

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Tihomir Brcko**

**PRIKAZ PLANIRANJA PRIJEVOZNIH PROCESA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2016.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**ZAVRŠNI RAD**

**PRIKAZ PLANIRANJA PRIJEVOZNIH PROCESA**

**REVIEW OF TRANSPORT PLANNING PROCESS**

Mentor: Prof. dr. sc. Mario Šafran Student: Tihomir Brcko

JMBAG: 0135224104

Zagreb, rujan 2016.

## PRIKAZ PLANIRANJA PRIJEVOZNIH PROCESA

### SAŽETAK

Logistički procesi u gospodarstvu pod utjecajem globalizacije, od iznimne su važnosti u proizvodnji i distribuciji robe. Kao posljedica globalizacije udaljenost koju tokovi robe moraju preći od mjesta proizvodnje do krajnjeg korisnika sve je veća, te se zahtjeva veća razina organizacije logističkih procesa koji se organiziraju i obavljaju unutar robnih tokova. Planiranje i organizacija procesa prijevoza u tom postupku ima iznimnu važnost s obzirom da je robu potrebno prostorno transformirati na veliku udaljenost što zahtjeva značajne financijske izdatke, ali i rezultira velikim brojem rizika koji se javljaju tijekom obavljanja procesa. U radu su navedeni različiti načini organizacije prijevoza kojima se mogu optimizirati prijevozni procesi, objašnjena je uloga planiranja logističkih procesa i važnost koju je potrebno pridodati istoj, te su navedeni pristupi kojima je moguće pristupiti organizaciji prijevoza. U posljednjem poglavlju prikazan je primjer organizacije prijevoznog procesa u međunarodnom prometu.

**KLJUČNE RIJEČI:** logistički procesi, planiranje prijevoza, organizacija prijevoznih procesa.

**SUMMARY:** Logistic processes economy under the influence of globalisation are of utmost importance in production and distribution of goods. As a result of globalization goods flows need to overcome greater distances from place of production to the end user, so there is requirement for higher level of organization of logistics processes that are organized and carried out within the goods flows. Planning and organization of transport in this process is of utmost importance with regard to the goods needed to transform the large spatial distance which requires significant financial outlays, but also results in a large number of risks that occur during the process. The paper lists the different ways of organizing transport which can optimize transport processes, explains the role of planning the logistics process and the importance of the planning, and sets out approaches that can be used in organization of transport. The final chapter gives an example of the organization of transport processes in international traffic.

**KEY WORDS:** Logistic processes, transport planning, transport organization.

## Sadržaj:

1.	UVOD .....	1
2.	OSNOVNE ZNAČAJKE ORGANIZACIJE PRIJEVOZA ROBE .....	2
2.1.	Kopneni prijevoz .....	2
2.1.1.	Cestovni prijevoz .....	3
2.1.2.	Željeznički prijevoz.....	5
2.1.3.	Cjevovodni prijevoz.....	7
2.2.	Vodni prijevoz.....	10
2.2.1.	Unutarnji plovni putevi .....	10
2.2.2.	Pomorski prijevoz .....	12
2.3.	Zračni prijevoz .....	15
2.4.	Tržište prijevoznih kapaciteta .....	18
3.	DEFINICIJA I PODJELA LOGISTIČKIH PROCESA .....	20
3.1.	Procesi tokova dobara .....	20
3.1.1.	Transport .....	21
3.1.2.	Pregrupiranje .....	22
3.1.3.	Skladištenje .....	22
3.2.	Procesi pomaganja tokovima dobara .....	24
3.2.1.	Pakiranje.....	24
3.2.2.	Signiranje.....	25
3.3.	Procesi tokova informacija.....	26
4.	ULOGA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA .....	27
4.1.	Makrologističko planiranje .....	30
4.2.	Mikrologističko planiranje .....	31
4.3.	Strateško logističko planiranje .....	32
4.4.	Sustavni pristup logističkom planiranju.....	34

5.	PRISTUPI I MOGUĆNOSTI PLANIRANJA PRIJEVOZNIH PROCESA	37
5.1.	Korištenje vanjske usluge u organizaciji prijevoza.....	38
5.2.	Odabir načina prijevoza.....	39
5.2.1.	Obilježja robe.....	40
5.2.2.	Troškovi prijevoza.....	41
5.2.3.	Trajanje prijevoza .....	42
5.2.4.	Sigurnost .....	43
5.3.	Vlastiti prijevoz nasuprot unajmljenom .....	43
5.4.	Organizacija kontinuiranih ruta prijevoza.....	44
6.	PLANIRANJE PRIJEVOZNOG PROCESA NA PRIMJERU TVRTKE AD PLASTIK.....	46
7.	ZAKLJUČAK .....	50
	POPIS LITERATURE.....	51
	POPIS SLIKA.....	52
	POPIS KRATICA.....	52

## 1. UVOD

Prostorno–vremenska transformacija robe neophodan je dio funkcioniranja svih gospodarskih sustava gdje je robu, odnosno dobra, potrebno premjestiti s jedne točke na drugu kako bi bila dostupna krajnjem potrošaču. Prostorno-vremensku transformaciju dobara obavljaju logistički procesi kojima je zadatak optimizirati taj postupak i provoditi ga na način koji je zahtjevan od strane kupca logističke usluge. Kako bi ta usluga bila optimalna i konkurentna na tržištu, važno je da u njenom planiranju i provođenju sudjeluje stručna osoba koja se u logistici naziva logistički operator.

Prijevoz je u postupku prostorno-vremenske transformacije dobara jedan od vitalnih logističkih procesa kojim se omogućuje premještanje dobara kroz logistički sustav. Zadatak planiranja prijevoznog procesa kompleksan je jer ga je moguće obavljati na više različitih načina kroz različite grane prometa, zbog čega je potrebno uzeti u obzir mnogo čimbenika koji mogu utjecati na optimalno provođenje prijevoznog procesa.

U radu su prikazani oblici prijevoza koji se mogu koristiti u obavljanju procesa, svaki od kojih ima određene prednosti i nedostatke koje treba uzeti u obzir pri izboru načina prijevoza kako bi se ispunili zahtjevi koji su postavljeni od strane naručitelja prijevoza. Definirana je podjela logističkih procesa unutar logističkog sustava gdje su objašnjeni zadaci svakog pojedinog procesa u prostorno-vremenskoj transformaciji dobara. Planiranje logističkih procesa i uloga planiranja obrađeno je u trećoj cjelini gdje se navode osnovni pristupi planiranju.

Planiranje prijevoznih procesa moguće je obaviti koristeći različite pristupe i mogućnosti koji odgovaraju zahtjevima naručitelja prijevoza, a istovremeno mogu osigurati optimalan način organizacije procesa prijevoza, što je obrađeno u trećoj cjelini. U posljednjoj cjelini rada prikazan je primjer planiranja i organizacije prijevoznog procesa u praksi.

## 2. OSNOVNE ZNAČAJKE ORGANIZACIJE PRIJEVOZA ROBE

Prijevoz ili transport robe označava postupak prijenosa ili premještanja robe sa određenim prijevoznim sredstvom, od točke ishodišta do točke odredišta. U logistici, pod prijevozom se podrazumijeva djelatnost koja je istodobno i element logističkog sustava, kojom se omogućava premještanje dobara kroz logistički i distribucijski sustav.<sup>1</sup>

Kod obavljanja prijevoza moguće je koristiti različite prometne grane, karakteristične prema prijevoznim sredstvima, prijevoznim kapacitetima, dometu prijevoza, načinu kretanja i drugo. U modernim logističkim sustavima kod prijevoza robe na većim udaljenostima često se koriste dvije ili više različitih prometnih grana, u svrhu optimizacije prijevoznog procesa i prijevozne usluge.

Svaka od prometnih grana zahtjeva određenu infrastrukturu i suprastrukturu koju koristi i koja omogućuje neometan i brz prijevoz robe. Prijevoz prema infrastrukturi koju koristi možemo podijeliti u tri osnovne kategorije:

- Kopneni ili kontinentalni prijevoz, koji obuhvaća cestovni, željeznički i cjevovodni promet,
- Vodni prijevoz, koji obuhvaća pomorski riječni, jezerski i kanalski prijevoz,
- Zračni prijevoz.<sup>2</sup>

### 2.1. Kopneni prijevoz

Kod kopnenog prijevoza osnovnu infrastrukturu čine prometnice, odnosno građevine koje prijevozna sredstva koriste za kretanje. Bez potrebne infrastrukture i pratećih objekata prometne infrastrukture poput manipulacijskih postrojenja i skladišta, nije moguće odvijanje kopnenog prijevoza. Također, osim infrastrukture za obavljanje kopnenog prijevoza potrebna su i prijevozna sredstva. Iznimka u ovom slučaju je cjevovodni prijevoz koji se odvija bez pomoći klasičnog prijevoznog sredstva, stoga se prostorno-vremenska transformacija dobara cjevovodom može smatrati i prijenosom.

---

<sup>1</sup> Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 259.

<sup>2</sup> Ibidem

### 2.1.1. Cestovni prijevoz

Cestovni prijevoz je vrsta kopnenog prijevoza koji se odvija cestama, odnosno uređenim infrastrukturnim građevinama tvrde podloge kojima se kreću cestovna prijevozna sredstva. Ceste se u osnovnoj podjeli mogu podijeliti na: javne ceste opće namjene i javne ceste namijenjene isključivo za promet motornih vozila. Prema gospodarskom značaju razlikuju se:

- Autoceste,
- Državne ceste,
- Županijske ceste,
- Lokalne ceste.<sup>3</sup>

Cestovni prijevoz predstavlja najznačajniji dio prijevoza i najmasovniji oblik prijevoza robe, ali i putnika. Prema podacima EUROSTAT-a, na području Europske Unije cestovni prijevoz je u 2013. godini mjereno u tona-kilometrima prevezene robe sudjelovao sa 1 719 milijardi tona-kilometra u ukupnoj količini od 3 481 milijardi tona-kilometara, odnosno izraženo u postocima, 49,4%, što predstavlja najveći udio<sup>4</sup>.

Cestovni promet u odnosu na ostale vrste prijevoza ima određene prednosti i nedostatke. Prednosti cestovnog prometa su:

- Niže cijene na kraćim relacijama u odnosu na ostale prometne grane;
- Rasprostranjenost prometne mreže što omogućuje isporuku robe na širem području i obavljanje usluge „od vrata do vrata“.

Nedostaci cestovnog prijevoza su:

- Veća potrošnja goriva po jedinici prevezenog tereta;
- Veće zagađenje okoliša u odnosu na željeznički i vodni promet;
- Veća cijena prijevoza na duljim relacijama.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> Ibidem

<sup>4</sup> EU Transport in Figures, Statistical pocketbook 2015., Part 2.2: Performance of freight transport (tkm), Europska Unija, 2015. (preuzeto sa: [http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2015\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2015_en.htm) datuma 30.3.2016.)

<sup>5</sup> Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 263.



Prijevozna sredstva u cestovnom prometu su motorizirana vozila namijenjena za prijevoz robe i/ili putnika. U robnom prometu cestovna prijevozna sredstva dijele se prema nosivosti, volumenu tovarnog prostora i prilagođenosti tovarnog prostora za određene vrste robe.

Teretna vozila cestovnog prometa dijele se prema nosivosti i volumenu tovarnog prostora na:

- Laka dostavna vozila;
- Kamione;
- Prikoličare;
- Tegljače s poluprikolicom.

Laka dostavna vozila imaju nosivost od 600 do 2800 kilograma, te volumen tovarnog prostora od 1.2 do 17 metara kubnih, a pogodna su za prijevoz jedne do pet euro-paleta.

Kamioni su veća prijevozna sredstva cestovnog prometa, nosivosti između 3 i 12 tona, te volumenom tovarnog prostora od 30 do 50 metara kubnih. Pogodna su za prijevoz 10 do 16 euro-paleta.

Prikoličari ili kamioni s prikolicom imaju ukupnu nosivost tovarnog prostora do 25 tona, te ukupni volumen tovarnog prostora do 90 metara kubnih, te omogućuju prijevoz do 32 euro-palete.

Tegljači s poluprikolicom cestovna su vozila kod kojih je tovarni prostor jednostavno odvojiv od pogonskog vozila. Tegljači s poluprikolicom imaju nosivost do 25 tona, te volumen tovarnog prostora do 90 metara kubnih, što omogućuje prijevoz do 32 euro-palete. Prednost tegljača s poluprikolicom nad kamionima s prikolicom je jedinstvenost tovarnog prostora koji je kod prikoličara podijeljen na dva dijela.

Organizacija procesa prijevoza robeu cestovnom prometu važan je čimbenik u učinkovitosti cestovnog prometnog sustava, a cilj mu je osigurati optimalan prijevozni proces, odnosno prijevoz uz što manje troškove u što kraćem roku. U praksi se primjenjuju različiti organizacijski sustavi transporta koje susrećemo pod nazivima kao što su:

- Ponavljajući, čija je osnovna karakteristika uzastopno ponavljanje prijevoza između dva mjesta više puta;

- Radijalni, karakterističan po tome što se kod njega prijevoz robe provodi iz više pravaca u jedno mjesto, ili iz jednog mjesta u više pravaca;
- Prstenasti, kojeg karakterizira kretanje vozila po zakrivljenoj liniji (prstenu), s više utovarnih i istovarnih punktova;
- Kombinirani, koji je kombinacija dva ili više navedenih, i koristi se za prijevoz komadne robe od proizvođača do potrošača.<sup>6</sup>

U moderno vrijeme sve je šira uporaba informacijskih tehnologija, odnosno računalnih programa koji se koriste za planiranje ruta, a zbog mogućnosti bržeg izračunavanja i mogućnosti unošenja većeg broja parametara, nude značajne uštede u troškovima i povećanje kvalitete usluge.

Također, pri određivanju ruta i izboru optimalnog prijevoznog sredstva treba voditi računa i o čimbenicima kao što su:

- Duljina rute;
- Ograničenja na putu i pri isporuci robe;
- Karakteristike vozila;
- Karakteristike tereta.

### **2.1.2. Željeznički prijevoz**

Kod željezničkog prometa prometnice su željezničke pruge, koje sačinjava jedan ili više kolosijeka i namijenjene su isključivo za promet željezničkih prometnih sredstava, odnosno vlakova. Željeznička pruga može se podijeliti na dva osnovna dijela: gornji i donji ustroj pruge, koji uz ogovarajuće signalizacijske, telekomunikacijske i energentske uređaje omogućuju kretanje željezničkih prijevoznih sredstava

Donji ustroj pruge čini podnožje pružne konstrukcije, odnosno temeljna podloga i nasip na koji se postavljaju elementi gornjeg ustroja pruge

Gornji ustroj pruge sačinjavaju:

- Tračnice;

---

<sup>6</sup> Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 273.

- Pragovi;
- Kolosiječni pribor;
- Kolosiječni zastor.

Propusna moć i stanje željeznice od iznimne su važnosti za obavljanje poslova prijevoza u željezničkom teretnom prometu, jer o njima ovise prijevozne mogućnosti željeznice. Propusna moć pruge je sposobnost pruge da u jedinici vremena (najčešće 1 dan, odnosno 24 sata) propusti određeni broj vlakova, kola i vagona tereta.<sup>7</sup>

Prijevozna sredstva u željezničkom prometu čine vlakovi, odnosno željezničke konstrukcije koje se sastoje od lokomotive i određenog broja teretnih vagona. Lokomotive su pogonska sredstva koja služe za vuču teretnih vagona. Prema vrsti pogona mogu biti lokomotive s diesel motorima i lokomotive s električnim motorima. Svaka od navedenih ima određene prednosti i nedostatke. Glavna prednost lokomotiva pogonjenih diesel motorom je mogućnost korištenja na neelektrificiranim prugama, dok je najveći nedostatak veće zagađenje okoliša ispušnim plinovima u odnosu na elektromotorne lokomotive. S druge strane elektromotorne lokomotive manje zagađuju okoliš ispušnim plinovima i energetski su učinkovitije, no mogu se koristiti samo na prugama koje su elektrificirane. U Republici Hrvatskoj je na kraju 2014. godine bilo elektrificirano 970 od ukupnih 2 604 kilometara željezničke pruge, odnosno 37,3%<sup>8</sup>, što ostatak od 62,6% čini neodgovarajućim za korištenje lokomotiva na električni pogon.

Teretna kola, odnosno vagoni razlikuju se prema raznim tehničkim i eksploatacijskim osobinama, no najčešće se dijele prema broju osovina i to na:

- Dvoosovinske vagone, nosivosti 20 do 30 tona;
- Četveroosovinske vagone, nosivosti 50 do 60 tona;
- Više-osovinske vagone nosivosti do 105 tona.

Iskoristivi volumen teretnih kola ovisi o vrsti konstrukcije koja se dijeli na:

- Zatvorene vagone, iskoristivog volumena 75 do 90 m<sup>3</sup>;
- Otvorene vagone, iskoristivog volumena 35 do 70 m<sup>3</sup>;
- Vagone cisterne, iskoristivog volumena 35 do 75 m<sup>3</sup>.

<sup>7</sup> Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 283.

<sup>8</sup> Statistički ljetopis 2015., str. 370.

Organizacija željezničkog transporta predstavlja složen zadatak zbog specifičnosti tehnološkog procesa rada na željeznici. S obzirom na ograničenja kretanja željezničkih prijevoznih sredstava te velikog broja pošiljaka sa različitim mjestima odredišta, vrlo je važno planiranje formiranja vlakova prema određenim lokacijama kako bi se postigao što optimalniji prijevozni proces.

Postupkom planiranja formiranja vlakova određuje se sastav vlakova, njihovi pravci kretanja, utovarne i istovarne postaje te potreba za određenim vlakovima. Temeljni zadaci rada su optimalno raspoređivanje vagona, iskorištavanje prijevoznih kapaciteta i racionalan izbor pravaca.

Tehnologija željezničkog transporta kao i tehnologije drugih vrsta prijevoza sastoje se od tri specifične podtehnologije:

- Pripreme prijevoza, koja se sastoji od pripreme sredstava za rad, procesa prijevoza i pripreme organizacije prijevoza;
- Provedbe prijevoza, koja se sastoji od poslova i zadataka koji se odnose na postavljanje vagona, primopredaju i zaštitu tereta, slaganje, sastavljanje kompozicija i vlakova, obavljanje raznih poslova u vezi s teretom, i drugo;
- Završetka prijevoza, odnosno završne faze koja uključuje razne špediterske poslove u vezi s teretom, posadom i prijevoznim sredstvima.<sup>9</sup>

Vlakovi se najčešće razvrstavaju prema tri osnovna kriterija:

- Načinu formiranja, gdje se dijele na maršrutni, stepenasti maršrutni i tehnički maršrutni;
- Načinu prometovanja, na direktni, dionički i sabirni, te
- Brzini prometa, na ekspresni, brzi, ubrzani i ostali teretni vlakovi.<sup>10</sup>

### **2.1.3. Cjevovodni prijevoz**

Cjevovodni prijevoz se najčešće koristi za prijevoz tekućina na velikim udaljenostima, iako se koriste i za prijevoz sitnog rasutog tereta poput žitarica, ugljena i drugog. Svakodnevni primjer korištenja cjevovodnog prijevoza predstavlja vodovod, ujedno i najraširenija vrsta cjevovodnog prijevoza, a svoje korijene vuče još

---

<sup>9</sup> Zelenika, R., Jankomin, L.: *Suvremeni transportni sustavi*, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1995., str. 67.

<sup>10</sup> Šamanović, J.: *Prodaja – Distribucija – Logistika*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 286.

iz Rimskog carstva. Nakon vode, primjena cjevovodno prijevoza najraširenija je kod energenata, odnosno nafte i plina.

Cjevovodi se najčešće dijele prema predmetima koje prevoze na:

- Vodovode;
- Naftovode;
- Plinovode;
- Produktovode.

Vodovodi su kao što je već spomenuto, najrašireniji je tip cjevovodnog prijevoza zbog toga što je vodu potrebno dostaviti na široka područja na kojima je neophodna, a s obzirom da pitka voda nije dostupna svugdje, često ju je potrebno dovesti na udaljena područja.

Plinovodi su nakon vodovoda najčešće korištena i najraširenija vrsta cjevovodnog prometa, kao i vodovod, zbog potrebe za dostavom na široka, naseljena područja. Najdulji plinovod svijeta spaja dva kontinenta, Aziju i Europu, te prenosi plin iz ruskih izvora u Sibiru do Italije. Duljina mu iznosi oko 5000 kilometara, a godišnje se njime preveze 17 milijardi kubnih metara godišnje<sup>11</sup>. U Republici Hrvatskoj u 2014. godini u korištenju bilo je 2 662 kilometara plinovoda, kojim je ukupno prevezeno 1 947 000 tona plina, od čega 805 000 tona u međunarodnom prometu.<sup>12</sup>

Naftovodi služe za prijevoz nafte i naftnih derivata, a grade se između naftnih polja i rafinerija. U Republici Hrvatskoj izgrađeno je i koristi se 610 kilometara naftovoda kojima je u 2014. godini prevezeno 4 971 000 tona nafte i naftnih derivata, od čega 3 113 000 tona u međunarodnom transportu.<sup>13</sup>

Produktovodi su specifični cjevovodi čija uporaba se pojavila u bližoj prošlosti i koji za razliku od dosad spomenutih sustava cjevovoda prenose ne samo tekuće, već i krute terete poput ugljena, žitarica, građevinskih materijala, drvene građe i slično. Ukoliko se produktovodima roba prevozi na veće udaljenosti često se miješa sa

---

<sup>11</sup>Marchant, B.: Distribution a practical guide to planning and operation, Kogan Page Limited, London, 1996.

<sup>12</sup>Statistički ljetopis 2015., str. 376.

<sup>13</sup>Ibidem.

tekućinom kako bi se smanjilo trenje i omogućilo svladavanje većih udaljenosti uz manji utrošak energije i veće brzine.

Cjevovodni sustavi prijevoza imaju svoje prednosti i nedostatke. Najveći nedostatak je uska paleta tereta koji su pogodni za prijevoz cjevovodima zbog zahtjeva za određenim kemijsko-fizičkim svojstvima tereta koja omogućuju kretanje bez prijevoznog sredstva, korištenjem tlaka ili djelovanjem sile teže. Također, velik nedostatak cjevovodnih sustava su visoka kapitalna ulaganja.

Najveća prednost cjevovodnog u odnosu na druge oblike prijevoza je manji trošak, pa je tako prijevoz jedne tone nafte i naftnih derivata po jednom kilometru, u odnosu na cjevovodni prijevoz, 500% skuplji ukoliko se prevozi željeznicom i čak do 1700% skuplji ukoliko se ista količina prevozi na udaljenost od jednog kilometra cestovnim prijevoznim sredstvima.<sup>14</sup> Također, značajna prednost prijevoza cjevovodom je i neovisnost o vremenskim uvjetima s obzirom da se cjevovodi u velikoj većini slučajeva polažu ispod površine tla i ispod površine mora, te su sustavi potpuno zatvoreni.

Infrastrukturu cjevovodnog prijevoza čine cjevovodi koji predstavljaju prometne putove kojima se kreće medij prijevoza, pumpne postaje čija svrha je omogućiti kretanje medija prijevoza prometnim putevima, odnosno cjevovodima, te pripadajući upravljajući, nadzorni i sigurnosti uređaji i instalacije.

---

<sup>14</sup>Jolić, N.: Luke i ITS, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2005. str.79.

## **2.2. Vodni prijevoz**

Vodni promet ili promet na vodi predstavlja jednu od najstarijih tehnologija prometa koja se koristila poglavito za povezivanje dijelova kontinenata odvojenih vodom, a kasnije i različitih kontinenata morem. Istu svrhu pomorski prijevoz ima i danas, no uz modernizaciju prijevoznih sredstava i pratećih sustava što omogućuje brže i energetski učinkovitije prometovanje.

Razvoj vodnog prometa značajan je zbog velikog kapaciteta prijevoznih sredstava u vodnom prometu što omogućuje smanjenje troška prijevoza po jedinici prevezenog tereta i na iznimno velikim udaljenostima što omogućuje trgovinsku razmjenu između udaljenih zemalja. Također, vrlo je značajan i manji utrošak energije vodnog prometa u odnosu na kopneni i zračni prijevoz, posljedica čega je i manji negativni utjecaj na okoliš.

Vodni promet ima i određene nedostatke, a najbitniji je značajan utjecaj klimatskih uvjeta mogućnost odvijanja prometa, ali i njegovu brzinu, a može utjecati i na povećanje potrošnje energije. Također, u pomorskom prijevozu klimatski uvjeti mogu imati značajan utjecaj na sigurnost tereta.

Vodni promet u svojoj najužoj podjeli dijeli se na:

- Promet na unutarnjim plovnim putovima;
- Pomorski promet.

### **2.2.1. Unutarnji plovni putevi**

Promet na unutarnjim plovnim putevima ili unutarnja plovidba, predstavlja plovidbu, odnosno prijevoz ljudi i tereta koji se odvija na unutarnjim plovnim putevima koje čine rijeke, kanali i jezera.

Definicija plovnog puta dana je od strane Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture: „Plovni put je pojas na unutarnjim vodama određene dubine, širine i propisanih gabarita koji je uređen, obilježen i otvoren za sigurnu plovidbu. Definiran je plovnim koritom i radijusom zavoja kod niskog plovnog vodostaja (NPV), te

slobodnim gabaritima ispod mostova i zračnih kabela ispod visokog plovnog vodostaja (VPV).“<sup>15</sup>

Riječni prijevoz odvija se riječnim koritima odgovarajućih gabarita i tehničkih svojstava, a karakteriziraju ga velika nosivost prijevoznih sredstava i male brzine prijevoza tereta. Zbog toga pogodan je za robu velike mase ili velikog obujma niske vrijednosti prijevoz koje bi u slučaju velikih prijevoznih troškova bio ekonomski neisplativ. Najčešće se radi o rasutim teretima poput ruda, drva i obrađenih drvnih materijala, ugljena, žitarica, građevinskih materijala i drugog.

Osim riječnog prijevoza u prometu unutarnjom plovidbom značajan je i prijevoz kanalima, odnosno kanalski prijevoz. Kanali predstavljaju umjetno stvorene unutarnje plovne puteve koji najčešće povezuju riječna korita, kopnom odvojena morska područja, te imaju značajnu ulogu u povezivanju uvučenih morskih luka sa otvorenim morem.

Prijevoz tereta u riječnom i kanalskom prometu odvija se, kako je spomenuto, plovilima velikog prijevoznog kapaciteta, odnosno velike nosivosti. Kod prijevoza tereta na unutarnjim plovnim putevima primjenjuju se tri osnovna načina plovidbe koji se razlikuju prema načinu formiranja plovnih sastava i dijele se na:

- Potiskivana prijevozna sredstva;
- Tegljena prijevozna sredstva;
- Samohodna prijevozna sredstva.

Potiskivana prijevozna sredstva sastoje se od sustava koji čine pogonski brod, odnosno potiskivač i te teretnih plovila bez vlastitog pogona, odnosno potisnica koje se nalaze ispred pogonskog plovila i potiskana su od njega. Kako u prometu unutarnje plovidbe ne postoji standardizacija prijevoznih sredstava, dimenzije potiskivanih sustava razlikuju se ovisno o vrsti i karakteristikama plovnog puta. Na europskim plovnim putevima koriste se teglenica čija širina uglavnom varira od 8,40 metara do 11,2 metra, duljina od 31 metra do 90 metara, gaz od 1,2 do 3,2 metara, dok ukupna nosivost može iznositi od 290 tona do maksimalnih 2200 tona.

Tegljena prijevozna sredstva ili teglenice čini sustav koji se sastoji od pogonskog broda, odnosno tegljača, i teretnih plovila bez vlastitog pogona, odnosno

---

<sup>15</sup>MPPI.hr (<http://www.mppi.hr/default.aspx?id=890>) (stranici pristupljeno 15.6.2016.)



tegljenica, koje se nalaze iza tegljača i vučene su od njega. Kao i kod potiskivanih prijevoznih sredstava, dimenzije tegljenica također značajno variraju ovisno o karakteristikama plovnih putova. Širina tegljenica na europskim plovnim putevima kreće se između 5,1 metra do 9,5 metara, duljina od 41 metra do 80 metara, gaz od 1,6 do 2,5 metra, te ukupna nosivost od 250 tona do 1350 tona.

Samohodna prijevozna sredstva ili samohodni brodovi također se koriste u riječnom prometu. To su prijevozna sredstva koja imaju vlastiti pogon i ne zahtijevaju tegljače ni potiskivače za svoje kretanje, ali ona sama mogu se koristiti kao pogonsko sredstvo tegljenica i potisnica. Dimenzijama samohodni brodovi odgovaraju teretnim plovilima bez vlastitog pogona, a u europskim unutarnjim vodama nosivost im iznosi od 600 do 5000 tona.

Uz navedene sustave prijevoza koji su zajednički svim unutarnjim plovnim putevima, zbog slučajeva u kojima povezuju kopnom odvojena morska područja ili velike luke s otvorenim morem, kanalima često prometuju i pomorska prijevozna sredstva.

### **2.2.2. Pomorski prijevoz**

Pomorski prijevoz druga je podvrsta vodnog prijevoza kod kojeg se prijevoz odvija morem. Pomorski je prijevoz značajan zbog mogućnosti povezivanja morem odvojenih kopnenih područja i kontinentata gdje ne postoji mogućnost cestovnog i željezničkog prometa. U odnosu na alternativni zračni prijevoz najveća prednost pomorskog prijevoza je značajno niža cijena transporta po jedinici prijevoza što je posljedica većeg kapaciteta pomorskih prijevoznih sredstava u odnosu na zračne, ali i bolja energetska učinkovitost istih.

Pomorski promet se koristi i za prijevoz između udaljenih zemalja koje su povezane kopnom, no veliki kapacitet prijevoznih sredstava omogućuje manju cijenu prijevoza u odnosu na kopneni prijevoz, što je posebno izraženo kod tekućih tereta i rasutih tereta manje vrijednosti. Također, u odnosu na kopneni prijevoz značajno je i manje zagađenje okoliša, što zbog klimatskih promjena postaje sve značajniji čimbenik pri organizaciji prijevoznih procesa.

Najveći nedostatak pomorskog prijevoza predstavlja mala brzina prijevoza i mogućnost neplaniranog kašnjenja usred vremenskih neprilika, zbog čega se radi na

modernizaciji pogonskih sustava i povećanju brzine plovila, odnosno brodova. Također, vrlo značajan nedostatak u pomorskom prometu predstavljaju i visoki troškovi nabave i eksploatacije brodova.

Infrastruktura pomorskog prometa značajno se razlikuje od infrastrukture kopnenog prometa jer ne postoji potreba za posebno uređenim prometnicama, osim u slučaju potrebe izgradnje kanala, već osnovnu infrastrukturu čine pomorske luke.

Prema definiciji Hrvatskog sabora danoj u Pomorskom zakoniku „Luka jest morska luka, tj. morski i s morem neposredno povezani kopneni prostor s izgrađenim i neizgrađenim obalama, luko-branima, uređajima, postrojenjima i drugim objektima namijenjenim za pristajanje, sidrenje i zaštitu brodova, jahti i brodica, ukrcaj i iskrcaj putnika i robe, uskladištenje i drugo manipuliranje robom, proizvodnju, oplemenjivanje i doradu robe te ostale gospodarske djelatnosti koje su s tim djelatnostima u međusobnoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi“<sup>16</sup>

Moderne luke uređene su na način da posjeduju nekoliko različitih terminala specijaliziranih za određene vrste tereta, koji su fizički najčešće odvojeni, no prometno su i informacijski povezani. Najprometnija hrvatska luka, Luka Rijeka organizirana je kao sustav koji čini osam teretnih terminala uz dodatak zasebnog terminala za servisne djelatnosti. Takav način organizacije lučkih terminala omogućuje kvalitativni i kvantitativni napredak i brži protok tereta kroz transportni sustav luke. Također, svaki od lučkih terminala opremljen je odgovarajućim manipulativnim sredstvima i skladišnim prostorima gdje postoji mogućost davanja dodatne vrijednosti teretu.

Prijevozna sredstva u pomorskom prometu čine brodovi, odnosno plovila opremljena vlastitim pogonom i odgovarajućim teretnim prostorima. Teretni brodovi se u pomorskom prijevozu dijele prema namjeni na teretne brodove za prijevoz:

- Općih tereta;
- Rasutih tereta;
- Tekućih tereta;
- Ukapljenog plina;
- Živih životinja, stoke;

---

<sup>16</sup>[http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004\\_12\\_181\\_3142.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_12_181_3142.html) (stranici pristupljeno 18.6.2016.)

- Kontejnera;
- Tereta u teglenicama;
- Vlakova i automobila;
- Rashlađenih tereta (Hladnjače);
- Natovarnih kamiona (Ro-Ro brodovi).<sup>17</sup>

Struktura svjetske flote teretnih brodova prema najzastupljenijim teretima u pomorskom prijevozu dana je u dokumentu Ujedinjenih Nacija nazvanom „Pregled pomorskog prijevoza 2015“ (*Review of maritime transport 2015*) i u postocima iznosi:

- Brodovi za suhe rasute terete – 43,5%
- Brodovi za tekuće terete – 28%
- Brodovi za kontejnerski prijevoz – 13%
- Brodovi za opće terete – 4,4%

Brodovi namijenjeni za prijevoz četiriju navedenih vrsta tereta ukupno čine 89.9% svjetske brodarske flote.

Organizacija prijevoza u pomorskom prometu sastoji se od tri faze:

- Pripreme prijevoza;
- Provedbe prijevoza;
- Završavanja prijevoza.<sup>18</sup>

Prva faza, faza pripreme prijevoza sastoji se od tehničke analize sredstava za rad, uključujući tehničku analizu plovila te lučke infrastrukture, i mogućnost njihove eksploatacije u prijevozu određenog tereta, zatim procesa pripreme prijevoza što obuhvaća plan plovidbe tereta i plovila. Također, potrebno je izabrati prijevozni put, odgovarajuću tehnologiju prijevoza i prijevozno sredstvo, a zatim i pripremiti potrebnu dokumentaciju. Posljednji dio faze pripreme prijevoza čine poslovi u carinskom postupku, te glavni i specijalni špediterski poslovi (zaključivanje ugovora o pakiranju, signiranju, vaganju i sortiranju, uzorkovanje i drugo).

Faza provedbe prijevoza druga je faza organizacije prijevoza koju čine poslovi pripreme prijevoznog sredstva za ukrcaj, poslovi vezani uz ukrcaj tereta, provjera i

---

<sup>17</sup>Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 293.

<sup>18</sup>Zelenika, R., Jakomin, L.: Suvremeni transportni sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 1995. str. 41.

zaštita tereta, te pripreme prijevoznog sredstva za isplavljanje. Zatim se odvija prijevoz tereta do jedne ili više odredišnih luka, pri čemu se teretu može davati dodatna vrijednost. Posljednji dio faze provedbe prijevoza čini pristanak u luku odredišta, gdje se obavlja iskrcaj ili prekrcaj tereta uz prateće špediterske poslove.

Faza završavanja prijevoza sastoji se od obračuna manipulacijskih, prijevoznih i ostalih usluga, organizacije daljnje otpreme, analize utjecaja prijevoznog procesa na prijevozno sredstvo i prateću posadu, te analize odrađenog prijevoza u cilju povećanja kvalitete usluge.

### **2.3. Zračni prijevoz**

Zračni prijevoz predstavlja vrstu prijevoza kod koje se teret i putnici prevoze zrakom. U teretnom prijevozu zračni prijevoz još uvijek predstavlja najmanje korišteni vid prijevoza zbog velikih troškova prijevoza po jedinici tereta i najčešće se koristi za skupocjenu robu kod koje bi prijevoz pomorskim prometom bio nedovoljno siguran ili prespor. Primjer takvog tereta su skupocjeni elektronički uređaji, ponajprije mobilni uređaji i prijenosna računala, ali i medicinsko-farmaceutski proizvodi, te kemijski proizvodi koji tijekom transporta zahtijevaju specifične atmosferske uvjete. Također, značajan udio u teretima prevezenim zračnim prijevozom imaju poštanske pošiljke.

Prema podacima EUROSTAT-a za 2014. godinu, u zemljama Europske Unije ukupan teretni promet, što uključuje i poštanske pošiljke, u zračnom prijevozu iznosio je 13 847 530 tona, što predstavlja porast u odnosu na 2013. godinu u vrijednosti od 3,7%. U ukupnoj količini prevezenog tereta u najmanjem dijelu sudjeluje nacionalni promet u zemljama sa 543 728 tona prevezenog tereta, nešto je značajniji prijevoz između zemalja Europske Unije koji je iznosio 2 281 402 tone tereta, dok najveći udio čini promet sa zemljama izvan Europske Unije koji iznosi 11 049 399 tona prevezenog tereta.<sup>19</sup>

Kao što je spomenuto, najveća prednost zračnog prijevoza kao izravne alternative vodnom prijevozu je veća brzina i veća sigurnost prevezenog tereta. S druge strane, viši troškovi prijevoza u zračnom prometu predstavljaju najznačajniji nedostatak u odnosu na konkurentni vodni prijevoz. Posljedica je to značajno manje

---

<sup>19</sup>EUROSTAT [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Air\\_transport\\_statistics#Air\\_transport\\_in\\_EFTA\\_and\\_candidate\\_countries](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Air_transport_statistics#Air_transport_in_EFTA_and_candidate_countries) (stranici pristupljeno 19.6.2016.)

energetske učinkovitosti prijevoznih sredstava u zračnom prometu, ali i manjih prijevoznih kapaciteta što povećava cijenu prijevoza po jedinici transporta. Također, poteškoće u primjeni integralnog i intermodalnog transporta u zračnom prijevozu svakako su značajan nedostatak. No unatoč činjenici da je zračni prijevoz povećava troškove transporta, skraćeno vrijeme prijevoza kao posljedica veće brzine prijevoza omogućuje značajne uštede u ostatku opskrbnog lanca, gdje se posebno ističe mogućnost smanjenja zaliha i troškova skladištenja, stoga je prije odabira vida prometa iznimno važno analizirati troškove u cjelokupnom opskrbnom lancu kao cjelini.

U zračnom pometu prijevozna sredstva predstavljaju zrakoplovi koji se prema svrsi i mogućnosti obavljanja prijevoza određenih transportnih entiteta mogu klasificirati kao:

- Putnički zrakoplovi;
- Teretni zrakoplovi;
- Kombinirani zrakoplovi.<sup>20</sup>

Putnički zrakoplovi primarno su namijenjeni prijevozu putnika i putničke prtljage, no teretni prostor im je najčešće dovoljno velik i za prijevoz manjih količina tereta i često se koriste za prijevoz poštanskih pošiljaka.

Teretni zrakoplovi služe isključivo za prijevoz tereta i pripadajuće posade. Nosivost takvih zrakoplova kreće se od najmanjih 30 tona pa do trenutno najvećeg teretnog zrakoplova, Ukrajinskog Antunova 225, koji ima nosivost od 2500 tona. Antunov 225 2013. godine je sletio u Zračnu luku Zagreb od kuda je pomoću njega obavljen prijevoz električnog transformatora mase 210 tona do Filipina.

Kombinirani zrakoplovi služe za prijevoz tereta i određenog broja putnika. Njihov teretni prijevozni kapacitet manji je u usporedbi sa zrakoplovima namijenjenim isključivo za prijevoz tereta. Isto vrijedi i za putnički prijevoz gdje kombinirani zrakoplovi imaju mogućnost prevoženja manjeg broja ljudi od zrakoplova putničkog prijevoza.

Infrastrukturu u zračnom prometu čine aerodromi koji u zračnom prijevozu predstavljaju terminale na kojima se odvija priprema i utovar tereta, obavljaju se

---

<sup>20</sup> Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 307.

carinski i špediterski poslovi, te se provodi priprema prijevoznih sredstava, odnosno zrakoplova što uključuje procjenu stanja i ispravnosti zrakoplova, nadolijevanje goriva te procjena sposobnosti posade za predstojeće putovanje.

Aerodromi se mogu podijeliti prema različitim kriterijima, gdje se najčešće radi o podjeli prema značaju aerodroma u nacionalnom i međunarodnom zračnom prometu. Međutim, za obavljanje samog procesa prijevoza bitnija je podjela Organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva (*International Civil Aviation Organization - ICAO*) koja aerodrome prema duljini uzletno sletne staze dijeli na aerodrome:

- A klase sa uzletno-sletnom stazom duljine minimalno 2100 metara;
- B klase sa uzletno-sletnom stazom duljine od 1500 do 2100 metara;
- C klase sa uzletno-sletnom stazom duljine od 900 do 1500 metara;
- D klase sa uzletno-sletnom stazom duljine od 750 do 900 metara;
- E klase sa uzletno sletnom stazom duljine od 600 do 750 metara.<sup>21</sup>

Zračna luka u Zagrebu posjeduje uzletno sletnu stazu duljine 3 250 metara što je svrstava u A klasu aerodroma i omogućuje slijetanje najvećih zrakoplova na svijetu.

---

<sup>21</sup><http://www.prometna-zona.com/klasifikacija-zrakoplovnih-luka/> (stranici pristupljeno 28.5.2016.)

## 2.4. Tržište prijevoznih kapaciteta

Tržište prijevoznih kapaciteta mjesto je na kojem se susreću subjekti ponude usluga sa zahtjevima subjekata potražnje za poslovima transporta. Tržište prijevoznih kapaciteta javlja se kao posljedica razvoja međunarodne trgovine, što je dovelo do porasta potražnje za uslugama prijevoza, te samim time i do značajnog razvoja ponude prijevoznih kapaciteta, odnosno do razvoja prijevoznih djelatnosti.

Prijevozni kapacitet u kontekstu tržišta prijevoznih kapaciteta predstavlja mogućnost obavljanja prijevoznog procesa u skladu sa zahtjevima naručitelja prijevoza i tehničkim karakteristikama tereta koji je predmet prijevoza, u određenom vremenskom periodu na zahtijevanom prijevoznom putu.

Osnovna zadaća tržišta prijevoznih kapaciteta je omogućiti svim subjektima potražnje pronalazak optimalne usluge za obavljanje prijevoznog procesa koji im je potreban. S druge strane, omogućuje se svim subjektima ponude da pod jednakim uvjetima ponude svoje usluge na tržište, što pridonosi optimizaciji prijevoznih procesa u svrhu smanjenja troškova prijevoza.

Tržište prijevoznih kapaciteta kao i ostala tržišta ima određene posebnosti po kojima se razlikuje od ostalih tržišta usluga. Zadovoljavanje zahtjeva usluge za prijevozom ne podrazumijeva isključivo ispunjenost uvjeta prijevoznog kapaciteta, već je potrebno ispuniti definirani zahtjev za ukrcajem tereta na određenom mjestu u određeno vrijeme, kao i korištenje definiranog puta prijevoza koji omogućuje najbrži prijevoz uz najmanje troškove, te zahtijevani stupanj sigurnosti tereta. U skladu sa svime navedenim, značajke koje određuju karakter tržišta prijevoznih kapaciteta su:

- Prostorna određenost – S obzirom da je proizvodnja prijevozne usluge u svojoj specifičnosti vezana za svladavanje prostornih udaljenosti, tržište prijevoznih kapaciteta uvjetovano je mogućnošću obavljanja procesa prijevoza na određenim prometnim pravcima.
- Međunarodni karakter – zbog globalizacije koja je uvjetovala razvoj međunarodnih tržišta na kojima se odvija razmjena dobara, tržište prijevoznih kapaciteta mora omogućiti natjecanje svim subjektima bez obzira na njihovu različitu državnu pripadnost.

- Liberalnost – liberalnost je karakteristika slobodnih tržišta na kojima dominira poduzetništvo koja omogućuje samostalno formiranje cijena i globalnu konkurenciju koja korisniku prijevoza omogućuje veći izbor ponuda i odabir najpovoljnije.
- Kolebanje potražnje – kolebanje potražnje označava promjene potražnje koje se pojavljuju na tržištu, te ovisno o njihovom karakteru mogu utjecati na samu ponudu prijevoznih usluga, odnosno trošak istih.
- Tromost ponude – u određenim periodima funkcija ponude prijevoznih usluga ne može u potpunosti pratiti promjene u potražnji prijevoznih usluga, bilo u kvantitativnom ili kvalitativnom smislu.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 50.



### **3. DEFINICIJA I PODJELA LOGISTIČKIH PROCESA**

Logistički procesi su procesi koji se odvijaju unutar logističkih sustava, i od njih zavisi realizacija logističkih usluga. Osnova logističkog sustava je prostorno-vremenska transformacija dobara, a procesi koji se odvijaju u toj transformaciji nazivaju se logističkim procesima.

Logistički procesi mogu se podijeliti u tri osnovne grupe:

1. Procesni tokovi dobara;
2. Procesni pomaganja tokovima dobara;
3. Procesni tokovi informacija.

Svaka grupa procesa zahtjeva određene elemente logističkog sustava, odnosno nositelje logističkih procesa koji omogućavaju odvijanje prostorno-vremenske transformacije dobara. U elemente logističkog sustava ubrajamo:

- Transport;
- Skladištenje;
- Zalihe;
- Distribuciju;
- Manipulacije;
- Čimbenika (Čovjek);
- Informacije, komunikacije i kontrola;
- Integraciju.

Svaki od tih elemenata je neophodan u organizaciji logističkog sustava, odnosno bez navedenih elemenata ne bi bilo moguće ostvariti prostorno-vremensku transformaciju dobara od izvora sirovina do konačnog proizvoda i njegove distribucije, odnosno dostave krajnjem korisniku.

#### **3.1. Procesni tokovi dobara**

Procesni tokovi dobara su procesi koji omogućuju prostornu transformaciju dobara, odnosno njihov tok od izvorišta sirovina do mjesta krajnjeg odredišta. U procese tokova dobara spadaju procesi:

1. Transporta;

2. Pregrupiranja;
3. Skladištenja.

S obzirom da je zadaća procesa tokova dobara svladavanje prostornih udaljenosti, unutar logističkog sustava vrlo često se najveći troškovi njegove organizacije i provođenja prostorno-vremenske transformacije dobara pojavljuju upravo u odvijanju ovih procesa.

### **3.1.1. Transport**

Transport ili prijevoz najčešće se definira kao djelatnost koja pomoću prometne infrastrukture i suprastrukture omogućuje prijevoz prometnih entiteta. Proces je to u kojem se objekt transporta prostorno prenosi od mjesta ishodišta do mjesta odredišta. Transport je neophodan dio svakog logističkog sustava i bez njega je realizacija logističkih lanaca i lanaca opskrbe. Iako često smatran istoznačnicom prometa, transport je zapravo uži pojam od prometa, te je samo jedan dio unutar prometa kao gospodarske djelatnosti.

Transport ima značajnu ulogu u svim granama logistike i ni jedna grana logistike ne može egzistirati bez transporta. Uz samo obavljanje prijevoza, transport obuhvaća i radnje koje su potrebne kako bi se sam proces svladavanja prostornih i vremenskih udaljenosti mogao obaviti s obzirom na specifičnost tereta, prijevoznog puta, zahtjeva korisnika i ostalog.

Radnje vezane uz obavljanje transporta su:

- Ukrcaj i iskrcaj;
- Prekrcaj;
- Sortiranje i smještaj robe;
- Punjenje i pražnjenje kontejnera i druge.<sup>23</sup>

Vrlo važan dio procesa prijevoza je priprema samog procesa u smislu odabira odgovarajuće vrste prijevoza, odgovarajućeg prijevoznog sredstva, te odabira optimalnog puta prijevoza. Taj proces selekcije koji spada u tehnologiju prijevoza iznimno je bitan jer može značajno utjecati na troškove, ali i vrijeme, prijevoza, te u slučaju pogrešnog odabira ponuđač usluge snosi gubitak zbog nepotrebnog troška.

---

<sup>23</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 234.

U vrijeme informacijskih tehnologija komunikacijski sustavi poput GPS uređaja omogućuju daljnji razvoj prijevoznog procesa te daljnje smanjenje vremenskih, ali i financijskih gubitaka tijekom obavljanja procesa.

### **3.1.2. Pregrupiranje**

Pregrupiranje robe označava postupak objedinjavanja ili razjedinjavanja robe prema određenim kriterijima, pri čemu se može raditi o konsolidaciji ili razjedinjavanju prema odredištu, vrsti robe, karakteristikama robe i drugo. Kod pregrupiranja roba se može grupirati u manje transportne jedinice, što je slučaj kod dostave unutar gradova, ili u veće transportne jedinice što je najčešće slučaj kod pregrupiranja robe prema mjestu odredišta, odnosno prema udaljenim robno-transportnim centrima.

Jedan od primjera pregrupiranja s kojim se možemo svakodnevno susresti je promet poštanskih pošiljaka gdje se pošiljke prvo konsolidiraju pražnjenjem poštanskih sandučića unutar oblasti jednog poštanskog ureda. Tada se skupna pošiljka iz poštanskog ureda prevozi u centar za razvrstavanje gdje se pošiljke razvrstavaju prema mjestu odredišta, odnosno prema odredišnom poštanskom uredu. Nakon prijevoza do poštanskog ureda, ponovno dolazi do razjedinjavanja pošiljaka prema poštanskim rajonima, nakon čega se vrši dostava pošiljaka primatelju.

### **3.1.3. Skladištenje**

Iz definicije „Skladište je čvor ili točka na logističkoj mreži na kojem se roba prije svega prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže“<sup>24</sup> jasno je kako je skladištenje postupak prihvata robe, obrade ulazne dokumentacije kod prihvata robe, smještaj i čuvanje robe, te izdavanje i otprema robe sa pratećom dokumentacijom.

Prema tome, postupak skladištenje se može podijeliti u tri osnovne faze:

1. Prijem robe;
2. Smještaj i čuvanje robe;
3. Izdavanje i otprema robe.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup>Pfohl, H. Ch.: Logistiksyste, IV. Auflage, Springer Verlag, Berlin – Heideberg – New York – London - Paris – Hong-Kong – Barcelona, 1990., str. 38.

<sup>25</sup>Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str. 169.

U postupak **prijema robe** spadaju i manipulacijski poslovi kojima se dovezena roba premješta u prostore čije karakteristike odgovaraju potrebama robe koja se skladišti, zatim poslovi kontrole i evidencije u kojima se provjerava stanje robe koja se prima na skladištenje i provjerava odgovara li prateća dokumentacija stvarnom stanju robe.

Među poslove **smještaja i čuvanja robe** spadaju: sortiranje, pronalaženje mjesta za smještaj robe, dopunsko pakovanje (ako je potrebno), čuvanje, osiguranje i kontrola visine zaliha uskladištene robe.<sup>26</sup>

Kod **izdavanja robe** potrebno je pripremiti odgovarajuću dokumentaciju za izdavanje i otpremu robe, najčešće nalog za izdavanje robe i otpremnicu, zatim se obavljaju manipulacijske radnje kojima se roba sa skladišta utovaruje u odgovarajuća transportna sredstva. Nakon obavljanja manipulacijskih radnji obavlja se i kontrola točnosti izdavanja i utovara robe na transportna sredstva. Uz osnovne poslove vezane za poslove izdavanja robe, moguće je obaviti i neke dodatne poslove poput prepakiravanja robe, carinjenja robe i drugo.

---

<sup>26</sup>Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str.171.

## **3.2. Procesi pomaganja tokovima dobara**

Procesi pomaganja tokovima dobara su procesi koji olakšavaju poslove prijevoza, ali i procesi koje je potrebno obaviti kako bi roba kojom se manipulira i koja je predmet prijevoza bila spremna i pogodna za korištenje, daljnju manipulaciju ili prodaju. Radi se o poslovima koji objektu prijevoza daju dodatnu vrijednost koja se uračunava u cijenu logističke usluge, a samim time i u cijenu robe koja je definirana i logističkim procesima potrebnim za njenu prolazak kroz transportni lanac. Dva su osnovna procesa pomaganja tokovima dobara:

- Pakiranje;
- Signiranje.

### **3.2.1. Pakiranje**

Pakiranje robe je postupak stavljanja, umotavanja ili spremanja robe u kutije, posude, omote ili druge vrste ambalaže odgovarajuće kakvoće, tehničkih karakteristika i fizičkih karakteristika, koji omogućavaju i osiguravaju zadržavanje kvalitete proizvoda, njegovih kemijskih karakteristika i njegovog oblika. Postupak pakiranja provodi se kako bi se odgovarajućom ambalažom zaštitilo robu od mehaničkih, kemijskih, klimatskih, ekoloških i drugih vanjskih utjecaja tijekom prijenosa robe od točke proizvodnje do krajnjeg kupca, odnosno konzumenta. Odgovarajuća ambalaža osigurat će da proizvod ostane nepromijenjen tijekom svih postupaka koji se provode unutar procesa distribucije

Ambalažu u distribucijskom procesu možemo podijeliti na dvije osnovne vrste:

- Proizvodnu, ili primarnu ambalažu;
- Transportnu, ili sekundarnu ambalažu.

Kao što je već navedeno, zadaća primarne, odnosno proizvodne ambalaže je zaštita svih svojstava proizvoda od vanjskih utjecaja koji bi mogli negativno djelovati na kakvoću proizvoda tijekom procesa distribucije, ali i zaštititi okoliš od negativnog utjecaja robe ukoliko se radi o kemijskim ili drugim sredstvima na bilo koji način opasnim po prirodu, ljude ili životinje. Uz tu osnovnu svrhu, ambalaža ima zadatak kupcu kvalitetno prezentirati sadržaj koji se nalazi u njoj, te ga treba informirati o svojstvima sadržaja. Treba napomenuti kako proizvodna ambalaža može, ali i ne

mora istovremeno biti i transportna ambalaža, ovisno o faktorima poput veličine proizvodne ambalaže, sigurnosti, mogućnosti rukovanja i drugo

Transportna ambalaža je ambalaža u koju se proizvod pakira zajedno sa proizvodnom ambalažom. Transportna ambalaža, kao i proizvodna, ima nekoliko zadaća, te mora ispuniti nekoliko uvjeta kako bi bila pogodna za korištenje. Glavni zadaci transportne ambalaže su:

- Zaštita proizvoda i proizvodne ambalaže tijekom procesa distribucije;
- Omogućiti jednostavniju manipulaciju tijekom procesa distribucije;
- Informirati sudionike procesa distribucije o sadržaju unutar ambalaže.

Uz sve navedeno, transportna ambalaža također ima zadaću i omogućiti korištenje integralnih transportnih jedinica, kao što su palete i kontejneri.

### **3.2.2. Signiranje**

Signiranje, obilježavanje ili označavanje je postupak stavljanja oznaka na zapakiranu robu, bilo da se radi o proizvodnoj ili transportnoj ambalaži.

Pod pojmom signiranje kod proizvodne ambalaže zapravo se radi o postupku deklariranja, kod kojeg se na proizvodnu ambalažu unose podaci koje prema Zakonu o zaštiti potrošača svaki proizvod na tržištu Republike Hrvatske mora imati istaknute na ambalaži. Deklaracija, ili obavijest o proizvodu, prema članku 17. Zakona o zaštiti potrošača obavezan je za svaki proizvod i mora sadržavati najmanje sljedeće podatke:

- Proizvođački naziv proizvoda, ime pod kojim se proizvod prodaje;
- Tip i model proizvoda, te oznaku mjere proizvoda ako je to bitno obilježje proizvoda;
- Datum proizvodnje i rok uporabe ako je to propisano;
- Za domaće proizvode naziv i sjedište proizvođača, te zemlju porijekla;
- Za uvozne proizvode naziv i sjedište uvoznika, naziv proizvođača te zemlju porijekla.<sup>27</sup>

Svrha signiranja robe na transportnoj ambalaži je drugačija, te služi kako bi svi subjekti unutar transportnog lanca bili informirani o sadržaju ambalaže, količini

---

<sup>27</sup>[http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007\\_07\\_79\\_2485.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_07_79_2485.html) (stranici pristupljeno 22.7.2016.)

proizvoda unutar transportne ambalaže, njenom ishodištu, odredištu, posebnim zahtjevima tijekom manipulacije teretom i drugo. Tijekom postupka skladištenja roba se može signirati posebnim oznakama ili kodovima pomoću kojih se lokacija tereta u skladištu unosi u sustav nadzora skladišta što omogućuje sisteme skladištenja i upravljanja robom poput metode FIFO (*First in First out*). Također, signiranje robe je obavezno u međunarodnom prometu zbog carinskih poslova i kontrola.

### **3.3. Procesi tokova informacija**

S obzirom na sve veće prostorne razlike između točke ishodišta i točke odredišta distributivnog lanca, razmjena informacija između subjekata unutar lanca je neophodna. Razmjena informacija između odredišta i ishodišta distributivnog lanca počinje prije njegovog tijeka, te zapravo izaziva pokretanje samog lanca distribucije.

Informacije dobivene tijekom procesa distribucije omogućuju bolju kontrolu samog procesa, praćenje i poznavanje lokacije objekta distribucije u svakom trenutku, te poboljšanja samog procesa kroz otkrivanje slabih točaka.

Među procesima u kojima se ističe važnost tokova informacija svakako su i završni procesi u distributivnom lancu, ali i završeci određenih aktivnosti unutar distributivnog lanca. Procesi u kod kojih su procesi tokova informacija od iznimne važnosti su procesi vezani uz dostavu i izvršavanje radnih naloga za određene aktivnosti unutar distribucijskog lanca.

Optimizacija poslovanja zahtijeva maksimalno smanjenje troškova uz održavanje kvalitete rada, odnosno što bolje funkcioniranje cijelog sustava. Da bi to bilo moguće potrebno je utvrditi načine nadzora i kontrole postupaka koji se provode unutar distribucijskog lanca, te načine izvještavanja o izvršavanju utvrđenih postupaka, poslova i zadataka. Podaci dobiveni iz izvještaja vrednuju se, te se analizom otkrivaju mogućnosti smanjenja troškova ili povećavanja produktivnosti.

#### **4. ULOGA PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA**

U modernim gospodarskim sustavima konstantno raste značaj globalizacije i liberalizacije tržišta, posljedica čega je veća konkurentnost, ali i manja stabilnost tržišta i manja sigurnost u poslovanju. Smanjenje troškova poslovanja jedan je od najčešćih zadataka koji se postavljaju pred menadžment tvrtke, kako bi se osigurala konkurentnost nad tržištima koja zbog društvenih-ekonomskih okolnosti imaju mogućnosti ponuditi niže cijene usluga, ili veći opseg usluga uz istu cijenu. Optimizacija proizvodnje nudi mogućnost smanjenja troškova bez utjecaja na kvalitetu samog proizvoda ili usluge koja se nudi, no zahtjeva kvalitetnu analizu postojećeg sustava, te istraživanje mogućnosti provedbe optimizacije, najčešće u smislu smanjenja cijene jedinice proizvoda ili usluge kroz manji trošak proizvodnje ili veću proizvodnost bez povećanja troškova. Takva optimizacija poslovanja nije moguća bez pažljivog planiranja svih koraka u proizvodnom procesu, počevši od pripreme proizvodnog procesa kao prvog koraka, do distribucije proizvoda i post prodajne kontrole kvalitete kao posljednjeg.

U logističko-distribucijskim sustavima planiranje je od neophodne važnosti za optimizaciju sustava, zbog kompleksnosti samog sustava koja proizlazi iz velikog broja subjekata koji sudjeluju u njegovoj provedbi, različitih radnji koje je potrebno sinkronizirati i prilagoditi, broju elemenata koji čine takve sustave, te velikom broju čimbenika koji na različite načine mogu utjecati na kvalitetu usluge. Uz planiranje vezano uz pojedine dijelove logističko-distribucijskih sustava, potrebno je detaljno poznavanje svakog od tih sustava kako bi ih bilo moguće međusobno uskladiti, s obzirom na njihovu povezanost i ovisnost.

Informacijske tehnologije, kao i u ostalim gospodarskim granama, u prometu imaju sve veći značaj i neizostavne su u modernizaciji i optimizaciji poslovanja s obzirom da omogućuju konstantno praćenje svih aspekata poslovanja u stvarnom vremenu. Takav način praćenja omogućuje veću točnost podataka, smanjuje mogućnost pogreške pri unosu podataka, omogućuje bržu reakciju u slučaju pojava pogrešaka, zastoja i drugih posljedica utjecaja vanjskih čimbenika. Jedna od važnih prednosti korištenja informacijskih sustava je i brža dostupnost podataka što

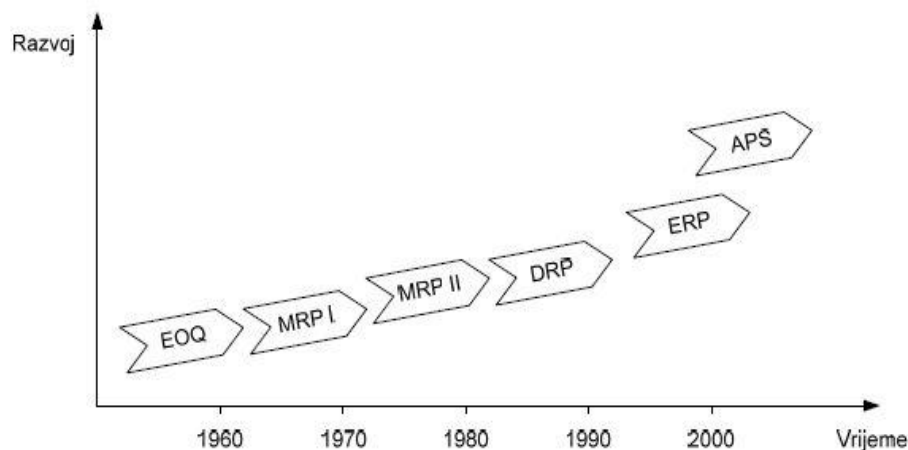


omogućuje bržu analizu završenog procesa, ili nekih njegovih dijelova, te samim time i brzu optimizaciju procesa ukoliko je to moguće.

Planiranje logističko-distribucijskih procesa neophodno je za optimizaciju logističko-distribucijskih sustava, no da bi bilo u funkciji optimizacije potrebno je poznavati sve elemente tih složenih procesa, te njihovu međusobnu povezanost. S obzirom da je planiranje u službi smanjivanja relevantnih aktivnosti i koordinacije logističko-distribucijskih procesa, razvijen je određen broj različitih sustava planiranja koji su se koristili tokom vremena. Kronološki ih možemo poredati na sljedeći način:

- Ekonomična količina narudžbe (EOQ – *Economic order quantity*);
- Planiranje materijalnih potreba (MRP I – *Material requirements planning*);
- Planiranje proizvodnih resursa (MRP II – *Manufacturing requirements planning*);
- Planiranje resursa distribucije (DRP – *Distribution resources planning*);
- Planiranje resursa poduzeća (ERP – *Enterprise resources planning*);
- Napredno logističko planiranje (APS – *Advanced planning systems*).<sup>28</sup>

Slika 1. prikazuje razvoj sustava planiranja kroz vremensko razdoblje.



Slika 1: Razvoj sustava logističkog planiranja

Izvor: Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 269.

Kao što je primjetno, prvi sustavi planiranja bazirali su se na planiranju određenih resursa ili dijelova procesa, odnosno sustava, dok se sustavi planiranja

<sup>28</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 269.

razvijeni krajem 20. i početkom 21. stoljeća baziraju na planiranju koje pokriva cjelokupni proces proizvodnje i uzima u obzir mnogo više faktora što povećava preciznost planiranja, smanjuje mogućnost pogrešaka, uzima u obzir moguće nepravilnosti u određenim dijelovima procesa ili na samom tržištu, te omogućuje ubrzavanje određenih dijelova procesa, ili cjelokupnog procesa.

No unatoč tome što su dijelom zastarjele ili se zbog svoje specifičnosti ne mogu koristiti za logističko planiranje, neke od najranijih metoda i danas se koriste unutar modernijih sustava. Primjer toga je sustav EOQ, odnosno ekonomične količine narudžbe kod koje je upravljanje inventarom statičko i funkcionira samo na temelju predviđene potražnje, te se zbog toga i danas koristi u sustavima gdje je potražnja relativno stabilna, ili su njene promjene stalne u svojoj periodičnosti, zbog toga što je podatke prijašnjih prodaja jednostavno kompjuterizirati.

Napredno logističko planiranje, odnosno APS, kakvo se javlja u vrijeme informacijskih tehnologija te koristi sve dobrobiti takvih tehnologija mnogo je kompleksnije, te u obzir uzima širok spektar ograničenja. APS sustav omogućava brz odgovor na sve zahtjeve kupaca, te izrađuje optimizirani plan koji obuhvaća sve ograničavajuće čimbenike poput dostupnosti materijala, kapaciteta strojeva i radne snage, te zahtjeve potrošačke usluge. Njegovim korištenjem moguće je postići bolje vrijeme prolaza, kraće rokove isporuka, optimalnije razine zaliha i brzine korištenja što rezultira poboljšanim operativnim rezultatima i višom razinom potrošačke usluge.<sup>29</sup>

Različita poduzeća imaju različite zahtjeve prema logističko-distribucijskom sustavu, unatoč tome što im potrebe mogu i često jesu slične ili potpuno jednake, što predstavlja nepremostivu zapreku stvaranju egzaktnih metoda koje bi bile primjenjive u svim, ili barem većini slučajeva, odnosno poduzeća, na način da u potpunosti riješe sve probleme koji se javljaju u logističko-distribucijskom sustavu. Zbog toga planiranju logističko-distribucijskih procesa u svakom zasebnom slučaju treba pristupiti na različit način kako bi se pronašlo rješenje za zahtjeve koje poduzeće postavlja kao ključne za obavljanje logističko-distribucijskih poslova. Planiranju se može pristupiti na različite načine s obzirom na to planiraju li se procesi u određenim elementima poslovanja ili u cjelokupnom logističko-distribucijskom procesu koji

---

<sup>29</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 271.

uključuje više različitih elemenata, a logističko planiranje također može biti i dio procesa donošenja strategija.

#### **4.1. Makrologističko planiranje**

Makrologistički sustavi predstavljaju sustave višeg reda koji se sastoje od dva ili više mikrologističkih sustava, te oni preko organizacija koje proizvode logističke sustave proizvode logističke usluge. Iz takve definicije makrologističkih sustava mogu se izdvojiti makrologističke organizacije koje proizvode logističke usluge:

- Transportne tvrtke;
- Špediteri;
- Skladišta;
- Logističko-distributivni centri;
- Luke i terminali.<sup>30</sup>

Makrologistički sustav može se promatrati sa različitih aspekata prometne infrastrukture, prometnih sredstava, te tehnike i tehnologije transporta.<sup>31</sup>

Makrologističko planiranje podrazumijeva optimizaciju i planiranje, te međusobno povezivanje svih navedenih organizacija i elemenata koje sudjeluju u logističko-distributivnim procesima uz korištenje postojećih tehnika i uvažavanje i implementaciju dostupnih tehnologija. Upravo iz te činjenice proizlazi kompleksnost makrologističkih sustava, odnosno njihovog planiranja, te je iz tog razloga upravljanje makrologističkim sustavima često nije moguće ukoliko ih se promatra cjelovito, već je opseg promatranja sustava potrebno smanjiti na razinu koja omogućuje stabilno upravljanje koje teži određenom cilju. Raščlanjeni makrologistički sustavi moraju biti takvi da je moguće promatrati njihov utjecaj na logističke procese s ciljem identifikacije logističkih sustava.

Fiksni troškovi čine veliki udio ukupnih troškova u prometu, te ih je zbog specifičnosti prometnih procesa vrlo teško smanjivati, zbog čega se optimizacija poslovanja mora bazirati na što boljem iskorištavanju procesa iz kojih proizlaze ti troškovi. S obzirom da troškove nije moguće smanjivati uopće, ili ih je moguće

---

<sup>30</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 239.

<sup>31</sup>Ibidem.

reducirati tek u maloj mjeri, optimizacija poslovanja postiže se boljim iskorištavanjem prijevoznih sredstava i prometne infrastrukture na kojoj se odvijaju robni tokovi, te je upravo takvo poslovanje cilj makrologističkog planiranja. Uz to, cilj makrologističkog planiranja je održavanje ravnomjernosti i konstantnosti robnih tokova. Kao što je već navedeno, makrologističko planiranje je zbog opsežnosti i kompleksnosti sustava vrlo teško obavljati promatrajući ga kao cjelinu, potrebno je provesti planiranja elemenata makrologističkih sustava, što često dovodi do ispreplitanja makrologističkog planiranja s mikrologističkim planiranjem.

## **4.2. Mikrologističko planiranje**

Za razliku od makrologističkog planiranja gdje se istovremeno planiraju procesi cijelog sustava, iako on može biti raščlanjen ili reduciran na manje dijelove, mikrologističko planiranje bavi se užim područjem funkcioniranja sustava i odnosi se na samo određene dijelove, odnosno elemente logističko-distribucijskih sustava. Mikrologistički sustavi čine jedan dio makrologističkih sustava, te je potrebno uklopiti ih u funkciju makrologističkog sustava kao veće funkcionalne cjeline, u odnosu na manju, makrologističku, koja je zadužena za obavljanje unutarpogonskih zadataka. Primjeri takvih cjelina unutar makrologističkih sustava su specijalizirane cjeline koje se bave određenim logističkim aktivnostima, poput poslova nabave, poslove planiranja proizvodnje, poslove skladištenja, poslove distribucije i drugo.

Osnovna zadaća logistike u proizvodnji usluga je optimizacija procesa što rezultira boljim rezultatima u proizvodnji dobara ili drugih usluga, te samim time napretkom poduzeća na tržištu. Strateški značaj logistike u aplikaciji na mikrologističko planiranje unutar poduzeća može se podijeliti na četiri razine, ovisno o razini primjene logističkog planiranja u strateškom planiranju:

- Prva razina na kojoj se na logistiku i logističko planiranje gleda kao na interno neutralnu funkciju koja malo ili uopće ne utječe na tržišnu poziciju poduzeća. U takvim poduzećima izostanak mikrologističko planiranja onemogućuje optimizaciju logističkih procesa, što dovodi do još lošijih rezultata poslovanja i nižeg značaja logistike u poduzeću.

- Druga razina na kojoj se logistika tretira ravnopravno s ostalim glavnim funkcijama u poduzeću, gdje logistici nije omogućen položaj kojim bi mogla utjecati na ostatak funkcija poduzeća.
- Treća razina na kojoj logistika ima značajan utjecaj na formiranje tržišne politike i pozicije poduzeća, te ostvaruje samostalan doprinos u koncipiranju i realizaciji strategija tvrtke
- Četvrta razina na kojoj se kompleksno pristupa primjeni logistike i logističkog planiranja u mnogim aspektima poslovanja poput upravljanja tehnologijama, proizvodnjom, ali i operativnim logističkim zadacima (ukrcajno-iskrcajne tehnologije, upravljanje narudžbama, otprema i drugo).<sup>32</sup>

### 4.3. Strateško logističko planiranje

U strateškom planiranju razvoja i planiranja logističke strategije potrebno je odraditi proces koji se sastoji do četiri koraka:

**Prvi korak** – predviđanje budućeg stanja.

U prvom koraku razvoja i planiranja logističke strategije potrebno je obuhvatiti razvoj organizacijskog konsenzusa glede glavnih ulaznih veličina u proces logističkog planiranja, te otkrivanje potencijalnih alternativnih logističkih pristupa. Predviđanjem budućih stanja moguće je doći do izgradnje konsenzusa za tri ključne ulazne veličine:

1. Strategija – razjašnjavanje strateškog usmjerenja kompanije i implikacije za logistiku i definirati jasno viđenje logističkih potreba;
2. Zahtjevi korisnika – razumijevanje potrebe za uslugama različitih segmenata kupaca;
3. Vanjski čimbenici – istraživanje vanjskih čimbenika i usmjerenja poput usluga i brzina transporta, ekoloških i zakonodavnih ograničenja, društvenog zakonodavstva i drugih.

Uz to, predviđanje je ključno za omogućavanje definiranja alternativnih i novih logističkih mogućnosti.

---

<sup>32</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 276

## **Drugi korak – Analiza logističke strategije.**

Proces analize logističke strategije drugi je važan korak u procesu logističkog planiranja jer omogućuje izbor kvalitetnog rješenja među potencijalnim logističkim alternativama. Kod analize logističke strategije u obzir se uzimaju osnovne komponente koje čine korisničke usluge, dizajn kanala, analiza mreže, skladištenje, transport, upravljanje materijalima, organizacija te sustav, dok se specifične komponente koje treba uzeti u obzir tijekom strateške analize identificiraju tijekom procesa predviđanja.

## **Treći korak -Logističko planiranje**

Logističko planiranje predstavlja treći korak strateškog planiranja, te je interaktivan sa procesima u prvom i drugom koraku. U trećem koraku definiraju se misije i strateški ciljevi, ali se određuje i program, te aktivnosti koje je potrebno odraditi kako bi se postigli zadani ciljevi. Također, definira se i raspored aktivnosti, te podjela odgovornosti za postupke koji se odvijaju tijekom samog procesa, te se definiraju mjerila kojima se prati promjena, odnosno vrednovanje samog postupka.

Razvoj logističke strategije stvaran je proces koji nema definiran završetak te se konstantno razvija, s obzirom da je logističko planiranje diskretni događaj koji postavlja ciljeve i aktivnosti koje treba izvršiti tijekom određenog perioda.

## **Četvrti korak – upravljanje promjenom.**

Nakon što su definirani svi ciljevi, potrebni koraci, odgovornosti subjekata te mjerila kojima se vrednuje rezultat samog procesa, posljednji korak predstavlja upravljanje promjenom, odnosno vođenje organizacije kako bi se osigurala efikasna primjena modernih načina obavljanja poslova.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 278

#### 4.4. Sustavni pristup logističkom planiranju

Kod odvijanja logističko-distribucijskih procesa donosi se mnogo individualnih odluka koje je potrebno stalno koordinirati. Te odluke imaju različite razine važnosti, stoga razina planiranja svake od tih odluka zavisi od njezine važnosti za cjelokupni proces, stoga se upravo ta priprema može definirati kao zadatak planiranja. Planiranje se u osnovi može podijeliti u nekoliko osnovnih faza kao što je prikazano na slici 2.



*Slika 2: Faze planiranja logističkih procesa*

Izvor: Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 329.

S obzirom na kompleksnost i tradeoffove logističkog lanca opskrbe, najpraktičniji način determiniranja kako poboljšati logističke operacije je generiranje i ocjenjivanje logičkih alternativa. Analizu složenih logističkih modela čine elementi koji su organizirani u iterativni proces analize, zbog čega je iterativno prikupljanje i

ocjenjivanje alternativnih rješenja moguće uskladiti sa strategijom, ciljevima logistike i arhitekturom podrške u odlučivanju.<sup>34</sup>

Logističko-distribucijski procesi sastoje se od mnogo detalja koji se u stvarnosti pojednostavljaju, ali ne mogu utjecati na donošenje plana, te se zbog toga u planiranju takvih procesa koriste simulacijski modeli. Modeli predstavljaju pojednostavljene kopije procesa koji zadržavaju neke od stvarnih čimbenika kako bi bili primjenjivi u stvarnosti. Simulacijski modeli, kao i modeli predviđanja imaju zadaću predviđanja budućih stanja i opisivanja veza između ulaza i izlaza, no oni ne podržavaju odabir rješenja, već se za to koriste optimizacijski modeli kojima je dodana funkcija cilja koja mora biti minimizirana ili maksimizirana.

Ukoliko se u proces planiranja uključe vremenska razdoblja na koje se planiranje odnosi, tada se ono može podijeliti na tri razine:

- Dugoročno planiranje koje podrazumijeva donošenje strateških odluka, koje se obično odnose na kretanje strukture logističko-distribucijskih procesa i imaju dugoročne posljedice.
- Srednjoročno planiranje koje je u opsegu strateških odluka i određuje okosnicu uobičajenih operacija. Vremenski okvir ovakvog planiranja je od 6 do 24 mjeseca, te omogućuje razmatranje sezonskih promjena.
- Kratkoročno planiranje koje zahtjeva najviši stupanj točnosti s obzirom da su odluke i instrukcije detaljne i primjenjuju se u kratkom roku. Iako je kratkoročno planiranje ograničeno strukturalnim i kvantitativnim odlukama viših razina planiranja, važno je u provođenju trenutnih zadataka unutar logističkih sustava.<sup>35</sup>

Iako se planiranje logističkih procesa kroz postupak pronalaženja alternativnih rješenja, komparacije s zadanim ciljevima i odabir optimalnog rješenja može činiti jednostavnim, u takvom postupku javljaju se mnoge poteškoće.

Prvo, kod višekriterijskog odlučivanja dolazi do pojave proturječnosti ciljeva, gdje je nemoguće definirati optimalno rješenje, već se teži postizanju najveće moguće razine kod oba cilja. Takve poteškoće mogu se rješavati na dva načina, prvi

---

<sup>34</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 329.

<sup>35</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 330.



je postavljanje minimuma i maksimuma za sve ciljeve osim onog koji se želi optimizirati. Primjer takvog načina je proturječnost ciljeva minimiziranja zaliha i podizanja kvalitete usluge, gdje je moguće rješenje težiti minimalizaciji zaliha uz garanciju minimalne razine usluge. Drugi način je formiranje cijena svih ciljeva, prihoda ili troškova gdje se rješenje traži na način da se maksimizira dobit.

Druga učestala poteškoća je pojava velikog broja alternativnih tješenja koja u slučaju neprekidnih odluka dolaze u beskonačnom broju, zbog čega je nemoguće pronaći optimalno rješenje specificiranjem svih rješenja, zbog čega upitnom postaje mogućnost određivanje izvedivog rješenja. Tu se koriste matematičke metode operacijskih istraživanja, kod kojih uspjeh uvelike ovisi o načinu na koji je problem modeliran.

Treća i najveća poteškoća je vođenje promjenjivosti u razini zadovoljavajuće potrebe, koja nastaje zbog neizbježnih pogrešaka koje proizlaze iz dugoročnih metoda predviđanja. S obzirom da se dugoročno planiranje bazira na budućim aktivnostima i budućim događajima, podaci koji se dobivaju predviđanjem uvijek su neprecizni u nekom stupnju, te je potrebno reagirati na odgovarajuć način kako bi se utjecaj pogreške proizašle iz dugoročnog predviđanja minimalizirao.<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup>Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 331.

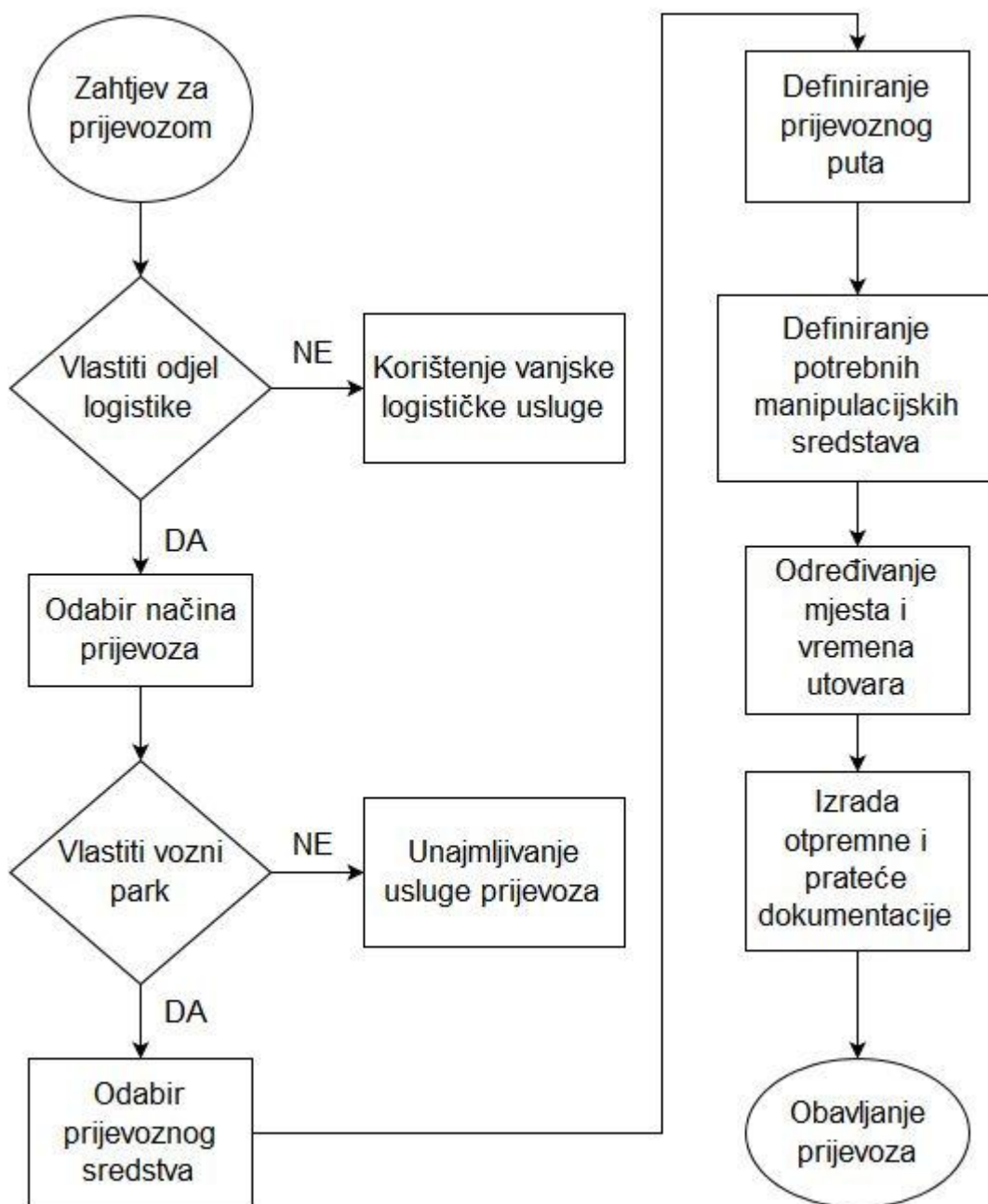
## 5. PRISTUPI I MOGUĆNOSTI PLANIRANJA PRIJEVOZNIH PROCESA

Logistika u prometu robe ima zadaću optimizacije procesa unutar logističkih lanaca, što podrazumijeva i uštede u postupcima odvijanja tih procesa. Proces koji značajno utječe na cijenu logističkih usluga je transport. To je proces u kojem se odvija prostorna transformacija dobara, što zahtjeva određenu količinu energije, rada, ali i izravnih financijskih troškova u vidu naknada za korištenje prijevoznih sredstava, infrastrukture, te troškove carinskih postupaka ukoliko se radi o međunarodnom prijevozu.

Globalizacija tržišta i niski troškovi rada u zemljama na istoku Europe i Azije rezultirali su značajnim povećanjem udaljenosti između ishodišta neke robe, odnosno proizvodnih pogona, te njenog odredišta, odnosno kupca ili potrošača. Kako su transportni troškovi proporcionalni udaljenosti na kojoj se transport odvija, te vremenu potrebnom za njegovo obavljanje, sve veće udaljenosti koje je potrebno prevaliti tijekom transporta rezultiraju i sve većim troškovima prijevoza.

Uz smanjenje troškova, u modernim logističkim sustavima dolazi do sve većih zahtjeva za većom brzinom prijevoza, odnosno zahtjeva se da period od trenutka narudžbe do trenutka isporuke bude što kraći. Posljedica je to trenda smanjenja zaliha, kako u proizvodnji, tako i u distribuciji, s obzirom da zalihe, odnosno njihovo skladištenje, također predstavljaju značajan trošak unutar logističkog lanca, što kao i transport povećava cijenu konačnog proizvoda, te utječe na konkurentnost poduzeća na tržištu. Tu dolazi do sukoba dva zahtjeva, gdje se s jedne strane zahtijeva smanjenje troškova transporta, a s druge se pojavljuje zahtjev za što kraćim rokom isporuke, što s obzirom na postojeće tehnologije prijevoza nije moguće u potpunosti uskladiti, već je potrebno pronaći optimalan odnos između dva zahtjeva. U takvim slučajevima kvalitetno planiranje je od iznimne važnosti jer je potrebno uzeti u obzir mnogo faktora koji su međusobno često kontradiktorni, te mogu negativno utjecati na optimizaciju samog procesa, odnosno mogu ga poskupiti, usporiti, smanjiti njegovu kvalitetu i drugo.

Dijagram toka planiranja prijevoznog procesa prikazan je na slici 3.



Slika 3: Dijagram toka planiranja prijevoznog procesa

### 5.1. Korištenje vanjske usluge u organizaciji prijevoza

U odnosu na samostalno planiranje prijevoza koje provodi odjel logistike unutar poduzeća, postoji mogućnost ugovaranja vanjske usluge u planiranju, organizaciji i provođenju transporta. Radi se o takozvanoj „trećoj strani“ (*Third Party Logistics – 3PL*) koja umjesto poduzeća koje se bavi proizvodnjom robe obavlja određene logističke operacije ili cijelu logističku operativu. Treća strana predstavlja poduzeća koja upravljaju i organiziraju logističku operativu za isporučitelje i

primatelje robe. To su poduzeća koja mogu, ali i ne moraju imati vlastiti vozni park s pripadajućim osobljem, te vlastitu skladišnu i manipulacijsku infrastrukturu i uređaje, već raspolažu intelektualnim kapacitetima koji su potrebni za planiranje i provođenje logističkih procesa.

Važno je razlikovati korištenje vanjske usluge u logistici od korištenja unajmljenog prijevoza. U odnosu na unajmljeni prijevoz, poduzeća koja se unajmljuju za organizaciju prijevoza preuzimaju potpunu odgovornost i rizik za sve poslove u prostorno-vremenskoj transformaciji dobara od točke u kojoj proizvođač predaje robu na mjestu dogovorenom s poduzećem koje organizira prijevoz do točke na kojoj se ta roba predaje primatelju, odnosno kupcu.

Korištenjem vanjske usluge u planiranju i organizaciji prijevoza pojavljuju se značajne prednosti za tvrtke koje koriste takvu mogućnost. Poduzećima koje nude usluge planiranja i organizacije prijevoza logističko poslovanje je primarna djelatnost, te posjeduju veće znanje i iskustvo u takvim poslovima, što uz posjedovanje šire infrastrukturne mreže omogućuje optimalnije upravljanje prijevozom, što može rezultirati većom brzinom prijevoza i nižim troškovima prijevoza. Korištenje vanjske usluge u planiranju i organizaciji prijevoza omogućuje manja ulaganja u infrastrukturu i suprastrukturu koja je potrebna za provođenje prijevoznih procesa. Nedostatak je, kao i u slučaju korištenja unajmljenog prijevoza, manja kontrola nad troškovima prijevoza, manja kontrola distributivnog procesa te manji utjecaj nad kvalitetom prijevoza.

## **5.2. Odabir načina prijevoza**

Jedan od prvih koraka u planiranju prijevoznih procesa je odabir odgovarajućeg načina prijevoza, odnosno odabir odgovarajućeg prijevoznog sredstva. U tom postupku potrebno je uzeti u obzir različite čimbenike koji utječu na sam proces prijevoza, a njihovu važnost u samom postupku može određivati sam naručitelj usluge, ili se oni kvalificiraju prema ukupnom logističkom planu tvrtke ovisno o njenim potrebama, za što je tada zadužen logistički operater koji mora razumjeti logističke planove i odrediti valjanu kvalifikaciju čimbenika.

Čimbenici koje je potrebno uzeti u obzir kod odabira načina prijevoza su:

- Obilježja robe;

- Troškovi prijevoza;
- Trajanje prijevoza;
- Sigurnost.<sup>37</sup>

### **5.2.1. Obilježja robe**

Obilježja robe važan su čimbenik u odabiru prijevoznog sredstva kojim se prevozi. Osnovni kriterij koji se uzima u obzir kod odabira prijevoznog sredstva su svakako kemijska svojstva robe. Roba koja je lako kvarljiva ili zahtjeva posebne uvjete kod prijevoza kao što je to slučaj sa farmaceutskom robom prevozi se u prijevoznim sredstvima koje imaju mogućnost regulacije klimatskih uvjeta u tovarnom prostoru kako bi se osigurala postojanost kemijskog sastava robe.

Uz kemijska svojstva, vrlo je bitno uzeti u obzir fizička svojstva robe, kao i vrijednost robe koja se prevozi. Rasuti tereti koji se najčešće prevoze u velikim količinama, te im je vrijednost najčešće niska, kao što su ugljen, žitarice, građevinski materijali i slično, najčešće se prevozi vodnim prometom zbog niske cijene transporta kad je god to moguće, dok se distribucija do krajnjeg korisnika obavlja kamionima velike nosivosti sa teretnim prostorom koji omogućuje velike količine takve robe. Kod prijevoza komadne robe koriste se teretno-manipulativne jedinice integralnog transporta, odnosno palete i kontejneri.

Vrijednost robe koja se prevozi je također važan čimbenik u odabiru prijevoznog sredstva. Kod takve robe izbjegava se korištenje kombiniranog, te čak i intermodalnog prijevoza s obzirom da takav način transporta zahtjeva veći broj manipulacija robom što povećava mogućnost oštećenja robe, gubitka njene vrijednosti, te uništavanja same robe. Kod takve robe pribjegava se upotrebi skupljih vidova prijevoza, kao što je zrakoplovni prijevoz ili manja dostavna vozila koja prevoze teret izravno od ishodišta do odredišta, gdje vrijednost robe opravdava veće troškove transporta. Najčešće se radi o robi manjih dimenzija i velike vrijednosti kao što su mobilni uređaji, videokamere, ukrasi od dragog i poludragog kamenja, nakit, farmaceutski proizvodi i ostala roba kod koje zbog velike količine prevezenih jedinica cijena prijevoza po jedinici ne utječe značajno na njenu cijenu. Skuplja prijevozna sredstva mogu se koristiti i kod robe velikih dimenzija ukoliko vrijednost robe

---

<sup>37</sup> Bloomberg, D.J., LeMay, S.B. Hanna, J.B.: Logistics, 1st edition, Pearson Education Inc., 2002., str. 120.

opravdava trošak prijevoza, no takvi slučajevi su rjeđi i uglavnom se radi o iznimnim situacijama.

### 5.2.2. Troškovi prijevoza

Kao što je već spomenuto, trošak prijevoza svakako je bitan čimbenik u odabiru prijevoznog sredstva, odnosno prijevoznog moda. Jedna od glavnih zadaća logistike je racionalizirati troškove prijevoza s obzirom da takvi troškovi s velikim udjelom sudjeluju u ukupnoj cijeni logističke usluge. Upravo odabir odgovarajućeg prijevoznog sredstva omogućuje značajne uštede u procesu prijevoza. Prema istraživanju provedenom u Njemačkoj po toni prevezene robe troškovi prijevoza u cestovnom, željezničkom i riječnom vodnom prometu su u odnosu 6 : 3 : 1, odnosno u odnosu na cestovni prijevoz troškovi prijevoza u riječnom vodnom prometu su šest puta manji, dok su u odnosu na željeznički prijevoz manji tri puta. Također, cestovni je prijevoz trostruko skuplji u odnosu na željeznički.<sup>38</sup>

Iz navedenih odnosa jasno je vidljivo kako je odabirom različitih prijevoznih vidova moguće ostvariti značajne uštede u prijevoznom procesu. Međutim, zbog prostorne ograničenosti određenih prometnih grana, poglavito vodnog prometa, u većini slučajeva nije moguće cijeli prijevozni proces izvršiti koristeći samo jedan vid prometa, već je potrebno koristiti više različitih prometnih sredstava iz različitih grana prometa, gdje se te grane najčešće kombiniraju sa cestovnim prometom koji omogućuje dostavu robe na veći broj lokacija. Ipak, korištenjem kombiniranog ili intermodalnog prijevoza mogu se postići značajne uštede jer se najveće udaljenosti prevaljuju jeftinijom vrstom prijevoza. U nekim slučajevima je korištenje takvih tehnologija prometa neophodno s obzirom na to da cestovna prijevozna sredstva, kao i sva ostala, imaju određena ograničenja u mogućnosti upotrebe. Tu se najčešće radi o prekomorskom i preoceanskom prijevozu gdje je neophodno korištenje prijevoznih sredstava vodnog ili zračnog prometa.

Visina i struktura troškova prijevoza ovisi o velikom broju čimbenika, no moguće je razlučiti najosnovnije koji najznačajnije utječu na troškove, a to su:

- Količina i vrsta robe koja se prevozi;
- Duljina prijevoznog puta;

---

<sup>38</sup>Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str 288.

- Iskorištenost transportnog sredstva;
- Kvaliteta i gustoća prometne mreže;
- Kvaliteta prijevozne usluge.<sup>39</sup>

### 5.2.3. Trajanje prijevoza

Vremensko trajanje prijevoza dolazi kao izravna posljedica brzine prijevoza, te ima značajan utjecaj na odabir načina prijevoza, a radi se o vremenu u kojem je roba s mjesta utovara prevezena do mjesta isporuke u točki odredišta. Trajanje prijevoza može na različite načine utjecati na izbor prijevoznog sredstva. U suvremenim logističkim sustavima u kojima se pojavljuju zahtjevi za smanjenjem količine zaliha zahtjeva se sve veća brzina prijevoza, odnosno sve kraće trajanje prijevoza kako bi bilo moguće smanjiti količinu sigurnosnih zaliha koje u logistici predstavljaju trošak. Uz smanjenje trajanja prijevoza zahtjeva se i isporuka u točno određenom periodu vremena kako bi roba mogla bez zaustavljanja i skladištenja nastaviti svoj put u opskrbnom lancu. Tu se radi o tehnologiji „U pravo vrijeme“ (*Just In Time – JIT*) koja se koristi u proizvodnji gdje se materijali i sirovine koje se koriste u samom procesu proizvodnje moraju na ulazu proizvodnog lanca pojaviti u točno definiranom trenutku kada su potrebni.

Uštede ostvarene smanjenjem sigurnosnih zaliha kao posljedicom kraćeg trajanja prijevoza smanjuju se većim troškovima koji se pojavljuju kod takvog prijevoza, no to se može smatrati opravdanim do točke u kojoj troškovi takvog prelaze uštede koje se ostvaruju na zalihama. Od iznimne je važnosti uzeti u obzir sve čimbenike koji se pojavljuju tijekom transporta i utječu na njegovu cijenu, prije no što se donosi odluka o smanjenju zaliha tim načinom, kako ne bi došlo do rasta troškova umjesto planiranih ušteta.<sup>40</sup>

Postoje i slučajevi u kojima se zanemaruje povećanje troškova koje proizlazi iz povećanja brzine prijevoza, a najčešće se radi o izvanrednim situacijama u kojima je neku robu pod svaku cijenu bitno što prije dovesti do točke odredišta. To su situacije u kojima zbog lošeg planiranja ili povećanja potrošnje određene robe dolazi do nestašice materijalnih zaliha, te je potrebno dovesti robu kako bi se izbjegli troškovi

---

<sup>39</sup> Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009., str 342.

<sup>40</sup> Bloomberg, D.J., LeMay, S.B. Hanna, J.B.: Logistics, 1st edition, Pearson Education Inc., 2002., str.120

nastali zaustavljanjem proizvodnje, padom kvalitete usluge, nezadovoljstvom korisnika i drugim razlozima koji kratkoročno ili dugoročno mogu dovesti do povećanja troškova ili smanjenja prihoda.

#### **5.2.4. Sigurnost**

Sigurnost robe u prijevozu jedan je od važnih čimbenika koji se moraju uzeti u obzir u postupku odabira načina prijevoza robe. Zaustavljanje robe u sustavu na terminalima predstavlja prijetnju robi koja se ne pojavljuje dok je roba u samom procesu prijevoza, odnosno dok se kreće u prijevoznom sredstvu. Kao posljedica manipulacijskih postupaka robom koji se odvijaju u terminalu mogu se pojaviti razna oštećenja robe izazvana neadekvatnim rukovanjem robom, ali i nekvalitetnim pakiranjem robe zbog čega tijekom manipulacije robom može doći do njenog oštećenja.<sup>41</sup>

Sigurnost nije vezana samo uz moguća oštećenja robe, već u slučajevima u kojima je predmet prijevoza visokovrijedna roba, roba koja predstavlja kemijske ili druge prijetnje okolišu i čovjeku, roba koja može utjecati na nacionalnu sigurnost i druga roba kod koje postoji sigurnosni rizik tijekom prijevoza, sigurnost robe predstavlja najvažniji čimbenik koji u kvalifikaciji zauzima prvo mjesto po važnosti. U takvim slučajevima troškovi prijevoza podređuju se sigurnosti.

Prepoznavanje faktora sigurnosti u takvim slučajevima od iznimne je važnosti tijekom odabira prijevoznog sredstva, jer u takvim slučajevima treba odabrati prijevozna sredstva koja mogu osigurati adekvatnu zaštitu takve robe, te vid prometa u kojem će takva roba biti najsigurnija, uz minimalnu količinu manipulacija robom.

### **5.3. Vlastiti prijevoz nasuprot unajmljenom**

Da bi se proces prijevoza obavljao potrebna su prijevozna sredstva kojima se roba prostorno transformira, odnosno prevozi od točke ishodišta do odredišta. Kod korištenja prijevoznih sredstava postoje dva osnovna pristupa: korištenje vlastitog voznog parka, te korištenje unajmljenog voznog parka. Svaki od dva pristupa ima svoje prednosti i mane, te je potrebno odabir odgovarajućeg od velike važnosti s obzirom da može utjecati na poslovanje poduzeća.

---

<sup>41</sup> Ibidem.



Vlastiti vozni park omogućuje poduzeću veću kontrolu nad troškovima prijevoza, ali i nad načinom prijevoza, sigurnošću prijevoza, trajanjem prijevoza i kvalitetom prijevoza. Nasuprot pozitivnim stranama korištenja vlastitog prijevoza pojavljuju se mnogi nedostaci koji često predstavljaju nepotreban trošak u poslovanju. S obzirom da su poslovi prijevoza potrebni poduzećima kojima prijevoz nije primarna djelatnost, već se bave proizvodnjom robe i usluga, dok im prijevoz predstavlja sekundarnu djelatnost, očigledna je mogućnost ne optimiziranosti prijevoznog procesa. Uz to, pojavljuju se i drugi problemi koji prate prijevozne procese, a to su povratna putovanja prijevoznih sredstava, osiguravanje ravnoteže u rasporedu vožnje, obrtaj vozača, povrat sredstava integralnog transporta i drugo. Unatoč svim nedostacima, u slučaju potrebe visoke kontrole nad procesom isporuke, vlastiti vozni park bolji je odabir od unajmljenog.<sup>42</sup>

Kod unajmljenog prijevoza ti problemi prebacuju se na menadžment prijevozne tvrtke od koje se unajmljuju prijevozna sredstva, te se ostvaruju uštede koje proizlaze iz navedenih problema. Kao nedostatak u takvom načinu obavljanja prijevoza pojavljuju se prednosti korištenja vlastitog voznog parka, odnosno smanjena kontrola nad troškovima prijevoza, sigurnošću i kvalitetom prijevoza.

Dostupnost specijalizirane opreme također ovisi o načinu obavljanja prijevoza, s obzirom da se visoko specijalizirana oprema često nalazi u vlasništvu privatnih prijevoznika, s obzirom na veliku cijenu takve opreme koja se ne koristi u kontinuitetu zbog čega je ulaganje u nju neisplativo.

Kao posljedica otvorene konkurentnosti u prijevoznikom poslovanju i deregulacije tržišta, cijene usluga prijevoza se smanjuju što rezultira sve češćim posezanjem poduzeća za unajmljivanjem poslova prijevoza.

#### **5.4. Organizacija kontinuiranih ruta prijevoza**

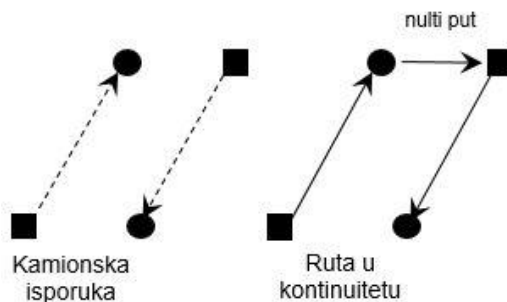
Organizacija kontinuiranih ruta prijevoza pristup je planiranju i organizaciji prijevoza kojim je moguće ostvariti značajne uštede. Organizacija kontinuiranih ruta prijevoza podrazumijeva da se tijekom planiranja prijevoza na određenoj ruti organizira prijevoz robe u smjeru suprotnom od prvobitnog, koji se odvija nakon

---

<sup>42</sup> Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 339.

završavanja prve rute prijevoza. Uvjet koji mora biti zadovoljen kod ovakvog načina planiranja prijevoza je da trošak nultog puta, odnosno put između točke odredišta, odnosno mjesta iskrcaja na prvom smjeru rute, i točke ishodišta, odnosno mjesta ukrcanja drugog smjera rute bude manji od uštede koja se može ostvariti organizacijom ovakve vrste prijevoza.<sup>43</sup>

Ušteda se kod ovakvog načina organizacije transporta ostvaruje koordiniranom uporabom prijevoznog sredstva i ljudskih resursa u kontinuitetu, odnosno bez „praznog hoda“ prijevoznog sredstva u kojem se isto vraća u točku ishodišta bez tereta ili s nepotpuno iskorištenim teretnim prostorom. Prikaz planiranja ovakvog načina prijevoza nalazi se na slici 4. Ovakav način organizacije prijevoza svojstven je tvrtkama kojima je logistička djelatnost primarna, dok je poduzećima koja se u osnovi bave drugim djelatnostima organizacija ovakvog prijevoza moguća tek u specifičnim slučajevima.



Slika 4: planiranje kontinuirane rute prijevoza

**6. Izvor: Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 341.**

<sup>43</sup> Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010., str. 340.

## **6. PLANIRANJE PRIJEVOZNOG PROCESA NA PRIMJERU TVRTKE AD PLASTIK**


Praktičan primjer organizacije prijevoznog procesa prikazat će se na primjeru tvrtke AD Plastik koja se bavi proizvodnjom plastičnih dijelova za automobilsku industriju, što uključuje karoserijske dijelove te unutrašnjost automobila. Sjedište tvrtke nalazi se u Solinu, dok se u Zagrebu nalaze dva proizvodna pogona iz kojih se dijelovima opskrbljuju tvornice Renault grupacije, ponajviše u Republici Sloveniji i Republici Rumunjskoj, te u manjoj mjeri tvornicu Fiat grupacije u Republici Srbiji.

Logističkom operatoru zaposlenom u tvrtki AD Plastik predan je zahtjev za transport alata za lijevanje plastičnih dijelova, prikazan na slici 5., iz proizvodnog pogona u gradu Zagrebu do tvrtke Imas sa sjedištem u Republici Sloveniji, koja se bavi modeliranjem, proizvodnjom i održavanjem strojeva i alata.

S obzirom da se radi o udaljenosti od 204 kilometra na kojoj prijevoz treba biti obavljen, te da tvrtka AD Plastik nije povezana na željeznički sustav Republike Hrvatske, kako bi se izbjegli nepotrebni manipulacijski procesi, cijeli postupak prijevoza biti će obavljen cestovnim prijevoznim sredstvom. Dimenzije i masa tereta koji je potrebno prevesti iznesene su na zahtjevu za transport, a alat se zbog jednostavnijeg prijevoza i rukovanja prevozi rastavljen na dva dijela.

Za potrebe prijevoza tereta potrebno je cestovno prijevozno sredstvo najmanje nosivosti 12 000 kilograma, odnosno 12 tona, te dimenzijama tovarnog prostora na koji će biti moguće utovariti oba dijela alata, kako bi se proces prijevoza mogao odvijati samo jednim prijevoznim sredstvom.

S obzirom da se tvrtka AD Plastik primarno bavi proizvodnjom plastičnih dijelova, u svom voznom parku ne posjeduje vozilo koje bi zadovoljilo zahtjeve tereta, stoga logistički operater mora unajmiti uslugu prijevoza kod prijevoznika s odgovarajućim prijevoznim sredstvom.

 <b>AD Plastik</b> RJ ZAGREB - Hrvatska	<b>ZAHTEJEV ZA TRANSPORT</b> <b>REQUEST FOR TRANSPORT</b>	Šifra dokumenta: FL05 1 89 List:1/1																																																																
	<b>No REQUEST:</b>  <b>02</b>																																																																	
-MATERIJAL (raw material) -UZORCI (samples) -ALATI, STROJEVI (tools, machine) -OSTALO (other)	OTPREMA (transport by): -DHL -kumlon (torry) -avion (plane)																																																																	
1. Datum otpreme (loading date) 10.06.2016. 12:00 h	2. Datum istovara (unloading date) 10.06.2016. 15:30h																																																																	
3. Otpremno skladište (ili prostor gdje se roba nalazi) (shipping warehouse): AD Plastik d.d., Jankomir 8, Zagreb, Hrvatska, Kontakt: gospodin Igor Gal																																																																		
4. Adresa istovara (delivery address): Imas, Cesta na polane 50, Sežana, Slovenija																																																																		
5. Adresa fakturiranja (invoicing address):																																																																		
6.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>IDENT</th> <th>NAZIV ROBE NA HRVATSKOM I ZEMLJE U OTPREMA</th> <th>NA JEZIKU KOJU SE</th> <th>CUENA, VALUTA</th> <th>BROJ KOLETA</th> <th>BITTO/NTTO TEZINA</th> <th>DIMENZIJA DIMENSION (BOX OR PALETTE)</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th colspan="2">DESCRIPTION</th> <th>PRICE</th> <th>No COLIS</th> <th>BITTO/NTTO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td colspan="2">S6 PLLASTRON – S4S 1 polovica</td> <td>50 000 E</td> <td>1</td> <td>6000kg</td> <td>2090 x 1080 x 1070</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td colspan="2">S6 PLLASTRON – S4S 2 polovica</td> <td>50 000 E</td> <td>1</td> <td>6000kg</td> <td>2090 x 1080 x 1070</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ID	IDENT	NAZIV ROBE NA HRVATSKOM I ZEMLJE U OTPREMA	NA JEZIKU KOJU SE	CUENA, VALUTA	BROJ KOLETA	BITTO/NTTO TEZINA	DIMENZIJA DIMENSION (BOX OR PALETTE)			DESCRIPTION		PRICE	No COLIS	BITTO/NTTO		1.		S6 PLLASTRON – S4S 1 polovica		50 000 E	1	6000kg	2090 x 1080 x 1070	2.		S6 PLLASTRON – S4S 2 polovica		50 000 E	1	6000kg	2090 x 1080 x 1070																																
ID	IDENT	NAZIV ROBE NA HRVATSKOM I ZEMLJE U OTPREMA	NA JEZIKU KOJU SE	CUENA, VALUTA	BROJ KOLETA	BITTO/NTTO TEZINA	DIMENZIJA DIMENSION (BOX OR PALETTE)																																																											
		DESCRIPTION		PRICE	No COLIS	BITTO/NTTO																																																												
1.		S6 PLLASTRON – S4S 1 polovica		50 000 E	1	6000kg	2090 x 1080 x 1070																																																											
2.		S6 PLLASTRON – S4S 2 polovica		50 000 E	1	6000kg	2090 x 1080 x 1070																																																											
7. Paritet (parity)																																																																		
8. DVO																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Carinski postupak</th> <th colspan="2">1. Kancelar izvoz</th> <th>Ugovor narudžba br. Contract / No order:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Pisnoba -najav</td> <td></td> <td>Ugovor narudžba br. Contract / No order:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Popraviak sredstva</td> <td></td> <td>Ugovor narudžba br. Contract / No order:</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">2. Privremeni izvoz</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Izrada izoraba</td> <td></td> <td>Ugovor narudžba br. Contract / No order:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dovada</td> <td></td> <td>Ugovor narudžba br. Contract / No order:</td> </tr> </tbody> </table>			Carinski postupak	1. Kancelar izvoz		Ugovor narudžba br. Contract / No order:		Pisnoba -najav		Ugovor narudžba br. Contract / No order:		Popraviak sredstva		Ugovor narudžba br. Contract / No order:		2. Privremeni izvoz				Izrada izoraba		Ugovor narudžba br. Contract / No order:		Dovada		Ugovor narudžba br. Contract / No order:																																								
Carinski postupak	1. Kancelar izvoz			Ugovor narudžba br. Contract / No order:																																																														
		Pisnoba -najav		Ugovor narudžba br. Contract / No order:																																																														
	Popraviak sredstva		Ugovor narudžba br. Contract / No order:																																																															
	2. Privremeni izvoz																																																																	
	Izrada izoraba		Ugovor narudžba br. Contract / No order:																																																															
	Dovada		Ugovor narudžba br. Contract / No order:																																																															
10. Trošak knjižiti na projekt R415 Organizacijsku jedinicu RJ Zagreb ZG2																																																																		
11. Roba se naplaćuje: <u>DA</u> NE Invoice-ig <u>YES</u> NO																																																																		
12. Kontakt osoba kod primatelja robe: Contact person on receiving place:																																																																		
DATUM: Date: 09.06.2016.	TRAZIO: Responsible person: Alan Pavešić																																																																	

Slika 5: Zahtjev za transport alata

Nakon kontaktiranja nekoliko različitih prijevoznčkih tvrtki i prikupljanja ponuda, logistički operator odlučuje se za prijevoznika TLS (Transport, logistika Sirk) sa sjedištem u Ljubljani, Republika Slovenija. Ključni čimbenici kod odabira bili su pouzdanost prijevoznika koja je poznata operatoru s obzirom da tvrtke surađuju

nekoliko godina, cijena niža od ostalih ponuđenih, te dostupnost vozila dovoljnog teretnog kapaciteta u vremenu kada je prijevoz potrebno izvršiti.

Nakon što je ugovoreno vrijeme i mjesto utovara, operator skladišno-transportnom odjelu tvrtke AD Plastik izdaje nalog za utovar alata u unaprijed dogovorenom terminu, na mjestu dogovorenom s prijevoznikom.

Nakon što se teret utovari na prijevozno sredstvo prijevoznika, skladišno-transportni odjel tvrtke AD Plastik prijevozniku izdaje otpremnicu i međunarodni teretni list – CMR, prikazane na slikama 6. i 7.



**AD PLASTIK d.d. SOLIN**  
 JOINT - STOCK COMPANY FOR AUTOMOTIVE  
 PLASTIC COMPONENTS MANUFACTURING  
 HR 21210 Solin · Matoševa 8 · [www.adplastik.hr](http://www.adplastik.hr)  
 tel.: +385(0) 21 206-444 · fax: +385(0)21 206-599



**OTPREMNICA 126/2016**      Date : 10.06.2016.

Otpremno skladište:

AD Plastik d.d.  
 ZG2, Jankomir 25, 10000 Zagreb

Customer / Recipient :

**IMAS d.o.o., Cesta na Polane 50, 6210 Sežana, Slovenija**

Teja Tkavc    Tel.: 00386 5/73-11-555

Ref	Description	Price	Dimension (mm)	Weight (kg)	Quant / Un
	S6 PLLASTRON – S4S 1 polovica	50 000 E	2090 x 1080 x 1070	6000 kg	1
	S6 PLLASTRON – S4S 2 polovica	50 000 E	2090 x 1080 x 1070	6000 kg	1

Predao: 

Br. transporta: NM E9-436 / LJ DL-863

vozač: 

Datum otpreme: 10.06.2016.

Transporter: TLS

Pečat:

Slika 6: Otpremnica

**1 Izvod za pošiljatelja / Exempleire de l'expéditeur**

**1** Pošiljatelj (popolni naziv) / Expéditeur (nom, adresse, pays)  
**AD Plastik d.d.**  
 Solin - RJ Zagreb  
 SKLADIŠNO-TRANSPORTNA FUNKCIJA

1a) Država:

**2** Prejemnik (popolni naziv) / Destinataire (nom, adresse, pays)  
**Imas d.o.o.**  
 Cesta na Polane 50,  
 Sežana, (Slovenija)

2a) Država: **SI**

**3** Predvideno razladišče v namenjenem kraju (popolni naziv) / Lieu prévu pour la livraison de la marchandise (lieu, pays)  
**Imas d.o.o.**  
**Sežana**

**4** Nakladna (popolni naziv, potrdni naskov, datum) / Numéro de colis (nom, adresse, date)  
**AD Plastik d.o.o.**  
 Solin - RJ Zagreb  
 SKLADIŠNO-TRANSPORTNA FUNKCIJA

**5** Priložena spremljiva listna / Documents annexés  
**Otpremnica 126/2010**

**6** Oznake in številke tovorkov / Marques et numéros  
**2 kom**

**7** Število tovorkov / Nombre des colis

**8** Vrsta ovojnine / Mode de l'emballage

**9** Vrsta blaga / Nature de la marchandise

**10** Statistična številka / No. statistique

**11** Kopenska teža, kg / Poids brut, kg  
**12005,00 kg**

**12** Prostornina v m<sup>3</sup> / Cubage en m<sup>3</sup>

**13** Pošiljateljeva navodila (za carinske in druge postopke) / Instructions de l'expéditeur

**14** Voznino plača / Prescriptions d'affranchissement  
 pošiljatelj/franco  
 prejemnik/non franco

**15** Povzročje / Remboursement

**16** Prevoznik (popolni naziv) / Transporteur (nom, adresse, pays)  
**TLS**  
 TL-Sirk d.o.o. / Cesta dveh cesarjev 393  
 SI-1000 Ljubljana / Slovenija  
 T: +386 1 781 22 00 / F: +386 1 781 22 06  
 W: www.tls.si / E: info@tls.si  
 Reg. št. vozila: **NHER436** in prikolice: **JDL 863**

**16a** Devizna št. (Nr. TVA)  
 SI 21255644

**17** Zaposredni (pod)prevozniki (popolni naziv) / Transporteurs successifs (nom, adresse, pays)

**18** Zadržki in pripombe prevoznika (gle) opomnik na hrbtni strani 3. izvoda / Réserves et observations du transporteur

**19** Posebni dogovori / Conventions particulières

Ploča / A payer par	Pošiljatelj / Expéditeur	Vozniš / Morak	Prejemnik / Le destinataire
Prevojni stroški / Prix de transport			
Povzročje / Réductions			
Prihodek / Sides			
Dodatek / Suppléments			
Prihodek stroškov / Frais accessoires			
SKUPAJ / TOTAL			

**20** Ploča / A payer par

**21** Izstavljeno v kraju / Établie à

**22** Datum / Date

**23** Pošiljatelj / Expéditeur  
**AD Plastik d.d.**  
 Solin - RJ Zagreb  
 SKLADIŠNO-TRANSPORTNA FUNKCIJA

**24** Pošiljko prevzel na izkajdatišču v: / Marchandise reçue à (lieu):  
 dne / le ..... ob / à ..... ur / heure

**25** Prevoznik / Transporteur  
**TLS**  
 TL-Sirk d.o.o. / Cesta dveh cesarjev 393  
 SI-1000 Ljubljana / Slovenija  
 T: +386 1 781 22 00 / F: +386 1 781 22 06

**26** Pošiljko prevzel na izkajdatišču v: / Marchandise reçue à (lieu):  
 dne / le ..... ob / à ..... ur / heure

Z debetnimi črtami uokvirjen del mora izpisati prevoznik. 16-18+20+23  
 Les parties encadrées lignées grises doivent être remplies par le transporteur. 16-18+20+23

vrstno na odgovornost pošiljatelja od 1-15  
 remplir sous la responsabilité de l'expéditeur 1-15

vrstno na odgovornost pošiljatelja od 1-15  
 remplir sous la responsabilité de l'expéditeur 1-15

\* V primeru prevoza nevarnih snovi veljajo poleg morebitne poizkave v zadnji vrsti prostora za opis priložne oznake, teščo izpolniti na zahtevno po lističku ADR7.  
 \* En cas de marchandises dangereuses indiquer, outre la carti cartouche éventuelle à la dernière ligne du contenu, le chiffre et le cas échéant, la lettre, ADR7.

Slika 7: Ispunjen međunarodni teretni list - CMR

## 7. ZAKLJUČAK

Planiranje prijevoznih procesa kompleksan je zadatak koji logistički operator mora izvršiti na način da u potpunosti zadovolji zahtjeve naručitelja prijevoznog procesa, te istovremeno iskoristi vlastita znanja i iskustva u planiranju logističkih procesa kako bi taj postupak bio izvršen na optimalan način, bez nepotrebnih troškova i sa minimalnim rizikom. Prijevozni proces povezuje sve ostale logističke procese u cjelinu koja omogućuje tok robe kroz cjelokupni logistički i distribucijski sustav.

Kod planiranja prijevoznih procesa potrebno se voditi definiranim koracima kako bi se osiguralo da se iz procesa planiranja ne izuzmu čimbenici koji mogu utjecati na prijevozni proces i njegovo optimalno odvijanje. Zbog različitih zahtjeva koji se postavljaju pred logističkog operatora potrebno je tijekom planiranja uzimati u obzir različite pristupe i mogućnosti planirana prijevoznog procesa, s obzirom da svaki od pristupa ima određene prednosti, ali i nedostatke koje se ne smije zanemarivati.

U primjeru danom u posljednjem poglavlju obrađen je primjer organizacije prijevoza tereta u međunarodnom prometu, između dvije države članice Europske unije, što značajno olakšava planiranje i provedbu prijevoznog procesa s obzirom da tijekom procesa nije potrebno obavljati carinske poslove, te pripremati dokumentaciju koja prati takve poslove. Kao što je vidljivo u primjeru, tvrtke koriste različite pristupe pri organizaciji prijevoznih procesa, pa tako tvrtka AD Plastik ima vlastiti logistički odjel, no ne posjeduje vlastiti vozni park koji bi omogućio obavljanje svih prijevoznih procesa koji su tvrtki potrebno, stoga pristupa unajmljivanju usluge prijevoza i na taj način zadovoljava vlastite potrebe za prijevozom. U takvim slučajevima potrebno je pažljivo pristupiti izboru prijevoznika uz kriterije koje je potrebno unaprijed definirati kako bi se ponude svih prijevoznika mogle jednako vrednovati.

## POPIS LITERATURE

### Knjige:

1. Šamanović, J.: Prodaja – Distribucija – Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split 2009.
2. Zelenika, R., Jankomin, L.: Suvremeni transportni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1995.
3. Ivanković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010.
4. Bloomberg, D.J., LeMay, S.B. Hanna, J.B.: Logistics, 1st edition, Pearson Education Inc., 2002.
5. Jolić, N.: Luke i ITS, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2005.

### Internet stranice:

6. <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=890>
7. [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004\\_12\\_181\\_3142.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_12_181_3142.html)
8. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Air\\_transport\\_statistics#Air\\_transport\\_in\\_EFTA\\_and\\_candidate\\_countries](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Air_transport_statistics#Air_transport_in_EFTA_and_candidate_countries).
9. <http://www.prometna-zona.com/klasifikacija-zrakoplovnih-luka/>
10. [www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2015/sljh2015.pdf](http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2015/sljh2015.pdf)



## POPIS SLIKA

Slika 1: Razvoj sustava logističkog planiranja.....	28
Slika 2: Faze planiranja logističkih procesa.....	34
Slika 3: Dijagram toka planiranja prijevoznog procesa.....	38
Slika 4: planiranje kontinuirane rute prijevoza .....	45
Slika 5: Zahtjev za transport alata .....	47
Slika 6: Otpremnica.....	48
Slika 7: Ispunjen međunarodni teretni list - CMR .....	49

## POPIS KRATICA

ICAO	(International Civil Aviation Organization) Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva
FIFO	(First In First Out) Prvi unutra, prvi van
EOQ	(Economic order quantity) Ekonomična količina narudžbe
MRP	(Material requirements planning) Planiranje materijalnih potreba
MRP II	(Manufacturing requirements planning) Planiranje proizvodnih resursa
DRP	(Distribution resources planning) Planiranje resursa distribucije
ERP	(Enterprise resources planning) Planiranje resursa poduzeća
APS	(Advanced planning systems) Napredno logističko planiranje
3PL	(Third Party Logistics) Vanjska logistička usluga
JIT	(Just In Time) U pravo vrijeme

## METAPODACI

**Naslov rada:** Prikaz planiranja prijevoznih procesa

**Student:** Tihomir Brcko

**Mentor:** Prof. dr. sc. Mario Šafran

**Naslov na drugom jeziku (engleski):**

Review of Transport Planning Process

**Povjerenstvo za obranu:**

- Prof. dr. sc. Ratko Stanković predsjednik
- Prof. dr. sc. Mario Šafran mentor
- Dr. sc. Tomislav Rožić član
- Prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar zamjena

**Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj:** Fakultet prometnih znanosti  
Sveučilišta u Zagrebu

**Zavod:** Zavod za transportnu logistiku

**Vrsta studija:** Preddiplomski

**Studij:** ITS i Logistika

**Datum obrane završnog rada:** 13.09.2016.

**Napomena:** pod datum obrane završnog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ završni rad  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na  
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz  
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj  
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ završnog rada  
pod naslovom **Prikaz planiranja prijevoznih procesa**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom  
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 7.9.2016

Student/ica:

Thom Rado  
(potpis)