

Sveučilište u Zagrebu
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI



TEHNOLOGIJA CESTOVNOG PROMETA

doc. dr. sc. MARIJAN RAJSMAN

ZAGREB, 2012.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

doc. dr. sc. MARIJAN RAJSMAN

TEHNOLOGIJA CESTOVNOG PROMETA

NASTAVNI MATERIJAL

Zagreb, 2012.

Fakultet prometnih znanosti
Sveučilište u Zagrebu

Recenzenti

Prof. dr. sc. Ivan Dadić
Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

Prof. dr. sc. Gordana Štefančić
Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

Prof. dr. sc. Čedomir Dundović
Pomorski fakultet, Rijeka

SADRŽAJ

PREDGOVOR	4
1. DEFINICIJA, SADRŽAJ, STRUKTURA I ZNAČAJKE TEHNOLOGIJE PROMETA I TRANSPORTA	8
1.1. STRUČNI SADRŽAJ TEHNOLOGIJE CESTOVNOG PROMETA I TRANSPORTA	10
1.2. ZNANSTVENI SADRŽAJ TEHNOLOGIJE CESTOVNOG PROMETA I TRANSPORTA	11
1.3. INTERDISCIPLINARNOST OBRAZOVANJA TEHNOLOGA PROMETA I TRANSPORTA	12
1.4. HOLISTIČKI PRISTUP TEHNOLOGIJI PROMETA I TRANSPORTA	13
1.5. STRUKTURA I ZNAČAJKE TEHNOLOGIJE PROMETA I TRANSPORTA.....	14
2. LOGISTIČKI KONCEPT TRANSPORTNOG PROCESA	21
2.1. POJAM, SVRHA I ZNAČENJE LOGISTIKE.....	21
2.1.1. <i>Pojam logistike</i>	21
2.1.2. <i>Svrha i strateško značenje logistike</i>	25
2.2. LOGISTIČKI SUSTAV	29
2.2.1. <i>Pojam i struktura logističkoga sustava</i>	29
2.2.2. <i>Struktura logističkih sustava</i>	30
2.2.2.1. Jednostupnjevani logistički sustavi	30
2.2.2.2. Višestupnjevani logistički sustavi	31
2.2.2.3. Kombinirani logistički sustavi	32
2.3. LOGISTIČKA PODRUČJA.....	37
2.4. TERMINAL KAO LOGISTIČKI SUSTAV.....	42
2.5. TRANSPORTNI LANAC	45
2.5.1. <i>Pojam, struktura i čimbenici transportnoga lanca</i>	46
2.5.1.1. Transportni lanci u konvencionalnom transportu	48
2.5.1.2. Transportni lanci u kombiniranom transportu.....	49
2.5.1.3. Transportni lanci u multimodalnom transportu	49
2.5.2. <i>Optimizacija transportnih lanaca</i>	50
3. TRANSPORTNI SUPSTRAT	52
3.1. POTRAŽNJA ZA TRANSPORTNIM USLUGAMA.....	52
3.2. TRANSPORTNA POTRAŽNJA I BRUTO DOMAĆI PROIZVOD	52
3.3. MODEL RAZDIOBE TRANSPORTNOG SUSPRATA U PROMETNOM SUSTAVU.....	55
3.4. TERETNI CESTOVNI TRANSPORT	58
3.4.1. <i>Struktura supstrata s obzirom na robnu skupinu</i>	59
3.4.2. <i>Promjene u strukturi transportnog supstrata</i>	59
3.4.3. <i>Struktura supstrata s obzirom na pripadnost kontejnerskoj tehnologiji</i>	60
3.4.3.1. Robna skupina - A.....	60
3.4.3.2. Robna skupina - B.....	61
3.4.3.3. Robna skupina - C.....	61
3.4.3.4. Robna skupina - D.....	61
3.4.5. <i>Struktura supstrata s obzirom na tehnološke značajke</i>	62
3.4.6. <i>Opasni transportni supstrat</i>	63
3.5. PUTNIČKI CESTOVNI TRANSPORT	65
4. CESTOVNA TRANSPORTNA SREDSTVA	67
4.1. TEHNIČKI UVJETI I DIMENZIJE VOZILA.....	69
4.2. MASE MOTORNH VOZILA ILI SKUPA VOZILA	71
4.3. OSOVINSKO OPTEREĆENJE CESTOVNIH VOZILA	72
4.4. EKSPLOATACIJSKI POKAZATELJI CESTOVNIH VOZILA.....	75
4.4.1. <i>Specifična snaga transportnog sredstva</i>	76
4.4.2. <i>Kompaktnost transportnih sredstava</i>	77
4.4.3. <i>Odnos vlastite mase i korisne nosivosti vozila</i>	77
4.4.4. <i>Iskorištenje gabaritne površine transportnog sredstva</i>	79
4.4.5. <i>Nazivna nosivost vozila</i>	79
4.4.6. <i>Specifična površinska nosivost transportnog sredstva</i>	80
4.4.7. <i>Specifična volumenska nosivost</i>	80

4.4.8. Koeficijent iskorištenja transportnog volumena	80
4.4.9. Kapacitet autobusa.....	81
4.5. STRUKTURA I ZNAČAJKE CESTOVNIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA U TERETNOM PROMETU	81
4.6. STRUKTURA I ZNAČAJKE CESTOVNIH TRANSPORTNIH SREDSTVA U PUTNIČKOM PROMETU	103
5. TRANSPORTNI UREĐAJI	135
5.1. PAKET	136
5.2. PALETA I PALETIZACIJA.....	139
5.2.1. Vrste paleta	143
5.2.2. Obilježje paleta s obzirom na vlasništvo	144
5.2.3. Podjela paleta s obzirom na namjenu	144
5.2.4. Podjela paleta s obzirom na materijal izrade.....	145
5.2.5. Podjela paleta u ovisnosti o konstrukcijskim obilježjima	145
5.2.6. Tehnološki aspekt primjene paleta.....	145
5.2.7. Kontinuitet paletnog toka u funkciji slobodnog protoka paleta	146
5.2.8. Model globalne analize paletnog sustava.....	147
5.2.9. Sredstva za rad, prednosti i nedostaci paletizacije	148
5.3. KONTEJNER I KONTEJNERIZACIJA	149
5.3.1. Pojam kontejnera i kontejnerizacije	155
5.3.2. Najvažniji ciljevi, prednosti i nedostaci kontejnerizacije.....	157
5.3.3. Eksploatacijska obilježja kontejnera	159
5.3.4. Podjela kontejnera	160
5.3.4.1. Vrste kontejnera prema namjeni	160
5.3.4.2. Podjela kontejnera po veličini.....	162
5.3.4.3. Podjela kontejnera s obzirom na vrstu supstrata kojem su namijenjeni	164
5.3.4.4. Proizvodnja i vrste kontejnera prema materijalu izrade	164
5.3.4.5. Vrste kontejnera prema konstrukcijskim obilježjima	167
5.3.4.6. Označavanje kontejnera	167
5.3.5. Tehnička i eksploatacijska obilježja kontejnera.....	168
5.3.6. Nadzor nad proizvodnjom i popravkom kontejnera.....	169
5.3.6.1. Opći tehnički zahtjevi.....	170
5.3.6.2. Označavanje kontejnera	170
5.3.6.3. Popravak kontejnera.....	171
5.3.7. Kontejneri za prijevoz supstrata s carinskim obilježjima.....	171
5.3.7.1. Osvrt na dokumentaciju koja prati kontejner	172
5.3.7.2. Informacijski sustav u tehnologiji prijevoza s primjenom kontejnera	172
5.3.8. Iznajmljivanje kontejnera.....	173
6. MANIPULACIJSKA SREDSTVA	174
6.1. DIZALICE	175
6.1.1. Prekrcajni most	175
6.1.2. Obalne kontejnerske dizalice.....	177
6.1.3. Lučke mobilne dizalice	179
6.1.4. Autodizalice.....	180
6.2. PRIJENOSNICI	180
6.2.1. Prijenosnik malog raspona.....	181
6.2.2. Prijenosnik velikog raspona.....	182
6.2.3. Bočni prijenosnik	184
6.3. VILIČARI	184
6.3.1. Logističke jedinice u procesu manipulacije.....	187
6.3.2. Osnovni elementi izbora viličara	189
6.3.3. Nosivosti i opterećenja podloge u djelovanju viličara	190
6.3.4. Proračun broja viličara za paletnu tehnologiju.....	191
6.3.4.1. Proračun broja viličara na radu	193
6.3.4.2. Proračun broja mjesta na manipulacijskom prostoru.....	193
6.3.5. Vremenska analiza djelovanja viličara.....	194
6.3.6. Analiza djelovanja manipulacijskih sredstava	196
6.3.7. Stanje i optimizacija strukture viličara u Republici Hrvatskoj	197
6.4. KOEFICIJENT MEHANIZIRANOSTI.....	198
7. EKSPLOATACIJA TRANSPORTNIH SREDSTAVA I OPTIMIZACIJA PROMETNOG PROCESA	200

7.1. RUKOVOĐENJE PROMETNIM PROCESOM.....	200
7.1.1. <i>Procesi i modeliranje poslovanja</i>	205
7.1.2. <i>Informacijski sustavi kao potpora poslovanju</i>	207
7.2. IZRADA ORGANIZACIJSKE SHEME.....	209
7.2.1. <i>Izrada općeg rasporeda rada operativnog prometnog osoblja</i>	209
7.2.2. <i>Izbor prijevoznog sredstva i vozača u prijevoznom procesu</i>	211
7.2.2.1. Kriteriji za izbor vozača.....	212
7.2.2.2. Kriteriji za izbor prijevoznog sredstva.....	212
7.2.3. <i>Faza realizacije procesa prijevoza</i>	214
7.3. KORIŠTENJE TAHOGRAFA U ANALIZI EKSPLOATACIJE CESTOVNIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA.....	215
LITERATURA.....	217
POPIS SLIKA	220
PITANJA ZA PONAVLJANJE	224

PREDGOVOR

Tehnologija prometa i transport je znanstveno polje u području tehničkih znanosti, koje ima svoju stručnu i znanstvenu dimenziju odnosno sadržaj izučavanja. Sukladno tome stručni sadržaj tehnologije cestovnog prometa i transporta odnosi se primarno na menadžment (rukovođenje) prometnog odnosno transportnog procesa, a njen znanstveni sadržaj jeste izučavanje i ustanovljavanje zakonomjernosti cestovnog prometnog odnosno transportnog procesa. Razmatrajući stručni sadržaj tehnologije cestovnog prometa i transporta, a s obzirom na definiciju menadžmenta, slijedi da se stručni sadržaj tehnologije cestovnoga prometa i transporta odnosi na planiranje, organiziranje, upravljanje ljudskim potencijalima, vođenje, analizu uspješnosti i kontrolu odvijanja prometnog procesa odnosno obavljanja transporta. Funkcija prometa (odvijanje prometnih tokova) odnosno transporta (putnički i teretni) primarna je funkcija prometnog sustava. Prometni sustav se promatra i izučava kroz odvijanje putničkih i teretnih tokova u prometnom sustavu na nekom određenom prostoru u nekom određenom vremenu. Termin cestovni transport odnosi se na obavljanje transportnih procesa (uključujući sve njegove faze od faze pripreme, izvršenja i okončanja) bilo u putničkom ili teretnom cestovnom prometu. Prometni sustav čine svi prometni podsustavi koji su funkciji na nekom određenom prostoru u određenom vremenu. Svrha postojanja prometnog sustava i prometne odnosno transportne funkcije jeste omogućiti funkcioniranje ljudske zajednice, kako njeno normalno funkcioniranje tako i ono što je izuzetno značajno njen nesmetan brzi sveukupni razvitak (gospodarski, kulturni, politički, duhovni, etički ...), pri tome omogućujući što višu razinu životnog standarda svakog čovjeka. Cilj postojanja i funkcioniranja prometnog sustava pa tako i tehnologije cestovnog prometa i transporta u svojoj znanstvenoj i stručnoj dimenziji jeste podmirenje cestovne putničke i teretne transportne potražnje odgovarajućom prometnom ponudom. Prometna ponuda cestovnoga prometnog sustava sadržava sve elemente pripadajućih podsustava. Ti podsustavi predstavljaju temeljne podsustave praktično svakog profitnoga ili neprofitnog sustava, a odnose se na: tehnički, tehnološki, organizacijski i ekonomski sustav. Tako tehnički sustav (kao podsustav cestovnoga prometnog sustava) čine njegovi podsustavi cestovne prometne infrastrukture (logistički centri, cestovna mreža sa servisnim objektima) i suprastrukture, transportnih i manipulacijskih sredstva, transportnih uređaja kao i informacijski sustav. Tehnologija cestovnog prometa izravna je posljedica raznolike primjene tehnike tijekom odvijanja prometnog procesa i obavljanja transporta (pružanja transportnih usluga) bilo u putničkom ili teretnom prometu. Stupanj tehnološkog razvitka u pravilu je u izravnoj pozitivnoj korelaciji sa stupnjem razvitka tehničkog sustava ne samo cestovnog nego i ostalih transportnih sustava u okviru globalnoga prometnog sustava. Sukladno ostvarenom stupnju tehničko-tehnološkog razvitka nužno se prilagođava

organizacija svakoga transportnog sustava, potrebna znanja, vještine i sposobnost ljudskih potencijala angažiranih u prometnom sustavu. Drugim riječima, primjena određene nove tehnike omogućuje (uvjetuje) novu tehnologiju, pri tome nova tehnika s novom tehnologijom tada sinergijskim zajedničkim djelovanjem omogućuju (uvjetuju) novu organizaciju rada, novu (ili modificiranu) podjelu poslova i radnih zadataka, što sveukupno rezultira određenom cijenom (u pravilu nižom cijenom u odnosu na prethodnu) koštanja proizvoda i usluga na tržištu. Ključni čimbenici u tom procesu stalnoga tehničko-tehnološkoga razvitka jesu prije svega znanstvena dostignuća i čovjek, koji primjenom novih otkrića kao i različitim poboljšanjim (kroz modifikaciju postojećih) u praksi postiže sve višu efikasnost (povezana prije svega s povećanjem proizvodnosti rada) i efektivnost poslovnog procesa (povezana s financijskim rezultatom odnosno ekonomičnošću). Upravo zbog toga primarni zadatak ili područje rada prometnog inženjera odnosno tehnologa prometa i transporta jeste optimizacija putničkog i teretnog transporta (transportnih procesa) u prometnom sustavu. S obzirom na zahtjev korisnika usluga kao i interes društva u cjelini bitan čimbenik optimizacije prometnog sustava jeste ekonomičnost odnosno cijena transportne usluge, pa je u tome smislu bitno u procesu optimizacije postići minimum prosječnog ukupnog troška po jedinici transportnog rada ili količini prevezenog transportnog supstrata. Cijena usluge odnosno ekonomičnost funkcioniranja prometnog sustava rezultat je primijenjene tehnike odnosno njegovog tehničkog podsustava (unutar toga sustav je primjerice prometna infrastruktura, transportna sredstva, transportni uređaji, manipulacijska sredstva, informacijski sustav) koji s obzirom na postignutu razinu tehničke opremljenosti (korištena infrastruktura i suprastruktura) određuje i tehnološke mogućnosti ili varijante koje prometni inženjer u danom trenutku ima na raspolaganju. Pri tome, svaka od tih tehnoloških varijanti ili mogućnosti zahtijeva određenu organizaciju i ljudske potencijale s primjerenim multidisciplinarnim znanjima, vještinama i iskustvom. Ukupan rezultat tako korištene tehnike, te izabrane tehnologije (ista tehnika omogućuje i više tehnoloških rješenja) sukladno tome primjerene organizacije izražen je u ukupnim troškovima određenog sustava, u ovome slučaju cestovnog prometnog sustava i odgovarajućom cijenom transportne usluge u putničkom ili teretnom prometu.

Cestovni prometni sustav samo je jedan od podsustava globalnoga prometnoga sustava, tako da je nužno izučavati njegovo funkcioniranje i razvitak iz pozicije cjelovitoga odnosno integralnoga prometnog sustava (globalni prometni sustav), kojega čine svi prisutni prometni podsustavi na određenom prostoru u određenom vremenu. Efikasnost transportnog procesa (iskazana brojem prevezenih putnika ili prevezene količine transportnog supstrata, ili izvršenoga putničkog i teretnog transportnog rada u jedinici vremena) i ostvarena efektivnost poslovanja (prije svega kao financijski rezultat odnosa ukupnih prihoda i ukupnih rashoda) nužno je promatrati i analizirati unutar svakog

transportnog sustava, no nikako se ne smije zaboraviti da je bitan učinak cjelokupnog prometnog sustava koji funkcionira na određenom prostoru, a s obzirom da podmiruje nastalu (postojeću) transportnu potražnju u određenom vremenu angažiranjem svih njegovih transportnih sustava. Nužnost integralnoga (cjelovitoga) pristupa funkcioniranju cestovnog prometnog sustava proizlazi iz komplementarnosti (nadopunjavanja) transportnih sustava koji funkcioniraju unutar sustava, zbog njihovih različitih tehničko-tehnoloških značajki i sukladno tome različite transportne sposobnosti, utjecaj na okoliš, koncepciju održivog razvitka svakog pojedinog transportnog sustava. S druge strane upravo ta nužnost integralnog pristupa u analizi, funkcioniranju i doprinosu prometnog sustava s obzirom na njegovu svrhu koja se prije svega satoji u podmirenju transportne potražnje, zahtijeva kompatibilnost između transportnih sustava koji egzistiraju u određenom prometnom sustava grada, regije, nacionalnom ili međunarodnom odnosno globalnom prometnom sustavu. Ta kompatibilnost (usklađenost, sukladnost) ostvaruje se u svim podsustavima (prije svega tehničkom, tehnološkom, organizacijskom i ekonomskom) između transportnih sustava.

Kolegij Tehnologija cestovnog prometa daje osnovne informacije tehnologiji u cestovnom prometnom sustavu, s naglaskom na odvijanje putničkih i teretnih transportnih tokova u njemu. U prvom poglavlju obrazlaže se definicija tehnologije cestovnoga prometa i transporta, posebice njen stručni i znanstveni sadržaj, holistički pristup u analizi funkcioniranja i razvika, te njenu strukturu i bitne značajke. U drugom poglavlju obrazlaže se značenje i primjena logističkoga koncepta transportnog procesa, koji postaje neophodnom pretpostavkom uspješnosti proizvoda na tržištu. Uspješnost nekog proizvoda u današnjim globaliziranim uvjetima na tržištu dobara, usluga, kapitala i informacija izravno ovisi o uspješnosti cjelokupnoga logističkog lanca kojega čine svi sudionici tog logističkog lanca, uključujući tvrtke dobavljače (sirovina, poluproizvoda, tehničko-tehnoloških linija, alata, opreme, mjernih uređaja za kontrolu kvalitet i kvanitete itd.) u procesu nabave, proizvodnje, transporta, skladištenja, odnosno prodaje proizvoda do konačnoga kupca, uključujući i tokove dobara povratne logistike vezano za zbrinjavanje ambalaže, transportnih uređaja, gotovih proizvoda u procesu reklamacije (servisna logistika) ili reciklaže (sekundarne sirovine) nakon isteka uporabnog (ekonomskoga i/ili tehničkog) vijeka proizvoda. Takav pristup dodatno naglašava i činjenica stalnog trenda smanjenja životnog ciklusa (vijeka) proizvoda i usluga na tržištu.

Treće poglavlje odnosi se na bitne odrednice transportnog supstrata u putničkom i teretnom cestovnom transportu. Osnovne tehničko-eksploatacijske značajke transportnih sredstava u putničkom i teretnom cestovnom prometu iznose se u četvrtom poglavlju. Peto poglavlje odnosi se na transportne uređaje koji su bitna pretpostavka visoke razine proizvodnosti i efektivnosti transportnoga i prometnoga procesa. Šesto poglavlje odnosi se na manipulacijska sredstva koji su također kao element tehničkog podsustava cestovnog prometnog sustava bitna pretpostavka u

postizanju visoke razine proizvodnosti i efektivnosti transportnoga i prometnoga procesa. U sedmom poglavlju obrazlaže se pristup analizi eksploatacije transportnih sredstava, rada posada vozila, odnosno menadžmenta transportnog i prometnog procesa, te ukazuje na značenje optimizacije prometnog procesa, kao trajni zadatak prometnoga inženjera.

Zagreb, ožujak 2012.

Autor

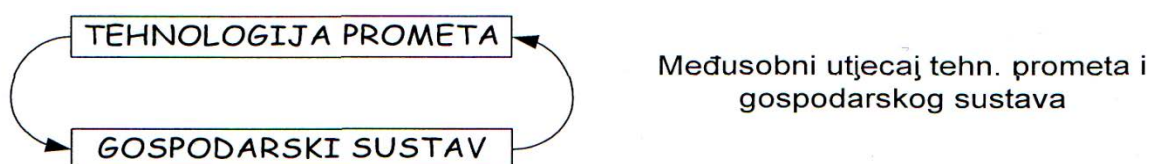
1. DEFINICIJA, SADRŽAJ, STRUKTURA I ZNAČAJKE TEHNOLOGIJE PROMETA I TRANSPORTA

Prilikom definiranja tehnologije prometa i transporta, prije svega može se konstatirati da je to znanstveno polje u području tehničkih znanosti. Tehnologija prometa i transporta pri tome ima svoj stručni i znanstveni sadržaj (ili dimenziju izučavanja). Stručni sadržaj tehnologije prometa i transporta odnosi se na menadžment transportnog odnosno prometnog procesa, a njen znanstveni sadržaj se na izučavanje i ustanovljavanje zakonomjernosti transportnog odnosno prometnog procesa. S obzirom na definiciju menadžmenta, slijedi da se stručni sadržaj tehnologije prometa i transporta odnosi na planiranje, organiziranje, upravljanje ljudskim potencijalima, vođenje i kontrolu, odnosno analizu prometnog odnosno transportnog procesa. Funkcija prometa (s obzirom na odvijanje prometnih tokova) odnosno transporta (prema transportnom supstratu ili predmetu transporta putnički i teretni transport) primarna je funkcija prometnog sustava. Promet se promatra i izučava kroz odvijanje putničkih i teretnih tokova u prometnom sustavu na nekom određenom prostoru i u nekom određenom vremenu. Termin (pojam) transport odnosi se na obavljanje transportnih procesa (uključujući sve njegove faze od faze pripreme, izvršenja i okončanja) bilo u putničkom ili teretnom cestovnom prometu. Prometni sustav čine svi prometni podsustavi koji su funkciji na nekom određenom prostoru u određenom vremenu. Svrha postojanja prometnog sustava i prometne odnosno transportne funkcije jeste omogućiti funkcioniranje ljudske zajednice, kako njeno normalno funkcioniranje tako i ono što je izuzetno značajno njen nesmetan i što je moguće brži sveukupni razvitak (gospodarski, kulturni, politički, duhovni, etički ...), pri tome omogućujući što višu razinu životnog standarda svakog čovjeka. Cilj postojanja i funkcioniranja prometnog sustava pa tako i tehnologije prometa i transporta u svojoj znanstvenoj i stručnoj dimenziji jeste podmirenje transportne potražnje odgovarajućom prometnom ponudom i to na određenoj optimalnoj razini. Optimizacija transportnog i prometnog procesa izravno je povezana s željenom ili zahtijevanom razinom kvalitete transportne usluge i njenim elementima, kao što su primjerice: sigurnost transportnog procesa, redovitost pružanja transportnih usluga, udobnost korisnika usluga sukladno duljini relacije transporta, ili uvjeti kondicioniranja transportnog supstrata, rukovanja, ambalaže i rukovanja logističkim jedinicama u teretnom prometu i transportu materijalnih dobara¹, točnost, učestalost (frekvencija) pružanja transportnih usluga, brzina putovanja (prometna ili komercijalna brzina transporta) i pripadajuće cijene koštanja iste transportne usluge. Optimizacija je primarno

¹ Pojam materijalna dobra obuhvaća u logističkom lancu određenog proizvoda: sirovine, energiju, sredstva za proizvodnju, alate, opremu, poluproizvode, gotove proizvode, transportne uređaje, te nakon protoka ekonomskog i tehničkog vijeka proizvoda i sekundarne sirovine

usmjerena na efikasnost transportnog procesa (produktivnost rada određena količinom prevezenoga transportnog supstrata ili transportnom radu u jedinici vremena, primjerice broju prevezenih putnika u jednom satu u sustavu javnoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza ili putničkom transportnom radu u jedinici vremena određenim transportnim sustavom ili njegovom transportnom jedinicom), te efektivnost transportnog i prometnog procesa (ekonomičnost transporta iskazana financijskim rezultatom koji predstavlja razliku ukupnih prihoda i ukupnih rashoda transportnog sustava).

Ovisnost tehnologije prometa i transporta s okruženjem je izrazito uzjamna i čvrsta, jer nema razvijenog gospodarskog sustava bez razvijenog prometnog sustava, a istodobno je razvijeni prometni sustav temelj gospodarskoga razvitka nekoga grada, regije ili države. Taj odnos može se prikazati na sljedeći način:



Slika 1. Ovisnost tehnologije prometa i transporta s okruženjem

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 22.

U najvažnije se tehnologije "integralnog transporta" u cestovnome prometnom sustavu su:

- ✚ tehnologija transporta paleta, odnosno paletna tehnologija (tehnologija kod koje je paleta temeljni transportni uređaj),
- ✚ tehnologija transporta kontejnera, odnosno kontejnerska tehnologija (tehnologija kod koje je kontejner temeljni transportni uređaj),
- ✚ tehnologija izmjenjivih transportnih sanduka, (tehnologija kod koje je izmjenjivi transportni sanduk temeljni transportni uređaj),
- ✚ *huckepack* transportna tehnologija u kojoj je transportni supstrat željezničkog transporta u tri moguća oblika: tip A) cestovno vučno i priključno vozilo s teretom; tip B) priključno vozilo s teretom i tip C) kontejner ili izmjenjivi transportni sanduk s teretom.
- ✚ *Ro-Ro* tehnologija u kojoj transportni supstrat u pomorskom transportu čine kompletna cestovna vozila (ili željeznička) s teretom.

Ako se pođe od definicije tehnologije, pod pojmom tehnologije prometa podrazumijevaju se načini i postupci ostvarenja transporta, tako je očividno da s istom tehnikom postoji više načina i postupaka

koji rezultiraju transportnim učincima. Primjerice, osnovne faze svakog transportnog procesa u teretnom prometu su utovar (dio faze pripreme prometnog procesa), prijevoz (faza izvršenja prometnog procesa) i istovar (dio faze okončanja prometnog procesa).

1.1. STRUČNI SADRŽAJ TEHNOLOGIJE CESTOVNOG PROMETA I TRANSPORTA

Stručna dimenzija ili sadržaj tehnologije cestovnog prometa i transporta jeste prije svega racionalno rukovođenje transportnim procesom u cestovnom prometnom sustavu. Ciljna funkcija prijevozne aktivnosti uvjetovana je zahtjevom okruženja za što manjim troškovima. U tom smislu, uspješnost djelovanja spoznaje se usporedbom učinka (količine prevezenoga transportnog supstrata i izvršenoga transportnoga rada) sukladno njemu ostvarenog ukupnog prihoda i ukupno uložениh sredstava odnosno ukupnih rashoda.

Rukovođenje transportnim procesom ogleda se u stalnom poslovnom odlučivanju vezanom za kontinuirano odvijanje prometnog procesa i što efikasnije (s obzirom na proizvodnost rada u putničkom i teretnom prometu) i efektivnije (efekt prometnog procesa koji predstavlja razliku ukupnih prihoda i ukupnim rashodima što rezultira odgovarajućim financijskim rezultatom) obavljanje transporta. Osnovna težnja i cilj je da te odluke budu optimalne, promatrajući cjelokupan logistički lanac nekog proizvoda ili usluge.

S obzirom na intenzivan razvitak znanosti, te sukladno tome svakodnevni razvitak raspoložive tehnike rezultira novim tehnološkim dostignućima, a tako primijenjena nova tehnika i pripadajuća nova tehnologija traži novu organizaciju, nova znanja, vještine, sposobnost i iskustvo, što u konačnici rezultira određenom cijenom koštanja nekog proizvoda ili usluge na tržištu. Bitno je naglasiti da danas zahvaljujući znanstvenom razvitku i primjeni znanstvenih dostignuća (materijalnih i nematerijalnih) i sve prisutnoj globalizaciji uspješnost nekog proizvoda ili usluge na tržištu određuje uspješnost svih sudionika koji djeluju unutar logističkoga lanca toga proizvoda ili usluge. Temeljni pokazatelj stjecanja konkurentske prednosti nekog proizvoda ili usluge predstavlja ostvareni prosječan ukupan trošak proizvoda ili usluge na tržištu (trošak po jedinici proizvoda ili ostvarene usluge). U teorijskom razmatranju uspješnosti prijevoznog procesa razlikuju se pojmovi uspješnosti transportnog (proizvodnog) učinka (E_p) i uspješnosti ekonomskog učinka (E_e). Ekonomska uspješnost je funkcija jediničnog učinka i njegove cijene. Što se tiče uspješnosti transportnog učinka, on se može ostvariti:

- obavljanjem transporta uz najniže troškove (rashode) ili

- povećanjem uspješnosti učinka uz zadržavanje visine cijene jediničnog učinka.

1.2. ZNANSTVENI SADRŽAJ TEHNOLOGIJE CESTOVNOG PROMETA I TRANSPORTA

Znanstveni sadržaj tehnologije cestovnog prometa i transporta sastoji se u izučavanju (istraživanju), analizi i sintezi, te ustanovljavanju zakonomjernosti transportnog procesa u cestovnom prometnom sustavu.

Riječ tehnologija potječe od grčke riječi (tehnika + logos) i znači znanost o načinu prerade sirovina u gotove proizvode. Drugim riječima potreno je obuhvatiti sve procese koji se pojavljuju tijekom promjene mjesta robe ili putnika od izvora do cilja. Iz toga proizlazi da bi u sklopu tehnologije prijevoza trebalo osigurati optimalno korištenje svih resursa koji omogućuju postavljenu zadaću prijevoza. O prometu i u prometu treba više nego ikada dosad sustavno razmišljati. Potrebno nam je "tehnološko sustavno mišljenje".² U kontekstu tehnologije prometa pod transportom ili prijevozom se podrazumijeva djelatnost koja primjenom različitih tehnologija premješta ljude i dobra (robu) s jednog mjesta na drugo. Dakle, izraz prijevoz odgovarao bi riječi transport i mogao bi se koristiti uvijek kad je riječ o prijevozu robe, proizvoda, materijala, ljudi i dr. bez obzira na transportno (prijevozno) sredstvo kojim se obavlja.

U izučavanju određenog prometnog sustava (počevši od prve razine toga sustava primjerice neke proizvodne ili neproizvodne tvrtke, ili druge razine primjerice gradskoga prometnoga sustava, treće razine primjerice regionalnoga, ili četvrte razine nacionalnoga prometnog susutava, pete razine koju čini međunarodni prometni sustav) osim što ga određuje neki prostor na kojemu on omogućuje funkcioniranje nekog profitnoga ili neprofitnog subjekta, gospodarskog ili ukupnog društvenog sustava u nekm određenom vremenu bitno je izučavanje njegovih podsustava (tehničkoga, tehnološkoga, organizacijskoga, ekonomskoga kao temeljnih podsustava) pripadajućih elemenata odnosno veličina (varijabli) koje u nekim slučajevima poprimaju svoje vrijednosti prema određenim zakonima vjerojatnosti ili se radi o slučajnim distribucijama. Za svaku varijablu posebice kada se radi o ključnim (varijable koje izravno utječu na uspješnost funkcioniranja sustava i koje izazivaju zastoje ili pad odnosno urušavanje sustava) i kritičnim (varijablama koje ometaju funkcioniranje sustava tako da sustav postiže insuficijentne rezultate) potrebno je osim standardne matematičko statističke obrade (aritmetička sredina, standardna devijacija itd.) ustanoviti značajnost trenda koristeći podatke o njima tijekom određenoga vremenskoga razdoblja odnosno njihove vremenske serije (izračunavanje matematičkih prognostičkih trend modela svake varijable). Osim navedenoga

² Radić Z.: Sudbonosna nacionalna tehnologija, Izvori d.o.o., Zagreb, 2000., str. 18.

potrebno je ustanoviti postojanje uzajamne povezanost varijabli u sustavu korištenjem matrice s vrijednostima korelacijskih koeficijenata, iracunavanjem odgovarucih primjerice jednostrukih ili višestrukih regresijskih modela. Na taj način dobija se znanstvena osnova za uspješan menadžment prometnog sustava i oblikovanje s obzirom na postavljenu njegovu misiju, postavljenu viziju i sukladno njima postavljene ciljeve uz primjenu odgovarajuće strategije poslovanja, taktičkih i operativnih mjera za njihovo ostvarenje.

1.3. INTERDISCIPLINARNOST OBRAZOVANJA TEHNOLOGA PROMETA I TRANSPORTA

Promet i transport predstavljaju djelatnost koja je u većoj ili manjoj mjeri sastavni dio gotovo materijalnih procesa proizvodnje, ne samo materijalnih, nego i nematerijalnih. Definiranje strukture potrebnih znanja suvremenog tehnologa prometa i transporta, te posebno definiranja znanstvenih disciplina u procesu edukacije proizlazi iz stručne i znanstvene dimenzije, odnosno sadržaja tehnologije prometa i transporta. U uvjetima sve intenzivnijeg razvitka znanosti i eksponencijalnog porasta ukupnog ljudskoga znanja sve su brže tehničko-tehnološke promjene kako u gospodarskom tako i u prometnom odnosno transportnim sustavima. Sukladno takvim sve bržim tehničko-tehnološkim promjenama nužni je prilagođavanje organizacije, organizacijske strukture, potrebnih znanja, vještina i sposobnosti ljudskih potencijala u prometnom sustavu. To je razlog zbog kojega nije moguće zadržati više godina stabilnu strukturu nastavnih planova i programa u obrazovanju prometnih inženjera. Prema tome, ipravo je konstatirati prema Županoviću da stabilna struktura programa izaziva sumnju u “dobre programe”. Iz navedenog se može zaključiti nužnost neprestanog usavršavanja nastavnih planova i programa na načelima suvremenih spoznaja i promjenjivosti. Budući da to nije jednostavno, potrebno je tražiti postupke kako ostvariti optimalan nastavni proces. U procesu traženja rješenja mogla bi se na primjer koristiti zamišljena funkcija (f_i) čiji su elementi:³

$$f_i(A_i, B_i, \dots, x_i, y_i, z_i) \quad (1)$$

gdje je:

x_i - teorijske spoznaje (svjetske i domaće) realizirane preko novih tehnologija prijevoza

y_i - znanstvene spoznaje vlastitog znanstvenog potencijala

z_i - spoznaje iz vlastitih istraživanja putem projekata i studija

A_i - spoznaje i rezultati iz razvoja vlastitog znanstvenog područja

B_i - spoznaje i znanstvena dostignuća ostalih znanstvenih područja iz okruženja

³ Županović I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.

1.4. HOLISTIČKI PRISTUP TEHNOLOGIJI PROMETA I TRANSPORTA

Holizam prema Klaiću: od grčke riječi holos znači sav, potpun, čitav.⁴

Prema Perišiću postoje dva pojma tehnologije:

- ✚ tehnologija usmjerena na objašnjavanje fizičko-kemijskih fenomena, te
- ✚ tehnologija kao znanost koja proučava materijalne strukture proizvodnog ili nekoga drugog sustava.

U drugom pojmu autor nalazi mjesto i sustavu transporta, pri čemu tehnologiju definira kao općetehničku disciplinu, utemeljenu na ekonomskim načelima, koja proučava aspekte primjene znanosti, tehnike i organizacije u rješavanju proizvodnih i drugih problema. Iz toga proizlazi da se tehnologija u osnovi bavi pitanjima realizacije znanstvenih spoznaja. Citirajući Ch. Walkera Perišić navodi da su organizacije na stotinu načina ovisne o tehnologiji, a pojam "moderne tehnologije", ističe Perišić, ne odnosi se samo na proizvodne postupke, nego i na resurse, pri čemu se osobito ističe njihovo optimalno korištenje. Prema tomu, svaki je tehnološki proces zapravo određeni sustav. Vrijeme u kojemu živimo ne dopušta pojednostavljeno gledanje na tehnološke procese nego traži sustavni pristup, a dodali bismo i tehnološko sustavno mišljenje. Perišić daje sažetu definiciju transportne tehnologije navodeći: "Transportna tehnologija je nauka koja izučava zakonitosti transportnih procesa Tehnološku bit prijevoza kao aktivnosti čine procesi manipuliranja robom i njezino kretanje uporabom prijevoznih sredstava, ali ni brojna druga pitanja ili aktivnosti (npr. skladištenje, pakiranje i dr.) nisu izvan interesa tehnologije. Tehnička sredstva (prijevozna i manipulacijska) također su elementi tehnologije prometa. Tehnologiju prometa može se definirati: "Tehnologija prometa je znanstvena disciplina koja proučava načine i postupke prometne proizvodnje, odnosno prijevoznih procesa".⁵

Pojam sustava odnosi se na određenu cjelinu koja u sebi sadržava određeni broj podsustava i niz dijelova međusobno uzajamno povezanih s određenom svrhom. Bitna značajka sustava je povezanost dijelova i podsustava u cjelinu kako bi taj sustav ispunio svoju svrhu. Primjerice, postojanje skupa samaforskih uređaja u cestovnoj mreži nekog grada istodobno ne znači i postojanje sustava za automatsko upravljanje prometa, jer elementi toga skupa nisu međusobno povezani i u funkciji prometnoga opterećenja prisutnog na raskrižjima cjelokupne cestovne mreže. Premda takav skup ima svoju svrhu (regulacija prometnih tokova u mreži i sigurnost sudionika), još uvijek nije ispunio uvjet povezivosti unutar sustava, niti funkcionira kao sustav u cjelini. Gotovo svaka pojava može predstavljati jedan ili više sustava i može biti sastavni dio čitavog niza najrazličitijih sustava, što ovisi o motrištu. Iz toga se može zaključiti da postoji više definicija sustava, od opće, po kojoj je

⁴ Klaić, B.: Rječnik stranih riječi, Nakladni zavod MH, Zagreb, 1983.,p.551.

⁵ Županović I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1986., str. 3.

sustav proces koji je u tijeku, pa do one koja kaže da je sustav sve što nas okružuje. Proučavajući pitanje sustava tada bi njegova definicija bila da je to cjelina koja se sastoji od više međusobno povezanih podsustava (sastavljenih od niza elemenata) s određenom svrhom i ciljevima s obzirom na okruženje u kojem i za koje egzistira. Pri tome sustav kao cjelina svojim djelovanjem opravdava takvo postojanje. Kada je riječ o određenosti ponašanja, sustavi se mogu svrstati u determinirane, stohastičke i nedeterminirane ili manje vjerojatne.

Tehnologija cestovnog prometa i transport, kao aktivnost je u funkciji proizvodnje i potrošnje te u funkciji kulture, obrazovanja, zdravstva, rekreacije zadovoljava i ostalih područja odnosno ukupne društvene potrebe iskazane potražnjom za transportnim uslugama u putničkom i teretnom cestovnom prometu. Bitne odrednice tehnologije cestovnog prometa i transporta su prije svega korisnici usluga u putničkom i teretnom prometu, ljudski potencijali zaposleni u prometnom sustavu, transportna sredstva i ostali elementi suprastrukture pomoću kojih se obavlja transport, transportni uređaji (u teretnom prometu) za smještaj i zaštitu transportnog supstrata tijekom obavljanja transporta, kao i neophodna cestovna infrastruktura (od cestovnih prometnica, do logističkih centara).

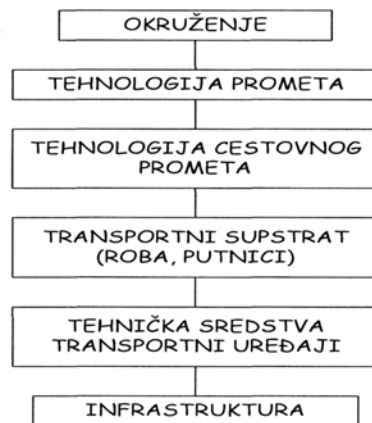
Tehnološki sustav prijevoza ljudi i tehnološki sustav prijevoza roba danas su preokupacija čitavog svijeta, a svaka pojava novih transportnih procesa otvara i nova tehnolojska pitanja.⁶

1.5. STRUKTURA I ZNAČAJKE TEHNOLOGIJE PROMETA I TRANSPORTA

Tehnologija cestovnog prometa i transporta može se razmatrati s više stajališta, jer je povezana sa strukturom okruženja, strukturom prometnog sustava i interdisciplinarnošću. Istodobno, promatranja se mogu temeljiti na različitim kriterijima, primjerice kriterijima: složenosti, postojanosti, obilježja i oblika veze te otvorenosti sustava. Pri analizi tehnologije cestovnog prometa dominiraju pitanja koja obuhvaćaju: transportno-procesne aktivnosti (posebno putnički, a posebno teretni promet), manipulativne operacije, praćenje i analiza uspješnosti poslovanja prije svega kroz efikasnost i efektivnost procesa.

Ako se tehnologiju prometa i transporta interpretira kao funkciju elemenata proizvodnje, tada i elementi proizvodnje sa svojim komponentama utječu na transportnu tehnologiju.

⁶ Županović: Tehnologija cestovnog prometa. Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Zagreb, 1986., str.10-17.



Slika 2. Osnovni elementi tehnologije prometa

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str.18.

Analizu značajki tehnologije cestovnog prometa i transporta, treba započeti od analize strukture elemenata (Slika 2). Kada se spoznaju značajke elemenata, doći će se i do spoznaje o cjelini, iz jednostavnog razloga što je određeno stanje sustava posljedica stanja elemenata i njihovih veza.

Osnovni elementi tehnologije prometa jesu:

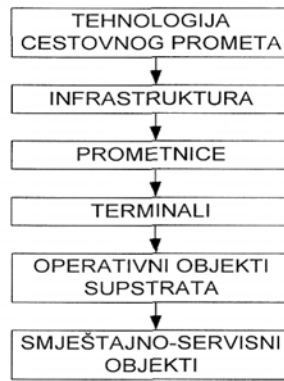
- ✚ predmet prijevoza – transportni supstrat (materijalna dobra ili putnici),
- ✚ transportna i manipulacijska sredstva i
- ✚ infrastruktura.

Od obilježja tehnologije cestovnog prometa i transporta koja su važna za uređenje okruženja mogu se istaknuti:

- ✚ postojanje komplementarnosti,
- ✚ postojanje konkurentnosti,
- ✚ mogućnost nepovoljnog utjecaja na okoliš, te
- ✚ mogućnost izmjene strukture.

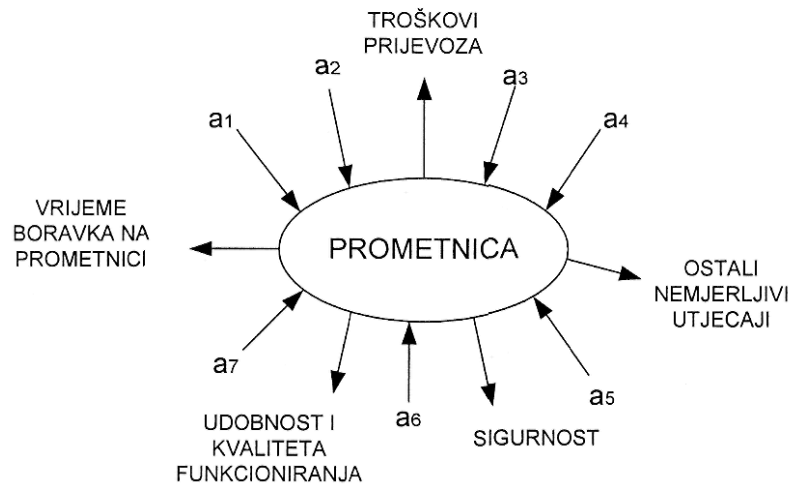
Zajednička značajka pojedinih elemenata tehnologije cestovnog prometa i transporta su:

- ❖ složenost,
- ❖ povezanost i međuovisnost,
- ❖ dinamičnost,
- ❖ interdisciplinarnost,
- ❖ otvorenost, kao i
- ❖ stohastičnost poremećaja.



Slika 3. Objekti infrastrukture u funkciji elemenata tehnologije prometa

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 260.



Legenda:

- a₁ - intenzitet prometa
- a₂ - preopterećenje vozila
- a₃ - organizacija i kvaliteta radova održavanja
- a₄ - sukobi korisnika (nesreće i nezgode)
- a₅ - poremećaji u regulaciji
- a₆ - elementarne nepogode
- a₇ - popravak i polaganje instalacija

Slika 4. Interakcija prometnice i njezina sadržaja

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 265.

Poremećaji koji utječu na stabilnost rezultiraju sa:

- ✚ lošim tehničkim stanjem kolnika, (može bitno utjecati na smanjenje brzine odvijanja

prometnih tokova, povećanje troškova goriva, negativan utjecaj na tehničku ispravnost transportnih sredstava);

- + zaprekama na kolniku, (gubitci u vremenu i dodatni troškovi zbog zastoja, propuštanja ugovorenih rokova, praznim hodom te neiskorištenost osoblja i transportnih sredstava, itd.);
- + pojavom nesreća (znatna nematerijalna i materijalna šteta izazvana njihovim nastankom)
- + smetnjama ili prekidima u sustavu regulacije i dr.

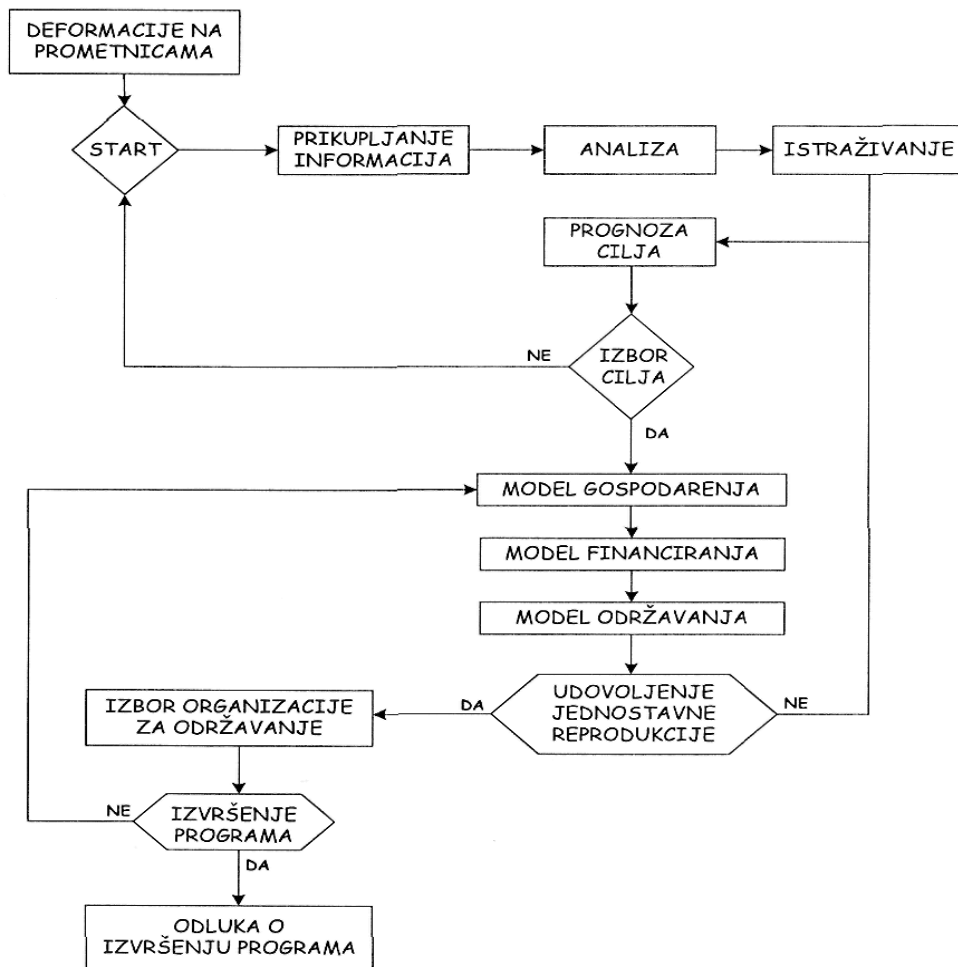
Definiranje metode planiranja jednostavne reprodukcije cestovne infrastrukture može se predočiti sljedećim fazama:

1. prikupljanje informacija o stanju prometnica
2. analiza postojećeg stanja
3. definiranje ciljeva planiranja jednostavne reprodukcije
4. izrada modela: - model održavanja
- model financiranja
5. izrada varijanata održavanja: - interventno
- preventivno
- investicijsko
6. izbor optimalne varijante
7. definiranje poduzeća za održavanje
8. donošenje odluka.



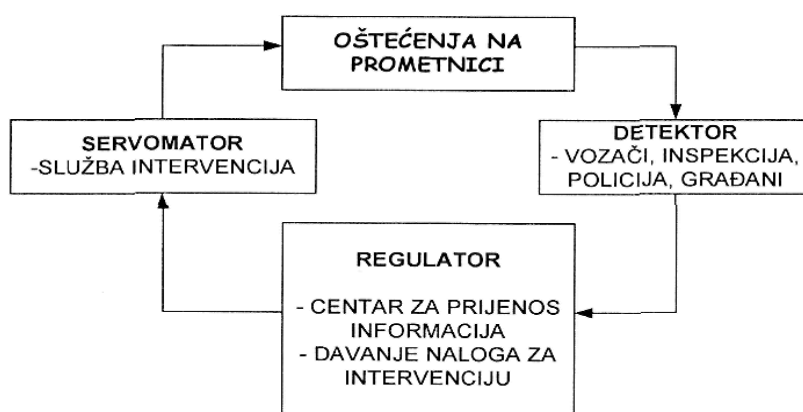
Slika 5. Struktura modela održavanja za osnovni element prometnice

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 274.



Slika 6. Dijagram toka planiranja jednostavne reprodukcije

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1986., str. 171.



Slika 7. Sudionici u prometu u funkciji otklanjanja deformacija

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1986., str. 177.

Što se tiče cestovnog prometa i transporta te njegove tehnologije, učinci uvjetovani mogućnošću

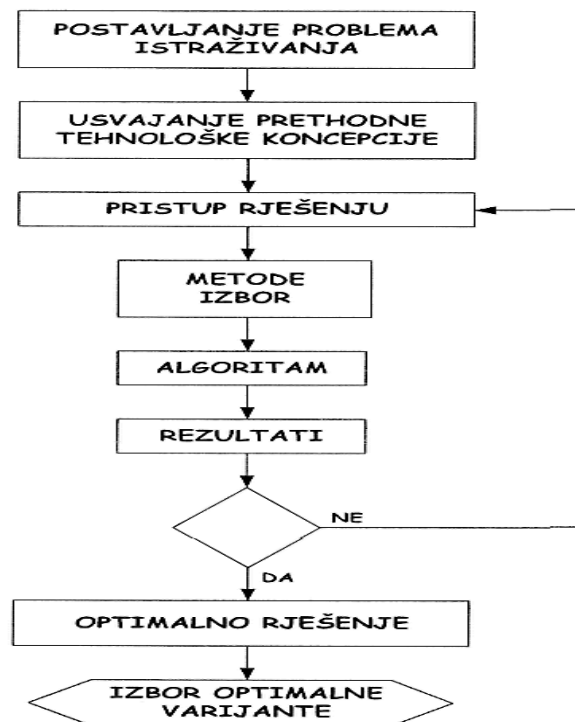
mjerenja vjerojatno bi rezultirali:

- podizanjem unapređenjem tehnologije,
- udruživanjem poduzeća koja posjeduju prijevozne kapacitete uz specijalizaciju,
- stvaranjem zajedničkog informacijskog centra u kojem bi se upućivao prijevozni supstrat na optimalno prijevozno sredstvo,
- uštedom energije,
- boljom organizacijom i tehnologijom održavanja,
- stjecanjem dohotka iz zajedničkog prihoda u zavisnosti od udjela,
- razmatranjem pitanja vezanih uz prometni proces već u fazi proizvodnje, a ne nakon završetka procesa proizvodnje,
- unificiranjem voznog parka,
- povezivanjem proizvođača opreme i vozila s korisnicima,
- povezivanjem korisnika i davatelja usluga u transportu,
- izgrađenošću društveno-ekonomskih odnosa,
- definiranjem politike razvoja infrastrukture i dr.

Optimizacija tehnologije cestovnog prometa i transporta predstavlja stalni zadatak prometnih inženjera, navešće se samo nekoliko razloga:

- ✚ stalni rast transportne potražnje i u putničkom i u teretnom prometu,
- ✚ iz motrišta komplementarnosti transportnih sustava potreba za njihovom koordinacijom,
- ✚ znatna investicijska ulaganja u prometni sustav, koja su uvijek niža od izravnih i neizravnih koristi koje taj isti sustav pruža gospodarstvu i ljudskoj zajednici,
- ✚ zaštite čovjekova okoliša,
- ✚ humanizacije rada operativnog osoblja.

Razlozi optimizacije tehnologije cestovnoga prometa i transporta stalno su prisutni i sve su naglašeniji.



Slika 8. Blok dijagram općeg pristupa optimizaciji transportnog procesa

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 368.

Racionalizacija transporta ne rezultira samo mjerljivim uštedama koje se iskazuju fizičkim pokazateljima u prijevozu, nego utječe i na cjelokupno gospodarstvo, stvaranjem pretpostavki za stjecanje konkurentske prednosti proizvoda i usluga (minimizacijom apsolutnoga i relativnog udjela transportnih i ostalih logističkih troškova u cijeni jedinice proizvoda ili usluge), te nizom mogućnosti racionalizacije preko tipizacije pakiranja, transportne ambalaže, unaprjeđenja manipulacijske tehnike, standardizacije transportnih sredstava i transportnih uređaja, standardizacije infrastrukture itd.

2. LOGISTIČKI KONCEPT TRANSPORTNOG PROCESA

Pojam logistika potječe od grčke riječi "logistikos" što je odgovaralo iskustvu i umijeću u vođenju rata, zatim opskrbi. John P. Mage smatra da je riječ logistika francuskog podrijetla (lager - nastaniti) i u vojnoj terminologiji znači način prijevoza, opskrbe i smještaja vojske. Kasnije se taj pojam proširio na proizvodnju i tržište.⁷

U logističkom načinu razmišljanja u realizacijama procesa prijevoza ne uzimaju se samo prostorni, vremenski i drugi uobičajeni elementi, nego i kemijsko-fizikalna obilježja predmeta prijevoza.

Relevantni ciljevi logističkog koncepta transporta mogu biti raznovrsni. Oni ovise i o aspektu promatranja. Kao opći ciljevi često se spominju:

- smanjenje relacije prijevoza
- smanjenje troškova prijevoza
- smanjenje vremena vožnje
- smanjenje "ekoloških" neugodnosti (buka, onečišćenje zraka i vode)
- povećanje dostupnosti
- povećanje sigurnosti i dr.

Elementarne logističke aktivnosti u pristupu klasičnog tehnologa prometa mogu se promatrati kao funkcije:

- ukrcajnih aktivnosti
- aktivnosti prijevoza
- iskrcajne aktivnosti.

2.1. POJAM, SVRHA I ZNAČENJE LOGISTIKE

2.1.1. Pojam logistike

Korijen riječi – grčki: *Logos je* znanost o principima i oblicima pravilnog mišljenja i prosuđivanja Logistika je višeznačan pojam. Podrijetlo riječi "logistika" može biti trostruko od grčke riječi "lego" – zamisliv, "logik" - proračunat, logički misleći te francuske "loger" – zbrinjavanje gosta...

⁷ Ferišak V., grupa autora: Poslovna logistika. Redakcija Ivo Medveščak, Informator Zagreb, 1983., str. 3.

Logistikos: odnosi se na vještine, iskustva i znanja u očuvanju, procjeni, prosudbi svih relevantnih elemenata u prostoru i vremenu, potrebnih u optimalnom rješavanju strateških i taktičkih zadataka u svim područjima ljudske aktivnosti.

Logistika kao znanost potječe iz SAD-a, shvaćena je kao sustav toka robe, materijala i energije, koji povezuje nabavna tržišta s proizvodnim i potrošačkim mjestima.

Kod logistike u orijentaciji na životni ciklus proizvod je logistički objekt koji ima svoj životni vijek. U orijentaciji na usluge polazi se od ideje da se usluga kupcu može pružiti optimalno samo kroz usklađenost svih aktivnosti, a odnose se na:

- a) minimiziranje vremena čekanja (izvršenja narudžbi),
- b) menadžment kapaciteta usluge i
- c) davanje usluge kroz jedan distribucijski kanal.

Definicija pojma logistika obuhvaća djelatnosti kojima se: planira, upravlja, ostvaruje i kontrolira prostorno-vremenska transformacija u vezi s količinom, vrstom i svojstvom dobara, rukovanje dobrima, kao i logističkim određivanjem dobara.

Zajedničkim djelovanjem tih djelatnosti pokreću se tokovi dobara koji učinkovito povezuju točku isporuke s točkom primitka.

Učinkovito povezivanje točaka isporuke s točkom primitka znači da logistika treba osigurati:

da je točka primitka opskrbljena od točke isporuke pravim proizvodima i/ili uslugama (u količini, vrsti, kvaliteti...), u ispravnom i primjerenom stanju, u pravo vrijeme, na pravom mjestu, sve to uz minimalne troškove.

Definiciju logistike u kojoj dominantno mjesto imaju tokovi objavilo je i američko logističko društvo: "Logistika je proces planiranja, ostvarivanja i kontrole učinkovitih, troškovno efektivnih tokova i skladištenja sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda i s time povezanih informacija od točke isporuke do točke primitka, primjereno zahtjevima kupaca."

Sljedeća američka definicija: logistika je djelatnost koja planira, uvodi i kontrolira uspješan, učinkovit tok i zalihe proizvoda, usluga i informacija od točke izvora do točke potrošnje, kako bi se ispunili zahtjevi kupaca.

Međunarodno logističko društvo definiralo je logistiku kao "podupirući menadžment koji za vrijeme trajanja jednog proizvoda jamči učinkovitije korištenje servisa i odgovarajuće ostvarenje logističkih elemenata u svim fazama životnog ciklusa, tako da se pravodobnim posizanjem u sustav jamči efektivno upravljanje resursnom potrošnjom".

Logistika orijentirana prema tokovima je prema definiciji europske matične organizacije nacionalnih logističkih društava koja glasi: logistika je planiranje, organizacija, provedba i kontrola tokova dobara od razvitka i od kupovine preko proizvodnje i distribucije do krajnjeg kupca.

Kod definiranje pojma logistika za drugu skupinu autora značajno je da se u njezinom fokusu nalazi životni ciklus proizvoda ili usluge. Bit pojma životnog ciklusa jednog proizvoda ili usluge, ili općenito jednog sustava, sastoji se u tome da on nastaje tj. rađa se u procesu planiranja, projektiranja, izrade ili izgradnje, razvitka, uporabe, ali nakon određenog trajanja on će se ugasiti, zastarjeti, odnosno završiti u otpadu (tj. "umrijet će").

Treća skupina definicija logistike orijentirana je prema usluzi. Temelji se na zamisli da se usluga može korisniku (kupcu, potrošaču) staviti optimalno na raspolaganje samo ako se koordinacijom ostvare sve aktivnosti za proizvodnju.

Temeljne su faze životnog ciklusa:

- ❖ uvođenje (proizvoda na tržište),
- ❖ rast (prihvatanje proizvoda na tržištu i znatno povećanje profita),
- ❖ zrelost (usporava se rast prodaje) i
- ❖ opadanje (opadanje prodaje i profita).

Pri tome su logističke aktivnosti usmjerene na određene transformacije u pojedinim fazama životnog ciklusa.

Cilj logistike jeste: uz minimalne troškove i uz minimalno trošenje kapitala, zadovoljiti zahtjeve tržišta.

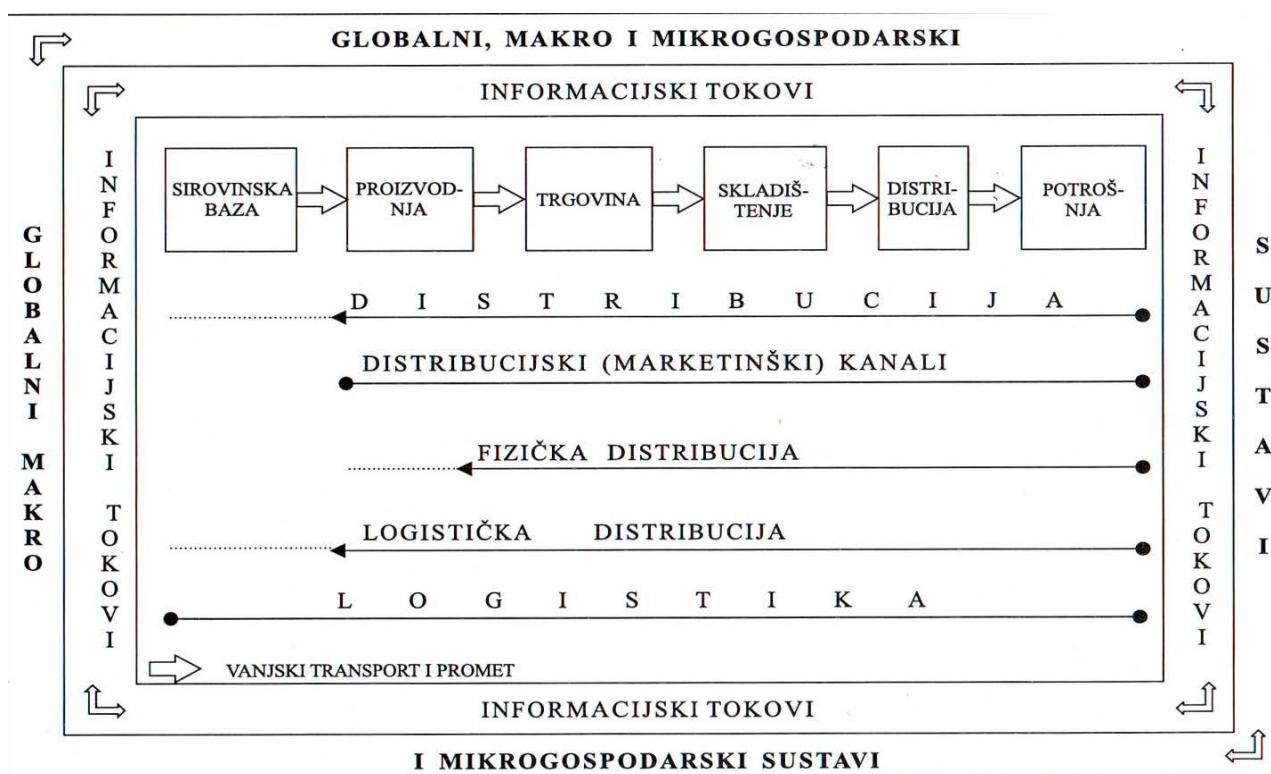
Logistika orijentirana prema usluzi je "proces koordinacije svih nematerijalnih aktivnosti, koje se trebaju ispuniti da bi se jedna usluga ostvarila na efektivan način u pogledu troška i u odnosu na kupca (tj. korisnika)".

Težište tih aktivnosti leži u sljedećim područjima: najkraće vrijeme čekanja (tj. vrijeme upita, ponude, ugovora, narudžbe), menadžment kapaciteta usluga i dogotavljenja usluge putem distribucijskog kanala. Neprijeporna je činjenica da se oko 150 godina usporedo s razvojem znanosti, tehnike, tehnologije, proizvodnih snaga, proizvodnih i društvenih odnosa, postupno i sustavno razvijala logistika kao znanost, iako se ona više razvila u zadnjih dvadesetak godina nego prije toga u više od jednog stoljeća.

Logistika kao znanost: je *skup interdisciplinarnih i multidisciplinarnih znanja, koja izučavaju i primjenjuju zakonitosti mnogobrojnih i složenih aktivnosti funkcija, procesa, mjera, poslova, pravila, operacija, radnji... koje funkcionalno i djelotvorno povezuju sve djelomične procese svladavanja prostornih i vremenskih transformacija materijala, dobara, stvari, tvari, polu)proizvoda, repromaterijala, živih životinja, kapitala, znanja, ljudi, informacija (...) u sigurne, brze i racionalne (tj. optimalne) jedinstvene logističke procese, tokove i protoke materijala (...), kapitala, znanja, informacija (...) od točke isporuke preko točke ili točaka razdiobe, odnosno točke koncentracije do točke primitka, s ciljem minimalno uloženi potencijala i resursa (ljudske,*

proizvodne, financijske...) maksimalno zadovoljiti zahtjeve tržišta (tj. kupaca robe, korisnika usluga, potrošača...).

Logistika kao aktivnost je skup planiranih, koordiniranih, reguliranih i kontroliranih nematerijalnih aktivnosti funkcija, procesa, mjera, poslova, operacija, radnji... kojima se funkcionalno i djelotvorno povezuju svi djelomični procesi svladavanja prostornih i vremenskih transformacija materijala, dobara, stvari, stvari, (polu)proizvoda, repromaterijala, živih životinja, kapitala, znanja, ljudi, informacija (...) u sigurne, brze i racionalne (optimalne) jedinstvene logističke procese, tokove i protoke materijala (...), kapitala, znanja, informacija (...) od pošiljatelja točke isporuke: sirovinske baze, (polu)proizvođača, skladišta, terminala, prodavatelja, izvoznika... preko točke ili točaka razdiobe, odnosno točke koncentracije do primatelja točke primitka: (polu)proizvođača, skladišta terminala, kupca, uvoznika, korisnika, potrošača..., s ciljem uz minimalne uložene potencijale i resurse (ljudske, proizvodne, financijske...) maksimalno zadovoljiti zahtjeve tržišta (tj. kupca, korisnika, potrošača...).



Slika 9. Obuhvat temeljne logističke koncepcije

Izvor: R. Zelenika: Logistički sustavi, EF Rijeka, 2005. str. 51.

Aktivnosti koje obuhvaća pojam opće ili univerzalne logistike odnosi se na djelatnosti *proizvodnje, prerade, obrade, dorade, održavanja, pakiranja, signiranja (obilježavanja), slaganja, sortiranja,*

vaganja, mjerenja, ukrcaja (utovara), iskrcaja (istovara), prekrcaja (pretovara), skladištenja, punjenja i pražnjenja kontejnera i prijevoznih sredstava, transporta (prijevoza), fumigacije, deratizacije, dezinfekcije, špedicije, agencije, osiguranja, carinjenja, kupoprodaje, distribucije, marketinga, menadžmenta, kalkulacije, financiranja, kontrolinga (...), praćenje izvršavanja određenih aktivnosti, pravnoekonomsko reguliranje odnosa između mnogobrojnih sudionika u logističkim procesima (...).

Specijalistička logistika kao aktivnost je primjerice: proizvodna logistika kao aktivnost, trgovinska logistika kao aktivnost, prometna logistika kao aktivnost, špediterska logistika kao aktivnost (...) skladišna logistika kao aktivnost itd.

Potrebe uvođenja poslovne logistike proizašla je u uvjetima kada ponuda dobara nije mogla podmiriti postojeću potražnju. Zadaća poduzeća bila je pronaći način povećanja obujma proizvodnje i postići unapređenje proizvodnosti rada.

U takvim uvjetima poslovanja povećanje obujma proizvodnje i proizvodnosti rada postizalo se: tehničko-tehnološkim razvojem, odnosno automatizacijom i racionalizacijom.

Tijekom vremena javlja se problem zasićenosti tržišta tako da glavni problem iz proizvodnje prelazi na prodaju. Pri tome raste značenje prodaje i marketinga kao poslovne funkcije.

Logistika u današnjim uvjetima poslovanja, postaje neizbježna komponenta poslovanja, a osobito značenje ima u granama odnosno djelatnostima gdje su nagle i skokovite razvojne promjene, uz skraćen životni vijek proizvoda, te naglašene tehničko-tehnološke promjene.

2.1.2. Svrha i strateško značenje logistike

Tijekom 50-tih i 60-tih godina 20-tog stoljeća prevladavali su stabilni uvjeti poslovanja: promjene su bile rijetke potražnja je premašivala ponudu i gotovo sve moglo prodati raspolagalo se relativno sigurnim informacijama o okruženju moglo se i planirati i prognozirati vrlo precizno; poslovna strategija poduzeća temeljila se na njegovoj unutarnjoj tehničkoj (proizvodnoj) sposobnosti.

Tablica 1. Dinamika i složenost poslovnog okruženja

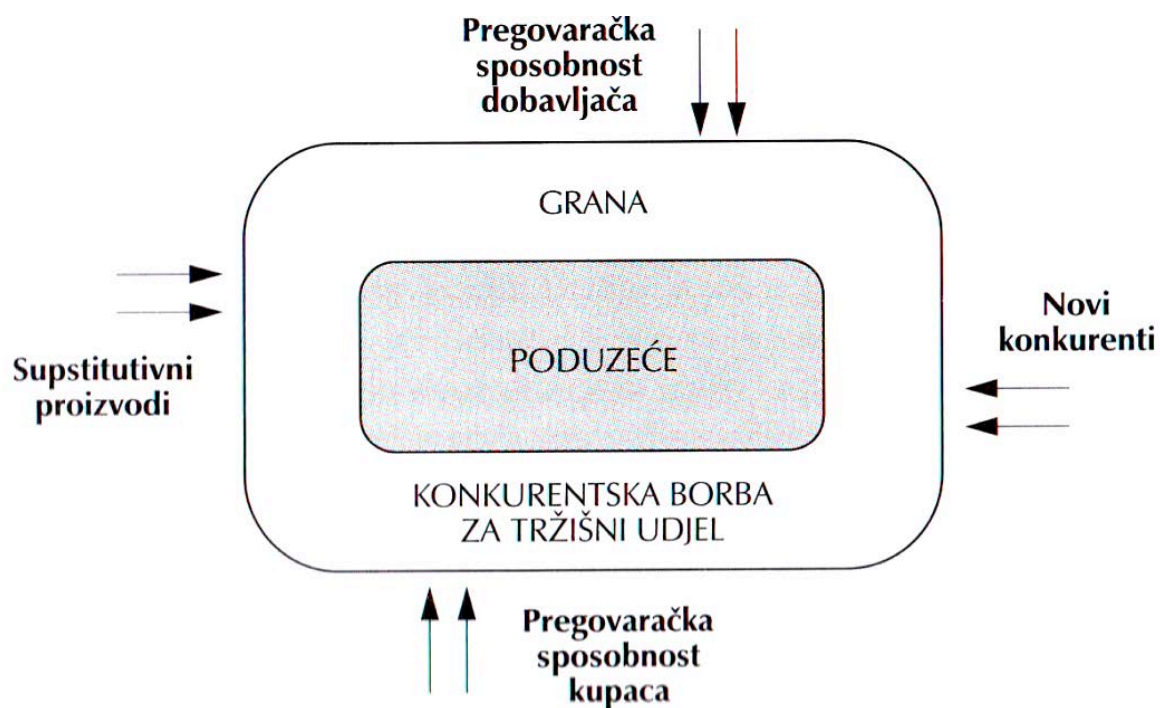
OBILJEŽJE \ VRIJEME	1900.	1930.	1950.	1970.	1990.
STUPANJ POZNAVANJA DOGAĐAJA	poznat	ekstrapolacija iskustva	diskontinuitet uz iskustvo		diskontinuitet i novine
BRZINA PROMJENA	sporija od reakcije poduzeća		usporediva s reakcijom poduzeća		veća od reakcije poduzeća
PREDVIDIVOST BUDUĆNOSTI	periodična ponavljanja	predviđanja putem ekstrapolacije		predvidive šanse i rizici	djelomično predvidivi slabi signali

Izvor: Osmanagić Bedenik N.: Kontroling, Ekonomski fakultet, 2007., Zagreb

Nakon 70-tih godina 20-tog stoljeća dolazi vrijeme dinamičnih promjena na tržištu: prognoziranje postaje sve teže i neizvjesnije, od planiranja se očekuje veća fleksibilnost, konkurencija se zaoštrava, okruženje postaje sve složenije, podložno sve češćoj promjeni. Takvo se okruženje uobičajeno naziva ograničeno dinamičko okruženje.

U takvome ograničeno dinamičnom okruženju poduzeća su prisiljena mijenjati svoju dosadašnju poslovnu strategiju iz pasivnog u aktivno prilagođavanje i ponašanje tako što su nastojala utjecati na promjene iz okruženja. Poduzeće se sve više usmjerava prema svojoj okolini. Poslovna strategija poduzeća teži u takovim uvjetima aktivnom ponašanju.

Suvremeno poslovno okruženje ima sljedeća obilježja: dinamično i složeno izloženo stalnim i značajnim promjenama zbog čega proizvodni program treba stalno prilagođavati, a na tržištu se nudi sve više proizvoda i usluga, životni vijek proizvoda i usluga se skraćuje.



Slika 10. Suvremeno poslovno okruženje poslovnog subjekta

Izvor: Osmanagić Bedenik N.: Kontroling, EF Zagreb

Logistikom se biraju: funkcijska, organizacijska, kadrovska, materijalna i druga sredstva, za poboljšanje tokova dobara i vrijednosti u poduzeću, čime ona postaje integrirajuća funkcija poduzeća. Svrha logistike je troškovno povoljnija: nabava, proizvodnja i distribucija, uz postizanje konkurentskih prednosti stalnim usavršavanjem protoka dobara i informacija u poduzeću.

Tablica 2. Vrijednosti elemenata prodajne cijene materijalnih dobara u logističkom lancu

Redni broj	Elementi prodajne cijene	Vrijednost
1.	Sirovina, materijal, repromaterijal, poluproizvod... bruto.....	15
2.	Troškovi proizvodnje... bruto.....	10
3.	Trgovinskologistički troškovi... bruto.....	5
4.	Manipulacijskologistički troškovi... bruto.....	10
5.	Interni i eksterni transportnodistribucijski logistički troškovi... bruto.....	15
6.	Skladišnologistički troškovi... bruto.....	10
7.	Troškovi držanja zaliha... bruto.....	10
8.	Naknada za rad logističkih subjekata... bruto.....	5
9.	Javni izdaci (doprinosi državi)... bruto.....	15
10.	Troškovi održivoga razvoja (izdaci za zaštitu okoliša)... bruto.....	3
11.	Ostali troškovi... bruto.....	2
UKUPNA VRIJEDNOST (PC)		100

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005. str.71.

Ciljevi logistike sastoje se primarno u sljedećem: smanjenje zaliha, skraćivanje vremena protoka dobara i informacija te skraćivanje vremena reakcija na naloge kupaca (rokova isporuke).

Komponente logistike su: gospodarska, vrijednosna ; tehničko-tehnološka, te informacijska (što je kriterij za odlučivanje).

Gospodarska, vrijednosna *komponenta logistike sastoji se u sljedećem:* tržište traži nove proizvode u sve kraćim razdobljima, na tržištu su novi i sve raznovrsniji proizvodi, isporuka se obavlja u sve kraćem roku sve manjih količina.

Tehničko-tehnološka *komponenta logistike sastoji se u sljedećem:* kako skladištiti, transportirati, pakirati, bolji transportni, ambalažni i skladišni sustavi.

Informacijska *komponenta logistike sastoji se sljedećem:* priprema i distribucija podataka unutar i izvan poduzeća, *računalno integrirana logistika.*

Optimalan odgovor na sve veću složenost i dinamiku zahtjeva na tržištu postiže se ukupnom koncepcijom, te sukladno tome potrebni su logistički postupci koji povezuju sve komponente sustavne politike postizanja uspješnosti poduzeća tako da logistika postaje sastavnim dijelom poslovne politike, uz globalizaciju gospodarstva razvoj logistike posebice je intenzivan na proizvodnom i distributivnom području.

Opća definicija logistike: ukupnost aktivnosti u *postavljanju, osiguranju i poboljšanju raspoloživosti svih osoba i sredstava* koje su pretpostavka, prateća pomoć ili osiguranje za tokove unutar jednoga sustava.

Sljedeća je definicija poslovne logistike: «Logistika poduzeća je ukupnost zadataka i mjera koji proizlaze iz ciljeva poduzeća, a odnose se na optimalno osiguravanje materijalnih, informacijskih i vrijednosnih tokova u preobrazbenom procesu poduzeća».

Logistika se može definirati i kao: zadaca u dostavi objekata (proizvoda) radi njihovog stavljanja na raspolaganje korisnicima (izravno i neizravno), znanost o strukturama, sustavima, tokovima i procesima za efikasno i fleksibilno dostavljanje objekata korisnicima.

Sustavni elementi logistike su ljudi, dobra i informacije.

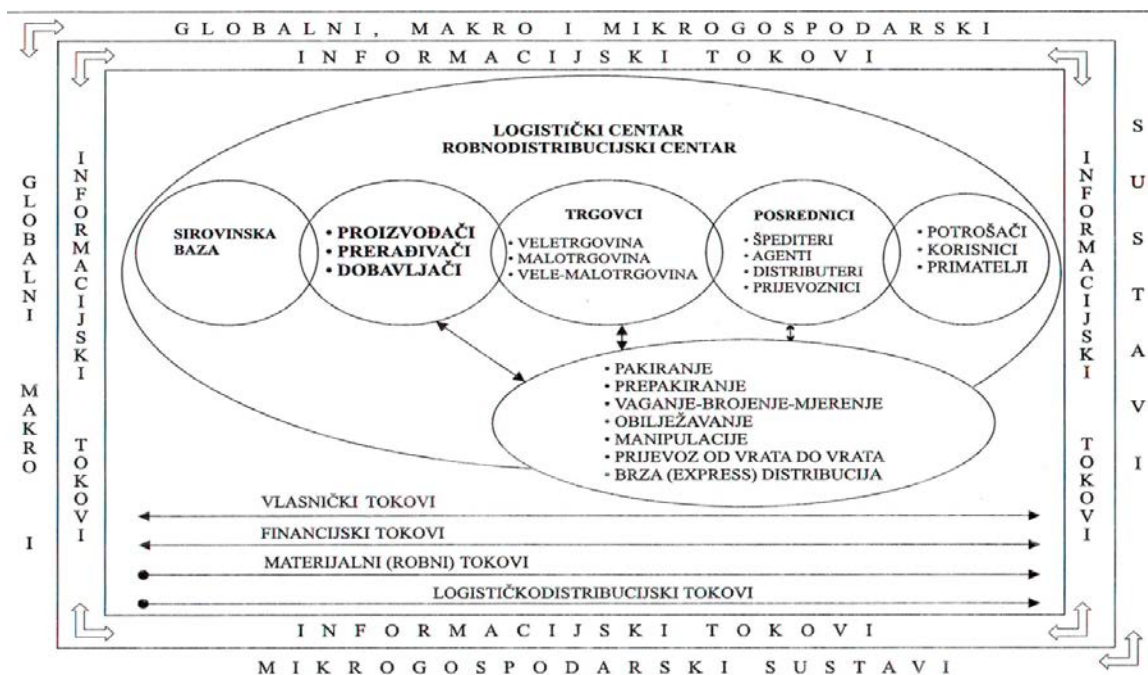
Logistika se također može raščlaniti na:

- ✚ Makrologistiku,
- ✚ Mikrologistiku i
- ✚ Metalogistiku

Makrologistika, može biti: logistika u okvirima nacionalnog gospodarstva, logistika između poduzeća elementi su poduzeća i institucije koje se bave robnim tokovima.

Mikrologistiku kao primjerice: logistika bolnice, vojna logistika i logistika poduzeća, uz elemente: skladišta, transport, distribucijska mjesta i centri za upravljanje i regulaciju proizvodnje (prostorno-vremenske transformacije materijalnih dobara).

Metalogistika se odnosi na promet dobara poduzeća koja sudjeluju u nekom kanalu prodaje nekog proizvoda industrijskog dobavljača, veletrgovca, maloprodaje i špeditera.



Slika 11. Logistički lanac

Izvor: R. Zelenika: Logistički sustavi, EF Rijeka, 2005. str.82.

Logistika u pogledu postizanja efikasnosti poslovanja pred logistiku postavlja zadatak opskrbe: *pravim proizvodom, u pravom stanju, u pravo vrijeme, na pravom mjestu, uz minimalne troškove.* Poslovna logistika sadržava *izvršne poslove* - u području nabave, uskladištenja, unutarnjeg transporta, rukovanja sirovinama, robom, poluproizvodima i sl. te primjena modela odlučivanja o obavljanju tih aktivnosti. Sukladno navedenom značenje poslovne logistike postaje svakim danom sve veće. Logistički troškovi su vrlo značajna stavka u svim gospodarstvima, koji variraju ovisno o djelatnosti, primjerice u SAD-u od 4,4% u farmaceutskoj do 32% u prehrambenoj industriji.

2.2. LOGISTIČKI SUSTAV

2.2.1. Pojam i struktura logističkoga sustava

Sustav je skup ili cjelina međusobno povezanih podsustava, koja s obzirom na svoju svrhu ispunjava određene cilj ili ciljeve. Cilj sustava pri tome je transformacija različitih vrsta ulaza u željeni izlaz.

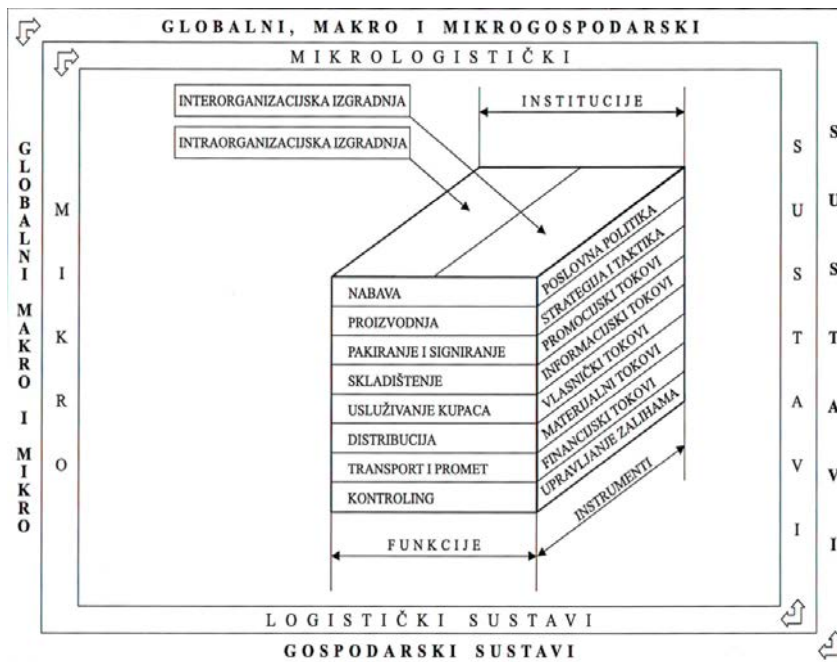
Logistika je sustav poduzeća koji upravlja:

- *količinama,*
- *vremenom i*
- *mjestima*

u transformacijskom procesu dobara poduzeća od ulaza do izlaza, odnosno konačnoga potrošača.

Logistika ima zadaću postizanja optimuma efikasnosti i efektivnosti kompletnog poslovnog procesa uz uređivanje pravila kojima će jamčiti proizvodnu fleksibilnost, pri tome je odgovorna za (ne) vezivanje kapitala u zalihe i za otklanjanje uskih grla.

Logistički sustavi mogu se definirati kao sustavi prostorno-vremenske preobrazbe dobara, u kojima se odvijaju (teku) logistički procesi.



Slika 12. Logistički sustav

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005., str. 282.

Bitna odrednica logističkog koncepta transportnog i cjelokupnog prometnog procesa je shvaćanje povezanosti procesa kretanja (transporta) i procesa zadržavanja (skladišta) koji se mogu predstaviti mrežom kretanje objekata, energije, ljudi i informacija mrežom do čvorova gdje se zadržavaju i usmjeravaju na druga odredišta.

2.2.2. Struktura logističkih sustava

Osnovne strukture logističkih sustava prema načelu mreže mogu biti:

- jednostupnjevani logistički sustavi
- višestupnjevani logistički sustavi
- kombinirani logistički sustavi.

2.2.2.1. Jednostupnjevani logistički sustavi

Kod jednostupnjevanih logističkih sustava prostor i vrijeme premošćuju se izravnim tokom dobara između točke isporuke (priprema dobara) i točke prijema (korištenje dobara), odnosno obavlja se **izravna** isporuka.

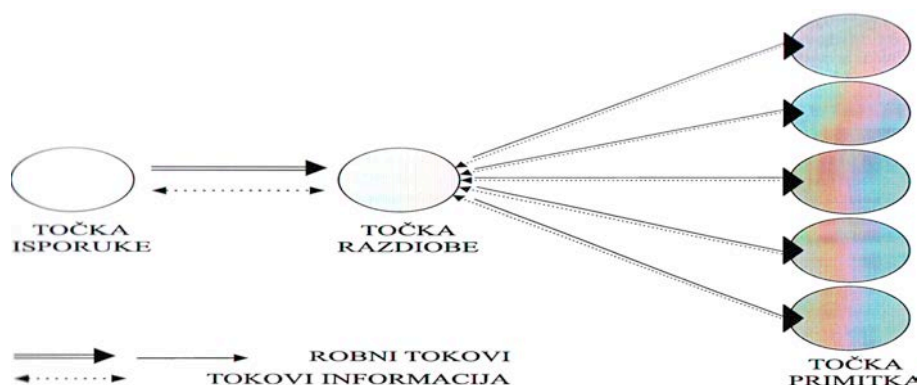


Slika 13. Izravno upravljanje robnim tokovima u logističkom sustavu

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

2.2.2.2. Višestupnjevani logistički sustavi

Bitna odrednica višestupnjevanog logističkoga sustava jeste da je tok između točke isporuke i točke prijema prekida se najmanje u jednoj točki gdje se dobra pregrupiraju u manje ili veće količine ovisno o potrebama primatelja **dopremaju u regionalno skladište iz njega kupcima otprema u manjim količinama, ono što je pri tome bitno je da zbroj troškova transporta i skladištenja treba biti niži od troškova transporta direktno od proizvođača do kupca.**

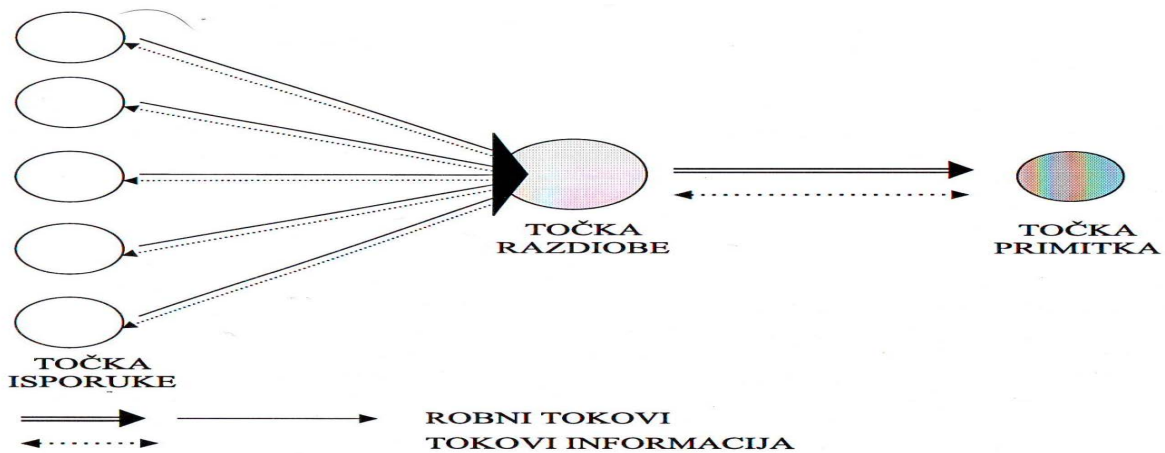


Slika 14. Neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka primitaka

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

Neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka primitaka znači da se: vremenske i prostorne dimenzije premošćuju s jednim ili više prekida robnih tokova u prekinutim robnim tokovima mogu pojaviti uska grla koja mogu implicirati:

- povećane interne i eksterne logističke troškove
- povećane robne i financijske rizike
- kombinira konvencionalni, kombinirani i multimodalni transport, te suvremene transportne tehnologije,
- brojne karike, brojni logističko distribucijski lanci i čvorovi u logističkim mrežama,
- složeniji procesi u distribucijskim kanalima, fizičkoj distribuciji.

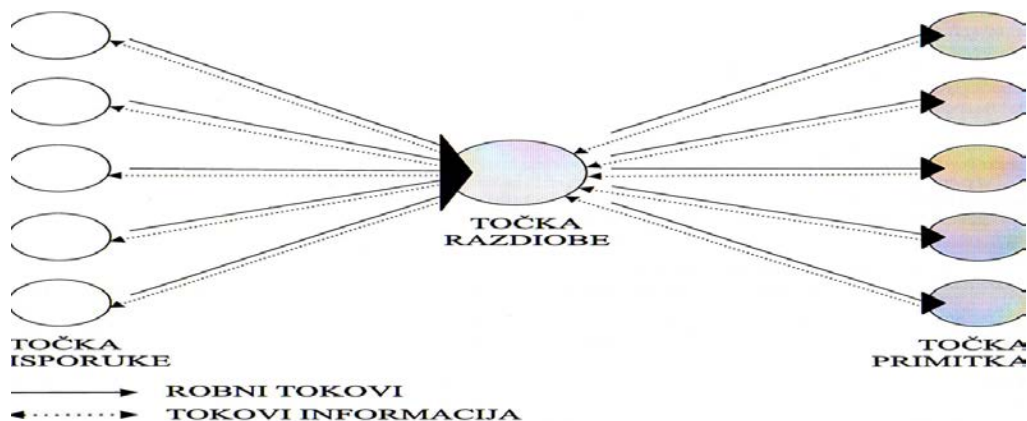


Slika 15. Neizravno upravljanje robnim tokovima s više točaka isporuke

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

U slučaju neizravnoga upravljanja robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka isporuke:

- mogu se pojaviti uska grla koja mogu proizvoditi povećane: rizike, logističke troškove i druge štetne posljedice,
- kombinira se konvencionalni, kombinirani i multimodalni transport, te suvremene transportne tehnologije,
- koriste se brojne karike, brojni logističko distribucijski lanci i čvorovi u logističkim mrežama,
- prisutni su složeni procesi u distribucijskim kanalima, fizičkoj distribuciji.

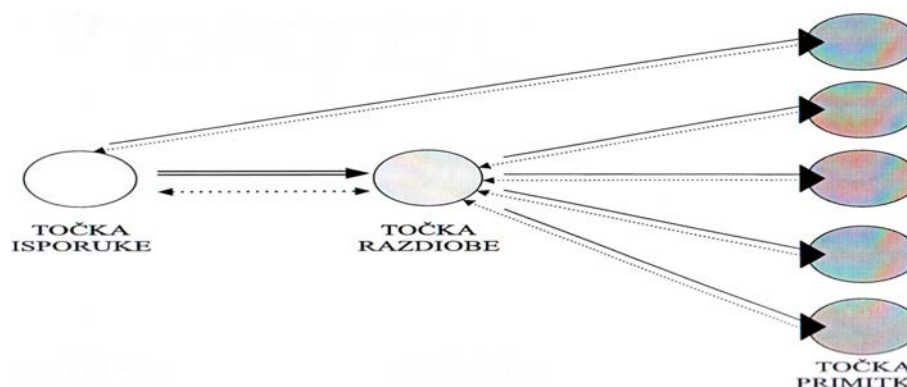


Slika 16. Neizravno upravljanje robnim tokovima više točaka isporuke i više točaka primitka

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

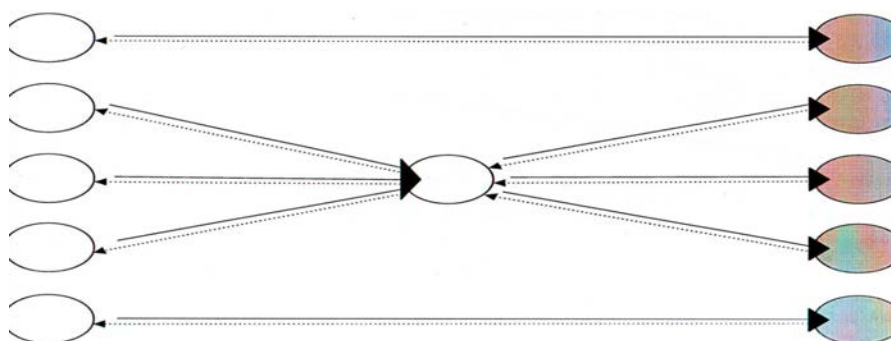
2.2.2.3. Kombinirani logistički sustavi

Kombinirani logistički sustavi su oni sustavi kod kojih istodobno postoje i izravni i neizravni logistički sustavi.



Slika 17. Izravno-neizravno upravljanje robnim tokovima

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.



Slika 18. Neizravno upravljanje robnim tokovima s više točaka isporuke

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

Osnovna funkcija logističkoga sustava je prostorno-vremenska preobrazba proizvoda s kojom su povezane funkcije promjene količina i vrsta proizvoda te funkcija efikasnije i efektivnije preobrazbe dobara.

Logističke funkcije obavljaju se u procesima:

- transporta, pregrupiranja i skladištenja,

(bitni su procesi tokova proizvoda),

- pakiranja i signiranja, te

(bitni su procesi pomaganja tokovima proizvoda),

- dostavljanja i obrade narudžbi

(bitni su procesi tokova informacija).

Poslovni logistički sustav s gledišta socijalno-tehničkog sustava logistički sustav ima dva podsustava:

- logistički informacijski sustav komuniciranje među subjektima logističkog procesa

- fizički logistički sustav prostorno-vremenska preobrazba materijalnih dobara.

Logistička područja zadataka proizlaze iz funkcijskih logističkih podsustava kojima se odlučuje o:

- a) držanju zaliha
- b) skladištenju,
- c) pregrupiranju, pakiranju i otpremi,
- d) transportu,
- e) ukupnom izvršavanju naloga.

Uz prethodno spomenute logističke djelatnosti posebno važnu ulogu imaju i druge logističke djelatnosti, kao što su:

- djelatnosti lučkih kapetanija koje brinu o sigurnosti plovidbe brodova, sigurnosti ljudi na moru, nadziru dolazak brodova u luke i odlazak iz njih...,
- granične policije kontrola prometa i putnika na graničnim prijelazima na kopnu i moru...,
- financijskih institucija (...)

Logistika industrijskog poduzeća odnosi se na područja: *proizvodnje, nabave, distribucije i povrata*.

Kod logističkih sustava trgovinskog poduzeća nema logistike proizvodnje.

Kod uslužnog poduzeća nema logistike distribucije, no značajni su im tokovi informacija.

Logistički sustav je podsustav gospodarskog sustava poduzeća uz ostale podsustave

- ✚ proizvodnju,
- ✚ prodaju,
- ✚ istraživanje i razvoj,
- ✚ nabava,
- ✚ financiranje,
- ✚ kadrovi,
- ✚ informiranje itd.

Logistički sustav ima svoj ulaz (input) i izlaz (output)

Ulaz - Input logističkog sustava predstavljaju ulaganja u čimbenike proizvodnje (logistički troškovi).

Izlaz - Output logističkog sustava jesu njegovi učinci:

- ✚ usluge opskrbe
- ✚ logističke usluge koje se odnose na vlastito poduzeće
- ✚ provodi se logistika nabave i proizvodnje i
- ✚ usluge isporuke
- ✚ pružaju se kupcu.

Logistika unutar poslovnih funkcija

Logistika se nalazi unutar poslovnih funkcija

- + nabave,
- + proizvodnje,
- + transporta
- + distribucije,
- + skladištenja i sl., pri tome zadaće pojedinih logistika međusobno se preklapaju, primjerice logistike nabave, proizvodnje i distribucije

Sadržaj logistike nabave:

- razmatranje usklađivanje nabave s proizvodnjom
- vrste pošiljki, vrijeme i mjesto dostave
- minimiziranje transportnih troškova
- izbor ambalaže
- kontrola kvalitete i dr.

U logistici proizvodnje razmatra se:

- + strukturiranje proizvodnje prema logističkim aspektima,
- + planiranje i upravljanje proizvodnjom,
- + uobličavanje fizičkog i informacijskog toka u proizvodnji
- + skladišni i transportni sustavi,
- + sustavi planiranja, upravljanja, simulacije, umreženje i dr.

Sadržaj logistike distribucije odnosi se na:

- ❖ lokacije pojedinog skladišta
- ❖ količine zaliha na pojedinim lokacijama
- ❖ sustav skladištenja i komisioniranja (sastavljanja pošiljki)
- ❖ distribucija (raspačavanje),
- ❖ uz što niže troškove.

Sadržaj logistike skladišta – skladištenja povezan je s logistikama nabave, proizvodnje i distribucije, te pri tome treba riješiti potrebu za skladištem, odnosno koje funkcije skladište treba ostvariti, da li je standard optimalan, treba li držati sav asortiman, optimalne sustave skladištenja i komisioniranja, najekonomičnija transportna sredstva.

Skladište se stoga može nalaziti u: nabavi, proizvodnji, kao međuskladište, prodaji, distribuciji.

Logistička koncepcija je nov način promatranja poslovnog procesa (problema) poduzeća na osnovi sustavnog mišljenja, pa se tako raščlanjivanjem na logističke podsustave analiziraju organizacijski zadaci i logistički troškovi te primjenom logističke koncepcije uočavaju se sustavne veze i njihove dodirne točke s drugim podsustavima.

Način promatranja logističkih problema obilježava sustavno mišljenje, koje daje saznanja o povezanosti podsustava koja se inače vrlo teško ili nikako uočava. Kod sustavnog mišljenja najvažnije su spoznaje o odnosima među pojedinim elementima, tako primjerice odluka u vezi jednog elementa donijet će se tek na osnovi ocjene učinka na cijeli sustav.

Logističke odluke odnose se na: izgradnju logističkog sustava i tokove logističkih procesa.

Logistički modeli oblikuju se na osnovi sustavnog mišljenja i koriste se za donošenje logističke odluke. Uvođenje logistike je najlakše u trgovinskim poduzećima zbog postojećih skladišta, transporta i sl., teže kod uslužnih poduzeća gdje je najvažniji tok informacija, a najteže u poduzećima s znatnim udjelom vlastite proizvodnje.

Ukupni troškovi nekog poduzeća mogu se raščlaniti na:

1. *Primarne* koji se odnose na čimbenike proizvodnje i
2. *Sekundarne* odnose se na procese.

Kod raščlambe istih prvo se vrši primarna koja se odnosi na troškove osnovnih sredstava, zatim troškove tekućih sredstava (zaliha, rada). Sekundarna raščlamba odnosi se na troškove podsustava poduzeća, primjerice logističkih.

Prilikom razmatranja ukupnih troškova i ciljnih konflikata potrebno je uvijek imati na umu da sniženje troškova u jednom podsustavu može biti uzrokom povišenja troškova u drugim logističkim podsustavima. Zbog toga je bitno praćenje ukupnih logističkih troškova vezanih za svaku konkretnu logističku odluku. Uz troškove logističkog sustava koji se odnose se na logističke podsustave, kao što su primjerice: izvršenje narudžbe, zaliha, skladišta, transporta i pakiranja, treba uzeti u obzir troškove koji su s njima neposredno vezani, kao troškovi zbog razine usluge

- troškovi izgubljenih kupaca,
- troškovi reklamacija i
- troškovi zbog količine proizvodnje
- troškovi zaliha.

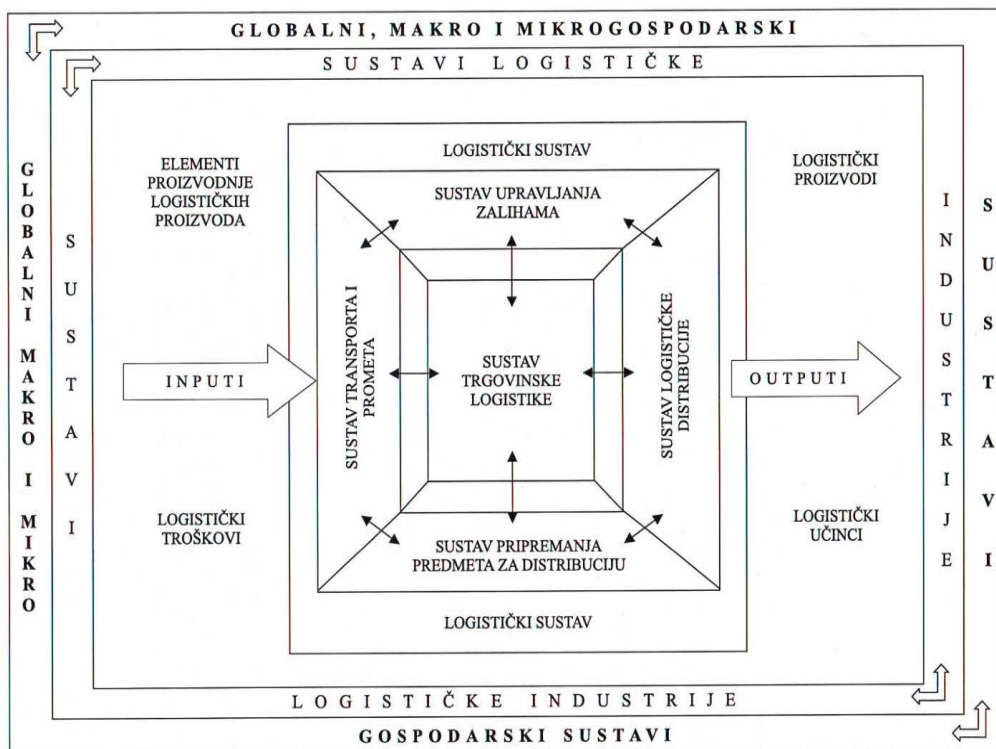
Bitno obilježje logističkoga pristupa nije samo razmišljanje o troškovima već razmišljanje i o učincima koje svaka logistička odluka izaziva u logističkom lancu.

Konflikti ciljeva u logistici se odnose na troškove: unutar logističkih podsustava, logističkih i drugih podsustava, te logističkih podsustava i prihode od logističkih učinaka.

2.3. LOGISTIČKA PODRUČJA

Najvažniji funkcijski podsustavi logističkoga sustava:

- trgovinske logistike,
- pripreme predmeta za distribuciju,
- upravljanja zalihama,
- transporta i prometa,
- logističke distribucije.



Slika 19. Podsustavi logističkoga sustava

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

Sustav trgovinske logistike je središnji funkcijski podsustav logističkog sustava obuhvaća:

određene marketinške aktivnosti i sve aktivnosti u vezi s prodajom i kupovinom (nabavnu i prodajnu logistiku), povratnu logistiku vraćanje oštećenih i pogrešno isporučenih proizvoda, rezervnih dijelova, otpadnog materijala.

Sustav pripreme predmeta za distribuciju obuhvaća:

- pakiranje
- signiranje
- vaganje
- brojenje
- mjerenje

- paletiziranje
- punjenje kontejnera i dr.

Sustav upravljanja zalihama mora omogućiti optimalne količine zaliha (polu)proizvoda, repromaterijala, sirovina, isto tako mora omogućiti primjerenu opskrbu svih kupaca, potrošača, korisnika.

Sustav transporta i prometa treba omogućiti: brzo, sigurno, racionalno premještanje predmeta transportiranja, odnosno prometovanja s jednog na drugo mjesto, neovisno o vrsti predmeta, relacijama i udaljenostima.

Bitno obilježje sustava logističke distribucije jeste okolnost da u partnerskim odnosima logističkih subjekata treba omogućiti:

- ❖ racionalnu distribuciju svih vrsta logističkih predmeta,
- ❖ od proizvođača do potrošača, korisnika...,
- ❖ bez obzira na logističke modele upravljanja robnim tokovima.

Manju ili veću sposobnost odnosno kapacitet inputa logističkoga sustava omogućuju elementi proizvodnje logističkih proizvoda:

- ✚ logistička infrastruktura,
- ✚ logistička suprastruktura,
- ✚ logistički intelektualni kapital, te
- ✚ drugi potencijali i resursi energija i informacije.

Pri tome bitno je konstatirati da u procesu proizvodnje logističkih proizvoda nastaju opravdani interni i eksterni logistički troškovi, koji bitno utječu na konkurentnost, pa se zbog toga se teži minimaliziranju logističkih troškova.

Izlazne veličine logističkog sustava jesu logistički proizvodi, odnosno logističke usluge ili logistički učinci koje logistički proizvođači prodaju korisnicima svojih proizvoda.

Logističke usluge trebaju omogućiti:

- ❖ da se kvalitetni proizvodi,
- ❖ u optimalnim količinama i asortimanu,
- ❖ dostave u pravo vrijeme,
- ❖ na pravo mjesto,
- ❖ uz minimalne logističke troškove
- ❖ i pri tome maksimalno zadovolje zahtjevi kupaca, korisnika.

U logističkom sustavu između njegovih funkcijskih podsustava kolaju informacije, bez kojih nije moguće uspješno, učinkovito funkcioniranje logističke proizvodnje; informacije se razmjenjuju između logističkih subjekata, tako da su procesi informacijskih tokova integrirani u procese

logističke proizvodnje. Informacije se u logističkom sustavu razmjenjuju između logističkih subjekata prije, za vrijeme i nakon završenih procesa upravljanja robnim tokovima, od svih točaka isporuke do svih točaka:

- prekida robnih tokova,
- točaka razdiobe i
- točaka koncentracije robe
- odnosno do svih točaka primitka.

Sinonim za optimalni prijevozni proces u prijevozu stvari je primjena koncepcije u pravo vrijeme (engl. *"just in time"*). To pretpostavlja uspostavljanje kontinuiranog transportnog procesa u kojem se tok dobara, transport primjerice sirovina, do isporuke gotovog proizvoda konačnom kupcu, uključujući tok povratne logistike kada gotovi proizvod (nakon isteka ekonomskog i njegovoga tehničkoga vijeka) postaje sekundarna sirovina. Navedeni kriteriji u ovom razmatranju sadrže i aktivnosti koje se odnose na funkcije kao što su npr.: ambalažiranje, pakiranje, radio frekvencijsku automatsku identifikaciju supstrata, čime se u osnovi proširuju pitanja klasično definiranog prijevoznog procesa.

Suvremena industrijalizacija, ubrzani privredni rast, intenziviranje podjele rada na unutarnjem i međunarodnom tržištu, strukturne promjene privrede u eri integracija, ne zahtijevaju od prometnih sustava samo velike učinke nego i kvalitativno prilagođavanje tih učinaka suvremenim promjenama i sve intenzivnijim i izoštrijenijim zahtjevima razvijenih svjetskih tržišta. Te neminovne i suvremene globalne tendencije tržišno-robne razmjene, koja je u zadnjih nekoliko desetaka godina znatno povećana, našle su svoje postupno razrješenje primjenom suvremenih transportnih (integralnih, multimodalnih i kombiniranih) sustava.⁸

Temeljna zadaća logistike u transportnom procesu je smanjiti "otpore" u procesu kretanja. Logistički koncept u transportnom procesu ima za posljedicu i ustanovljavanje optimalne strukture prometnog sustava. Prostorne probleme reprodukcije (različita mjesta proizvodnje i mjesta potrošnje) rješavaju se transportnom (prijevoznim sredstvima), a vremensku neravnomjernost između proizvodnje i potrošnje rješava se skladištenjem. Pri tome, vremenski zahtjevi prema logističkom konceptu mogu biti stroži od prostornih (deficitarna roba, cvijeće, novine, pokvarljiva roba, supstrat u procesu prijevoza i proizvodnje i sl.). Sukladno tome postoji vremenski okvir unutar kojega se logističke usluge trebaju izvršiti. Transportne usluge s obzirom na kriterij vremena, odnosno njihov životni ciklus mogu kao i kod materijalnih dobara, nastati, postojati, rasti, opadati (zastarjevati) odnosno odumirati i nestati.

⁸ Marković I.: Integralni transportni sustavi i robni tokovi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1990., str. 7.

Relevantni ciljevi logističkoga koncepta transporta mogu biti raznovrsni, ovisne o motrištu promatranja:

- ✚ smanjenje relacije prijevoza,
- ✚ smanjenje troškova prijevoza,
- ✚ smanjenje vremena vožnje,
- ✚ smanjenje ekoloških "neugodnosti" (buka, onečišćenje zraka, onečišćenje vode),
- ✚ povećanje dostupnosti,
- ✚ povećanje sigurnosti i dr.

Djelotvornost logistike odnosno optimizacija logističkoga lanca nekog proizvoda ili usluge danas na tržištu postaje pitanje opstanka i dugoročnoga razvitka bilo proizvodne ili neproizvodne tvrtke.

Utjecajne aktivnosti u tomu su veoma različite, a među njima se izdvajaju:

- standardizacija ambalaže,
- standardizacija transportnih uređaja,
- optimizacija jedinice manipulacije i prijevoza,
- zbirni transport (sjedinjavanje transportnih zahtjeva),
- uvođenje linijskog prometa radi smanjenja čekanja,
- smanjenje zaliha na optimalnu količinu određenu minimalnom sigurnosnom zalihom, te
- uspostavljanje suvremenog informacijskog sustava koji postaje valjana podloga za rukovođenje transportnim i prometnim procesom za donošenje odluka u svim fazama poslovnog odlučivanja.

Iz toga proizlazi da je logistička zadaća u transportnom (prijevoznom) procesu raznovrsna. Njome se obuhvaćaju sve aktivnosti što utječu na proizvodnju do onih vezanih uz isporuku proizvoda kupcu.

Elementarne logističke aktivnosti u pristupu klasičnog tehnologa prometa (operativca) mogu se promatrati kao funkcije u pravilu:

- ❖ pripremnih i manipulacijsko-utovarnih (ukrcajnih) aktivnosti,
- ❖ aktivnosti izvršenja prijevoza te
- ❖ završnih i manipulacijsko-istovarnih (iskrcajne) aktivnosti.

Do sada su se logistički procesi u prijevozu bavili isključivo robom, sirovinama, pomoćnim i pogonskim materijalima, poluproizvodima i finalnim proizvodima, međutim, logistički koncept treba analizirati i u putničkom prometu. Šire promatrano područje primjene logistike u prijevoznom procesu odnosi se na sve procese neovisno o tomu odvija li se taj proces kao eksterni ili interni, odnosno:

- na tijekom sirovina i pogonskih materijala namijenjenih proizvodnji u fazama koje prethode procesu proizvodnje,
- tijekom sirovina i pogonske energije u procesu proizvodnje,
- procese prijevoza gotovih proizvoda od mjesta proizvodnje do logističkih centara (robno transportnih, distribucijskih centara, odnosno trgovačkih skladišta),
- procese prijevoza od mjesta prodaje (isporuke potrošaču) potrošaču, te
- procese prijevoza putnika u mjesnom, međumjesnom i svakom drugom prijevozu putnika.

Osim standardnih kriterija kvalitete (troškovi prijevoza, vrijeme prijevoza) nužno je obraditi: tehnologiju ukrcaja i iskrcaja, kvalitetu pakiranja i jedinice manipulacije, identifikaciju transportnog susprata (predmeta prijevoza), utjecaj odvijanja prometnog procesa na okolinu, zatim dostupnost prihvatno-otpremnih mjesta, raspoloživost prijevoznog sredstva i druge elemente, ovisno o složenosti prometnog i transportnog procesa. Troškovi logistike općenito, a u sklopu toga i logistike u prijevozu, rastu u usporedbi s troškovima proizvodnje. U mnogim područjima proizvodnje logistički troškovi premašuju i polovicu ukupnih troškova proizvodnje. Nestajanjem klasičnog sustava skladištenja i nabave čemu se teži u suvremenom gospodarstvu logistički će pristup imati još veće značenje. Više nije uobičajeno dugo čekanje na isporuku traženog proizvoda i sve više se usvaja i realizira programirana proizvodnja s isporukom od "danas do sutra" (manje serije proizvoda). U središtu interesa su dva toka, i to prije svega tok dobara (sirovina, poluproizvoda, gotovih proizvoda, ambalaže, proizvoda kojima je istekao ekonomski i tehnički vijek u procesu zbrinjavanja ili recikliranja) i tok informacija. Tok informacija neophodan je (narudžba kao input) prije, za vrijeme provedbe transportnog procesa i tijekom njegovoga okončanja.

U logističkom konceptu prijevoznog procesa tok informacija prethodi toku robe i istodobno ga prati. Time informacijski sustav u osnovi i horizontalno koordinira proces.

Temeljna zadaća logističkog koncepta u transportnom procesu je stvaranje novih tehnoloških rješenja ali i optimalnih struktura transportnog i logističkog lanca (s obzirom na tehnički, tehnološki, organizacijski i ekonomski podsustav) prateći tokove dobara od sirovinske baze do konačnog kupca proizvod ili korisnika usluge.

Što se tiče transportne logistike kao zasebne cjeline i znanstvene discipline savim sigurno je da se ona razvija u sve složeniji i vrlo složen dinamički i stohastički sustav koji se izučava interdisciplinarno. Sukladno navedenom, definicija logistike transportnog procesa (transportne logistike) je proces planiranja, provedbe (implementacije) i kontrole tokova svih aktivnosti od izvora do cilja uz minimizaciju prisutnih otpora. Ova definicija bliska je onoj koju je iznijelo američko društvo za logistički menadžment.

2.4. TERMINAL KAO LOGISTIČKI SUSTAV

Logistički sustav u najširem smislu njegovoga značenja obuhvaća bilo koji profitni ili neprofitni sustav. U transportno-logističkom smislu terminali u užem smislu su u pravilu značajniji logistički centri (po kvantiteti tokova dobara i putnika, višoj razini kvalitete i složenosti transportnih usluga najčešće početno završne ili transferne točke u odvijanju prometnih tokova). S obzirom na takvo motrište, značajniji logistički sustavi – terminali najčešće sadržavaju:

- ✚ vezove za brodove
- ✚ željezničke kolosijeka
- ✚ cestovne prometnice i parkirališta
- ✚ operativne prostore za smještaj kontejnera
- ✚ operativne kolosijeka za manipulacijska postrojenja (dizalice)
- ✚ operativne cestovne prometnice za manipulacijska postrojenja (dizalice)
- ✚ skladišne objekte
- ✚ servisne objekte za opremu i postrojenja terminala
- ✚ složenu manipulacijsku opremu i transportne uređaje
- ✚ administrativne i operativne objekte
- ✚ objekte namijenjene prihvatu, prehrani i odmoru korisnika terminala.

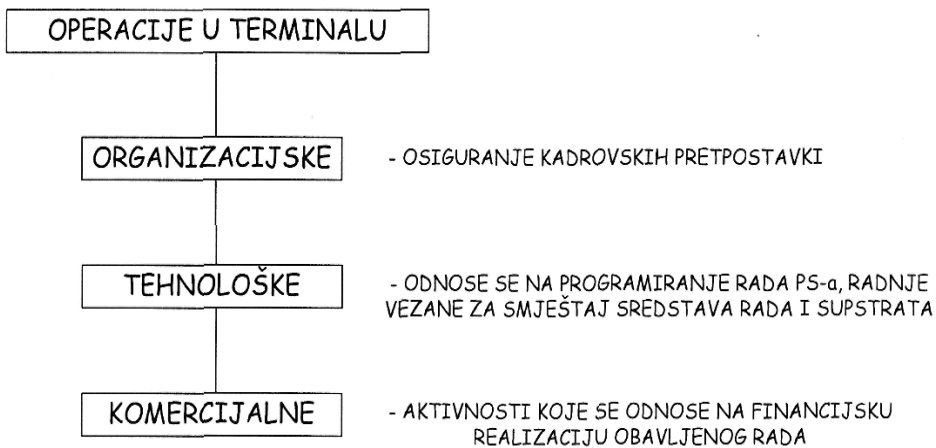


Slika 20. Procesni prikaz terminala kao sustava

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 286.

$x_i - x_n$ - supstrat, sredstva za manipuliranje, sredstva za prijevoz, živi rad

$y_i - y_n$ - opseg obavljenog rada, kvaliteta rada, stupanj iskorištenja tehnike i infrastrukture u terminalu



Slika 22. Podsustavi logističkih operacija terminala

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 287.

Tehnološki elementi terminala su sljedeći:

1. srednja duljina premještanja (manipulacije) - nalazi se po principu težišta operativnog prostora i služi za aproksimativni proračun obrtaja PS-a

2. oprema terminala:

a) glavna:

- osnovno manipulacijsko sredstvo (u daljnjem tekstu:MS)
- vučna vozila
- poluprikolice za kontejnere
- viličar za manipulaciju
- skladišna oprema;

b) pomoćna oprema potrebna za rad terminala uključujući informacijski sustav i signalizaciju.

3. trajanje ciklusa (T) računa se prema modelu $T=(t_z+t_k+t_{ost}+t_p) \cdot a'$

T - vrijeme trajanja ciklusa

t_z - vrijeme zahvaćanje

t_k - vrijeme kretanja pod opterećenjem

t_{ost} - vrijeme ostavljanja

t_p - vrijeme povratne vožnje na mjesto zahvata

a' - koef. korekcije teorijskog vremena ciklusa dobivenog od proizvođača (1,5-1,6)

4. proračun broja MS-a (N_m) za rad u terminalu

- proračun broja tegljača - $N_{tg} = \frac{nmd \cdot T \cdot \psi}{3600 \cdot nmh \cdot (1-\phi) \tau \cdot s \cdot \psi 1}$

- smještajni prostor – $P = PL + PKO + PO$ (m^2)

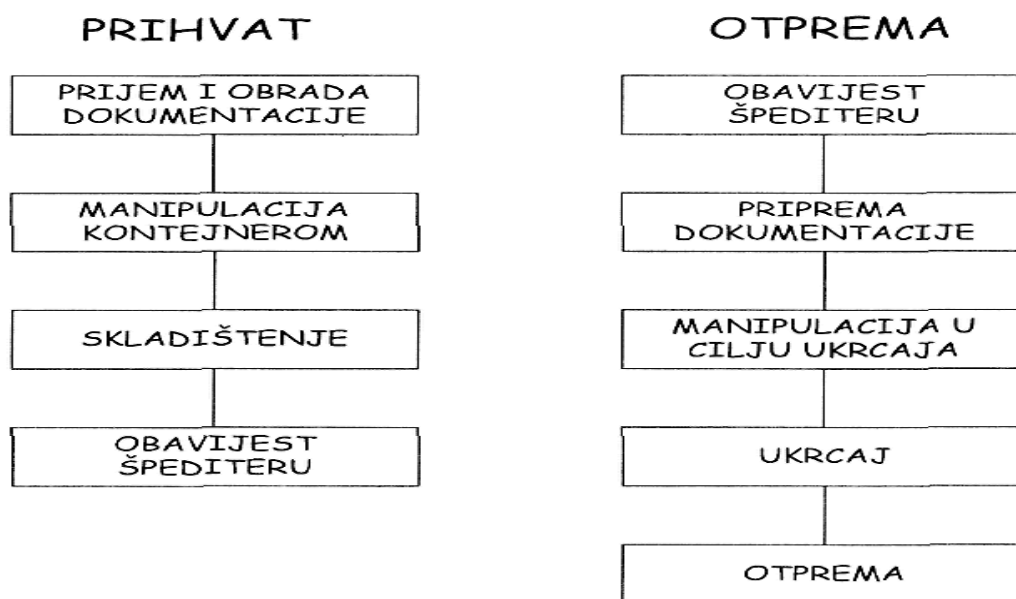
- dinamički kapacitet kontejnerskog terminala (P_s) – $P_s = m \cdot P_n$ (TEU)

5. iskorištenost operativne površine terminala –

$$I = \frac{P_K}{P_T} P_K / P_T$$

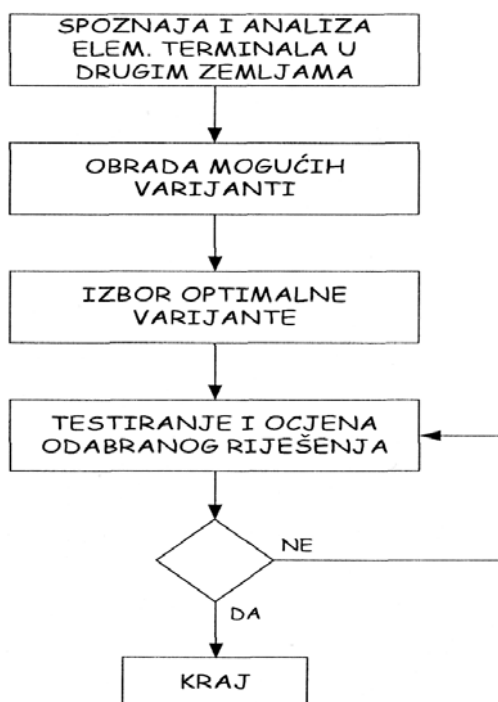
P_K - površina pod kontejnerima

P_T - površina terminala



Slika 23. Kretanje oblikovane jedinice prijevoza i manipulacije u terminalu

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 298.



Slika 24. Blok dijagram izbora optimalnog rješenja kontejnerskog terminala

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 303.

2.5. TRANSPORTNI LANAC

Izraz lanac ima mnogobrojna značenja, primjerice:

- ❖ niz međusobno spojenih karika;
- ❖ niz različitih članova spojenih na razne načine u gibljive cjeline;
- ❖ niz poduzeća, prodavaonica i sl. istoga vlasnika
- ❖ npr. lanac robnih kuća
- ❖ niz uzastopnih procesa od kojih prethodni proces svojom posljedicom uvjetuje sljedeću (npr. u izgaranju);
- ❖ sudar više vozila u nizu (tj. lančani sudar više vozila);
- ❖ lančano kolo na vitlu (kod dizalica) – (...)

Transport ili prijevoz su sinonimi, a u pojednostavljenome smislu znači prijenos, premještanje, prenošenje, prevođenje, transportiranje neke stvari, tvari, materijala, robe, tereta, živih životinja, putnika s jednog mjesta na drugo mjesto, svladavajući pri tome prostorne i vremenske dimenzije.

Najvažniji elementi proizvodnje transportnih usluga jesu:

- transportna infrastruktura,
- transportna suprastruktura,

- ljudski kapital, odnosno u širem smislu intelektualni kapital,
- financijski kapital,
- energija,
- transportni susprtat odnosno predmeti transportiranja.

U procesu proizvodnje transportnih usluga (a svaka usluga opredmećena na tržištu je proizvod, odnosno roba) sudjeluje više pravnih subjekata najmanje tri sudionika pošiljatelj – prijevoznik - primatelj, a može ih biti i više desetaka.

2.5.1. Pojam, struktura i čimbenici transportnoga lanca

Transportni lanac je skup, odnosno niz međusobno i interesno povezanih karika, odnosno partnera i aktivnih sudionika koji omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje transportnih proizvoda.

Svaku kariku u transportnom lancu predstavlja jedan aktivni sudionik u procesu proizvodnje transportnih proizvoda, primjerice:

- pošiljatelj
- prijevoznik
- skladištar
- slagač...
- primatelj.

Transportni lanac čine svi aktivni sudionici (tj. karike) u transportnim lancima, pri tome imaju svoj posebni interes koji ih povezuje u transportnim pothvatima premda su interesi sudionika u transportnim lancima, u pravilu, suprotni (svaki sudionik ima svoj interes), no svi oni u partnerskim odnosima ipak pronalaze svoje zajedničke interese.

Transportni lanci mogu imati različit broj karika, pa mogu biti:

- **kratki lanci**
imaju do pet karika – prakticira se u konvencionalnom transportu
- **dugački lanci**
imaju od 6 do 10 karika – prakticiraju se u kombiniranim i jednostavnijim multimodalnim transportima
- **veoma dugački lanci**
imaju od 11 do 20 karika – prakticiraju se u složenijim kombiniranim i multimodalnim transportnim pothvatima

- **megatransportni lanci**

imaju više od 21 kariku, a

practiciraju se u megamultimodalnim transportnim pothvatima .

Karike transportnih lanaca mogu biti:

- ✚ male karike,
- ✚ srednje karike,
- ✚ velike karike i
- ✚ megakarike,

ovisno o veličini i značenju pojedinog sudionika u određenom transportnom lancu.

Karike transportnih lanaca mogu biti povezane:

- ✚ **čvrsto tako da** između poslovnih partnera postoje postojane, čvrste pravne, ekonomske i fer veze i (odnosi temeljeni na savezima, partnerskim odnosima, zajedničkim programima..., zajedničkim interesima);
- ✚ **labavo** kada partneri povremeno stupaju u poslovne odnose bez posebnih programa, bez strateških saveza, bez dugoročnih zajedničkih interesa.

Karikama u **transportnim lancima koordinira jedan ili više poduzetnika, odnosno operatora transportnih pothvata**, to su, u pravilu, međunarodni špediteri, kao specijalisti za organizaciju otpreme, dopreme i provoza robe u međunarodnom prometu i međunarodnoj razmjeni.

Operatori transportnih pothvata, kao kreatori transportnih lanaca, pri izboru pojedine karike (tj. partnera odnosno sudionika u transportnom pothvatu) moraju postupati s profesionalnom pažnjom kako bi izabrali najkvalitetniju kariku. Pri izboru karika u transportnim lancima treba nastojati da sve one budu pouzdane, kvalitetne.

Čimbenici pri kreiranju transportnog lanca su primjerice:

- broj i vrsta karika,
- predmeti transportiranja
- mogu biti: mali, veliki, lagani, teški, kratki, dugački, malo vrijedni i iznimno vrijedni, suhi, rasuti, tekući, plinoviti, opasni, na paletama, u kontejnerima, u vozilima...
- transportne tehnologije
- paletizacija, kontejnerizacija, RO – RO, RO – LO, FO – FO, Huckepack i Bimodalna
- geografski položaj otpremnog i odredišnog mjesta
- transportna infrastruktura i suprastruktura
- transportni intelektualni kapital
- politička situaciji na konkretnim putovima, koridorima, rutama

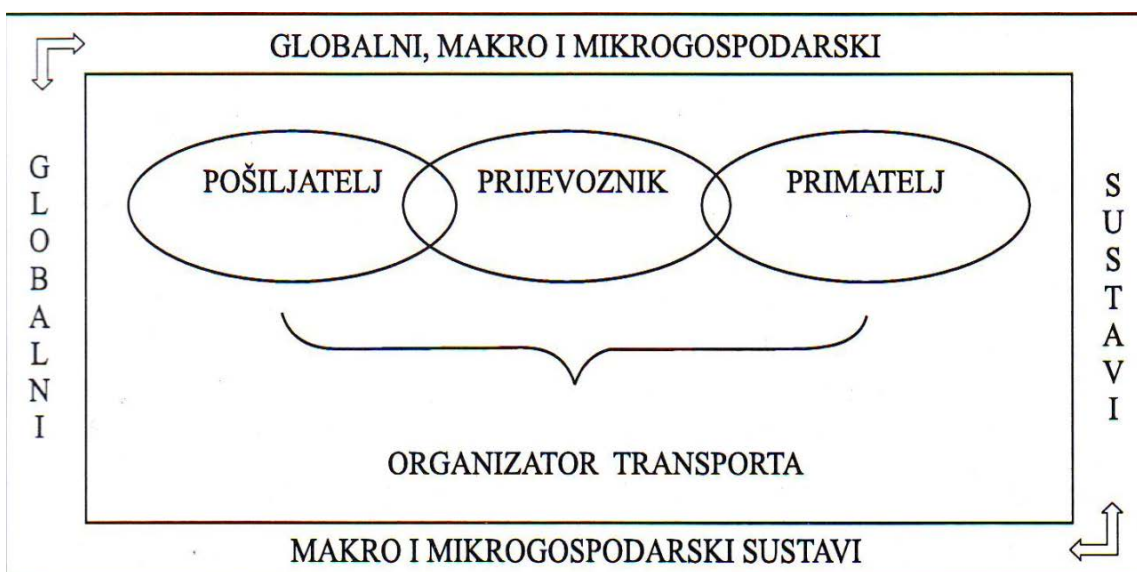
- vanjskotrgovinski termini (tj. INCOTERMS-termini)
- brzini otpreme i dopreme robe
- kvaliteta otpreme i dopreme robe
- troškovi otpreme i dopreme robe
- transportnopravni akti
- posebno važeće konvencije koje uređuju odnose između subjekata transporta
- transportni informacijski sustav
- održivi razvoj.

Aktivnosti karika u transportnim lancima moraju biti tako sinkronizirane i koordinirane da omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje transportnih proizvoda.

2.5.1.1. Transportni lanci u konvencionalnom transportu

Predmet transporta kod transportnoga lanca u konvencionalnom, klasičnom ili unimodalnom transportu: prenosi se, prevozi, transportira, premješta s jednog mjesta na drugo, transportnim sredstvima jednog prometnog sustava, npr. brodom ili cestovnim motornim vozilom, ili željeznicom, ili zrakoplovom na osnovi jednog ugovora o prijevozu, jedne isprave o prijevozu npr. teretnice ili teretnog lista organizira samo jedan organizator npr. špediter.

Transportni lanci u konvencionalnome transportu



Slika 25. Transportni lanci u konvencionalnom transportu

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet, Rijeka, 2005.

2.5.1.2. Transportni lanci u kombiniranom transportu

Najvažnije značajke transportnih lanaca kombiniranoga transporta su:

- transport robe (u pravilu, sipkoga, rasutog tereta) obavlja se s najmanje dva različita transportna sredstva i u dva prometna sustava;
- u pravilu se sklapa onoliko ugovora o prijevozu robe koliko je sudjelovalo transportnih grana;
- pribavlja se ili ispostavlja onoliko isprava o prijevozu robe koliko je sklopljeno ugovora o prijevozu dotične robe;
- cjelokupni transportni proces organizira jedan ili više operatora transporta (tj. Combined Transport Operator);

Pri tome potrebno je konstatirati da su **transportni lanci u kombiniranom transportu relativno složeni**.



Slika 26. Transportni lanci za kombinirani transport

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

2.5.1.3. Transportni lanci u multimodalnom transportu

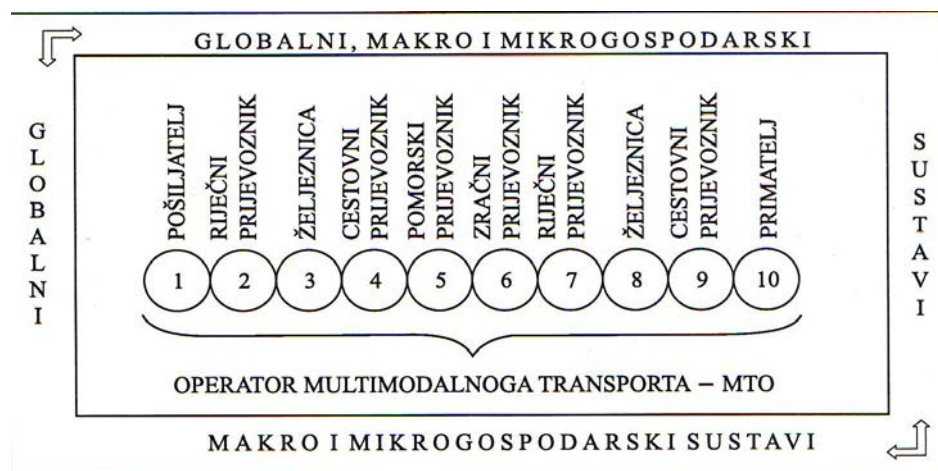
U smislu Konvencije Ujedinjenih naroda o međunarodnom multimodalnom transportu robe, iz 1980. godine, bitne su ove značajke:

- "operatori multimodalnog prijevoza" i primatelji robe nalaze se u dvije različite države;
- u procesu sudjeluju najmanje dva transportna sustava;

- samo jedan ugovor o prijevozu pošiljke što ga je multimodalni transportni operator (MTO) sklopio s pošiljateljem robe;
- ispostavlja se samo jedan dokument o prijevozu pošiljke;
- cjelokupni proces operacionalizira samo jedan operator – MTO najčešće međunarodni špediter koji ujedinjuje djelatnosti špeditera i prijevoznika;

Potrebno je konstatirati da su transportni lanci su u međunarodnome multimodalnom transportu veoma složeni.

Transportni lanac u međunarodnome multimodalnom transportu jeste onaj u kojemu se neki prometni sustavi pojavljuju više puta, a sve karike povezuje tehnički, tehnološki, organizacijski, ekonomski i pravno samo jedan operator multimodalnoga transporta (tj. MTO) koji operacionalizira sve procese u multimodalnome lancu, u svoje ime i za svoj račun, odgovara na izbor i rad (...) svih karika u lancu.



Slika 27. Transportni lanci u međunarodnome transportu

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

2.5.2. Optimizacija transportnih lanaca

U optimizaciji složenijih transportnih lanaca često se koriste posebne matematičke metode i modeli simulacije, podržane odgovarajućim softverskim programima.

Načela stvaranja transportnog lanca sastoje se u sljedećem:

- sastavljanje većih jedinica pakiranja
- standardizacija jedinica
- olakšava uvođenja mehaničkih sredstava u manipulaciji

- sposobnost slaganja jedinica
- izbor jedinice koja omogućuje transportni lanac od dobavljača do kupca

Logistička jedinica jeste svako pakiranje:

- ✚ paketi
- ✚ sanduci
- ✚ kutije
- ✚ palete
- ✚ kontejneri i sl.,

pri tome najveće značenje s obzirom na njihov doprinos u podizanju proizvodnosti rada imaju ***palete*** ***i kontejneri***.

3. TRANSPORTNI SUPSTRAT

Riječ supstrat prema Klaiću znači jedinstvena materijalna osnova različitih pojava ili procesa a potječe od latinske riječi substratus, što znači podastrt.⁹ U sklopu analize transportnog supstrata kao jedne od zadaća tehnologa prometa i transporta, bitno je prije svega definirati:

- ❖ količinu robe,
- ❖ broj putnika,
- ❖ strukturu robe,
- ❖ strukturu putnika,
- ❖ pripadajuća transportna (prijevozna) sredstva (sklonost prema sredstvima) i
- ❖ pripadajuću tehnologiju (sklonost prema tehnologiji).

3.1. POTRAŽNJA ZA TRANSPORTNIM USLUGAMA

Osnovne skupine kriterija koje treba ugraditi u istraživanju prometnog sustava u okviru kojega pravna ili fizička osoba planira pružati transportne usluge jesu:

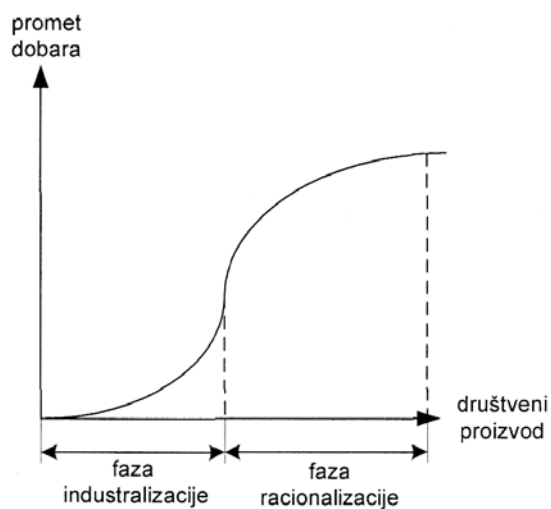
- + usklađivanje strukture transportnih sredstava s obzirom na apsolutnu i relativnu strukturu transportnoga supstrata unutar izučavanoga prometnog sustava,
- + ispunjenje zahtjeva glede oblikovanja optimalne logističke jedinice, s obzirom na transport, manipulaciju, skladištenje i druge logističke funkcije,
- + optimizacija u oblikovanju logističkih jedinica posebice s obzirom na iskorištenje transportnog volumena, odnosno statičkoga i dinamičkoga iskorištenja korisne nosivosti motornih i priključnih transportnih sredstava,
- + primjena informacijskog sustava,
- + ispunjenje zahtjeva protočnosti materijalnih dobara u cjelokupnom logističkom lancu pojedinog proizvoda,
- + suradnju s ostalim sudionicima unutar prometnog sustava.

3.2. TRANSPORTNA POTRAŽNJA I BRUTO DOMAĆI PROIZVOD

Relacija između bruto domaćega proizvoda i transportne potražnje prikazana je slikom u nastavku, prema kojoj Gleissner pokazuje utjecaj faza industrijalizacije na zahtjeve za transportnim

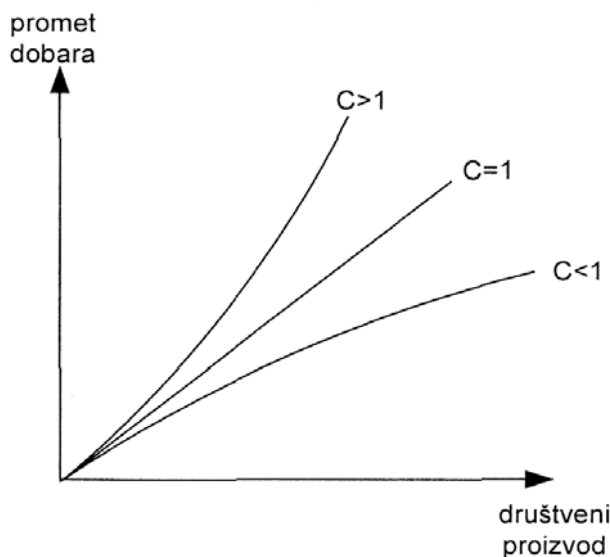
⁹ Klaić, B.: Rječnik stanih riječi, Nakladni zavod Matice Hrvatske, Zagreb, 1983., p. 1282.

uslugama u teretnom prometu.



Slika 28. Utjecaj industrijalizacije na prijevozne zahtjeve¹⁰

Prema krivulji uočljiva je proporcionalna korelacija između porasta gospodarske aktivnosti i teretne transportne potražnje. Uzajamna povezanost materijalne proizvodnje i potrošnje prema istraživanju Gleissnera, u radu "Sektorsko planiranje cestovnog prometa" navedeno je da povećanje bazne, prerađivačke i kućne proizvodnje, odnosno potrošnje za 1% uzrokuje povećanje teretnog prometa za 1%, što kazuje da je elastičnost teretnog prometa prema proizvodnji, odnosno potrošnji jednaka 1.



Slika 29. Tok funkcije ako je elastičnost veća ili manja od 1 ili je jednaka jedinici¹¹

¹⁰ Izvor: E.Gleissner, Die Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Güterverkehr, Ifo Institut, München, str. 38.

¹¹ Ibidem

Model po kojem se objašnjava međuovisnost veličina po Gleissner-u:

$$\varepsilon_{y/x} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{x}{y} \quad (2)$$

pokazuje u kojoj se mjeri mijenja (y) kada se (x) promijeni za 1%.

Napretkom znanosti, zahvaljujući novim znanstvenim otkrićima i dostignućima tehnolozi prometa i transporta imaju na raspolaganju svakim danom sve savršenija tehnička sredstva (transportna, manipulacijska, uređaje, alate i opremu) koja omogućuje bitno podizanje razine efikasnosti transportnog procesa u svakom pogledu, kao i nove tehnološke mogućnosti. Takve okolnosti zahtijevaju promijenjena i nova znanja prometnih inženjera što uz organizaciju rada primjerenu novim tehničko-tehnološkim dostignućima podiže i efektivnost rada unutar prometnog sustava. Pod utjecajem tehnološkog usavršavanja u sferi materijalne proizvodnje dolazi do racionalnije uporabe sirovina te do zamjene jednih proizvoda drugima, kao što je primjena električne energije i plina, oplemenjivanje ugljena i ruda, zamjena željeza i čelika plastičnim masama i aluminijem. Zahvaljujući tome troši se manje sirovine po toni ukupne proizvodnje, zbog čega povećanje industrijske proizvodnje ne uzrokuje proporcionalno već regresivno povećanje potražnje za prijevoznim uslugama. Kakav će pak biti nagib krivulje, koja pokazuje odnos između društvenog proizvoda i teretnog prometa, ovisi o tomu u kojoj se razvojnoj fazi nalazi promatrano područje i kakva je dinamika njegova gospodarskog razvitka. U razdoblju razmjerno mirnog ekonomskog razvoja, u kojemu se gospodarski tokovi ne nalaze pod utjecajem čestih strukturnih promjena ili razvojnih lomova, ovisnost između veličine prijevoza i društvenog proizvoda može biti približno linearna. Međutim, u duljem razdoblju, koje obilježuju jače strukturne promjene, funkcija koja pokazuje ovisnost između tih dviju veličina uglavnom nije linearna. Potrebe za prijevozom mogu se kvantificirati i drugim metodama. Jedna od njih je metoda "transportnoga koeficijenta", a druga metoda koeficijenta promjene fizičkog opsega. Metoda transportnog koeficijenta može se prikazati modelom:

$$\text{transportni koeficijent} = \frac{Q_p}{Q} \quad (3)$$

gdje je:

Q_p - količina transportirane robe

Q - količina proizvedene robe

Taj pristup ne govori o prijevoznom učinku ali ima svoj smisao u globalnoj analizi utjecaja prijevoznih aktivnosti na priređivanje, te pokazuje da količinu prijevoznog supstrata uvjetuju gospodarska i društvena uloga te razmještaj proizvodnih kapaciteta, središta potrošnje i dr.¹²

Sljedeći je koeficijent promjene fizičkog opsega

$$K_{gh} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n Q_{i1}} \cdot Q_{i1} \left(\frac{Q_{i1}}{Q_{i2}} - 1 \right) \quad (4)$$

K_{gh} - koef. primjene fizičkog opsega rezultata rada izražen naturalnim jedinicama

Q_n - pojedinačni izvori fizičkog opsega rez. rada u promatranom razdoblju (t, km, put, pkm)

Q_{i2} - pojedinačni izvori fiz. opsega rezultata rada u baznom razdoblju (t, km, put, pkm)

U interpretaciji transportnoga koeficijenta ističe se da on može biti i veći od 1, ako se roba (poluproizvod, a kasnije proizvod) više puta transportira. Primjerice, ako je transportni koeficijent 0,5, trebalo bi značiti da se polovica robe troši na mjestu bez transporta, a druga se polovica transportira, a ako je pak transportni koeficijent 1,5, tada je jasno da se sva roba prevozi više puta. Čimbenik dostave osobito je važan za prijevoze na udaljenosti manjoj od 100 km. Za prerađivačku industriju troškovi su rangirani tek od 3. do 5. mjesta, itd.¹³

3.3. MODEL RAZDIOBE TRANSPORTNOG SUSPRATA U PROMETNOM SUSTAVU

Čimbenici opredjeljenja korisnika prijevoza za određenu granu prijevoza mogu biti različiti. Različiti su i od zemlje do zemlje, od jedne industrijske djelatnosti do druge, prema uvjetima na tržištu i primjenjenim kriterijima kvalitete. Razdioba transportnog susprata prema pojedinim transportnim sustavima unutar prometnog sustava ovisi o većem broju čimbenika vezanih za stupanj gospodarskoga i tehničko-tehnološkog razvitka kao i čimbenika što ih postavljaju korisnici usluga i transportne tvrtke.

Najčešće se kao opći utjecajni čimbenici raspodjele tereta na prijevoznika spominju:

- ✚ razvijenost prometne infrastrukture,
- ✚ vrsta prijevoznog supstrata,

¹² Smailbegović: Europska ekonomska zajednica i izmijenjene uloge transporta. Promet br. 5/6, 1990., str. 271-275.

¹³ V. Vešović: Organizacija i ekonomika udruženog rada u saobraćaju i transportu. Naučna knjiga Beograd, Beograd, 1982., str. 184.

- ✚ zahtjev korisnika prijevoza,
- ✚ raspoloživost kapaciteta potencijalnih davatelja usluge,
- ✚ kvaliteta usluge,
- ✚ opremljenost manipulacijskih mjesta sredstvima za utovar-istovar ili pretovar,
- ✚ cijena prijevoza i dr.

Ako se promatraju zasebno interesi navedenih subjekata, moguće je konstatirati sljedeće:

a) nastojanja korisnika prijevoza očituju se u:

- ✚ obavljanju prijevoza u najkraćem vremenu,
- ✚ postizanju najniže cijene prijevoza,
- ✚ maksimalnom prilagođivanju prijevoznog sredstva namjeni prijevoza,
- ✚ izbjegavanju i eliminiranju formalnih smetnji u procesu prijevoza odnosno transporta i dr;

b) zahtjevi prijevoznika (izvršitelja prijevoza) su:

- ✚ ostvarenje maksimalnoga financijskog učinka,
- ✚ maksimalno iskorištenje prijevoznog sredstva,
- ✚ smanjenje zadržavanja prijevoznog sredstva u svim tehnološkim fazama (posebice u I. i III. fazi) prijevoznog procesa,
- ✚ postizanje optimalne brzine kretanja,
- ✚ što niži pogonski troškovi uključujući i održavanje,
- ✚ odgovarajuća infrastruktura (prometnice);

c) zahtjevi gospodarskoga okruženja su:

- ✚ minimalan prosječan ukupan trošak transportne usluge,
- ✚ minimizirati (ekološki) utjecaj na okruženje,
- ✚ minimizirati utrošak pogonske energije,
- ✚ točnost prijevoza,
- ✚ što manje zadržavanje transportnog sredstva u svim tehnološkim fazama transportnog i prometnog procesa (priprema logističke jedinice, transportnog sredstva, posade vozila, utovar, transport, okončanje transporta i istovar transportnog supstrata, ispostavljanje transportne dokumentacije, obračun radnog naloga i izdavanje računa za obavljanu uslugu).

Osnovna zadaća tehnologa prometa i transporta vezano za područje transportnog supstrata sastoji se u spoznavanju:

- ✚ gospodarske strukture i uloge prometnog sustava u osiguranju uvjeta za njegovo normalno funkcioniranje, a osobito s obzirom na potencijal daljnjeg razvitka,

- ✚ uzajamna povezanost materijalne proizvodnje i transportne potražnje,
- ✚ količina robe ili tereta u postojećim uvjetima i prognoziranja modela razdiobe transportnog supstrata u budućnosti (planskom razdoblju),
- ✚ optimalnog modela usmjerivanja robe na pojedine transportne sustave,
- ✚ primjena optimalne transportne tehnologije i dr.

U analizi strukture modela prijevoznog supstrata, očituje se težnja za postizanjem optimalne relacije za koju vrijedi:

$$Q_{opt} = Q(A+B+C) \quad (5)$$

$$Q_{opt} = AQ+BQ+CQ \quad (6)$$

Gdje su: A , B , C optimalni koeficijenti utjecaja pojedinih struktura. Najveća teškoća je u utvrđivanju vrijednosti A , B i C , posebice s obzirom na mogući izbor kriterija. Tek nakon što se definiraju navedeni koeficijenti moguće je govoriti o optimalnosti razvitka pojedinih transportnih sustava, a potom i o razvijanju optimalne transportne tehnologije. U razradi pripadnosti pojedinih robnih skupina transportnim sustavima, smatra se da odlučujući utjecaj ima vrijednost supstrata, njegova količina i masa. Osim tih čimbenika postoje i različiti drugi utjecaji kao što su sposobnost otpora na razne promjene supstrata, zatim transportni troškovi, razina kvalitete transportne usluge. Cestovni prometni sustav osigurava transport robe od vrata do vrata, često sa znatnim uštedama u vremenu, većom gustoćom polazaka, manjim oštećenjima i gubicima robe, uštedama u pakiranju i rukovanju robom. Prema istraživanjima u SAD-u, uspoređivanjem jediničnih prijevoznih troškova između željezničkog i cestovnog prometa nalazi se da oni stoje u odnosu 1:4,5. Pri tomu se ističe da su u cestovnom prometu fiksni troškovi zanemarivi u usporedbi sa željezničkim, ali su pogonski troškovi visoki, a obrtaj prijevoznih sredstava velik. Cestovni prijevoz je na kratkim relacijama jeftiniji (do 400-500 km) od željezničkog zahvaljujući njegovoj dostupnosti, odnosno smanjenju tzv. troškova distribucije. Nasuprot tomu, na duljim relacijama cestovni je prijevoz znatno skuplji, i to prije svega zbog visokih pogonskih troškova. Unatoč razlici u uvjetima privređivanja, željeznički je promet "predvodnik" cijena u cestovnom prijevozu.¹⁴

¹⁴ Ivan Županović: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.

3.4. TERETNI CESTOVNI TRANSPORT

Bitni čimbenici sadašnjega stanja kao i budućeg razvitka teretnoga cestovnog transporta povezani su elementima njegovoga tehničkog, tehnološkog, organizacijskog i ekonomskog podsustava. Ekonomski aspekt funkcioniranja prometnog sustava uvijek ima svoje značajno mjesto u funkcioniranju i analizi uspješnosti poslovanja. Transportni supstrat i u apsolutnom (količina) i relativnom (struktura supstrata prema pojedinim vrstama, posebice kada je u pitanju pogodnost primjene kontejnera ili paletizacije) smislu ima jednu od ključnih uloga u optimizaciji transportnog procesa u cestovnom prometnom sustavu.

Neka od mogućih pitanja vezanih za stanje i perspektive cestovnog teretnog transporta prema Županoviću su primjerice: Hoće li i ubuduće postojati potrebe za prijevozom? Ako hoće, kakve će te potrebe biti? Kakva će obilježja imati transportni supstrat u budućnosti? Hoće li se u modelu strukture supstrata u današnjem smislu pojaviti znatnije promjene? Tko su nositelji brige o tokovima robe? Jesu li su to korisnici usluga ili davatelji, ili pak jedni i drugi? Može li se optimizirati model usmjeravanja robe na pojedine transportne sustave i koja su osnovna obilježja tog modela? Mogu se postaviti i druga pitanja, a među njima i pitanje kakva bi trebala biti gospodarska politika koja će omogućiti uspostavljanje i stabilnost optimalne strukture istraženog modela.

Prije analize tih pitanja treba istaknuti da je uporabljen termin "supstrat" kako bi se pokazalo da je temelj pojave i nastanka prometnih tokova i tehnologije prometa u robi, odnosno teretu i putnicima. Činjenica u vezi s potrošnjom energije upozorava da se u razvijenim i srednje razvijenim zemljama prometu osigurava 15-25% ukupne energije. Promet u našim uvjetima sudjeluje u potrošnji energije s oko 24%. Nije nebitan ni podatak da se pod objektima prometne infrastrukture nalazi oko 5% ukupne površine zemalja zapadne Europe. To daje povoda da društvo u cjelini usmjeri svoje djelovanje na pronalaženje najmanjih otpora koji sprečavaju realizaciju optimalnoga prometnog procesa. U sklopu analize prijevoznog supstrata, bitno je prije svega definirati:

- ✚ količinu robe,
- ✚ broj putnika,
- ✚ strukturu robe,
- ✚ strukturu putnika,
- ✚ pripadajuća sredstva prijevoza (sklonost prema sredstvima) i
- ✚ pripadajuću tehnologiju (sklonost prema tehnologiji).¹⁵

¹⁵ Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.



Slika 30. Skup cestovnih vozila specijaliziran za prijevoz životinja

3.4.1. Struktura supstrata s obzirom na robnu skupinu

Analizom strukture teretnog transportnog supstrata razlikuje se šest robnih skupina.

U prvu robnu skupinu pripadaju: ugalj, rude, građevinski materijal, obrađeno i neobrađeno drvo, ogrjevno drvo, nemetali i repa (ukupno sedam vrsta robe). U drugu robnu skupinu pripadaju: papir, cement, gnojivo, stočna hrana i ostala roba (ukupno pet vrsta robe). U treću robnu skupinu pripadaju: voće i povrće i prehrambena roba (dvije vrste robe). U četvrtu robnu skupinu pripadaju žitarice. Petoj robnoj skupini pripada plinsko ulje (nafta), a šestoj skupini metalurgija. Predočena struktura robnih skupina nije jedinstvena. To upućuje na potrebu da se kritički prilazi svakoj metodologiji podjele.¹⁶

3.4.2. Promjene u strukturi transportnog supstrata

Struktura transportnoga supstrata mijenja se tijekom vremena kako u apsolutnom tako u relativnom udjelu pojedinih robnih skupina, tako i unutar samih robnih skupina. Odstupanja u strukturi i količini transportnog supstrata povezana su s promjenama gospodarske strukture, stupnjem implementacije znanstvenog i tehničko-tehnološkog razvitka, globalizacijskim kretanjima i situacijom, razvijenošću proizvodnih snaga, ekonomskim stanjem društva i slično. S druge strane, Županoviću posebice naglašava da prometni tehnolozi još uvijek nisu istražili optimalnu strukturu robnih skupina.¹⁷

¹⁶ Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 52-54.

¹⁷ Ibidem str. 54-55.

3.4.3. Struktura supstrata s obzirom na pripadnost kontejnerskoj tehnologiji

U razmatranju strukture supstrata, s obzirom na pripadnost tehnologijama, upozorava se na četiri robne skupine koje su pogodne za tehnologiju prijevoza primjenom kontejnera. Prema Županoviću, tehnologija s primjenom paleta (paletna tehnologija) nije dovoljno proučavana.¹⁸

Što se tiče pogodnosti za kontejnerski prijevoz, roba je dakle svrstana u skupine - A, B, C, D.

Roba iz skupine A nije pogodna za prijevoz u kontejnerima, a roba iz skupine B uvjetno je pogodna.

Roba iz skupine C traži primjenu namjenskih kontejnera.

Roba iz skupine D vrlo je pogodna za prijevoz u kontejnerima.

Robnoj skupini "A" pripada rasuti supstrat koji čini jedanaest robnih skupina.

Klasifikacija robe po stupnju pogodnosti za prijevoz kontejnerskim sustavima transporta obuhvaća četiri skupine (A, B, C, D).

3.4.3.1. Robna skupina – A

ROBNA SKUPINA A

1A - ugljen: lignit, kameni, mrki, koks;

2A - sirova nafta, benzin, petrolej, plinska ulja;

3A - željezne rude, ostale rude i koncentracije ruda;

4A - proizvodi crne metalurgije;

5A - drvo: neobrađeno, ogrjevno, celulozno;

6A - cement, građevinski materijal;

7A - žita;

8A - žive životinje;

9A - katrani, smole;

10A - vozila: šumska, cestovna, ostala; 11A - šećerna repa.

Skupina "A", obuhvaća robu koja nije prikladna za prijevoz u kontejnerima. To je masovna roba koja se prevozi nepakirana, u velikim i specijaliziranim prijevoznim sredstvima, a koja se manipulira specijalnom mehanizacijom. Zbog svojih težinskih i volumenskih svojstava, ta roba nije pogodna za prijevoz u kontejnerima.

¹⁸ Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 55-56.

3.4.3.2. Robna skupina – B

Skupina "B" obuhvaća robu koja je uvjetno pogodna za prijevoz u kontejnerima. To je roba male vrijednosti, a zbog mase i dimenzija nije pogodna za slaganje u kontejnere. Osim toga, njihov bi prijevoz u kontejnerima bio ekonomski neopravdan.

U tu skupinu pripadaju sljedeće vrste robe:

- 1B - željezo, čelik, staro željezo, sirovo željezo;
- 2B - proizvodi crne i obojene metalurgije;
- 3B - nemetali, mineralne sirovine osim pijeska, građevinski materijali;
- 4B - obrađeno drvo;
- 5B - azbest, staklo;
- 6B - gnojivo;
- 7B - proizvodi žita;
- 8B - stočna hrana;
- 9B - šećer, sjeme, bilje, industrijski lijekovi;
- 10B - koža, kaučuk, tekstilni materijali, vlakna, vuna, pamuk;
- 11B - katrani, smole, kiseline, plinovi;
- 12B - strojevi, kotlovi, aparati, cestovna vozila i ostala vozila.

3.4.3.3. Robna skupina – C

SKUPINA C obuhvaća robu koja, s obzirom na svoja specifična svojstva, zahtijeva prijevoz u specijalnim kontejnerima.

U tu skupinu pripada roba sljedećih vrsta:

- 1C - cement;
- 2C - južno voće, svježe povrće, svježe voće;
- 3C - meso, riba, jaja, mliječni proizvodi;
- 4C - kiseline, plinovi;
- 5C - vino, pivo, žestoka pića.

3.4.3.4. Robna skupina – D

SKUPINA D uglavnom obuhvaća vrsta robe visoke vrijednosti koje zahtijevaju skupo pakiranje i brz prijevoz. Prijevoz tih vrsti robe, zbog velikog rizika od oštećenja, izložen je visokim troškovima za osiguranje.

U tu skupinu pripadaju sljedeće vrste robe:

- 1D - prehrambeni proizvodi (ne zahtijevaju specijalne kontejnere);
- 2D - metalni proizvodi, proizvodi elektroindustrije i radioindustrije;
- 3D - rezervni dijelovi za strojeve;
- 4D - tekstilni materijali;
- 5D - proizvodi obojene metalurgije; 6D - proizvodi od drva.

Prema toj klasifikaciji najveći broj vrsta robe svrstan je u skupine A i B, a to je roba koja ima masovni karakter prijevoza. Nasuprot njima, skupine C i D čini roba visoke vrijednosti koja je namijenjena za široku potrošnju ili za investicije.

3.4.5. Struktura supstrata s obzirom na tehnološke značajke

Robu u prijevozu, s obzirom na svojstva, čine dvije osnovne skupine koje označuju naklonost prema pojedinim oblicima prijevoza i tehnologijama.

To su:

- generalni teret (T_G) i
- masovni teret (rasuta + tekuća roba) (T_M).

Generalni teret uključuje skup komadnih tereta neovisno o veličini, obliku ili načinu pakiranja.

U literaturi se najčešće nalazi podjela generalnog tereta na:

- ✚ klasični generalni teret (T_G') i
- ✚ ostali komadni generalni teret (T_G'').

Robu u prijevozu, s obzirom na svojstva, dijeli se u dvije osnovne skupine koje označavaju naklonost prema pojedinim oblicima prijevoza i tehnologijama:

- generalni teret (T_G)
- masovni teret (rasuta + tekuća roba) (T_M)

Generalni teret uključuje skup komadnih tereta neovisno o veličini, a po obliku ili načinu pakiranja, dijeli se na:

- klasični generalni teret (T_G') - $m < 500 \text{ kg}$
- $V < 3 \text{ m}^3$

- ostali komadni teret (T_G'') - $m > 500 \text{ kg}$
 - $V > 2 \text{ m}^3$

$$\text{odnosno } T = T_M + T_G' + T_G'' \quad (7)$$

Ispravnije je nazvati tu skupinu generalni teret u suvremenim transportnim uređajima (T_G''').

Polazeći od toga može se napisati: $T = T_G + T_M$ (8)

odnosno

$$T = T_M + T_G' + T_G''' \quad (9)$$

Klasičnim generalnim teretom smatra se teret pakiran u posebno pakirane jedinice čija masa ne premašuje 500 kg i obujam do 3 m³. Ta vrsta tereta bila je dominantna do pojave suvremenih tehnologija. Prijevozni učinak te vrste tereta pratio je i znatni udjel živoga rada.

Pod komadnim generalnim teretom podrazumijeva se teret oblikovan u jedinicu čija je masa veća od 500 kg a obujam veći od 2 m³.

3.4.6. Opasni transportni supstrat

Prijevoz opasnih tvari regulira se brojnim međunarodnim zakonskim aktima kao što su primjerice:

- UN-Preporuke o prijevozu opasnih tvari,
- ADR-Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari cestom,
- RID-Međunarodni propisi o prijevozu opasnih tvari željeznicom,
- IAEA-Propisi za siguran prijevoz tvari koje zrače,
- IMDG-Zakon o pomorskom prijevozu opasnih tvari,
- ICAO-TI-Tehnička uputa o prijevozu opasnih tvari u zračnom prometu,
- ADN-Odrednice o prijevozu opasne robe na europskim plovnim putevima.

Nacionalni zakonski propisi koji se odnose na ovo područje su: Zakon o prijevozu opasnih tvari i Pravilnik o načinu prijevoza opasnih tvari. Tim zakonskim propisima definira se između ostaloga način obilježavanja prijevoznih sredstava i opasnog tereta, te potrebna dokumentacija. Postupanje s otrovima primjerice, dodatno regulira Zakon o otrovima i prateći pravilnici. Prijevoz opasnog transportnog supstrata, funkcioniranje i razvitak prometnog sustava, sukladno tome prostorno prometno planiranje predstavljaju bitan segment funkcioniranja prometnog sustava. Pri tome bitni

aspekti su sigurnosti prometa, te prevencija i otklanjanje posljedica prometnih nesreća, kao i održivi razvitak prometnog sustava.

Definicija opasnih tvari: tvari, smjese ili pripravci, koje ovisno o sastavu, količini i koncentraciji mogu u slučaju prometnih nesreća ili nestručnog rukovanja ugroziti zdravlje i život ljudi, te onečistiti tlo i biljni pokrov, vode i atmosferu.

Bitni elementi procesa transporta opasnih tvari su: priprema, posjedovanje odgovarajuće popratne zakonske dokumentacije, isprave o prijevozu, posebne mjere sigurnosti tijekom prijevoza, stručna osposobljenost posada, kao i tehnička ispravnost i opremljenost vozila izbor itinerera, te početno/završne manipulacije.

Održivi razvitak prometnog sustava odnosi se na zaštitu i poboljšanje kakvoće prirodnih resursa: tla, vode, mineralnih sirovina, zraka, klime, biljnog i životinjskog svijeta. Sukladno tome Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske ima glavne ciljeve kako slijedi:

- podnošljivo opterećenje prostora, zaštita i očuvanje okoliša
- dostizanje stupnja razvitka sukladno europskim normama
- sigurnost prometa
- izgradnja alternativnih prometnih veza
- usklađivanje ciljeva razvitka prometa i zaštite okoliša
- podizanje razine atraktivnosti javnog prometa
- jačanje učešće željeznice.

Što se tiče nesreća u prometnom sustavu najveći broj nezgoda u prijevozu opasnih tvari dešava se u cestovnom prometnom podsustavu. Oko 72% nesreća pri prijevozu opasnih tvari izazvano je nepažnjom vozača, pri čemu se 62% dogodilo zbog neprilagođene brzine uvjetima prometa na cesti. Kod nesreće u prometnom sustavu pojavljuju se problemi: pretakanja tekućine ili plina iz prevrnutih vozila; neodgovarajući priključci, odnosno ne posjedovanje odgovarajućih pumpi za pretakanje; nedovoljan broj adekvatnih autocisterni; nedostatka auto dizalica s vozačem itd.

Značajno obilježje prijevoza opasnih tvari je u višedisciplinarnosti, koja se sastoji od: poznavanja svojstava opasnih tvari, tehnologije prijevoza, postupanja pri nesrećama i otklanjanju šteta, stručne osposobljenosti kadrova za pripremu, manipulaciju, prijevoz, opremanja prijevoznih sredstava, pravilno obilježavanje opasnih tvari i vozila. Kada se razmatra opasni transportni supstrat u

prometnom sustavu RH prosječno se dnevno obavlja transport od cca 59 tisuća tona opasnih tvari, od čega: 49 tisuća tona zapaljivih tekućina, 8 tisuća tona plinova, 207 tona otrovnih tvari, 43 tona eksplozivnih tvari i 2 tisuće tona ostalih opasnih tvari.

Relativni udjel opasnog transportnog supstrata primjerice u željezničkom transportu je: 65% zapaljive tekućine, 13% plinovi, 8% zapaljive krute tvari, te 3% otrovne tvari.

Relativni udjel opasnog transportnog supstrata u hrvatskome prometnom sustavu jeste: zapaljive tekućine 84,6 %; plinovi pod pritiskom, tekući i bez pritiska 12,4 %; što čini 97% ukupno prevezene opasne robe u prometnom sustavu Republike Hrvatske.

Za cestovni prometni sustav može se konstatirati posebna osjetljivost u pogledu sigurnosti prijevoza, mogućih rizika, te sve veće gustoće prometa, u okviru kojeg se preveze:

- 14,9 % od ukupne količine zapaljivih tekućina
- 11,3 % od ukupne količine plinova pod pritiskom i tekućih plinova
- 69,2 % eksplozivnih tvari.

3.5. PUTNIČKI CESTOVNI TRANSPORT

Putnički cestovni transport u tehnološkom pogledu određen je čitvim nizom čimbenika, no jedan od temeljnih jeste duljina relacija na kojima se isti obavlja. Duljina relacije u pravilu je povezana s namjenom putničkih transportnih sredstava. Sukladno tome najčešća podjela cestovnog putničkog transporta je na gradski, prigradski, međugradski (međumjesni) te međunarodni transport. S obzirom da postoji ovisnost duljine relacija i svrhe putovanja, sukladno tome slijede i temeljne tehničko-eksploatacijske značajke transportnog procesa, prije svega s obzirom na kapacitet autobusa (broj mjesta, postojanje stajaćih mjesta, omjer broja sjedećih i stajaćih mjesta) prosječnu brzinu putovanja, brzinu izmjene putnika i slično. Ovisno o relacijama na kojima se koriste odgovarajuća transportna sredstva ispunjavaju i odgovarajuće tehničko-tehnološke zahtjeve primjerene razini kvalitete transportne usluge.

Bitni opći elementi kvalitete transportne usluge posebice u putničkom cestovnom prometu su:

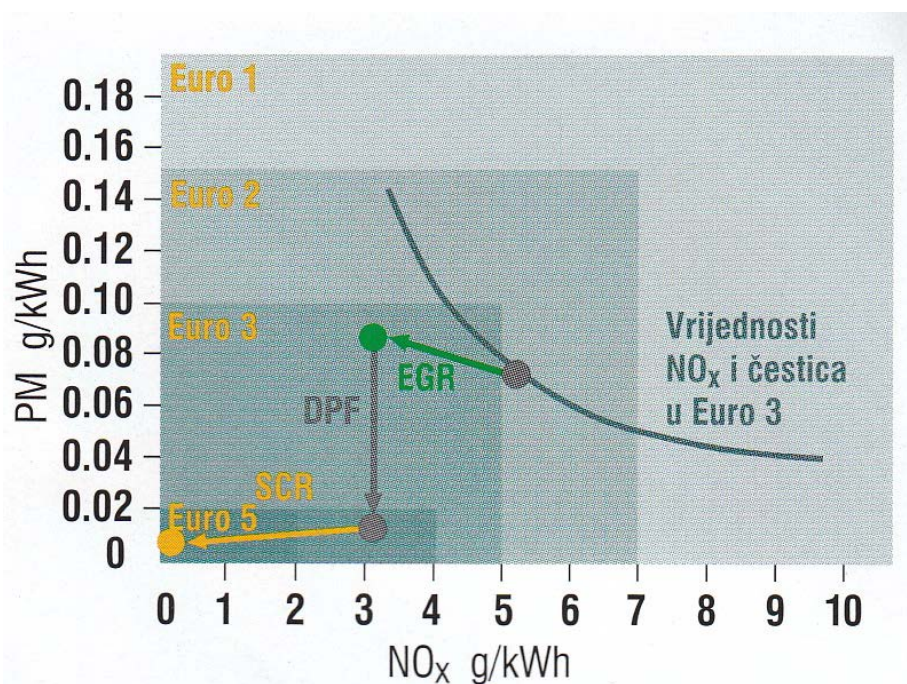
- ✚ sigurnost,
- ✚ redovitost,
- ✚ točnost,

- + udobnost,
- + učestalost,
- + brzina putovanja,
- + cijena.

Ovisno o duljini relacija transporta u putničkom cestovnom prometu mijenja se redoslijed (rang) značenja pojedinih elemenata, kao i dodatni elementi koji postaju značajni u ocjeni kvalitete i privlačnosti (atraktivnosti) transportne usluge, naravno osim kriterija sigurnosti koji je bez dvojbe kriterij broj jedan. Primjerice, u sustavu javnoga gradskog putničkog prijevoza do izražaja dolaze i drugi elementi odnosno kriteriji kvalitete transportne usluge kao što je zahtjev jednostavnog prijelaza (transfera) na druge linije, ili povezivost s drugim transportnim podsustavima unutar sustava, usklađenost voznog reda s drugim podsustavima, ili tarifna unija s drugim podsustavima za koje se kupuje jedna karta i drugo.

4. CESTOVNA TRANSPORTNA SREDSTVA

Cestovna transportna sredstva su motorna vozila i priključna vozila (prikolice i poluprikolice) kojima se obavlja transport u putničkom odnosno teretnom prometu. Euro norme za cestovna teretna i putnička motorna vozila iz više su razloga bitne za poslovanje transportnih tvrtki (utjecaj na potrošnju goriva, dozvole za međunarodni transport) do zaštite okoliša sukladno koncepciji održivoga razvitka. Europski parlament izglasao je paket Euro 6 normi za dizel motore koji se ugrađuju u teretna i putnička komercijalna cestovna transportna sredstva. Briselska administracija odlučila se za rigorozniju varijantu koja postavlja NO_x limite (dušične okside) na svega 0,4 g/kwh i PM limite (krute čestice) na 0,01 g/kwh. Za usporedbu Euro 5 norma ima limite NO_x 2,0 g/kwh, a PM 0,03 g/kwh. Euro 6 norma postavila je velike tehničke i tehnološke izazove pred proizvođače motora. Euro 6 norma približava se sjevernoameričkoj (EPA 2010) normi i gotovo se izjednačavaju (EPA 2010 = 0,3/0,02 g/kwh). Izjednačavanje Euro i EPA normi predstavlja put prema harmonizaciji u proizvodnji motora. Troškovi uvođenja i primjene motora prema Euro 6 normi bit će oko 8 puta viši nego u slučaju kad bi se Euro 5 limiti prepolovili. U MAN-u smatraju da svaki korak od 0,1g/kwh u snižavanju Nox emisije donosi oko 1,5% veću potrošnju goriva.



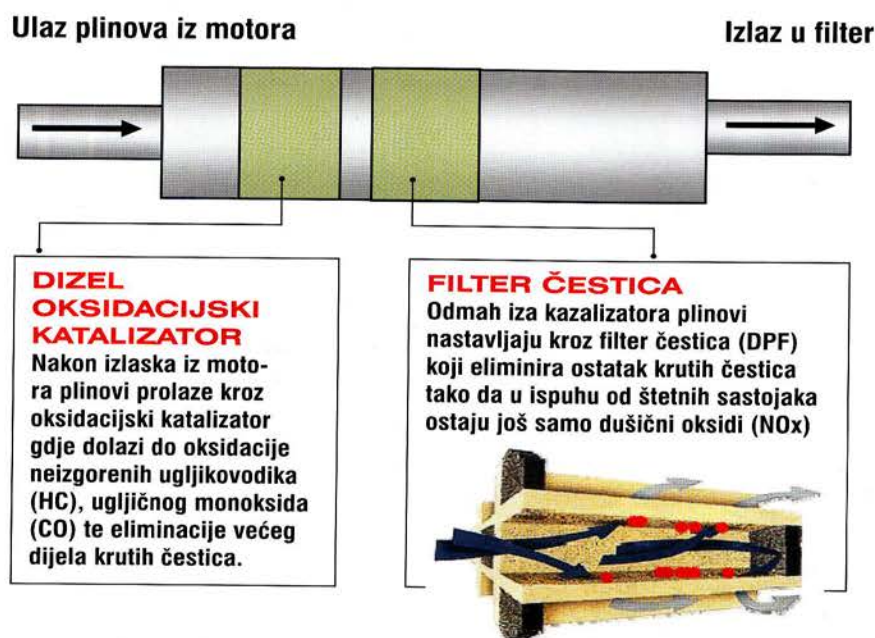
Kojim postupcima doći do Euro 6 norme!

Slika 31. Područje primjene Euro normi motora

Izvor: kamion&bus, travanj 2012.

Na Euro 6 motorima standardni sustav ubrizgavanja goriva je comon-rail, jer ta tehnologija ima visoki potencijal u kombiniranju visokih tlakova ubrizgavanja. Tlak je generiran u pumpama

pokretanim posebnim bregastim vratilima i to se ističe kao pitanje trajnosti i pouzdanosti comon-rail sustava. Common rail nudi očigledne prednosti jer je maksimalni tlak ubrizgavanja raspoloživ kroz čitav raspon broja okretaja. Odlična je kontrola okretnog momenta pri niskim okretajima i fleksibilnost ubrizgavanja goriva u cilindre. Euro 5 norma u Hrvatskoj postala je obvezna od 1. listopada 2010. godine. Procjenjuje se da bi norma Euro 6 rezultirala poskupljenjem dizel automobila za najviše 600 eura do 2015. godine. Smanjena emisija štetnih plinova važna je za poboljšanje kvalitete zraka u urbanim područjima. Predloženo smanjenje čestica u slučaju dizel motora iznosilo bi čak 80%. Količina NO_x koji propisuje Euro 6 smanjena je na 0,46 g/kWh što je 75% manje u odnosu na Euro 5. S obzirom da je uvedeno ograničenje i na broj čestica slijedi realno smanjenje od 95%. Procjena je da cijena razvoja, ispitivanja i proizvodnje Euro 6 motora koju su proizvođači platili vrlo visoka (prema nekim procjenama svaki oko milijardu eura). Ova okolnost utjecati će i na cijenu vozila koja će biti značajno skuplja od onih s Euro 5 motorima. Euro norme koristi veliki broj zemalja, osim Europe, sve zemlje Južne Amerike, Afrika, i Azija (osim Japana) tako da preostaju Sjeverna Amerika i Australija (koja bi mogla prihvatiti Euro norme). Za sve nove modele odnosno tipove cestovnih motornih komercijalnih putničkih i teretnih vozila Euro 6 norma obvezna će biti od 1. siječnja 2013. godine, a od 1. siječnja 2014. morati će je zadovoljavati sva takva novoregistrirana vozila.



kamion&bus travanj/svibanj 2012.

Slika 32. Konceptijski prikaz katalizatora

Izvor: kamion&bus, travanj 2012.

Primjeri inovacija u automobilskoj industriji daju se u nastavku teksta za Volvo Trucks XE13 kao "Top inovacija industrije u 2011." Volvov pogonski sklop XE13 je po izboru TWNA (Truck

Writers of North America) najbolja inovacija u 2011. XE13 je uveo nove standarde u u štednji goriva (manja za 3%) uz pomoć smanjenja broja okretaja motora pri određenoj brzini, koncept koji u Volvu zovu "downspeeding". XE13 objedinjuje D13 motor (425 ili 455 KS sa 2.372 Nm), Volvo I-Shift overdrive prijenos s omjerom 0.78:1, omjeri osovina od 2.64 do 2.69 i software koji pruža komunikaciju između integriranih komponenti pogonskog sklopa.



Slika 33. Scania proizvođač koji prednjači u inovacijama

Izvor: kamion&bus, travanj 2012.

4.1. TEHNIČKI UVJETI I DIMENZIJE VOZILA

Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama propisuju se dimenzije i mase, osovinska opterećenja vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila i uvjeti kojima moraju udovoljavati uređaji i oprema vozila u prometu na cestama. Gabariti vozila određeni su njihovim vanjskim izmjerama. Najveća duljina vozila je razmak između najizbočenijega prednjeg i stražnjeg dijela vozila, bez tereta. Najveća širina vozila je razmak između najizbočenijih bočnih dijelova vozila, bez tereta. Najveća visina vozila je razmak između vodoravne podloge i najvišeg

dijela vozila kad je neopterećeno i kada su gume napumpane na tlak koji propisuje proizvođač vozila.

Najveće dopuštene duljine vozila iznose:

- 1) motornog vozila 12,00 m
- 2) priključnog vozila s rudom 12,00 m
- 3) poluprikolice (mjereći od stražnjeg kraja do vučnog svornjaka) 12,00 m
- 4) tegljača s poluprikolicom 16,50 m
- 5) vučnog vozila s prikolicom 18,75 m
- 6) zglobnog autobusa 18,75 m
- 7) autobusa s dvije osovine 13,50 m
- 8) autobusa s najmanje tri osovine 15,00 m
- 9) vučnog vozila i prikolice, za prijevoz automobila 21,00 m
- 10) mopeda, mopeda s tri kotača, lakog četverocikla, motocikla, motocikla s bočnom prikolicom, motocikla s tri kotača i četverocikla 4,00 m

Iznimno od odredbe stavka 1. ovog članka duljina autobusa s prikolicom za gradski promet koji su bili uvezeni ili prvi put registrirani u Republiku Hrvatsku do 1. siječnja 1990. godine je 20 m.

Udaljenost između bilo koje točke na prednjem dijelu prikolice i osi vučnog svornjaka ne smije biti veća od 2,04 m.

Svi dijelovi vozila moraju se nalaziti unutar propisane najveće duljine vozila uvećane za najviše 0,5% od vrijednosti iz stavka 1. i 2. ovog članka.

Odredbe ovog članka ne primjenjuju se na vozila oružanih snaga Republike Hrvatske iz članka 245. Zakona o sigurnosti prometa na cestama.

Najveća dopuštena visina mopeda, mopeda s tri kotača, lakih četverocikla, motocikla, motocikla s tri kotača, motocikla s bočnom prikolicom i četverocikla je 2,5 m, a ostalih vozila je 4,0 m.

Svi dijelovi vozila moraju se nalaziti unutar propisane najveće dopuštene visine vozila uvećane za najviše 50 mm od vrijednosti iz stavka 1. ovog članka.

Odredbe ovog članka ne primjenjuju se na vozila oružanih snaga Republike Hrvatske iz članka 245. Zakona o sigurnosti prometa na cestama.

Propisane dimenzije vozila odnose se i na dopuštenu duljinu, širinu i visinu vozila zajedno s teretom.

Motorna i priključna vozila, kao i skupovi vozila moraju imati takve uređaje da pri vožnji u krugu, promjer vanjske opisane kružnice bude najviše 25 m, a promjer unutarnje kružnice najmanje 10,6 m.

Vozila prvi put registrirana nakon 1. siječnja 1973. godine mogu imati izveden prepust samo u skladu s preporukama proizvođača, a ako preporuke nisu poznate onda prepust smije iznositi najviše 60% međuosovinskog razmaka.

Pod međuosovinskim razmakom motornih vozila i prikolica, prema ovom Pravilniku, podrazumijeva se razmak između prednje i stražnje osovine.

Ako je prednja ili stražnja osovina vozila izvedena kao jednostruka, dvostruka ili trostruka, pod međuosovinskim se razmakom podrazumijeva razmak između simetrala dvostrukih, odnosno trostrukih osovine i krajnje osovine vozila.

Za poluprikolice se umjesto međuosovinskog razmaka uzima razmak između vertikalne osi okretnog postolja i simetrale osovine, odnosno stražnje osovine poluprikolice.

Odredbe ovog članka ne primjenjuju se na vozila oružanih snaga Republike Hrvatske iz članka 245. Zakona o sigurnosti prometa na cestama.

4.2. MASE MOTORNIH VOZILA ILI SKUPA VOZILA

Najveće dopuštene mase ili ukupne mase motornih vozila ili skupa vozila su sljedeće:

Vozila koja su dio skupa vozila:

1.1.1	Jednoosovinska prikolica	10 t
1.1.2	Dvoosovinska prikolica	18 t
1.1.3	Troosovinska prikolica	24 t

Skup vozila

1.2.1 Skup vozila sa 5 ili 6 osovine

- a) dvoosovinsko motorno vozilo s troosovinskom prikolicom 40 t
- b) troosovinsko motorno vozilo s dvo ili troosovinskom prikolicom 40 t

1.2.2 Tegljač s poluprikolicom s ukupno 5 ili 6 osovine:

- a) dvoosovinski tegljač s troosovinskom prikolicom 40 t
- b) troosovinski tegljač s dvo ili troosovinskom prikolicom 40 t
- c) troosovinski tegljač s dvo ili troosovinskom prikolicom kada prevozi 40-stopni ISO kontejner kao kombiniranu prijevoznu operaciju (jedinicu) 44 t

1.2.3 Skup vozila s četiri osovine koji se sastoji od dvoosovinskog motornog vozila i dvoosovinske prikolice 36 t

1.2.4 Tegljač s poluprikolicom s ukupno 4 osovine, pri čemu su i tegljač i poluprikolica dvoosovinski, a za slučaj da je razmak između osovine poluprikolice:

- a) od 1,3 m do 1,8 m 36 t

b) veći od 1,8 m 36 t*

*Odnosno 38 tona ako je razmak između osovina prikolice i pogonske osovine tegljača, opremljene duplim gumama i zračnim ogibljem, veći od 1,8 metara.

1.2.5 Skup vozila s tri osovine 28 t

1.3 Motorna vozila:

1.3.1 Dvoosovinsko motorno vozilo 18 t

1.3.2 Troosovinsko motorno vozilo 25 t*

*odnosno 26 tona ako je pogonska osovina opremljena duplim gumama i zračnim ogibljem ili ogibljem koje se priznaje kao ekvivalentno unutar EU.

1.3.3 Četveroosovinsko motorno vozilo.. 31 t**

**odnosno 32 tone ako je pogonska osovina opremljena duplim gumama i zračnim ogibljem ili ogibljem koje se priznaje kao ekvivalentno unutar EU.

1.4 Troosovinski zglobni autobus 28 t

1.5 Moped s tri kotača 0,57 t

1.6 Motocikl s tri kotača za prijevoz putnika 1,3 t

1.7 Motocikl s tri kotača za prijevoz tereta 2,5 t

1.8 Laki četverocikl 0,35 t

1.9 Četverocikl za prijevoz osoba 0,40 t

1.10 Četverocikl za prijevoz tereta 0,55 t

1.11 Najveća dopuštena masa ili ukupna masa ostalih motornih vozila ili priključnih vozila ili skupa tih vozila koji nisu određeni u ovoj točki 1. ne smije prelaziti 40 t

4.3. OSOVINSKO OPTEREĆENJE CESTOVNIH VOZILA

Vozila odnosno skupa vozila u stanju mirovanja na vodoravnoj podlozi ne smije prelaziti:

Jednostruke osovine:

a) jednostruka slobodna osovina 100 kN

b) jednostruka pogonska osovina 115 kN

Dvostruke osovine prikolica i poluprikolica

Zbroj opterećenja osovina dvostruke osovine ne smije prijeći, ako je razmak (d) između osovina:

- | | | |
|----|---|--------|
| a) | manji od 1,0 m ($d \leq 1,0$ m) | 110 kN |
| b) | od 1,0 m do manje od 1,3 m ($1,0 \text{ m} < d < 1,3$ m) | 160 kN |
| c) | od 1,3 m do manje od 1,8 m ($1,3 \text{ m} < d < 1,8$ m) | 180 kN |

Trostruke osovine prikolica i poluprikolica

Zbroj opterećenja trostruke osovine ne smije prijeći, ako je razmak (d) između susjednih osovina:

- | | | |
|----|--|--------|
| a) | do 1,3 m ($d \leq 1,3$ m) | 210 kN |
| b) | veći od 1,3 m do 1,4 m ($1,3 \text{ m} < d \leq 1,4$ m) | 240 kN |
| c) | veći od 1,4 m do 1,8 m ($1,4 \text{ m} < d < 1,8$ m) | 270 kN |

Višestruke osovine prikolica i poluprikolica

Osovinsko opterećenje svake pojedine osovine kod višestrukih osovina ne smije prijeći, ako je razmak (d) između osovina:

- | | | |
|----|--|-------|
| a) | manji od 1,0 m ($d < 1,0$ m) | 60 kN |
| b) | od 1,0 m do 1,3 m ($1,0 \text{ m} < d < 1,3$ m) | 70 kN |
| c) | od 1,3 m do 1,4 m ($1,3 \text{ m} < d < 1,4$ m) | 80 kN |
| d) | od 1,4 m do 1,8 m ($1,4 \text{ m} < d < 1,8$ m) | 90 kN |

Dvostruke osovine motornih vozila

Zbroj opterećenja osovina po dvostrukoj osovini ne smije prijeći, ako je razmak (d) između osovina:

- | | | |
|----|---|---------|
| a) | manji od 1,0 m ($d < 1,0$ m) | 115 kN |
| b) | od 1,0 m do manje od 1,3 m ($1,0 \text{ m} < d < 1,3$ m) | 160 kN |
| c) | od 1,3 m do manje od 1,8 m ($1,3 \text{ m} < d < 1,8$ m) | 180 kN* |

*Odnosno 190 kN ako je pogonska osovina opremljena duplim gumama i zračnim ogibljenjem ili ogibljenjem koje se priznaje kao ekvivalentno unutar EU.

U smislu ovog Pravilnika definicije raznovrsnih pojmova osovina ako s »d« označimo njihov međusobni razmak:

- Pod »jednostrukom osovinom« podrazumijeva se svaka osovina koja je od susjedne osovine udaljena 1,8 ili više ($d = 1,8$ m),
- Pod »dvostrukom osovinom« podrazumijevaju se dvije osovine ako im je međusobni razmak manji od 1,8 m ($d < 1,8$ m),
- Pod »trostrukom osovinom« podrazumijevaju se tri osovine ako je razmak susjednih osovina manji od 1,8 m ($d < 1,8$ m),

d) Pod »višestrukom osovinom« podrazumijevaju se četiri i više osovina ako je razmak susjednih osovina manji od 1,8 m ($d < 1,8$ m).

(4) Odredbe ovog članka ne primjenjuju se na vozila oružanih snaga Republike Hrvatske iz članka 245. Zakona o sigurnosti prometa na cestama.

Odnos bruto snage motora izražene u kilovatima i najveće dopuštene mase vozila izražene u tonama mora biti:

- 1) za osobne automobile, kombinirane automobile i motocikle – najmanje 15 kW/t;
- 2) za laki četverocikl – najmanje 6 kW/t;
- 3) za četverocikl:
 - a) za prijevoz osoba – najmanje 15 kW/t;
 - b) za prijevoz tereta – najmanje 16 kW/t;
- 4) za autobuse, osim autobusa zglobnoga konstruktivnog sastava – najmanje 9 kW/t;
- 5) za teretne automobile – najmanje 7 kW/t;
- 6) za autobuse zglobnoga konstruktivnog sastava – najmanje 6 kW/t;
- 7) za radna i specijalna vozila namijenjena obavljanju komunalnih usluga, teretne automobile namijenjene za obavljanje prijevoza u poljoprivredi, šumarstvu, građevinarstvu i rudarstvu te za skupove motornih i priključnih vozila – najmanje 4 kW/t;
- 8) za vozila na električni pogon;
 - a) s napajanjem iz mreže – primjenjuju se odredbe točke 2) do 4) ovog stavka,
 - b) s napajanjem iz vlastitog izvora električne energije:
 - za vozila namijenjena prijevozu osoba – najmanje 3 kW/t, osim za bicikle s električnim motorom,
 - za vozila namijenjena prijevozu tereta – najmanje 2 kW/t.

Na pogonske kotače osobnih automobila, autobusa i motocikla, ako je vozilo opterećeno i u mirovanju na vodoravnoj ravnini, mora pripadati najmanje jedna trećina ukupne mase vozila, odnosno skupa vozila, a na pogonske kotače teretnih i vučnih vozila – najmanje jedna četvrtina ukupne mase vozila ili skupa vozila. Na kotače upravljačke osovine motocikla, osobnih automobila, autobusa, teretnih automobila i radnih vozila, ako je vozilo opterećeno i u mirovanju na vodoravnoj ravnini, mora pripasti najmanje jedna petina ukupne mase vozila.

Ukupna masa skupa vozila ne smije biti veća od najveće dopuštene mase skupa vozila navedene na identifikacijskoj pločici motornog vozila, a ako isti nije poznat onda ukupna masa priključnog vozila ne smije biti veća od najveće dopuštene mase vučnog vozila za više od 50%.

Odredbe ovog članka, osim odredbi stavka 1. točka 2. primjenjuju se na vozila prvi put registrirana u Republici Hrvatskoj od 1. siječnja 1973. godine, a odredba stavka 1. točka 3. primjenjuje se na vozila koja su prvi put registrirana u Republici Hrvatskoj nakon 1. siječnja 1980. godine.

Odredbe ovog članka ne primjenjuju se na vozila oružanih snaga Republike Hrvatske iz članka 245. Zakona o sigurnosti prometa na cestama.

4.4. EKSPLOATACIJSKI POKAZATELJI CESTOVNIH VOZILA

Temeljni eksploatacijski pokazatelji cestovnih transportnih sredstava jesu:

- + koeficijent tehničke ispravnosti
- + koeficijent statičkog iskorištenja kapaciteta (autobusa u putničkom prometu), odnosno nosivosti (u teretnom prometu)
- + koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta (putnički transportni rad autobusa u putničkom prometu u pkm), odnosno nosivosti (teretni transportni rad u tkm)
- + specifična snaga vozila
- + koeficijent kompaktnosti
- + koeficijent iskorištenja mase vozila
- + koeficijent iskorištenja gabaritne površine vozila
- + nosivost teretnog vozila
- + specifična površinska nosivost vozila
- + koeficijent iskorištenja volumena
- + kapacitet autobusa.

Temeljne funkcije kriterija izbora transportnog sredstva, sastoje se u sljedećem:

a) funkcija kriterija ekonomskog značenja - interes je svih subjekata da prijevozni troškovi budu što niži jer se oni pridružuju cijeni proizvodnje

$$C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n R_{ij} \text{ [Kn/t]} \quad \rightarrow \text{min. [funkcija teži minimumu]} \quad (10)$$

C - prosječna vrijednost troškova izazvana prijevoznim ili transportnim procesom (Kn/t)

R_{ij} - prosj. vrij. stvarnih troškova u realiziranom procesu i -tog prijevoznika (Kn/t)

i - označuje da se uzimaju u obzir svi pojedinačni troškovi u procesu prijevoza (utovar, istovar, prijevoz, pristojbe i dr.)

j - oznaka za prijevoznika

b) funkcija kriterija kvalitete prijevoza – ističe se kroz brzinu kao osobitu kvalitetu prijevoza

$$v_{pr} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{\sum_{i=1}^n t_i} \rightarrow \max. \quad (11)$$

v_{pr} - prosječna prijevozna brzina

$\sum_{i=1}^n l_i$ - zbroj svih vremena koje roba provede u prijevozu

$\sum_{i=1}^n t_i$ - ukupna razdaljina prijevoza od izvora do cilja kretanja tereta neovisno o tome da li se pri tome koristilo jedno ili više prijevoznih sredstava

Tehnološka podjela vozila prema Županoviću:

Tablica 3. Tehnološki elementi podjele cestovnih vozila

Kategorija vozila	Ukupna masa (t)*	Korisna nosivost (t)**	Odnos (t)*/(t)**	Specifična snaga po (t)* (kW/t)	snaga po (t)** (kW/t)	Potrošnja goriva l/100 km
1.	2.5-14.0	1.0-10.0	0.4-0.7	8-22	10-52	9-24
2.	14.0-19.0	8.5-11.0	0.60	8-20	12-40	31-38
3.	19.0-26.0	13.0-17.0	0.65	8-20	12-40	31-38

4.4.1. Specifična snaga transportnog sredstva

Specifična snaga transportnog sredstva (N_s) izračunava se prema izrazu

$$N_s = \frac{N_e}{Q_b} \quad (\text{kW/t}) \quad (12)$$

Gdje je:

N_e efektivna snaga motora (kW)

Q_b bruto masa vozila (t)

Za putničke automobile, kombi vozila i motocikle specifična snaga iznosi najmanje 15 kW/t, za autobuse min. 9 kW/t, za teretna vozila 7 kW/t, za teretna vučna vozila s priključnim vozilom min. 4 kW/t, te autobusi zglobnoga konstrukcijskog sastava 6 kW/t.

4.4.2. Kompaktnost transportnih sredstava

Pod kompaktnošću prijevoznih sredstava podrazumijeva se koeficijent η_k koji se dobije dijeljenjem nazivne nosivosti (q_n) s površinom teretnih prijevoznog sredstva (vanjski gabariti).

$$\eta_k = \frac{q_n}{L \cdot B} \quad (\text{t/m}^2)$$

(13)

- M - masa prijevoznog sredstva bez pogonskih dodataka (gorivo, ulje, voda) (kg)
- M_{G_v} - masa prijevoznog sredstva bez opterećenja, spremnog za vožnju (kg)
- M_{G_u} - masa prijevoznog sredstva s nazivnim opterećenjem, spremnog za vožnju (kg)
- M_{G_1} - masa prijevoznog sredstva koja se prenosi na prednju osovину (kg)
- M_{G_2} - masa prijevoznog sredstva koja se prenosi na zadnju osovину (kg)
- $M_{G_{max}}$ - maksimalno osovinsko opterećenje (kg)
- q_n - teorijska nosivost (nazivna nosivost) (kg)

Slično tomu, u putničkih automobila i autobusa kompaktnost se nalazi na osnovi ukupne površine namijenjene putnicima i standarda propisanog za smještaj jednog putnika u vozilu (sjedenje+stajanje), pri čemu se za jednog putnika u putničkom automobilu uzima normativ 0,5-0,7 m², a u autobusu u gradskom prometu od 0,12 do 0,15 m² za površine namijenjene stajanju i 0,315 m² za sjedenje. Koeficijent kompaktnosti za prijevozna sredstva namijenjena prijevozu tereta iznosi 0,15 do 0,5 t/m².

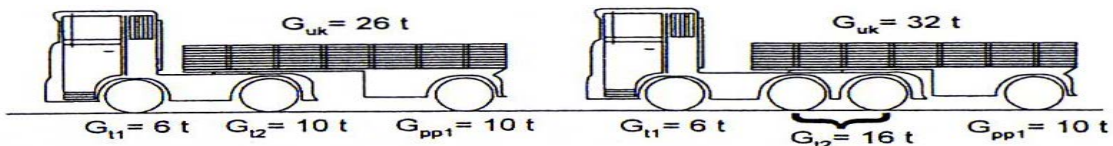
4.4.3. Odnos vlastite mase i korisne nosivosti vozila

Iskorištenje mase prijevoznog sredstva mjeri se koeficijentom koji se dobije dijeljenjem vlastite mase vozila (M_{G_v}) s nazivnom nosivošću (q_n):

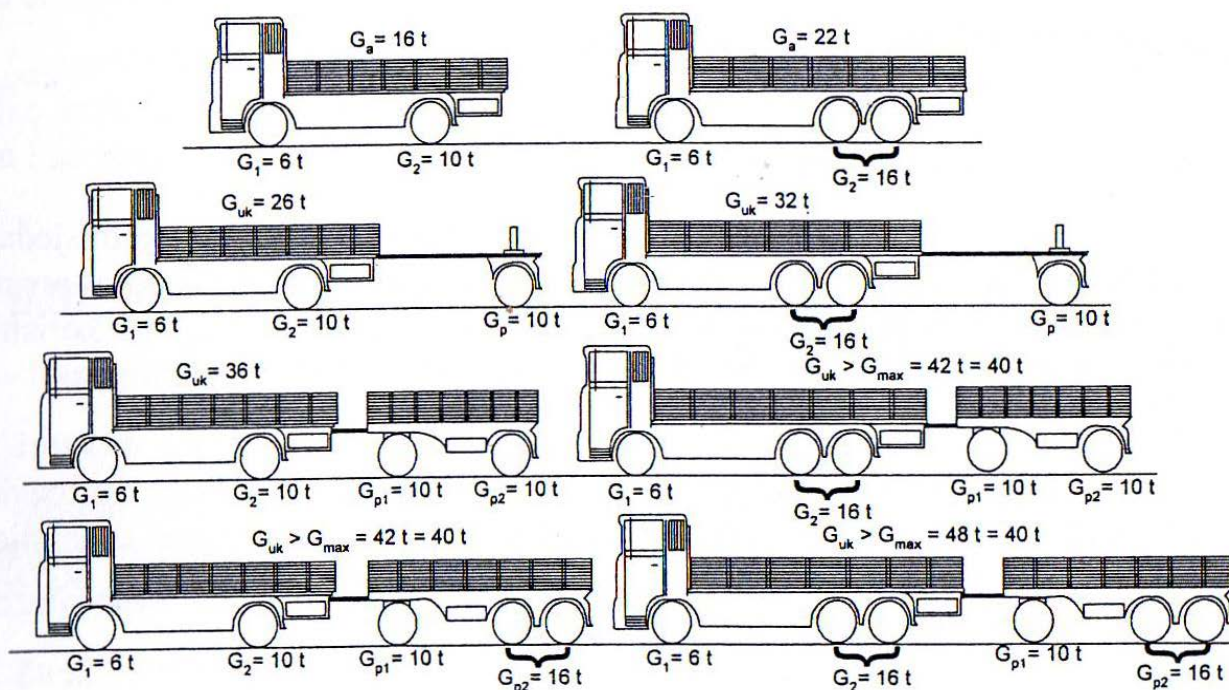
$$\eta_M = \frac{M_{G_v}}{q_n}$$

(14)

Granične vrijednosti opterećenja teretnih prijevoznih sredstava



Slika 34. Pregled osovinskih opterećenja teretnog motornog vozila



Slika 35. Pregled osovinskih opterećenja cestovnog skupa vozila

4.4.4. Iskorištenje gabaritne površine transportnog sredstva

Iskorištenje gabaritne površine vozila mjerimo koeficijentom iskorištenja gabaritne površine koji se dobije dijeljenjem korisne površine namijenjene smještaju predmeta prijevoza s gabaritnom površinom vozila:

$$\eta_p = \frac{l \cdot b}{L \cdot B}$$

gdje je:

- l - dužina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza
- b - širina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza
- L - dužina vanjskih izmjera vozila
- B - širina vanjskih izmjera vozila

(15)

4.4.5. Nazivna nosivost vozila

Iz ekonomskog motrišta nazivna nosivost predstavlja korisnu nosivost jer je u izravnoj pozitivnoj korelaciji o ostvarenim prihodima te djelatnosti.

Nazivna je nosivost (nazivni kapacitet vozila namijenjenih prijevozu putnika) maksimalna količina tereta (u tonama ili broju putnika) koju prijevozno sredstvo može prevoziti s obzirom na svoje tehničke značajke. Nazivni kapacitet je osnovni podatak o nekom prijevoznom sredstvu, a uvjetovan je, uz ostalo, u prvom redu konstrukcijskim značajkama vozila.

Nosivost teretnoga prijevoznog sredstva određuje se korisnom nosivošću (u t), specifičnom volumenskom nosivošću (t/m^3), koeficijentom iskorištenja korisne nosivosti u funkciji izmjere prostora za teret, a koristi se i podatak o specifičnoj površinskoj nosivosti (u t/m^2).

Korisna nosivost je kvalitetan podatak koji se iznosi u reklamnim materijalima, potom marka vozila i uz nju ukupna masa i snaga motora, čime se definira i tip. Prve dvije znamenke odnose se na bruto masu vozila, a sljedeće dvije na snagu motora. Tomu se dodaje i oznaka za kotače; (4x4) ili (4x2) znači da su od četiri kotača sva četiri pogonska ili samo dva.

4.4.6. Specifična površinska nosivost transportnog sredstva

Spoznaje se dijeljenjem korisne nosivosti i korisne površine sanduka - prostora za smještaj tereta:

$$M_q = \frac{q_n}{l \cdot b} \quad (\text{t/m}^2) \quad (16)$$

4.4.7. Specifična volumenska nosivost

Specifična volumenska nosivost je količnik koji se dobije dijeljenjem korisne nosivosti (q_n) i volumena prostora namijenjenoga prijevozu tereta:

$$MQ_v = \frac{q_n}{l \cdot b \cdot h} \quad (\text{t/m}^3) \quad (17)$$

Ako se prevozi rasuti teret koji može ispadati iz sanduka, tada i nije moguće govoriti o teorijskom volumenu, nego o praktičnom (smanjenom) volumenu koji osigurava zadržavanje tereta u sanduku. U tom slučaju visina sanduka nije "h" nego "h+x" gdje je "x" zaštitna visina. Ako se prevozi teret relativno male volumenske mase, tada se on uz osiguranje vezama ili drugim zaštitnim sredstvima može slagati do visine "h+x1" ali ne na način da ukupna visina vozila s teretom bude veća od 4 m.

4.4.8. Koeficijent iskorištenja transportnog volumena

Taj se koeficijent dobije kad se iskorišteni volumen natovarenoga prijevoznog sredstva podijeli s nazivnom nosivošću:

$$\gamma_v = \frac{V \cdot \eta_v \cdot \rho}{q_n} \quad (18)$$

gdje je:

- V - volumen prostora namijenjenog teretu (m^3)
- η_v - koeficijent iskorištenja volumena prostora za određenu vrstu robe
- ρ - zapreminska masa tereta (t/m^3)
- q_n - nazivna nosivost prijevoznog sredstva (t)

4.4.9. Kapacitet autobusa

Kapacitet autobusa određen je brojem stajaćih i sjedećih mjesta sukladno zakonskim standardima s obzirom na udobnost kad je u pitanju donja granica, odnosno iznad toga ovisno o željenoj razini kvalitete transportne usluge.

4.5. STRUKTURA I ZNAČAJKE CESTOVNIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA U TERETNOM PROMETU

Razmatrajući razvoj konstrukcijskih značajki teretnog prostora cestovnih vozila kao i razvoj samih cestovnih transportnih sredstava sa sigurnošću se može konstatirati njihov sve intenzivniji napredak i poboljšanja u svakom pogledu, počevši od brzine eksploatacije, korisne nosivosti, odnosa vlastite mase i korisne nosivosti, potrošnje goriva, efektivne snage, iskorištenja površine, transportnog volumena, različitih konstrukcijskih rješenja kojima se pogoduje pojedinim namjenama odnosno vrsti transportnog supstrata. Takav razvitak opravdano je očekivati i u budućnosti uz gotovo jedino ograničenje koje je povezano s maštom čovjeka.



Slika 36. Skup cestovnih vozila u sastavu tegljač s niskopodnom dvoosovinskom poluprikolicom

Izvor: kamion&bus, travanj 2012.

Proizvođači svakodnevno poboljšavaju tehničko-tehnološke značajke transportnih sredstava u cestovnom prometu. Primjerice, novi MAN-ov koncept cestovnog tegljača donosi mnogo novina,

kako u tehničkom dijelu tako i u dizajnu. Između ostalog MAN Concept S će trošiti i 25 posto manje CO₂, zahvaljujući sofisticiranoj aerodinamici. MAN Concept S nadalje donosi radikalan odmak od uobičajenog dizajna cestovnog tegljača što, kada su u pitanju gospodarska vozila možda i nije presudna komponenta, no svakako doprinosi potpunom dojmu.



Slika 37. Novi MAN – ov tegljač s konceptom S (1)

Prema izjavama iz MAN-ovog razvojnog odjela kod novog tegljača moguće je u kratkom vremenu postići bitno smanjenje potrošnje dizel goriva. Aerodinamični oblik MAN koncepta dotjeran je u zračnom tunelu kako bi se postigao iznimno nizak otpor zraka. Uz odgovarajuće promjene u obliku priključnih vozila trošit će do 25 posto manje goriva nego usporedivi, konvencionalni 40-tonski tegljač.



Slika 38. Novi MAN – ov tegljač S s poluprikolicom (2)

S konceptom S, MAN daje doprinos aktualnoj raspravi o zakonskim ograničenjima dužine kamionskih kompozicija koja se primjenjuju u europskom cestovnom prometnom sustavu. S ciljem ostvarenja veće učinkovitosti koju omogućuje Concept S, tegljači s poluprikolicama moraju biti duži kako bi se korisna nosivost povećala bez potrebe za povećanjem osovinskog opterećenja. Otvaranjem mogućnosti većih dužina skupa (sklopa) cestovnih teretnih vozila cestovnu infrastrukturu neće biti potrebno mijenjati.



Slika 39. Novi MAN – ov tegljač s konceptom S (3)

Primjer inovacija u automobilskoj industriji je također i proizvođač DAF i motor PACCAR MX-13 Euro 6



Slika 40. Inovativni motor DAF - PACCAR MX-13 Euro 6 (1)

DAF je najavio novi PACCAR MX-13 motor koji zadovoljava Euro 6 normu. Motor koristi

common rail ubrizgavanje, turbinu varijabilne geometrije, dok se za dobivanje vrlo čistog ispuha koristi recirkulacija ispušnih plinova, SCR katalizator te filter čestica. U usporedbi s Euro 5 normom, Euro 6 ima za 77% manje dušičnih oksida (NOx) te 66% manje krutih čestica u ispuhu. Istodobno, zakonski propisi nalaže da se ovi standardi moraju održavati minimalno sedam godina ili 700.000 km.



Slika 41. Inovativni motor DAF - PACCAR MX-13 Euro 6 (2)

Ubrizgavanje je pod tlakom od 2.500 bara i izvodi se u nekoliko ciklusa s pilot i naknadnim ubrizgavanjem što osigurava atomizaciju ubrizganog goriva te njegovo kvalitetno izgaranje, što opet znači manju potrošnju te nižu razinu štetnih sastojaka i buke.



Slika 42. Aerodinamika tegljača Kenworth (1)

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=569:t680-je-najaerodinaminiji-kenworth-svih-vremena&catid=44:ostale-vijesti&Itemid=127

Kenworth T680 odlikuje aerodinamični dizajn, krov pune visine, optimizirani odbojnik i poklopac motora i svjetla uklopljena u karoseriju.



Slika 43. Aerodinamika tegljača i dizajn tegljača Kenworth T680 (2)

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=569:t680-je-najaerodinaminiji-kenworth-svih-vremena&catid=44:ostale-vijesti&Itemid=127

Tako T680 ima 65% više prostora za stvari, 50% veće panoramsko vjetrobransko staklo, 40 % manju buku u kabini, manju vanjsku buku, 30% veće otvore za vrata, te prednje osvjetljenje ceste koje je najbolje u klasi.

Primjer Mitsubishi: **Fuso "Fuel Efficient Truck"**



Slika 44. Primjena hibridne tehnologije je znatno smanjila potrošnju

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=565:fuso-predstavio-qfuel-efficient-truckq-i-budui-dizajn&catid=44:ostale-vijesti&Itemid=127

MFTBC (Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation) nastavlja s naprednim hibridnim i električnim sustavima propulzije, s daljnjim usavršavanjem konvencionalne dizelske snage. Novi Fuso Fuel Efficient Truck ima 10% manju potrošnju u odnosu na konvencionalni tegljač, uz poboljšanja poput optimizacije aerodinamike, lake gradnje, korištenja solarne energije i guma s malim otporom kotrljanja.



Slika 45. Fuso Concept II tegljača

Fuso Concept II je koncept tegljača, vizija kako bi trebalo izgledati tržište komercijalnih vozila 2032., na 100-godišnjicu Fuso brenda. U nadi da će se realizirati ideje poput "platooninga" (međusobnog povezivanja kamiona) i da će doći do značajnog napretka u izradi baterija i ćelija, Fuso Concept II bi trebao azijskim cestama povezivati primjerice Tokio i Istanbul 2032.

U nastavku teksta iznosi se primjer Schmitz poluprikolice Cargobull SMP (pokretna brza cerada).



Slika 46. Praktična i ekonomična poluprikolica Schmitz Cargobull SMP

Schmitz Cargobull svoju najpopularniju poluprikolicu S.CS od sada nudi i s novim sustavom

kliznih cerada s integriranim mikrostupovima. Tako se naime može prevesti i opisati originalni naziv SMP (Sliding Micro Post). To je sjajno inovativno rješenje koje će vozačima znatno olakšati posao oko manipulacije s robom, a logističarima će uštedjeti "malo" dragocjenog vremena. Nakon što je stao na predviđenu poziciju te izašao iz kabine, vozač u svega 35 sekundi može otvoriti jednu stranu poluprikolice i već je spreman za utovar ili istovar. Isto toliko mu treba da je zatvori i nastavi put.



Slika 47. Unutrašnjost teretnog prostora poluprikolice Schmitz Cargobull SMP

SMP sustav umjesto tri masivna središnja stupa ima veći broj tanjih stupova integriranih u ceradu. Kao što se vidi na slikama 46 i 47, SMP sustav umjesto tri masivna središnja stupa ima veći broj tanjih i elegantnijih stupova integriranih u ceradu. Njihovo glatko vođenje je izvedeno pomoću kotrljajućih valjčića i u gornjoj i u donjoj uzdužnoj vodilici. Kod otvaranja cerada se skuplja po principu harmonika vrata i ostavlja 8,75 metara čistog, slobodnog prostora s prednje ili stražnje strane. Nema više ni svih onih zatezača, ni lepršanja cerade ako zatezači nisu dobro podešeni. Uz SMP cerada je uvijek lijepo zategnuta, što povoljno utječe na potrošnju goriva (potencijalna ušteda 1-3%). Prihvat stupova i cerade na gornjem i donjem kraju povećava i sigurnost. Poluprikolica je certificirana prema DIN EN12642 Code XL normama.



Slika 48. Krone Profi Liner poluprikolica s novim sustavom osiguranja tereta

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=334:krone-profi-liner-za-kos-transporte&catid=38:isporuke&Itemid=53

Poluprikolice Krone Profi Liner s novim sustavom za osiguranje tereta i certifikatom za osiguranje tereta "Code XL".

Primjer proizvođača Euro 6 Scanije

Regulacijska komisija EU u vezi Euro 6 emisijskog standarda je nedavno usvojena, što je omogućilo registraciju tegljača po novom standardu. Scania je već počela s isporukom Euro 6 kamiona svojim kupcima širom Europe. Prva isporuka je obavljena u Nizozemskoj tijekom veljače 2012., nakon čega slijedi registracija istih u Švedskoj, Švicarskoj itd. Euro 6 stupio je na snagu 31. prosinca 2012. za sva nova vozila, a godinu poslije za sva vozila. Scanija je počela isporučivati kamione koji zadovoljavaju taj emisijski standard prije godinu dana, ali ti kamioni nisu mogli biti registrirani dok zakon nije prihvaćen. Ovu inicijativu pokušava ubrzati i Njemačka, uz povoljniju carinu, što bi trebalo kompenzirati visoku cijenu ove tehnologije. Dušični oksidi (NOx) i emisija čestica se uz pomoć Euro 6 smanjuju za 80 % u usporedbi s aktualnim Euro 5 standardom.

Primjer tegljača Scania R480



Slika 49. Skup vozila - Scania tegljač R480 s poluprikolicom

Izvor: http://www.kamion-s.com/index.php?option=com_content&view=article&id=547:registriraju-se-prve-euro-6-scanije&catid=1:najnovije&Itemid=53 27. Ožujak 2012. 08:11

Tehnički podaci:

Motor

DC13 07; 6-cilindrični dizel motor radnog obujma 12,7 litara; najveća snaga 353 kW/480 KS pri 1.900 o/min; najveći moment 2.500 Nm pri 1.000-1.300 o/min; promjer i hod 130x160; 4 ventila po cilindru; direktno common-rail ubrizgavanje Scania XPI (2.400 bar); turbopunjač varijabilne geometrije s intercoolerom; Euro 5 EGR dvostupanjski; limitator 89 km/h

Kočioni sustav

Elektro-pneumatski dvokružni sustav s EBS upravljanjem; diskovi na svim kotačima; ABS, TC, ARSK; parkirna kočnica na obe osovine; pomoćno kočenje motornom kočnicom sa zaklopkom u ispuhu 262kW pri 2.300 o/min; retarder 500 kW

Mjere i masa

Najveća dopuštena masa tegljača 18.000 kg; najveća dopuštena masa skupa vozila 40.000 kg; vlastita masa tegljača 7.250 kg; ukupna duljina 5.958 mm; ukupna širina 2.500 mm; ukupna visina 3.600 mm (bez spojlera); međuosovinski razmak 3.700 mm; prednji prevjes 1.460 mm; stražnji prevjes 780 mm; visina sedla 1.150 mm; trag prednjih kotača 2.067 mm; trag stražnjih kotača 1.830 mm; krug okretanja 14.800 mm

Ovjes

MNA – medium duty šasija normalne visine sa stražnjim zračnim ovjesom; visina šasije sprijeda 890 mm, straga 951 mm, širina 770 mm, debljina uzdužnih profila 7 mm; prednja osovina AM740 nosivosti 7,5 tona s mehaničkim ovjesom - parabolični gibnjevi 2x32 mm; stražnja kruta osovina ADA 1100 nosivosti 11,5 tona sa 4 zračna jastuka; Alu rezervoar za gorivo 700 l lijevi; gume 315/70R22,5

Prijenos snage

Opticruise, GRS905R s integriranim Scania retarderom; automatizirani mjenjač s 12+2 stupnjeva prijenosa prema naprijed i dva unazad; automatizirana spojka s elektro-hidrauličkim aktuatorom; prijenosni omjeri I-11,32/II-9,16/III-7,19/IV-5,82/V-4,63/VI-3,75/VII-3,02/VIII-

2,44/IX-1,92/X-1,55/XI-1,24/XII-1,00/R1-14,77/R2-11,95; komande na stupu upravljača; pogonska osovina s jednostrukom redukcijom $i=2,71$

Kabina

CR19 H (Highline) kabina unutarnje visine 1.900 mm; čelična pocinčana; zračni ovjes u 4 točke; ručno hidraulično kipanje; sunčana blenda; 2 glavna retrovizora, 2 širokokutna, retrovizor za prilaz rubnjaku i prednji retrovizor; vozačko i suvozačko sjedalo s integriranim sigurnosnim pojasevima, vozačko sa zračnim ovjesom i grijanjem; električno upravljani prozori; automatski klima uređaj; radio CD, računalo Scania Interactor 500



Slika 50. Laka dostupnost motornog prostora tegljača Scania R480



Slika 51. Instrument ploča tegljača Scania R480



Slika 52. Unutrašnjost tegljača Scania R480

Scania R480 LA 4x2 MNA s Highline kabinom i Euro 5 EGR motorom

Promjene na R seriji usmjerene su prvenstveno na smanjenje troškova eksploatacije te povećanje sigurnosti i udobnosti posade. To je izvana uočljivo još u aerodinamičkom paketu s većim bočnim deflektorima iza kabine i novim bočnim oplatama. Osim što su vizualno usklađene s ostatkom vozila, smanjuju potrošnju do 0,6% u odnosu na stari dizajn. Smještaj akumulatora na stražnji kraj šasijske oslobađa prostor za ugradnju većih rezervoara, do maksimalnih zakonski dopuštenih 1.500 litara. To u međunarodnom prometu otvara mogućnosti za određene uštede, tako da se primjeri spremnici goriva pune do vrha tamo gdje je cijena dizela najpovoljnija. Moćni 13-litarski motor od 480 konja najveći moment od 2.500 Nm razvija već od 1.000 o/min, ali znatne rezerve krije i ispod te granice. Zato je visoke brzine na niskim okretajima sposoban ostvariti s "bržim" diferencijalom i direktnim mjenjačem. Scania je oduvijek postavljala standarde po pitanju ergonomije. Kao opcija je dostupan inovativni krevet na razvlačenje. U skupljenom stanju nudi solidnih 730 mm širine, dok u razvučenom pruža raskošnih 900 mm. Prije razvlačenja kreveta sjedala i dalje treba pomaknuti naprijed. U cilju povećanja ekonomičnosti Scania veliku pažnju poklanja edukaciji vozača. Kako bi stečeno znanje nastavio primjenjivati u praksi, vozaču je na raspolaganju programski alat Driver

Support, koji ga konstantno potiče na ekonomičniji stil vožnje. Sustav prati parametre ceste, motora, mjenjača i kočnog sustava te ocjenjuje tehniku vožnje, uz eventualne sugestije o mogućem napretku. Ovaj sustav u kombinaciji s poticajnom politikom poslodavca, zaista može zaintrigirati vozača da se natječe sam sa sobom i na obostrano zadovoljstvo uštedi koju litru goriva.

Primjer tegljača MAN TGX 18.440 BLS



Slika 53. Prostor za odmor posade tegljača MAN TGX 18.440 BLS



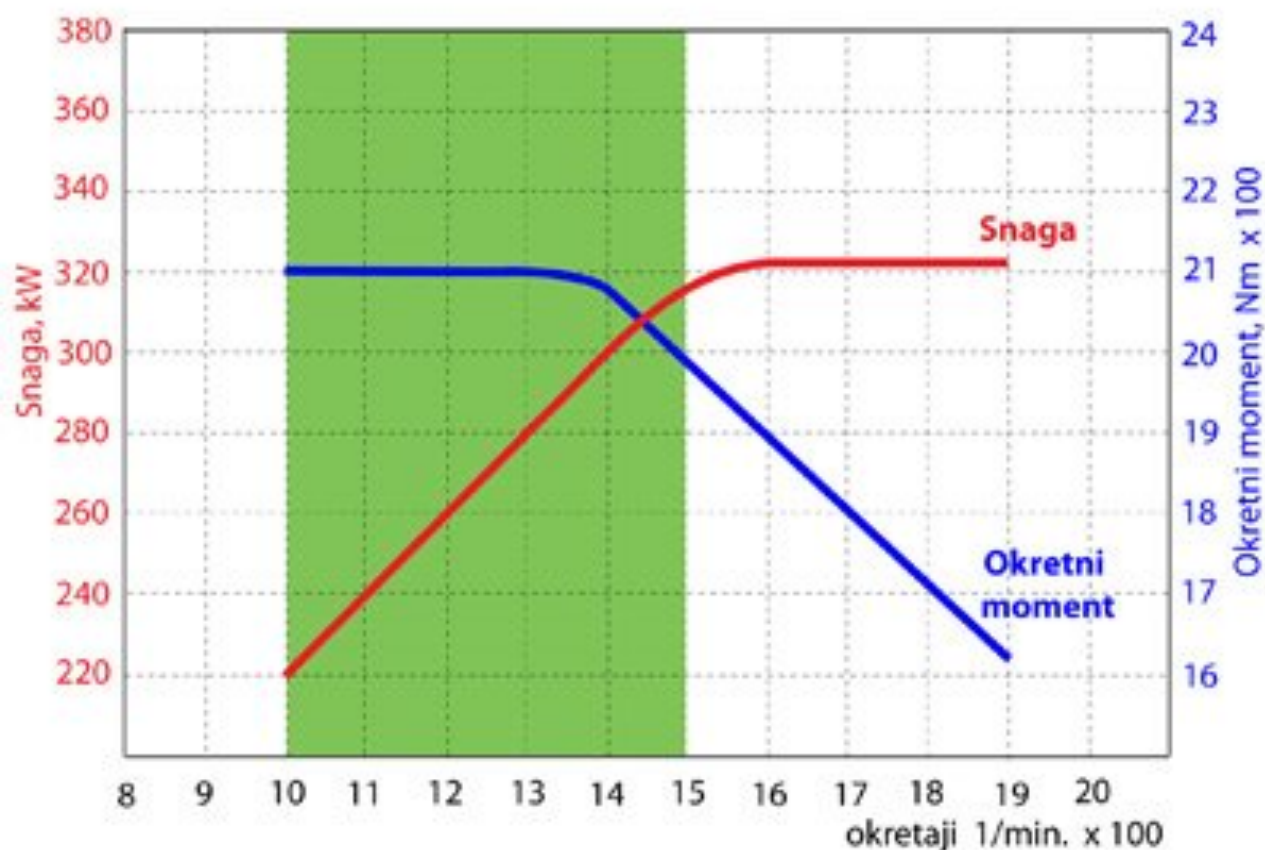
Slika 54. Utovar tereta u poluprikolicu MAN TGX 18.440 BLS



Slika 55. Upravljački prostor tegljača MAN TGX 18.440 BLS

Tehnički podaci za **MAN TGX 18.440 BLS**:

Motor	
Vodom hlađeni šestcilindarski redni motor s turbokompresorom i intercoolerom, četiri ventila po cilindru, SCR sustav, brizgaljke sa šest rupa, Euro 5	
Tip	D2066 LF 25
Radna zapremnina	11.518cm ³
Provrt x hod	120/155mm
Stupanj kompresije	19:1
Ubrizgavanje	common-rail
Nazivna snaga	440KS pri 1.600-1.900 o/min
Okretni moment	2.100Nm pri 1.000-1.400 o/min
Iz manjeg obujma D20 izvlači podosta snage i okretnog momenta u širokom rasponu broja okretaja. Zbog manjeg obujma od motorne kočnice ne treba previše očekivati i bolje je pouzdati se u intarder. Motor voli malo više okretaje, no i kada ga na uzbrdicama tjerate van optimalnog područja dovoljno je štedljiv. U svim situacijama radim posve mirno i tiho.	



Slika 56. Brzinska značajka snage i okretnog momenta motora MAN TGX 18.440 BLS

Ovjes	
Prednji	koljenasta osovina VOK-07, parabolične lisnate opruge, stabilizator, teleskopski amortizeri, nosivost 7,5 t
Stražnji	hipoidna pogonska osovina HY-1350, ECAS elektronički namjestivi zračni ovjes s 4 zračna jastuka, teleskopski amortizeri, nosivost 13 t
Pneumatici	315/70 R 22,5
Kotači	9,00 x 22,5 čelični
Prijenos snage	
Spojka	automatizirana, pneumatski aktivirana, suha spojka s jednom lamelom, promjer 430mm
Mjenjač	MAN TipMatic (ZF 12 AS 2530 OD)
Stupnjevi za kretanje unaprijed	15,86 / 12,33 / 9,57 / 7,44 / 5,87 / 4,87 / 3,47 / 2,70 / 2,10 / 1,63 / 1,29 / 1,00
Stupnjevi za kretanje unazad	14,76 / 11,41
Prijenosni- omjer diferencijala	$i = 2,85$
Upravljački sustav	
Tip	servo upravljač ZF
Prijenosni omjer	15,2 : 17,9

Promjer kola upravljača	460mm
Kočioni sustav	
Prednji	dvokružni sustav s tlačnim zrakom s disk kočnicama, MAN BrakeMatic
Stražnji	disk kočnice, MAN BrakeMatic
ABS, ASR, isušivač zraka, upravljanje opterećenjem preko EBS-a, parkirna kočnica djeluje na stražnje kotače	
Motorna kočnica	MAN EVB, Usporivač: ZF-Intraderi
Elektrika	
Akumulatori	2 x 12V 175Ah
Alternator	28V / 110A, 3080W
Elektropokretač	5,5kW
Osvjetljenje	H7 serijski
Mjere i masa	
Međuosovinski razmak	3.600mm
D x Š x V	5.875 x 2.550 x 3.529mm
Masa praznog vozila	7.135kg
Osvjetljenje	H7 serijski
Kabina	
XLX kabina, dužina 2.280 mm, širina 2.500 mm, visina kabine 3.554 mm, ovjes sa zračnim jastucima u 2 točke, ručno podizanje, vozačko sjedalo sa zračnim ogibljenjem, sjedalo suvozača statičko, integrirani nasloni za glavu i sigurnosni pojasevi u 3 točke, visina kabine od tunela motora do krova 1.875 mm, visina tunela 100 mm, gornji ležaj 2.125x705 mm, donji ležaj 2.200x790 mm, razmak među ležajevima 585 mm, udaljenost krova i gornjeg ležaja	

TGX je tegljač i proizvod vrhunske tehničko-tehnološke razine. Neki dodatni (sigurnosni) detalji samo upotpunjuju tu konstataciju, primjerice prednji su farovi imali posebna svjetla koja se aktiviraju kod skretanja na raskrižjima, osvjetljavajući prostor u koji će vozilo tek ući. Kompjutorske su simulacije strujanja zraka korištene i za projektiranje novog krovnog spojlera. Tako primjerice u odnosu na TGA model, TGX modeli imaju četiri posto manji koeficijent otpora zraka. Uz nova ogledala i prednjicu, buka strujanja zraka oko kabine je reducirana za trideset posto. Tijekom razvoja unutrašnjost kabine podvrgnuta je testu u rasponu temperatura od -50 do +110 stupnjeva Celzija. Rezultat je 13 posto manja buka u vozilu, a to se i te kako osjeti. Instrumentalna ploča ima crnu pozadinu i zaštitno nereflektirajuće staklo, a ne plastiku kao većina konkurencije.



Slika 57. Aerodinamičan dizajn tegljača Freightliner

Izvor:http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=559:freightliner-revolution-innovation&catid=1:najnovije&Itemid=53 03. Travanj 2012.

Freightliner je zasigurno bio najveća zvijezda MATS-a (Mid-America Trucking Show 2012.), ne samo jer je slavio 70 godina svojeg imena već i zbog predstavljanja koncepcije tegljača naziva Revolution Inovation. Radi se o tegljaču za jednog vozača s tzv. dnevnom kabinom na osnovu čega su konstruktoru napravili nekoliko radikalnih rješenja. Prije svega nema desnih vrata jer ih vozač u stvari ne treba, a time je dobivena puno veća sloboda organiziranja tog dijela kabine. Zanimljivo je da umjesto desnih vrata postoje velika vrata na stražnjem zidu kabine. Kabina se može organizirati u tri osnovna načina, vozački, radni i spavaći. Vozački postav je standardni pri čemu je naglasak na ergonomiji i pružanju svih informacija vezanim za vožnju, dok se u radnom postavu desni dio kabine pretvara u mali ured s računalom i radnim stolom. U spavaćem postavu se dijelovi sjedala i polica koji se izvlačenjem pretvaraju u krevet. Instrumenti su izvedeni s manjim brojem pokazivača koji mogu prikazivati različite informacije, a poseban je i veliki višenamjenski zaslon s desne strane koji je u stvari tablet računalo koje služi za prikazivanje informacija o vozilu, navigaciju, i sl., a može se koristiti i samostalno kao tablet odnosno osobno računalo u radnom postavu. U ovu svrhu je napravljen i poseban operativnu sustav, TruckOs, koji integrira sve funkcije.



Slika 58. TruckOs operativni sustav integrira sve funkcije

Inovacija ima i u drugim područjima: prije svega u smanjenju otpora zraka aerodinamičnim oblikom, kao i premještanjem spremnika goriva unutar šasije kako bi se smanjio otpor zraka. Šasija je izvedena od hladno oblikovanog aluminijskog aluminija što je smanjilo težinu, a za dodatno smanjenje otpora tu je i automatska podizna treća osovina koja se, čim nije nužna, podiže i prebacuje svu snagu na preostalu stražnju osovina i mijenja konfiguraciju pogona sa 6x4 na 6x2. Dodatno smanjenje težine postignuto je izvedbom kabine od kompozitnih materijala koji su iznimno čvrsti te puno lakši od čelika, ali i od aluminijskog aluminija. Dobroj aerodinamici pridonosi i nedostatak retrovizora koji su zamijenjeni kamerama koje projiciraju sliku u vozačevo vidno polje.



Slika 59. Kamere umjesto glomaznih retrovizora - recept za sjajnu aerodinamiku

Za pogon se koristi Detroit Diesel DD13 obujma 12,8 litara, globalni Daimlerov motor koji se uz manje razlike nalazi i u novom Actrosu. Efektivna snaga toga motora je 470 KS, a okretni moment 2.220 Nm te zadovoljava najnovije američke EPA 10 standarde o emisiji štetnih plinova. Mjenjač je automatizirani, Detroit Automated Manual Transimssion, što je u stvari Mercedesov PowerShift.

Primjer: Renault Trucks Premium Lander 8x4*4 Tridem



Slika 60. Renault Truck – s upravljivom stražnjom osovnom kao rješenje za veliku pokretljivost u uskim ulicama gradske mreže

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=558:renault-trucks-premium-lander-8x44-tridem&catid=1:najnovije&Itemid=53 31 Ožujak 2012 07:10

Renault Truck (program usmjeren na transport građevinske opreme, tehniku i transportnog supstrata) predstavlja novu 8x4*4 konfiguraciju Premium Landera. On je dizajniran da ispuni zahtjeve nekih aplikacija opskrbe gradilišta sa specifičnim restrikcijama, preciznije često je slučaj dostave teških materijala na građevinske lokacije s ograničenim manevarskim prostorom, a vrlo je bitan i čimbenik optimizacije potrošnje goriva na otvorenoj cesti.



Slika 61. Stražnja upravljiva osovina ima mogućnost podizanja na otvorenoj cesti

Izgrađen na izuzetno laganoj 6x4 šasiji Tridem ima i treću stražnju upravljivu osovину s mogućnosti uvlačenja, što čini manevre unatrag na gradilištima znatno lakšima. U usporedbi s konvencionalnim

8x4, radijus skretanja je smanjen od 10-15%, ovisno o međuosovinskom razmaku. Kada je na otvorenoj cesti vozač može podići treću osovinu kako bi smanjio potrošnju guma i goriva. RT Premium Lander 8x4*4 Tridem je jedino vozilo na tržištu sa stražnjom osovinom sposobno za transport 10t tereta.



Slika 62. Stražnja upravljiva osovina

Ovo je omogućeno uskom suradnjom Renault Trucksa s Michelinom i Goodyearom, koji su razvili specifične 385/65 gume koje se mogu montirati i na prednje i na stražnje osovine. To omogućuje Tridemu da nosi razne vrste opreme, od najtežih poput hidrauličnog kрана, nadogradnje za rasuti teret te kran na stražnjem predvjesu.

Primjer MB Actrosa

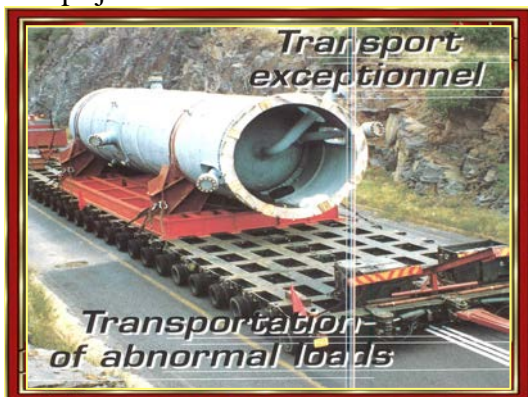


Slika 63. Mercedes-Benz Actros 4160 8x6 SLT

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=355:dva-mb-actrosa-za-qzagrebransq&catid=38:isporuke&Itemid=53 05 Travanj 2011 14:50

Za manipulaciju teških i vangabaritnih tereta - namijenjen za prijevoz tereta do 250 tona, za sada su prva i jedinstvena vozila takve vrste na hrvatskom tržištu.

Primjer: Izvanredni prijevoz



Slika 64. Prikaz dijela skupa cestovnih vozila tijekom izvanrednog prijevoza



Slika 65. Izvanredni prijevoz vangabaritnog tereta velike mase – skup vozila u sastavu tegljač s niskopodnom četvero osovinskom poluprikolicom

(Izvor: autor)



Slika 66. Izvanredni prijevoz vangabaritnog tereta velike mase – skup vozila u sastavu tegljač s niskopodnom troosovinskom poluprikolicom

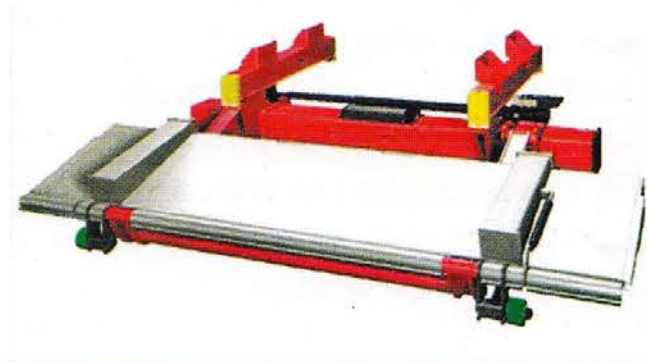
(Izvor: autor)



Slika 67. Transport specijaliziranom niskopodnom poluprikolicom

Primjer: ZEPRO HIDRAULIČNE UTOVARNE RAMPE

Zepro hidraulične utovarne rampe proizvode se od 1970. u Bispgardenu, Švedska i prodaju se u cijelom svijetu. S više od 18.000 rampi godišnje i prednostima kao što su visoka kvaliteta, dugovječnost, pouzdanost u proizvodnji i izvanredni servis ZEPRO je zauzeo snažnu poziciju na svjetskom tržištu. Interhydraulik GmbH je austrijska kći švedskog koncerna ZEPRO. Pogon se nalazi u Hirtenbergu, 35 km južno od Beča.



Slika 68. Prikaz hidraulične utovarne rampe

TRANSPORT
& logistika

veljača/february 2007.



Slika 69. Prikaz teretnog motornog vozila nakon ugradnje hidraulične utovarne rampe

Prednosti Zepro hidrauličnih utovarnih rampi jesu:

- Dugovječna četverocilindarska tehnika
- Robusne platforme od aluminijske ili domex-čelika
- Pouzdana hidraulika zahvaljujući komponentama najbolje kvalitete
- Postupak lakiranja prahom, cink – mangan fosfatiranje
- Certifikati ISO 9001 i ISO 14001.

Utovarne rampe ugradnjom na teretna cestovna vozila (fiksnom ugradnjom platforme koja za vrijeme vožnje stoji uspravno na stražnjem dijelu vozila iza vrata ili rolo vrata, a moguća je i ugradnja sa brtvljenje, moguća ugradnja i na prikolice) bitno podižu njihovu radnu sposobnost. Za vrijeme vožnje platforma se nalazi jednostruko ili dvostruko sklopljena ispod šasije, te se sklapanje platforme obavlja manualno uz pomoć opružnog mehanizma.¹⁹

4.6. STRUKTURA I ZNAČAJKE CESTOVNIH TRANSPORTNIH SREDSTVA U PUTNIČKOM PROMETU

Autobus je cestovno transportno putničko sredstvo koje se snagom vlastitog motora kreće po cestovnoj i/ili uličnoj transportnoj mreži uz mogućnost prilagođavanja trenutno vladajućim eksploatacijskim uvjetima djelovanja unutar mješovitog prometa.

Prema broju osovina, izvedbi karoserije, duljini, broju putničkih mjesta, ovisno o namjeni primjerice gradski autobusi najčešće mogu biti izvedeni u dva osnovna oblika: a) dvoosovinski ili troosovinski s jednodijelnom karoserijom duljine 11-15 m, koji ima 85-120 putničkih mjesta i neto masu 9-11 tona, te troja dvokrilna vrata, b) zglobni troosovinski s dvodijelnom karoserijom duljine 15-18 m, koji ima 150-180 putničkih mjesta i neto masu 15-17 tona, te četvora dvokrilna vrata.

Autobusi se mogu izrađivati i izvan tih osnovnih kategorija kao što su: a) dvoosovinski s jednodijelnom karoserijom manjih dimenzija, duljine 7,5 do 10 m, i kapaciteta 40 do 70 putničkih mjesta, neto mase 7 do 8,5 tona, te dvojna vrata b) zglobni četveroosovinski s trodijelnom karoserijom duljine 22 do 27 m koji ima 230 do 300 putničkih mjesta, i neto masu 18 do 25 tona, te četvora dvokrilna vrata, c) dvoosovinski i troosovinski autobusi na kat s jednodijelnom karoserijom.

Trolejbus je električno vozilo za javni gradski prijevoz putnika sa pneumatskim kotačima i upravljačem koje se kreće po putovima bez tračnica, a u stalnoj je električnoj vezi sa dvožičnim kontaktnim vodovima preko krovnih oduzimača struje i sa ograničenom slobodom bočnog kretanja od osi kontaktne mreže (3,5 - 4,5 m). Krovne oduzimače čine dvije trole, odnosno kontaktne motke učvršćene preko izolatora i sklopa opruga za krov vozila. Duljina im je oko 6 m, a međusobno su razmaknute oko 550 do 600 mm. Kontaktna mreža ima dva električna voda napajana istosmjernom strujom napona 600 V, a rjeđe 750 V.

Struktura cestovnih putničkih transportnih sredstava ovisi o relacijama na kojima se isti obavlja odnosno njegovoj namjeni.

¹⁹ Transport & logistika, veljača 2007., str. 426

Tako se primjerice najčešće razlikuju autobusi sljedeće namjene:

- gradski,
- prigradski,
- međimjesni – međugradski
- turistički.

Autobusi navedenih namjena mogu biti izvedeni s više različitih tipova, ovisno između ostaloga i o samim proizvođačima, zahtjevima različitih korisnika ili specifičnih namjena (vojna, vatrogasna, policijska, bolnička itd.).



Slika 70. Tipovi izvedbe gradskoga autobusa proizvođača IVECO



Slika 71. Tipovi izvedbe autobusa na relacijama međugradskog i turističkog prometa proizvođača IVECO

Primjer: Red Dot Design Award za NEOPLAN Skyliner



Slika 72. Neoplan Skyliner s dizajnerskim Oscarom

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=560:red-dot-design-award-za-neoplan-skyliner-&catid=1:najnovije&Itemid=53

NEOPLAN Skyliner dobio je renomiranu dizajnersku nagradu Red dot award: product design 2012. Svjetsku premijeru imao je na sajmu Busworld u Kortrijku u jesen 2011. godine. Dizajneri NEOPLAN-a uspjeli su pridodati 14 metara dugom, 2,55 metara širokom i 4 metara visokom autobusu jasne linije i aerodinamiku, koja uvodi nove standarde u kraljevsku klasu turističkih autobusa. Rezultat optimiranog dizajna strujanja zraka glasi 0,41 koeficijenta otpora zraka (cw).



reddot design award

Slika 73. Logotip nagrade

Nagrada „red dot award“ međunarodno se etablirala kao jedno od najpoželjnijih jamstava kvalitete za izuzetno oblikovanje. Stučni sud od 30 članova ocjenjivao je oko 4.500 dizajnerskih radova iz 58 zemalja. Dodjela nagrade održala se 2. srpnja 2012. u Essenu. NEOPLAN Skyliner nastavlja uspješnu tradiciju: već je osam različitih autobusa MAN i NEOPLAN od 2002. godine dobilo ovu međunarodno priznatu nagradu, a zadnju 2011. godine MAN Lion's City Hybrid.

Primjer: Autobus Neoplan Cityliner C (EEV)



Slika 74. Autobus Neoplan Cityliner C

Tehničko-eksploatacijski podaci autobusa Neoplan Cityliner C

Motor

MAN D 2676 LOH 27 Common Rail, 6 cilindrični redni, 4 ventila po cilindru Euro5 pomoću EEV standarda koristeći MAN Pure diesel® tehnologiju, izravno ubrizgavanje goriva sa trećom generacijom common rail sustava i EDC 7 elektronskom kontrolom motora, dvostupanjski turbopunjač s međuhladnjakom MAN PM-KAT® bez održavanja, radni obujam 12419 ccm, najveća snaga 353 kW (480 KS) pri 1900 o/min, najveći okretni moment 2300 Nm pri 1000-1400 o/min, kompresija 17:1, interval održavanja 80000 kilometara, elektropokretač 5,4 kW, napon 24 V, tri alternatora po 120 A, dvije baterije 12V/225 Ah

Ovjes

sprijeda neovisna osovina MAN VOS-08-B-01 sa stabilizatorima, straga hipoidna osovina MAN HY-1336-B, pogonska osovina MAN NILS-08-B01, elektronski kontrolirani zračni ovjes s mogućnošću regulacije visine

Kočioni sustav

Wabco disk kočnice sprijeda i straga (promjer 432 mm), ABS, ASR, ESP, TPM (kontrola pritiska u gumama), ABC, MSC (kontrola najveće brzine), BA u slučaju opasnosti, EasyStart

Upravljanje

hidraulični upravljač ZF 8098 Servocomtronic s kugličnim prijenosom, upravljač podesiv po visini i nagibu, multifunkcionalni

Prijenos snage

automatski mjenjač MAN TipMatic® Coach sa 12 stupnjeva prijenosa, za lagane manevre naprijed i natrag - poseban mod, EBS sa ABS-om i ASR-om, ESP sa zaštitom od prevrtanja i stabilizacijom, tempomat, ograničivač brzine 100 km/h

Dimenzije

duljina 12990, širina 2550, visina 3746mm, razmak osovina 6321mm, prednji/stražnji prevjes 2920/2400mm, krug okretanja 22,720 mm, unutrašnja visina 2066mm, najveća dopuštena masa 24.900kg, volumen prtljažnog prostora 10,4m³, spremnik goriva 480 litara, dodatni spremnik moguć od 400l, sjedala 48+1+1, čelični naplatci 22,5 x 9, gume 315/80 R 22.5, vozačko sjedalo ISRI 6860/875 NTS, zakretno, s grijanjem i naslonom za glavu



Slika 75. Unutrašnjost upravljačkog prostora u Neoplanu Citylineru C

Izvor: www.kamionbus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=147%3Aneoplan-cityliner-c-eev&catid=45%3Atestovi&Itemid=141&limitstart=2#content



Slika 76. Vanjski izgled Neoplana Citylinera C



Slika 77. Unutrašnjost Neoplana Citylinera C

Izvor: kamionbus.com/index.php?option=com_phocagallery&view=detail&catid=7:neoplan&id=84:oxx-oxx-neoplan-8&tmpl=component&Itemid=1#



Slika 78. Sanitarni prostor Neoplana Citylinera C



Slika 79. Vanjski izgled Neoplana Citylinera C

Autobus je zadržao multifunkcionalni upravljač, Xenon svjetla prilagodljiva za vožnju u zavojima, a standardne su i sigurnosne opcije (poput BA, ESP, ACC, LGS). Proizvodnja njegovih prethodnika za počela je 1971., dosad je izrađeno oko 8000 primjeraka, a za svoj 36. rođendan Citylin-er je tada dobio potpuno novi dizajnerski izgled, uvelike nalik na drugi model Starliner. Upravo zbog toga, riječ je autobusu visoke turističke klase. No ipak, riječ je o relativno manjem autobusu, 20 centimetara niži, vozački prostor ostao je isti kao u Starlineru (teško je naći bolje rješenje), rasvjeta je prebačena na sredinu vozila, a prostor u unutrašnjosti je visine 2066-2150 mm. Veliko prednje panoramsko staklo putnicima omogućuje dobar pregled, baš kao i ostakljene površine na bočnim stranama. Podvozje je izrađeno od modula, sa prednjim i stražnjim ukrutama, koje omogućuju znatno sigurniju vožnju, ukoliko dođe do prevrtanja vozila. Testni Cityliner je kapaciteta ukupno 50 sjedala, motor je snage 480KS, sa prtljažnim prostorom obujma 10,4 m³. Dužina ovog troosovinskog modela je 12,990 mm. Osim ovog modela, postoje i izvedbe 12,2 i 13,9 metara.

Primjer: Daimlerov autobus



Slika 80. Daimlerov autobus turističkog tipa

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=537:porast-prodaje-daimlerovih-autobusa&catid=44:ostale-vijesti&Itemid=53 12. Ožujak 2012 16:27

Autobusi Daimler su u 2011. zabilježili drugi najbolji prodajni rezultat svih vremena, uz rezultat od 39,740 vozila, što predstavlja porast od 2% u odnosu na prošlu godinu. Jedina bolja godina je bila ona 2008. kad je isporučeno 40.600 autobusa. Ukupno je prodano 311.000 autobusa, što predstavlja porast od 2% u usporedbi s prošlom 2010. godinom. Unatoč eksploziji tržišta u Latinskoj Americi, europsko tržište je i dalje u opadanju, baš kao i u Sjevernoj Americi. Glavni razlog porasta Daimler Buses-a je povećana potražnja u Latinskoj Americi, gdje je brend povećao proizvodnju šasija za 8% (25.000 komada).

Primjer: Volvo 9700 Premium



Slika 81. Volvo 9700 Premium - dizajn, visoki kapacitet i niska potrošnja

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=390:osmi-volvo-autobus-za-brioni-dd&catid=38:isporuke&Itemid=53 24 Svibanj 2011 12:42

Model Volovo 9700 Premium opremljen je Volvo automatskim mjenjačem I-shift i 13 litarskim Euro 5 motorom ukupne snage 460 KS. Ukupan broj putničkih sjedala je 57, te zadovoljava potrebe kako linijskoga međugradskog prijevoza tako i visokoturističkog.



Slika 82. Volvo 8700 6x2 sa 12 litarskim Euro 5 za 65-ero putnika

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=339:dva-volvo-autobusa-za-autoturist-doo&catid=38:isporuke&Itemid=53 04 Ožujak 2011 10:27

Model Volvo 8700 6x2 sa 12 litarskim Euro 5 motorom snage 250 kw/340 ks s konstrukcijom izrađenom od nehrđajućeg čelika dok je krov od aluminija. Autobusi su namijenjeni gradskom i međugradskom prijevozu, a ukupan broj putničkih sjedala je 65.

Primjer: Irisbus Magelys HD 12.2

Posebnosti vanjskog i unutarnjeg izgleda Magelysa vidljive su na svakom dijelu vozila, od dijela talijanskog dizajna do francuske preciznosti u izvedbi.

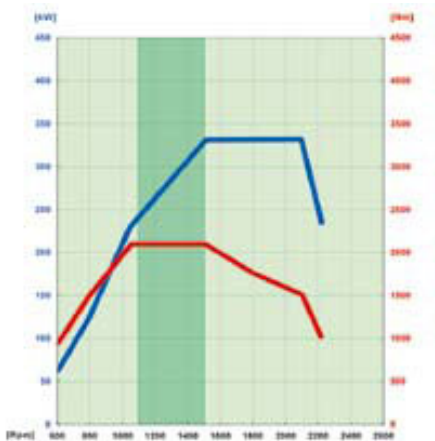


Slika 83. Autobus Irisbus Magelys HD 12.2*

* uz cijenu od 250.000,00 eura

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=148:-irisbus-magelys-hd-122&catid=45:testovi&Itemid=141 15. Travanj 2010

Tehnički podaci



Slika 84. Krivulje efektivne snage i okretnog momenta motora Irisbus Magelys HD 12.2

Napomena: Dijagram efektivne snage (plavi graf) i okretnog momenta motora (crveni graf)

Tehničko-eksploatacijske značajke Irisbus Magelys HD 12.2

Motor	
Vodom hlađen 6 cilindarski redni motor, 4 ventila po cilindru, VGT turbo-punjač s međuhladnjakom stlačenog zraka, izravno ubrizgavanje goriva, Euro5 pomoću SCR tehnologije	
Tip	Iveco Cursor 10 dizelski
Radna zapremnina	10.308cm ³
Provrt x hod	125/140mm
Stupanj kompresije	16:1
Ubrizgavanje	Pumpa-brizgaljka Bosch N3.1, EDC
Nazivna snaga	330 kW (450 KS) pri 2100 o/min
Okretni moment	2.100Nm pri 1.050-1.500 o/min
Kočioni sustav	
Dvokružne pneumatske EBS-kočnice, radni tlak 9,5 bara, diskovi na svim kotačima (promjer 434 mm), ABS, ASR, EBS; ESP, parkirna pneumatsko-opružna kočnica na stražnje kotače, kočnica za opasnost putem neovisnog kruga zraka, tempomat, LGS, ograničivač brzine 100 km/h	
Motorna kočnica	Jacobs + VGT dekompresijska motorna kočnica
Elektrika	
Akumulatori	2 x 12V 220Ah
Alternator	2 x 140A
Elektropokretač	5,5kW
Osvjetljenje	bi-xenon svjetla, svjetla za maglu naprijed/straga
Mjere i masa	
Međuosovinski razmak	6.321mm
Prednji/stražnji ovjes	2.619/3.260 mm
Krug okretanja	22,0m
D x Š x V	12.200 x 2.550 x 3.620 mm
Unutrašnja visina	2.100mm
Najveća dopuštena masa	18.000kg
Prtljažni prostor	9,5 m ³
Spremnik goriva	480 litara
Spremnik AdBlue	60 litara
Sjedala	48 + 1 + 1
Ovjes	
Prednji	neovisna osovina s dvostrukim poprečnim ramenima Iveco R175E, 2 zračna jastuka, 2 dvostruka amortizera s kontrolnim ventilom, svaki kotač učvršćen poprečnim ramenima i stabilizirajućom šipkom/ nivelirajući ventil
Stražnji	pogonska osovina Meritor U177 sa četiri zračna jastuka i četiri hidraulično-plinska amortizera, stabilizator, elektronski kontrolirani zračni ovjes s mogućnošću regulacije visine
Pneumatici	295/80 R 22,5

Kotači	8,5 x 22,5 čelični
Prijenos snage	
Mjenjač	automatizirani ZF AS-Tronic 12AS 2301 BO x sa 12 stupnjeva prijenosa, hidrodinamički usporivač ZF-intarder upravljiv ručicom na upravljaču u šest stupnjeva, za lagane manevre naprijed i natrag - poseban mod
Vozački/putnički prostor	
vozačko sjedalo ISRI, upravljačka ploča od poliuretanske pjene s integriranim LCD displejem i putnim računalom s komandama na upravljaču, displej na upravljačkoj ploči s prikazom zadnje strane vozila i srednjih vrata putem kamere, regulator brzine, sjenilo protiv sunca naprijed i bočno, prednje električno pokretano, retrovizori električno pokretani, odjeljak za prtljagu vozača s bravom, pretinci za odlaganje u vozačkim vratima, digitalni tahograf VDO, zatamnjeno višeslojno vjetrobransko staklo, sjedalo vođača sa prilagodljivim naslonom, preklopnom sjedećom površinom i sigurnosnim pojasom u tri točke, odjeljak za prtljagu s ogledalom, koš za smeće, preklopni stolić, integrirana LED svjetiljka na svim sjedalima	
Oprema	

električni sustav s mogućnošću dijagnostike; digitalni sat/pokazivač temperature, ispirajuća WC kabina kod srednjih vrata; hladnjak integriran u upravljačku ploču ispred vođača, unutrašnja obilježavajuća LED svjetla u prolazu i stepenicama itd.

Novi Magelys je turistički autobus visoke klase, nasljednik dugogodišnjeg modela Iliade. Najveći novitet je nova veća ostakljena površina, umetnuta u visini krova s obje strane autobusa, blago zatamnjena prema krovu, što pruža bolju preglednost za sve putnike – turiste, koji sada ne gube vidik te tako poništavaju dojam kako su samo prva dva ili tri reda iza vođača dobra za putnika. Ovaj detalj koji se pojavio sredinom prošlog stoljeća na starim Setrama primjećuje se samo u unutrašnjosti, dok izvana djeluje gotovo neprimjetno. Nastavši od nule, pripreme i razvoj Magelysa trajale su tri i pol godine, a procjene govore da je za to utrošeno 23 milijuna eura. Pokusne vožnje prije predstavljanja i proizvodnje trajale su dodatnih šest mjeseci, a u tom razdoblju povremeno je sudjelovalo 20 turističkih agencija i 150 prijevoznika, 520 putnika, 118 vođača i 30 hostesa (vođača ili pratitelja). U konačnici riječ je o autobusu s novim dizajnom, višim stupnjem opremljenosti i standardima, dostupnom i na hrvatskom tržištu, uz odgovarajuću servisnu podršku i povoljnu cijenu. Ima odlične rezultate glede aktivne i pasivne sigurnosti. Izdvaja se sljedeće: na testu ubrzanja i kočenja Magelys bilježi 0-20 km/h za 4,48 s, 0-40 km/h za 9,56 s, 0-60 km/h za 16,19 s i 0-80 km/h za 26,01 sekundu. Pri kočenju 80-0 km/h ima zaustavni put od 36,5 metara, čime se Magelys svrstao u zlatnu sredinu. Gabaritna svjetla stvaraju oku ugodan pogled, a vođaču pomoću kamere za vožnju unatrag smještene u dnu stražnjeg stakla omogućuju odličan pregled stanja na cesti. Na stropu su tri električna preklopna LCD monitora na kojima se može prikazivati i krajobraz ispred vozila ili kretanje vozila putem navigacijskog uređaja. Za putovanja na dugim relacijama može se koristiti kuhinja, WC, hladnjak, aparat za kavu. Za pogon vozila koristi se motor Iveco Cursor 10 (450 KS),

Euro 5. Izravnim ubrizgavanjem goriva postiže se okretni moment 2.100 Nm pri 1.050-1.500 o/min. EBS kočnice s diskovima na svim kotačima. Za sigurnu pripomoć tu je još i kombinacija dekompresijske motorne kočnice i ZF Intardera. Kako bi putovanje ovim autobusom potrajalo bez prekida što duže, spremnik goriva je 480 litara, uz 60 litara aditiva AdBlue. Putovanje je udobno uz potpuno zračni ovjes s mogućnošću podešavanja, 2 zračna jastuka i dva dvostruka amortizera sprijeda, te četiri zračna jastuka i amortizera straga. Duljina 12,2 metra nudi brojne mogućnosti dodatne opreme.



Slika 85. Vanjski i unutarnji izgled Irisbus Magelys HD 12.2

Primjeri autobusa različitih namjena daju se u nastavku teksta.



Slika 86. Gradsko-prigradski autobus zglobnoga konstrukcijskog sastava IVECO Irisbus

IVECO Irisbus – TROLEJBUS – Gama Citelis



CITELIS

Dužina 12m



CITELIS

Dužina 18m

Slike 84. Gradski klasičan trolejbus i trolejbus zglobnoga konstrukcijskog sastava

IVECO Irisbus – TROLEJBUS – Gama Civis/Cristalis

**IVECO
IRISBUS**



CRISTALIS

Dužina 12m



CRISTALIS

Dužina 18m



CIVIS

Dužina 18,5m s navođenjem

Slika 87. Različite izvedbe trolejbusa proizvođača IVECO

IVECO Irisbus – Gradski autobusi

**IVECO
IRISBUS**

CITELIS



- ❖ Gradski autobusi
- ❖ Dužine 12 i 18 m
- ❖ Niskopodni
- ❖ Pogoni autobusa na Diesel i CNG plin
- ❖ Kapaciteta od 170 do 205 putnika



Slika 88. Različite izvedbe gradskog autobusa klasične i izvedbe zglobnoga konstrukcijskog sastava proizvođača IVECO

IVECO Irisbus – Minibus

**IVECO
IRISBUS**



*DAILY
TOURYS*

- ❖ Turistički
- ❖ Diesel i plin
- ❖ Kapacitet 17 putnika



*DAILY
RECREO*

- ❖ Školski
- ❖ Diesel i plin
- ❖ Kapacitet 17 putnika



*DAILY
WAY*

- ❖ Prigradski
- ❖ Diesel i plin
- ❖ Kapacitet 17 putnika

Slika 89. Različite izvedbe minibusa proizvođača IVECO



PROWAY

- ❖ Prigradski i međugradski
- ❖ Dužina do 8,5 m
- ❖ Diesel
- ❖ Kapaciteta od 28 do 34 putnika



PROXYS

- ❖ Turistički
- ❖ Dužina do 8,5 m
- ❖ Diesel
- ❖ Kapaciteta od 28 do 30 putnika

Slika 90. Različite izvedbe midibusa proizvođača IVECO

IVECO Irisbus – Prigradski/međugradski autobusi



CROSSWAY

- ❖ Kratke ili srednje udaljenosti
- ❖ 10.6 – 12 – 12.8 m
- ❖ Diesel
- ❖ Kapacitet do 59 putnika



ARWAY

- ❖ Srednje udaljenosti
- ❖ 12 – 12.8 - 15 m
- ❖ Diesel
- ❖ Kapacitet do 71 putnika



*EVADYS
H*

- ❖ Srednje udaljenosti
- ❖ 12 – 12.8
- ❖ Diesel
- ❖ Kapacitet do 59 putnika

Slika 91. Različite izvedbe prigradskih i međugradskih autobusa proizvođača IVECO



EVADYS HD

- ❖ Turizam
- ❖ Dužina 12 i 12.8m
- ❖ Diesel
- ❖ Kapacitet do 55 putnika



DOMINO

- ❖ Luksuzni turizam
- ❖ Dužina 12.4 m
- ❖ Diesel
- ❖ Kapacitet do 55 putnika



MAGELYS

- ❖ Luksuzni turizam
- ❖ Dužina 12.2 – 12.8 – 13 – 13.8 m (3 osovine)
- ❖ Diesel
- ❖ Kapacitet do 67 putnika

Slika 92. Različite izvedbe autobusa turističkog tipa proizvođača IVECO



Slika 93. Gradski autobus katne izvedbe turističkoga tipa



Slika 94. Gradski niskopodni trolejbus proizvođača ŠKODA



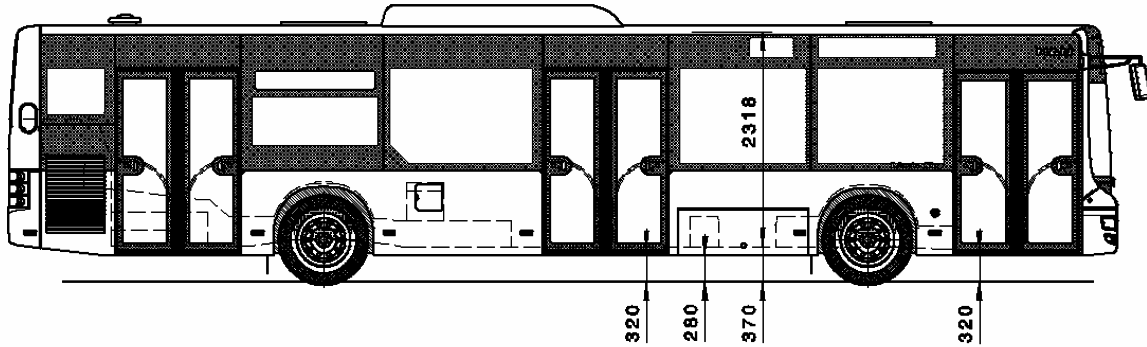
Slika 95. Cestovni skupovi vozila zglobnoga konstrukcijskog sastava



Slika 96. Autobus turističkog tipa



Slika 97. Autobus visoke turističke klase



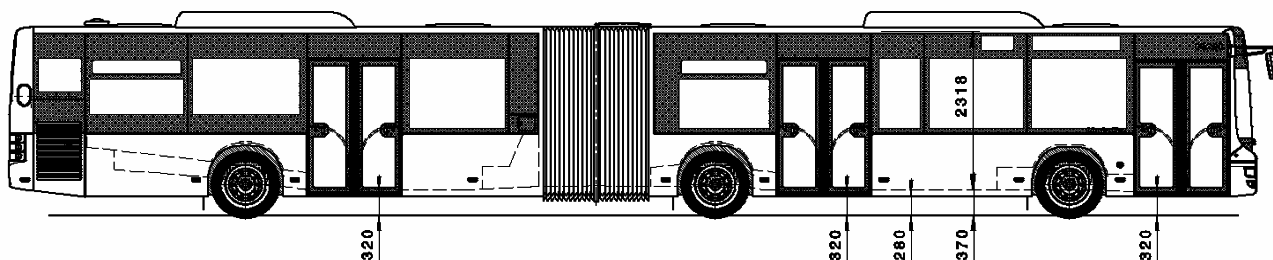
Slika 98. Gradski niskopodni solo autobus MAN Lion's City

Osnovni tehničko-eksploatacijski podaci

Dužina	11.980 mm
Širina	2.500 mm
Visina iznad svega	2.985 mm
Osovinski razmak	5.875 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.700 mm / 3.405 mm
Visina salona	2.318 mm
Visina poda	370 mm
Kapacitet prtljažnika	-
Visina ulaza	320 mm / 340 mm
Osovinsko opterećenje	7.245 kg / 11.500 kg
Najveća dopuštena masa	18.000 kg
Motor	320 KS (EEV – plinski motor) 270 KS - 310 KS (E4) 280 KS – 320 KS – 360KS (EEV)
Mjenjač	Automatski mjenjač 4 brzine Automatski mjenjač 6 brzina
Broj sjedala (Min- Max)	00 36 sjedala
Izvedba vrata	Dvoja ili troja dvokrilna vrata



Slika 99. Niskopodnost autobusa kao bitan element brzine izmjene putnika



Slika 100. Gradski niskopodni zglobni autobus MAN Lion's City G

Tehničko-eksploatacijski podaci

Dužina	17.980 mm
Širina	2.500 mm
Visina iznad svega	2.985 mm
Osovinski razmak	5.105 mm / 6.770 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.900 mm / 3.405 mm
Visina salona	2.318 mm
Visina poda	370 mm
Kapacitet prtljažnika	-
Visina ulaza	320 mm / 340 mm / 340 mm

Osovinsko opterećenje	
Najveća dopuštena masa	
Motor	320 KS (EEV – plinska izvedba) 310 KS – 350 KS (E4) 320 KS – 360 KS (EEV)
Mjenjač	Automatski mjenjač Voith D 864.5 Automatski mjenjač ZF 6 HP 604
Broj sjedala (Min- Max)	do 52 sjedala
Izvedba vrata	Troja ili četvora dvokrilna vrata



Slika 101. Pristajanje autobusa na urednom stajalištu gradsko prigradske linije



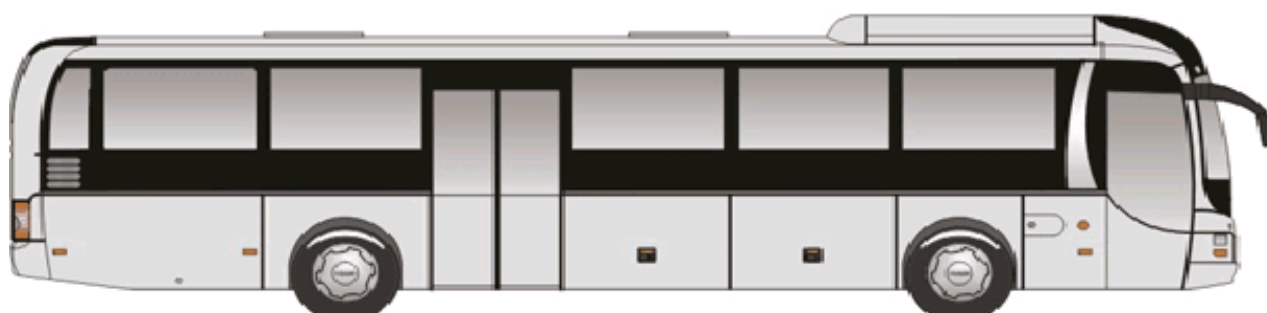
Slika 100. Prigradski autobus MAN Lion's City LE

Tehničko-eksploatacijski podaci:

Dužina	11.857 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.128 mm
Osovinski razmak	5.725 mm

Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.669 mm / 3.453 mm
Visina salona	2.530 mm
Visina poda	370 mm
Kapacitet prtljažnika	-
Visina ulaza	320 mm / 320 mm
Osovinsko opterećenje	7.245 kg / 11.500 kg
Najveća dopuštena masa	18.000 kg
Motor	280 KS (E4) 260 KS – 290 KS (EEV)
Mjenjač	Automatski mjenjač Voith D 864.5 Automatski mjenjač ZF 6 HP 604
Broj sjedala (Min- Max)	32 - 40 sjedala
Izvedba vrata	Dvoja vrata / troja vrata

- Na prvim i drugim vratima ulaz bez stepenica, na trećim vratima (ukoliko ih ima) dvije stepenice
- Iza drugin vrata u koridoru dvije stepenice prema stražnjem dijelu



Slika 102. Prigradski autobus MAN Lion's Regio i tehničko-eksploatacijski podaci

Tehničko-eksploatacijski podaci:

Dužina	12.250 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.400 mm
Osovinski razmak	6.120 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.780 mm / 3.350 mm
Visina salona	2.210 mm
Visina poda	860 mm
Kapacitet prtljažnika	5,60 m ³
Visina ulaza	350 mm / 350 mm
Osovinsko opterećenje	7.100 kg / 11.500 kg
Najveća dopuštena masa	18.000 kg
Motor	310 KS – 350 KS – 390 KS (E4) 320 KS - 360 KS – 400 KS (E5) 320 KS – 360 KS (EEV)

Mjenjač	6 brzinski sinhroni mjenjač Automatizirani 12 brzinski mjenjač – Tipmatic Automastki mjenjač Voith D 864.5 Automatski mjenjač ZF 6 HP 604
Broj sjedala (Min- Max)	47 - 55 sjedala
Izvedba vrata	Jednokrilna/Dvokrilna ili Jednokrilna/Jednokrilna



Slika 103. Prigradski autobus MAN Lion's Regio L

Tehničko-eksploatacijski podaci:

Dužina	13.900 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.400 mm
Osovinski razmak	6.600 mm / 1.700 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.780 mm / 3.350 mm
Visina salona	2.210 mm
Visina poda	860 mm
Kapacitet prtljažnika	6,30 m ³
Visina ulaza	350 mm / 350 mm
Osovinsko opterećenje	7.100 kg / 11.500 kg / 6.300 kg
Najveća dopuštena masa	24.900 kg
Motor	350 KS – 390 KS (E4) 360 KS – 400 KS (E5) 320 KS – 360 KS (EEV)
Mjenjač	6 brzinski sinhroni mjenjač Automatizirani 12 brzinski mjenjač – Tipmatic Automastki mjenjač Voith D 864.5
Broj sjedala (Min- Max)	55 - 63 sjedala
Izvedba vrata	Jednokrilna/Dvokrilna ili Jednokrilna/Jednokrilna



Slika 104. Turistički autobus MAN Lion's Coach

Tehničko-eksploatacijski podaci:

Dužina	12.000 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.812 mm
Osovinski razmak	6.060 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.680 mm / 3.260 mm
Visina salona	2.006 mm
Visina poda	1.467 mm
Kapacitet prtljažnika	10,00 m ³
Visina ulaza	350 mm / 350 mm
Osovinsko opterećenje	7.100 kg / 11.500 kg
Najveća dopuštena masa	18.000 kg
Motor	400 KS – 440 KS (E4) 400 KS – 440 KS (EEV)
Mjenjač	6 brzinski sinhroni mjenjač Automatizirani 12 brzinski mjenjač – Tipmatic
Broj sjedala (Min- Max)	44 - 51 sjedala
Izvedba vrata	Jednokrilna/Jednokrilna



Slika 105. Autobus MAN Lion's Coach C

Tehničko-eksploatacijski podaci:

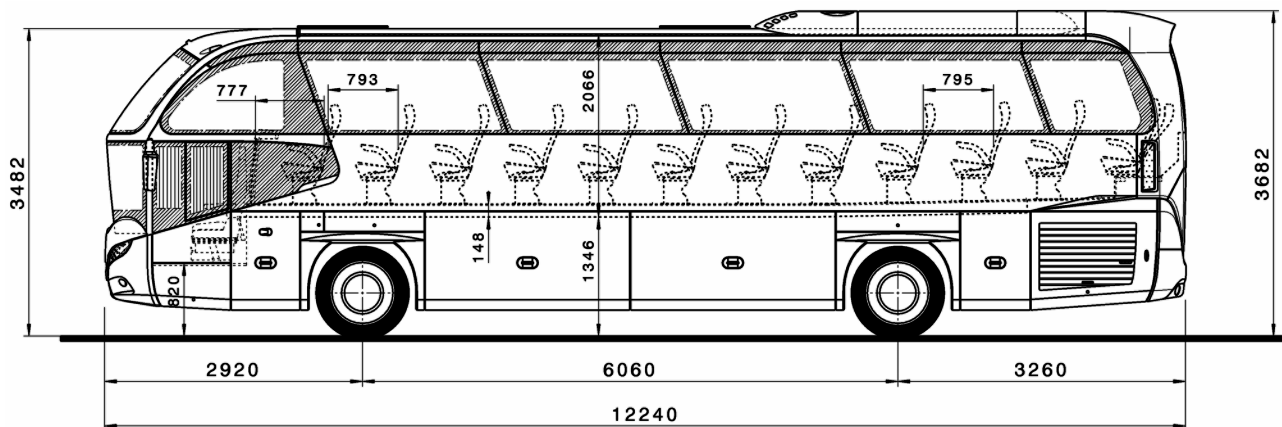
Dužina	13.260 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.812 mm
Osovinski razmak	6.060 mm / 1.470 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.680 mm / 3.050 mm
Visina salona	2.006 mm
Visina poda	1.467 mm
Kapacitet prtljažnika	10,70 m³
Visina ulaza	350 mm / 350 mm
Osovinsko opterećenje	7.100 kg / 11.500 kg / 6.300 kg
Najveća dopuštena masa	24.900 kg
Motor	440 KS – 480 KS (E4) 400 KS – 440 KS (EEV)
Mjenjač	6 brzinski sinhroni mjenjač Automatizirani 12 brzinski mjenjač – Tipmatic
Broj sjedala (Min- Max)	52 - 55 sjedala
Izvedba vrata	Jednokrilna/Jednokrilna



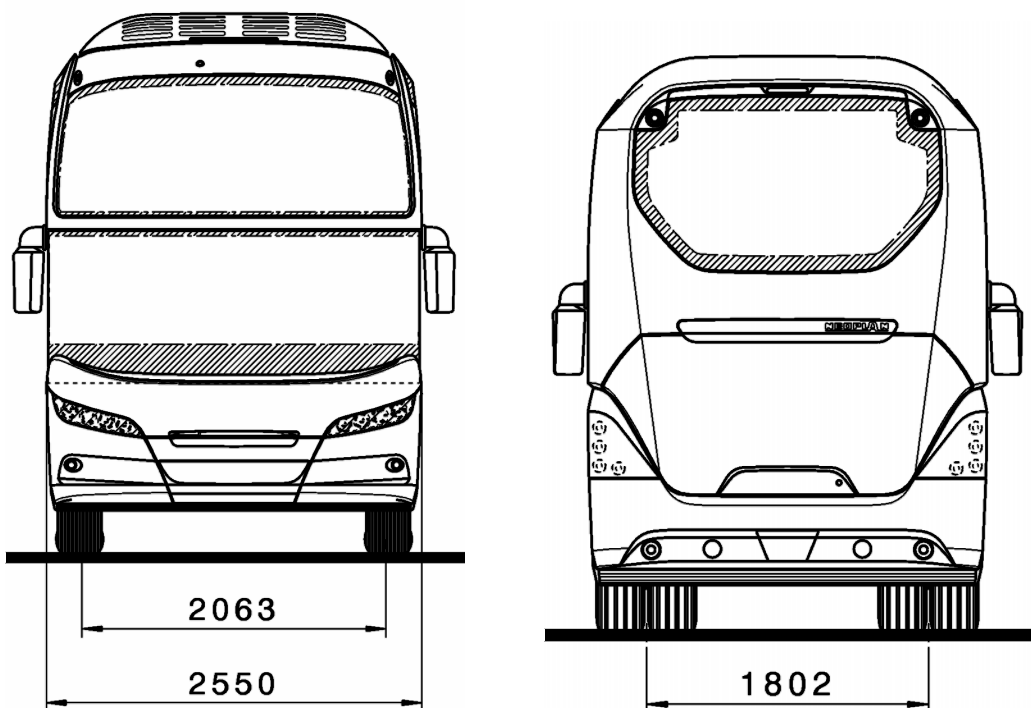
Slika 106. Turistički autobus NEOPLAN Tourliner

Tehničko-eksploatacijski podaci:

Dužina	12.000 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.800 mm
Osovinski razmak	6.060 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.680 mm / 3.260 mm
Visina salona	2.153 mm
Visina poda	1.480 mm
Kapacitet prtljažnika	10,00 m ³
Visina na ulazu	350 mm / 350 mm
Osovinsko opterećenje	7.100 kg / 11.500 kg
Najveća dopuštena masa	18.000 kg
Motor	400 KS – 440 KS (E4) 400 KS – 440 KS (EEV)
Mjenjač	6 brzinski sinhroni mjenjač Automatizirani 12 brzinski mjenjač – Tipmatic
Broj sjedala (Min- Max)	44 - 51 sjedala
Izvedba vrata	Jednokrilna/Jednokrilna



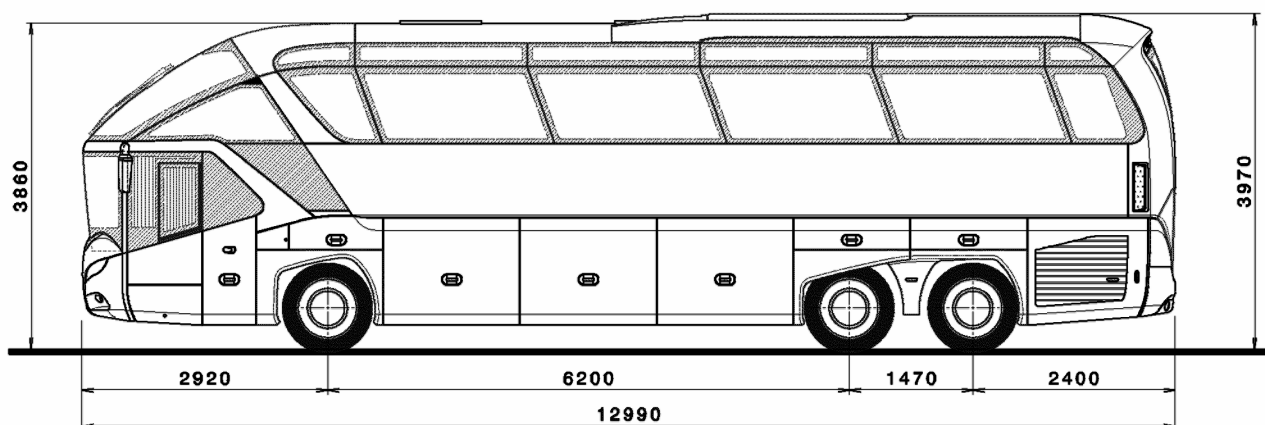
Slika 107. Turistički autobus NEOPLAN Cityliner



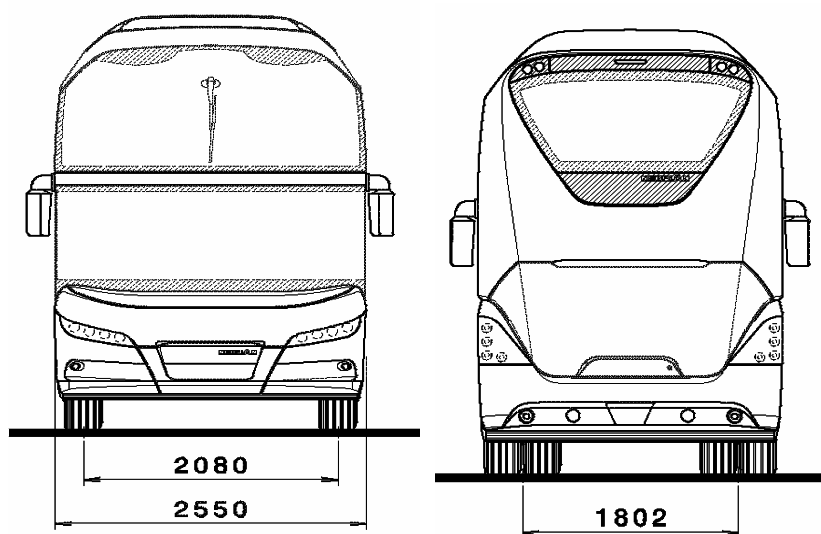
Tehničko-eksploatacijski podaci:

Dužina	12.240 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.682 mm
Osovinski razmak	6.060 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.920 mm / 3.260 mm
Visina salona	2.066 mm
Visina poda	1.346 mm
Kapacitet prtljažnika	9,40 m ³
Visina ulaza	350 mm / 350 mm
Osovinsko opterećenje	7.100 kg / 11.500 kg
Najveća dopuštena masa	18.900 kg

Motor	400 KS – 440 KS (E4) 400 KS – 440 KS (EEV)
Mjenjač	6 brzinski sinhroni mjenjač Automatizirani 12 brzinski mjenjač – Tipmatic
Broj sjedala (Min- Max)	44 - 51 putničko sjedalo
Izvedba vrata	Jednokrilna/Jednokrilna



Slika 108. Visoko-turistički autobus NEOPLAN Starliner



Tehničko-eksploatacijski podaci:

Dužina	12.990 mm
Širina	2.550 mm
Visina iznad svega	3.970 mm
Osovinski razmak	6.200 mm / 1.470 mm
Prednji prevjes / stražnji prevjes	2.920 mm / 2.400 mm
Visina salona	2.005 mm
Visina poda	1.632 mm
Kapacitet prtljažnika	11,80 m ³
Visina ulaza	350 mm / 350 mm
Osovinsko opterećenje	7.100 kg / 11.500 kg / 6.000 kg
Najveća dopuštena masa	24.600 kg
Motor	480 KS (E4) 505 KS (EEV)
Mjenjač	Automatizirani 12 brzinski mjenjač – Tipmatic
Broj sjedala (Min- Max)	52 - 55 sjedala
Izvedba vrata	Jednokrilna/Jednokrilna

Tehničko-eksploatacijski podaci i cijena MAN LION'S COACH -Visoko-turistički autobus

Motor : MAN D 2866 LOH 07, Euro 4

Snaga / okr. moment: 400 KS / 1.900 Nm

Mjenjač: Sinkroni 6-brzinski

Br. mjesta za sjedenje: 49+1+1

Prtljažni prostor: 10,0 m³

Dužina: 12.000 mm

Širina: 2.550 mm

Visina: 3.820 mm

CIJENA: 221.500,00 € +PDV



Slika 109. MAN LION'S COACH Visoko-turistički autobus

Tehničko-eksploatacijski podaci i cijena MAN LION'S REGIO C - Prigradski 2-osovinski autobus 13,01 m

Motor:	MAN D 2066 LUH 23, Euro 4
Snaga / okr. moment:	350 KS / 1.750 Nm
Mjenjač:	Sinkroni 6-brzinski
Br. mjesta za sjedenje:	59+1+1
Br. stajaćih mjesta:	18
Prtljažni prostor:	6,8 m ³
Dužina:	13.010 mm
Širina:	2.550 mm
Visina:	3.400 mm
CIJENA:	195.500,00 € +PDV



Slika 110. MAN LION'S REGIO C Prigradski 2-osovinski autobus

5. TRANSPORTNI UREĐAJI

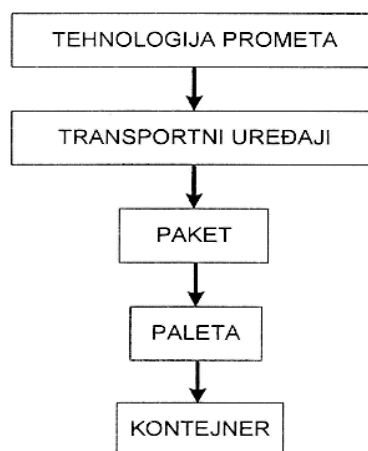
Osnovni elementi ovog podsustava su palete i kontejneri. Osim ta dva elementa nužno je razmotriti još pitanje pakiranja. Iako se paket kao dio krupnije jedinice tereta u načelu ne može smatrati transportnim uređajem, sasvim je sigurno da je paket logistička jedinica tako da i o "paketnom sustavu" ili paketiziranju ovisi iskorištenost pa i učinkovitost transportnih uređaja. U tomu se i vidi razlog za razmatranje aktivnosti i tehnika paketiziranja u sklopu razmatranja tehnologije prijevoza, odnosno transportnih uređaja.

Transportni uređaj s aspekta razmatranja tehnologije prometa može biti i drugi uređaj pa i dio sredstva ili čak sredstvo koje ima funkciju očuvanja pretpostavljene jedinice prijevoza, i koliko je taj uređaj, dio sredstva ili sredstvo u službi aktivnosti prijevoznog i transportnog procesa. Klasičan primjer kada se dio ili cijelo transportno sredstvo može smatrati transportnim uređajem jest onaj kad se na primjer kolni sanduk, poluprikolica ili prikolica pa i cijelo vozilo stavi u funkciju tereta, ali ne samo s osnovnim zadatkom prijevoza tereta nego i očuvanja integriteta tereta. To dolazi do izražaja osobito u multimodalnim prijevozima.

Obilježje podsustava "transportni uređaji" koje bi trebalo istaknuti i koje je zajedničko za sve njegove elemente jest izrazita dinamičnost razvoja.

S obzirom na zadatak predmeta Tehnologija cestovnog prometa, u sklopu ovog poglavlja bavit ćemo se pitanjima koja se odnose na:

- ✚nastanak i razvoj transportnih uređaja,
- ✚vrste transportnih uređaja,
- ✚osnovne eksploatacijske značajke transportnih uređaja,
- ✚kontinuitet procesa prijevoza transportnim uređajima.



Slika 111. Transportni uređaji kao podsustav tehnologije prometa

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 70.

Bitan čimbenik u primjeni transportnih uređaja jest ujednačenost dimenzija odnosno normizacija koja čini pretpostavku neprekinutoga transportnog toka. To je ustanovila i međunarodna organizacija za normizaciju, odnosno njezin komitet za normizaciju /ISO (STAKO)/. U toj međunarodnoj organizaciji uvidjelo se da se transportni proces u međunarodnim okvirima može optimizirati primjenom zajednički prihvaćenih standardiziranih transportnih uređaja. Standardizacijom transportnih uređaja postiže se:

- ✚ pojednostavljenje procesa,
- ✚ opće smanjenje troškova,
- ✚ povećanje sigurnosti supstrata,
- ✚ povećanje sigurnosti operativnog osoblja,
- ✚ humanizaciju rada operativnog osoblja i dr.

Posljedica normizacije je logistička (manipulacijska) jedinica koja ima dvije temeljne značajke. Prva je mogućnost slaganja i oblikovanja, a druga povezivanja. Te značajke uvjetuju i druge već spomenute prednosti koje se očituju u često puta nužno višestrukoj manipulaciji supstrata na njegovom putu od izvora do cilja. U literaturi se nalaze podaci da se roba od izvora do cilja ponekad pretovaruje i do 16 puta što utječe na to da ta faza iznosi i do 60% troškova prijevoza.²⁰

5.1. PAKET

Osnovno obilježje paketa i pakiranja ili "paketizacije" jest u tomu što ambalaža kao osnovni element pakiranja nakon obavljenog procesa prijevoza postaje suvišna. Postoji više definicija pakiranja, od one koja kaže da je pakiranje znanost i umjetnost i priprema proizvoda za manipulaciju, skladištenje, transport i distribuciju, do one koja ističe: pakiranje je integralni dio tehnološkog procesa proizvodnje (a time i prijevoza) koji u sebi sadrži tehniku, tehnologiju i oblikovanje i mora odgovoriti ne samo tržišnim već i sanitarnim, skladišnim i prijevoznim zahtjevima. Pakiranje je aktivnost koja prije svega omogućuje optimalno iskorištavanje transportnih uređaja s obzirom na njihove gabaritne dimenzije. Primjerice paketiranje je aktivnost koja prije svega omogućuje optimalno iskorištavanje transportnih uređaja s obzirom na njihove gabaritne dimenzije. Prijevozno pakiranje ima svoju specifičnu funkciju i zadaću.²¹

- ✚ da zadovolji uvjete raznosjenja i prijevoza po težini, veličini i obliku

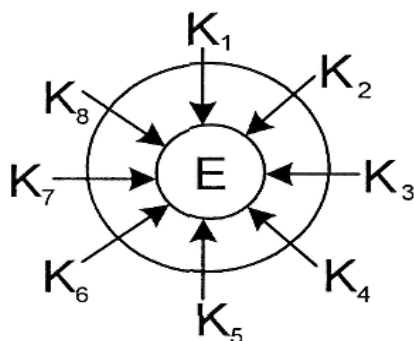
²⁰ Županović, I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1986., str. 40.

²¹ Ibidem

- ✚ da je pogodno za rukovanje i raspoznavanje
- ✚ da i u prijevozu može obaviti promidbenu funkciju
- ✚ daje po veličini i obliku prilagođeno transportnim uređajima (paletama, kontejnerima)
- ✚ da se lako otvara i zatvara.

Uočava se i višestruka namjena današnje ambalaže kao i značajke s obzirom na gabarite.

Čimbenici pakiranja prikazani su sljedećom slikom.



Slika 112. Čimbenici u procesu pakiranja

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 76.

$$P = f(K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_8) \quad (20)$$

- K₁** - aspekt racionalizacije prijevoza
- K₂** - smanjenje neujednačenosti ambalaže
- K₃** - mogućnost racionalizacije proizvodnje ambalaže
- K₄** - smanjenje troškova manipulacije
- K₅** - bolje korištenje infrastrukturnih kapaciteta (skladišta)
- K₆** - bolje uključivanje u međunarodnu podjelu rada
- K₇** - zaštita proizvoda od mogućih štetnih utjecaja i dr.
- K₈** - pakiranje mora utjecati i na ekonomsku politiku

Rukovanje upakiranom robom, njezina zaštita (s različitih aspekata - od krađe, vanjskih utjecaja, očuvanja njezinog integriteta u svim ili pojedinim fazama i dr.) samo su dodatni razlozi za veće uvažavanje aktivnosti paketiranja. Utjecaj transportne tehnologije na paketiranje (a samim tim i obrnuto) vidi se iz toga što se paketiranju prije pojave "novih tehnologija" gotovo i nije pridavala osobita pozornost. Prema tomu, osim osnovne funkcije pakiranja, o kojoj se do sada uglavnom i vodilo računa, po kojoj je ono aktivan čimbenik plasmana proizvoda, pakiranje ima i druge - važne ili ne manje važne funkcije. Neki autori svrstavaju funkcije pakiranja u opće, posebne i

funkcionalne. Prijevozno pakiranje ima svoju specifične zadaće:

1. zadovoljiti uvjete raznošenja i prijevoza po težini, veličini i obliku,
2. osigurati pogodnost za rukovanje i raspoznavanje,
3. osigurati da i u prijevozu može obaviti propagandnu funkciju,
4. osigurati prilagođenost transportnim uređajima po veličini i obliku,
5. osigurati lako otvaranje i zatvaranje.

U namjeri da se onemogući stihijsko razvijanje paketne aktivnosti te da se ono stavi u funkciju prijevoza, propisani su osnovni uvjeti pakiranja. Utemeljena je i Europska federacija za pakiranje (EPF) koja je svojim članicama preporučila izradu ambalaže za pakiranje prema "Modul sustavu" koji se temelji na opterećenju triji tipova osnovnih paleta što ih je preporučila Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO).

Prednosti preporuke predlagači su vidjeli u:

- a) proizvodnji optimalnih jedinica ambalaže,
- b) smanjenju izbora ambalaže,
- c) smanjenju udjela manipuliranja a time i troškova,
- d) smanjenju troškova prijevoza
- e) usmjerivanju na proizvodnju opreme za proizvodnju ambalaže koja je u funkciji osnovne zadaće pakiranja,
- f) racionalnijem korištenju osnovnih elemenata tehnologije prijevoza (sredstava i infrastrukture) i dr.

Svakako je zanimljivo konstatirati okolnost da su osobitu pozornost vanjskim dimenzijama ambalaže poklonili primjerice u Švicarskoj, gdje su u udruženju za racionalno manipuliranje proizvodima (SSRG) izradili prijedlog vanjskih dimenzija ambalaže za međunarodno priznate palete. Koliko je pakiranje kao funkcija (proizvodna aktivnost) značajno, pokazuje i podatak da se pakiranjem bavi industrija pakiranja koja u svijetu a i u nas po osnovnim ekonomskim elementima proizvodnje pripada u prvih deset industrijskih djelatnosti. Transportno pakiranje prije svega je u funkciji svih tehnoloških faza transporta. Odgovarajuće ambalažiranje proizvoda povezano je ne samo s njegovom zaštitom od oštećenja pri rukovanju, transportu, skladištenju nego i s iskorištenjem transportnih sredstava, transportnih uređaja (u sve tri dimenzije teretnog prostora).

5.2. PALETA I PALETIZACIJA

Paleta je transportni uređaj najčešće izrađen od drvenog materijala (dasaka) određenih normiranih dimenzija, na koji se smješta transportni supstrat. Postoji niz definicija palete kao transportnog uređaja, od kojih se iznose primjerice sljedeće:

- ✚ "Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formiranje kompaktne i čvrste logističke jedinice, složene iz raznih vrsta komadne robe."²²
- ✚ "Paleta je drvena podloga izrađena od dasaka određenih normiziranih dimenzija, na koje se tovari roba."²³
- ✚ "Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formiranje kompaktnog i čvrstog paketa, složenog iz raznih vrsta komadne robe."²⁴
- ✚ "Paleta je podloga na koju se slaže materijal ili komadi robe radi manipulacije pri mehaniziranom transportu."²⁵
- ✚ "Paleta je univerzalno sredstvo unutrašnjeg transporta i transporta proizvoda od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje."²⁶
- ✚ "Paleta je pomoćno transportno sredstvo."²⁷
- ✚ "Paleta podrazumijeva drvenu rešetkastu platformu (raznih veličina) na koju se smješta teret težine do 1 t."²⁸
- ✚ "Paleta je nosivo postolje; paleta je podložak na koji se slažu manje jedinice radi stvaranja veće jedinice za lakšu otpremu, uskladištenje i manipulaciju uz korištenje mehaničkih sredstava."²⁹

I na kraju, definicija palete prema nekadašnjem standardu:

- ✚ "Paleta je tovarna podloga koja se uglavnom sastoji od dva poda razdvojena među podnicama ili jednog poda oslonjenog na nožice visine svedene na minimum, tako da se njome lako rukuje vilicama ili paletnim kolicima".³⁰

Paleta je transportni uređaj izrađen od različitih materijala, a osnovna joj je zadaća da omogući

²² B. Šnajder i dr.: Poslovna logistika. Redakcija I. Hedvešak, Informator Zagreb, 1983., str. 237.

²³ J. Mađarić: Međunarodna špedicija. Višja pomorska šola, Piran, str. 184.

²⁴ B. Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu. Školski centar za cestovni saobraćaj, Zagreb, 1982., str. 202.

²⁵ Definicija palete prema standardu JUS D.F8.020. 38

²⁶ A. Poljaković: Pretovarni i skladišni centri kao delovi saobraćajnog sistema i njihov uticaj na saobraćaj i privredu. Kongres o saobraćaju i vezama Jugoslavije, Beograd, 1972., knjiga 7, str. 140.

²⁷ M. Sretenović: Razvoj transportnih jedinica pretovarnih i manipulativnih sredstava u kombiniranom transportu, isto, str. 146.

²⁸ I. Marković: Suvremeni transportni sistemi. Centar za informacije i publicitet, Zagreb, 1981.

²⁹ D. Bljaić: Transportne linije za palete. INTRA, Maribor, 1983., str. 50.

³⁰ T. Guzobad: Primjena boks palete u integralnom transportu. Unapređenje tehnologije transporta - doprinos stabilizaciji, Opšte udruženje saobraćaja Jugoslavije i dr., Zagreb, 1983., str. 145.

oblikovanje optimalne logističke jedinice. Prema Županoviću, po svojoj tehnološkoj funkciji i konstruktivnim značajkama paleta vjerojatno još nije dosegla optimum. Paleta je kao naprava u funkciji svog okruženja a uz promjenu značajki tog okruženja doći će do transformiranja palete ako transportnog uređaja. Manje je vjerojatno da će doći do promjena palete s tehnološkog aspekta, što bi se očitovalo prije svega u njezinim osnovnim gabaritima, no unatoč tomu paleta se ne može smatrati statičnim elementom. Promjene u konstruktivnim značajkama pojavljuju se češće i one su bez negativnih posljedica. Takve su promjene zapravo poželjne jer stabilnost funkcioniranja paletnog sustava ovisi o sposobnosti paleta da prime i izdrže deformacije, da se lako razmjenjuju, evidentiraju, popravljaju, da su s financijskog stajališta dostupne korisnicima, da pružaju sve veću zaštitu i osiguravaju integritet robe u prijevozu i skladištenju i slično.³¹

Paletizacija je predstavlja bitnu odrednicu suvremene transportne tehnologije. Taj proces odnosi se na skup organizacijsko povezanih sredstava za rad i tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i transport logističkih jedinica (okrupljenim jedinicama tereta) od sirovinke baze do potrošača. Paleta je transportni uređaj - naprava izrađena od različitih materijala, a osnovna joj je zadaća da omogući oblikovanje optimalne logističke jedinice. Paletizacija je dakle proces primjene paleta u transportu materijalnih dobara. Primjena paleta bitno podiže proizvodnost rada svih sudionika u logističkom lancu u odnosu na konvencionalni transport (za više od četiri puta). Učinci primjene tog procesa su višestruki, prije svega ekonomski i tehnološki, te zaštitni i sigurnosni učinak.

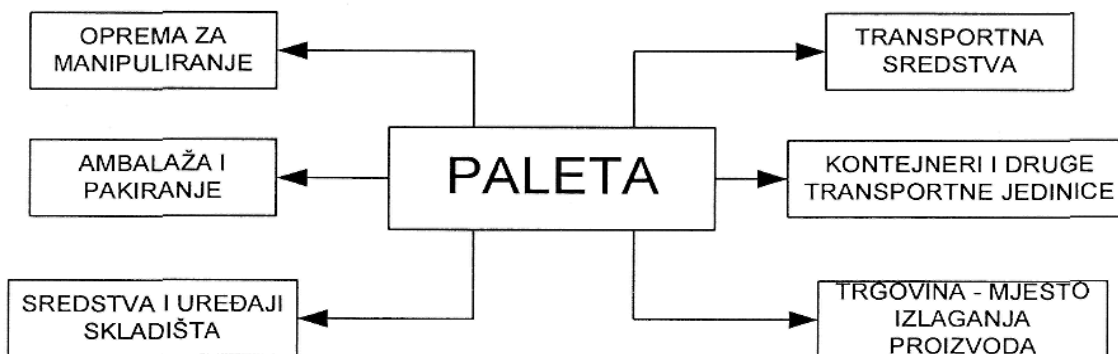
Sve te napomene o paletama i "paletizaciji" ocjenjuju se potrebnim s dva osnovna razloga koje treba imati na umu, i to:

1. zbog potrebe da se promatra sa stajališta njezinih konstruktivnih značajki i
2. zbog potrebe da se paleta promatra s tehnološkog aspekta.

Prvi razlog ne pripada samo u predmet proučavanja prometnih stručnjaka, a drugi bi trebao biti pretežito u domeni tehnologa prometa. Da bi se izbjeglo opisivanje, poslužiti će grafički model koji upozorava na međuovisnost palete i okruženja s aspekta tehnologije.³²

³¹ Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.

³² Ibidem



Slika 113. Značenje palete kao transportnog uređaja

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 79.

Ovakvim pristupom želi se upozoriti na to da u predmetu koji nosi naziv "tehnologija" nije moguće detaljnije analizirati konstruktivna obilježja. Konstruktivna obilježja transportnih uređaja ili naprava trebala bi biti predmetom proučavanja posebnog predmeta koji bi se mogao zvati "Sredstva transportne tehnologije".³³ Prometni tehnolozi trebali bi poznavati oba aspekta promatranja palete.

Tehnološki aspekt primjene paleta, odnosno učinci paletizacije vezani su za:

- + smanjenje početno-završnih troškova,
- + smanjenje troškova skladištenja,
- + smanjenje proizvodnih troškova,
- + povećanje mogućnosti primjene prekrcajnih strojeva,
- + smanjenje oštećenja robe,
- + smanjenje vremena prijevoza i dr.,
- + smanjenje radne snage i ručnog rada,
- + povećanje sigurnosti radnika na radu,
- + smanjenje energije,
- + smanjenje troškova ambalaže.

Neki autori navode da su se palete pojavile u dvadesetim godinama ovog stoljeća,³⁴ a drugi da su se pojavile u pedesetim godinama ovog stoljeća.³⁵ Mogu se naći i podaci da početak primjene paleta datira iz Drugoga svjetskog rata.³⁶ Čini se da se različiti podaci o primjeni paleta pojavljuju prije svega zbog razlika u gledanju. Dok jedni smatraju da pojavu palete treba smatrati i kao početak njene primjene, drugi vrijeme pojave palete dovode u vezu s uvođenjem sustava paletizacije

³³ Izvor: R.Perišić, op.cit., str. 440. 45

³⁴ D. Bljajić: op.cit. 47

³⁵ I. Marković: op.cit., str. 48.

³⁶ J. Mađarić: op.cit., str. 184.

odnosno paletiziranja.

Smatra se da se u SAD-u ekspanzija primjene paleta dogodila početkom pedesetih, a u Europi šezdesetih godina, dakle, deset godina kasnije. U Europi je do ekspanzije došlo nakon uspostavljanja prvoga međudržavnoga paletnog pula između SR Njemačke i Švicarske koji se već nakon prve godine proširio na osam zemalja. Danas paletnom pulu u Europi pripadaju gotovo sve zemlje EPP-a. Švedska, Švicarska i Austrija već su oko 1970., odnosno otprilike osam godina nakon pristupanja paletnom pulu, na svojim željeznicama primjenjivale palete u gotovo 90% jedinica prijevoza "denčanih" pošiljaka ili u oko 50% ukupnih kolskih pošiljaka. Tadašnja prognoza ukazivala je na to da će oko godine 1975. otprilike 80% međunarodne razmjene biti obuhvaćeno paletnim sustavom, ili sve one robe koje svojim gabaritima i svojstvima to omogućuju. Prema tomu, to što se danas manje raspravlja o paletama kao preduvjetu racionalizacije nije posljedica opadanja njihova značenja u procesu prijevoza nego posljedica preokupacije suvremenim tehnologijama u kojima je primjena paleta osnovna pretpostavka odnosno "conditio sine qua non".³⁷

Najbitniji učinci tehnologije prijevoza s primjenom paleta su sljedeći:

- ✓ korištenje ambalaže manje izdržljivosti i kvalitete (jeftiniji)
- ✓ kraće zadržavanje supstrata u prostorima za manipulaciju
- ✓ povećanje prijevozne sposobnosti PS-a uvjetovano je kraćim zadržavanjem u prvoj i zadnjoj fazi prijevoza
- ✓ povećanje statičkog iskorištenja nazivne nosivosti PS-a
- ✓ ušteda u radnoj snazi u fazama ukrcaja i iskrcaja
- ✓ veća sigurnost i zaštita operativnog osoblja uz smanjeni fizički napor
- ✓ mogućnost lakšeg uvida u radnu disciplinu provoditelja manipulacija
- ✓ uštede u operativnom prostoru namijenjenom manipuliranju i skladištenju neovisno o tome radi li se o proizvodnoj ili drugim fazama.

"Modul sustav" pakiranja temelji se na opterećenju triju tipova osnovnih paleta što ih je preporučila međunarodna organizacija za normizaciju (ISO). Prednosti preporuke predlagači su vidjeli u:

- ✓ proizvodnji optimalnih jedinica ambalaže
- ✓ smanjenju izbora ambalaže
- ✓ smanjenju udjela manipuliranja, a time i troškova
- ✓ smanjenju troškova prijevoza

³⁷ B. Vegar: Stanje racionalizacije manipuliranja i transporta proizvoda u jugoslavenskoj privredi. Racionalizacija transporta i manipuliranja, Jugoslavenska zajednica za paletizaciju, Beograd, 1979., str. 2.-45.

- ✓ usmjerivanju na proizvodnju opreme za proizvodnju ambalaže koja je u funkciji osnovne zadaće pakiranja
- ✓ racionalnijim korištenjem osnovnih elemenata tehnologije prijevoza (sredstava i infrastrukture) i dr.


5.2.1. Vrste paleta

Danas se u svijetu koriste različite palete, kako po svojim tehničko eksploatacijskim značajkama tako i po obliku, dimenzijama i namjeni. Navodi se samo dio programa današnjih 80-ak vrsta najčešćih paleta koje se sreću u praksi.

Podjela paleta s obzirom na:

a) oblik

 ravne palete

 boks-palete

 stubne palete

b) s obzirom na vijek trajanja: jednokratne i višekratne

c) s obzirom na vrstu robe: univerzalne i specijalne

d) s obzirom na teret kojim su namjenjene: palete za tekući, rasuti i komadni teret

e) podjela paleta s obzirom na materijal od kojeg su napravljene: drvene, metalne, plastične, aluminijske (za sada vrlo malo),

d) podjela paleta u ovisnosti o konstrukcijskim obilježjima: statične i pomične.

Najviše se koriste ravne palete dimenzija 1200x800 mm i/ili 1200x1000 mm, na koje se može složiti do 1000 kg tereta.

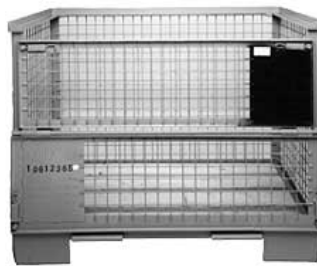
Ravna drvena paleta ima jednu ili dvije nosive površine. Izrađuje se u više varijanti. S obzirom na ulaz vilica (od viličara) može imati dva ili četiri ulaza. Najčešće su izrađene od drveta, a ima u uporabi i onih koje su izgrađene od plastike, metala i aluminijske.

U eksploataciji se najviše nalaze ove drvene standardne palete:

- **1000 mm x 800 mm**
- **1200 mm x 800 mm**
- **1200 mm x 1000 mm**
- 1600 mm x 1200 mm
- 1800 mm x 1200 mm.

Boks – paleta je zapravo ravna drvena ili metalna paleta na kojoj je ugrađena ograda drvenih ili metalnih okvira, najčešće od lima ili cijevi visine jednog metra. Te palete mogu biti zatvorene i/ili otvorene, tj. s poklopcem ili sklapajuće. Dimenzije boks – paleta istovjetne su ravnim paletama. Standardne ravne i boks – palete obvezatno imaju ove oznake:

- lijevo – naziv vlasnika, npr. HŽ
- u sredini – naziv proizvođača
- desno – EUR – to znači da su standardne za europske željeznice i da se međusobno razmjenjuju.



Slika 114. Boks paleta³⁸

5.2.2. Obilježje paleta s obzirom na vlasništvo

S obzirom na vlasništvo paleta, općenito se razlikuju sljedeće osnovne skupine nositelja:

- poduzeća koja pružaju uslugu u prijevozu (tu se prije svega misli na željeznicu),
- poduzeća koja koriste uslugu prijevoza i primjenjuju palete prije svega u fazama unutarnjih tokova proizvoda,
- poduzeća koja posjeduju palete u procesu proizvodnje s tim da je paleta sastavni dio prijevoznog procesa od izvora do cilja. Tako dobiva značenje palete u općoj uporabi. One su poznate kao palete u privatnom vlasništvu, a njihov broj je to veći što je razvijenija industrija neke zemlje.

5.2.3. Podjela paleta s obzirom na namjenu

Podjela paleta s obzirom na namjenu ovisi o stajalištu promatranja. Ako se promatra namjena s obzirom na vijek trajanja ili učestalost korištenja, tada se palete mogu svrstati u jednokratne i višekratne. Jednokratne su poznate pod nazivom nepovratne. Višekratne su pak one palete koje se više puta rabe ili razmjenjuju.

³⁸ http://www.prometna-zona.com/skladisna/boks_paleta.jpg

S obzirom na vrstu robe kojoj su namijenjene, palete se dijele na univerzalne i specijalne. Za razliku od specijalnih ili specifičnih, univerzalne palete su namijenjene različitim vrstama tereta. Namjena se palete u funkciji pakiranja može povećavati, pa se tako povećava i univerzalnost.

Podjela paleta s aspekta namjene može se obavljati i prema teretu kojemu su namijenjene. Tako npr. možemo razvrstati palete za tekući, komadni i rasuti teret. S obzirom na namjenu, palete se mogu i dalje razvrstavati.

5.2.4. Podjela paleta s obzirom na materijal izrade

S obzirom na vrstu materijala, najčešće su drvene, metalne i plastične palete. Aluminijske palete za sada se malo primjenjuju. No, valja očekivati promjenu strukture paleta, odnosno materijala od kojeg su izrađene. Osim ekonomskog čimbenika, na promjenu će najvjerojatnije utjecati otpornost na deformacije i težina, iako nisu isključena ni druga obilježja koja sada još nisu izražena ili pak još nisu za njih nađena odgovarajuća tehnička rješenja (mogućnost sklapanja radi smanjenja gabarita i dr.).

5.2.5. Podjela paleta u ovisnosti o konstrukcijskim obilježjima

U ova obilježja može se ubrojiti sposobnost premještanja prema čemu se palete mogu podijeliti na statične i pomične. Obilježja paleta u konstrukcijskom smislu su najbrojnija. Gotovo svaki tip paleta posjeduje svoje konstruktivne specifičnosti. Obično su takva obilježja u funkciji namjene paleta i specifičnosti robe, posebice manipulativnih sredstava koja mogu imati i različite zahvatne naprave. Materijal od kojeg su palete izrađene također je važan za konstrukcijske osobitosti.

5.2.6. Tehnološki aspekt primjene paleta

Ovaj aspekt razmatranja trebalo bi početi s naznakom prednosti koje pruža tehnologija prijevoza s paletama prema klasičnoj - individualnoj tehnologiji. Već to što primjena paleta znači najpotpuniji oblik prijevozne integracije između korisnika i davatelja usluga svjedoči o potrebi poznavanja tehnoloških obilježja za sve elemente tehnologije prijevoza. Vidljivi učinci primjene paleta očituju se u nižim troškovima manipuliranja, skladištenja i prijevoza. Raščlanjivanje tih učinaka vrlo je često.

U istraživanju učinaka "paletizacije" najčešće se sreću sljedeći pojedinačni učinci:

- smanjenje početno-završnih troškova,

- smanjenje troškova skladištenja,
- smanjenje proizvodnih troškova, - povećanje mogućnosti primjene pretovarnih strojeva, - smanjenje oštećenja robe,
- smanjenje vremena prijevoza i dr.,
- smanjenje radne snage i ručnog rada,
- povećanje sigurnosti radnika na radu,
- smanjenje energije i
- smanjenje troškova ambalaže.

U stručnoj se literaturi mogu naći podaci da primjena paleta u manipuliranju komadne robe omogućuje vremenske uštede za 3 do 4 puta. Iznose se i podaci da se uporabom paleta u poljoprivredi smanjuju troškovi u svim tehnološkim operacijama za oko 40%, a u građevinarstvu i više. Učinci u procesu samog prijevoza procjenjuju se na oko 30%.

Kad je riječ o utjecaju na produktivnost, upozorava se da je u građevinarstvu povećanje produktivnosti nakon primjene paleta moguće i do 70%, a u prometu se neproduktivno vrijeme smanjuje za oko 50%. U metalnoj industriji govori se o uštedi do 35%, elektroindustriji do 31%, livnicama do 32%, grafičkoj industriji do 54% i prehrambenoj industriji do 70%. No, to što se u nekom prijevoznom procesu koristi paletni sustav ne znači da su unaprijed osigurani povoljni učinci.

5.2.7. Kontinuitet paletnog toka u funkciji slobodnog protoka paleta

Kontinuitet paletnog toka u zemlji teorijski se omogućuje dogovorom korisnika paleta, a na međunarodnom planu pristupanjem međunarodnom paletnom pulu. Bitna pretpostavka za funkcioniranje - kontinuitet jest u pridržavanju dogovorenih pravila - uzanci. Razmjenjivati se mogu samo odgovarajuće paletne jedinice ujednačene kvalitete. Ako to nije moguće, najvjerojatnije će doći do prekida u razmjeni ili do postupka međusobnog obračunavanja.

Bitna pretpostavka za kontinuitet paletnog toka jest i u ravnomjernom dvosmjernom toku, pri čemu polazni i povratni tok moraju biti ujednačeni ili težiti ujednačavanju. U suprotnom, jedan od sudionika razmjene naći će se u neravnopravnom položaju. Posljedice neravnopravnog toka paleta još su nepovoljnije ako su poremećaji neočekivani. To je osobito važno za fazu uvođenja i "uhodavanja" paletnog toka, koja je već prošla ako se gledaju međunarodni tokovi. Isto se, međutim, ne bi moglo tvrditi i za tokove u tuzemnim okvirima.

Kontinuitet toka determinira i informacijski sustav. Mogućnosti su pritom znatno pogodnije nego na

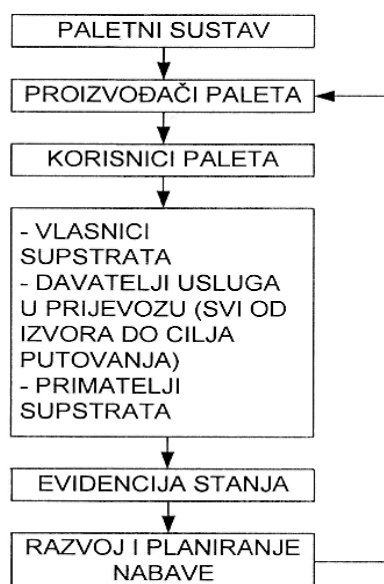
početku uvođenja paleta. Treba očekivati da će informacije o razmjeni paleta u budućnosti postati još kvalitetnije, polazeći prije svega od toga da organizirani informacijski sustav zahvaća sve intenzivnije pojedine segmente privređivanja. Osim toga, praćenje paletne jedinice ne samo da neće biti skupo nego će omogućiti praćenje robe na njezinom putu od izvora do cilja ili čak vjerojatno biti i uvjetovano njime. Naime, nije daleko dan kada će svaki proizvod posjedovati vlastiti informacijski podsustav (čip, barkod i sl.).

5.2.8. Model globalne analize paletnog sustava

S obzirom na značenje paleta u funkcioniranju sustava prijevoza i primjeni optimalne tehnologije u prijevozu, nameće se potreba za povezivanjem i zajedničkim djelovanjem svih subjekata koji utječu na proizvodnju, korištenje i razvoj paleta.

Dosadašnja segmentarna praksa u postojanju i funkcioniranju paletnog sustava u većim ili manjim zatvorenim jedinicama (kao što su poduzeća koja proizvode robu, pojedinačni oblici prijevoza pa i proizvođači paleta) nije ispunila očekivanja. Evidentni su brojni problemi koji su imali utjecaja na intenzitet primjene paletnog sustava. Osnovno obilježje koje je ujedno i zajedničko obilježje dosadašnje prakse jest zatvorenost i nepovezanost. To je uzrokovalo brojne probleme o kojima je već bilo riječi. Da bi se to izbjeglo, nužno je promatranje i organiziranje paletnog sustava na načelu koje će osigurati kontinuitet.

Elementi takvog sustava jesu:



Slika 115. Elementi kontinuiteta paletnog sustava s aspekta kontinuiranog razvoja paleta

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 84.

Nositelji elemenata funkcioniranja paletnog sustava trebaju spoznati interes i pronaći način za zajednički proizvod o kojem ovise rezultati poslovanja svakoga od njih. Osnovno u tomu jest mogućnost posjedovanja palete u trenutku kada je korisnik treba i vraćanja kada više nije potrebna, što znači razmjenu. Predočenim pristupom promatranja paletnog sustava omogućuje se i lakše kvantificiranje broja paleta u zavisnosti od osnovnih pokazatelja (količine supstrata koji koristi paleta Q_i , kapaciteta pula q_i programiranog obrtaja palete Q_i).

5.2.9. Sredstva za rad, prednosti i nedostaci paletizacije

Najvažnije sredstvo za rad u sustavu paletizacije je viličar. Viličar je specifično mehanizirano, transportno-pretovarno sredstvo opskrbljeno s posebnim vilicama koje podilaze ispod paleta, koju podiže ili spušta u cilju prenošenja s jednog mjesta na drugo, prilikom uskladištenja ili iskladištenja, utovara, istovara ili pretovara. Viličari mogu biti motorni ili ručni s različitom nosivošću i drugim tehničkim i tehnološkim karakteristikama.

Najznačajnije prednosti paletizacije u odnosu na manipuliranje i prijevoz nepaletiziranog tereta jesu:

- Uporaba lagane, moderne i ekonomične ambalaže, što pozitivno utječe na smanjenje težine i cijene transporta ambalaže. Težina se ambalaže smanjuje i do 75 %, a njezina cijena i do 25%.
- Smanjenje oštećenja i gubitka na robi, zbog čega osiguravajuća društva naplaćuju za paletiziranu robu i do 70 % manju premiju.
- Veliko ubrzavanje utovara i istovara ili pretovara paletizirane robe, čime ubzava promet i izravno povećava stupanj uporabe prometne infrastrukture.
- Velika ušteda skladišnog prostora. Ta ušteda iznosi oko 50%, a postiže se boljim korištenjem „treće“ dimenzije, slaganjem robe u visinu i do četiri metra, dok se nepaletizirana roba slaže obično do jedan i pol metar visine.

U odnosu na navedene prednosti gotovo su zanemarivi nedostaci paletizacije, ali oni su uglavnom povezani s rješavanjem ovih problema: gubitkom i nestankom paleta, čestim oštećenjima i popravcima, odnosno održavanjem paletnog fonda, razmjenom paleta, evidencijama paleta (...)

U stručnoj se literaturi mogu naći podaci da primjena paleta u manipuliranju komadne robe omogućuje vremenske uštede za 3 do 4 puta. Iznose se i podaci da se uporabom paleta u

poljoprivredi smanjuju troškovi u svim tehnološkim operacijama za oko 40%, a u građevinarstvu i više. Učinci u procesu samog prijevoza procjenjuju se na oko 30%. Kad je riječ o utjecaju na produktivnost, upozorava se da je u građevinarstvu povećanje produktivnosti nakon primjene paleta moguće i do 70%, a u prometu se neproduktivno vrijeme smanjuje za oko 50%. U metalnoj industriji govori se o uštedi do 35%, elektroindustriji do 31%, livnicama do 32%, grafičkoj industriji do 54% i prehrambenoj industriji do 70%.

5.3. KONTEJNER I KONTEJNERIZACIJA

Iz dana u dan, gotovo stotinu godina, povećava se broj uporabe različitih vrsta kontejnera u robnom prometu, što najevidentnije dokazuje prednosti kontejnerizacije kao najrasprostranjenije i najafirmiranije moderne tehnologije transporta. Gotovo da nema mjesta na kugli zemaljskoj gdje nije stigao kontejner.

Danas se s pravom govori o kontejnerskoj industriji, koja, zapravo, ne znači samo posebnu industrijsku granu koja proizvodi i održava sredstva za rad u sustavu kontejnerizacije (tj. kontejnersku infrastrukturu i suprastrukturu) nego ona znači i industrijsku, masovnu proizvodnju prometnih usluga u cjelokupnom svjetskom prometnom sustavu, koji djelotvorno povezuje sve svjetske sirovinске baze sa svim svjetskim proizvođačima i prerađivačima (u svim fazama i procesima) i sa svim svjetskim potrošačima. Tako snažan razvoj sustava kontejnerizacije upućuje na neprijeporan zaključak da prijevozi različitih vrsta roba u kontejnerima različitih vrsta dobivaju sve veću važnost i da je kontejnerizacija najdjelotvornija moderna tehnologija transporta. Kontejnerizacija je, i dan danas, u daljnjem razvoju i sa odličnim ekonomskim predispozicijama, te u vidu globalnog prijevoza i transporta, zauzima sve veći udio prisutnosti u sveobuhvatnom svjetskom tržištu manipulacije robe.

Naziv kontejner potječe od engleske riječi "container" (contain - sadržavati) a znači sve ono što u sebi može sadržavati nešto drugo.

U početku ovog poglavlja kontejner smo definirali kao transportni uređaj napomenuvši da je naš aspekt razmatranja "prometno-tehnološki".

U stručnoj literaturi mogu se naći različite definicije kontejnera. Istaknimo neke od

"Kontejner je transportni uređaj."³⁹

"Kontejner je odvojena karoserija suvozemnog vozila, koja zajedno s robom čini veliku robnu jedinicu, koja se lako i za najkraće vreme premešta s jednog na drugo transportno sredstvo."⁴⁰

³⁹ Ž. Varlandy: Racionalizacija transporta i manipulacija, br. 4/70.

⁴⁰ R. Perišić: Kontejnerizacija transporta. Grafički školski centar Novi Beograd, Beograd, 1977., str. 2.

"Kontejneri su specijalne posude ili sanduci koji olakšavaju prevoz robe naročito u kombiniranom transportu."⁴¹

"Kontejner je manipulacijska prijevozna oprema, najčešće u obliku zatvorene posude, koja služi za formiranje krupnih manipulativnih jedinica tereta u cilju racionalizacije manipulacijskih i skladišnih operacija."

"Kontejneri su homogene transportne jedinice kombiniranog transporta."⁴²

"Pod nazivom 'kontejner' razumijeva se naprava koja je građena tako da omogućuje direktan prijevoz robe od skladišta do skladišta bez pretovaranja u toku prijevoza."⁴³

U vezi s kontejnerima neki autori upozoravaju na to da postoji niz definicija o tome što je to kontejner, ali mnogi zanemaruju njegovu tehnološku i gospodarsku funkciju. Postoji i razmimoilaženje u terminologiji. Neki autori iz zemalja u kojima je primjena kontejnera znatna (Njemačka) nalaze da je termin "prijevoz transportnih posuda" identičan terminu "transport kontejnera", a drugi pak nalaze da transport kontejnera označuje transportnu tehniku koja se temelji na primjeni velikih transportnih posuda. Neki pak kontejner smatraju ambalažom čija je specifičnost u tomu što se više puta koristi. U užem smislu, kontejner je po njihovu mišljenju "velika transportna posuda".

Perišić upozorava da su ta stajališta nedostavno definirana pa je stoga potrebno da se ta pitanja detaljnije razmotre. Čini se nužnim prije svakog razmatranja nekog problema istaknuti aspekt razmatranja. Različiti aspekti razmatranja mogu rezultirati različitim definicijama. Proučavajući literaturu, zaključuje se da se pod pojmom kontejnera i u našoj praksi također isprepleću tehnički i tehnološki pristup, a da se to ne naznačuje ili se pak čini nesvjesno. To se tumači i time što se poistovjećuje pojam kontejnera i kontejnerizacije s čime se ne možemo usuglasiti, jer kontejner može biti transportni (prijevozni) uređaj, a kontejnerizacija je nešto drugo. Kontejnerizacija, ako se i prihvati ovaj pojam, može značiti proces primjene kontejnera. Ako se već koristi pojam "kontejnerizacija" u općem smislu, to ne bi trebalo zamjeriti, jer se taj izraz udomaćio, ali u stručnim i znanstvenim radovima bilo bi nužno preciznije definirati taj pojam (što, kako smo vidjeli, do sada nije bio čest slučaj).

Definicije kontejnera dalo je više međunarodnih organizacija ili udruženja. Tako, npr., Ekonomska komisija Ujedinjenih naroda za Europu iznosi definiciju kontejnera koja se može svesti na sljedeće: kontejneri su transportna sredstva koja imaju:

- trajni karakter i mogu se ponovno koristiti,

⁴¹ S. Zečević, P.Đ.Čupović: Mehanizacija pretovara i unutrašnji transport. Ibidem, str. 133.

⁴² B. Golac: Ibidem, str. 216.

⁴³ J. Mađarić: Međunarodna špedicija, Ibidem, str. 187.

- sredstva konstruirana da se njima prevozi roba bez pretovara jednim ili više prijevoznih sredstava,
- uređaje koji olakšavaju manipuliranje,
- mogućnost pogodnog punjenja i pražnjenja i
- unutarnji prostor od najmanje 1 m³.

Načelno, tu je definiciju prihvatila i Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO) pa dopunjena definicija glasi: Kontejner je posuda pravokutnog oblika, nepromočiv je, primjenjuje se za prijevoz i smještaj određenog broja tovarnih jedinica robe, štiti robu od kvarenja i gubitaka, a može se i odvojiti od prijevoznog sredstva i manipulirati njime kao homogenom jedinicom bez pretovara robe smještene u njemu.

S aspekta tehnologije prometa, ta definicija zadovoljava. Ona se može proširivati i dopunjavati pa i kratiti, ali u biti je kontejner transportno (prijevozno)-smještajni uređaj koji zadovoljava opće i posebne uvjete. Opći uvjet bio bi taj da se u kontejner može smjestiti roba koja je prethodno paletizirana ili paketirana, a posebni uvjet - da svojom konstrukcijom udovolji zahtjevima u vezi s manipulacijom i prijevozom i po potrebi zadovolji druge važne uvjete bitne za integritet i obilježje robe.

Što se tiče oblika, treba istaknuti da kontejneri nisu uvijek u obliku sanduka, nego mogu biti i drukčijih oblika što je uobičajeno u kontejnera namijenjenih za prijevoz tekućine.

O vremenu nastanka kontejnera kao sredstva namijenjenog prijevozu mogu se naći različiti podaci. Oni "pokrivaju" raspon od čak stotinu godina. Najranija pojava kontejnera, u smislu njegove uloge u prijevozu robe, spominje se 1830. godine i vezana je za Englesku. Kao početak reklamiranja spominje se godina 1911., kada je objavljen oglas u novinama o mogućnosti primjene kontejnera za selidbe, a pojavio se u SAD-u. Za SAD je vezana i pojava redovitog prijevoza robe u kontejnerima koja se dogodila 1917. godine.⁴⁴

Prema izvoru iz Containerisation Internationala na europskom je tlu (u Engleskoj) 1931. godine podneseno izvješće u kojemu se ističe da je uporaba kontejnera put koji sigurno vodi većem napretku, jer su prednosti što ih pruža uporaba kontejnera toliko očigledne da je čudno što se oni ne koriste u većoj mjeri. Prednosti se iskazuju u smanjenju troškova manipuliranja i očuvanju obilježja i integriteta robe.

Trebalo je relativno mnogo vremena da i druge zemlje uoče prednosti što ih je pružao kontejner.

Promatrano razdoblje, u kojemu je došlo do pojave i početnog razvoja kontejnera, često se

⁴⁴ R. Perišić: Ibidem, str. 12.

poistovjećuje s "prvom fazom razvoja", u kojoj je završeno eksperimentiranje u vezi s opravdanošću primjene kontejnera. Značajka tog razdoblja je rezerviranost prema novom prijevoznom uređaju, i to ne samo davatelja usluge nego i korisnika. Bila je to posljedica otežane kvantifikacije teorijskih prednosti novog sredstva. Otežana kvantifikacija bila je pak posljedica nerazvijenosti sustava novih tehnologija. I tu je dakle dolazilo do općepoznate situacije u vezi s plasmanom nekog proizvoda u njegovoj razvojnoj fazi. U tom se razdoblju kontejner, kao prikladnije sredstvo, nije mogao potvrditi zato što još nije bilo šire primjene, a do šire primjene teško dolazi dok se ne dokažu prednosti. Taj proces promjene odnosa kvalitete i kvantitete bio je pritom uvjetovan i velikim ulaganjima.

Što se tiče prosječne nosivosti kontejnera u toj fazi, mogu se naći podaci da je ona iznosila u malih kontejnera 0,99 t, a u velikih 3,2 t.

Druga faza razvoja kontejnera počinje 1970. i traje do danas, a obilježavaju je veći opseg primjene standardnih kontejnera i pojava tzv. velikih kontejnera. Pojava većih kontejnera uvjetovana je prije svega većom produktivnošću kao posljedicom i do 20 puta većim učincima manipulacije. Činjenica da se u konstrukciji kontejnera pojavljuju sve bolja rješenja i da sve više raste interes za njihovu uporabu, govori da se i dalje mogu očekivati kvalitetne promjene.

Današnja faza razvoja kontejnera predstavlja "zrelu fazu" u kojoj proizvodnja i dalje raste (iako je bilo međufaza u kojima je proizvodnja i opadala).

Proizvodnja kontejnera iz godine u godinu ima sve veći uzlazni trend razvoja, kako po broju, tako i po opsegu, ali i po sve većoj suvremenosti. Godišnja proizvodnja iznosi oko 500 tisuća kontejnera raznih dimenzija i namjena. Samo u pomorskom brodarstvu sada u svijetu ima oko sedam mln TEU kontejnera.

Sve se više proizvode veći kontejneri (iznad 40 stopa), i to od 45, 48, 53 i 60 stopa. S obzirom na sve veću potražnju kontejnera na tržištu, osnovane su i specijalizirane kompanije koje se bave proizvodnjom i iznajmljivanjem kontejnera. U početku i polovicom osamdesetih godina proizvodnja kontejnera premještena je sa Zapada na Daleki istok, posebno Republiku Koreju, koja je imala komparativne prednosti u odnosu na ostale zemlje tržišne ekonomije.

SAD predlaže nove standarde kontejnera: širine 8,5 stopa (2,59 m), visine 9,5 stopa (2,90 m), s nekoliko dužina - 40 stopa (12,19 m), 45 stopa (13,72 m), 48 stopa (14,63 m) i 53 stope (16,15 m), maksimalne težine 30 481 kg.

Američki prijedlog za globalno uvođenje visokovolumenskih kontejnera razmatran je na ISO-ovoj Radnoj grupi "Budućnost kontejnera". Tom prigodom su se iskristalizirala dva stajališta o budućnosti dužine kontejnera u svjetskim okvirima, i to europski dužine 24,5 i 49 stopa i američki od 48 i 53 stope. Osim tih, postoji i prijedlog za uvođenje kontejnera od 40 stopa, širine 2,5 metra.

Uz određenu izmjenu kutova i rubova ti kontejneri su kompatibilni s postojećim od 8 stopa, odnosno s postojećim vodilicama na kontejnerskim brodovima. Ti kontejneri omogućuju slaganje 24 europske palete (1200 x 1000 mm) umjesto 21 u standardnom modelu. Nekoliko europskih brodara u obalnoj plovidbi uveli su te kontejnere u eksploataciju u tijeku 1988. godine.

Na trinaestoj sjednici Pomorskoga komiteta UNCTAD-a (1988) zemlje u razvoju izrazile su zabrinutost zbog uvođenja kontejnera dimenzija i nosivosti iznad ranije usvojenih ISO-standarda prema kojima su se orijentirali u razvoju infrastrukture. Uvođenje novih dimenzija kontejnera zahtijeva prilagodbu transportne infrastrukture za što nema financijske podloge. Usvojenom rezolucijom (61/XIII), UNCTAD, uz ostalo, poziva sve članice da se aktivno uključe u rad ISO-ova Tehničkoga komiteta 104. Problemom dimenzija i nosivosti kontejnera bavi se i Europska ekonomska komisija u Ženevi, preko svoje Radne grupe za kombinirani transport, čije je stajalište da nije nužno uvoditi takve dimenzije kontejnera u Europi i u zemljama u razvoju kakve su u SAD-u, Kanadi ili na Dalekom istoku. Međutim, u svjetskom je kontejnerskom prometu nužno zadržati sljedeće principe: osigurati punu razmjenu kontejnera i pritom imati na umu međunarodne standarde paleta (1200 x 1000 mm) te zadržati kompatibilnost s europskim standardima (1200 x 800 mm), uzeti u obzir zaštitu čovjekova okoliša i sigurnost u cestovnom prometu, kao i ekonomski aspekt svih sudionika u transportnom lancu kontejnera.

Do sada nije postignut sporazum o dimenzijama i nosivosti kontejnera. Europa se i dalje zauzima za dužinu od 49 stopa, zbog uklapanja u sadašnje dimenzije paleta, s motivacijom da su kontejneri od 45 i 48 stopa neracionalni za tehnologije prijevoza s primjenom paleta. Međutim, američko stajalište je motivirano mogućnošću njihovih putova za prihvaćanje visokovolumenskih kontejnera.

Standardne dimenzije kontejnera su: širina i visina 8 x 8 stopa i dužina 10, 20, 30 i 40 stopa. Te su dimenzije predočene u tablici 7.

Primjer . KAKO JE 45 ft ISO KONTEJNER I DALJE LEGALAN NA EUROPSKIM CESTAMA

Europska unija je još 1996. godine Direktivom 53/96 definirala maksimalne dopuštene mase i dimenzije vozila u cestovnom prometu. Prekomorski ISO kontejneri od 4 stopa nisu se uklopili u te gabarite. Naime, najveća dopuštena duljina poluprikolice limitirana je s dva parametra. Prvi je razmak od kraljevog čepa do stražnjeg kraja poluprikolice, koji ne smije iznositi više od 12.000 mm. Drugi je radijus prednjeg prevjesa od kraljevog čepa koji ne smije biti veći od 2.040 mm. On zapravo limitira udaljenost od kraljevog čepa do najisturenije točke na prednjem kraju poluprikolice, a to su prednji krajnji dijelovi. Kod prekomorskih kontejnera od 45 stopa ili 13.716 mm, kad se ispuni prvi uvjet, prednji dijelovi izlaze nekoliko centimetara izvan dopuštenog radijusa.

Rješenje je nađeno u 45 ft Eurokontejnerima sa zakošenim prednjim dijelom, ali definirano je i prijelazno vremensko razdoblje od 10 godina u kojem se transportna industrija trebala prilagoditi novim standardima. Dakle, od 1. siječnja 2007. godine 45 ft ISO kontejneri trebali su postati ilegalni na europskim prometnicama. Međutim, na sreću njihovih vlasnika Europska komisija se predomislila i odlučila ih ipak legalizirati. “Pravila se trebaju prilagoditi potrebama suvremene logistike i održive mobilnosti u Europi. Ova odluka predstavlja snažan poticaj ideji intermodalnosti. Kontejneri od 45 stopa mogu se prevoziti i željeznicom te unutarnjim plovnim putovima, ali bez cestovnog prometa koji u početnoj i završnoj fazi putovanja osigurava pristup “od vrata do vrata”, ne bi bilo moguće iskoristiti sve prednosti ove ideje”, istaknuo je Jacques Barrot, potpredsjednik Europske komisije i njezin povjerenik za transport. Procjenjuje se da inventurno stanje prekomorskih 45 ft ISO kontejnera u svijetu iznosi oko 400.000 TEU jedinica.⁴⁵



Slika 116. Skup cestovnih vozila u sastavu tegljač i kontejnerska poluprikolica

Najvažniji učinci primjene kontejnera u prijevozu jesu:

- brzina isporuke robe
- kvalitetniji prekrcaj i transport
- niži transportno-prekrcajni troškovi
- bolja zaštita robe u prijevozu
- sniženje troškova ambalaže

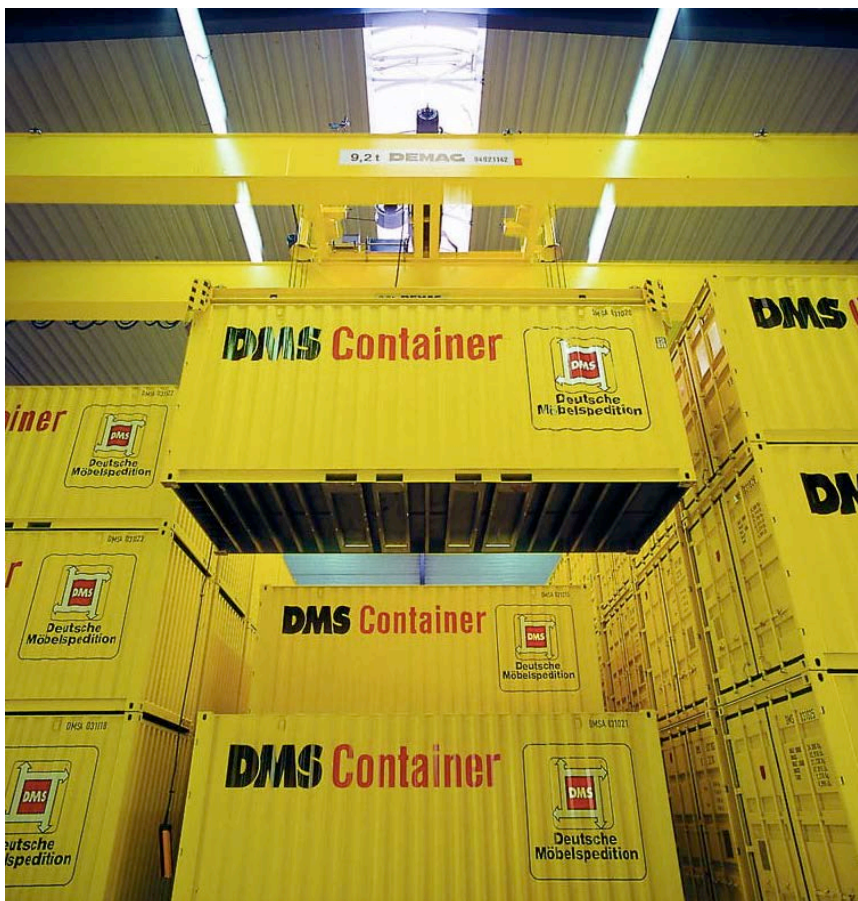
⁴⁵ Transport & logistika, veljača 2007., str 7

- manji troškovi skladištenja
- manji udjel živog rada
- humaniji rad i dr.

5.3.1. Pojam kontejnera i kontejnerizacije

Prema definicijama Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO), Carinske konvencije o kontejnerima (iz 1975), Ekonomske komisije za Europu (CEE), Carinske konvencije o međunarodnom prijevozu robe na osnovi karneta TIR (Konvencije TIR), mogla bi se dati cjelovita definicija kontejnera: Kontejneri su posebne naprave, prenosivi spremnici, transportni sanduci, transportne posude, savitljivo složene posude, pokretna transportna oprema ili druga slična konstrukcija itd., koji trebaju biti:

- ✚ potpuno ili djelomično zatvoreni, ali da čine odijeljen prostor namijenjen za smještaj robe, s najmanje jednim vratima.
- ✚ konstruirani tako da se brzo, sigurno i jednostavno pune i prazne.
- ✚ konstruirani tako da se ubrza prijevoz robe jednom ili više prijevoznih sredstava bez indirektnog prekrcaja (pretovara).
- ✚ opremljeni uređajima pogodnim za brzo, sigurno i jednostavno rukovanje, posebice za pretovar s jednog na drugo prijevozno sredstvo.
- ✚ izrađeni od postojanog materijala i dovoljno čvrsti.
- ✚ otporni na vremenske prilike i prikladni za višekratnu uporabu.
- ✚ izrađeni s obujmom od najmanje jednog kubičnog metra.



Slika 117. Mogućnost slaganja kontejnera po visini kao još jedna od prednosti toga tipa transportnog uređaja

Naziv kontejner potječe od engleske riječi "container" (contain – sadržavati), a znači sve ono što u sebi može sadržavati nešto drugo.

U stručnoj literaturi mogu se naći različite definicije kontejnera:

"Kontejner je transportni uređaj."

"Kontejner je odvojena karoserija suvozemnog vozila, koja zajedno s robom čini veliku robnu jedinicu, koja se lako i za najkraće vreme premešta s jednog na drugo transportno sredstvo."⁴⁶

"Kontejneri su specijalne posude ili sanduci koji olakšavaju prevoz robe naročito u kombiniranom transportu."⁴⁷

"Kontejner je manipulacijska prijevozna oprema, najčešće u obliku zatvorene posude, koja služi za formiranje krupnih manipulativnih jedinica tereta u cilju racionalizacije manipulacijskih i skladišnih operacija."⁴⁸

"Kontejneri su homogene transportne jedinice kombiniranog transporta."⁴⁹

⁴⁶ R. Perišić: Kontejnerizacija transporta. Grafički školski centar Novi Beograd, Beograd, 1977.,str.2.

⁴⁷ S. Zečević, P.Đ. Čupović: Mehanizacija pretovara i unutrašnji transport. Ibidem, str. 133.

⁴⁸ B. Golac: Ibidem, str. 216.

⁴⁹ Ž. Varlady: Racionalizacija transporta i manipulacija, br. 4/70.

Kontejner nije ni pakiranje ni transportno sredstvo, ali se može smatrati kao dio transportnog sredstva, koji zapravo predstavlja prostor za robu i to, u pravilu, unificiran za sve grane prometa.

Najvažnije zadaće kontejnera su da se rabi kao manipulacijsko-transportna jedinica tereta, da se rabi kao jedinica tereta za uskladištenje i pakiranje te da ima sve značajke "karike" u neprekidnom transportnom lancu od proizvođača do potrošača (tj. "od vrata do vrata").

Kontejnerizacija je skup međusobno i uzajamno organizacijski povezanih sredstava za rad i tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i transport okrupnjenim jedinicama tereta – kontejnerima – od sirovinske baze do potrošača. Kontejnerizacija je nakon paketizacije i paletizacije prva suvremena transportna tehnologija koja se u tijeku posljednjeg pedesetogodišnjeg ubrzanog razvoja afirmirala u svim zemljama svijeta. Sustav kontejnerizacije najcjelovitije i najuniverzalnije povezuje jedinične komadne terete ili paletizirane terete u okrupnjenim jedinicama tereta – kontejnerima s teretom i omogućuje uspostavljanje neprekidnog transportnog lanca od sirovinske baze do potrošača. Taj je sustav kompatibilan s drugim transportnim tehnologijama, posebice paletizacijom, RO-RO, LO-LO, FO-FO, HUCKEPACK i BIMODALNOM transportnom tehnologijom. Osnovnu zadaću kontejnerizacija ostvaruje samo onda kada se roba slaže u kontejnere kod proizvođača a oni se prazne kod potrošača.

5.3.2. Najvažniji ciljevi, prednosti i nedostaci kontejnerizacije

Najvažniji ciljevi kontejnerizacije su:

- Ujedinjavanje komadnog tereta pakiranog u sanduke, kartone, bale, vreće, bačve, gajbe, košare, role i sl. u veće i standardizirane manipulacijsko-transportne jedinice tereta.
- Sigurno, brzo i racionalno manipuliranje i prijevoz tereta.
- Optimalizacija efekata prometne infrastrukture i prometne suprastrukture svih grana prometa.
- Kvalitativno i kvantitativno maksimiziranje tehničkih, tehnoloških, organizacijskih i ekonomskih učinaka procesa proizvodnje prometne usluge.
- Maksimiziranje efekata rada kreativnih i operativnih menagera i drugih radnika angažiranih u sustavu kontejnerizacije.

Standardizaciju kontejnera počela je ASA (American Standards Association) i 1959. predložila standardne dimenzije kontejnera: 8 stopa u širinu i visinu te 12, 17, 20, 24, 35 i 40 stopa u dužinu. Godine 1961. ASA je prihvatila dužine od 10, 20 i 40 stopa, te širine i visine od 8 stopa, kao američki standard kontejnera. Sea Land Services i National Navigation Company, dva pionira u uvođenju kontejnerizacije, zadržali su za svoje potrebe kontejnere dužine 35 stopa, odnosno 24

stope. Danas su najviše u uporabi ISO standardne dimenzije kontejnera.

Kontejneri su svrstani prema navedenoj međunarodnoj organizaciji u dvije osnovne skupine.

Prva se skupina označuje s

Druga se skupina označuje s

1A, 1B, 1C, 1D, 1E i 1F. 2A, 2B i 2C.

Nosivost prve skupine je 5 do 30 t, a druge 7 t. Dužina je u rasponu od 1,52 do 12,2 m (5 do 40 stopa) za prvu skupinu i 1,45 do 2,92 m za drugu.

Funkcioniranje kontejnerskog transportnog lanca, a time i postizanje efekata koji se od njega mogu očekivati, zahtijeva maksimalno moguću koordinaciju rada svih sudionika takvog transportnog pothvata. Ta koordinacija, zapravo, predstavlja industrijalizaciju proizvodnje prometne usluge, a to, nadalje, znači da sve pripreme i investicijski zahvati u sustavu kontejnerizacije trebaju biti potpuno koordinirani, kako bi se izbjeglo prekapacitiranje, a time i angažiranje velikih svota kapitala koji ne bi dao adekvatne efekte.

Najvažnije prednosti i ekonomski efekti manipuliranja i prijevoza robe u kontejnerima su:

1. Smanjuju se troškovi (početni i završni), kao i troškovi individualnog pakiranja. Smatra se da se u kontejnerizaciji smanjuju troškovi pakiranja robe i do 80%, što ovisi o vrsti robe, načinu i relaciji prijevoza.
2. Prijevoz robe u kontejnerima isključuje prekrcaj (pretovar) robe. Roba se u kontejnerima prevozi bez prekrcaja "od vrata do vrata".
3. Prijevoz robe u kontejnerima osigurava solidno čuvanje robe, koja će s velikom vjerojatnošću biti predana primatelju u onakvom stanju u kakvom je bila smještena u kontejner. Mogućnost krađe robe iz kontejnera praktično i ne postoji.
4. Prijevoz robe u kontejnerima omogućava brže manipuliranje, što ima za posljedicu kraća zadržavanje vozila u luci, pristaništu, terminalu, kolodvoru.
5. Prijevoz robe u kontejnerima znatno smanjuje troškove uskladištenja i povećava brzinu manipulacije. Izbjegava se i skladištenje robe u zatvorenim skladištima jer su kontejneri otporni na sve vremenske nepogode.
6. Kontejnerizacija omogućava u cijelosti korištenje obujma standardiziranih prijevoznih sredstava, kao i da se u tijeku prijevoza jednostavno, brzo i sigurno kontejner pričvrsti u prijevoznom sredstvu.
7. Kontejnerizacija omogućava da cijeli transportni lanac dobiva jedinstvenu shemu manipuliranja i prijevoza robe, što dovodi do uvođenja standardiziranih i potpuno automatiziranih manipulacijskih i prijevoznih sredstava za rad.

8. Kontejnerizacija znatno skraćuje vrijeme premještanja robe od proizvođača do potrošača, što osigurava znatne koristi aktivnim sudionicima proizvodnog, prometnog i trgovinskog sustava i time povećava koeficijent obrta kapitala u sustavu društvene reprodukcije.
9. Kontejnerizacija smanjuje manipulacijsko-prijevozne troškove, povećava produktivnost rada, a time i plaće svih zaposlenih u procesu proizvodnje prometne usluge, ali i u drugim djelatnostima proizvodne i prometne sfere.
10. Kontejnerizacija znatno pojednostavljuje trgovinske, prometne i administrativne poslove i postupke i pospješuje elektronsku razmjenu podataka.

Kada kontejnerski transport preraste u sustav kontejnerizacije sa svojim podsustavima i svim obilježjima poslovnih dinamičkih sustava, onda tek dolaze do punog izražaja tehničke, tehnološke, organizacijske, ekonomske i pravne prednosti kontejnerizacije.

Nedostaci kontejnerizacije:

1. Kontejnerizacija zahtijeva veliki početni investicijski kapital
2. Kontejnerizacija zahtijeva veliku specijalizaciju, standardizaciju i automatizaciju suprastrukture svih grana prometa, a djelomično i prometne infrastrukture
3. Kontejnerizacija zahtijeva visoko kvalificirane, obrazovane i iskusne, ali i vrlo disciplinirane operativne i kreativne managere
4. Kontejnerizacija zahtijeva primjereno projektiran i organiziran integralni prometni informacijski sustav
5. Kontejnerizacija zahtijeva gotovo savršenu koordinaciju rada svih sredstava za rad i svih postupaka cjelokupnog sustava kontejnerizacije

Tako visokim zahtjevima kontejnerizacije nije jednostavno udovoljiti.

5.3.3. Eksploatacijska obilježja kontejnera

Razvojem tehnologije prijevoza s primjenom paleta poboljšavaju se i eksploatacijska obilježja ovih transportnih uređaja.

Nosivosti kontejnera, osobito kad je riječ o neto i bruto nosivosti, treba posvetiti posebnu pozornost. Kriterij neto prema bruto težini znači da na masu kontejnera kao transportnog uređaja može otpasti 15-20% težine.

Kod iskorištenja nazivnog volumena, očekuje se iskorištenje veće od 80%. Iskorištenje operativne površine u funkciji je iskorištenja volumena ali je osim toga i o tom iskorištenju potrebno voditi računa.

Razmatranje razvoja kontejnera u našoj zemlji može se početi napomenom da se u kontejnere kao podsustav suvremene tehnologije nedovoljno ulagalo. Razlozi se mogu tražiti u tri osnovna smjera:

- nedovoljnom interesu korisnika,
- odsutnosti ekonomskog čimbenika i
- nepovoljnom kadrovskom pristupu.

5.3.4. Podjela kontejnera

Podjela kontejnera zavisi od stajališta onoga tko ih promatra. Procjenjuje se da postoji veoma veliki broj tipova kontejnera. Mogu se naći izvori po kojima postoji oko 20.000 tipova kontejnera, koji se mogu razlikovati po svojim specifičnostima i obilježjima.

Kontejneri za prijevoz robe pod carinskim obilježjima imaju sljedeće značajke:

- a) roba se ne može stavljati i vaditi bez vidljivih oštećenja carinskih oznaka i pečata
- b) carinska se obilježja mogu stavljati na jednostavan način
- c) u kontejneru se ne nalaze nikakva tajna mjesta za skrivanje robe
- d) unutrašnjost kontejnera za ovu namjenu je lako pristupačna carinskoj kontroli, a carinska oznaka je veličine 200x100 mm i na engleskom je jeziku.

Najopćenitije razvrstavanje kontejnera po namjeni odnosi se na podjelu u dvije osnovne skupine: univerzalne kontejnere i specijalne kontejnere.

Postoje različiti kriteriji za određivanje pojedinih vrsta kontejnera. Podjela kontejnera zavisi od stajališta onoga tko ih promatra. Procjenjuje se da postoji veoma veliki broj tipova kontejnera. Mogu se naći izvori po kojima postoji oko 20 000 tipova kontejnera, koji se mogu razlikovati po svojim specifičnostima i obilježjima.

5.3.4.1. Vrste kontejnera prema namjeni

Univerzalni kontejneri prije svega su namijenjeni za prijevoz robe pakirane u tvorničku ambalažu koja je namijenjena za široku potrošnju. Imaju konstrukcijske karakteristike da osiguraju uredno i sigurno punjenje i pražnjenje kontejnera s robom i prijevoz kontejnera s robom s mogućnošću pretovara (prekrcaja) s prijevoznog sredstva jedne na prijevozno sredstvo druge grane prometa. U većini prometno razvijenih zemalja univerzalni kontejneri čine i više od 75% cjelokupnog kontejnerskog fonda.

Skupina univerzalnih kontejnera ima više podskupina:

Kontejner za opću uporabu: Taj kontejner je potpuno zatvoren i nepropustljiv za vodu i prašinu. Ima nepokretne elemente: krov, pod, bočne i čelne strane. Na bočnim i čelnim obično imaju po jedna vrata. Pogodni su za smještaj, čuvanje i prijevoz brojnih i raznovrsnih tereta.

Kontejneri za posebne namjene: Tu podskupinu čine univerzalni kontejneri s određenim konstrukcijskim rješenjima koja se odnose na pojednostavljenije punjenja i pražnjenja kontejnera s robom ili služe posebnim namjenama, kao što je provjetravanje. U toj su podskupini značajni ovi kontejneri:

- **Otvoreni kontejneri:** Slični su kontejnerima za opću uporabu, samo što je razlika u konstrukciji krova, koji se može skidati ili se pak radi o elastičnom ili pokretnom krovu, npr. od platna, plastike ili ojačanog plastičnog materijala.
- **Zatvoreni kontejner s provjetravanjem:** Slični su kontejnerima za opću uporabu, ali su posebno konstruirani za terete koji zahtijevaju mehaničko ili prirodno provjetravanje.
- **Kontejneri-platforme** s otvorenim bočnim stranama i s nepotpunom nadgradnjom i kruto pričvršćenim čelnim stranama te kontejneri-platforme s otvorenim bočnim stranama i s nepotpunom nadgradnjom i sklopivim čelnim stranama.

Specijalnih kontejnera ima više vrsta , a najvažniji su:

Kontejneri s izotermičkim obilježjima: Ti kontejneri imaju izolirane zidove, vrata, pod i krov kako bi se u unutrašnjosti kontejnera zadržala potrebna temperatura (toplina ili hladnoća) bez obzira na temperaturu izvan kontejnera. Rashladni uređaji ili uređaji za zagrijavanje konstruirani su tako da se mogu ugraditi na kontejner ili skinuti s njega, s termičkim karakteristikama. Kontejneri s izotermičkim obilježjima, koji nemaju vanjski izvor energije, mogu koristiti led, snijeg sa ili bez kontrole sublimacije ili tekuće plinove sa ili bez kontrole isparivanja.

Kontejneri-cisterne za prijevoz roba u tekućem i plinovitom stanju: Imaju dva osnovna elementa:

- **Cisternu (ili cisterne)**- odnosno specijalnu posudu sa cjevovodima i cijevnim zatvaračima koja je namijenjena za punjenje, prijevoz i pražnjenje robe u tekućem i/ili plinovitom stanju
- **Okvir ili ram** – s dijelovima koji štite cisternu prilikom utovara, pretovara, prijevoza i istovara kontejner-cisterni, odnosno njihovog učvršćivanja na prijevozna sredstva.

Ti kontejneri vrlo uspješno zamjenjuju klasičnu ambalažu za prijevoz roba u tekućem ili plinovitom stanju (npr. staklenih posuda, bačava i sl.), ali i željeznička i cestovna vozila – cisterne.



Slika 118. Kontejner cisterna

5.3.4.2. Podjela kontejnera po veličini

S obzirom na veličinu, obično se kontejneri dijele na:

- male,
- srednje i
- velike.

Svaka se od tih skupina može dalje raščlanjivati.

Mali kontejneri imaju zapreminu od 1 do 3 m³ i nosivost im je do 3 t. Koriste se u željezničkom nacionalnom i međunarodnom teretnom prometu. Prema standardu Međunarodne željezničke unije (UIC) dijele se u tri kategorije:

- Kategorija A – unutarne zapremine od 1,0 do 1,2 m³
- Kategorija B – unutarne zapremine od 1,2 do 2,0 m³
- Kategorija C – unutarne zapremine od 2,0 do 3,0 m³

Ti su kontejneri izrađeni od drveta s metalnim spojkaama ili od metala. Mogu imati pregrade ili rešetke za osiguranje tereta. U uporabi su otvoreni i zatvoreni kontejneri, univerzalni i specijalni kontejneri s ili bez kotača. Pokušaji da se standardiziraju mali kontejneri nisu pobudili interes, jer se oni ne koriste u prekomorskom prijevozu. Mali su kontejneri češće u posjedu željeznice, iako to u nas nije slučaj. Sve ostale željeznice u Europi posjeduju male kontejnere.⁵⁰

⁵⁰ I. Marković: Ibidem, str. 116. 90

Srednji kontejneri imaju korisnu zapreminu od 3 do 10 m³ i nosivost od 3 do 5 t, a maksimalno su dugi 6 m. U tu se skupinu ubrajaju i tzv. "pa"- kontejneri ("pa"= parteur anamage), koji su opremljeni uređajima za manipulaciju (tj. fiksnim kotačima) a prevoze se specijalnim željezničkim vagonima opremljenim uređajima za pričvršćivanje takvih kontejnera. Koriste se uglavnom u željezničkom, a rjeđe i u cestovnom teretnom prometu. Ti kontejneri mogu biti univerzalni i specijalni, a građeni su od različitih materijala.

Srednji su kontejneri slobodnog volumena većeg od 3 m³, dužine manje od 6 m i bruto težine 2,5 do 5 t. Zapremina srednjih kontejnera može biti i do 21 m³.

Razlika između srednjih i velikih kontejnera kao da se smanjuje, ali njihov udio u brojčanoj strukturi ukupnog prijevoza sada ne stagnira, što se ne može uzeti kao trajnije obilježje. Struktura srednjih kontejnera veoma je različita i nalazi se u funkciji vrste robe kojoj su namijenjena. Praksa pokazuje da srednji kontejneri najčešće služe za prijevoz sirovina, minerala i specifičnoga građevinskog materijala. Njihova je primjena i zastupljenost bila veća u zemljama istočne Europe.

U zemljama zapadne Europe također se koriste srednji kontejneri, a među njima su najzastupljeniji tzv. "pa" kontejneri. Specifičnost im se ogleda u tomu što su opremljeni uređajima za manipuliranje (kotačima) a i prijevoz tih kontejnera zahtijeva specijalne vagone koji omogućuju njihovo (specifično) "fiksiranje" - vezanje. Iako "pa" kontejneri nisu ranije odgovarali standardima (ISO), u novije se vrijeme sve više uklapaju u standarde. U odnosu na male kontejnere, tehnologija prijevoza srednjih kontejnera ima specifična obilježja, što će vjerojatno i utjecati na njihovo manje značenje u budućnosti.

Veliki kontejneri imaju korisnu zapreminu od 10 do 60 m³, nosivost od 5 do 30 t i vanjsku duljinu veću od 6 m. Vrlo se često nazivaju i **transkontejnerima**, jer se pretežito koriste u pomorskom prometu. Danas se najčešće koriste tri osnovne vrste ovih kontejnera prema ISO standardu i to: od 20, 30 i 40 stopa duljine i od po 8 stopa širine i visine. U SAD- u koriste i kontejnere od 40 i 45 stopa.

Velikim kontejnerima u strukturi svih kontejnera zajedno pripada posebno mjesto i značenje. U tome je i osnovni razlog za pozornost koja se pridaje toj skupini kontejnera na međunarodnom planu. Za razliku od gabarita srednjih kontejnera, veliki kontejneri, unatoč pojavi odstupanja u gabaritima, imaju standardne dimenzije koje se iskazuju u stopama.

5.3.4.3. Podjela kontejnera s obzirom na vrstu supstrata kojem su namijenjeni

S obzirom na vrstu supstrata koji primaju, razlikuju se:

- kontejneri za suhi teret,
- izotermički kontejneri,
- kontejneri za rasute terete,
- kontejneri za plinove i
- kontejneri za tekućine.

Kontejneri namijenjeni suhom i rasutom supstratu

Služe za prijevoz (i skladištenje) komadnog i rasutog supstrata.

Za razliku od drugih kontejnera, izotermički kontejneri imaju složene stijene od termoizolacijskog materijala što omogućuje da se održe potrebni termoizolacijski uvjeti.

Održavanje predviđene temperature može se postići vlastitom izolacijom uz izvorne vanjske utjecaje.

U skupini izotermičkih kontejnera razlikuju se:

- toplinski izoliran kontejner koji ne zahtijeva rashlađivanje i/ili grijanje,
- rashladni kontejner s potrošnim rashladnim medijem (led, plinovi - dušik, ugljični dioksid) s regulacijom isparavanja ili bez ikakve regulacije,
- rashladni kontejner s rashladnim strojem (rashladnim uređajem),
- izotermički kontejner koji ima stroj za grijanje i
- rashladni kontejner i kontejner s grijanjem, koji ima i rashladni uređaj i uređaj za grijanje.

U rashladnim uređajima ne mogu se koristiti otrovni ili zapaljivi mediji. Rashladni uređaj kontejnera mora posjedovati:

- zračno hlađenje,
- mogućnost održavanja minimalne temperature u unutrašnjosti kontejnera pri maksimalnoj vanjskoj temperaturi, u trajanju od najviše 18 sati u danu,
- automatsko uključivanje,
- otpornost na vanjske utjecaje uvjetovane dinamikom kretanja prijevoznog sredstva i dr.

5.3.4.4. Proizvodnja i vrste kontejnera prema materijalu izrade

Proizvodnja kontejnera iz godine u godinu ima sve veći uzlazni trend razvoja, kako po broju, tako i po opsegu, ali i po sve većoj suvremenosti. Godišnja proizvodnja iznosi oko 700 tisuća kontejnera raznih dimenzija i namjena. Samo u pomorskom brodarstvu sada u svijetu ima oko devet

milijuna TEU kontejnera. Sve se više proizvode veći kontejneri (iznad 40 stopa), i to od 45, 48, 53 i 60 stopa. S obzirom na sve veću potražnju kontejnera na tržištu, osnovane su i specijalizirane kompanije koje se bave proizvodnjom i iznajmljivanjem kontejnera. U početku i polovicom osamdesetih godina proizvodnja kontejnera premještena je sa Zapada na Daleki istok, posebno Republiku Koreju, koja je imala komparativne prednosti u odnosu na ostale zemlje tržišne ekonomije. SAD predlaže nove standarde kontejnera: širine 8,5 stopa (2,59 m), visine 9,5 stopa (2,90 m), s nekoliko dužina - 40 stopa (12,19 m), 45 stopa (13,72 m), 48 stopa (14,63 m) i 53 stope (16,15 m), maksimalne težine 30 481 kg.



Slika 119. Kontejner od 20 stopa

Američki prijedlog za globalno uvođenje visoko volumenskih kontejnera razmatran je na ISO-ovoj Radnoj grupi "Budućnost kontejnera". Tom prigodom su se iskristalizirala dva stajališta o budućnosti dužine kontejnera u svjetskim okvirima, i to europski dužine 24,5 i 49 stopa i američki od 48 i 53 stope.

Osim tih, postoji i prijedlog za uvođenje kontejnera od 40 stopa, širine 2,5 metra. Uz određenu izmjenu kutova i rubova ti kontejneri su kompatibilni s postojećim od 8 stopa, odnosno s postojećim vodilicama na kontejnerskim brodovima. Ti kontejneri omogućuju slaganje 24 europske palete (1200 x 1000 mm) umjesto 21 u standardnom modelu. Nekoliko europskih brodara u obalnoj plovidbi uveli su te kontejnere u eksploataciju u tijeku 1988. godine. Europa se zauzima za dužinu od 49 stopa, zbog uklapanja u sadašnje dimenzije paleta, s motivacijom da su kontejneri od 45 i 48 stopa neracionalni za tehnologije prijevoza s primjenom paleta. U svjetskom je kontejnerskom prometu nužno zadržati sljedeće principe:

- osigurati punu razmjenu kontejnera i pritom imati na umu međunarodne standarde paleta (1200 x 1000 mm)
- zadržati kompatibilnost s europskim standardima (1200 x 800 mm),
- uzeti u obzir zaštitu čovjekova okoliša i sigurnost u cestovnom prometu, kao i
- ekonomski aspekt svih sudionika u transportnom lancu kontejnera.

Standardizaciju kontejnera počela je ASA (American Standards Association) i 1959. Danas su najviše u uporabi ISO standardne dimenzije kontejnera. Kontejneri su svrstani prema navedenoj međunarodnoj organizaciji u dvije osnovne skupine. Prva se skupina označuje s: 1A, 1B, 1C, 1D, 1E i 1F. Druga se skupina označuje s: 2A, 2B i 2C. Nosivost prve skupine je 5 do 30 t, a druge 7 t. Dužina je u rasponu od 1,52 do 12,2 m (5 do 40 stopa) za prvu skupinu i 1,45 do 2,92 m za drugu.

Tablica 4. ISO preporuke za gabarite kontejnera

Tip			1A	1B	1C	1D
Vanjske mjere	duljina	mm	12190	9125	6055	2990
		ft	40	30	20	10
	širina	mm	2435	2435	2435	2435
		ft	8	8	8	8
	visina	mm	2435	2435	2435	2435
		ft	8	8	8	8
Najmanje unutarnje mjere	duljina	mm	11997	8930	5867	2801
	širina	mm	2230	2300	2300	2300
	visina	mm	2195	2195	2195	2195
Najmanji tovarni prostor		m ²	60.56	45.08	29.61	14.14
Najmanja dimenzija čelnih vrata		širina	2200	2200	2200	2200
		visina	2130	2130	2130	2130
Bruto težina		t	30	25	20	10

Prema vrsti materijala od kojih su izgrađeni, kontejneri mogu biti:

- drveni
- metalni
- gumeni

- plastični
- aluminijski.

5.3.4.5. Vrste kontejnera prema konstrukcijskim obilježjima

Prema konstrukcijskim obilježjima, kontejneri mogu biti:

- klasični
- sklapajući
- rasklapajući
- s drvenim i metalnim elementima
- samoistovarujući.



Slika 120. Primjeri skupa vozila s kontejnerom

5.3.4.6. Označavanje kontejnera

Prema konvenciji IMCO o sigurnosti kontejnera iz 1972. godine na svakom se kontejneru nalazi oznaka i sadrži podatke o:

- nazivu zemlje koja je izdala priznanje o sigurnosti
- datumu izrade kontejnera
- identifikacijskom broju
- najvećoj brutotežini
- dopuštenoj težini pri slaganju

Uz te podatke na kontejneru su i dopunske oznake:

- naziv zemlje kojoj pripada kontejner
- posebne oznake koje za svoju evidenciju postavlja vlasnik
- oznaka vlasnika kontejnera
- kontejneri se u Hrvatskoj mogu popravljati samo u ovlaštenim poduzećima

Za sve sudionike u prometnom sustavu značajno je jednoobrazno označavanje kontejnera, jer je bez njega nemoguća identifikacija kontejnera u eksploataciji.

5.3.5. Tehnička i eksploatacijska obilježja kontejnera

Kao elementi usporedbe među kontejnerima najčešće se koriste:

- nosivost,
- volumen,
- operativna površina
- utovarno-istovarni elementi (otvori).

Jedno od osnovnih obilježja u primjeni kontejnera jest odnos ukupne mase i korisne nosivosti. Vlastita masa kontejnera "tara" ne bi trebala premašiti 15-20% ukupne mase, ali to ovisi o vrsti materijala od kojeg je kontejner izrađen. Udjel vlastite mase kontejnera ovisi o njegovoj veličini i materijalu od kojeg je izrađen. Konstrukcijske značajke kontejnera moraju biti takve da se može složiti najmanje pet kontejnera u visinu. Kod iskorištenja nazivnog volumena, očekuje se iskorištenje veće od 80%.

Zahtjevi kojima kontejneri moraju udovoljavati:

- + čvrstoća i trajnost izrade, dostatno otporni i pogodni za ponovnu uporabu
- + konstruirani za korištenje u više transportnih sustava tako da ne zahtijevaju pretovar tereta pri prijenosu na drugo prijevozno sredstvo
- + opremljenost napravama za lako rukovanje i premještanje na drugo prijevozno sredstvo i učvršćenje samoga kontejnera
- + lako punjenje i pražnjenje
- + maksimalan volumen unutar dopuštenih dimenzija
- + otpornost na vanjske udare u tijeku prijevoza
- + mogućnost slaganja jednog na drugog
- + otpornost na naprezanja pri manipuliranju.

Osnovni materijali za izradu kontejnera su: čelik, aluminij, drvo, plastične mase, čelični lijev (od kojega se izrađuju kutni adapteri), valjani čelik za izradu konstrukcijskih elemenata.

Preporuka ISO-a br. 804, koju je izdao Tehnički komitet ISO/TC 104, koristi se od veljače 1968.

godine. Kontejneri standardnih dimenzija imaju posebne kutne adaptere koji odgovaraju ISO standardima. Kutni adapteri dopuštaju lagano manipuliranje, slaganje do šest komada u visinu i laku promjenu prijevoznog sredstva. ISO-ova preporuka br. 804 definira kontejner:

1. da je čvrste i trajne izrade, dostatno otporan i pogodan za ponovnu uporabu;
2. da je konstruiran za jedan ili više načina transporta i da ne zahtijeva prekrcavanje tereta pri prijenosu na drugo prometno sredstvo;
3. da je opremljen napravama za lako rukovanje, pogotovo za prekrcaj na drugo sredstvo i učvršćenje samoga kontejnera;
4. da se može lako puniti i prazniti;
5. da ima maksimalan volumen unutar dopuštenih dimenzija.

Transport različite vrste robe postavlja pred gradnju i uređenje kontejnera različite zahtjeve (konstrukcijske, tehničke, carinske, ekonomske), stoga je potrebno gospodarsko koncipiranje vrsta i njihovo ograničenje u interesu ekonomične proizvodnje. I upravo se zbog toga mnogo pozornost posvećuje konstrukciji i proizvodnji kontejnera.⁵¹

Konstrukcija kontejnera je promjenjiva kao i njihova veličina i oprema kojom se manipuliraju. U osnovi se može reći da ima čvrsti okvir koji je dimenzioniran za moguće opterećenje.

Bitna eksploatacijska obilježja kontejnera su:

- nosivost - na masu se može otpisati 15-20%
- volumen - iskorištenje veće od 80%
- operativna površina - u funkciji iskorištenja volumena
- ukrcajno-iskrcajni elementi (otvori)

Opći uvjet - da se u kontejner može smjestiti roba koja je prethodno paletirana i paketirana.

Posebni uvjet - da svojom konstrukcijom udovolji zahtjevima u svezi manipulacijom i prijevozom.

5.3.6. Nadzor nad proizvodnjom i popravkom kontejnera

Polazeći od toga da je kontejner zajedničko i multimodalno sredstvo, pokazala se potreba da se zajedno sa standardima o gabaritima propišu i zajednička međunarodna pravila za nadzor nad njihovom proizvodnjom i popravcima.

Nadzor nad proizvodnjom i konstrukcijom kontejnera obavlja Hrvatski registar brodova. Propisanim

⁵¹ Pravila za izradu kontejnera

pravilima regulirani su:

1. nadzor nad gradnjom,
2. ispitivanje konstrukcijskih značajki,
3. materijali koji su uporabljivi za izradu,
4. označavanje kontejnera.

5.3.6.1. Opći tehnički zahtjevi

Opći tehnički zahtjevi u vezi s kontejnerima odnose se na dimenzije, masu, kutne adaptere, konstrukciju dna i okvira i moraju udovoljavati postavljenim zahtjevima. Uz te obvezne zahtjeve postoje za određene tipove kontejnera i neobvezni zahtjevi koji omogućuju razlike na utovarima i izrezima za zahvate.

5.3.6.2. Označavanje kontejnera

Prema konvenciji IMCO o sigurnosti kontejnera iz 1972. godine koja je poznata i kao "tablica sigurnosti", pod nazivom CSC na svakom se kontejneru nalazi oznaka i sadrži podatke o:

Tip, dimenzija i masa, naziv zemlje koja je izdala priznanje o sigurnosti, datumu izrade kontejnera, identifikacijskom broju, najvećoj brutotežini i dopuštenoj težini pri slaganju.

Uz te podatke na kontejneru su i dopunske oznake kao:

- ✚ naziv zemlje kojoj pripada kontejner,
- ✚ oznaka vlasnika kontejnera,
- ✚ posebne oznake koje za vlastitu evidenciju postavlja vlasnik,
- ✚ kontejneri se u Hrvatskoj mogu popravljati samo u ovlaštenim poduzećima.

Pod jakim oštećenjem kontejnera podrazumijeva se:

- ✚ deformacija na većoj površini vanjskih dijelova - strana kontejnera,
- ✚ pukotine ili lom na podu u unutrašnjosti,
- ✚ savijanje ili lom uzdužnih nosača,
- ✚ savijanje ili lom kutnih stijena - ukrepa i čelnih nosača i adaptera,
- ✚ savijanje ili pukotine dijelova poda u predjelu utovara gdje se zahvaća vilicom viličara,
- ✚ oštećenje brave na vratima i ostala veća oštećenja.

Uz to su veća su oštećenja u izotermičkih kontejnera sljedeća:

- ✚ oštećenja toplinske izolacije ili rashladnih uređaja,
- ✚ poremećena nepropusnost i oštećenje drenaže,
- ✚ neispravnost sredstava za kontrolu.

5.3.6.3. Popravak kontejnera

Održavanje kontejnera važna je aktivnost u tehnologiji prijevoza s primjenom kontejnera. Razumljivo je da najveći broj oštećenja kontejnera nastaje u centrima manipulacije - terminalima, prema nekim istraživanjima i do 45%. Znatno broj oštećenja nastaje i u procesima manipulacije, što je uvjetovano neadekvatnim slaganjem. U cestovnom se prijevozu, pak, samo 10% oštećenja može pripisati procesu prijevoza na cestama.

Pravilnim održavanjem kontejnera znatno im se može produljiti vijek. Problem je u točnom određivanju prosječnog vremena investicijskog održavanja. Vrijeme takvog održavanja prilično ovisi i o samoj konstrukciji kontejnera. Zahtijeva se i pouzdanost kontejnera u vezi s otpornošću - tj. da nije sklon oštećivanju.

Treba uvažavati i mišljenje inspekcije koja obično djeluje u terminalima i odobrava da se pojedini kontejneri koriste. Ako ne zadovolje propisane uvjete, moraju biti otpremljeni na popravak, jer bi inače brodar ili vlasnik kontejnera snosio troškove naknade za uništenu robu.

Čelični se kontejneri zaštićuju i obnovom bojenja, tako da se prvo plohe ispjeskare ili obruse, a nakon toga se prilazi temeljnoj zaštiti.

Vanjska obrada kontejnera ima dvojako značenje: produljiti vijek trajanja i učiniti ga privlačnijim. Zaštitna naslaga boja na kontejneru produljuje njegov vijek. Poznato je da su metali skloni koroziji i stoga je nužno da ih zaštitimo po plohama i rubovima, a kontejneri od aluminijskih slitina sami stvaraju tanki film oksida koji ih štiti. Međutim, čelični lim vrlo brzo počinje propadati, pa je nužna zaštita. Obično se pocinčavaju cinčanim solima. Mogu se primijeniti i aluminijske boje, bitumenozne boje, klorinizirana guma.

Kontejneri od drva ili drugih materijala u kombinaciji s drvom zahtijevaju zaštitu od atmosferilija, morske soli i napada insekata, pogotovo ako će biti transportirani preko Australije ili Novog Zelanda. Poželjno je da se na kutne nosače i sve ostale dodirne površine s mehanizacijom doda antikorozivna zaštita. Uglavnom se oni uvijek pocinčavaju.

5.3.7. Kontejneri za prijevoz supstrata s carinskim obilježjima

Kontejneri mogu poslužiti za prijevoz robe pod carinskim obilježjima koja se stavljaju u fazama proizvodnje ili u međufazama.

Kontejneri te namjene moraju imati sljedeća obilježja:

1. roba se ne može stavljati u kontejner ili vaditi iz njega bez vidljivih oštećenja carinskih plombi i pečata;
2. carinska se obilježja mogu stavljati na jednostavan način;

3. u kontejnerima nema tajnih mjesta za skrivanje robe i
4. unutrašnjost kontejnera za ovu namjenu je lako pristupačna carinskoj kontroli.

Kontejneri pod carinskom kontrolom, uz ostalo, moraju imati carinsku tablicu veliku najmanje 200 x 100 mm na kojoj se nalaze podaci na engleskom jeziku ispisani slovima koja kao i slova u naslovu tablice moraju ispunjavati odgovarajuće zahtjeve (visina slova u tekstu ne može biti manja od 5 mm, a u naslovu manja od 8 mm).

5.3.7.1. Osvrt na dokumentaciju koja prati kontejner

U svjetskom prometu još ne postoji jedinstveni dokument kojim se prati kontejner u procesima njegove uporabe. Konvencija UN-a o međunarodnom multimodalnom prometu robe iz 1980. ne prihvaća se prema očekivanju iako je prihvaćena konsenzusom. (Za prvih deset godina prihvatilo ju je samo nekoliko prometno manje važnih zemalja, npr. Čile, Malavi, Meksiko, Venezuela, Senegal, Ruanda.) Inače, kretanje kontejnera strane registracije preko treće zemlje regulirano je zasad carinskom konvencijom o kontejnerima iz 1956.

Što se tiče EU, ona je svojim Pravilima br. 3312/89. utvrdila odredbe o privremenom prometu kontejnera između svojih članica. Pravila se temelje na Rezoluciji EZ iz 1970. i Carinskoj konvenciji o kontejnerima iz 1972. godine.

Osnovna je težnja suvremenog svijeta uspostava informacijskog sustava u prometu kontejnera koji se temelji na jedinstvenoj dokumentaciji. Taj je sustav poznat pod nazivom UN EDIFACT (United Nations Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport). Cilj EDIFACT-a je uspostava optimalnoga komuniciranja između pojedinih subjekata, a kad je riječ o transportu - između korisnika i davatelja usluga u transportnom procesu na zajedničkom jeziku. Globalno promatrano, racionalizacija transportnog procesa, u vezi s informatizacijom u budućnosti će se temeljiti na:

1. stvaranju jedinstvenoga međunarodnog sustava informacija koji će biti i osnovni preduvjet međunarodne razmjene, odnosno transporta kao nositelja i preduvjeta te razmjene,
2. uspostavljanju informacijskih podsustava na razini pojedinih zemalja, regija ili nižih teritorijalnih jedinica koje će biti uz pretvorbu kompatibilni s globalnim EDI-sustavom.

5.3.7.2. Informacijski sustav u tehnologiji prijevoza s primjenom kontejnera

Za tehnologiju prijevoza s primjenom kontejnera nužan je svjetski standard koji bi osiguravao

identifikaciju kontejnera, u bilo kojem dijelu svijeta, primjenom mikročipa ugrađenim na kontejneru na svakom putovanju. Preko kodiranoga kontejnera pratila bi se njegova veličina i bruto težina. Elektronski transponder ostao bi na kontejneru do kraja njegova života. U načelu, transponder bi se mogao programirati da daje i druge potrebne informacije važne za prijevozni proces.

5.3.8. Iznajmljivanje kontejnera

U prvom tromjesečju 1989. kontejner od 20 stopa stajao je 2800 USD, odnosno onaj od 40 stopa 4300 USD, što je 50-postotno povećanje u odnosu na cijenu otprije dvije godine, kada su stajali 1900, odnosno 2900 USD. Do kraja 1989. cijene su povećane na 3000, odnosno 4800 USD, što je bilo novo povećanje za 10%. Trend rasta cijena se nastavlja.

Vrijednost kontejnerskog inventara procijenjena je u 1988. na oko 12,5 mlrd USD, od čega je oko 40% u vlasništvu brodarskih kompanija, oko 56% u vlasništvu leasing kompanija, a oko 5% svjetskoga kontejnerskog inventara u vlasništvu je željeznice, špeditera, multimodalnih operatora i ostalih sudionika u prometu.

Leasing industrija doživjela je znatne promjene u drugoj polovici osamdesetih godina, nakon teškog razdoblja u prethodnim godinama tog desetljeća.

U svijetu je dvanaest vodećih leasing kompanija koje drže 97% svjetskoga kontejnerskog inventara u svom vlasništvu. Među njima sedam vodećih (tzv. "Big seven") imaju svaka više od 100 000 TEU, tako da ukupno drže četiri petine tog inventara (Itel, Genstar, Sea Containers, Transamerica, ICS, Triton, Tiphook i TOL).

U međuvremenu je nastalo prestrukturiranje leasing kompanija i njihovo okrupnjivanje ujedinjavanjem poslovanja. Mnoge manje nestale su s tržišta, tako da dvije vodeće, Itel i Genstar, kontroliraju svaka po više od pol milijuna TEU.

Nova informacijska tehnologija, uz primjenu kompjutoriziranog sustava upravljanja, omogućila je veću učinkovitost leasing kompanijama, tako da mogu upravljati većim inventarom nego do sada, s istim osobljem. Taj trend vodi k stvaranju konzorcija i pooling sustava, slično kao u brodarstvu.

Prema očekivanom trendu i u devedesetim godinama leasing kompanije bit će, po veličini, koncentrirane u tri skupine, i to u tri superleasing kompanije s po 600/700 000 TEU, tri srednje (150/200 000 TEU) i šest specijaliziranih (frigo, tank itd.) te veći broj manjih (do 50 000 TEU).

Leasing kontejnerske kompanije okupljene su u Međunarodnom institutu kontejnerskih unajmitelja (IICL) koji je osnovan 1971. godine, sa sjedištem u SAD-u. To međunarodno udruženje s deset članova ima u vlasništvu 85% kontejnera u leasingu i oko 45% svjetskoga kontejnerskog inventara. Leasing kontejnera sve se više razvija upravo zbog sve veće potražnje kontejnera na tržištu.

6. MANIPULACIJSKA SREDSTVA

Manipulacijski procesi logističkim jedinicama prisutni su praktično u svim tehnološkim fazama prometnog procesa, počevši od pripreme transportnog supstrata u početnim točkama tokova dobara, utovara, pretovara, dopunjavanja transportnog supstrata tijekom transporta, istovara u završnim (odredišnim) točkama transportnog odnosno logističkog lanca. Intenzivan tehničko-tehnološki razvitak odnosi se i na sredstva kojima se obavljaju manipulacije logističkim jedinicama odnosno transportnim supstratom. Ako se analizira uloga i značenje manipulacijskih sredstava tijekom vremena sasvim je sigurno da njihovo značenje raste svakim danom, te da je u funkciji razvoja transportnog procesa. Manipulacijska sredstva, nisu samo u funkciji utovara, pretovara ili istovara. Neka od tih manipulacijskih sredstva mogu biti namijenjena i samom transportu koji primjerice ima obilježje međufaznog (transporteri, prenosilice i sl.) transporta u sklopu samog proizvodnog procesa. Sukladno tome manipulacijska sredstva predstavljaju bitan element tehničkog podsustava prometnog sustava, o kojima u velikoj mjeri ovisi efikasnost kao i efektivnost transportnog i prometnog procesa.

Pod dizalicama i prijenosnicima podrazumijevaju se sredstva koja se primjenjuju u procesu pretovara i prijenosa većih logističkih jedinica, odnosno transportnih uređaja u operativnim zonama (manipulacije ili smještaja) logističkih centara. Viličar, također može biti u funkciji prijenosnika, kao što može, u odgovarajućem smislu, poslužiti i kao dizalica s ograničenim djelovanjem. I u jednom i u drugom slučaju viličar je manipulacijsko sredstvo s klasičnim zahvatnim dijelom (organom, mahanizmom).

Manipulacijska sredstva mogu se podijeliti prema:

- 1) eksploatacijskom motrištu,
- 2) tehničkom motrištu.

Manipulacijska sredstva prema eksploatacijskom motrištu mogu se razmatrati po:

- a) obilježjima supstrata - sredstva za : generalni, rasuti i tekući teret
- b) mjestu na kojem se rabe: primjerice terminali (robno-transportni, robno-trgovinski, robno-distribucijski), proizvodne linije i dr.
- c) načinu kretanja logističke jedinice: kosa, vertikalna i horizontalna putanja.

U tehničkom pogledu podjela je na manipulacijska sredstva za:

- rad s prekidnim djelovanjem, te
- neprekidni rad radnog elementa.

Dizalice, prijenosnici i ostala manipulacijska sredstva za rukovanje kontejnerima su sastavni dio svakog kontejnerskog terminala, kako onog kopnenog, tako i onog lučkog. Njihova je osnovna svrha prijenos kontejnera s jednog transportnog sredstva na drugo. Kao takvi, ovi su vrlo važan dio prometne usluge, pogotovo ako imamo na pameti da je ukupan kontejnerski promet u svijetu iznosio 2006 god. 369,716,521 mil TEU.

6.1. DIZALICE

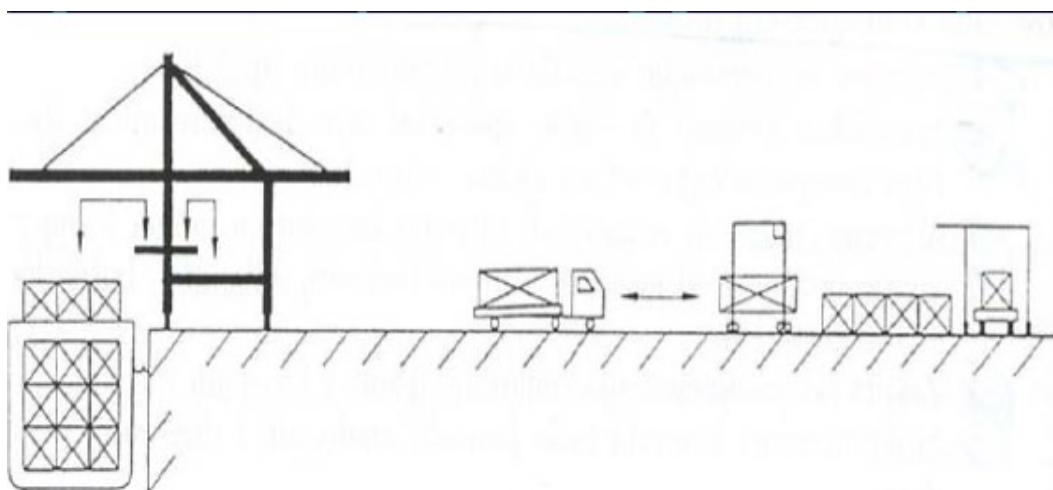
Dizalice mogu biti raznih vrsta, počevši od autodizalice koja može biti i u funkciji manipulacijskog sredstva, dizalice koja posjeduje značajke viličara, mobilne kombinirane dizalice na tračnicama s vlastitim pogonom i mogućnošću brzog i daljinskog premještanja do dizalica poznatih pod nazivom pretovarni (prekrcajni) mostovi. Prijenosnici mogu biti malog i velikog raspona.

6.1.1. Prekrcajni most

To je jedno od najvažnijih manipulacijskih sredstava u terminalima. U lučkom terminalu smješta se na operativnoj obali, dok se u kontinentalnom terminalu nalazi iznad prekrcajnih kolosijeka. To su redovito sredstva velikoga kapaciteta koja se mogu kretati uzduž cijele operativne obale i posluživati nekoliko prijevoznih sredstava.

Ritam rada mostova različitih proizvođača ne razlikuje se bitno, a na njega prije svega utječu: objektivni i subjektivni uvjeti djelovanja (organizacija rada). Uz ta dva elementa može se izdvojiti i kadrovska osposobljenost, ali ona može poprimiti obilježja i subjektivnog i objektivnog elementa. Prema nekim podacima učinak prekrcajnih mostova u idealnim slučajevima iznosi 60 kont./sat. Pojavom velikih kontejnera dolazi i do neizbježne izmjene strukture prekrcajnih kontejnerskih dizalica s mogućnošću dizanja do 600 kN (60 tona), što je povećanje s dosadašnjih mogućnosti dizanja od 450-500 kN (45-50 t). Gotovo tri četvrtine dizalica proizvedenih do 1991. godine po broju pripadaju u kategoriju zahvata do 35 metara. Međutim, više od polovice onih proizvedenih nakon 1991. su sa zahvatom većim od 35 metara, a grade se sve više i one s radijusom većim od 40 metara, tako da je njihov udio u svijetu veći od dvije petine. Najveći brodovi, širine 39,3 metra, zahtijevaju radijus lučkih kontejnerskih dizalica veći od 40 metara. Visina dizanja kontejnera je također odlučujuća u eksploataciji tako velikih kontejnerskih brodova. Gotovo tri

petine kontejnerskih dizalica proizvedenih do osamdesetih godina imaju visinu dizanja do 25 metara, dok one sagrađene kasnije imaju visinu više od 26 pa i 30 metara, čiji je udio u svijetu u 1988. bio 54%. Dizalice četvrte generacije imaju domet od 46,3 metra i visinu dizanja od 39 metara (prethodna generacija je imala domet od 33,5 i visinu dizanja od 27,4 metra). U optimalnim uvjetima kontejnerska dizalica može prekrcati do 60 kontejnera u satu. U praksi, međutim, tri četvrtine kontejnerskih dizalica mogu prekrcati 20-30 kontejnera, a veoma mali broj više od 35 kontejnera u satu. Najveći učinak po dizalici postiže se u lukama Dalekog istoka; godišnje se u Tajvanu prekrca oko 96000 TEU jednom dizalicom, u Singapuru oko 89000, Hong Kongu oko 89000, a u Europi znatno manje (Nizozemska oko 67000, Velika Britanija oko 38000, ali Felixstowe oko 90000 TEU), kao i u Americi (47000 TEU), a još manje u zemljama u razvoju.



Slika 121. Prekrcajni most kao dio kontejnerskog terminala

Procjenjuje se da se postiže visoka produktivnost pri prekrcaju od 50000 TEU godišnje po jednoj dizalici, ali je tako visoku produktivnost moguće postići jedino kompjutorskim upravljanjem. Istraživanja u tvrtki "Peiner" pokazala su da je trajanje jednostavnog ciklusa (bez povratnog tereta) 100-140 sekundi, dok je za složeni ciklus potrebno 180-200 sekundi.

Najvažniji je podatak za prekrcajni most da on može manipulirati najveće kontejnere od 35 i 40 tona, i to na kraku oko 35 m (s tendencijom rasta) na strani broda, dok na kopnenoj strani taj dohvat varira između 9 i 25 m. Važnost tog razmaka ogleda se u broju trakova ili kolosijeka koji se mogu smjestiti u taj razmak. Trakovi su predviđeni za izravan ukrcaj s prikolicama i kamionima. Dakako da tu mora biti osigurana površina za kratkoročno odlaganje kontejnera koji se nakon odlaska kontejnerskog broda mogu krcati na opslužne (feeder) brodove za obalni razvoz.

6.1.2. Obalne kontejnerske dizalice

Na operativnoj obali nalaze se specijalne obalne kontejnerske dizalice za iskrcaj i ukrcaj kontejnera u brodove. Na skladištu se nalaze prekrcajna sredstva (pokretna kontejnerska mehanizacija) za prijenos i slaganje kontejnera. Prekrcajna sredstva poslužuju i prijemno otpremnu zonu. Tehnologija kretanja prekrcajnih sredstava na kontejnerskom terminalu unaprijed je točno definirana sustavom jednosmjernih putova. Obalne kontejnerske dizalice najčešće se konstrukcijski izvode u obliku prekrcajnih mostova, pa se često nazivaju i kontejnerskim prekrcajnim mostovima. Nosivost suvremenih kontejnerskih mostova iznosi od 300-500 kN, s dohvatom od 45 i više metara. Automatizacijom rada kontejnerskih dizalica prekrcajni učinak povećan je na 30 do 50 kontejnera na sat. Provedenim postupkom automatizacije znatno se poboljšala i sigurnost rada kontejnerskih dizalica što pretpostavlja:

1. Sigurno usmjeravanje signala u programirane upravljače;
2. Specijalan postupak u slučaju opasnosti (npr. isključivanje u slučaju preopterećenja, udara vjetrova, i dr.);
3. Mjerenje mogućih negativnih utjecaja, kao što su jačina i smjer vjetrova, opasnost od neželjenih udara (senzori, odbojnici, hidraulična kliješta i dr.);
4. Zaštita od preopterećenja (mjerenje težine i torzionih momenata);
5. Sinhronizirana kontrola rada pomoću analognih i digitalnih uređaja;
6. Bilježenje raznih interferencija i grešaka u radu pomoću monitora sa video displayom i/ili printerom.



Slika 122. Obalna kontejnerska dizalica

Obalne kontejnerske dizalice kreću se po tračnicama, a za zahvat i prijenos kontejnera upotrebljavaju kruti ili podesivi hvatač kontejnera (spreder), koji se pomiče zajedno sa voznim kolicima duž mosta dizalice.

Tehnička obilježja koja determiniraju rad obalne kontejnerske dizalice jesu:

- nosivost ispod hvatača (spredera)
- dohvat prema moru (od obalne tračnice)
- visina podizanja tereta
- brzina vožnje kolica (voznog vitla)
- brzina podizanja tereta.

Veličina dohvata prema moru u suvremenim je uvjetima osnovno mjerilo dimenzija odnosno veličine kontejnerskih dizalica, prema kojem se razlikuju sljedeći tipovi dizalica:

- ✚ Panamax - veličina dohvata ispod 44 m od obalne tračnice
- ✚ Standard Post Panamax - dohvat od 44 do 48 m
- ✚ Extra Post-Panamax - dohvat veći od 48 m.

Prilikom kvantificiranja učinka obalnih kontejnerskih dizalica potrebno je uzeti u obzir stvarne prekrajne učinke, a to se postiže ako se uzme ukupan godišnji kontejnerski promet na terminalu. Za izračunavanje učinka dizalica potrebno je uzeti u razmatranje još dva bitna elementa a to su: prosječno vrijeme rada dizalica (na tjedan) i odnos između 20 i 40 stopnih kontejnera u ukupnom prometu kontejnera za pojedinu luku. Kako se kod kontejnerskih terminala promet izražava u TEU-ima, i učinak bi trebalo računati stavljajući u odnos ukupan broj TEU-a, i vrijeme trajanja ciklusa. Učinak Q bi se tako mogao izraziti kao produkt broja ciklusa na sat i koeficijenta k koji predstavlja TEU za određeni tip kontejnera.

$$Q = nc \cdot k \text{ (TEU/h)}$$

Vrijednosti su koeficijenta k za pojedine veličine kontejnera sljedeće:

- 20 FT 1.00 TEU
- 24 FT 1.20 TEU
- 28 FT 1.40 TEU
- 30 FT 1.50 TEU
- 40 FT 2.00 TEU
- 43 FT 2.15 TEU
- 45 FT 2.25 TEU
- 48 FT 2.40 TEU
- 53 FT 2.65 TEU

Ako je poznat učinak u TEU-ima po satu i udio pojedine vrste kontejnera, broj ciklusa na sat može se izračunati na osnovi formule:

$$nc = Q / \sum ki \cdot p pi \quad (21)$$

gdje je:

Q – učinak izražen u TEU-ima po satu,

ki - vrijednost TEU-a za pojedinu vrstu kontejnera,

pi - postotni udio pojedine vrste kontejnera u ukupnom prometu terminala.

6.1.3. Lučke mobilne dizalice

Lučke mobilne dizalice su prekrajna sredstva univerzalne namjene koja se često upotrebljavaju za ukrcaj i iskrcaj broda na višenamjenskim i kontejnerskim terminalima. Fleksibilnost i mogućnost primjene lučke mobilne dizalice u različitim segmentima lučko-transportnog rada rezultat je njene neograničene horizontalne pokretljivosti. Za rukovanje kontejnerima u lučkim i kopnenim terminalima upotrebljava se posebna pokretna mehanizacija.



Slika 123. Lučka mobilna dizalica

6.1.4. Autodizalice

Za raznovrsne namjene autodizalica je e u lukama se primjenjuju i različite vrste i tipovi autodizalica nosivosti 25 do 1000 kN. Pri prekrcaju kontejnera upotrebljavaju se autodizalice nosivosti 300 do 500 kN, koje rade sa posebnim hvatačem kontejnera (sprederom), a po potrebi mogu raditi i sa kukom, te prekrcavati raznovrsne teške jedinične terete. Prednosti upotrebe autodizalice ogledaju se prije svega u njenoj izuzetnoj mobilnosti i višestrukoj namjeni.



Slika 124. Autodizalica

6.2. PRIJENOSNICI

U tehnološkom procesu rada kontejnerskih terminala primjenjuju se prijevozno-prekrcajna sredstva koja se mogu svrstati u sljedeće skupine:

1. portalni prijenosnici s čeonim rukovanjem (s frontalnim slaganjem i razlaganjem)
2. portalni prijenosnici s bočnim rukovanjem
3. bočni viličari
4. čeonu viličari
5. autodizalice
6. prikolice, traktori i tegljači za vuču prikolica ili poluprikolica i ostala prijevozno-prekrcajna sredstva.

Pokretna mehanizacija upotrebljava se za izvršavanje sljedećih tehnoloških operacija: prihvat kontejnera, transport kontejnera do broda, vagona ili kamiona, slaganje kontejnera na skladištu terminala, utovar i istovar kontejnera iz vagona i cestovnih prikolica, prijenos kontejnera na terminalu, prijevoz kontejnera do servisnih radionica i dr.

6.2.1. Prijenosnik malog raspona

Ovaj je prijenosnik prikladan za rad na manjim udaljenostima. Veliki mu je nedostatak što zahtijeva velike troškove održavanja (oni iznose oko 1/6 početne investicije za samo sredstvo godišnje), pa se preporučuje uglavnom za slagališta kontejnera. Najveći broj tih prijenosnika može slagati kontejnere od 20' dva ili tri reda u visinu. Prijenosnik koji slaže kontejnere tri reda u visinu ne posjeduje velikuselektivnost na slagalištu, a razmak između kontejnera za prolaz prijenosnika iznosi 1,2 - 1,4 m

Osnovno im je tehničko obilježje velika radna brzina, što uzrokuje kratko trajanje radnog ciklusa i velike radne učinke. Najčešće prenose samo jedan kontejner, a uglavnom se upotrebljavaju za rad na kraćim udaljenostima npr. transport kontejnera od broda do slagališta i obratno. Kreću se na gumenim kotačima koji se mogu zakretati pod kutom od 360 stupnjeva.

Nedostatak portalnih prijenosnika malog raspona je slabo korištenje prostora i duže vrijeme provedeno u održavanju.

Prijenosnici ovog tipa specijalizirani su prijenosnici za kontejnere za rad na suvremenim kontejnerskim terminalima. Postoje uglavnom tri različita tipa: a) portalni nosač (portal frame straddle carrier) kod kojeg vozač kontrolira vožnju i ukrcaj, te može rukovati s bilo kojom duljinom kontejnera i prići kontejneru s bilo koje strane; b) portalni nosač otvoren na vrhu (open top portal frame straddle carrier) koji ima otvor na vrhu, a omogućuje dizanje i učvršćivanje kontejnera, duljina kontejnera ograničena je otvorom postroja prijenosnika; c) portalni teleskopski nosač koji ima teleskopski postroj, a omogućuje dizanje i učvršćivanje kontejnera, bez obzira na duljinu i prilaz.



Slika 125. Prijenosnik malog raspona

6.2.2. Prijenosnik velikog raspona

Prijenosnik velikog raspona je specijalno vozilo za slaganje kontejnera, prilično je mobilan, te može služiti na slagalištu, može krcati kontejnere na prijevozna sredstva i ne zahtijeva velika sredstva za održavanje. Velike dimenzije omogućuju mu da radi iznad polja od pet kontejnera u širinu i tri reda u visinu, tako da se mogu postići znatne uštede u prostoru i određivanju preglednosti, a prolaz između kontejnera još uvijek iznosi 1,2 - 1,4 m. Unatoč dimenzijama ima dobru preglednost.



Slika 126. Prijenosnik velikog raspona

Mogućnosti djelovanja mogu se spoznati iz činjenice da djeluje na dužini od oko 220 m, te da natkriva dva cestovna traka, jednu željezničku prugu i jedan operativni prostor za slaganje kontejnera. Obilježje ovog postrojenja očituje se i u tomu što je financirano udruženim sredstvima cestovnog i željezničkog prometa. Portalni prijenosnici velikog raspona koji se često nazivaju i mosnim dizalicama mogu se kretati na gumenim kotačima (RTG dizalice) ili po tračnicama (RMG dizalice). Portalni prijenosnici velikog raspona konstrukcijski su izvedeni u obliku portala po čijem se gornjem dijelu kreće vozno vitlo sa hvatačem za kontejnere. Portal Transtainera može premostiti 5 do 15 redova kontejnera složenih u 3 do 4 reda u visinu. Radni ciklus pri prekrcaju jednog kontejnera iznosi 1,7 do 6 minuta, što omogućuje prekrcajni učinak od 980 tona/h sa 10 do 35 radnih ciklusa u satu. Nosivost portalnih prijenosnika velikog raspona najčešće je 305 kN, 350 kN ili 400 kN.

Primjer: PRVI HIBRIDNI KONTEJNERSKI KRAN U JAPANU

Nippon Yusen Kabushiki i TCM Corporation zajednički su razvili kontejnersku dizalicu s hibridnim pogonom, koja se trenutno nalazi u 12- mjesečnoj fazi testiranja na NYK-ovom kontejnerskom terminalu u Tokiju. To je ujedno prvi hibridni kran razvijen u Japanu.

Električna energija generirana spuštanjem kontejnera pohranjuje se u akumulatore kako bi se mogla koristiti kasnije za dizanje tereta. Naravno, vlastita proizvodnja energije manje je od potreba, pa se razlika nadoknađuje dizel motorom. Potrošnja goriva i emisije ispušnih plinova snižene su za 40 posto. Smanjena je i veličina generatora, a time i razina buke.

NYK najavljuje da će i ubuduće aktivno sudjelovati u razvoju ekološki orijentiranih tehnologija.



Slika 126. Prvi hibridni kontejnerski kran

Izvor: Transport/logistika veljača 2007.

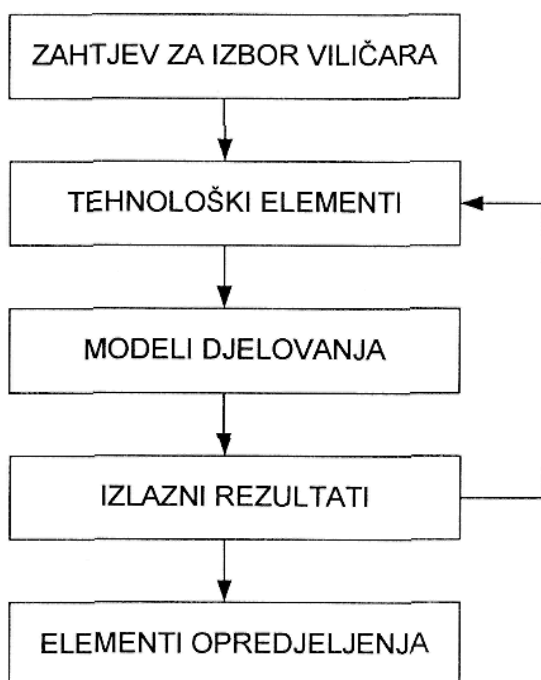
6.2.3. Bočni prijenosnik

Ova vrsta prijevozno-prekrcajnih sredstava može ukrcavati, iskrcevati i prenositi kontejnere sa strane - bočno, te ih po potrebi slagati u tri visine. Prednost bočnih prijenosnika malog raspona je jednostavno rukovanje i velika manevarska sposobnost. Pogoni se najčešće motorom SUI sa hidrauličkim prijenosom i uređajem za dizanje.

6.3. VILIČARI

Viličar pripada skupini manipulacijskih sredstava koji se u praksi koriste u velikom broju, u tolikoj mjeri da kad bi se postavilo pitanje postoji li u suvremenim transportnim procesima alternativa viličaru, odgovor je barem za sada negativan. Na današnjem stupnju tehničkog razvitka postoje i koriste se razne vrste odnosno tipovi viličara. Njihova primjena i uloga gotovo je nezamjenjiva u većini proizvodnih procesa, na terminalima i u skladištima. U strukturi zastupljenosti najbrojniji su ručni viličari kojih ima oko 85%, a nosivost im je i do 2000 kg.

Elementi izbora viličara daju se sljedećim prikazom:



Slika 127. Postupak izbora viličara

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 134.

U prvu se generaciju svrstavaju viličari sa slobodno nošenim teretom, u drugu „hibridni“ viličari, a suvremeni viličari u skladištu pripadaju trećoj generaciji. „Hibrbidne“ konstrukcije uključuju dobra svojstva predhodnih konstrukcija i imaju mogućnost pomicanja težišta tereta koje je pri zahvaćanju i ostavljanju izvan baze viličara, što im daje prednost pri djelovanju u zatvorenim prostorima ograničenih dimenzija. Viličare treće generacije karakterizira mogućnost slobodno nošenog tereta zahvaćenog specijalnom zahvatnom napravom koja omogućuje rad bez manevriranja. Širina operativnog prostora je u tom slučaju još manja.

Ako se promatra operativni prostor za djelovanje navedenih skupina viličara, uočava se da druga generacija viličara, za razliku od prve, štedi širinu potrebnog prostora za oko 23%, a treća za oko 55%. Primjerice, rast proizvodnje viličara u Njemačkoj je kontinuiran. Za naše uvjete nema podataka o manipulacijskim sredstvima, a u okviru toga ni o viličarima i prognozi njihova razvoja.

Ako se analizira mjesto primjene viličara u praksi, uočava se, također važna spoznaja, da je samo oko 6% viličara u vlasništvu velikih pogona, a ostalih ko 94% je u malim i srednjim proizvodnim pogonima.

Za viličar budućnosti očekuje se udovoljavanje sljedećim osnovnim značajkama:

- ✚ lakoća upravljanja,
- ✚ sigurnost pri radu,
- ✚ minimalan utjecaj na okoliš,
- ✚ lakoća održavanja,
- ✚ mogućnost nabave rezervnih dijelova,
- ✚ standardiziranost konstrukcije,
- ✚ tipizirani konstrukcijski dijelovi,
- ✚ nimalan gubitak vrijednosti.

S obzirom na vrstu pogona, razlikuju se viličari s dizelskim motorom, viličari s Ottovim motorom uključujući i one s pogonom na plin, i viličari s elektromotorom. Brzina operativnoga kretanja može biti različita što opet ovisi od konkretnih uvjeta. Mogu se naći i podaci o brzini kretanja od 20 km/h. U dizelskih motora snaga je u funkciji namjene i u rasponu je od 15 kW do 75 kW, ali može biti znatno veća. Viličari na elektropogon napajaju se s 12, 24, 36 ili 48 V.

S obzirom na vrstu pogona, sve više dolaze do izražaja viličari s elektropogonom, prije svega zbog poznatih ekoloških prednosti. S obzirom na nosivost, standardni se viličari mogu svrstati na razne načine. Jedna od podjela čelnih viličara je po sljedećim skupinama nosivosti:

- a) do 0,8 t
- b) od 1 do 1,6 t
- c) od 2 do 2,5 t
- d) 3 do 3,5 t.

Radna sposobnost klasičnih viličara je do 5000 kg, ali postoje i viličari znatno veće nosivosti (120 t). Najveći viličari na svijetu su oni nosivosti od 120 t. Manipulirao je teret od 110 t na razmaku težišta od točke oslonca 1,2 m. Ako se takav viličar optereti sa 80 t, tada težište tog tereta može biti i na 2,3 m od točke oslonca. Vilice tog viličara dugačke su 3,65 m, a široke 350 mm svaka. Viličar je opremljen dizelskim motor snage 399 kW. Širina viličara je 350 mm, a dužina 365 mm, a proizveden je u seriji od 10 komada. Viličari s jednostavnim dižućom konstrukcijom ili simpleksom mogu dizati terete samo do svoje visine. Visina viličara se ne mijenja u tijeku dizanja. Takav viličar nije prikladan za dizanje na veće visine, ali je vrlo jednostavan. Rabi se za dizanje teških tereta, čak do 12 t. Dvostupnjevita se konstrukcija naziva dupleks. Pri dizanju tereta gabarit viličara se ne povećava pa je stoga vrlo praktičan, a uvelike se primjenjuje u proizvodnom i transportnom lancu. Konstrukcija s tri stupnja naziva se tripleks. Viličari s takvim mehanizmom mogu prolaziti kroz otvore i dizati teret na veće visine, sve do 6 m, ali samo manje terete.

S obzirom na položaj tereta u odnosu na viličar, razlikuju se dvije skupine: bočni i čelni viličari. Pri usporedbi radnog prostora, što se smatra jednim od osnovnih obilježja, vidljivo je da klasični viličar može djelovati u znatno užem prostoru ako dužina tereta ne prelazi 2 m. Bočni viličar primjerice kontejnerima rukuje pomoću hvatača koji se nalazi paralelno s uzdužnom osi sredstva. Na taj način bočni viličar omogućuje veću iskoristivost skladišnog prostora, te može manipulirati teretom po dužini u smjeru kretanja, jer ima uređaj koji se može bočno izvući, dok se čeoni viličar za utovar i istovar tereta mora okrenuti u radnom prostoru kako bi se postavio okomito u odnosu na teret. Bočni viličar namijenjen je manipulaciji svih vrsta tereta u kojih je zbog velike duljine otežan prijenos. To su npr.: trupci, grede, daske, cijevi, sanduci, limovi, profilirano željezo i ostali glomazni dugi teret. Nosačem tereta, s pomoću teleskopskih hidrauličkih cilindara, obavlja se uvlačenje i izvlačenje vilica kao i podizanje, spuštanje i odlaganje.

Čeoni viličari neovisno o toj prednosti bočnog viličara imaju veoma značajnu ulogu unutar logističkih odnosno proizvodnih centara (unutarnjem transportu luka i robnih terminala). Za rad na

kontejnerskim terminalima upotrebljavaju se viličari nosivosti 300 do 500 kN koji mogu s obzirom na izvedbu teleskopa i broj vodilica slagati do 5 kontejnera u visinu. Većina kontejnera za tu svrhu ima ugrađene otvore u dnu u koje ulaze vilice viličara. Čelni viličari, posebice oni male i srednje nosivosti, imaju mali razmak osovina s uskim kolotragom.

U procesu manipulacije supstrata na operativnom prostoru primjenom viličara postoje tri osnovna načina na kojima se temelji njihovo kretanje. Prvi, osnovni način jest taj da vozač viličara nakon dobivenih uputa o radnom zadatku na početku radnog dana samostalno upravlja viličarem.

Drugi, nešto određeniji postupak jest onaj pri kojem operator na viličaru ima stalnu operativnu bežičnu vezu s operativnim centrom iz kojeg dobiva potrebne upute o radnim zadacima koje će obavljati.

Treći, automatski proces manipulacije, je onaj u kojemu se ostvaruje daljinsko upravljanje viličarom. Takvo je upravljanje potpuno programirano i bez suvišnih faza u ciklusu. Prema tom načinu odvijanja manipulacijskih radnji ulogu operatora preuzima računalo koje prenosi naredbe iz prethodno pripremljenog programa. Takav način upravljanja procesima manipulacije može postojati samo u određenim uvjetima kad su zadovoljene pretpostavke za takav rad.



Slika 128. Čelni viličar

6.3.1. Logističke jedinice u procesu manipulacije

U praksi se pojavljuje različiti broj logističkih jedinica u procesu manipulacije tereta pakiranih na razne načine po obliku i dimenzijama. Za manipulaciju viličarom najprikladnije su paletno-paketne logističke jedinice raznih vrsta i dimenzija, ovisno i tipu palete.

Osim paletno-paketnih logističkih jedinica, postoje druge jedinice tereta, primjerice:

- + cilindričnog oblika (koturi, žice, role papira, betonske cijevi i dr.)
- + u vezovima (cijevi, šipke, željezni profili u vezovima i dr.)
- + valjkastog oblika (balvani, bačve i dr.)
- + u tekstilnoj i papirnoj industriji,
- + u drvnoj industriji (rezana građa, sanduci, celulozno drvo i dr.)
- + u ljevačkoj industriji,
- + rasutih materijala, i dr.

Ti se tereti, osim vilicom, zahvaćuju i raznim drugim vrstama uređaja ili zahvatnih mehanizama (organa). Najbrojnija su razna kliješta: za ciglu, za bale i za roto-papir, hidraulička rotacijska ploča za bočno okretanje i istresanje različit tereta (rasutih i tekućih), kliješta za bačve, kao i druge varijante i oblici.

Što se tiče operativne dužine djelovanja (relacije manipulacije) viličara, ona u viličara na elektropogon iznosi do 50 m, a u viličara na pogon s motorom s unutarnjim uzgaranjem do 100 m.

U istraživanju provedenom u radnim uvjetima, području djelovanja viličara (relaciji prijevoza) pridana je znatna pozornost, pri čemu se upozorava na upotrebu da se pronađe gornja granična vrijednost relacije manipulacije na temelju troškova koje zahtijeva pojedina varijanta.

Elektroviličar nije prikladan za rad na neravnoj podlozi zbog mogućnosti prekida napajanja. Isto tako i nagib operativnog područja (zone) utječe na izbor pogona pri čemu se daje prednost pogonu s motorom s unutarnjim izgaranjem. Dopušteni uspon ne bi trebao biti veći od 15%, a pad na bi smio biti veći od 7 do 10%.

Kad je riječ o radnoj sposobnosti konvencionalnog elektroviličara mogu se naći podaci da viličar nazivne nosivosti 1,5 t jednim punjenjem baterije može ostvariti učinak od oko 300 t u smjeni pod pretpostavkom da manipulira na prosječnoj udaljenosti od 20 m, pri nagibu od 5% i dizanju tereta na visinu 1,2 m.

Ako bi se razvrstala značajnija obilježja vilčara, tada ih se može promatrati iz četiri osnovna motrišta:

- + konstrukcija viličara,
 - o obično se razlikuju način djelovanja (kontinuirani ili diskontinuirani), oblik putanje kretanja s mogućnošću mijenjanja ili bez mogućnosti mijenjanja putanje, stupnjevi slobode kretanja radnog uređaja gdje se mogu razlikovati putanje s jednim ili više stupnjeva slobode; s obzirom na vrstu pogona, može se govoriti o

ručnim i motornim pogonima, a s obzirom na kapacitet – o malom, srednjem i velikom kapacitetu;

✚ relacije prijevoza

- tijekom manipuliranja obično se razlikuju tri tipa relacije: male, srednje i dulje relacije pri kojima se može djelovati i u sprezi s prikolicom;

✚ transportnog supstrata

- čijem manipuliranju je namijenjen, obilježja viličara su uvjetovana agregatnim stanjima supstrata pri čemu se supstrat može promatrati u funkciji oblika oblika supstrata i njegove prilagođenosti procesu djelovanja viličara;

✚ subjektivni čimbenik

- obučenos, lakoća rukovanja i upravljanja, ergonomija.

6.3.2. Osnovni elementi izbora viličara

Izbor viličara u pravilu je funkcija dvaju elemenata: tehnoloških zahtjeva i tržišnih mogućnosti. Analizirajući kriterije podobnosti viličara, obično se spoznaje četiri vrste kriterija: mogućnost zahvaćanja manipulacijske jedinice, brzine rada, zahvaćanja prostora te preglednosti omogućene operatoru. Budući da je viličar tipičan predstavnik sredstava s prekidnim djelovanjem s tehnološkog aspekta pri izboru osnovnu pozornost treba pokloniti vremenskoj analizi ciklusa. Obično se trajanje ciklusa promatra po elementima pa je u tom slučaju potrebno analizirati svih jedanaest pojedinačnih vremena. Vremensku analizu ciklusa moguće je međutim obaviti skraćenim postupkom u kojemu se polazi od podataka proizvođača.

Prema tom postupku unutar uobičajenih jedanaest elemenata mogu se izdvojiti tri skupine elemenata:

- skupina elemenata koji se odnose na kretanje,
- skupine elemenata koji se odnose na okomiti tijek kretanja i
- skupine elemenata koji obuhvaćaju manevriranje zahvaćanja, odnosno odlaganje supstrata.

Na temelju tih triju osnovnih elemenata utvrđuje se orijentacijsko vrijeme trajnja ciklusa. Takav pristup omogućuju podaci proizvođača koji se nalaze u reklamnim prospektima (maksimalna brzina, sposobnost ubrzanja i usporenja i brzina kretanja zahvatnog uređaja). U tom slučaju orijentacijski model za proračun vremena ciklusa bio bi:

$$T = \frac{V_{max_o}}{a_{sr_o}} + \frac{l_o}{V_{max_o}} + \frac{V_{max_p}}{a_{sr_p}} + \frac{l_p}{V_{max_p}} + \frac{2h_1}{V_{sd}} + \frac{2h_2}{V_{sd}} + t_d \quad (22)$$

gdje je:

T – vrijeme trajanja ciklusa (s)

V_{max_o} – maksimalna brzina kretanja opterećenog viličara (m/s)

a_{sr_o} – srednje ubrzanje i usporenje kretanja viličara pod teretom (m/s²)

l_o – udaljenost prijevoza tereta u (m)

V_{max_p} – maksimalna brzina kretanja neopterećenog viličara (m/s)

a_{sr_p} – srednje ubrzanje i usporenje kretanja neopterećenog viličara (m/s²)

l_p – udaljenost kretanja neopterećenog viličara u svrhu novog zahvata (m)

h_1 – srednja visina dizanja i spuštanja tereta na mjestu zahvaćanja

h_2 – srednja visina dizanja i spuštanja tereta na mjestu ostavljanja tereta (m)

V_{sd} – srednja brzina dizanja i spuštanja zahvatnog organa pri uzimanju i ostavljanju tereta (m/s)

t_d – vrijeme koje se dodaje kao neproduktivno (s)

6.3.3. Nosivosti i opterećenja podloge u djelovanju viličara

Nosivost viličara određuje se na osnovi težine i dimenzije jedinice tereta, vodeći računa o sigurnosti transportiranja. Nosivost viličara smanjuje se s udaljenošću težišta tereta od okomitom kraka vilica prema izrazu:

$$G_n' = G_n \cdot (b+c) / (b'+c)$$

G_n - nazivna nosivost

c - udaljenost okomitog nosača vilica od prednje osi viličara

b - nazivna udaljenost težišta tereta od nosača vilica na teleskopu

b^1 - stvarna udaljenost težišta tereta od okomitog nosača vilica

Sposobnost opterećenog viličara u svladavanju uspona može se provjeriti iz relacije

$$i < \frac{G_a \cdot f}{G_v + G_t} - w \quad (23)$$

Gdje je:

i – maksimalni uspon

f – koeficijent trenja između podloge i kotača

w – otpor kretanja po istoj horizontalnoj podlozi

Što se tiče opterećenja podloge, treba voditi računa da bude zadovoljen uvjet

$$P_p > P_v \quad (24)$$

pri čemu je:

$$P_v = \frac{Q \cdot k^v}{P} \quad (25)$$

gdje je:

P – nosivost podloge

P_v – opterećenje podloge

Q – masa viličara s teretom

P_p – čimbenik vibracija

k^v – površina na koju se prenosi opterećenje

Od ostalih utjecaja treba voditi računa o vodi koja u elektroviličara može ubrzati pojavu oksidacije, a time i pražnjenje. Isto tako, na viličar s pogonom motorima s unutarnjim izgaranjem nepovoljno djeluje prašina, što se otklanja ugradnjom dodatnih filtara. Viličar može negativno utjecati na okolinu stvaranjem buke, onečišćenjem zraka i širenjem neugodnih mirisa. Prema tom kriteriju, dobrih su svojstava elektroviličari, jer ne ispuštaju ugljični dioksid (CO_2) i ne stvaraju buku. Prema tome, za rad u zatvorenim prostorijama treba koristiti elektroviličare, a na otvorenom viličare s motorom s unutarnjim izgaranjem. U svrhu izbjegavanja požara mogu se obaviti posebne preinake na motoru u usisnom i ispušnom sustavu, mogu se ugraditi dodaci u obliku filtra povratnog plamena, vodnog hladnjaka ispušnih plinova, a mogu se ugraditi i posebne instalacije pa i obložiti vilice slojem bakra.

6.3.4. Proračun broja viličara za paletnu tehnologiju

Primjena paleta u prijevozu zahtijeva uporabu viličara i prijevoznih sredstava. S tim u vezi iznose se pojednostavljeni modeli tog proračuna. Izbor viličara u pravilu je funkcija dvaju elemenata: tehnoloških zahtjeva i tehničkih mogućnosti.

Analizirajući kriterije podobnosti viličara najčešće se koriste četiri kriterija:

- 1) mogućnost zahvaćanje manip. jedinica,
- 2) brzina rada,
- 3) zahvaćanje prostora,
- 4) preglednost omogućena operateru.

Budući da je viličar tipičan predstavnik sredstava s prekidnim djelovanjem pri izboru osnovnu pažnju treba pokloniti vremenskoj analizi ciklusa i brzini djelovanja u pojedinim fazama ciklusa.

$$V_{sd} = \frac{4}{\frac{1}{V_{do}} + \frac{1}{V_{dp}} + \frac{1}{V_{so}} + \frac{1}{V_{sp}}} \quad (26)$$

v_{sd} - srednja (harmonijska) brzina

v_{do} - brz. dizanja zahvatne naprave pod opterećenjem

v_{dp} - brz. dizanja zahvatne naprave bez opterećenja

v_{so} - brz. spuštanja zahvatne naprave pod opterećenjem

v_{sp} - brz. dizanja spuštanja naprave bez opterećenja

$$n_v = \frac{Q_{ps} \cdot T}{60q_p (1-\varphi)\tau \cdot s} \quad (27) \quad n_1 = \frac{60q_p (1-\varphi)\tau \cdot s}{T} \quad (28)$$

elementi proračuna

- broja viličara u

procesu manipulacije

$$n_{v_{dn}} = \frac{Z_{pz}}{n_1} \quad (29)$$

$n_{v_{dn}}$ - broj angažiranih viličara u danu

n_v - broj viličara u smjeni

Q_{ps} - količina supstrata u smjeni iskazana brojem manipulacijskih jedinica (zahvata) (t)

T - vrijeme trajanja ciklusa viličara

q_p - prosječna masa supstrata

τ - broj sati rada u smjeni

s - broj smjena u toku dana

n_1 - manipulacijska sposobnost jednog viličara

Z_{pz} - količina supstrata pogodnog za primjenu viličara u tijeku dana iskazana brojem zahvata

φ - gubitak vremena

6.3.4.1. Proračun broja viličara na radu

Orijentacijski model za proračun vremena ciklusa u procesu izbora viličara definira se modelom:

$$T = \frac{V_{max}}{asr_0} + \frac{l_0}{V_{max_0}} + \frac{V_{max_p}}{asr_p} + \frac{l_p}{V_{max_p}} + \frac{2h_1}{V_{SD}} + \frac{2h_2}{V_{SD}} + t_d \quad (30)$$

Gdje je:

T - vrijeme trajanja ciklusa

V_{max_0} - max. brzina kretanja opterećenog viličara (m/s)

asr_0 - srednje ubrzanje/usporenje opterećenog viličara (m/s)

V_{max_p} - max. brzina praznog vozila

asr_p - srednje ubrzanje/usporenje praznog vozila

l_p - razdaljina kretanja neopterećenog viličara u svrhu novoga zahvata

h_1 - srednja visina dizanja i spuštanja tereta na mjestu zahvaćanje

h_2 - srednja visina dizanja i spuštanja tereta na mjestu ostavljanja tereta

v_{sd} - srednja brz. dizanja/spuštanja zahvatnog dijela pri uzimanju/ostavljanju tereta

t_d - vrijeme koje se dodaje kao neproduktivno

6.3.4.2. Proračun broja mjesta na manipulacijskom prostoru

Proračun broja mjesta na manipulacijskom prostoru obavlja se prema sljedećem modelu

$$N_{ui} = Q_i / R_{ui} \cdot (1 - \varphi) \tau \cdot s \cdot (1 - \varphi) \tau \cdot s \quad (31)$$

gdje je

N_{ui} - broj manipulacijskih mjesta

Q_i - količina supstrata koje treba izmanipulirati tijekom dana

R_{ui} - mogućnost obrade supstrata na prosječnom manipulacijskom

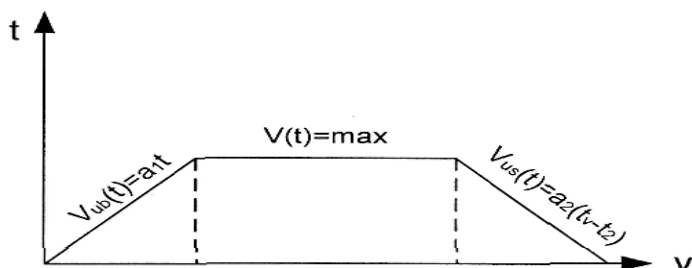
τ - broj sati rada u smjeni

$(1 - \varphi)$ - koeficijent iskoristenosti radnog vremena

s - broj smjena tijekom dana

6.3.5. Vremenska analiza djelovanja viličara

Dijagram brzine kretanja viličara prikazan je sljedećim modelom:

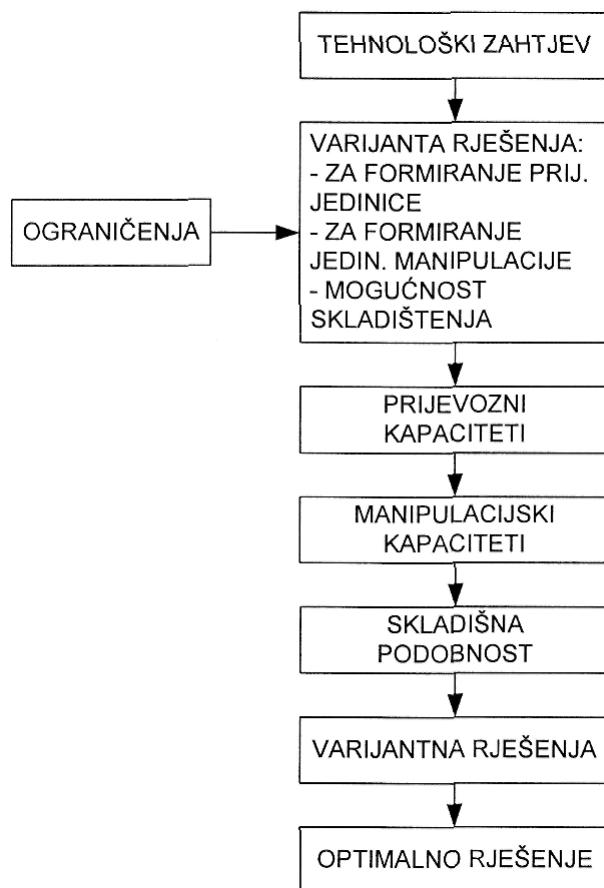


Slika 129. Kinematika viličara

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 132.

Program brzine kretanja viličara u funkciji vremena kada se proces kretanja sastoji od faze ubrzanja, vožnje max. brzinom i faze kretanja pri usporenju.

$$\begin{aligned}
 & - a_1 t && \text{za } 0 \leq t \leq t_1 \\
 V(t) = & - V_{\max} && \text{za } 0 \leq t \leq t_1 \\
 & - a_2(t - t_2) && \text{za } 0 \leq t \leq t_v
 \end{aligned}
 \qquad
 L = V_{\max} \cdot t_v - \frac{V_{\max}^2}{a_{sr}} \quad (32)$$



Slika 125. Dijagram postupaka formiranja optimalne jedinice manipulacije

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 135.

Radni učinak manipulacijskih sredstava s prekidnim djelovanjem dobija se prema sljedećem modelu:

$$Q = 3600G_n \cdot T^{-1} \text{ (t/h)} \quad (33)$$

G_n - nazivna nosivost određenog MS-a u (t)

T - vrijeme trajanja ciklusa u (s)

Učink u realnoj sredini:

$$Q_R = 3600 \cdot G_n \cdot T^{-1} \cdot \psi \cdot \eta \cdot (1 - \varphi) \text{ [t/h]} \quad (34)$$

ψ - koef. zahvata (predstavlja količnik između praktičnog i teorijskog zahvata)

η - koef. korisne nosivosti koji se može mijenjati s promjenom zahvatnog uređaja:

$$\eta = (G_n - G_i) G_n^{-1} \quad (35)$$

$$\eta < 1$$

φ - gubitak vremena na radu (%)

G - korisna nosivost (t)

G_i - masa zahvatnog uređaja (t)

Radni učinak manipulacijskih sredstava s neprekidnim djelovanjem dobija se prema modelu:

$$\text{za komadni teret: } Q = 3,6 \cdot G \cdot v \cdot I^{-1} \text{ (t/h)} \quad (36)$$

$$\text{za rasuti teret: } Q = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \text{ (t/h)} \quad (37)$$

gdje je

G - masa komadnog tereta (t)

v - brzina kretanja radnog organa (m/s)

I - razmak tereta na radnom organu (m)

F - površina rasute robe na radnom organu (m²)

γ - zapreminska masa (gama) (t/m³)

6.3.6. Analiza djelovanja manipulacijskih sredstava

Analiza djelovanja manipulacijskih sredstava može se provesti prema sljedećim modelima

a) koef. djelovanja (angažiranosti) MS-a -> α_m

$$\alpha_m = \frac{\sum_{i=1}^n D_{ki} \cdot M_{Ski} \cdot \alpha_{mi}}{\sum_{i=1}^n D_{MSki}} \quad (38) \quad \text{za jedno MS: } \alpha_m = \frac{D_u}{D_k} \quad (39); \quad \text{nehomogena skupina: } \alpha_{mj} = \frac{D_{MSuj}}{D_{MSkj}} \quad (40)$$

b) tehnička ispravnost MS-a -> α_{tm1}

$$\alpha_{tm1} = \frac{D_u + D_{\check{c}}}{D_k} \quad (41) \quad \alpha_{tm1} = \frac{\sum_{i=1}^n (D_{ui} + D_{\check{c}i})}{D_k} \quad (42)$$

c) iskorištenost MS-a u toku dana -> a_{md}

$$\alpha_{md1} = \frac{Hu}{24} \quad (43)$$

$$\alpha_{mdh} = \frac{HMSu}{24 \cdot DMSu} \quad (44)$$

d) učinkovitost korištenja vremena na radu -> a_{me}

$$\alpha_{me1} = \frac{Hue}{Hu} \quad (45)$$

$$\alpha_{me} = \frac{Hu - (Hud - Hug)}{Hue + Hud + Hug} \quad (46)$$

6.3.7. Stanje i optimizacija strukture viličara u Republici Hrvatskoj

Viličari su najzastupljenije manipulacijsko sredstvo u transportnom procesu, a osobito u unutanjem transportu. Unatoč toj činjenici, primjena viličara u praksi nije pobudila potreban stručni i znanstveni interes. Teorijske spoznaje o upravljanju procesima u kojima sudjeluju viličari i metodologija praćenja rada viličara također su nedovoljno obrađene. To dokazuje istraživanja na uzorku od oko 7700 viličara u gospodarstvu Republike Hrvatske. Prvo istraživanje te vrste u Republici Hrvatskoj provedeno je u okviru Zavoda za logistiku Fakulteta prometnih znanosti u Zagrebu. Ono je pokazalo da je i zakonodavna praksa kao jedan od čimbenika odsutna u reguliranju važnih pitanja iz djelokruga viličara kao osnovnog i važnog manipulacijskog sredstva. Optimizacija manipulacijskih procesa zahtijeva i odgovarajuće metodološko praćenje rada (po uzoru na metodologiju praćenja rada prijevoznih sredstava). Analiza pokazuje izrazito heterogenu strukturu viličara s obzirom na marke proizvođača pokazuje da su u gospodarstvu Republike Hrvatske prisutni gotovo svi proizvođači viličara iz europskih i ostalih zemalja svijeta (primjerice: Indos, Litostroj, Čelik, Primat, a manje Linde, Jungheinrich i dr.). S obzirom na vrstu pogona dominira dizelski pogon s oko 54%, električni s oko 27%, ručni s oko 14% i ostali s oko 5%. Po nosivosti dominiraju viličari manje nosivosti, a relativno mali udjel ih je s nosivošću većom od 5 tona. Analiza starosne strukture pokazuje da je najveći broj viličara stariji od sedam godina, što upućuje na relativnu tehnološku zastarjelost, probleme s tehničkom ispravnošću i pouzdanosti rada, povećanim troškovima održavanja, što sve smanjuje njihovu ukupnu efikasnost i doprinos funkcioniranju gospodarskog i prometnog sustava.

U postupku optimizacije strukture nužno je težiti ostvarenju ciljeva koji će rezultirati:

- + povoljnijim ekološkim učincima,
- + manjim negativnim utjecajem na sustave transporta,
- + povoljnijim uvjetima održavanja,
- + većom tehničkom ispravnošću i pouzdanošću djelovanja,
- + smanjenim teškoćama tijekom nabave viličara i rezervnih dijelova,
- + smanjenjem sigurnosnih zaliha rezervnih dijelova,
- + višim stupnjem iskorištenja viličara i dr.

6.4. KOEFICIJENT MEHANIZIRANOSTI

Koeficijent mehaniziranosti f_m - označava količnik učinka ukrcaja ostvaren primjenom sredstava za manipulaciju prema ukupnom učinku u procesu promatrane manipulacije (mjera kvalitete manipulacijskih operacija može se promatrati preko f_m).

$$f_m = \frac{\sum q_{im} \cdot n_{im}}{\sum q_{im} \cdot n_{im} + q_{ir} \cdot n_{ir}} \quad (47) \quad \text{razlika u PS-a i}$$

sredstvima manipulacije

q_{im} - količina tereta izmanipuliranog primjenom MS-a

n_{im} - broj radnika koji sudjeluju u procesu mehanizirane manipulacije

q_{ir} - količina tereta izmanipuliranog ručno

n_{ir} - broj radnika koji ručni obavljaju ukrcajno-iskrcajnu manipulaciju

Proračun broja viličara na radu prikazana je sljedećim modelom:

$$n_v = \frac{n_{pd} \cdot t_{ov}}{(1-\varphi)\tau \cdot s} \quad (48)$$

n_v - broj viličara na manipulacijama

n_{pd} - broj paleta koje treba izmanipulirati u danu

t_{ov} - ciklus manipulacija (s)

s - broj smjena tijekom dana

φ - gubitak vremena tijekom dana uvjetovan odmorima

τ - sati rada u smjeni

Sposobnost opterećenog viličara u svladavanju uspona izračunava se prema sljedećem izrazu:

$$i < \frac{Gv \cdot f}{Gv + Gt} - w \quad (49)$$

i - maksimalni uspon

f - koef. trenja između podloge i kotača

w - otpor kretanja po istoj horizontalnoj podlozi

G_v - masa viličara (t)

G_t - dopuštena nosivost (t)

P_p - faktor vibracija

P_v - opterećenje podloge

7. EKSPLOATACIJA TRANSPORTNIH SREDSTAVA I OPTIMIZACIJA PROMETNOG PROCESA

U analizi eksploatacije i menadžmentu prometnog procesa bitni ciljevi uspješnosti vezani su za postizanje najviše razine efikasnosti (izravno povezana s proizvodnošću rada) i efektivnosti (izravno povezana s ekonomičnošću poslovanja). Proizvodnost rada mjeri se količinom transportnog supstrata i transportnim radom odnosno učinkom transportnih sredstava u nekoj jedinici vremena (satu, tjednu, mjesecu, godini). Rad je jedna od osnovnih mjera izlaznih rezultata transportnog sustava i obično se računa za godinu dana. Taj rad može biti izražen u nekoliko različitih jedinica kao što su putnici-km, mjesta-km, ili vozilo-km, tonski-kilometri.

Proizvodnost ili produktivnost vozila P_v je rad koji obavi vozilo u jedinici vremena dok se nalazi na radu. Efikasnost i produktivnost u transportnom sustavu može se izraziti odnosom različitih transportnih proizvoda prema količini sredstava potrošenih za taj proces:

STUPANJ EFIKASNOSTI = Količina proizvoda / Količina potrošenih sredstava

Najčešći pokazatelji efikasnosti su oni koji se odnose na faktore kao što su: troškovi, radna snaga, veličina površine zauzete infrastrukturom prometnog sustava.

Stupanj potrošnje je odnos između određenog sredstva koje se upotrebljava u procesu proizvodnje (prijevozu), i količine nekog proizvoda tog procesa. Tako je stupanj potrošnje recipročan oblik efikasnosti:

STUPANJ POTROŠNJE = Količina potrošenih sredstava / Količina proizvoda (rezultata)

STUPANJ POTROŠNJE = 1 / Stupanj efikasnosti

Iskoristivost je, slično kao i efikasnost, odnos proizvoda prema uloženom radu (zahtjev prema ponudi) u prijevoznom procesu. Međutim, iskoristivost je odnos istih ili veoma sličnih jedinica, te se zbog toga izražava ili kao neimenovan broj (postotak ili koeficijent < 1), ili u dimenzijama koje su međusobno veoma slične.

7.1. RUKOVOĐENJE PROMETNIM PROCESOM

U procesu stvaranja pretpostavki za kreiranje valjane baze poslovnog odlučivanja prvi konceptijski korak je izrada idejnog projekta informacijskog sustava poduzeća cestovnog prometa koji se sastoji od dva dijela:

1.) u prvom dijelu treba obraditi ciljeve i postupke za njihovo ostvarivanje. U tom smislu treba:

- prikazati idejno rješenje organizacije rada podsustava

- prikazati sadržaj i strukturu baze podataka

- odrediti međuovisnost promatranog sustava i njegovog okruženja

2.) u drugom dijelu treba spoznati jedinstveni informacijski sustav poduzeća kao cjeline. To uključuje prikazivanje organizacije funkcioniranja informacijskog sustava u cjelini te procjenjivanje uvjeta i pretpostavki za realizaciju sustava koji se predlaže.

Sadržaj programa istraživanja u fazi projektiranja informacijskog sustava u cestovnom prometu je sljedeći:

- ✚ snimanje stanja
- ✚ faze projektiranja
- ✚ prijedlog idejnog rješenja
- ✚ proračun potrebnih resursa
- ✚ procjena troškova
- ✚ očekivani učinci.

Podaci koji se analiziraju kod primjene procesora u funkciji praćenja eksploatacije prijevoznog aredstva su:

- vrijeme rada motora
- evidencija vremena angažiranja PS-a
- trajanje manipulacijskih faza
- vrijeme između manipulacijskih faza
- ukupni prijeđeni put
- prijeđeni put za pojedine vozače
- vrijeme vožnje u funkciji brzine u fazi prijevoza
- vrijeme u fazama ukrcaja-iskrcaja
- vrijeme i vožnja $v > v_{max}$, $v > 0$
- vrijeme vožnje djelatnika 1, 2, 3
- sva analitička pitanje u vezi s radom motora
- potrošnja goriva
- podaci vezani uz tlak i temperaturu rada motora
- masa vozila i njegovo opterećenje i dr.

Poznavanje metodologije istraživanja tehnologije cestovnog prijevoza ali i svakoga drugog procesa osnovni je preduvjet za kvalitetno djelovanje tehnologa. U pravilu, svakom istraživanju prethode određeni ciljevi. Ti ciljevi proizlaze iz spoznaja koje se stječu na temelju projektnog zadatka i

prethodnih istraživanja. Tehnolog je obavezan da za svaki proces koji analizira ponudi varijantna rješenja, ostavljajući mogućnost izbora optimalne varijante.

Metodologija istraživanja optimalnih tehnologija prijevoza u novije je vrijeme važno područje djelovanja tehnologa, to više što se nalazimo u prijelomnoj fazi društvenih i gospodarskih promjena. Kvantificiranju prijevoznih zahtjeva (supstrata) prethodi istraživanje opsega i strukture robe kao i količine i strukture putničkog prometa. Sastavni dio tih istraživanja su obilježja ili zahtjevi koji prate robu u procesu prijevoza od izvora do cilja putovanja. S tim u vezi postavlja se pitanje definiranja ciljeva vezanih uz prijevozne zahtjeve. Ti ciljevi mogu se analizirati u sklopu globalnog modela osnovnog cilja, ali je preporučljivo analizirati osnovni cilj preko ciljeva na razini podsustava.

Definiranje prijevoznih kapaciteta kao drugog osnovnog elementa tehnologije pruža mogućnost spoznavanja mjesta i uloge prijevoznih podsustava (davatelja usluge). To je ujedno i drugi korak u procesu proučavanja tehnologije prijevoza i njezine racionalizacije.

U trećem koraku zadaća je definirati moguće učinke u procesu prijevoza uz angažiranje svih podsustava prijevoznih sredstava ali uz osnovni cilj - postizanje optimalnog modela razdiobe tereta na nositelje prijevoza.

Sljedećim korakom treba ustanoviti mjere kvalitete na temelju kriterija kvalitete. Treba voditi računa o zastupljenosti kriterija kojima se osiguravaju svi osnovni aspekti djelovanja i njihove posljedice, a osobito kriteriji koji usmjeruju k napretku analiziranog procesa.

U tom smislu moguće je govoriti primjerice o kriterijima klasičnog ekonomskog obilježja prema kojima je težište na:

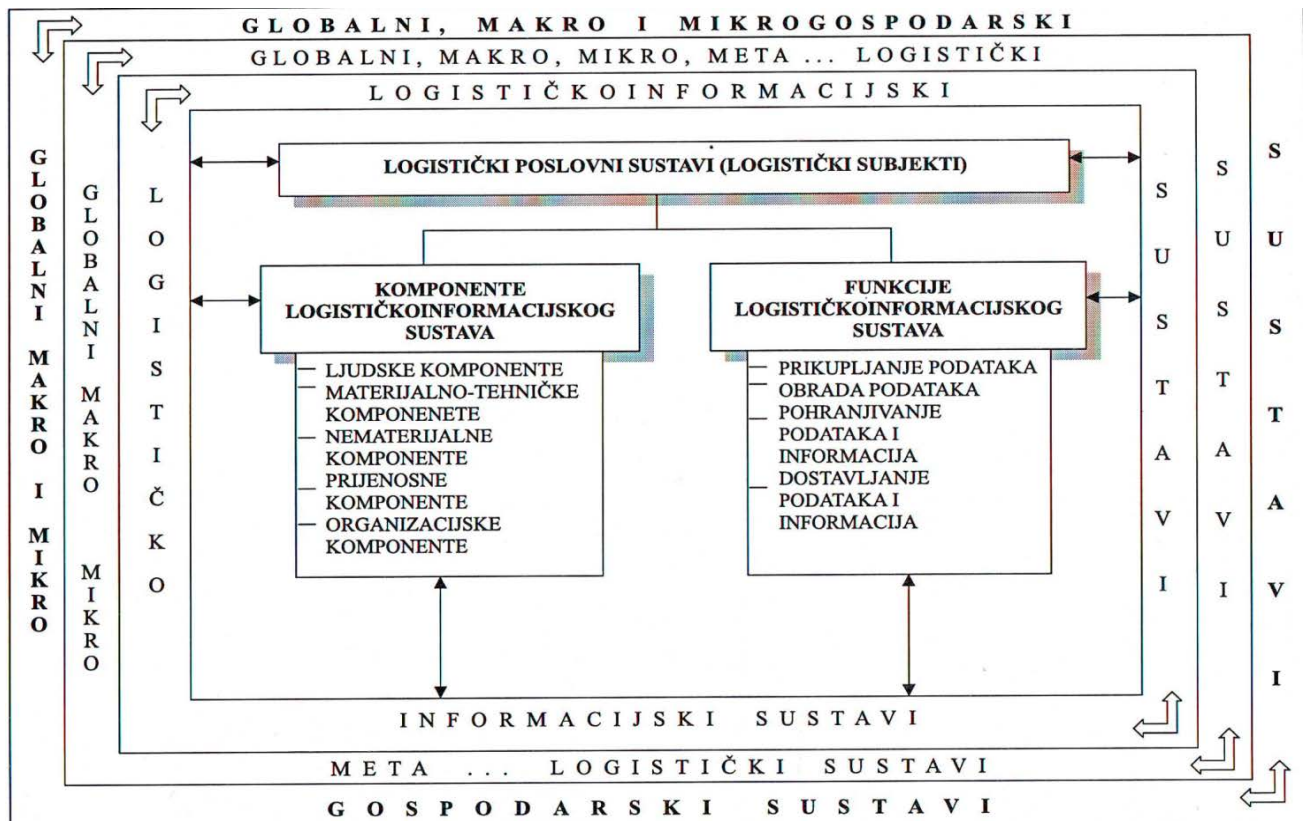
- a) troškovima prijevoza,
- b) kriterijima koji pripadaju razvojnom - u svijetu prihvaćenom – trendu razvoja, koji su ujedno i funkcionalni kriteriji,
- c) kriterijima zaštite okruženja - ekološki kriteriji,
- d) ostalim kriterijima.

U definiranju kriterija treba polaziti od toga da oni trebaju odgovarati ne samo postojećim, nego prije svega i budućim potrebama. Time se u osnovi slažemo i s ulaganjem za buduće potrebe.

Zatim je nužno definiranje tzv. prethodnih rješenja primijenjenih tehnologija za sve primijenjene načine prijevoza, kako bi se došlo do optimalnih tehnologija za pojedine podsustave prijevoznih sredstava koji trebaju biti kompatibilni s ukupnim (što suvremenijim) prijevoznim procesom analiziranoga područja. Uobičajeno je napomenuti da se u tom koraku teži i uspostavi optimalnog "transportnog, odnosno prijevoznog lanca".

Upravljanje transportnim procesom moguće je temeljem podataka i informacija, pri tome su podaci

određene činjenice, a informacije nastaju kao rezultat procesa obrade podataka i interpretacije činjenica.



Slika 130. Elementi i funkcije informacijskoga sustava

Izvor: Zelenika R.: Logistički sustavi, EF, Rijeka, 2005.

Znanje iz područja tehnologije prometa i transporta do kojeg se dolazi sintezom informacija, jeste sustav spoznaja, iskustava, vještina, događaja i osjećaja zaposlenika u transportnom poduzeću isto tako je i zbroj svega što je poznato, svih istina, načela i informacija o prometno transportnim fenomenima posebne informacije kojima se razvijaju, usavršavaju vještine i stavovi u cilju uspješnoga i učinkovitoga prometno transportnog procesa.

To znanje može biti:

- implicitno
 - temelji se na iskustvima i osjećajima logističkih stručnjaka
- eksplicitno
 - temelji se na znanstvenim činjenicama, zakonima, zakonitostima o logističkim fenomenima
 - koje je moguće točno odrediti, provjeriti, kategorizirati

- sjedinjena implicitna i eksplicitna logistička znanja temeljna su pretpostavka za upravljanje
 - logističkim potencijalima
 - logističkim resursima
 - opskrbnim lancima
 - distribucijskim lancima
 - logističkom mrežom

Upravljanje i rukovođenje znanjem iz polja tehnologije prometa i transporta može biti:

- strategijsko
- taktičko ili
- operativno

i temelji se na unaprijed osmišljenim programima transformacije logističkog znanja u intelektualni kapital transportnoga poduzeća.

Strategijsko se rukovođenje odnosi na dugoročno

- planiranje,
- prikupljanje,
- stvaranje,
- vođenje,
- organiziranje,
- implementiranje,
- distribuiranje ...

- prometno tehnološkog i transportnog znanja na makro razinama , dok se

taktičko ili operativno odnosi na

- vješto,
- umješno,
- učinkovito ...

operacionaliziranje toga istoga znanja na mikro razinama.

Misija znanja s područja tehnologije prometa i transporta ispunjena je samo:

- ako je povezana s prometnim i transportnim aktivnostima i
- ako se zajedno primjenjuju u praksi, pri tome
- prometne i transportne aktivnosti su
 - kao i logistička znanja nematerijalni logistički proizvod:
 - usluge
 - funkcije

- poslovi
- operacije
- manipulacije.

Prometne aktivnosti su kao i prometna znanja nematerijalni logistički proizvod:

- prometne odnosno transportne usluge,
- funkcije,
- poslovi,
- operacije,
- manipulacije,
- radnje,
- mjere,

temeljene na logističkim znanjima.

Bez transportnih proizvoda nije moguće primjereno osmisliti materijalnu proizvodnju i u njoj proizvoditi dobra i usluge, koje je moguće materijalizirati na tržištu u različitim oblicima.

Transportni proizvodi su:

- neopipljivi
 - za razliku od materijalnih dobara
 - ne mogu se vidjeti, kušati, osjetiti, čuti ili mirisati
- nedjeljivi
 - jer se istodobno proizvode i troše
 - ne mogu se proizvesti, zatim skladištiti, distribuirati i tek na koncu konzumirati
- prolazni
 - svaki ima svoj životni vijek: rađanje, rast, zrelost, opadanje i umiranje ovisno o prostornim i vremenskim dimenzijama procesa.

7.1.1. Procesi i modeliranje poslovanja

Procesi predstavljaju niz logički povezanih aktivnosti, kojima se koriste resurse poduzeća, kojima je krajnji cilj: zadovoljenje potreba kupaca za proizvodima ili uslugama, sve pod određenim uvjetima: kvaliteta, cijena, vrijeme i sl. *Ulaz* sustava odnosi se na materijalne i nematerijalne veličine, pri tome je bitno postojanje unaprijed *definiranih pravila i procedura, kronologije niza aktivnosti u sustavu, te izlaz* iz sustava (vrijednosti za kupca, ili neki drugi, specifični ciljevi).

Model je pojednostavljen prikaz nekog stvarnog sustava, sadrži sve ključne elemente i obilježja, potrebno odrediti granicu sa okolinom. Razlikuju se primjerice: apstraktni, fizički, matematički, konceptualni, računalni, transportni modeli itd.

Model poslovanja je metoda obavljanja i vođenja poslovanja zbog ostvarivanja profita, opisuje poslovne procese poduzeća, njegovo okruženje i način na koji poduzeće ostvaruje veze sa okruženjem.

Obilježja modela poslovanja: fleksibilan, relativno jednostavan za održavanje, prilagodljiv promjenama.

Razlozi modeliranja mogu biti različiti:

- ❖ veća efikasnost,
- ❖ bolja komunikacija,
- ❖ uvođenje novih procesa,
- ❖ poboljšanje postojećih procesa,
- ❖ razvoj novog IS (informacijskog sustava) ili promjena postojećeg.

Veća efikasnost prometnog procesa te bolja komunikacija ima svoju osnovu u obliku dokumentirane procedure i jasnih poslovnih pravila. Pri tome je bitna implementacija svih elemenata poboljšanja poslovanja kao što su primjerice primjena: TQM, ISO standarda, QA priručnici; obuka zaposlenika; komunikacija sa sudionicima procesa iz različitih službi. Zbog stalnog zahtjeva inoviranja potrebno je uvođenje novih procesa, poboljšanje postojećih - definiranje međuzavisnosti aktivnosti, definiranje uloga pojedinaca u procesu, pronalaženje kritičnih funkcija i uskih grla, predviđanje posljedica promjena.

Simulacijsko modeliranje ima za svrhu razvoj novoga informacijskoga sustava ili promjenu postojećeg uz integralni informacijski sustav kojim se postiže procesni pogled, omogućuje prikupljanje velike količine informacija, definiranje ulaza, izlaza, kontrolnih mehanizama i resursa, komunikacija korisnika i informatičara – dijagrami, baza poslovnih procesa.

U modeliranju prometnog procesa ključan čimbenik su: korisnici procesa.

Fokus modeliranja:

- ❖ pogoni, službe, funkcije;
- ❖ procesi unutar poduzeća;
- ❖ procesi kojima se poduzeće povezuje sa stalnim poslovnim partnerima;
- ❖ umrežavanje organizacije.

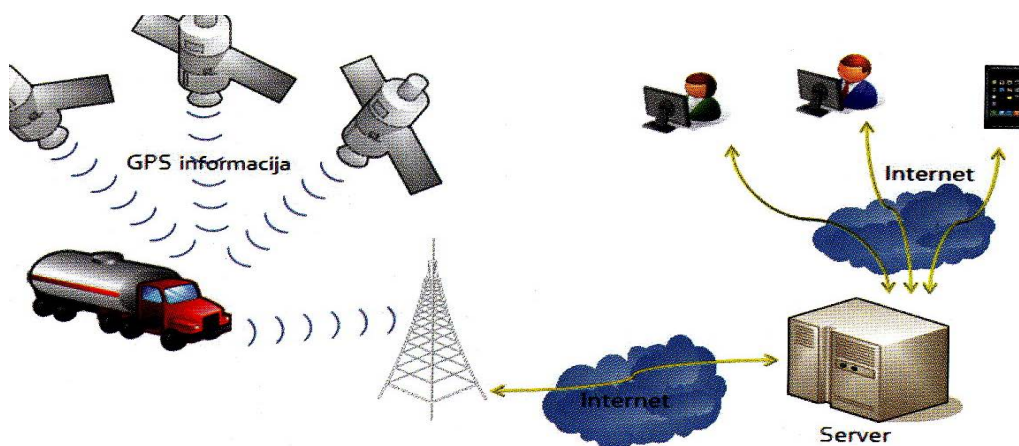
Modeliranje procesa omogućuje:

- ✚ razumijevanje procesa,
- ✚ određivanje ključnih i kritičnih čimbenika (faktora) koji utječu na proces,

- + analizu osjetljivosti procesa na promjene,
- + “što-ako” scenario,
- + poboljšanje procesa,
- + standardizaciju procesa i procedura,
- + temelj za razvoj IS.

7.1.2. Informacijski sustavi kao potpora poslovanju

Definicija informacijskog sustava: to je sustav koji skuplja, čuva informacije važne za organizaciju tako da budu dostupne i upotrebljive, pri tome može, ali i ne mora se služiti informacijskom tehnologijom. Ciljevi informacijskoga sustava sastoje se u rukovođenju poslovnim sustavom. Rukovođenje je proces donošenja odluka koje se tiču poslovnih sustava na temelju potpunih pouzdanih i pravovremenih informacija.



Korisnik nema potrebe za vlastitom IT infrastrukturom, serverima i održavanjem!

Slika 131. Informacijska tehnologija u funkciji upravljanja transportnim procesom

SMARTIVO JE INTELIGENTNI SUSTAV ZA POTPUNO UPRAVLJANJE VOZNIH PARKOM KOJI OMOGUĆAVA OSTVARIVANJE UŠTEDA NA GORIVU, RADNIM SATIMA I TROŠKOVIMA KOMUNIKACIJE. DANAS VEĆ SVIMA CJELOVITNO PRIHVATLJIVO RJEŠENJE, A SAMO NA TEMELJU PSIHOLOŠKOG UČINKA NA VOZAČE OSTVARUJU SE UŠTEDE DO 15%

Podsustavi informacijskog sustava mogu biti:

- sustav za obradu transakcija,
- sustav za potporu odlučivanja,
- sustav za komunikaciju, suradnju i individualni rad.

Sustav za obradu transakcija ima sljedeće funkcije – zadatke:

- ❖ evidentira transakcije i omogućuje izvršenje poslovnih procesa (npr. izdavanje računa za poslanu robu, slanje narudžbe dobavljaču, prijem robe na skladište) uz tri funkcije sustava za obradu transakcija,
- ❖ vođenje evidencije (nužno po zakonu),
- ❖ izrada dokumenata,
- ❖ izrada izvještaja.

Sustav za potporu poslovnom odlučivanju:

- ❖ osigurava potrebne informacije za proces odlučivanja
- ❖ osigurava potporu u donošenju odluka (kod strukturiranih i polustrukturiranih odluka)

Sustav za komunikaciju, suradnju i individualni rad ili sustav uredskog poslovanja - ima funkcije i ciljeve:

- + obavljanje administrativnih poslova
- + komunikacija- e-mail, videokonferencije, telefon, wikisustavi, forumi
- + potpora suradnje u skupini
- + odlučivanje skupno (ankete)
- + potpora individualnom radu - word, excell, p.point - upravljanje dokumentima
- + ISO certifikati - u bazi podataka i na web-u - pretraživanje dokumenata

Uspješnost primjenjenog informacijskog sustava ovisi o tome je li uspostavljena povezanost s poslovnom strategijom u čijoj funkciji je informacijski sustav. Sukladno tome strategija informacijskoga sustava je skup aktivnosti kojima se usklađuje informacijski sustav sa strategijom poduzeća, pritom strategiju je potrebno uspoređivati s njezinim ostvarenjem i pratiti kvalitetu IS-a.

Rizici informacijske tehnologije predstavljaju opasnost da njezina primjena dovede do neželjenih posljedica.

Vrste rizika informacijske tehnologije jesu:

- objektivni - prirodni (vremenske nepogode) - nenamjerna greška
- subjektivni - posljedica namjerne aktivnosti

Ciljevi zloupotrebe informacijske tehnologije:

1. ostvarenje protupravne koristi
2. nanošenje materijalne ili nematerijalne štete.

Plan upravljanja rizicima sastoji se u sljedećem:

1. prepoznati rizike,
2. procijeniti težinu i učestalost inf. Rizika,
3. određivanje protumjera postavljanjem kontrola,
4. određivanje osoba za provjeru kontrole,
5. revizija plana upravljanja informacijskim rizicima.

Različiti su primjeri subjektivnih rizika: službenik banke stavlja novac na svoj račun; blagajnik evidentira isplatu ali je ne izvrši; programer sam sebi poveća plaću; zloupotrebe za koje treba posebno znanje - lažiranje na igrama na sreću - korištenje izuzetnih prilika - skladištar evidentira lažne podatke nakon požara.

7.2. IZRADA ORGANIZACIJSKE SCHEME

Potreba za izradom općeg rasporeda rada operativnog prometnog osoblja proizlazi iz činjenice da operativno prometno osoblje, kojeg čini osoblje i prijevozna sredstva, imaju bitnu ulogu u prijevoznom procesu.

Izrada općeg rasporeda ima svoje razloge zbog potrebe planiranja

- ❖ transportnih sredstava: redovni popravak, tehnički pregled, izvanredni popravak, angažiranost na drugom zadatku;
- ❖ osoblja: bolovanje, godišnji odmor, administrativna zabrana, angažiranost na drugom zadatku.

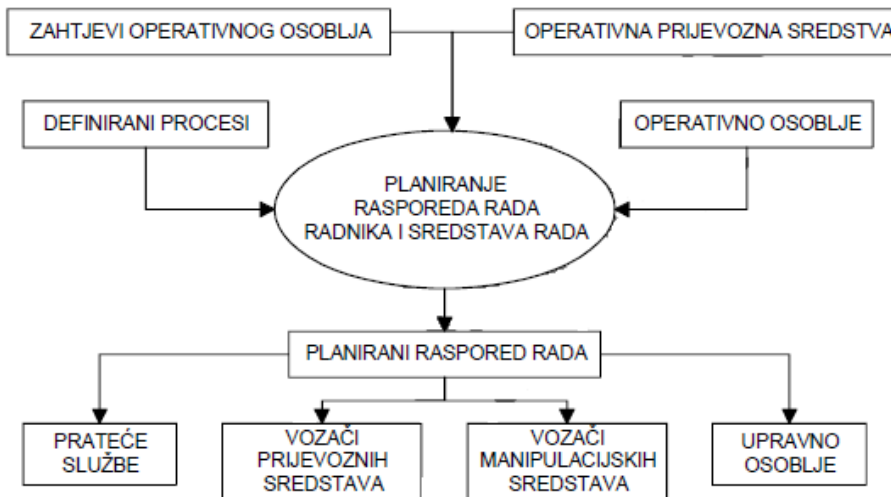
Kako bi transportno poduzeće uspješno obavljalo svoj posao potrebno je sve navedeno uklopiti u opći raspored rada operativnog prometnog osoblja, a proces planiranja i izrade općeg rasporeda rada operativnog prometnog osoblja iznosi se u nastavku teksta.

7.2.1. Izrada općeg rasporeda rada operativnog prometnog osoblja

Težnja je da poduzeća svoje djelovanje temelje na sigurnim poslovima (poslovi po ugovoru i na dulje vrijeme). U tim uvjetima subjektivni sudionici prijevoznog procesa (operativno osoblje) žele znati koje je njihovo mjesto u tom procesu. Ta težnja je razumljiva, jer o angažiranju ovisi i

nagrada ali i mogućnost planiranja slobodnog vremena. Prijevozni proces, naime, može biti nepredvidljiv, s obzirom na rad u smjenama, nepredviđene događaje i drugo. Raspored rada može biti planski i operativni, a polazi se od objektivnih (ažurnih) informacija koje su poznate operativnoj upravi.

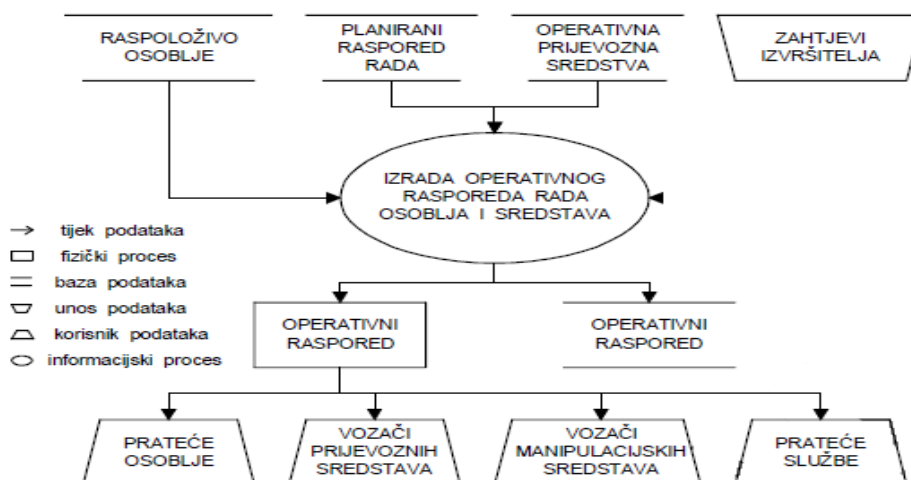
Proces izrade rasporeda rada predložen je na sljedećoj slici 128.



Slika 132. Planirani raspored rada zaposlenih u prijevoznom procesu

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 250.

Uvažavajući praksu i činjenicu da su u planovima moguća odstupanja, uobičajeno je osim planskog rasporeda izraditi i aktualni operativni raspored, koji uvažava planske podatke kao i ostale moguće promjene. Osim toga, planski raspored obuhvaća šire vremensko razdoblje, obično jedan mjesec, dok su operativni rasporedi dnevni ili tjedni uz predviđene rezerve. Elementi operativnih rasporeda kao i sam proces predloženi su na slici 129.



Slika 133. Operativni raspored rada angažiranog osoblja u prijevoznom procesu

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 250.

7.2.2. Izbor prijevoznog sredstva i vozača u prijevoznom procesu

U uvjetima djelovanja poduzeća s manjim brojem prijevoznih sredstava, izbor prijevoznog sredstva i operativnog osoblja (vozača) ne postavlja se kao problem. Ako se vozač zadužuje prijevoznim sredstvom, problem je eventualno u izboru prijevoznog sredstva i time je riješen i izbor vozača.

U transportnim poduzećima poduzećima s većim brojem prijevoznih sredstava i operativnih radnika (vozača) izrada organizacijske sheme može biti veoma složena.

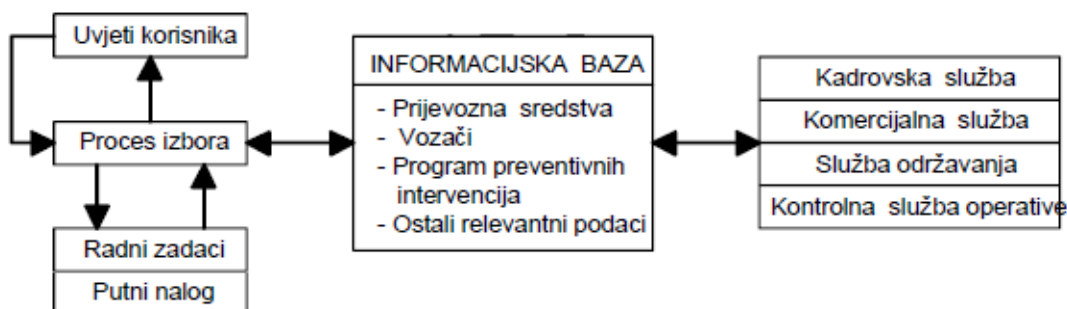
Suvremeno upravljanje resursima transportnog procesa zahtijeva stalnu racionalizaciju poslovanja, smanjenje neproizvodne vožnje, praćenje vrijednosti pokazatelja djelovanja, praćenje održavanja tehničkih pregleda, tehničke ispravnosti, pouzdanosti i drugo.

Proces izbora prijevoznog sredstva i vozača u klasičnom pristupu povjeren je referentu-disponentu, koji izbor definira putnim nalogom. Prije toga disponent uvažava podatke o konstrukcijskim značajkama, tehničkom stanju i svim ostalim podacima relevantnim za operativnog referenta koji imaju utjecaja na početak, tijek i završetak prijevoznog procesa.

U suvremenom pristupu procesima izbora prijevoznog sredstva i vozača stvara se informacijska baza u kojoj su :

- ❖ podaci vezani uz vozilo,
- ❖ podaci koji se odnose na vozača,
- ❖ podaci o preventivnim i mogućim interventnim radnjama i
- ❖ ostali podaci koji se smatraju relevantnim u prijevoznom procesu.

Traženi podaci koji se unose u informacijsku bazu rezultat su djelovanja kadrovske, komercijalne, tehničke, prometne i ostalih služba koje postoje u poduzeću.



Slika 134. Informacijski sustav izbora prijevoznog sredstva i vozača

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 250.

7.2.2.1. Kriteriji za izbor vozača

Opći kriteriji pri izboru vozača su:

- posjedovanje općih pretpostavki za upravljanje prijevoznim sredstvom (zdravstvene, zakonske i ostale pretpostavke),
- vjerojatnost da će vozač korektno (pravodobno i sposoban za vožnju) doći na obavljanje zadanog posla (za programirano vrijeme),
- vjerojatnost da će povjereni zadatak obaviti u skladu s programom rada uz poštivanje uvjeta na radu,
- vjerojatnost da u procesu prijevoza neće ničim narušiti pravila i principe korektnog poslovanja s naručiteljem prijevoza,
- vjerojatnost da će upravljati povjerenim prijevoznim sredstvom na principu dobrog gospodarenja.

Te i ostale kriterije potrebno je kvantificirati u granicama koje proizlaze iz ponašanja prosječnog vozača, što se postiže stalnim praćenjem rada u prethodnom razdoblju i statističkom obradom.

7.2.2.2. Kriteriji za izbor prijevoznog sredstva

Kriteriji izbora prijevoznog sredstva su:

- ✚ zadovoljenje uvjeta tipa vozila koje zahtijeva korisnik,
- ✚ ispravnost prijevoznog sredstva,
- ✚ posjedovanje dokumentacije,
- ✚ posjedovanje ostalih eksploatacijskih značajki za radni zadatak koji uvjetuje transportna tehnologija i dr.

Ti kriteriji u cjelini trebaju omogućiti ostvarenje funkcije cilja sa stajališta korisnika i davatelja usluge. U protivnom, mala je vjerojatnost da će se realizirati.

Metodologija realizacije izbora uvjetovana je zadovoljenjem svih faza koje se uobičajeno pojavljuju pri izboru vozača i prijevoznog sredstva. Uobičajeno je proces izbora promatrati u tri faze:

1. Faza usuglašavanja

Faza usuglašavanja zahtjeva korisnika prijevoza s funkcijom cilja poduzeća kao vlasnika prijevoznog sredstva. Ako postoji početna usklađenost (koja se ogleda u tehničkim ali i ekonomsko-komercijalnim obilježjima) prihvaća se prijevoz. U toj fazi definirani su:

- ❖ predmet prijevoza,
- ❖ količina predmeta prijevoza,
- ❖ udaljenost prijevoza od izvora do cilja, te
- ❖ vrijeme u kojemu se prijevoz treba obaviti i drugi mogući uvjeti što ih
- ❖ postavlja jedna od ugovornih strana.

2. Faza planiranja izbora

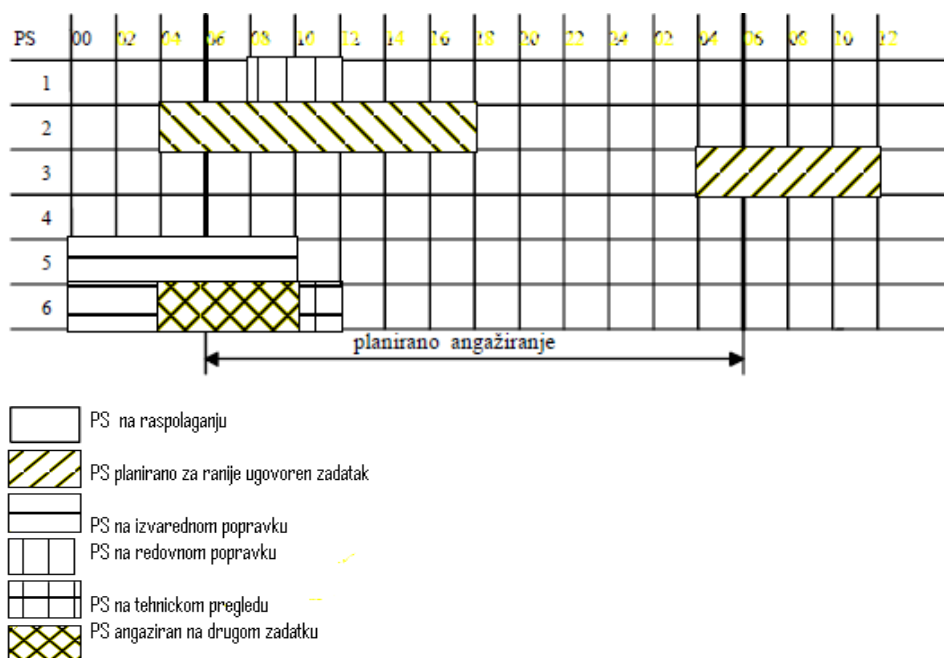
Faza planiranja izbora je baza u kojoj se nalazi vozač i optimalno prijevozno sredstvo, a provodi se u četiri koraka:

1. korak u kojem se pronalazi prijevozno sredstvo traženih tehničkih i eksploatacijskih značajki; to može biti vučno ili vučno i priključno vozilo (skup vozila). Pritom se zadovoljavaju uglavnom uvjeti u vezi s tipom sanduka i nosivosti,
2. korak je traženje prijevoznog sredstva iz prvoga koraka koje zadovoljava uvjete za angažiranje vezanog uz raspoloživost,
3. korak je postupak izbora priključnoga prijevoznog sredstva iz skupine priključnih vozila iz prvoga koraka koja su raspoloživa za angažiranje.

Kad je riječ o raspolaganju vozilima, treba istaknuti da u trenutku početka realizacije prijevoza inventarska prijevozna sredstva mogu biti:

- slobodna,
- na drugom zadatku,
- na održavanju,
- na izvanrednom popravku ili
- na tehničkom pregledu.

Na nekima od navedenih aktivnosti prijevozna sredstva mogu biti i tijekom odvijanja planiranog procesa, što uvjetuje mogući boravak prijevoznog sredstva u matičnom mjestu. Prijevozno sredstvo, uz već navedena ograničenja, koja u osnovi znače "status" prijevoznog sredstva, mogu biti u traženom vremenu i ranije planirana za neki drugi zadatak. Ako se navedeni mogući "statusi" prijevoznog sredstva prikažu grafičkim modelom, i u tom se knjigovodstvenom vremenu definira i ono vrijeme koje je potrebno za realizaciju zadatka.



Slika 135. Grafička interpretacija "statusa" prijevoznog sredstva

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 255.

Četvrti korak odnosi se na izbor vozača. Pritom se događa da je izborom prijevoznog sredstva određen i vozač (zaduženje vozača za vozilo). U tim uvjetima taj je korak u procesu suvišan ako nema ograničenja kod vozača. Ako se, međutim, uzmu u obzir mogući "statusi" vozača, koji mogu biti:

- ✚ vozač na raspolaganju,
- ✚ vozač na bolovanju,
- ✚ vozač na godišnjem odmoru,
- ✚ vozač s administrativnim ograničenjima (oduzeta dozvola),
- ✚ vozač djelomično na raspolaganju (najavljeni odmor ili povratak s odmora),

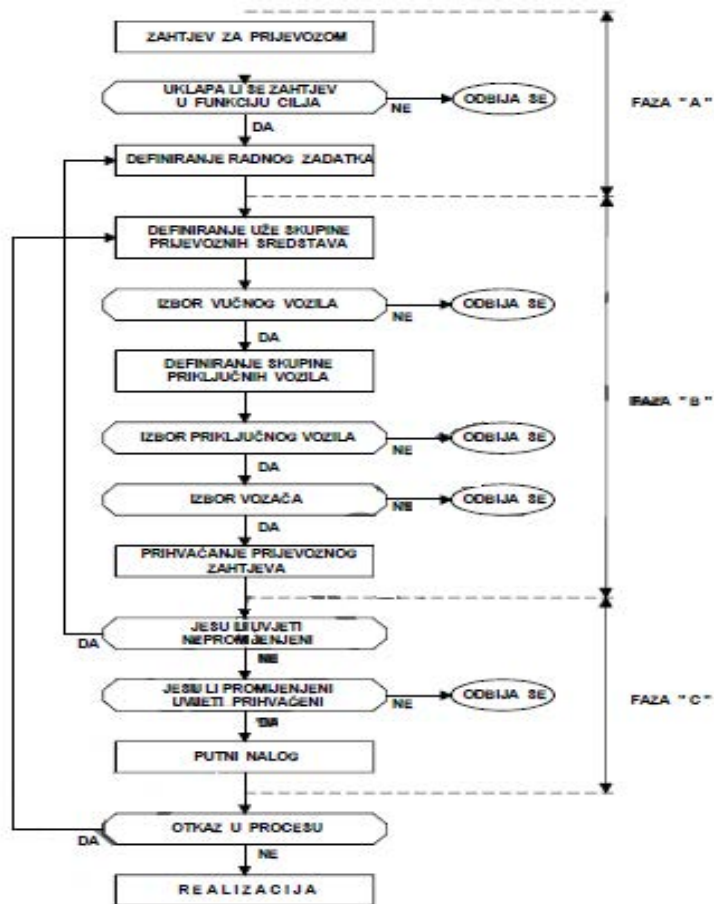
dobit će se prikaz stanja, što je također dobro grafički interpretirati.

Ako se tom metodologijom dobije optimalno prijevozno sredstvo vozača, zadatak može biti prihvaćen. Svaki korak analizirane druge faze može, međutim, uzrokovati i neprihvatanje ponuđenog posla zbog nezadovoljavanja uvjeta tj. nalaženja prijevoznog sredstva i vozača. Uvjet za prihvaćanje je i zadovoljenje funkcije cilja poduzeća koja sadrži i ekonomsko stajalište.

7.2.3. Faza realizacije procesa prijevoza

Ta faza uslijedit će uz ispunjavanje prethodnih faza tek kad se postigne i vremensko suglasje. Ako se, međutim, pojavi vremenski raskorak, zadatak će se odbiti ili postupak izbora vozača i

prijevoznog sredstva vratiti na početak. Osnovni redosljed operacija procesa izbora prijevoznog sredstva i vozača predočen je na sljedećoj slici.

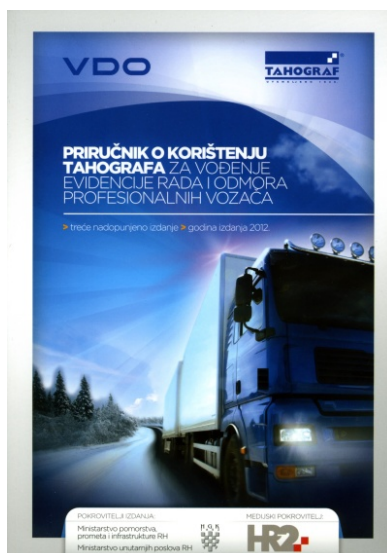


Slika 136. Redosljed operacija izbora prijevoznog sredstva i vozača

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 257.

7.3. KORIŠTENJE TAHOGRAFA U ANALIZI EKSPLOATACIJE CESTOVNIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA

Tahografski uređaj ima iznimno značenje u praćenju rada posade cestovnih vozila. Taj uređaj istodobno predstavlja temelj kvalitetne baze podataka o bitnim veličinama koje je nužno pratiti i analizirati kako bi se ostvario cilj uspješnog rukovođenja transportnim procesom. Kvalitetna obrada podataka dobivenih tahografom prije svega omogućuje analizu rada posade u smislu iskorištenja radnog vremena, brzine kretanja vozilom, prijednog puta, te ustanovljenja racionalnog upravljanja vozilom.



Slika 137. Treće izdanje priručnika o korištenju tahografa

Izvor: http://www.kamion-bus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=531:tree-izdanje-prirunika-o-koritenju-tahografa&catid=44:ostale-vijesti&Itemid=53 05. Ožujak 2012 16:18

U Hrvatskoj gospodarskoj komori tvrtka Tahograf predstavila je treće prošireno izdanje Priručnika o korištenju tahografa za vođenje evidencije rada i odmora profesionalnih vozača. Novo izdanje obogaćeno je novim dijelom koji se odnosi na korištenje digitalnih tahografa, te je učinjeno jednostavnijim za korištenje i detaljnijim u dijelu uputa vozaču kako evidentirati svoj rad i odmor. U pripremi ovog izdanja, Tahograf je uvelike koristio iskustva i kontakte s profesionalnim vozačima i vlasnicima voznih parkova stečena tijekom održavanja seminara o radnim vremenima i korištenju tahografa. Priručnik o vođenju evidencije rada, odmora profesionalnih vozača i korištenju tahografa glavni je edukacijski materijal, odnosno skripta, koja je svojim formatom i sadržajem zamišljena kao jednostavna i lako čitljiva literatura.

LITERATURA

- [1] Andrijanić I., Rajsman M.: *Transportno osiguranje s obzirom na njemačku poslovnu praksu.* // *Zbornik Visoke poslovne Libertas, Zagreb.* Godina 1. (2008); (221)-(232)
- [2] Božičević D., Kovačević D.: *Suvremene transportne tehnologije,* Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.
- [3] Jolić N., Brnjac N., Perko N.: *Integralni i intermodalni transportni sustavi,* Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010.
- [4] Malić A., Badanjak D., Rajsman M.: *Employment Dynamics in the Croatian Traffic System // ICTS 2005 Transportatin logistics in science and practice* Portorož: Fakultet za pomorstvo in promet Portorož, 2005.
- [5] Perkov D., Petar S., Rajsman M.: *Challenges of Change Management in Croatian Enterprises // Transitional challenges of EU integration and globalization.* Sarajevo:Ekonomski fakultet u Sarajevu, (2008).
- [6] Rajsman M., Tolić I., Perkov D.: *Dynamics of Transport Capacity Development of the City of Zagreb Public Tram Transport System "ITS:For Efficient, Safe and Clean Transport",* ITS Canada, Ottawa, 2010.
- [7] Rajsman M.: *Poslovna logistika,* Visoka poslovna škola Libertas, Zagreb, 2009.
- [8] Rajsman M., Lisicin G. D.: *Influence of Legislation on Road Traffic Safety.* // *Promet - Traffic & Transportation.* 22 ((2010)
- [9] Rajsman M.: *Prednosti i značenje spajanja hrvatskih cestovnih prijevoznika u teretnom prometu,* Hrvatska gospodarska komora, Savjetovanje hrvatskih prijevoznika u teretnom cestovnom prometu, Vodice, 2010.
- [10] Rajsman M., Bošnjak I., Dujnić M.: *Trends and change in structure of passenger transport performance of Croatian traffic system // Urban Transport 2006 /* Wessex Institute of Technology, UK ; Technical University Pardubice, Czech Republic, Prag, 2006.
- [11] Rajsman, M., Matoš S.: *Prijevoz opasne robe u hrvatskome prometnom sustavu // Transportation in Science and Practice.* Ljubljana : Faculty of Maritime studies and Transportation, University of Ljubljana, Slovenian Society of Traffic Science, (2005).
- [12] Rajsman M.: *Model razvitka prometnog sustava središnje Hrvatske / doktorska disertacija.* Zagreb:Fakultet prometnih znanosti, 2005.
- [13] Rajsman M., Jurić R.: *Robno-transportni centri s posebnim osvrtom na njihovo značenje u prometnim tokovima Republike Hrvatske.* // *Suvremeni promet* 20 ((2000)) , 1-2; (41)-(45)
- [14] Rajsman M., Jurić R.: *Dinamičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u međumjesnom putničkom cestovnom prometu.* // *Suvremeni promet* 19 ((1999)) , 1-2; (94)-(100)
- [15] Rajsman, M., Jurić R.: *Dinamičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u prigradskom putničkom*

cestovnom prometu. // *Suvremeni promet*, 19 ((1999)) , Br.3-4; (297)-(303)

[16] Rajsman M., Strunje M.: Statičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u međumjesnom putničkom cestovnom prometu. // *Suvremeni promet*. 15 ((1995)) , 5; (249)-(255)

[17] Rajsman M.: Mogućnosti racionalizacije poslovanja cestovnoga transportnog poduzeća. // *Promet*. 6 ((1994)) , 6; (161)-(167)

[18] Rajsman M., Juraić Ž.: Promet u mirovanju Grada Zagreba s posebnim osvrtom na teretne automobile i autobuse // *Urbanistički i sigurnosni aspekti prometa u Gradu Zagrebu*, Grad Zagreb, 1994. 127-133.

[19] Rajsman M.: Statičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u prigradskom putničkom cestovnom prometu. // *Promet*. 5 ((1993)) , 3-4; (93)-(99)

[20] Rajsman M.: Postojeće stanje i racionalizacija cestovnog transporta PIK-a Vinkovci. // *Suvremeni promet : časopis za pitanja teorije i prakse prometa*. 12 ((1990)) , 1; 1-28

[21] Rajsman M.: Vrijeme upravljanja vozilom do prometnog konflikta. // *Promet*. 1 ((1989)) , 1; (31)-(34)

[22] Rajsman M.: Road Accidents Involving Drivers Employed with an Agricultural Complex in the Town of Vinkovci // *11th World Congress of International Association for Accident and Traffic Medicine / Dubrovnik : Institute of Public Health of the City of Zagreb ; International Association for Accident and Traffic Medicine*, (1988). (479)-(482)

[23] Rajsman M.: Analiza cestovnih prometnih nesreća vozača PIK-a Vinkovci. // *Cestovni promet*. 11-12 ((1987))

[24] Šimunović Lj.: Osnove prometnog inženjerstva, predavanja, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010.

[25] Zelenika R., Pupavac D.: Menadžment logističkih sustava, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2008.

[26] Zelenika R.: Multimodalni prometni sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2006.

[27] Zelenika R.: Temelji logističke špedicije, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2005.

[28] Zelenika R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2005.

[29] Zelenika, R., Prometni sustavi: tehnologija, organizacija, ekonomika, logistika, menadžment, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

[30] Zelenika R., Jakomin L.: Suvremeni transportni sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 1995.

[31] Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2002.

[32] Županović I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1986.

Internet izvori:

1. http://www.foi.hr/CMS_library/studiji/dodiplomski/IS/kolegiji/mt/materijali/tehnologije_transporta.ppt
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/Piggy-back_\(transportation\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Piggy-back_(transportation))
3. <http://www.prometna-zona.com/>
4. www.humbaur.hr

POPIS SLIKA

Slika 1. Ovisnost tehnologije prometa i transporta s okruženjem.....	9
Slika 2. Osnovni elementi tehnologije prometa.....	15
Slika 3. Objekti infrastrukture u funkciji elemenata tehnologije prometa.....	16
Slika 4. Interakcija prometnice i njezina sadržaja.....	16
Slika 5. Struktura modela održavanja za osnovni element prometnice	17
Slika 6. Dijagram toka planiranja jednostavne reprodukcije	18
Slika 7. Sudionici u prometu u funkciji otklanjanja deformacija	18
Slika 8. Blok dijagram općeg pristupa optimizaciji transportnog procesa	20
Slika 9. Obuhvat temeljne logističke koncepcije	24
Slika 10. Suvremeno poslovno okruženje poslovnog subjekta.....	26
Slika 11. Logistički lanac.....	28
Slika 12. Logistički sustav	30
Slika 13. Izravno upravljanje robnim tokovima u logističkom sustavu.....	31
Slika 14. Neizravno upravljanje robnim tokovima u logističkome sustavu s više točaka primitaka. 31	
Slika 15. Neizravno upravljanje robnim tokovima s više točaka isporuke	32
Slika 16. Neizravno upravljanje robnim tokovima više točaka isporuke i više točaka primitka	32
Slika 17. Izravno-neizravno upravljanje robnim tokovima	33
Slika 18. Neizravno upravljanje robnim tokovima s više točaka isporuke	33
Slika 19. Podsustavi logističkoga sustava.....	37
Slika 20. Procesni prikaz terminala kao sustava	42
Slika 22. Podsustavi logističkih operacija terminala	43
Slika 23. Kretanje oblikovane jedinice prijevoza i manipulacije u terminalu	44
Slika 24. Blok dijagram izbora optimalnog rješenja kontejnerskog terminala	45
Slika 25. Transportni lanci u konvencionalnom transportu	48
Slika 26. Transportni lanci za kombinirani transport.....	49
Slika 27. Transportni lanci u međunarodnome transportu	50
Slika 28. Utjecaj industrijalizacije na prijevozne zahtjeve	53
Slika 29. Tok funkcije ako je elastičnost veća ili manja od 1 ili je jednaka jedinici	53
Slika 30. Skup cestovnih vozila specijaliziran za prijevoz životinja	59
Slika 31. Područje primjene Euro normi motora	67
Slika 32. Koncepcijski prikaz katalizatora.....	68
Slika 33. Scania proizvođač koji prednjači u inovacijama	69
Slika 34. Pregled osovinskih opterećenja teretnog motornog vozila	78
Slika 35. Pregled osovinskih opterećenja cestovnog skupa vozila	78
Slika 36. Skup cestovnih vozila u sastavu tegljač s niskopodnom dvoosovinskom poluprikolicom 81	
Slika 37. Novi MAN – ov tegljač s konceptom S (1)	82
Slika 38. Novi MAN – ov tegljač S s poluprikolicom (2)	82
Slika 39. Novi MAN – ov tegljač s konceptom S (3)	83
Slika 40. Inovativni motor DAF - PACCAR MX-13 Euro 6 (1).....	83
Slika 41. Inovativni motor DAF - PACCAR MX-13 Euro 6 (2).....	84
Slika 42. Aerodinamika tegljača Kenworth (1)	84
Slika 43. Aerodinamika tegljača i dizajn tegljača Kenworth T680 (2).....	85
Slika 44. Primjena hibridne tehnologije je znatno smanjila potrošnju	85
Slika 45. Fuso Concept II tegljača	86
Slika 46. Praktična i ekonomična poluprikolica Schmitz Cargobull SMP	86
Slika 47. Unutrašnjost teretnog prostora poluprikolice Schmitz Cargobull SMP	87
Slika 48. Krone Profi Liner poluprikolica s novim sustavom osiguranja tereta	88

Slika 49. Skup vozila - Scania tegljač R480 s poluprikolicom.....	89
Slika 50. Laka dostupnost motornog prostora tegljača Scania R480.....	90
Slika 51. Instrument ploča tegljača Scania R480.....	90
Slika 52. Unutrašnjost tegljača Scania R480	91
Slika 53. Prostor za odmor posade tegljača MAN TGX 18.440 BLS	92
Slika 54. Utovar tereta u poluprikolicu MAN TGX 18.440 BLS	92
Slika 55. Upravljački prostor tegljača MAN TGX 18.440 BLS	93
Slika 56. Brzinska značajka snage i okretnog momenta motora MAN TGX 18.440 BLS.....	94
Slika 57. Aerodinamičan dizajn tegljača Freightliner.....	96
Slika 58. TruckOs operativni sustav integrira sve funkcije	97
Slika 59. Kamere umjesto glomaznih retrovizora - recept za sjajnu aerodinamiku	97
Slika 60. Renault Truck – s upravljivom stražnjom osovinom kao rješenje za veliku pokretljivost u uskim ulicama gradske mreže	98
Slika 61. Stražnja upravljiva osovina ima mogućnost podizanja na otvorenoj cesti	98
Slika 62. Stražnja upravljiva osovina.....	99
Slika 63. Mercedes-Benz Actros 4160 8x6 SLT.....	99
Slika 64. Prikaz dijela skupa cestovnih vozila tijekom izvanrednog prijevoza	100
Slika 65. Izvanredni prijevoz vangabaritnog tereta velike mase – skup vozila u sastavu tegljač s niskopodnom četvero osovinskom poluprikolicom.....	100
Slika 66. Izvanredni prijevoz vangabaritnog tereta velike mase – skup vozila u sastavu tegljač s niskopodnom troosovinskom poluprikolicom	101
Slika 67. Transport specijaliziranom niskopodnom poluprikolicom	101
Slika 68. Prikaz hidraulične utovarne rampe	102
Slika 69. Prikaz teretnog motornog vozila nakon ugradnje hidraulične utovarne rampe	102
Slika 70. Tipovi izvedbe gradskoga autobusa proizvođača IVECO.....	104
Slika 71. Tipovi izvedbe autobusa na relacijama međugradskog i turističkog prometa proizvođača IVECO	104
Slika 72. Neoplan Skyliner s dizajnerskim Oscarom.....	105
Slika 73. Logotip nagrade	105
Slika 74. Autobus Neoplan Cityliner C	106
Slika 76. Vanjski izgled Neoplana Citylinera C	107
Slika 77. Unutrašnjost Neoplana Citylinera C.....	108
Slika 78. Sanitarni prostor Neoplana Citylinera C.....	108
Slika 79. Vanjski izgled Neoplana Citylinera C	109
Slika 80. Daimlerov autobus turističkog tipa.....	110
Slika 81. Volvo 9700 Premium - dizajn, visoki kapacitet i niska potrošnja.....	111
Slika 82. Volvo 8700 6x2 sa 12 litarskim Euro 5 za 65-ero putnika	111
Slika 83. Autobus Irisbus Magelys HD 12.2*	112
Slika 84. Krivulje efektivne snage i okretnog momenta motora Irisbus Magelys HD 12.2	112
Slika 85. Vanjski i unutarnji izgled Irisbus Magelys HD 12.2	115
Slika 86. Gradsko-prigradski autobus zglobnoga konstrukcijskog sastava IVECO Irisbus	115
Slike 84. Gradski klasičan trolejbus i trolejbus zglobnoga konstrukcijskog sastava.....	116
Slika 87. Različite izvedbe trolejbusa proizvođača IVECO	116
Slika 88. Različite izvedbe gradskog autobusa klasične i izvedbe zglobnoga konstrukcijskog sastava proizvođača IVECO	117
Slika 89. Različite izvedbe minibusa proizvođača IVECO	117
Slika 90. Različite izvedbe midibusa proizvođača IVECO	118
Slika 91. Različite izvedbe prigradskih i međugradskih autobusa proizvođača IVECO.....	118
Slika 92. Različite izvedbe autobusa turističkog tipa proizvođača IVECO.....	119
Slika 93. Gradski autobus katne izvedbe turističkoga tipa	119

Slika 94. Gradski niskopodni trolejbus proizvođača ŠKODA.....	120
Slika 95. Cestovni skupovi vozila zglobnoga konstrukcijskog sastava	120
Slika 96. Autobus turističkog tipa.....	121
Slika 97. Autobus visoke turističke klase	121
Slika 98. Gradski niskopodni solo autobus MAN Lion's City	122
Slika 99. Niskopodnost autobusa kao bitan element brzine izmjene putnika.....	123
Slika 101. Pristajanje autobusa na uređenom stajalištu gradsko prigradske linije.....	124
Slika 100. Prigradski autobus MAN Lion's City LE.....	124
Slika 102. Prigradski autobus MAN Lion's Regio i tehničko-eksploatacijski podaci.....	125
Slika 103. Prigradski autobus MAN Lion's Regio L.....	126
Slika 104. Turistički autobus MAN Lion's Coach	127
Slika 105. Autobus MAN Lion's Coach C	128
Slika 106. Turistički autobus NEOPLAN Tourliner.....	129
Slika 107. Turistički autobus NEOPLAN Cityliner.....	130
Slika 108. Visoko-turistički autobus NEOPLAN Starliner	132
Slika 109. MAN LION'S COACH Visoko-turistički autobus	133
Slika 110. MAN LION'S REGIO C Prigradski 2-osovinski autobus	134
Slika 111. Transportni uređaji kao podsustav tehnologije prometa.....	135
Slika 112. Čimbenici u procesu pakiranja	137
Slika 113. Značenje palete kao transportnog uređaja	141
Slika 114. Boks paleta.....	144
Slika 115. Elementi kontinuiteta paletnog sustava s aspekta kontinuiranog razvoja paleta	147
Slika 116. Skup cestovnih vozila u sastavu tegljač i kontejnerska poluprikolica.....	154
Slika 117. Mogućnost slaganja kontejnera po visini kao još jedna od prednosti toga tipa transportnog uređaja.....	156
Slika 118. Kontejner cisterna	162
Slika 119. <i>Kontejner od 20 stopa</i>	165
Slika 120. <i>Primjeri skupa vozila s kontejnerom</i>	167
Slika 121. Prekrcajni most kao dio kontejnerskog terminala.....	176
Slika 122. Obalna kontejnerska dizalica	177
Slika 123. Lučka mobilna dizalica.....	179
Slika 124. Autodizalica	180
Slika 125. Prijenosnik malog raspona.....	182
Slika 126. Prijenosnik velikog raspona.....	182
Slika 126. Prvi hibridni kontejnerski kran	183
Slika 127. Postupak izbora viličara.....	184
Slika 128. Čeoni viličar.....	187
Slika 129. Kinematika viličara.....	194
Slika 125. Dijagram postupaka formiranja optimalne jedinice manipulacije.....	195
Slika 130. Elementi i funkcije informacijskoga sustava	203
Slika 131. Informacijska tehnologija u funkciji upravljanja transportnim procesom.....	207
Slika 132. Planirani raspored rada zaposlenih u prijevoznom procesu.....	210
Slika 133. Operativni raspored rada angažiranog osoblja u prijevoznom procesu.....	210
Slika 134. Informacijski sustav izbora prijevoznog sredstva i vozača	211
Slika 135. Grafička interpretacija "statusa" prijevoznog sredstva.....	214
Slika 136. Redoslijed operacija izbora prijevoznog sredstva i vozača	215
Slika 137. Treće izdanje priručnika o korištenju tahografa	216

POPIS TABLICA

Tablica 1. Dinamika i složenost poslovnog okruženja	25
Tablica 2. Vrijednosti elemenata prodajne cijene materijalnih dobara u logističkom lancu	27
Tablica 3. Tehnološki elementi podjele cestovnih vozila	76
Tablica 4. ISO preporuke za gabarite kontejnera.....	166

PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Važnost definiranja TCP-a?
2. Međuovisnost elemenata tehnologije prometa i okruženja?
3. Definiranje TCP-a sustavnim pristupom?
4. Faze sustavnog pristupa u analizi TCP-a?
5. Osnovne značajke TCP-a?
6. Utjecaj faze industrijalizacije na prijevozne zahtjeve u teretnom prometu?
7. Metode kvantifikacije prijevoznih potreba (zahtjeva)?
8. Struktura supstrata s obzirom na značajke važne za tehnologiju prijevoza?
9. Osnovna zadaća tehnologa prometa iz oblasti prijevoznog supstrata?
10. Objasniti kao poslovna logistika u današnjim uvjetima poslovanja, postaje neizbježna komponenta poslovanja?
11. Poslovna logistika ima osobito značenje u djelatnostima granama gdje su nagle i skokovite razvojne promjene?
13. Na čemu se temeljila poslovna strategija poduzeća u stabilnim uvjetima poslovanja (promjene su bile rijetke, potražnja je premašivala ponudu)?
14. S obzirom na njenu funkciju u poboljšanju tokova dobara i vrijednosti u poduzeću logistika time postaje: centralna funkcija poduzeća, integrirajuća funkcija poduzeća ili niti jedno od ponuđenog?
15. Uspješna implementacija logistike u poduzeću omogućuje postizanje: odlične startne pozicije u generiranju novih proizvoda/usluga, konkurentskih prednosti ili niti jedno od ponuđenog?
16. Skraćivanje vremena protoka dobara i informacija u poslovnom procesu jedan je od ciljeva logistike?
17. Tehničko-tehnološka komponenta logistike u svojoj biti odnosi se na: optimalan proizvodni i prodajni sustav, optimalan transportni, ambalažni i skladišni sustav ili niti jedno od ponuđenog?
18. Logistički troškovi su vrlo značajna stavka u svim gospodarstvima, pri tome njihovo učešće u cijeni koštanja proizvoda može iznositi čak do: 10%, 50% ili 90%?
19. Kod logističkih sustava trgovinskog poduzeća nema logistike proizvodnje?
20. Kod uslužnog poduzeća značajnu logističku ulogu imaju tokovi informacija?
21. Logistička koncepcija jeste nov način promatranja poslovnog procesa (problema) poduzeća na osnovi sustavnog mišljenja?
22. Odluka u vezi jednog elementa logističkog sustava donijet će se: s obzirom na njegov maksimalni učinak unutar podsustava kojemu pripada, ili na osnovi ocjene učinka na cijeli sustav?
23. Uvođenje logistike najlakše je: kod trgovinskih poduzeća, kod uslužnih poduzeća ili u poduzećima s znatnim udjelom vlastite proizvodnje?
24. Sniženje troškova u jednom logističkom podsustavu može: biti uzrokom povišenja troškova u drugim logističkim podsustavima, ne može utjecati na troškove u drugim logističkim podsustavima?
25. Logistički pristup: uglavnom čini razmišljanje o učincima, čini razmišljanje o troškovima i učincima ili niti jedno od ponuđenog?
26. Logistika se može definirati kao koncepcija i funkcija prostorno-vremenske transformacije roba (materijala i proizvoda): u poduzeću i između poduzeća, samo u poduzeću, ili niti jedno od ponuđenoga?
27. Logistički zadaci koordinacije i realizacije tijekom proizvoda obavljaju se na temelju: operativnih odluka, strategijskih odluka ili niti jedno od ponuđenog?
28. Efektivnost logističkog sustava postiže se praćenjem: troškova, učinaka ili troškova i učinaka?
29. Logistički troškovi s obzirom na razinu investiranja: degresivno padaju, proporcionalno rastu ili progresivno rastu?
30. Jedna od zapreka uvođenju poslovne logistike jeste: progresivnost logističkih troškova, nelinearnost logističkih troškova, ili izostanak suradnje unutar tvrtke u rješavanju logističkih problema?

31. Oblikovanje proizvoda: bitno je za transport i skladištenje, nije bitno za transport i skladištenje?
32. Analize vremena protoka materijala u proizvodnji pokazuju da: oko 90% vremena odnosi transport i skladištenje, oko 10% vremena odnosi transport i skladištenje, ili niti jedno od ponuđenog?
33. Logistika je značajnija kod djelatnosti: gdje je viša vrijednost samog proizvoda, gdje je niža vrijednost samog proizvoda?
34. Narudžba je temelj informacijskog toka u logistici?
35. Proizvod je potrebno držati na zalihama ako su troškovi koji nastaju zbog nedostatnih količina viši od troškova skladištenja?
36. Sustav pravodobne proizvodnje zahtijeva obveznu primjenu sustava strategijskog upravljanja kvalitetom?
37. Objasni temeljni zahtjev za primjenom sustava pravodobne proizvodnje u nabavi s obzirom na predviđanje budućih potreba?
38. Iskustvo je pokazalo da je uz slučajnu distribuciju potražnje (u implementaciji sustava pravodobne proizvodnje) najpogodnija shema planiranja koja je temeljena na: tjednom ciklusu planiranja zaliha, dnevnom ciklusu planiranja zaliha, mjesečnom ciklusu planiranja zaliha?
39. Koji su interesi (zahtjevi) subjekata kod izbora optimalnog transportnog modela?
40. Temeljne funkcije kriterija izbora transportnog sredstva?
41. Osnovni elementi podsustava „Transportni uređaji“?
42. Elementi utjecaja na pakiranje?
43. Interakcija paleta i subjekata koji koriste paletu kao element TCP-a?
44. Tehnološki aspekti i učinci primjene paleta?
45. Elementi kontinuiteta poletnog sustava sa aspekta kontinuiranog razvoja paleta?
46. Eksploatacijska obilježja kontejnera?
47. Podjela kontejnera?
48. Kontejneri za prijevoz robe pod carinskim obilježjima?
49. Koeficijent mehaniziranosti?
50. Podjela manipulacijskih sredstava?
51. Orijentacijski model za proračun vremena ciklusa u procesu izbora viličara?
52. Izbor viličara?
53. Dijagram brzine kretanja viličara?
54. Elementi procesa izbora viličara?
55. Blok dijagram postupaka formiranja optimalne jedinice manipulacije?
56. Nosivost viličara?
57. Sposobnost opterećenog viličara u svladavanju uspona?
58. Objekti infrastrukture u funkciji elemenata tehnologije prometa
59. Utjecaj poremećaja na prometne tokove?
60. Interakcija prometnice i njezina sadržaja?
61. Funkcioniranje prijevoza u ovisnosti o poremećaju?
62. Definiranje metode planiranja jednostavne reprodukcije?
63. Struktura modela održavanja za osnovni element prometnice?
64. Dijagram toka planiranja jednostavne reprodukcije?
- 65. Sudionici u prometu u funkciji otklanjanja deformacija?**
66. Što sadrže veliki terminali?
67. Prikaz terminala kao sustava?
68. Osnovni elementi operacija u terminalu?
69. Nabrojite tehnološke elemente u terminalu i kvantificirajte svaki posebno?
70. Kretanje oblikovane jedinice prijevoza i manipulacije u terminalu?
71. Blok dijagram izbora optimalnog rješenja kontejnerskog terminala?
72. Interpretirajte suvremenu tehnologiju prijevoza u cestovnom prometu?

73. Definicija tehnologije cestovnog prometa i transporta?
74. Ciljevi tehnologije cestovnog prometa?
75. Učinci tehnologije prijevoza sa primjenom paleta?
76. Dijagram toka prijevoznog procesa sa primjenom paleta?
77. Proračun broja viličara na radu?
78. Učinci primjene kontejnera u prijevozu?
79. Blok-dijagram rješavanja problema optimalizacije transportnog procesa - opći pristup optimalizaciji?
80. Osnovne skupine kriterija koje treba ugraditi u istraživanju sustava prijevoznog procesa nekog područja?
81. Prikažite redoslijed postupaka u konceptijskom pristupu analize prijevoznog procesa?
81. Konceptija programa "PROMETHEUS"?
82. Konceptija projektiranja informacijskog sustava poduzeća cestovnog prometa?
83. Prikažite sadržaj programa istraživanja u fazi projektiranja informacijskog sustava u cestovnom prometu?
84. Koji se podaci analiziraju kod primjene procesora na PS-u?
86. Tijek informacija u logističkom konceptu transportnog procesa?
85. Optimalizacija TCP-a aktualna je iz kojih razloga?
86. Osnovni elementi tehnologije prometa?
87. Proces poboljšanja tehnologije prometa i subjekti njegove realizacije?
88. Definiranje matematičkog modela temeljenog na osnovnim kriterijima?
89. Proračun broja mjesta na manipulacijskom prostoru?
90. Proračun broja vučnih i PS-a pri primjeni paleta?
91. Tehnologija prometa i transporta kao sustav?
92. Kriteriji za izbor vozača?
93. Kriteriji za izbor PS-a?
94. Optimalizacija prometnog procesa?
95. Logistički koncept prijevoznog procesa?
96. U čemu se ogleda funkcija prijevoznog pakiranja?
97. Prednosti "modul sustava" pakiranja?
98. Vrste paleta?
99. Označavanje kontejnera?
100. Radni učinak manipulacijskih sredstava s prekidnim djelovanjem?
101. Radni učinak manipulacijskih sredstava s neprekidnim djelovanjem?
102. Analiza djelovanja MS-a?