

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET U RIJECI

Tamara Ašenbrener

**ANALIZA TEHNOLOŠKIH PROCESA
PRI PRIJEVOZU OBJEDINJENIH TERETA**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2013.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET U RIJECI

**ANALIZA TEHNOLOŠKIH PROCESA
PRI PRIJEVOZU OBJEDINJENIH TERETA**

Kolegij: Tehnološki procesi u prometu
Mentor: dr. sc. Svjetlana Hess
Student: Tamara Ašenbrener
JMBAG: 0112027957
Studij: Tehnologija i organizacija prometa

Rijeka, rujan, 2013.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	2
2. TEHNOLOGIJA OBJEDINJAVANJA TERETA	3
2.1. Tehnološki aspekt primjene paleta	3
2.1.1. Paleta i paletizacija	5
2.1.1.1. Podjela paleta u ovisnosti o konstrukcijskim obilježjima.....	8
2.1.1.2. Primjena paleta.....	8
2.2. Paket.....	10
2.3. Kontejnerski prijevoz robe	16
2.3.1. Tereti u prijevozu kontejnerima	23
2.3.2. Specijalni tereti	27
3. TEHNIČKO - TEHNOLOŠKA OBILJEŽJA SREDSTVA ZA RUKOVANJE TERETOM U CESTOVNOM PROMETU	34
3.1. Uloga sredstva za rukovanje teretom.....	34
3.2. Viličar	38
3.3. Dizalice i prijenosnici	44
3.3.1. Prijenosnik malog raspona.....	45
3.3.2. Prijenosnik velikog raspona.....	46
3.4. Prekrcajni most	47
3.5. Autodizalice	48
4. TEHNOLOŠKI PROCESI PRI PRIJEVOZU SREDSTVA U CESTOVNOM PROMETU.....	49
4.1. Prijevozna sredstva	49
4.2. Priključna prijevozna sredstva	54
5. PRIMJER TRANSPORTNOG PODUZEĆA „LA LOG“	56
5.1. Povijest poduzeća	56
5.2. Usluge	57
5.3. Transport.....	58
5.3.1. Autohladnjače	58
5.3.2. Klasična vozila s ceradom.....	59
5.3.3. Cisterne	60
6. ZAKLJUČAK.....	61
LITERATURA	63

POPIS TABLICA	65
POPIS GRAFOVA	66
POPIS SLIKA	67

1. UVOD

Elementi tehnologije cestovnog prometa kao sustava mogu biti diskretni pojedinačni elementi ili podsustavi koji pripadaju i drugim (nadređenim) sustavima, poput prometnog, logističkog i/ili gospodarskog sustava. Općenito se elementi tehnologije cestovnog prometa dijele na objekte (predmeti prijevoza, informacije, energija), koji se u transformacijskom procesu mijenjaju, sredstva rada (transportni uređaji, sredstva za rukovanje teretom i prijevozna sredstva).

U nastavku su analizirani svi važni elementi sustava tehnologije prijevoza tereta: obilježja tereta kao predmeta prijevoza, važnost tehnologije za objedinjavanje tereta, odvijanje procesa teretnog prijevoza, tehničko- tehnološka obilježja sredstva za rukovanje teretom u cestovnom prometu, tehnološki procesi pri prijevozu, objekti u funkciji smještaja i manipulacije teretom.

Prije nego se pristupi daljnjem izučavanju elemenata tehnologije cestovnog prometa treba ukazati na dvije osnovne podvrste te iste tehnologije: tehnologija prijevoza putnika i tehnologija prijevoza tereta. Ta dvojnost tehnologije, koja proizlazi iz različitosti dviju vrsta predmeta prijevoza: putnika i tereta, ne očituje se samo u svim aktivnostima, već i u obilježjima, odnosno značajkama ostalih elemenata.

U okviru ovog diplomskog rada opisać će se elementi tehnoloških procesa pri prijevozu objedinjenih tereta relevantni za analizu učinkovitosti prijevoznih procesa, odnosno kvalitetu prijevozne usluge.

Rad se sastoji od četiri poglavlja. Prvo poglavlje, tehnologija objedinjavanja tereta daje objašnjenje što su palete, paketi i kontejneri. Drugo poglavlje, tehničko- tehnološka obilježja sredstva za rukovanje teretom u cestovnom prometu bazira se na pojašnjavanju uloga, vrste, podjele glavnih sredstva za rukovanje. Treće poglavlje, tehnološki procesi pri prijevozu sredstava u cestovnom prometu, upoznaće nas s prijevoznim sredstvima namijenjenim putnicima, teretu i priključna prijevozna sredstva. U četvrtom poglavlju, dan je osvrt na transportne uređaje, sredstva za rukovanje i prijevozna sredstva i dan je primjer transportnog poduzeća „La Log“.

2. TEHNOLOGIJA OBJEDINJAVANJA TERETA

Glavni elementi tehnologije objedinjavanja tereta su palete i kontejneri. Do tog zaključka su dovela brojna razmatranja suvremene prometne tehnologije.

Uz ova dva elementa nužno je navesti i paketiranje, o njemu se nije do sada vodilo dovoljno računa. Iako se paket kao dio krupnije jedinice tereta u načelu ne može smatrati transportnim uređajem, sasvim je sigurno da o „paketnom sustavu“ ili paketiziranju ovisi iskorištenost pa i učinkovitost transportnih uređaja.

Obilježje podsustava je izrazita dinamičnost razvoja. Transportni uređaj s aspekta promatranja tehnologije prometa može biti i drugi uređaj koje ima funkciju očuvanja pretpostavljene jedinice prijevoza. Klasičan primjer, kada se dio ili cijelo transportno sredstvo može smatrati transportnim uređajem, bio bi 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.

Transportni uređaj može biti i drugi uređaj pa i dio prijevoznog sredstava ili čak cijelo prijevozno sredstvo ako ima funkciju očuvanja pretpostavljene jedinice prijevoza i ukoliko je taj uređaj u funkciji prijevoznog ili transportnog procesa.

2.1. Tehnološki aspekt primjene paleta

Postoji mnogo definicija paleta. Izdvojit ćemo samo neke od njih. „Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formatiranje kompaktnog i čvrstog paketa, složenog iz raznih komada robe.“¹ „Paleta je univerzalno sredstvo unutrašnjeg transporta i transporta proizvoda od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje.“² „Paleta je drvena podloga izrađena od dasaka određenih normiziranih dimenzija, na koje se tovari roba.“³ „Paleta je podloga na koju se slaže materijal ili komadi robe radi manipulacije pri mehaniziranom transportu.“

Problem je u neistraženosti osnovnih obilježja paleta. Primjena paleta se naziva „paletizacija“. Nakon analize radova zapaža se da se o paleti kao transportnom uređaju sve manje govori, dok se sve više govori o „paletizaciji“ kao preduvjetu racionalizacije prijevoza. Čini se da su „paletizacija“ i paleta sinonimi.

Treba istaknuti razliku između palete i „paletizacije“. Paleta je transportni uređaj, to je naprava izrađena od različitog materijala. Glavna zadaća joj je omogućavanje oblikovanja optimalne jedinice manipuliranja. Paleta još nije dosegla optimum po svojoj tehnološkoj funkciji i konstruktivnim značajkama. Konstruktori i tehnolozi se još moraju baviti njezinim značajkama i osobitostima. Paleta teži transformaciji. Može se istaknuti da transformacija postojećih - standardnih paleta uvjetuje i promjene u ostalih triju elemenata tehnologije prijevoza, ali i promjene unutar vlastitog podsustava. Manje je vjerojatno da će doći do promjena palete s tehnološkog aspekta, što bi prvenstveno značilo promjenu u njezinim osnovnim gabaritima. Paleta se ne može smatrati apsolutno statičnim elementom. Promjene u konstruktivnim značajkama su bez negativnih posljedica i pojavljuju se sve češće. Zapravo takve su promjene poželjne jer stabilnost funkcioniranja paletnog

¹ B. Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu. Školski centar za cestovni saobraćaj, Zagreb, 1982., str. 202.

² A. Poljaković: Pretovarni i skladišni centri kao delovi saobraćajnog sistema i njihov utjecaj na saobraćaj i privredu, Beograd, 1972., knjiga 7, str. 140.

³ J. Mađarić: Međunarodna špedicija. Višja pomorska šola, Piran, str. 184.

sustava ovisi o sposobnosti paleta da prime i izdrže deformacije, evidentiranje, popravljavanje, da se lako razmjenjuju. Sa financijskog stajališta moraju biti dostupne korisnicima, moraju pružati veću zaštitu i osiguravanje integriteta robe u prijevozu i skladištenju. Učinci primjene „paletizacije“ su višestruki. Oni su prije svega tehnološki i ekonomski, a onda zaštitni i sigurnosni. Dva osnovna kriterija u ocjenjivanju paleta su sa stajališta konstruktivnih značajki i tehnoloških aspekta. Prvi razlog ne pripada samo u predmet proučavanja prometnih stručnjaka, a drugi bi trebao biti u domeni tehnologa prometa. Na grafikonu 1. prikazan je model međuovisnosti palete i okruženja s aspekta tehnologije.

Grafikon 1. Model međuovisnosti palete i okruženja s aspekta tehnologije



Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Ovakvim pristupom želi se upozoriti na to da u predmetu koji nosi naziv „tehnologija“ nije moguće još detaljnije analizirati konstruktivna obilježja. Prometni tehnolozi trebali bi poznavati sve aspekte promatranja palete.

Potrebno je istaknuti da teorijski aspekt promatranja paleta znatno premašuje praktične rezultate. Prometni stručnjaci nisu u svojim istupanjima zapostavljali palete kao osnovnu pretpostavku racionalizacije. Gospodarski rukovoditelji su ostali nezainteresirani za njenu veću primjenu. Izostale su odgovarajuće mjere ekonomske politike i društveni naponi za poticaj uvođenju novijih tehnoloških procesa.

Razvoj i pojava paleta

Neki autori navode da su se palete prvi puta pojavile u dvadesetim godinama prošlog stoljeća, a drugi da su se pojavile tridesetak godina kasnije. Nalaze se i podaci da se paleta primjenjuje od Drugog svjetskog rata. Različiti podaci pojavljuju se radi različitog pristupa gledanja. Neki smatraju da pojavu palete treba smatrati kao početak njezine primjene, drugi vrijeme pojave dovode u vezu sa „paletizacijom“.

Smatra se da je u SAD-u ekspanzija primjene palete počela početkom pedesetih godina prošlog stoljeća, dok je u Europi primjena započela šezdesetih godina prošlog stoljeća.

Danas paletnom pulu pripadaju sve zemlje u Europi. Švicarska, Austrija i Švedska oko 1970., oko osam godina nakon pristupanja paletnom pulu, počele su primjenjivati palete na svojim željeznicama u gotovo 90% jedinica prijevoza. Tadašnja prognoza ukazivala je na to da će oko 1975. godine oko 80% međunarodne razmjene biti obavijeno paletnim sustavom, ili sve one robe koje svojim gabaritima i svojstvima to omogućuju.

Već tada se upozoravalo na to da naša praksa kasni deset do petnaest godina prema razvijenim zemljama Europe. Kod nas je paletni sustav najprije primijenjen na željeznici 1959. godine, a 1964. godine na inicijativu tadašnje Savezne privredne komore, osniva se Jugoslavenska zajednica za paletizaciju. Osnovni su ciljevi Zajednice bili razvijanje informativno- instruktivne djelatnosti, izrada potrebnih uputa i normativa i konkretno angažiranje na primjeni paleta u gospodarstvu.

Aktivnosti Zajednice (nacionalnog gospodarstva) na prezentiranju paletnog sustava može se uočiti i iz toga što je u popularizaciji palete angažiran „paletizirani vlak“ pomoću kojeg je demonstrirana nova tehnologija. Vlak je bio u 26 središta zemlje, a na demonstraciji je bilo oko 7500 gospodarskih rukovoditelja, stručnjaka i ostalih zainteresiranih. Kasniji tijek aktivnosti i primjene paletnog sustava nije ispunio očekivanja. Stalni manjak u razmjeni paleta uvjetovao je i veće materijalne obveze željeznice prema inozemnim željeznicama. Osnovna se posljedica ogleda u usporavanju ili onemogućivanju primjene i razvoja novih tehnologija za koje je paleta značila isto što i poznavanje slova abecede.

2.1.1. Palete i paletizacija

Paleta je drvena podloga izrađena od dasaka određenih normiziranih dimenzija, na koje se tovari roba. Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formiranje kompaktnog i čvrstog paketa, složenog iz raznih vrsta komadne robe.

Treba istaknuti da paleta i paletizacija nisu istoznačnice. Paleta je transportni uređaj - naprava izrađena od različitih materijala, a osnovna joj je zadaća da omogući oblikovanje optimalne jedinice manipuliranja.

Po svojoj tehnološkoj funkciji konstruktivnim značajkama paleta vjerojatno još nije dosegla optimum, a njenim će se osobitostima sigurno još baviti i konstruktori i tehnolozi.

„Paletizaciju“ bi pak trebalo promatrati kao proces primjene paleta u prijevoz robe. Učinci primjene tog procesa su višestruki. Veoma pojednostavljeno rečeno, su prije svega ekonomski i tehnološki, a pritom zaštitni, sigurnosni i ostali.

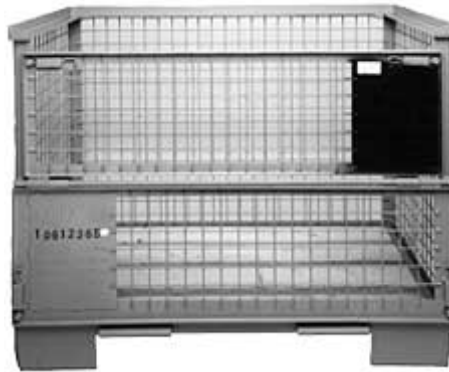
Vrste paleta

Od trenutka pojave paleta do danas nalazimo razne vrste paleta. Razlike u promatranju mogu nastati s obzirom na:

- oblik palete,
- dimenziju,
- namjenu,
- vrstu materijala od kojeg su izrađene,
- konstrukcijske osobine.

Podjela paleta s obzirom na oblik

Najčešće su ravne palete i boks-palete raznih vrsta i podvrsta. To je samo dio programa današnjih osamdesetak vrsta najčešćih paleta koje se sreću u praksi. Na slici 1. prikazana je boks paleta.



Slika 1. Boks paleta

Izvor: http://www.prometna-zona.com/skladishna_tehnika-001palete.php, (kolovoz, 2013.)

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. Tako na primjer, prema procjenama, u Njemačkoj već ima oko 10 milijuna privatnih paleta.

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.

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 paketiranja može povećavati, pa se tako povećava i univerzalnost.

Podjela paleta s aspekta namjene može se obavljati i prema teretu kojemu su namijenjene. Tako na primjer, možemo razvrstati palete za tekući, komadni i rasuti teret.

Podjela paleta s obzirom na vrstu materijala od kojeg se izrađuju

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. Drvena euro paleta prikazana je na slici 2.



Slika 2. Drvena euro paleta

Izvor: http://www.prometna-zona.com/skladisna_tehnika-001palete.php, (kolovoz, 2013.)

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).

2.1.1.1. 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 palete posjeduje svoje konstruktivne specifičnosti. Obično su takva obilježja u funkciji namjene palete 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.

2.1.1.2. Primjena 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,
- 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%.

To što se u nekom prijevoznom procesu koristi paletni sustav ne znači da su unaprijed osigurani povoljni učinci.

Model globalne analize paletnog sustava

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

Dosadašnja praksa nije ispunila očekivanja. Vidi se mnogo problema koji su imali utjecaj na intenzitet primjene paletnog sustava. Glavni problem je zatvorenost i nepovezanost. Potrebno je promatrati i organizirati paletni sustav koji će osigurati kontinuitet. Na grafikonu 2. prikazani su elementi paletnog sustava.

Grafikon 2. Elementi kontinuiteta paletnog sustava s aspekta kontinuiranog razvoja paleta



Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Nositelji trebaju poznavati interes i pronaći najbolji način za zajednički proizvod o kojem ovise rezultati poslovanja. Osnovno u tomu je mogućnost posjedovanja paleta u trenutku kada je potrebna razmjena.

Davatelji usluga u prijevozu ne mogu se smatrati kvalitetnim obilježjem djelovanja paletnog sustava. Treba da je njihova uloga u funkcioniranju paletnog sustava manja, a da je veća uloga subjekta koji djeluju prije početka i poslije završetka procesa prijevoza.

Predočenim pristupom promatranja paletnog sustava omogućuje se i lakše kvantificiranje broja paleta u zavisnosti od pokazatelja (količine, kapaciteta i obrtaja paleta).

Kontinuitet 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 je pridržavanje dogovorenih pravila. Razmjenjivati se

moгу odgovarajuće paletne jedinice iste kvalitete. Vjerojatno će doći do prekida u razmjeni ako nije moguće da palete budu iste kvalitete.

Pretpostavka za kontinuitet je i u ravnomjernom dvosmjernom toku, pri čemu polazni i povratni tok moraju biti približno jednaki, inače će sudionik razmjene biti u neravnopravnom položaju. Posljedice su još nepovoljnije ako su poremećaji neočekivani. Posebno je važno za fazu uvođenja paletnog toka.

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 biti još kvalitetnije. Praćenje paletne jedinice neće biti skupo i bit će omogućeno praćenje robe na njezinom putu od polaska do odredišta. Vjerojatno će vrlo brzo postojati da svaki proizvod posjeduje čip ili barkod, tj. vlastiti informacijski podsustav.

2.2. Paket

Glavno obilježje paketa i pakiranja je u tome što osnovni element pakiranja (ambalaža) nakon obavljenog prijevoza postaje suvišna.

Postoji više definicija pakiranja - prva definicija ističe da je pakiranje integralni dio tehnološkog procesa proizvodnje koji u sebi sadrži tehnologiju, tehniku i oblikovanje. Mora odgovoriti ne samo tržišnim već i sanitarnim, prijevoznim i skladišnim zahtjevima. Druga definicija kaže da je pakiranje znanost, umjetnost i priprema proizvoda za skladištenje, rukovanje, transport i distribuciju. U vezi s našim razmatranjem pakiranja je aktivnost koja prije svega omogućuje optimalno iskorištavanje transportnih uređaja s obzirom na njihove gabaritne dimenzije.

Vidimo da se prije „nove tehnologije“ pakiranju nije davala velika pozornost. Razlog tomu je vjerojatno da sustav pakiranja nije u dovoljnoj funkciji u kojoj bi trebalo bit. Rukovanje upakiranom robom, njezina zaštita (od krađe, vanjskih utjecaja, očuvanja integriteta...) samo su dodatni razlozi za veće uvažavanje aktivnosti pakiranja.

Transportno pakiranje ima svoju specifičnu zadaću. Bitno je da osigurava pogodnost za raspoznavanje i rukovanje, da se i u prijevozu može obaviti propagandna funkcija, prilagođenost transportnim uređajima po obliku i veličini, treba zadovoljiti uvjete raznošenja i prijevoza po težini, obliku i veličini, i treba se omogućiti lako otvaranje i zatvaranje.

Međunarodni interes za pakiranje

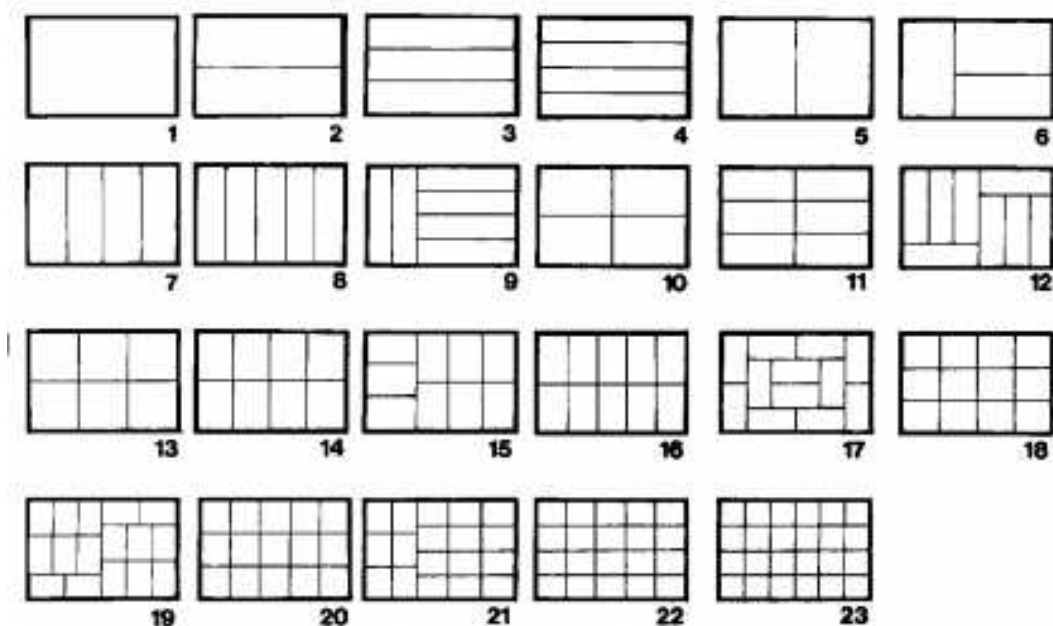
Propisani su osnovni uvjeti pakiranja. EPF⁴ je svojim članicama preporučila izradu ambalaže za pakiranje prema „Modul sustavu“ koji se temelji na opterećenju tri tipa osnovnih paleta koje je preporučio ISO⁵. Taj model slaganja ambalaže možemo vidjeti na slici 3.

Prednosti prijedloga su:

- Smanjenje izbora ambalaže,
- Proizvodnja optimalnih jedinica ambalaže,
- Smanjenje udjela manipuliranja,
- Usmjerivanje na proizvodnju opreme za proizvodnju, i
- Racionalnom korištenju sredstava i infrastrukture.

⁴ Europska federacija u pakiranje

⁵ Međunarodna organizacija za normizaciju



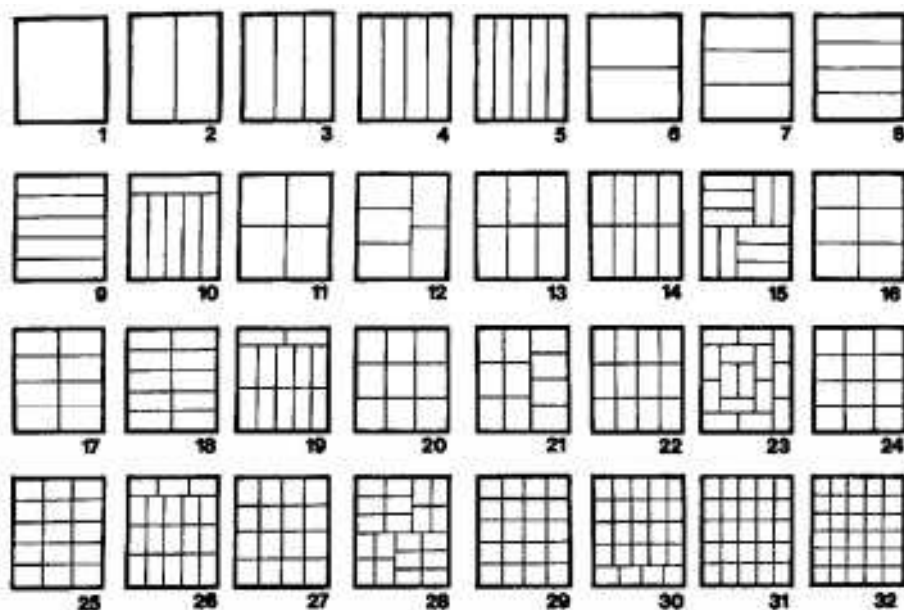
Slika 3. Model slaganja ambalaže na paletu 800×1200 mm prije prijedloga
 Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Prijedlog je dan u obliku „fiksno modula 95“ preporuka se odnosi na dužinu i širinu na unutarnje prijevozne ambalaže s tolerancijom od 5%. U tablici 1. možemo vidjeti taj prijedlog, dok na slici 4. možemo vidjeti model slaganja ambalaže poslije prijedloga.

Tablica 1. Prijedlog modula 95

Unutarnje dimenzije (mm)	Vanjske dimenzije (mm)	Dopuštena odstupanja (+)
1140	1200	+5
950	1000	+5
760	800	+5
570	300	+3
475	500	+3
380	400	+3
317	333	+2
285	300	+2
253	266	+2
237	250	+2
228	240	+2
190	200	+2

Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.



Slika 4. Model slaganja ambalaže poslije prijedloga na paletu 800×1200 mm
 Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Preporuka je dana za prijevoz krušaka, jabuka, limuna, bresaka i naranča. Prednost novih dimenzija vidjela je i OECD⁶. U Švicarskoj su pružili veliku pozornost gdje su sa udruženjem SSRG⁷ izradili prijedlog vanjskih dimenzija ambalaže. To možemo vidjeti u tablici 2 i slici 5. uočavamo razlike u količini složene robe na paleti.

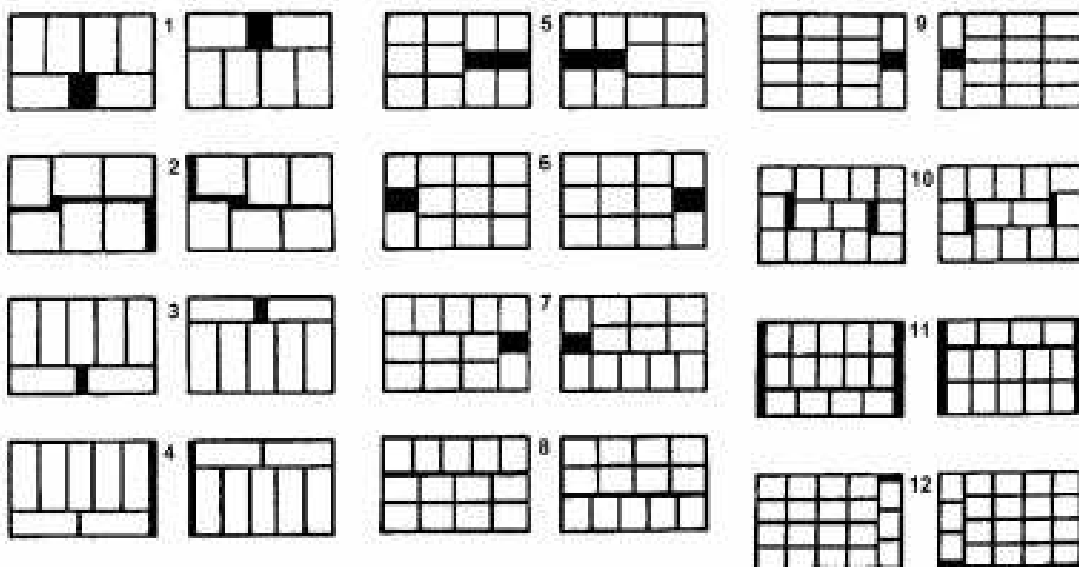
Tablica 2. Prijevozne dimenzije ambalaže prema prijedlogu udruženja SSRG

Mjere (mm)		Broj ambalaže po komadu	Iskorištenje površine (%)
Unutarnje	Vanjske		
475 × 275	500 × 300	6	94
403 × 335	424 × 353	6	93
537 × 228	560 × 240	7	98
542 × 217	571 × 228	7	95
316 × 253	333 × 266	10	93
295 × 253	311 × 266	11	97
303 × 228	320 × 240	12	96
285 × 228	300 × 240	13	97
317 × 190	333 × 200	14	97
268 × 223	282 × 235	14	97
271 × 217	285 × 228	14	95
238 × 190	250 × 200	18	99

Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

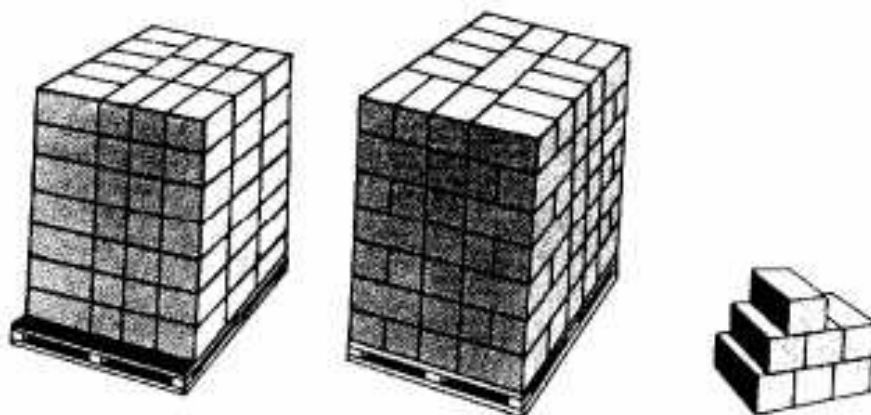
⁶ Međunarodna organizacija za gospodarsku suradnju

⁷ Udruženje za racionalno manipuliranje proizvodima



Slika 5. Model slaganja ambalaže na paletu dimenzija 1000 × 1200 mm
 Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti,
 sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Na slici 6. prikazan je model slaganja paketiziranog supstrata na paleti standardnih dimenzija i njihovi učinci.



Slika 6. Model slaganja paketiziranog supstrata na paleti standardnih dimenzija
 Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti,
 sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Na lijevoj strani prikazan je prvi način slaganja paketa pri čemu vidimo neiskorištene površine. U središnjem dijelu vidi se način novog slaganja koji nema neiskorištenog prostora na paletu. Desni dio slike vidimo razliku u načinu slaganja. Na slici 7. možemo vidjeti ambalažu na paleti.

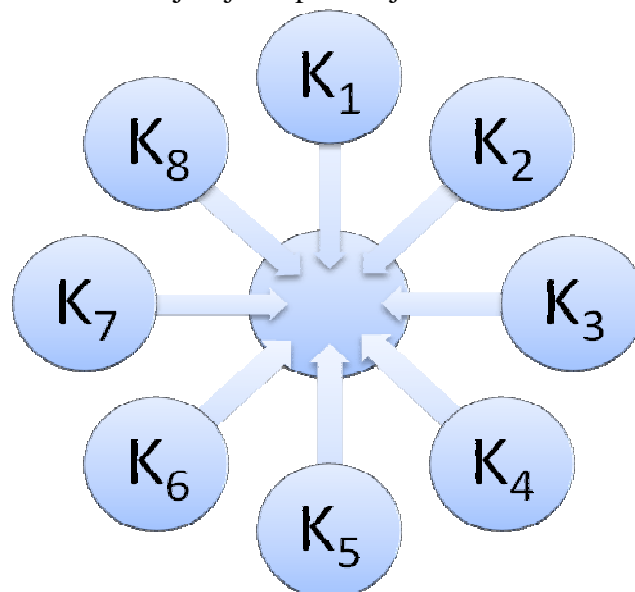


Slika 7. Ambalaža na paleti

Izvor: <http://www.teol.rs/index.php?action=grupe&q=5&u=Plasticne%20>, (srpanj, 2013.)

Unatoč velikim nastojanjima da se provedu preporuke međunarodnih organizacija, kod nas još vlada velika nejednačenost, dolazi do nepoznavanja utjecaja pakiranja i prijevoza na troškove proizvodnje što se osjeća u čitavoj reprodukciji i nadogradnji. Daljnja nekoordinirana i nestandardna proizvodnja može imati veće negativne nego pozitivne posljedice na uspješnost zarade na domaćem i međunarodnom planu. Na potrebu za brzom promjenom u sustavu pakiranja pokazuje i grafikon 3. Elementi utjecaja na pakiranje (elementi koji se iznosi imaju dvosmjerni – interakcijski učinak).

Grafikon 3. Elementi utjecaja na pakiranje



Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Gdje je:

- K₁- aspekt racionalizacije prijevoza, a time i ukupne društvene reprodukcije
- K₂- smanjenje ujednačenosti ambalaže
- K₃- mogućnost racionalizacije proizvodnje ambalaže
- K₄- smanjenje troškova manipulacije
- K₅- bolje korištenje infrastrukturnih kapaciteta (skladišta)
- K₆- brže uključivanje u međunarodnu podjelu rada
- K₇- zaštita proizvoda od mogućih negativnih utjecaja
- K₈- pakiranje mora utjecati i na ekonomsku politiku

Iz grafikona 3. možemo zaključiti da u našim uvjetima i praksi nisu istražene posljedice i uzroci nepovjerenja prema suvremenim tehnologijama prijevoza. Mora se imati na umu da pakiranje mora biti u funkciji svih faza na koje nailaze. To znači da već u fazi ambalažiranja proizvoda treba promatrati sredstva kojima će prevoziti, transportne uređaje koji će se kada koristiti i način na koji će se obaviti slaganje na paletu. Na slici 8. možemo vidjeti plastičnu sklopivu ambalažu za kućnu namjenu, dok na slici 9. možemo vidjeti suvremenu ambalažu.



Slika 8. Plastična sklopiva ambalaža za kućnu namjenu

Izvor: <http://www.kataloska-prodaja.ba/kutije/plasticne-kutije/sklopive-kutije/4132926-4041367.wf>, (srpanj, 2013.)



Slika 9. Suvremena ambalaža

Izvor: <http://www.ajproizvodi.com/kutije-za-dijelove/plasticne-kutije/4135356.wf>
(srpanj, 2013.)

2.3. Kontejnerski prijevoz robe

Kontejner je čvrsta, zatvorena, na vremenske prilike otporna, stalno upotrebljiva transportna jedinica, s najmanje jednim vratima izrađena od različitih materijala po određenim međunarodnim normama, a upotrebljava se za prijevoz robe morem, kopnom i zrakom.

Po ISO standardu postoji 5 vrsta kontejnera 20', 40', 45', 48' i 53'. Maksimalna bruto tonaža za 20' kontejner je 30480 kg, a za 40' 34000 kg. Korisna nosivost 20' kontejnera je 28380 kg, a 40' kontejnera je 30100 kg.

Kontejnerizirana pošiljka predstavlja jedinstvenu cjelinu s kojom se u prijevoznom procesu ne rukuje sa pojedinim komadima robe već kontejnerom.

Kontejner omogućuje iskrcaj, ukrcaj, prijevoz i skladištenje veće količine robe odjednom.

Tehnološka obilježja kontejnera su:

- štiti teret od oštećenja, krađa, vremenskih nepogoda te smanjuje mogućnost zagublivanja manjih pošiljki tokom transporta
- potreban je manji utrošak na ambalažiranje tereta
- kontejneri se za razliku od komadnog tereta jednostavnije slažu i skladište na terminalima, kao i na brodu
- značajno se smanjuje vrijeme učvršćivanja kod svih vrsta prijevoza.

Tehnička obilježja kontejnera su:

- standardni kontejneri omogućuju uniformiranje svih sredstava prijevoza, željezničkog, cestovnog i pomorskog, te standardizirani način manipulacije na kontejnerskim terminalima
- gornji i donji rubovi kontejnera su posebno pojačani i konstruirani s utorima standardiziranih veličina koji omogućuju sigurnu manipulaciju, te brzo i efikasno osiguranje takvog tereta na prijevoznom sredstvu.

Definicija i podjela kontejnera

Sa stajališta pomorskog transporta, kontejner je tehničko sredstvo koje povezuje robu (teret) i brod u lanac u kojem posredno preuzima funkciju teretnog prostora.

TERET (ROBA) → KONTEJNER → BROD

Roba se neposredno slaže u kontejner koji se slaže u prostore u brodu, čime se izbjegava „direktni kontakt“ tereta i broda. Kontejner svojim dimenzijama definira prostor koji se komercijalno iskorištava u prijevozne svrhe i tako postaje „bazična transportna jedinica“ koja se dalje ne dijeli na manje dijelove, determinirajući tzv. kontejnerski kapacitet broda kao iznimno važan element u eksploataciji samoga kontejnerskog broda. Zbog osnovnih svojstava koje kontejneri imaju, njihova upotreba omogućuje da se transportni lanac od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje integrira u cjelovit sustav. Postoje različite definicije kontejnera, ali je najuobičajenija definicija Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO): Kontejner je transportno spremište pravokutnog presjeka ovih obilježja:

- a) trajnog je oblika, otporan, za višestruku upotrebu,

- b) konstruiran je tako da omogućava prijevoz robe s jednim ili više transportnih sredstava bez prekrcaja svoga sadržaja,
- c) opremljen je uređajima za lako i brzo rukovanje,
- d) lako se puni i prazni i
- e) mora biti izrađen sa zapreminom od najmanje 1 m³.

Kontejnere možemo klasificirati u nekoliko grupa prema različitim kriterijima:

- Prema namjeni kontejneri se dijele u dvije grupe:
 1. univerzalni kontejneri namijenjeni prijevozu ambalažne robe,
 2. specijalni kontejneri namijenjeni prijevozu jedne ili nekoliko istovrsnih roba za koje se moraju osigurati posebni uvjeti prijevoza (na primjer tekući teret, koncentri rude, cement).
- Prema materijalu od kojega su izrađeni, kontejneri se dijele na drvene, čelične, gumene, plastične, aluminijske, olovne te kontejnere od različitih slitina (legura).
- Prema korisnoj nosivosti razlikuju se:
 1. laki kontejneri (mali i srednji). Mali su volumena od 1 m³ do 3 m³, a srednji od 3 m³ do 10m³,
 2. teški kontejneri koji obuhvaćaju sve jedinice volumena iznad 10 m³.
- Prema konstrukciji:
 1. sklopivi,
 2. nesklopivi,
 3. s uređajem za samoistovar ili bez njega.
- Prema mjestu korištenja:
 1. kontejneri za unutarnji transport,
 2. kontejneri za lokalni transport,
 3. kontejneri za međunarodni transport.
- Prema vrsti robe koja se prevozi:
 1. univerzalni zatvoreni kontejneri s vratima na čelu ili na boku za prijevoz pakiranih komada robe te paletizirane robe,
 2. kontejneri s krovom koji se može otvarati i vratima na čelu i boku za prijevoz robe u pakiranom ili rasutom stanju različite granulacije,
 3. otvoreni kontejneri s pokrivačem ili bez njega (*open top*) za prijevoz ugljena, šljunka, koksa, granuliranog kamena, raznih vrsta proizvoda metalne industrije i ostale robe koja podnosi atmosferske utjecaje,
 4. kontejneri – cisterne za prijevoz tekućina, tekućeg plina,
 5. kontejneri – cisterne za prijevoz prašnjastih materijala (cement, brašno, grafit) te ostale sitnozrnate robe,
 6. kontejneri s niskim stranicama za prijevoz teških vozila i koleta,
 7. kontejneri – platforme za prijevoz izvangabaritnih tereta i
 8. kontejneri za prijevoz stoke.

Tipovi kontejnera koji se najčešće koriste u pomorskom transportu prikazani su na slikama 10. – 21.



Slika 10. Standardni 20' kontejner
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 11. Standardni 40' kontejner
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 12. 40' Highcube kontejner
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 13. Kontejner s otvorenim krovom
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 14. 40' Kontejner s otvorenim krovom
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 15. 40' Kontejner s niskim stranicama
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 16. 20' Dizelski električni rashladni kontejner
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 17. 20' Kontejner s bočnim vratima
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 18. 20' Kontejner-platforma
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 19. 20' Kontejner – cisterna,
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 20. 20' Kontejner za rasute terete (tip plywood bulk)
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)



Slika 21. 40' Kontejner otvoren s dvije strane
Izvor: <http://www.dancontainers.dk>
(srpanj, 2013.)

Svi tipovi kontejnera koji se koriste u pomorskom transportu mogu se generalno klasificirati u šest grupa:

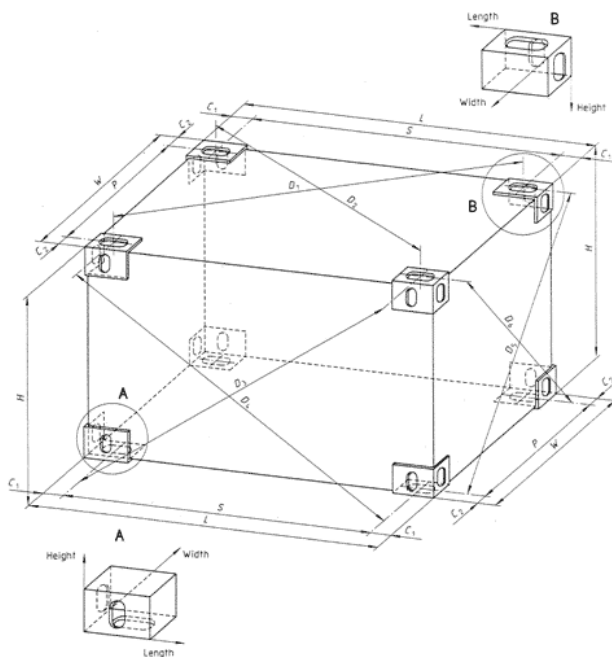
- kontejneri za prijevoz generalnog tereta, u koje spadaju zatvoreni kontejneri s vratima na jednoj strani, ili sa strane, kontejneri s otvorenim krovom i stranicama, skeletni kontejneri, kontejneri s pola visine i kontejneri s prirodnom ventilacijom (ventilirani),
- „temperaturni“ kontejneri koji se dijele na: izolacijske, rashladne (frigo) i grijane kontejnere,
- tank – kontejneri ili kontejneri – cisterne za prijevoz tekućina i komprimiranih plinova,
- bulk – kontejneri ili kontejneri za prijevoz rasutih tereta u koje se ukrcaj obavlja „slobodnim padom“ ili „pod pritiskom“,
- kontejneri – platforme – tzv. *flat containers* koji na sebi nemaju nikakvih tehničkih naprava „nadgrađa“, nego samo podlogu (ili bazu) i
- kontejneri specijalne namjene koji se dijele u dvije grupe: u kontejnere za prijevoz žive stoke i sklopive kontejnere (*collapsible containers*).

Čimbenici koji utječu na izbor tipa (vrste) kontejnera su:

- fizička i kemijska svojstva tereta (na primjer je li potrebno hlađenje, grijanje ili ventilacija),
- veličina, dimenzije i volumen tereta te
- gustoća tereta.

Dimenzije kontejnera

Prema ISO organizaciji, parametri koji definiraju dimenzije kontejnera na temperaturi okoline od +20°C prikazani su na slici 22 .



Slika 22. Dimenzije ISO kontejnera

Izvor: <http://www.tandemloc.com> (srpanj, 2013.)

U tablici 3. prikazane su dimenzije ISO kontejnera.

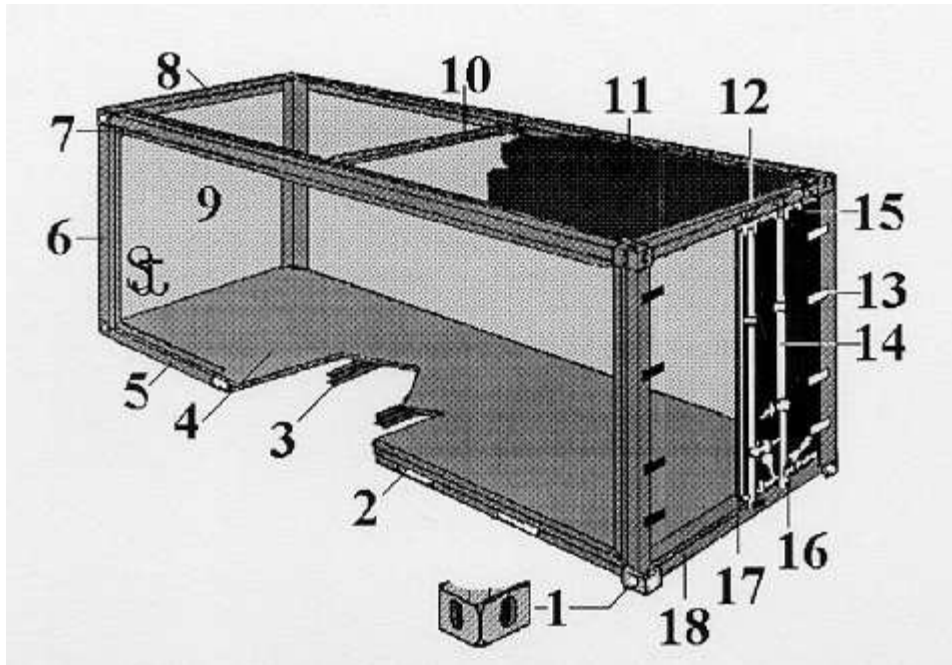
Tablica 3. Dimenzije ISO kontejnera

ISO 668 ft	Dužina (mm)		Širina (mm)		Razlika D ₁ -D ₂ D ₂ -D ₁	C ₁ (mm)	C ₂ (mm)	Visina ft H mm	Max. Nosivost (kg)
	L	S	W	P					
1 A 40'	+0 12192- 10	+4 11985 -6			19 mm			0 8' 2438 - 5	30480
1 AA 40'	+0 12192- 10	+4 11985 -6			19 mm			8'6"2591 - 5	30480
1 AX 40'	+0 12192- 10	+4 11985 -6			19 mm			<8' <2438	30480
1 B 30'	+0 9125 -10	+4 8918 -6	+0 2438 - 5	+0 2259 - 5	16 mm			0 8' 2438 - 5	25400
1 BB 30'	+0 9125 -10	+4 8918 -6			16 mm			0 8'6"2591 - 5	25400
1 BX 30'	+0 9125 -10	+4 8918 -6			16 mm			<8' <2438	25400
1 C 20'	+0 6058 -6	+3 5853 -5			13 mm			0 8' 2438 - 5 0	20320
1 CC 20'	+0 6058 -6	+3 5853 -5			13 mm			8'6"2591 - 5	20320
1 CX 20'	+0 6058 -6	+3 5853 -5			13 mm			<8' <2438	20320

Izvor: ISO, Conver - OSR, 1984.

Sastavni dijelovi univerzalnoga zatvorenog ISO kontejnera

Na slici 23. prikazani su sastavni dijelovi univerzalnoga zatvorenog ISO kontejnera.



Slika 23. Sastavni dijelovi univerzalnoga zatvorenog ISO kontejnera

Izvor: <http://www.tis-gdv.de> (srpanj, 2013.)

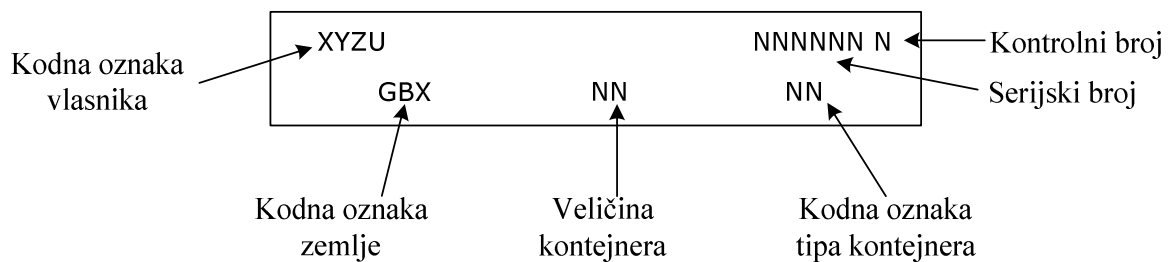
Sastavni dijelovi univerzalnoga zatvorenog ISO kontejnera su:

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. kutna nauglica | 11. poprečno rebro dna |
| 2. kutna upora | 12. dno |
| 3. čeona stjenka | 13. krov |
| 4. čeona vrata | 14. uzdužni nosači krova |
| 5. poprečni nosač krova | 15. uzdužni nosači poda |
| 6. poprečni nosač poda | 16. žljebovi za zahvat viljuškara
(unutarnji za prazan kontejner) |
| 7. bočna stjenka | 17. uređaji za zatvaranje vrata |
| 8. bočna vrata | 18. izrez „guščji vrat“ |
| 9. bočno rebro | |
| 10. pod | |

Označavanje kontejnera

Da bi se pojednostavnio i ujednačio sustav označavanja (i identifikacije) kontejnera u eksploataciji, Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO preporučila je jednoznačni sustav numeriranja kontejnera koji su prihvatili najznačajniji proizvođači kontejnera (Sea containers Lmt. Graff KG).

Kontejneri se označavaju na sljedeći način:



Ukupan kod ključ za označavanje kontejnera sadrži oznaku vlasnika, zemlje, tip i veličinu kontejnera te serijski broj (6 brojeva) i kontrolni broj (1 znamenka).

Prva znamenka u kodnoj oznaci tipa kontejnera označava posebnu grupu u koju kontejner spada.

Prva znamenka kod oznake tipa kontejnera	Značenje
0	Zatvoreni kontejner
1	Zatvoreni kontejner zračen
2	Izolacijski kontejner
3	Rashladni kontejner (frigo)
4	Rashladni kontejner s odstranjivom opremom
5	Kontejner s otvorenim krovom
6	Kontejner – platforma
7	Tank – kontejner (cisterna)
8	Bulk – kontejner, kontejner za prijevoz žive stoke
9	Zračni kontejner

Kontrolni pregled klasičnih kontejnera

Tijekom eksploatacije nužno je pregledavati kontejnere da bi se uočilo sljedeće:

- *Vanjski dijelovi kontejnera:*
 - a) oštećenja, udubljenja ili iskrivljenja vidljiva golim okom,
 - b) ispravnost mehanizma za zatvaranje vrata kod otvorenih kontejnera,
 - c) kod otvorenih kontejnera je li nepromočivo platno kojim se pokriva krov cijelo i je li užad kojom se steže „cerada“ uz krov kontejnera uporabiva,
 - d) je li sustav za postavljanje plombe na kontejner ispravan,
 - e) IMO oznaka u boji za opasan teret u kontejneru (*label*) mora biti odlijepljena i tek kada se ukrca odgovarajući opasan teret mora se zalijepiti na površinu kontejnera,
 - f) kod sklopivih kontejnera provjeriti mogu li se stranice pravilno sklopiti i dignuti, a kod bulk – kontejnera (kontejneri za rasuti teret) potrebno je provjeriti mogu li se otvoriti za ukrcaj i iskrcaj rasutog tereta pravilno otvoriti i poslije zatvoriti i osigurati,
 - g) kod frigo – kontejnera provjeriti je li radna temperatura pravilno postavljena u odnosu na sadržaj robe koja se transportira i
 - h) identifikacijski broj kontejnera mora biti jasno ispisan na vanjskoj strani.

- *Unutrašnjost kontejnera:*
 - a) kontrolira se urednost i čistoća unutrašnjosti kontejnera; ne smiju biti prisutni ostaci prethodnog tereta ili druge nečistoće kao na primjer čađa, prašina, pepeo, mast, tekućina,
 - b) unutrašnjost kontejnera mora biti suha, bez vlage, ostatka boje, mraza ili bilo čega što bi moglo djelovati na robu koja se prevozi,
 - c) u unutrašnjosti kontejnera ne smije biti živih kukaca, gamadi i drugih životinja,
 - d) u unutrašnjosti ne smiju postojati intenzivni mirisi (na primjer od usoljene kože),
 - e) zatvoreni kontejner nikako ne smije propuštati vodu, što se u praksi kontrolira tako da se uđe u unutrašnjost, zatvore sva vrata i promatra vidi li se na bilo kojem mjestu vanjska svjetlost.

2.3.1. Tereti u prijevozu kontejnerima

Tereti koji se susreću u prijevozu kontejnerima su raznovrsni tereti i klasificiraju se prema raznovrsnim kriterijima.

Najčešće se dijele u dvije osnovne skupine:

1. klasični tereti,
2. specijalni tereti.

Klasični tereti

Klasični tereti su u stvari generalni tereti koji se pojavljuju u transportu morem: tereti u vrećama, bačvama, balama, sanducima, kutijama, krletkama, svežnjevima alatni, poljoprivredni i pogonski strojevi sa rezervnim dijelovima, automobili uređaji koji se upotrebljavaju u kućanstvu, razni poluproizvodi, odljevci kovina, profili, cijevi, daske, grede, igle, kamen, mramor i ostali građevinski materijali, gume, tekućine u posudama, konzerve, proizvodi tekstilne industrije, obuća, vuneni proizvodi, namještaj, papir, celuloza...

Ova skupina tereta dalje se razvrstava s obzirom na ambalažu i način pakiranja.

Na slici 24. prikazan je 40' ISO kontejner za prijevoz klasičnih tereta.

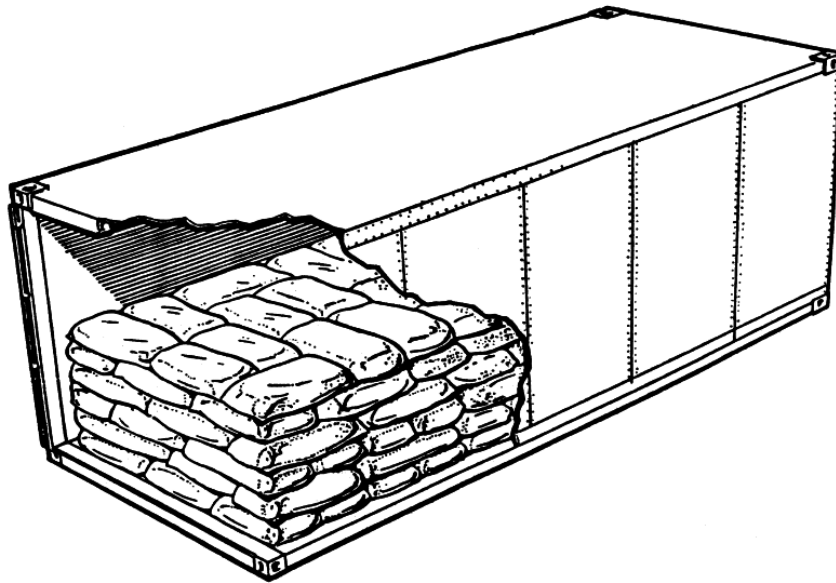


Slika 24. 40' ISO kontejner za prijevoz klasičnih tereta

Izvor: <http://www.containers.com> (srpanj, 2013.)

Tereti u vrećama

Teret se može prevoziti u jutenim, papirnatim ili plastičnim vrećama koje se slažu u kontejnere. Na slici 25. prikazano je slaganje vreća u klasičnom kontejneru.



Slika 25. Prikaz slaganja vreća u klasični kontejner

Izvor: dr. Duško Vranić & dr. Serdo Kos, *Prijevoz kontejnera brodom I*, Pomorski fakultet Rijeka, Rijeka 1992.

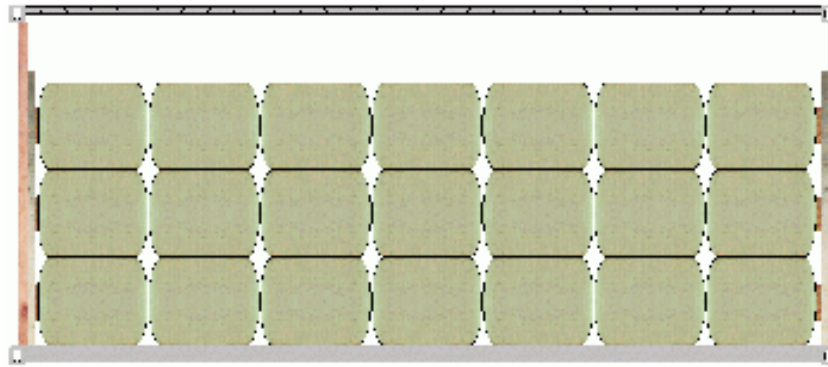
Tereti u balama

U balama se prevozi tekstil, koža, vuna, papir, juta, pamuk... Bala se prevozi sa ili bez zaštitnog omotača koji može biti izrađen od papira, grubog platna, plastike, najlona i drugog materijala. Prilikom krcanja bale u kontejner treba paziti da se ne ošteti vanjski zaštitni omotač, zato se tijekom rukovanja ne koriste kuke. Na slikama 26. i 27. prikazani su načini slaganja bala u kontejner.



Slika 26. Prikaz jednog od načina slaganja bala u kontejner

Izvor: <http://www.containerhandbuch.de> (srpanj, 2013.)



Slika 27. Prikaz jednog od načina slaganja bala u kontejner
Izvor: <http://www.containerhandbuch.de> (srpanj, 2013.)

Tereti u kartonskim kutijama

U kartonskim kutijama se uglavnom prevoze tzv. laki tereti:

- konzerve,
- boce,
- lomljivi tereti...

Sve više se koriste kutije izrađene od plastičnih materijala, čija je glavna karakteristika da sadrže razmjerno mali postotak vlage. Na slici 28. je prikazan jedan od načina slaganja kartonskih kutija u kontejner.



Slika 28. Način slaganja kartonskih kutija u kontejner
Izvor: <http://www.containerhandbuch.de> (srpanj, 2013.)

Tereti u sanducima i košarama

U sanduke i košare pakiraju se „laki“ i „teški“, krhki, lomljivi te robusni tereti. Sanduci su najčešće izrađeni od drveta i u unutrašnjost kontejnera moraju se složiti tako da su na dnu kontejnera teški tereti čvrste ambalaže, a na njih se slože lakši tereti.

U transportu se sve vrste stakla obično slažu samo u drvene sanduke, a između pojedinih komada stakla postavlja se papir ili stiropor.

Tereti u bačvama

U bačvama koje se prevoze kontejnerima, uglavnom se prevoze tekućine, prašinski i zrnati materijali. Mogu se prevoziti i neki kruti materijali (na primjer zemljano posuđe). Bačve u kojima se prevozi teret su drvene ili limene. Limene bačve mogu biti okovane i čeličnim obručima, dok su drvene bačve uvijek okovane čeličnim obručima.

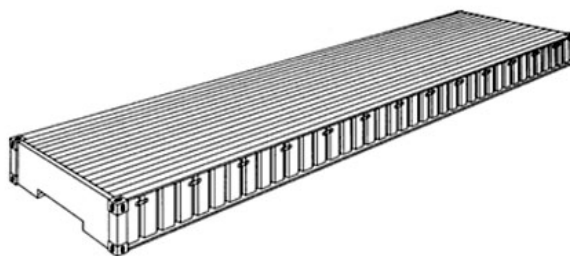
Teški tereti

Teški tereti slažu se u sljedeće vrste kontejnera:

- kontejneri s niskim stranicama (*half height containers*),
- sklopovi kontejneri (*collapsible containers*),
- kontejner – platforma (*platform*),
- kontejner s otvorenim krovom i stranicama (*open top & open side containers*).

Potrebno je voditi računa da se ne prekorači dopuštena nosivost kontejnera i opterećenje dna kontejnera. Za ovu vrstu tereta najvažnije je da su teški tereti složeni pravilno i čvrsto vezani, te osigurani od pomicanja u bilo kojem smjeru pod utjecajem vanjskih sila prilikom pomorskog transporta.

Na slikama 29. i 30. prikazani su kontejner platforma i open – top kontejner za prijevoz teških tereta dok je na slici 31. prikazan primjer složenog teškog tereta u kontejner.



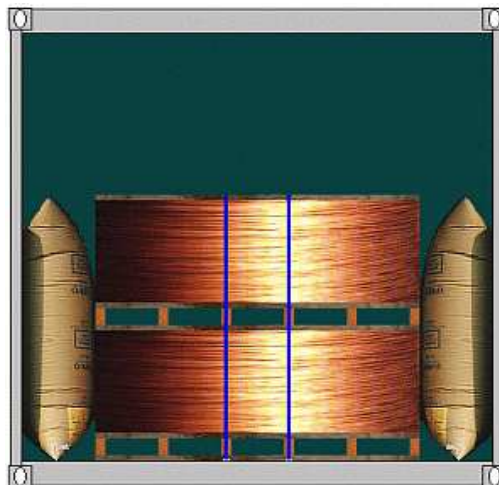
Slika 29. Kontejner platforma

Izvor: <http://www.container-platforms.com> (srpanj, 2013)



Slika 30. Kontejner platforma

Izvor: <http://www.container-platforms.com> (srpanj, 2013.)



Slika 31. Primjer složenog teškog tereta u kontejner

Izvor: <http://www.containerhandbuch.de> (srpanj, 2013.)

2.3.2. Specijalni tereti

Specijalni tereti koji se prevoze kontejnerima su:

- rasuti tereti,
- tekućine,
- stlačeni plinovi,
- vangabaritni tereti,
- žive životinje,
- lako pokvarljiva roba.

Rasuti tereti u kontejnerima

Za prijevoz rasutih tereta koriste se kontejneri s otvorenim krovom (*open top container*) ili kontejner za sipki teret (*bulk container*). Tako se mogu prevoziti sitnozrnasti i krupnozrnasti tereti: žitarice, razno sjemenje, brašno, boksit, rudača ferosilicij, kalcijev karbid, feromangan... Na slici 32. prikazan je 20' ISO kontejner za prijevoz rasutih tereta.



Slika 32. 20' ISO kontejner za prijevoz rasutih tereta

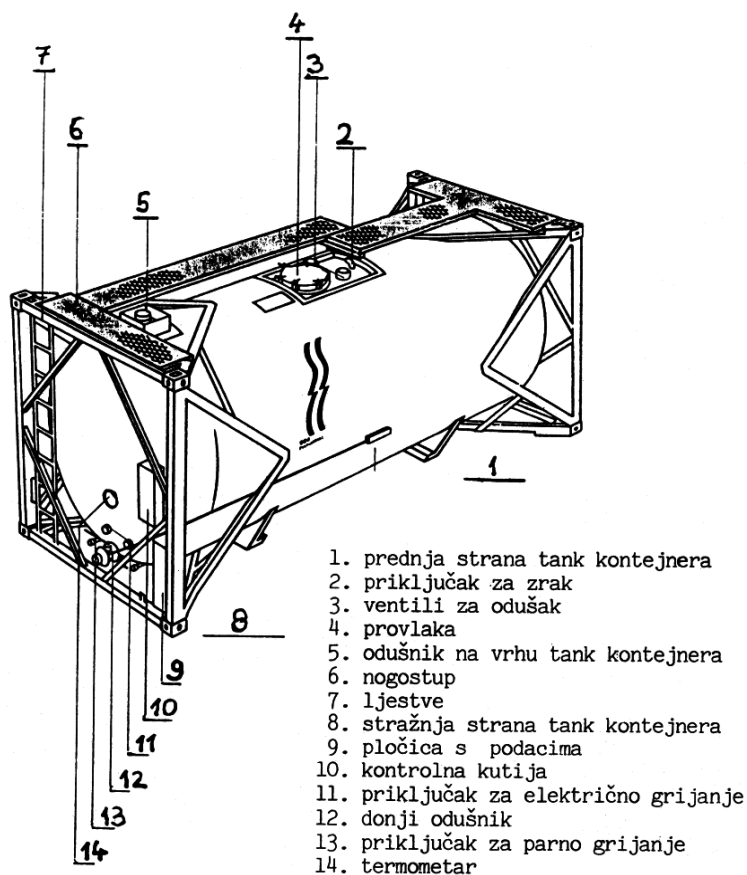
Izvor: <http://www.bulkcontainer.com> (srpanj, 2013.)

Korisni kapacitet 20' kontejnera za prijevoz sipkih tereta kreće se u granicama od 31,7m³ do 32,3 m³, a broj na kontejneru koji označava koliko se kontejnera može složiti na njega (*stacking capability*) kod pojedinih vrsta iznosi max. 6 visina po 20 320 kg. Na kontejnerima koji se slažu u 9 visina po 20 320 kg, obavezno mora biti na vratima istaknut dopušteni broj visina. Iako su ti kontejneri ponajprije konstruirani za prijevoza rasutih tereta, mogu se koristiti i za prijevoz ambalažne robe.

Tekući tereti u tank – kontejnerima

Za prijevoz tekućina koriste se isključivo tank – kontejneri ili kontejneri – cisterne. Svjetska flota pokazala je tijekom godina tendenciju udvostručenja kapaciteta, dok je sadašnja stopa porasta oko 10 000 jedinice godišnje, što je približno 30%.

Na slici 33. prikazan je tank – kontejner za prijevoz tekućih tereta.



Slika 33. Tank – kontejner za prijevoz tekućih tereta

Izvor: dr. Duško Vranić & dr. Serđo Kos, *Prijevoz kontejnera brodom I*, Pomorski fakultet Rijeka, Rijeka 1992.

Tank – kontejneri su revolucionarna novost u prijevozu tekućih tereta morem. U osnovi je to tank pod tlakom ugrađen u čelični okvir i opremljen utovarnim i istovarnim vratnicama (krilima) i uređajima za oslobađanje tlaka. Čelični okviri u koje su ugrađeni tankovi imaju dimenzije standardnih 20' ili 40' kontejnera.

Svrha okvira je da nosi teret kontejnera, zaštiti tank od oštećenja te omogući slaganje sa standardnom opremom za rukovanje kontejnerima prema ISO kriterijima.

U upotrebi su dva osnovna tipa čeličnih okvira:

- tip zatvorene kutije (*BOX type*) s punim bočnim stjenkama
- tip rešetke (*BEAM type*) samo s nosećim okvirima

Tank i njegova oprema izrađuje se od visokokvalitetnog nehrđajućeg čelika. Kapacitet tanka iznosi približno od 17 500 do 29 000 litara. Razlikuju se tankovi s automatskom regulacijom temperature i rashladni (frigo) tankovi za prijevoz lako pokvarljive robe kao što su voćni koncentрати, voćni sokovi od jabuke, naranče, grejpa, mliječni proizvodi...

Tankovi se dijele na dvije vrste:

- tankovi za prijevoz bezopasnih tereta i
- tankovi za prijevoz opasnih tereta.

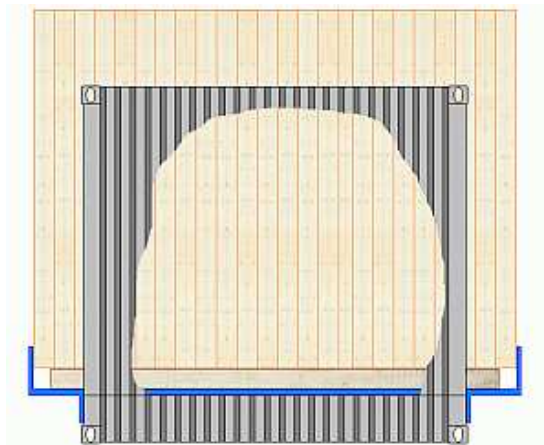
Prijevoz vangabaritnih tereta u kontejnerima

Pod vangabaritnim teretima u morskom kontejnerskom transportu podrazumijevaju se tereti čije dimenzije (širina, dužina, visina i težina) prelaze dimenzije i maksimalnu nosivost standardnog 20' i 40' ISO kontejnera.

Klasificiraju se u četiri kategorije:

- a) ukupna dužina tereta veća je od dužine 20' ili 40' kontejnera,
- b) ukupna visina tereta veća je od visine standardnog ISO kontejnera,
- c) ukupna širina tereta veća je od širine standardnog ISO kontejnera,
- d) ukupna težina tereta veća je od maksimalne dozvoljene težine 20' ili 40' kontejnera (>30 tona), ili veća od maksimalne težine dozvoljene u cestovnom i željezničkom prometu.

Na slici 34. prikazan je prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru bez stranica (*Overhigh and overwidth cargo*).

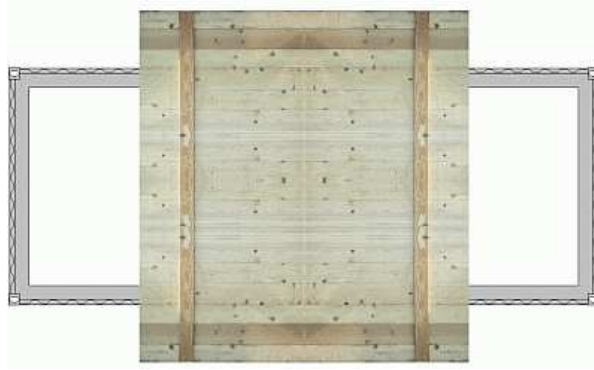


Slika 34. Prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru bez stranica

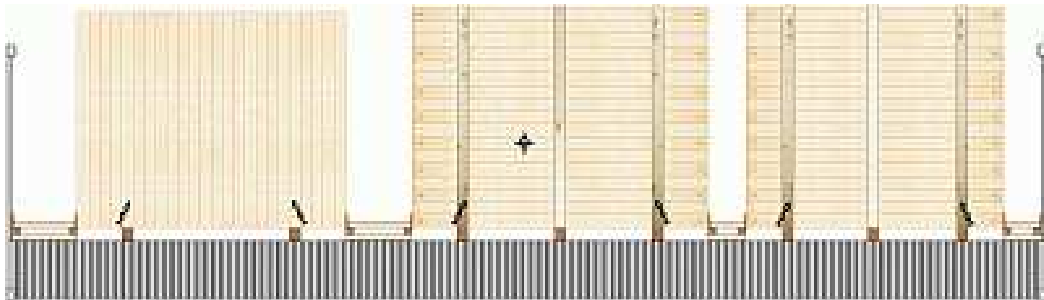
Izvor: <http://www.containerhandbuch.de> (srpanj, 2013.)

Za transport ovih vrsta tereta koriste se kontejneri s otvorenim krovom (*open – top*), kontejneri sa otvorenim stranicama (*open – side*), kontejneri platforme i sklopivi kontejneri (*collapsible – containers*). Ovu vrstu tereta potrebno je pokriti jutenim, platnenim, plastičnim ili nekim drugim pokrivačem.

Na slici 35. prikazan je prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru platformi (*Overwidth cargo*) dok je na slici 36. prikazan prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru bez stranica (*Overhigh cargo*).



Slika 35. Prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru platformi
Izvor: <http://www.containerhandbuch.de> (srpanj, 2013.)



Slika 36. Prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru bez stranica
Izvor: <http://www.containerhandbuch.de> (srpanj, 2013.)

Prijevoz živih životinja u kontejnerima

Za prijevoz živih životinja u kontejnerima mogu se koristiti:

- specijalno konstruirani kontejneri,
- klasični kontejneri djelomično modificirani za tu svrhu,
- klasični kontejneri privremeno preuređeni za određeni prijevoz životinja.

Na slikama 37., 38. i 39. prikazani su kontejneri za prijevoz živih životinja.



Slika 37. Kontejner za prijevoz živih životinja
Izvor: http://www.livestock_container.com (srpanj, 2013.)



Slika 38. Kontejner za prijevoz živih životinja
Izvor: http://www.livestock_container.com (srpanj, 2013.)



Slika 39. Kontejner za prijevoz živih životinja
Izvor: http://www.livestock_container.com (srpanj, 2013.)

Prijevoz lako pokvarljivih roba u kontejnerima

Pod lako pokvarljivom robom podrazumijeva se sva roba koja se prilikom transporta treba precizno održavati na određenoj temperaturi kako bi sačuvala sva svoja svojstva.

U transportu robe kontejnerskim brodovima koriste se dva osnovna tipa kontejnera za prijevoz hlađenih tereta:

- Izolacijski (izotermički) kontejner (*insulated box*) i
- Rashladni (frigo) kontejner (*refrigerated container*).

Izolacijski (izotermički) kontejner

Ovaj kontejner u praksi se obično naziva „*Port – Hole Container*“. U osnovi to je kontejner priključen na centralno postrojenje broda koje proizvodi hladan zrak koji cirkulira cjevovodima do izotermičkih kontejnera.

Rashladni (frigo) kontejner

Značajno kvalitetniji, tehnički savršeniji i pouzdaniji pokazali su se u praksi rashladni (frigo) kontejner. Pojavili su se kasnih šezdesetih godina 20. stoljeća i omogućili preciznu kontrolu temperature robe na svim udaljenostima i u svim vremenskim uvjetima. Pomoću složene rashladne tehnike moguće je transportirati sve

vrste lako pokvarljivih prehrambenih proizvoda: voće, povrće, meso, ribu, biljne masti (smole), opasne kemikalije, razne trave, lijekove kao poluproizvode, krvnu plazmu...

Svaki ukrcani frigo kontejner je posebna jedinica s vlastitim sustavom hlađenja.

Frigo kontejneri izrađuju se u dvije osnovne veličine:

- 20' s korisnim prostorom u rasponu od 26,39 m³ do 28,18 m³,
- 40' s kapacitetom u rasponu od 55,39 m³ do 58,76 m³.

Na slici 40. prikazan je 40' rashladni (frigo) kontejner.



Slika 40. 40' rashladni (frigo) kontejner

Izvor: <http://www.waldem.it> (srpanj, 2013.)

Temperatura u unutrašnjosti kontejnera može se pouzdano održavati u granicama od -18°C do +20°C, sa preciznošću $\pm 0,2^\circ\text{C}$.

Kod ukrcanja frigo kontejnera na brod treba voditi računa da se postavi na poziciju na kojoj se može priključiti na brodsku naponsku mrežu.

Za svaki ukrcani frigo kontejner na brod potrebno je voditi tzv. Temperaturnu listu koja sadrži sljedeće podatke navedene u tablici 4.

Tablica 4. Tablica za kontinuirano praćenje stanja frigo – kontejnera u koju se upisuje datum očitavanja i vrijednost temperature u naznačeno vrijeme

Ime broda: _____		
Putovanje: _____		
Temperaturna lista frigo kontejnera br. _____		
Pozicija ukrcanja BAY br. _____		
Noseća temperatura _____ °C. Postavljena (radna) temperatura _____ °C.		
Luka ukrcanja _____ ; datum _____ vrijeme _____ (lokalno)		
Luka iskrcanja _____ ; datum _____ vrijeme _____ (lokalno)		
	Očitane temperature	
Datum	08. ⁰⁰ sati	18. ⁰⁰ sati

3. TEHNIČKO - TEHNOLOŠKA OBILJEŽJA SREDSTVA ZA RUKOVANJE TERETOM U CESTOVNOM PROMETU

U nastavku su opisana sredstva za rukovanje teretom, njihova uloga i vrste.

3.1. Uloga sredstva za rukovanje teretom

Za sredstva za rukovanje teretom mogu se naći i nazivi poput transportnih sredstava, odnosno pomoćnih transportnih naprava, međutim pojam transport, izvorno preuzet iz latinskog (lat.: transportare – prijenos, prijevoz, premještaj, otprema) i kao aktivnost ima višestruko značenje na engleskom, francuskom, njemačkom te hrvatskom jeziku: prenositi, prevoziti, premještati, otpremati. U hrvatskoj stručnoj literaturi također nema jasnog, jednoznačnog tumačenja, pa se nerijetko transportom opisuju radnje (neposrednog) baratanja, rukovanja, prenošenja, prevoženja, premještanja objektima (ljudima i dobrima), ali i u širem smislu se govori o transportnim tvrtkama, sustavima, sektorima djelatnosti nacionalnih gospodarstava i dr. Sa stajališta tehnologije cestovnog prometa, a za potrebe opisa ovog elementa, prikladan je pojam manipulacije čije tumačenje nešto jasnije. Pojam manipulacije (eng.: manipulation – premještaj (vodoravno i okomito); handling – rukovanje; franc.: manipulation – rukovanje; transport – prijevoz, prijenos, premještaj)

Prekrcajno-prijevozne aktivnosti sastavni su dio prijevoznog procesa. Prema tomu, i sredstva kojima se obavljaju te manipulacije trebaju pratiti obilježja sredstava na kojima se temelji ukupni prijevozni proces. Ako bi se promatrala uloga sredstava za rukovanje u funkciji vremena razvoja prijevoznog procesa, tada bi se spoznalo da se ta uloga nije smanjivala, naprotiv, ona je rasla. To je i logično, jer u neučinkovitom prijevoznom procesu i procesu čiji je ukupni učinak bio znatno manji, gubitak vremena u sporednoj međufazi nije mogao bitno poremetiti ritam ukupnosti procesa. Danas su značajke prijevoznog procesa kvalitetno drukčije, dinamičnije. Faze prijevoza, u općem smislu, postaju sve kraće, jer se realiziraju suvremenim prijevoznim sredstvima o kojima i ovisi ta učinkovitost, a faze pripreme procesa ili pomoćne faze, u koje pripada i faza manipulacije, sve su dulje, i osim tehničkog elementa uključuju i ostale. Ti ostali elementi mogu imati i specifična obilježja, ali su unatoč tomu u interakciji s tehnikom kojom se obavljaju manipulacije i tako se krug zatvara, a povratna veza djeluje.

Današnje stanje je takvo da faza vožnje u klasičnom procesu prijevoza iznosi samo 30 do 40% vremena prijevoznog procesa i u razvijenim gospodarstvima. Osnovna činjenica koju treba imati na umu u fazi analize procesa prometne proizvodnje je ta da prijevozno sredstvo (koje je redovito skupo) miruje, dok tehnika namijenjena manipulaciji djeluje. Iz toga se zaključuje da ulaganje u razvoj prijevoznog sredstva, a zapostavljanje sredstava za rukovanje teretom (u tehničkom smislu), uzrokuje optimalnost rješenja. Ako proces o kojemu govorimo po opsegu raste (a za opseg prijevoza robe znamo da je tako), tada se i posljedice „raskoraka“ povećavaju.

Sredstva za rukovanje teretom, uključujući i ona koja djeluju u unutarnjem - proizvodnom krugu, zaostaju za razvojem prijevoznih sredstava. To zaostajanje nije ujednačeno. U kopnenom dijelu prometnog procesa ono je istaknutije. Razlika između prijevoznih i sredstava za rukovanje najbolje se očituje u tomu što pojedina sredstva za prijevoz i sama posjeduju sredstvo za manipulaciju koje im onda u fazi procesa prijevoza djeluje kao „balast“. To se ponajprije pojavilo u pomorskom prometu, gdje su se na plovnim jedinicama ugrađivala sredstva za manipulacije (razne vrste

dizalica). Proces se nastavio u području cestovnog prijevoza i sastoji se u tomu da se na cestovna vozila, koja poprimaju obilježja specijalnih, ugrađuje vlastita tehnika za manipulacije. To je češće u građevinskoj industriji, šumarstvu, poljoprivredi..., a rezultiralo je većom atraktivnošću vozila cestovnog prometa. Uz postojanje objektivnih razloga i opravdanja za takav razvoj događaja, nalazimo i subjektivne razloge, a oni se, po našoj ocjeni, ogledaju u opće smanjenoj brizi za fazu procesa prijevoza koju smo nazvali fazom manipulacije, a samim time i smanjenjem aktivnosti, koje se mogu staviti u funkciju razvoja ovog elementa. Razvoj koji je uslijedio više je posljedica, a manje planirani tijekom događaja.

Mjera kvalitete operacija rukovanja teretom može se promatrati preko koeficijenta mehaniziranosti koji se u literaturi nalaze pod oznakom (f_m) i označuje količnik učinka ukrcaja ostvaren primjenom sredstava za manipulacije prema ukupnom učinku u procesu promatrane manipulacije:

$$f_m = \frac{\sum q_{im} \times n_{im}}{\sum q_{im} \times n_{im} + q_{ir} \times n_{ir}}$$

Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Gdje je :

q_{im} - količina tereta izmanipuliranog strojno ili primjenom sredstava za manipulaciju (t)

q_{ir} - količina tereta izmanipulirana ručno (f)

n_{im} - broj radnika koji sudjeluju u procesu mehanizirane manipulacije

n_{ir} - broj radnika koji ručno obavljaju ukrcajno – iskrcajne manipulacije.

Sredstvo za prekrcaj općenito predstavlja napravu za rukovanje, odnosno baratanje teretom tijekom procesa ukrcaja, iskrcaja i prekrcaja. Kad je riječ o podjeli manipulacijskih sredstava, prije svega treba uzeti u obzir osnovne principe njihova rada te se, u tom smislu, često govori o tehničkoj podjeli na dvije osnovne vrste:

- sredstva za rukovanje teretom s kontinuiranim djelovanjem i
- sredstva za rukovanje teretom s diskontinuiranim djelovanjem.

Sredstva za rukovanje kontinuiranog djelovanja Skowron⁸ dijeli na transportere i konvejjere. Kod transportera se navode sljedeće vrste, obzirom na različite konstrukcijske izvedbe: trakasti, pločasti, strugači, pužni, elevatori, gravitacijski, inercijski, pneumatski i hidraulički. Konvejjeri se razlikuju prema visinskoj razini premještanja tereta i razvrstani su na: prizemne, zračne i žičare.

Isti autor manipulacijska sredstva s diskontinuiranim djelovanjem promatra kroz dvije skupine: dizalice i manipulacijska „vozila“. Kod dizalica se zasebno analiziraju male i velike dizalice. Male dizalice mogu biti:

- kratkopodizne (sa zubnom letvom, vijčane, hidraulične i pneumatske),
- čekrci (užetni, lančani, s pužnim prijenosom, s planetarnim prijenosom i natezni) i
- vitla (vretenasta, zupčasta i vitla za mosne dizalice).

Kod velikih dizalica se razlikuju:

- stabilne (zidne, stubne, dizalice na postolju i dizalice s jarbolom),
- pokretne (autodizalice, tračničke, kranske i ploveće dizalice),

⁸ A. Skowron: Mehanizacija pretovara, Viša škola za cestovni saobraćaj, Zagreb, 1975

- granici – kranovi (konzolni, poluportalni, portalni i mosni) i
- specijalne (zakretnice, kiperi i liftovi).

Sa stajališta analize učinkovitosti djelovanja manipulacijskih sredstava treba ih promatrati tijekom odvijanja radnih procesa u neposrednom okruženju, stoga ih se u eksploatacijskom smislu dijeli prema sljedećim kriterijima:

- obilježja tereta,
- manipulacijska sredstva za generalni teret,
- manipulacijska sredstva za rasuti teret,
- manipulacijska sredstva za tekući teret,
- mjesta rada,
- proizvodni pogoni,
- intermodalni terminali,
- skladišni prostori/objekti,
- putanje kretanja jedinice tereta,
- vodoravni premještaj tereta,
- okomiti premještaj tereta i
- kosi premještaj tereta.

Pod pojmom „manipulacijskih vozila“ Skowron podrazumijeva: ručna kolica, viličare, vučna sredstva/vozila, vučena sredstva/prikolice, utovarivače i cestovna vozila u ulozi manipulacijskih sredstava. U literaturi se ovu skupina manipulacijskih sredstava često naziva „prenosila“. Te se naprave koriste za premještaj (prijenos, prijevoz) i rukovanje (podizanje, slaganje) teretom tijekom skladišnih odnosno ukrcajno-iskrcajnih procesa u slučajevima kad ljudska snaga nije dostatna.

Podna prenosila s uređajem za podizanje tereta znatno su olakšavala prijenos i slaganje robe na policama skladišta ili ukrcaj robe u prijevozno sredstvo. Pojavom paleta kao standardiziranog transportnog uređaja nekadašnja su prenosila gotovo u potpunosti zamijenjena viličarima. Viličari su po pitanju manipulacije generalnim teretom, u cestovnom prijevozu generalni teret predstavlja oko 70% ukupnog tereta, zauzeli dominantnu ulogu.

Vrste sredstva za rukovanje teretom

Postoje dvije skupine:

- tehnička i
- eksploatacijska.

Podjela u tehničkom smislu

U tehničkom pogledu, sredstva za rukovanje teretom svrstavaju se u dvije osnovne skupine, ovisno o kontinuitetu kretanja radnog organa, i to na:

- sredstva s prekidnim djelovanjem i
- sredstva s kontinuiranim djelovanjem.

Opravdanje za takvu podjelu nalazi se u specifičnosti proračuna manipulacijske moći. Manipulacijska moć, učinak ili kapacitet redovito su veći kod sredstava koja u svom radu nemaju praznog hoda, ali to nije jedini element uspješnosti djelovanja. Ako bismo htjeli analizirati manipulacijski učinak, mogli bismo analizirati učinak iskazan količinom izmanipulirane robe (u t/h).

Učinkovitost bismo mogli iskazivati i s obzirom na:

- cijenu izmanipulirane jedinice supstrata i

- potrošnju pogonske energije i dr.

Iskazivanje učinkovitosti s obzirom na cijenu izmanipulirane robe ima opravdanja, posebice u slučajevima kada postoji mogućnost komparativnih rješenja. U tom slučaju morali bismo uzeti u obzir sve elemente analize koji su zastupljeni u cijeni. Analiza s obzirom na potrošnju pogonske energije, osim ekonomskog, može uključivati i druge aspekte razmatranja koji se temelje, na primjer, na dostupnosti, raspoloživosti i slično.

Podjela u eksploatacijskom smislu

Svrstavaju se u tri osnovne podskupine:

- prema obilježjima tereta,
- prema mjestu na kojemu se rabe i
- prema načinu kretanja jedinice tereta.

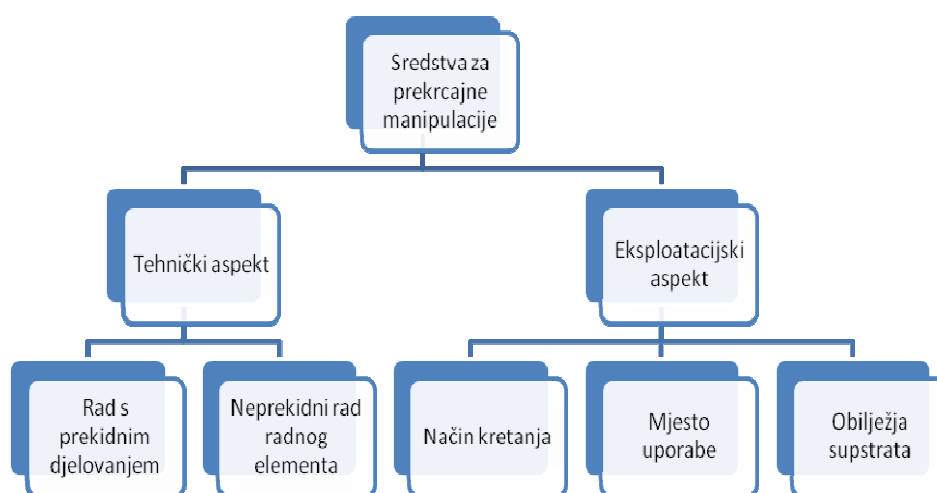
Podjela sredstva za rukovanje teretom prema obilježjima, putanji kretanja supstrata i tehničkom smislu

Postoje tri osnovne skupine:

- rasuti teret,
- tekućine i
- sredstva za generalni (komadni) teret.

Predstavnicima sredstava za rukovanje generalnog tereta su viličari i dizalice. Ima veliki broj tipova tih sredstava, tako da se može govoriti o dominaciji i univerzalnosti dvaju vrsta. Na slijedećem grafikonu 4. prikazana je podjela sredstva za prekrcajne manipulacije, dok je na grafikonu 5. prikazana podjela eksploatacijskih aspekata.

Grafikon 4. Podjela sredstva za rukovanje teretom



Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Grafikon 5. Podjela eksploatacijskih elemenata

Način kretanja	<ul style="list-style-type: none">• Kosa putanja• Vertikalna putanja• Horizontalna putanja
Mjesto uporabe	<ul style="list-style-type: none">• Terminali• Proizvodne linije
Obilježja supstrata	<ul style="list-style-type: none">• Generalni• Tekući• Rasuti

Izvor: Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

U podjeli s obzirom na putanju kretanja supstrata najjednostavnija je podjela na sredstva čiji zahvatni organ s jedinicom manipulacije ima kosu, vodoravnu ili pak okomitu putanju. Ta podjela, iako je uobičajena, ne govori mnogo i ne definira posebno pojedine skupine tih sredstava. Stoga se može prigovoriti opravdanosti njenog egzistiranja. Neka sredstva ne mogu na primjer istodobno obavljati sva tri načina kretanja (dizalice), pa bi se u tom slučaju moglo govoriti o podjeli po načelu univerzalnosti, a stupanj univerzalnosti ukazivao bi na podobnost uporabe. Podjela bi se mogla obaviti i ovisno o načinu rada pogonskog sredstva i dr.

Ako bismo htjeli analizirati manipulacijski učinak, mogli bismo analizirati učinak iskazan količinom izmanipulirane robe (u t/h). Učinkovitost bismo mogli iskazivati i s obzirom na:

- cijenu izmanipulirane jedinice supstrata i
- potrošnju pogonske energije i dr.

Iskazivanje učinkovitosti s obzirom na cijenu izmanipulirane robe ima opravdanja, posebice u slučajevima kada postoji mogućnost komparativnih rješenja. U tom slučaju morali bismo uzeti u obzir sve elemente analize koji su zastupljeni u cijeni.

Analiza s obzirom na potrošnju pogonske energije, osim ekonomskog, može uključivati i druge aspekte razmatranja koji se temelje, na primjer, na dostupnosti, raspoloživosti i slično.

3.2. Viličar

Viličar pripada skupini strojeva sredstva za rukovanje koji se u praksi koriste u velikom broju. Ne postoji u suvremenim transportnim procesima alternativa viličaru.

Na današnjem stupnju razvoja tehnologije prometa postoje i koriste se razne vrste i tipovi viličara, što se može uočiti na priloženim fotografijama. Njihova primjena i uloga gotovo je nezamjenjiva u većini proizvodnih procesa, na terminalima i u skladištima. Pri opisu značajki viličara najčešće se kaže da su to strojevi sa suvremenim ekonomsko-tehničkim rješenjima i značajkama koje im osiguravaju pouzdanost i ekonomičnost u primjeni. U strukturi zastupljenosti najbrojniji su ručni viličari kojih ima oko 85%, a nosivost im je i do 2000 kg. S obzirom na konstrukciju i

mjesto djelovanja, viličari se mogu razlikovati po skupinama, tako da se, na primjer, s obzirom na širinu djelovanja ističe da postoje tri generacije viličara.

U prvu se generaciju svrstavaju viličari sa slobodno nošenim teretom, u drugu „hibridni“ viličari, a suvremeni viličari u skladištu pripadaju trećoj generaciji. „Hibridne“ konstrukcije uključuju dobra svojstva prethodnih konstrukcija i imaju mogućnost pomicanja težišta tereta koje je pri zahvaćanju i ostavljanju izvan baze viličara, a u kretanju unutar baze, 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.

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 kretanja u operativi može biti različita što zavisi od konkretnih uvjeta. Mogu se naći i podaci o brzini kretanja većoj od 20 km/h.

Niskopodni viličari služe za prikupljanje ili raspodjelu paletizirane robe u trgovinama, (podnim) skladištima, pogonima. Niskopodni viličari mogu biti ručni (operater ga vuče ili gura) ili električni (operater stoji ili sjedi na njemu), a mogućnost podizanja palete s robom ograničena na visinu do tridesetak centimetara, samo da se omogući neometani premještaj.

Nasložni visokopodizni viličari služe za premještaj i slaganje robe, kao i različitih vrsta transportnih uređaja. Osnovna razlika u odnosu na niskopodne viličare je moguća visina podizanja robe pri odlaganju/preuzimanju (u visokoregalnom paletnom skladištu ona može iznositi do desetak metara) i mogućnost slaganja jedinica tereta (komadna roba, palete, kontejneri) jedne na drugu u više slojeva. Važnost viličara za tehnologiju cestovnog prometa proizlazi iz činjenice da je to najčešće korišteno manipulacijsko sredstvo i da postoji niz različitih izvedbi viličara prilagođenih potrebama, nekad i posve specifičnih, procesa. Naime, prekrcajno - prijevozne aktivnosti spadaju u glavne operacije procesnog lanca, stoga i sredstva kojima se obavljaju te manipulacije trebaju pratiti obilježja sredstava na kojima se temelji ukupni prijevozni proces. Manipulacijska sredstva djeluju tijekom procesa prekrcaja roba te svojim eksploatacijskim značajkama moraju odgovarati – biti kompatibilni – značajkama drugih sredstava, ali i obilježjima robe, odnosno transportnih uređaja. Promatra li se, na primjer, ukrcaj boks-palete s autodijelovima iz tvorničkog skladišta u prijevozno sredstvo, viličar po svojim značajkama mora biti kompatibilan sa skladišnom opremom, s vrstom palete i tipom prijevoznog sredstva.

U dizelskih motora snaga je u funkciji namjene i u rasponu je od 15 kW do 75 kW, ali može biti i znatno veća. Viličari na elektropogon napajaju se s 12, 24, 36 ili 48 V. Viličari se uglavnom proizvode serijski za tržište i nepoznatog kupca. 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 svrstavati na razne načine. Tako se na primjer nailazi na podjelu čelnih viličara po sljedećim skupinama:

- a) nosivosti do 0,8 t,
- b) nosivosti od 1 do 1,6 t,
- c) nosivosti od 2 do 2,5 t,
- d) nosivosti 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 motorom snage 399 kW. Širina viličara je 350 mm, a dužina 365 mm, a proizveden je u seriji od 10 komada.

Viličari s jednostupnjevitom 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 tona.

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 niže 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 2m.

Bočni viličar namijenjen je manipulaciji svih vrsta tereta u kojih je zbog velike duljine otežan prijenos. To su, na primjer, trupci, grede, daske, cijevi, sanduci, limovi, profilirano željezo i ostali glomazni dugi tereti. Nosačem tereta, s pomoću teleskopskih hidrauličnih cilindara, obavlja se uvlačenje i izvlačenje vilica.

Čelni viličari, posebice oni male i srednje nosivosti, imaju mali razmak osovina s uskim kolotragom.

Ako bi se razvrstavala znakovita obilježja viličara, tada bi ta obilježja trebalo promatrati s četiri osnovna aspekta.

- S aspekta konstrukcije viličara, 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;
- s aspekta relacije prijevoza - manipuliranja obično se razlikuju tri tipa relacija: male, srednje i dulje relacije pri kojima se može djelovati i u sprezi s prikolicom.
- s aspekta supstrata čijem manipuliranju je namijenjen, obilježja viličara su uvjetovana agregatnim stanjima supstrata pri čemu se supstrat može promatrati u funkciji oblika supstrata i njegove prilagođenosti procesu djelovanja viličara;
- četvrti se aspekt odnosi na subjektivni čimbenik i u okviru njega bi trebalo govoriti o priučeniosti operatora, dizanje, spuštanje i odlaganje.

U nastavku, na slikama 41, 42, 43, 44 i 45 prikazane su vrste viličara.



Slika 41. Ručni viličar

Izvor: <http://www.uradi-sam.hr/elektricni-alati/ostalo> (kolovoz, 2013.)



Slika 42. Ručni hidraulični viličar

Izvor: <http://www.ajproizvodi.com/transport-i-dizanje-tereta/hidraulicni-vilicari/rucni-hidraulicni-vilicar/1584365-59468.wf> (kolovoz, 2013.)



Slika 43. Ručni visokopodizni viličar

Izvor: <http://web-trgovina.metal-kovis.hr/artikl.asp?item=rucni-visokopodizni-vilicar-fs1016&code=V-11&cat=vilicari-i-transport> (kolovoz, 2013.)



Slika 44. Bočni viličar

Izvor: <http://www.mascus.hr/skladisna-tehnika/bocni--vilicar/linde-s40/kmbqgtjj.html> (kolovoz, 2013.)



Slika 45. Čelni viličar

Izvor: <http://www.linde-rabljeni.si/list-celni-vilicar-linde-e20ph-10-17-16-1-14>
(kolovoz, 2013.)

Jedinice manipuliranja u primjeni viličara

U praksi se pojavljuje veliki broj jedinica tereta pakiranih na razne načine po obliku i dimenzijama. Možemo ih svrstati u skupine koje imaju zajednička svojstva s obzirom na manipulaciju i transport. Najbolje su za transport viličarom paletno-paketne jedinice raznih vrsta i dimenzija, ovisno o vrsti i tipu palete.

Osim paletno-paketnih jedinica, postoje druge jedinice tereta, na primjer:

- cilindričnog oblika (koturi, žice, role papira, betonske cijevi),
- u vezovima (cijevi, šipke, željezni profili u vezovima),
- valjkastog oblika (balvani, bačve),
- u tekstilnoj i papirnoj industriji,
- u drvenoj industriji (rezana građa, sanduci, celulozno drvo),
- ljevaoničkoj industriji i
- rasutih materijala.
-

Ti se tereti, osim vilicom, zahvaćaju i raznim drugim vrstama uređaja ili zahvatnih organa. Najbrojnija su razna kliješta: za ciglu, za bale i za roto-papir, hidraulička rotacijska ploča za bočno okretanje i istresanje različitih tereta (rasutih i tekućih), kliješta za betonske blokove, mehanička žlica, 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 izgaranjem do 100 m.

U istraživanju provedenom u radnim uvjetima, području djelovanja viličara (relaciji prijevoza) pridana je znatna pozornost, pri čemu se upozorava na potrebu da se pronade gornja granična vrijednost relacije manipulacije na temelju troškova koje zahtijeva pojedina varijanta.

Elektroviličar nije prikladan za rad na neravnoj podlozi zbog mogućnosti prekida napajanja. Nagib operativne 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 ne bi smio biti veći od 7 do 10%.

Kad je riječ o radnoj sposobnosti klasičnog elektroviličara mogu se naći podaci da viličar nazivne nosivosti 1,5 tjednim punjenjem baterija 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.

Osnovni elementi izbora viličara

Izbor viličara u pravilu je funkcija dvaju elemenata: tehnoloških zahtjeva i tržišnih mogućnosti.

Analizirajući kriterije podobnosti viličara, obično se spoznaju vrste kriterija:

- mogućnosti zahvaćanja manipulacijske jedinice,
- brzine rada,
- zahvaćanja prostora te preglednosti omogućene operatoru,
- povoljnijim uvjetima održavanja,
- većom sigurnosti djelovanja,
- smanjenim teškoćama u razradi planova nabave viličara i rezervnih dijelova,
- smanjenjem zaliha,
- rezervnih dijelova i
- većom iskorištenosti viličara.

Većina od navedenih čimbenika su globalna očekivanja koja bi trebala omogućiti suvremenije konstrukcije viličara u budućnosti. Ova očekivanja su prisutna i u radovima autora iz ovog područja u razvijenijem svijetu.

Više reda u području primjene viličara u praksi već danas je potrebno i zbog činjenice što najveći broj njih djeluje u sredinama koje ne raspolažu kadrovima koji mogu nametnuti kvalitetne promjene, ako se one uopće i očekuju. Specifičnost disperzije vlasništva nije samo obilježje našeg gospodarstva, nego i najsuvremenijih privreda u kojima se na primjer mogu naći podaci da oko 94% viličara u praksi djeluje u malim i srednjim poduzećima za koje se također može pretpostaviti da ne obiluju kadrovima za detaljniju stručnu, a osobito ne znanstvenu analizu, pa i u tim okolnostima treba promatrati potrebu podizanja spoznaja o općoj metodološkoj obradi ovog problema, jer gotovih metodoloških aplikativnih rješenja nema. Ako se i nadu nužno ih je prilagoditi našim konkretnim uvjetima.

3.3. Dizalice i prijenosnici

Pod dizalicama i prijenosnicima podrazumijevaju se sredstva koja se primjenjuju u procesu prekrcanja i prijenosa većih jedinica tereta, odnosno transportnih uređaja u operativnim zonama manipulacije ili smještaja.

S obzirom na današnji razvoj tehnologije prometa, očito je da se ovdje prije svega misli na sredstva za rukovanje teretom čiji je osnovni predmet rada kontejner.

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 pa i daljinskog premještanja do dizalica poznatih pod nazivom prekrcajni mostovi.

Prijenosnici mogu biti *malog i velikog* raspona, ali i viličar može biti u funkciji prijenosnika, kao što može, u odgovarajućem smislu, poslužiti i kao dizalica s ograničenim djelovanjem. U jednom i u drugom slučaju viličar, međutim, ostaje s klasičnim zahvatnim organom za razliku od spreadera koji se najčešće pojavljuje kao zahvatni organ u dizalica i prijenosnika. Na slici 46. možemo vidjeti lučke kontejnerske dizalice.

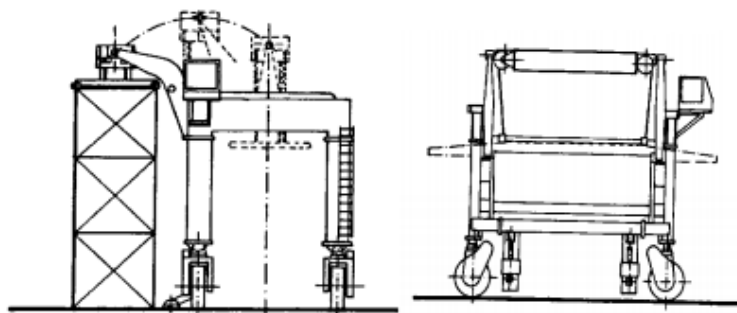


Slika 46. Lučke kontejnerske dizalice

Izvor: http://www.destinacije.com/slika_nav.asp?lang=slo&pg=1&folder=Slike-Italija-MoraiOtoci&cp=9&s=Next (kolovoz, 2013.)

3.3.1. 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 veliku selektivnost na slagalištu, a razmak između kontejnera za prolaz prijenosnika iznosi 1,2 - 1,4 m. Na slijedećoj slici 47. prikazan je prijenosnik malo raspona.



Slika 47. Prijenosnik malog raspona

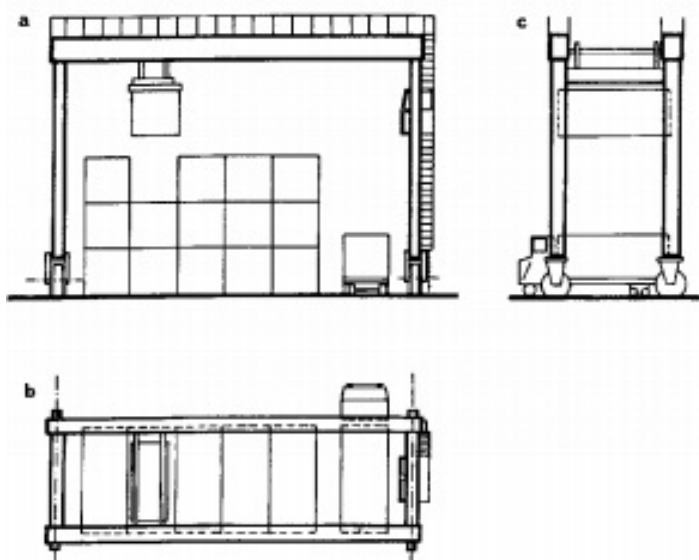
Izvor: Županović, I., *Tehnologija cestovnog prijevoza*, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

3.3.2. Prijenosnik velikog raspona

To 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.

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. Na slici 48. možemo vidjeti prijenosnik velikog raspona.



Slika 48. Prijenosnik velikog raspona

Izvor: Županović, I., *Tehnologija cestovnog prijevoza*, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

3.4. Prekrcajni most

To je jedno od najvažnijih sredstava za rukovanje teretom 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 kontejner/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.

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 prikolica i kamiona. 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. Na slijedećoj slici 49. prikazan je prekrcajni most Rijeka Gateway.



Slika 49. Prekrcajni most Rijeka Gateway

Izvor: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=802082&page=80> (kolovoz, 2013.)

3.5. Autodizalice

Autodizalice su samohodne dizalice na kamionskom podvozju. Sastoje se od podvozja na kojem se okreće postolje koje nosi strijelu ili krak dizalice. Mogu biti autodizalice s nepromjenjivom rešetkastom strijelom ili autodizalice s teleskopskim krakom tj. teleskopske autodizalice. Kod velikih autodizalica s rešetkastom strijelom potrebno je sastaviti takvu strijelu drugom manjom autodizalicom. Postoji mnogo različitih vrsta i tipova posebice teleskopskih autodizalica u smislu njihove veličine i nosivost te konstrukcije odnosno logistike rada kraka za dizanje. Na slici 50. prikazana je autodizalica.



Slika 50. Autodizalica

Izvor: <http://www.autodizalica.com/> (kolovoz, 2013.)

4. TEHNOLOŠKI PROCESI PRI PRIJEVOZU SREDSTVA U CESTOVNOM PROMETU

Prijevozna sredstva su tehničke naprave koje služe prijevozu putnika i tereta. Cestovna prijevozna sredstva su ona prijevozna sredstva koja se pritom kreću cestovnim prometnicama i zajedno sa željezničkim vozilima čine kopneni promet). Podjela cestovnih motornih vozila prema namjeni, ako se pritom isključuju osobna vozila, traktori i radni strojevi, svodi se na tri osnovne vrste: putnička vozila (autobusi), teretna vozila i kombinirana vozila. Uzimajući u obzir činjenicu da su autobusi s posebnim dogradnjama za smještaj tereta kao kombinirana vozila iznimno rijetki (koriste se u rijetko naseljenim, udaljenim, ruralnim područjima Norveške, Finske i Švedske), ta vrsta vozila analizirat će se u okviru skupine prijevoznih sredstava namijenjenih prijevozu tereta.

4.1. Prijevozna sredstva

Cestovna teretna prijevozna sredstva su motorna vozila namijenjena prijevozu tereta, odnosno dobara. U stručnoj literaturi nazivaju se teretnim, gospodarskim ili komercijalnim vozilima. Kamion je motorno vozilo za prijevoz tereta s najmanje četiri kotača. Skupinu cestovnih teretnih prijevoznih sredstava čine:

- klasična teretna vozila,
- kombinirana vozila,
- skup vozila.

Pri usporedbi konstrukcija suvremenih teretnih vozila i autobusa primjetne su neke sličnosti, ali i razlike. Na primjer, masa teretnog vozila, u odnosu na masu autobusa slične veličine, je u pravilu znatno veća. Konstrukcija teretnog vozila se sastoji od podvozja, pogonskog sklopa, vozačke kabine i nadvozja predviđenog za smještaj tereta. Teretna vozila se dijele prema raznim kriterijima poput: ukupne mase, nosivosti, dimenzijama, konstrukcijskim značajkama, vrsti pogonskog goriva, namjeni (relacija prijevoza; vrsta tereta).

Opća podjela teretnih automobila prema ukupnoj masi (mala, srednja i velika) u skladu je s osnovnom tehničkom podjelom na kategorije:

- N1 - motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase do 3.500 kg,
- N2 - motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase veće od 3.500 kg do 12.000 kg,
- N3 - motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase veće od 12.000 kg .

U skupinu malih teretnih automobila, najveće dopuštene mase do 3.500 kg, spadaju i kamioneti, kombi vozila, pa i manja dostavna vozila, koja se po tehničkim značajkama neznatno razlikuju od usporedivih osobnih automobila.

Dostavna vozila se proizvode s benzinskim, dizelskim te motorima na ukapljeni naftni plin, a u posljednje vrijeme su sve prisutniji hibridni, pa i elektro pogon. Uobičajeno se koriste na lokalnoj razini s kratkim relacijama prijevoza. Na slici 51. možemo vidjeti malo dostavno vozilo.



Slika 51. Malo dostavno vozilo

Izvor: <http://www.hidroregulacija.hr/index.php/fotogalerija/vozni-park.html> (kolovoz, 2013.)

Posebnost kombi vozila proizlazi iz činjenice da pored tereta mogu smjestiti i osobe, primjerice servisno vozilo s rezervnim dijelovima, alatom i serviserom(ima) ili vozilo s posebnom mjernom opremom (instrumentima) i stručnim osobljem koje provodi mjerenje. Međutim, u najvećem broju slučajeva, kombi vozilo ispunjava uobičajenu zadaću prijevoza tereta. U tom smislu, je moguće odrediti podvrste kombi vozila, obzirom na kapacitet – veličinu (produženi, povišeni) i konstrukciju (broj, položaj i vrsta otvora – vrata, oblik i opremljenost prostora za smještaj tereta). Kombi vozilo možemo vidjeti na slici 52.



Slika 52. Kombi vozilo

Izvor: http://kosarica.hr/index.php?route=product/product&product_id=907 (kolovoz, 2013.)

Srednja i velika teretna vozila se, osim po kapacitetu – veličini, dijele prema konstrukciji samog vozila (smještaj motora: ispred ili iza vozača, odnosno ispod teretnog sanduka; oblik vozačeve kabine: ovisno o položaju motora, ovisno o ležaju za vozača(e); broj pogonskih osovina; broj upravljivih osovina; ukupni broj osovina). Najizraženije razlike u konstrukcijskim značajkama teretnih vozila ovih kategorija proizlaze iz oblika smještajnog prostora. Oblici nadgradnje su dizajnirani prema

obilježjima tereta, odnosno sukladno potrebama operativnih radnji tijekom procesa ukrcaja-iskrcaja tereta. Među uobičajene inačice konstrukcijskih izvedbi nadgradnji za smještaj tereta spadaju:

- otvoreni teretni sanduk s bočnim stranicama,
- otvoreni teretni sanduk s bočnim stranicama i hidrauličkim nagibnim mehanizmom, tzv. kiper za jednostavniji iskrcaj tereta,
- teretni sanduk s bočnim stranicama i ceradom,
- zatvoreni teretni sanduk sa stražnjim (i/ili bočnim) vratima, tzv. Furgon,
- zatvoreni, toplinski izolirani teretni sanduk sa stražnjim i bočnim vratima te uređajem za hlađenje, tzv. hladnjača za prijevoz temperaturno osjetljivog tereta,
- zatvoreni „sanduk“ – spremnik za prijevoz tekućih tereta u rinfuzis gornjim otvorom za punjenje i bočnim ili donjim ispustom za pražnjenje, tzv. cisterna, te
- zatvoreni „sanduk“ – spremnik za prijevoz praškastih, zrnatih ili granuliranih tereta u rinfuzi s gornjim gravitacijskim otvorom za punjenje i donjim ispustom za gravitacijsko, odnosno kompresorsko pražnjenje, tzv. silo.

Veliko teretno vozilo prikazano je na slici 53., na slici 54. možemo vidjeti teško teretno vozilo, a na slici 55. je silo poluprikolica.



Slika 53. Veliko teretno vozilo

Izvor: <http://rentacar.erus.hr/teretno-vozilo-kamion-man-14> (kolovoz, 2013.)



Slika 54. Teško teretno vozilo

Izvor: http://www.gorenje.rs/company/za_medije/novosti?aid=2225 (kolovoz, 2013.)



Slika 55. Silo poluprikolica

Izvor: <http://www.truck-expo.com/sr/d/poluprikolice/cisterne/spitzer-silos-38436866> (kolovoz, 2013.)

Pored navedenih izvedbi postoji čitav niz tipova nadgradnji predviđenih za posebnu namjenu, kao što su: damper vozila za prijevoz kamenih blokova u kamenolomu, odnosno rudniku, automješalica za prijevoz betona, vozilo za prijevoz automobila; zatim nadgradnje prilagođene za prijevoz stakla, pića, komunalnog otpada, živih životinja... Treba spomenuti i teretna vozila čije podvozje umjesto

nadgradnje ima samo platformu za prihvrat izmjenjivih teretnih sanduka različitih oblika te kontejnera. Na slici 56. možemo vidjeti vozilo sa nadogradnjom posebne namjene- beton.



Slika 56. Vozilo sa nadogradnjom za beton

Izvor: <http://austriaex-sport.com/gradje.htm> (kolovoz, 2013.)

Skup vozila je sklop jednog vučnog vozila i najmanje jedne prikolice ili poluprikolice. Vučna vozila mogu biti osobna vozila, prethodno opisana teretna vozila ili tegljači. Tegljač kao vozilo nije predviđen za prijevoz tereta, barem ne u doslovnom smislu, već je njegova uloga isključivo da vuče poluprikolice kao priključna vozila. Konstrukcijska posebnost tegljača je zglojni spoj za poluprikolicu, tzv. sedlo. Naime, poluprikolice se povezuju s vučnim vozilom poput prikolica sa čvrstom rudom (bez upravljive osovine), ali poluprikolica naližeganjem na sedlo istovremeno prenosi dio svog opterećenja na vučno vozilo. Tegljač se, sam po sebi, ne može svrstati u navedene kategorije teretnih vozila, već se u smislu najveće dopuštene mase i dimenzija promatra isključivo kroz skup vozila. Na slici 57. i 58. prikazani su dvoosovinski i troosovinski tegljači.



Slika 57. Dvoosovinski tegljač

Izvor: <http://teretna-vozila.com/smf/> (kolovoz, 2013.)



Slika 58. Troosovinski tegljač

Izvor: http://www.volexmobil.ba/products/cf_series (kolovoz, 2013.)

Najveće dopuštene mase skupa vozila ne smiju prelaziti sljedeće iznose:

- dvoosovinskog motornog vozila s troosovinskom prikolicom 40 t,
- troosovinskog motornog vozila sa dvo ili troosovinskom prikolicom 40 t,
- dvoosovinskog tegljača s troosovinskom poluprikolicom 40 t,
- troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom 40 t,
- troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom kada prevozi 40-stopni ISO kontejner kao kombiniranu prijevoznu jedinicu 44 t,
- skupa vozila s četiri osovine koji se sastoji od dvoosovinskog motornog vozila i dvoosovinske prikolice 36 t.

Najveće dopuštene dužine skupa vozila iznose:

- tegljača s poluprikolicom 16,5 m,
- vučnog vozila s prikolicom 18,75 m,
- vučnog vozila i prikolice za prijevoz automobila 21 m.

4.2. Priključna prijevozna sredstva

Priključna vozila nemaju vlastiti pogonski motor već su konstrukcijski izvedena tako da se mogu priključiti vučnim vozilima. Priključna vozila dijele se na:

- prikolice i
- poluprikolice.

Prikolice mogu biti izvedene s jednom ili više osovina. Prikolice namijenjene za vuču od strane bicikla, motocikla ili osobnog vozila, najčešće su izvedene samo s jednom osovinom, dok prikolice namijenjene za vuču od strane teretnih vozila i traktora imaju u pravilu dvije ili više osovina, iako i kod ovih prikolica postoje laganije izvedbe samo s jednom osovinom. Po svojoj namjeni, prikolice mogu biti teretne, radne, autobusne, poljoprivredne... Na slikama 59. i 60. prikazana je troosovinska (upravljiva) prikolica i dvoosovinska (tandem) prikolica.



Slika 59. Troosovinska (upravljiva) prikolica

Izvor: <http://poljoprivredni-forum.com/showthread.php> (kolovoz, 2013.)



Slika 60. Dvoosovinska (tandem) prikolica

Izvor: http://www.humbaur.hr/index.php?do=box_HK-Tandem-axle-Sandwich-wheels-out (kolovoz, 2013.)

Poluprikolica je priključno vozilo konstruirano tako da se svojim prednjim dijelom oslanja na sedlo vučnog vozila (tegljača), a stražnjim dijelom se preko kotača jedne ili više osovina oslanja direktno na podlogu. Na slici 61. prikazana je poluprikolica.



Slika 61. Poluprikolica

Izvor: http://www.bihtruck.ba/produkte_sons.html (kolovoz, 2013.)

5. PRIMJER TRANSPORTNOG PODUZEĆA „LA LOG“

LA LOG je jedno od najvećih transportnih poduzeća u Hrvatskoj i jedno od vodećih u regiji. Omogućuje, između ostalog, da sva roba uvijek na vrijeme stigne do odredišta. Bilo da se radi o destinacijama u Hrvatskoj ili diljem Europe, njihovi profesionalni članovi logističkog tima i odgovorni vozači osiguravaju da roba sigurno stigne na cilj.

Tijekom godina iskustva shvatili su kako je nužna dobra komunikacija, stoga su njihova vozila opremljena suvremenim sustavom satelitskog praćenja i navigacije. Ovakav napredni sustav omogućuje im da u svakom trenutku vide gdje se nalazi roba, čime su u mogućnosti i ponuditi da sami pratite status pošiljke.

Odgovorno poslovanje jedno je od njihovih temeljnih načela. Svjesni važnosti odgovornog ponašanja prema okolišu, njihovim načinom poslovanja pridonose njegovu očuvanju. Zbog toga su većinu vozila opremili motorima najvišeg EURO (ekološkog) standarda, u skladu s normama EU.

Klijenti postaju sve svjesniji važnosti kvalitete i zahtijevaju od svojih poslovnih partnera da udovoljavaju najvišim zahtjevima kvalitete, što u LA LOGU s ponosom ispunjavaju.

O ozbiljnosti pristupa poslu govori i činjenica da posebnu pozornost polažu na čistoću i održavanje vozila, čemu uvelike pridonose vlastita praonica i mehaničarska radionica.

Svjesni su da je njihova snaga u ljudima, stoga kao i sve uspješne kompanije veliku pažnju pridaju odabiru zaposlenika. Istovremeno dugogodišnji radni staž u LA LOGU velikog broja njihovih zaposlenika govori o činjenici da radnicima osiguravaju dobre radne uvjete. Ulaganje u zaposlenike i njihovu edukaciju sastavni je dio njihovog razvoja, a rezultati se očituju u uspješnom poslovanju.

5.1. Povijest poduzeća

Transportna industrija u Hrvatskoj razvija se paralelno s razvojem same države. Njihova tvrtka vodeća je i nezaobilazna kada govorimo o transportu kao jednom od segmenata hrvatskog gospodarstva. S preko dvadeset godina poslovanja i iskustva došli su na vodeću poziciju u Hrvatskoj, a razvijanjem, konstantnim ulaganjem i unapređivanjem poslovanja spremni su dočekali ulazak u EU, te su konkurentan poslovni subjekt na razvijenom tržištu Europske unije.

Sve je počelo davne 1990. kada je hrvatsko gospodarstvo bilo na svom početku, uoči teškog razdoblja koje je obilježilo Hrvatsku te imalo negativne posljedice na gospodarski razvoj. Tada je, unatoč svemu, uz vjeru u uspjeh te predan i uporan rad od malog poduzeća imena RALU s jednim tegljačem, unajmljenom hladnjačom i s dvoje zaposlenika započela povijest tvrtke koja se tijekom dvadeset godina razvila do uspješne i poslovno priznate transportno-logističke kompanije imena LA LOG sa 170 zaposlenih te s više od 90 velikih vozila i više od 112 vozača koji prevoze sve vrste tereta do bilo kojeg domaćeg ili europskog odredišta, te istočnih zemalja poput Bjelorusije, Rusije i Ukrajine.

Iza poduzeća su godine iskustva i deseci milijuna prijeđenih kilometara, a uz njih su mnogobrojni poslovni partneri i zadovoljni klijenti s kojima nastavljaju daljnji razvoj, ulaganja u poslovanje i uspješnu budućnost.

1990. Osnovana tvrtka RALU koja posluje s jednim tegljačem Mercedes i iznajmljenom hladnjačom te dva zaposlenika.

1994. U iznimno zahtjevnim vremenima postavljena je nova poslovna strategija: kupnja samo novih, a ne rabljenih vozila.

1999. Lura d.d. postaje stopostotni vlasnik prijevoznice tvrtke RALU d.o.o.

2000. Deset godina od osnutka bilježe konstantan porast prihoda i ukupnih rezultata poslovanja.

2002. Kupnjom 8 tegljača s poluprikolicom te 4 tandem kompozicije Volvo FH 12 postavljaju nove standarde u hrvatskom prometnom tržištu.

2005. Na kraju petnaeste godine svoga poslovanja tvrtka je ostvarila prihod od preko 135 milijuna kuna, vlastitim vozilima prošla je 11 milijuna kilometara i prevezla gotovo 280.000 tona robe.

2007. Prijevoznički biznis zajedno s Dukatom postaje sastavni dio Lactalis grupe, vodeće europske i svjetske mliječne industrije. Zajednički cilj ovog strateškog partnerstva jest stvaranje snažne logističko transportne kompanije u Hrvatskoj i regiji, te osnaživanje pozicije kompanije na zahtjevnom europskom tržištu.

2008. U rujnu 2008. godine započeo je najveći investicijski ciklus čiji je završetak planiran u siječnju 2010. godine. Investiranje u potpuno nova vozila - 35 tegljača, učvrstit će leadersku poziciju u Hrvatskoj, te pozicionirati ih kao konkurentnog sudionika europskog tržišta.

2009. Zahvaljujući uspješnom inkorporiranju biznisa u Lactalis grupu, odlučili su promijeniti ime tvrtke u LA LOG. Promjena vizualnog identiteta još je bolje pozicionirala na kreativnom tržištu Europske Unije.

2010. Usprkos recesiji i teškim gospodarskim uvjetima LA LOG ulaže u svoje poslovanje te su u travnju 2010. godine investirali u vozni park. Kupljeno je 15 potpuno novih tegljača, 6 poluprikolica za krcanje na dvije razine i 2 cerade (Mega). Time su osvježili vozni park a ujedno i povećali brigu za okoliš kupnjom EURO 5 motora.

2011. Investirali su značajna sredstva u kupnju novih tegljača, poluprikolica i tandem. Kupnjom 2 hladnjače, 3 kompleta cerada (Mega), 4 tandem i 3 klasična tegljača kompletirali su vozni park na 56 hladnjača, 24 cerade, 9 tandem i 2 cisterne. Osim investicije u vozila, značajan iskorak u kvaliteti transporta pružili su svojim kupcima u mogućnosti praćenja tereta od 0-24 što su klijenti prepoznali i izvrsno prihvatili.

Parelelno s investicijama napravili su iskorak njihovoj ponudi iskoračivši na tržišta istočne Europe, preciznije u Bjelorusiju, Rusiju i Ukrajinu.

2012. Ova je godina iznimno važna jer su vozači LA LOG-a stekli vrijedno iskustvo transporta u Bjelorusiji, Rusiji i Ukrajini, istočnim zemljama Europe u kojima vrijede specifična transportna pravila odnosno prometuje se u izvanrednim klimatskim uvjetima čime se može pohvaliti rijetko koja transportna kompanija.

5.2. Usluge

LA LOG obavlja usluge prijevoza pošiljaka, odnosno robe, od najmanjih količina do pošiljaka za koje je potrebno nekoliko velikih vozila na istome mjestu u istome danu.

LA LOG može organizirati prijevoz vaše robe na cjelokupnom europskom tržištu, a za narudžbe poslana 48 sati prije utovara jamče postavljanje odgovarajućeg vozila na utovar bilo gdje u Europi. Za postavljanje odgovarajućeg vozila na utovar bilo gdje u Hrvatskoj narudžbu trebate poslati svega 24 sata prije utovara.

LA LOG tim na usluzi vam je 24 sata dnevno. Zahtjevi za transportom mogu se napraviti tijekom dana, ali i noću putem web stranice. Učinkoviti i profesionalni

logističari uvijek su na raspolaganju kako bi saslušali vaše potrebe i želje te organizirali najbrži i najekonomičniji prijevoz vaše robe.

Također, uvijek su informirani o tome gdje se vaša roba u pojedinom trenutku nalazi. Sustavi traženja i praćenja koji su ugrađeni u vozila omogućavaju im da vas informiraju o stanju vaše pošiljke kad god vi to poželite.

Osim prijevoznih usluga koje obavljaju njihovim hladnjačama, cisternama i kamionima, mogu organizirati i realizirati distribuciju pošiljaka u hladnom lancu manjim vozilima (bruto nosivosti od 1,5 do 5 t) do krajnje destinacije u gradovima i manjim mjestima širom Hrvatske.

5.3. Transport

Njihov impresivan vozni park koncipiran je na način da ispuni sve potrebe klijenata i partnera koji trebaju kvalitetnu uslugu prijevoza. Vodeći europski proizvođači čija vozila se nalaze u njihovom voznom parku jamac su visokih kriterija kvalitete i funkcionalnosti.

Prijevozničke usluge koje nudimo odnose se na prijevoz roba sljedećim vozilima:

5.3.1. Autohladnjače

Regionalni su lider u prijevozu robe pod kontroliranim temperaturnim režimom. Uz tzv. klasične posjeduju i različite vrste specijaliziranih hladnjača. Pojedine su osposobljene za prijevoz svježeg visećeg mesa, dok su druge s pregradnom stjenkom, što omogućuje prijevoz roba različitih temperaturnih režima u istom vozilu. Posjeduju i hladnjače s dvostrukim podom što osigurava ukrcaj i do 66 europaleta na dvije razine. Upravo specijalizirane vrste hladnjača čine ih konkurentnijim na transportnom tržištu. Na slici 62. prikazana je klasična hladnjača i hladnjača sa kukama, dok su na slici 63. prikazane hladnjače s 2 temperaturna režima i s dvokatnim tovarenjem.



Slika 62. Klasična hladnjača i hladnjača sa kukama

Izvor: <http://www.lalog.hr> (kolovoz, 2013.)



Slika 63. Hladnjače s 2 temperaturno režima i sa dvokatnim tovaranjem

Izvor: <http://www.lalog.hr> (kolovoz, 2013.)

5.3.2. Klasična vozila s ceradom

Namijenjena su za prijevoz gotovo svih vrsta robe, ukrcane na paletama ili u nekom drugom obliku, osim rasutog i tekućeg tereta. Vozila su opremljena hidrauličnim podiznim krovom koji omogućuje najveću moguću iskoristivost ukrcajnog prostora. Vozila su dimenzionirana na 25 t bruto nosivosti. Pojednim vozilima može se prevoziti i terete pod ADR režimom, odnosno robu specijaliziranih režima prijevoza poput kemikalija te lako zapaljive i druge specifične robe. Na slici 64. možemo vidjeti klasičnu ceradu (90m^3) i mega ceradu (100m^3) dok na slici 65. prikazana je cerada tandem: 110m^3 : (tegljač: 51m^3 , prikolica: 69m^3).



Slika 64. Klasična (90m^3) i mega (100m^3) cerada

Izvor: <http://www.lalog.hr> (kolovoz, 2013.)



Slika 65. Cerada tandem: 110m^3 : (tegljač: 51m^3 , prikolica: 69m^3)

Izvor: <http://www.lalog.hr> (kolovoz, 2013.)

5.3.3. Cisterne

Ova skupina njihovih vozila specijalizirana je za prijevoz prehrambenih proizvoda u tekućem stanju. Svaka cisterna ima nekoliko spremnika, što pruža mogućnost prijevoza različitih proizvoda u isto vrijeme. Termički izolirane stjenke omogućuju zadržavanje tražene temperature robe za cijelo vrijeme prijevoznog puta. Pojedine cisterne opremljene su uređajima koji omogućuju, prema potrebi, dodatno grijanje robe. Na slici 66. možemo vidjeti „LA LOG“ cisternu.



Slika 66. „LA LOG“ cisterna

Izvor: <http://www.lalog.hr> (kolovoz, 2013.)

6. ZAKLJUČAK

Načini stvaranja usluga u prometu određeni su: različitim vrstama usluga i različitim postupcima stvaranja usluga. Postupci stvaranja usluga sastoje se od aktivnosti, odnosno radnji koje se najčešće nazivaju prometnim, prijevoznim, transportnim ili logističkim procesima.

Općenito se elementi tehnologije cestovnog prometa dijele na objekte (predmeti prijevoza, informacije, energija), koji se u transformacijskom procesu mijenjaju, sredstva rada te infrastrukturu.

Tehnologijom prijevoza tereta (teretnim prometom) nazivaju se aktivnosti prijevoza dobara. Cestovni teretni prijevoz mora udovoljiti zahtjevima prijevozne potražnje u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, aktivnosti moraju biti prilagođene obilježjima predmeta prijevoza, raspoloživim resursima i uvjetima što ih određuje okruženje.

Prekrcajno-prijevozne aktivnosti sastavni su dio prijevoznih procesa, a sredstva kojima se obavljaju te manipulacije trebaju pratiti obilježja supstrata, transportnih uređaja i značajke prijevoznih sredstava

Razlika između prijevoznih i sredstava za rukovanje teretom najbolje se očituje u tome što pojedina faza za prijevoz i sama posjeduje sredstvo za rukovanje koje im onda u fazi procesa prijevoza djeluje kao „balast“. To se ponajprije pojavilo u pomorskom prometu, gdje su se na plovnim jedinicama ugrađivala sredstva za manipulacije (razne vrste dizalica).

Proces se nastavio u području cestovnog prijevoza gdje se na cestovna vozila, koja poprimaju obilježja specijalnih, ugrađuje vlastita tehnika za manipulacije. To je češće u građevinskoj industriji, šumarstvu, poljoprivredi, a rezultiralo je većom atraktivnošću vozila cestovnog prometa.

Uz postojanje objektivnih razloga i opravdanja za takav razvoj događaja, nalazimo i subjektivne razloge, a oni se, po našoj cijeni, ogledaju u opće smanjenoj brizi za fazu procesa prijevoza koju smo nazvali fazom manipulacije, a samim time i smanjenjem aktivnosti, koje se mogu staviti u funkciju razvoja ovog elementa. Razvoj koji je uslijedio više je posljedica, a manje planirani tijek događaja.

Globalne posljedice dosadašnje prakse u našim uvjetima su takve da možemo govoriti o zaostajanju faze rukovanja u strukturi ukupnog prometnog procesa uključujući tehničku komponentu, ali i kadrovsku za koju nema objektivnog opravdanja, jer u „hiperprodukciji kadrova“ ne može biti (ne bi smjelo) „kadrovskog deficita“.

Transportnim uređajima, sredstvima za rukovanje i osobito prijevoznim sredstvima pripadaju posebne uloge u tehnologiji cestovnog prometa. Oni u transformacijskom procesu, poput alata, neposredno mijenjaju „stanje“ predmeta prijevoza.

Sredstva za rukovanje, općenito, nisu samo u funkciji ukrcaja ili iskrcaja. Neka od njih mogu biti namijenjena i samom prijevozu koji može, ali ne mora imati obilježje međufaznog (transporteri, prenosilice i slično).

Treba istaknuti da su sredstva za prekrcajno rukovanje važan element zaokruženog procesa koji nazivamo "transportnim procesom". To je važan element ne samo radi uspostavljanja kontinuiteta u kretanju, odnosno premještanju robe od isporučitelja do primatelja, nego i zato što ta sredstva posjeduju naglašena specifična obilježja u tehničkom i tehnološkom smislu.

Jedan od temeljnih problema suvremenog svijeta je svakako promet i njegov vrtoglav porast gotovo iz dana u dan. Samim time nastaje i potražnja za razvojem sve većih površina za prometnice, a sukladno tome nadalje i nove tehnologije koja bi mogla kontrolirati i voditi toliku masu.

LITERATURA

- Baričević, H., *Tehnologija kopnenog prometa*, Pomorski fakultet, Rijeka, 2001.
- Bogović, B., Luketić, M., *Prijevoz robe*, Zagreb, 1995.
- Burg, G., *Containerisation - A modern transport system*, Hutchinson of London, 1969.
- Dundović, Č., Hess, S., *Unutarnji transport i skladištenje*, Pomorski fakultet u Rijeci, veleučilište u Rijeci, Rijeka, 2007.
- Pavić, D., *Pomorsko pravo*, Udžbenici Sveučilišta u Splitu, Split, 2002.
- Pearson, R., *Container Ships and Shipping*, Fairpaly Publications Ltd., London, 1988.
- Rath, E., *Container Systems*, A Wiley – Interscience Publication, John Wiley and Sons, USA, 1973.
- Tabak, H. D., *Cargo Containers*, Cornell Maritime Press, Inc. Cambridge, Maryland, 1970.
- Vranić, D., Kos, S., *Morska kontejnerska transportna tehnologija I*, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008.
- Vranić, D., Kos, S., *Morska kontejnerska transportna tehnologija II*, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008.
- Vranić, D., Kos, S., *Morska kontejnerska transportna tehnologija I*, Pomorski fakultet Rijeka, Rijeka, 2008.
- Vranić, D., Kos, S., *Morska kontejnerska transportna tehnologija II*, Pomorski fakultet Rijeka, Rijeka, 2008.
- Županović, I., *Tehnologija cestovnog prijevoza*, Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2002.

Internet:

<http://www.ajproizvodi.com>
<http://www.autodizalica.com>
<http://www.bulkcontainer.com>
<http://www.container-platforms.com>
<http://www.containers.com>
<http://www.cst-container.com>
<http://www.dancontainers.dk>
<http://www.lalog.hr>
http://www.livestock_container.com
<http://www.npmarine.de>
http://www.open-top_containers.com
<http://www.prometna-zona.com>
<http://www.shipspotting.com>
<http://www.sinopartners.net>
<http://www.tandemloc.com>

<http://www.tank-container.ru>

<http://www.tis-gdv.de>

<http://www.unilog.co.rs>

<http://www.uradi-sam.hr>

<http://www.waldem.it>

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prijedlog modula 95	11
Tablica 2. Prijevozne dimenzije ambalaže prema prijedlogu udruženja SSRG	12
Tablica 3. Dimenzije ISO kontejnera.....	20
Tablica 4. Tablica za kontinuirano praćenje stanja frigo	33

POPIS GRAFOVA

Grafikon 1. Model međuovisnosti palete i okruženja s aspekta tehnologije.	4
Grafikon 2. Elementi kontinuiteta paletnog sustava s aspekta kontinuiranog razvoja paleta	9
Grafikon 3. Elementi utjecaja na pakiranje.....	14
Grafikon 4. Podjela sredstva za rukovanje teretom	37
Grafikon 5. Podjela eksploatacijskih elemenata	38

POPIS SLIKA

Slika 1. Boks paleta.....	6
Slika 2. Drvena euro paleta.....	7
Slika 3. Model slaganja ambalaže na paletu 800 × 1200 mm prije prijedloga.....	11
Slika 4. Model slaganja ambalaže poslije prijedloga na paletu 800 × 1200 mm.....	12
Slika 5. Model slaganja ambalaže na paletu dimenzija 1000 × 1200 mm.....	13
Slika 6. Model slaganja paketiziranog supstrata na paleti.....	13
Slika 7. Ambalaža na paleti.....	14
Slika 8. Plastična sklopiva ambalaža za kućnu namjenu.....	15
Slika 9. Suvremena ambalaža.....	15
Slika 10. Standardni 20' kontejner.....	18
Slika 11. Standardni 40' kontejner.....	18
Slika 12. 40' Highcube kontejner.....	18
Slika 13. Kontejner s otvorenim krovom.....	18
Slika 14. 40' Kontejner s otvorenim krovom.....	18
Slika 15. 40' Kontejner s niskim stranicama.....	18
Slika 16. 20' Dizelski električni rashladni kontejner.....	18
Slika 17. 20' Kontejner s bočnim vratima.....	18
Slika 18. 20' Kontejner-platforma.....	18
Slika 19. 20' Kontejner – cisterna.....	18
Slika 20. 20' Kontejner za rasute terete.....	18
Slika 21. 40' Kontejner otvoren s dvije strane.....	18
Slika 22. Dimenzije ISO kontejnera.....	19
Slika 23. Sastavni dijelovi univerzalnoga zatvorenog ISO kontejnera.....	21
Slika 24. 40' ISO kontejner za prijevoz klasičnih tereta.....	23
Slika 25. Prikaz slaganja vreća u klasični kontejner.....	24
Slika 26. Prikaz jednog od načina slaganja bala u kontejner.....	24
Slika 27. Prikaz jednog od načina slaganja bala u kontejner.....	25
Slika 28. Način slaganja kartonskih kutija u kontejner.....	25
Slika 29. Kontejner platforma.....	26
Slika 30. Kontejner platforma.....	27
Slika 31. Primjer složenog teškog tereta u kontejner.....	27
Slika 32. 20' ISO kontejner za prijevoz rasutih tereta.....	28
Slika 33. Tank – kontejner za prijevoz tekućih tereta.....	29
Slika 34. Prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru bez stranica.....	30
Slika 35. Prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru platformi.....	31
Slika 36. Prijevoz vangabaritnog tereta na kontejneru bez stranica.....	31
Slika 37. Kontejner za prijevoz živih životinja.....	31
Slika 38. Kontejner za prijevoz živih životinja.....	32
Slika 39. Kontejner za prijevoz živih životinja.....	32
Slika 40. 40' rashladni (frigo) kontejner.....	33
Slika 41. Ručni viličar.....	41
Slika 42. Ručni hidraulični viličar.....	41
Slika 43. Ručni visokopodizni viličar.....	42
Slika 44. Bočni viličar.....	42
Slika 45. Čelni viličar.....	43
Slika 46. Lučke kontejnerske dizalice.....	45
Slika 47. Prijenosnik malog raspona.....	46
Slika 48. Prijenosnik velikog raspona.....	46

Slika 49. Prekrcajni most Rijeka Gateway	48
Slika 50. Autodizalica	48
Slika 51. Malo dostavno vozilo	50
Slika 52. Kombi vozilo	50
Slika 53. Veliko teretno vozilo	51
Slika 54. Teško teretno vozilo	52
Slika 55. Silo poluprikolica.....	52
Slika 56. Vozilo sa nadogradnjom za beton.....	53
Slika 57. Dvoosovinski tegljač	53
Slika 58. Troosovinski tegljač.....	54
Slika 59. Troosovinska (upravljiva) prikolica	55
Slika 60. Dvoosovinska (tandem) prikolica.....	55
Slika 61. Poluprikolica.....	55
Slika 62. Klasična hladnjača i hladnjača sa kukama.....	58
Slika 63. Hladnjače s 2 temperaturna režima i sa dvokatnim tovaranjem	59
Slika 64. Klasična (90m ³) i mega (100m ³) cerada	59
Slika 65. Cerada tandem: 110m ³ : (tegljač: 51m ³ , prikolica: 69m ³).....	60
Slika 66. „LA LOG“ cisterna.....	60