15. Volt Retail LTD., dostupno na: <http://www.voltretail.co.uk/> (06.08.2017.)
16. In-Time d.o.o., dostupno na: <http://www.in-time.hr/> (05.08. 2017.)
17. PGC500 complex, dostupno na: <https://centar-ljekarne-zagreb.com/> (06.08.2017.)
18. Chatterjee, R.: Logistics: What is difference between 1PL, 2PL, 3PL, 4PL, 5PL, services?, dostupno na: <https://www.quora.com/Logistics-What-is-difference-between-1PL-2PL-3PL-4PL-services>(17.08.2017.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Struktura opskrbnog lanca .....	5
Slika 2. Push i pull procesi .....	6
Slika 3. Izravno upravljanje robnim tokovima.....	7
Slika 4. Neizravno upravljanje robnim tokovima s više točaka primitka .....	7
Slika 5. Neizravno upravljanje s više točaka isporuke.....	8
Slika 6. Neizravno upravljanje s više točaka isporuke i više točaka primitka .....	8
Slika 7. Izravno - neizravno upravljanje s više točaka primitka i s jednom izravnom vezom točke isporuke i točke primitka .....	9
Slika 8. Usporedba logističkog i prodajnog kanala.....	10
Slika 9. Usporedba sustava bez / sa distributera / om .....	11
Slika 10. Skica opće metode planiranja logističkih procesa .....	16
Slika 11. Logističko planiranje.....	17
Slika 12. Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji opskrbnog lanca.....	20
Slika 13. Dekompozicija logističkih procesa .....	25
Slika 14. Dijagram toka logističkih procesa.....	26
Slika 15. Fenomen uskog grla .....	28
Slika 16. Vozni park (prijevozni kapacitet) .....	28
Slika 17. Interakcije subjekata tržišta prijevoznih kapaciteta .....	30
Slika 18. PGC500 complex tablete .....	33
Slika 19. Online prodaja PGC500 complex-a .....	31
Slika 20. Primjer narudžbe PGC500 complex .....	34
Slika 21. In-Time d.o.o. kombi .....	35

## **POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Hijerarhija PL-ova .....	3
Grafikon 2. Faze opskrbnog lanca.....	4
Grafikon 3. Metoda planiranja logističkih procesa u funkciji distribucijskih kanala .....	18
Grafikon 4. HUB terminal.....	32
Grafikon 5. Iskoristivost kapaciteta .....	36
Grafikon 6. Transportna iskorisćenost prema broju vozila.....	37



## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Metode planiranja logističkih procesa u funkciji vremena .....	21
---	----