



Univerzitet u Beogradu,



Saobraćajni fakultet,



Odsek za logistiku

FUNKCIJE I KARAKTERISTIKE PAKOVANJA

Prof. dr Snežana Tadić, dipl. inž.
Prof. dr Mladen Krstić, mast. inž.
Miloš Veljović, mast. inž.



* Sva autorska prava autora prezentacija i video snimaka na ovom kursu su zaštićena. Prezentacije i/ili snimci se mogu koristiti samo za nastavu na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu i ne mogu se koristiti u druge svrhe bez pismene saglasnosti autora materijala.

- ❑ Veza logistike i pakovanja je dvosmerna s obzirom da zahtevi distribucije generišu direktno i zahteve u odnosu na pakovanje, a jedinice pakovanja utiču na karakter i performanse logističkih procesa.
- Na pakovanje direktno utiče oprema za rukovanje materijalom, s obzirom da generiše mogućnost zahvatanja, ali i potrebu da pakovanje izdrži uticaje mehaničkih sila pri manipulaciji
- Uticaj skladišnog sistema na jedinice pakovanja prisutan je kroz potrebu obezbedjenja procesa komisioniranja, ali i kontrole uskladištenih jedinica. Takodje, jedinice pakovanja tokom skladištenja moraju sprečiti uticaj mikroklimatskih uslova na sadržinu (vlaga, prašina... glodari)

FUNKCIJE PAKOVANJA

- ❑ Pakovanje ima mnogobrojne funkcije koje se generalno mogu razvrstati u četiri grupe:
 - Proizvodna funkcija
 - Marketing funkcija
 - Upotrebna funkcija
 - Logistička funkcija

FUNKCIJE PAKOVANJA

- ❑ Primer **proizvodne funkcije** pakovanja je situacija kada dobavljač dostavlja poluproizvod nekoj proizvodnoj firmi, upakovan zajedno sa svim ostalim elementima potrebnim za ugradnju tog poluproizvoda u neki finalni proizvod.
- ❑ Ovo znači da proizvodna firma ne mora da planira nabavku tih dodatnih elemenata, već u jednom paketu dobija sve što je potrebno.
- ❑ Slična je situacija kada se sa dobavljačem dogovori isporuka za unapred definisanu seriju proizvoda (npr. serija od 20 komada nekog proizvoda i za nju se dobija jedan paket sa 20 kompleta poluproizvoda i elemenata za njihovu ugradnju).

FUNKCIJE PAKOVANJA

- ❑ **Marketinšku funkciju** pakovanje poseduje zahvaljujući mogućnosti komunikacije sa kupcem. Poznata je izjava da ***ambalaža prodaje proizvod***.
- ❑ Ambalaža nije toliko moćno sredstvo pridobijanja kupca, ali je dokazano da će kupac, ako treba da odluči između dva proizvoda podjednakog kvaliteta, odabrati lepše upakovan proizvod.
- ❑ Pored toga ovaj način komunikacije sa kupcem može da se iskoristi i za skretanje pažnje kupcu na neke karakteristike firme-proizvođača koje nemaju direktne veze sa samim proizvodom.

FUNKCIJE PAKOVANJA

- ❑ Pakovanje proizvoda u određenu ambalažu koja može biti kasnije iskorišćena i za neke druge namene predstavlja suštinu **upotrebne funkcije** pakovanja.
- ❑ Ukoliko npr. firma koja prodaje prašak upakuje taj prašak u lepo dizajniranu plastičnu kanticu, koja se može kasnije koristiti za bilo koju namenu, kupci će se pre odlučiti za taj prašak nego za prašak konkurentskog preduzeća.

- ❑ Logistička funkcija pakovanja se ogleda u sledećim zadacima:
 - Zaštita proizvoda od rasipanja (tečni, praškasti ili rasuti sadržaj)
 - Zaštita proizvoda od uticaja okoline (vlaga, temperatura, ultraljubičasto zračenje...)
 - Zaštita okoline od sadržaja pakovanja (u slučaju opasnih materija)
 - Omogućavanje i olakšavanje skladištenja
 - Omogućavanje i olakšavanje transporta
 - Omogućavanje i olakšavanje manipulacije
 - Zaštita proizvoda od krađe
 - Pružanje informacija o sadržaju pakovanja itd.

MODULARIZACIJA DIMENZIJA PAKOVANJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

- ❑ Cilj modularnog sistema je da kroz odgovarajuće dimenzionisanje različitih tehnoloških elemenata transportnih i logističkih lanaca, a pre svega jedinica pakovanja, tovarnih sanduka, paleta, kontejnera,... omogući njihovo ekonomično, bezbedno i racionalno povezivanje i efikasnu realizaciju logističkih procesa
- ❑ Treba naglasiti da su i moduli pakovanja predmet standarda
- ❑ Dimenzije pakovanja u principu su prilagodjene dimenzijama standardne palete 800 mm x 1200 mm i 1000 mm x 1200 mm. U zavisnosti od toga o kom delu sveta je reč, zbog različitih dimenzija paleta, i dimenzije samih modula mogu biti različite.

MODULARIZACIJA DIMENZIJA PAKOVANJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

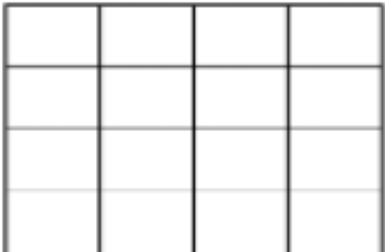
- ❑ Korišćenje dimenzija palete kao osnove za definisanje dimenzija modula posledica je ekonomskih (bolje korišćenje površine, tj korisnog tovarnog prostora, pa tako i niži troškovi po logističkoj jedinici) i tehnoloških razloga (jednostavnije i bezbednije osiguranje tereta i pojednostavljena manipulacija). Naravno, modul sistem nije moguće primeniti za sve robe.
- ❑ U standardima koji se odnose na modularnost definišu se tri kategorije:
 - Osnovni modul: 600 mm x 400 mm.
 - Multiplikat osnovnog modula: Bilo koji pravougaonik dobijen multipliciranjem jedne ili obe dimenzije osnovnog modula
 - Podmultiplikat osnovnog modula: Bilo koji pravougaonik dobijen deljenjem osnovnog modula.

MODULARIZACIJA DIMENZIJA PAKOVANJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

300 x 200	16		
600 x 200	8		
600 x 400	4		

VRSTE MATERIJALA ZA IZRADU PAKOVANJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

- ❑ Proizvodi mogu biti pakovani u standardizovana pakovanja koja se izrađuju od različitih vrsta materijala:
 - papir,
 - metal,
 - drvo,
 - staklo,
 - tekstil,
 - plastika,
 - alu-folija,
 - plastična folija, i dr.
 - kombinacije različitih materijala

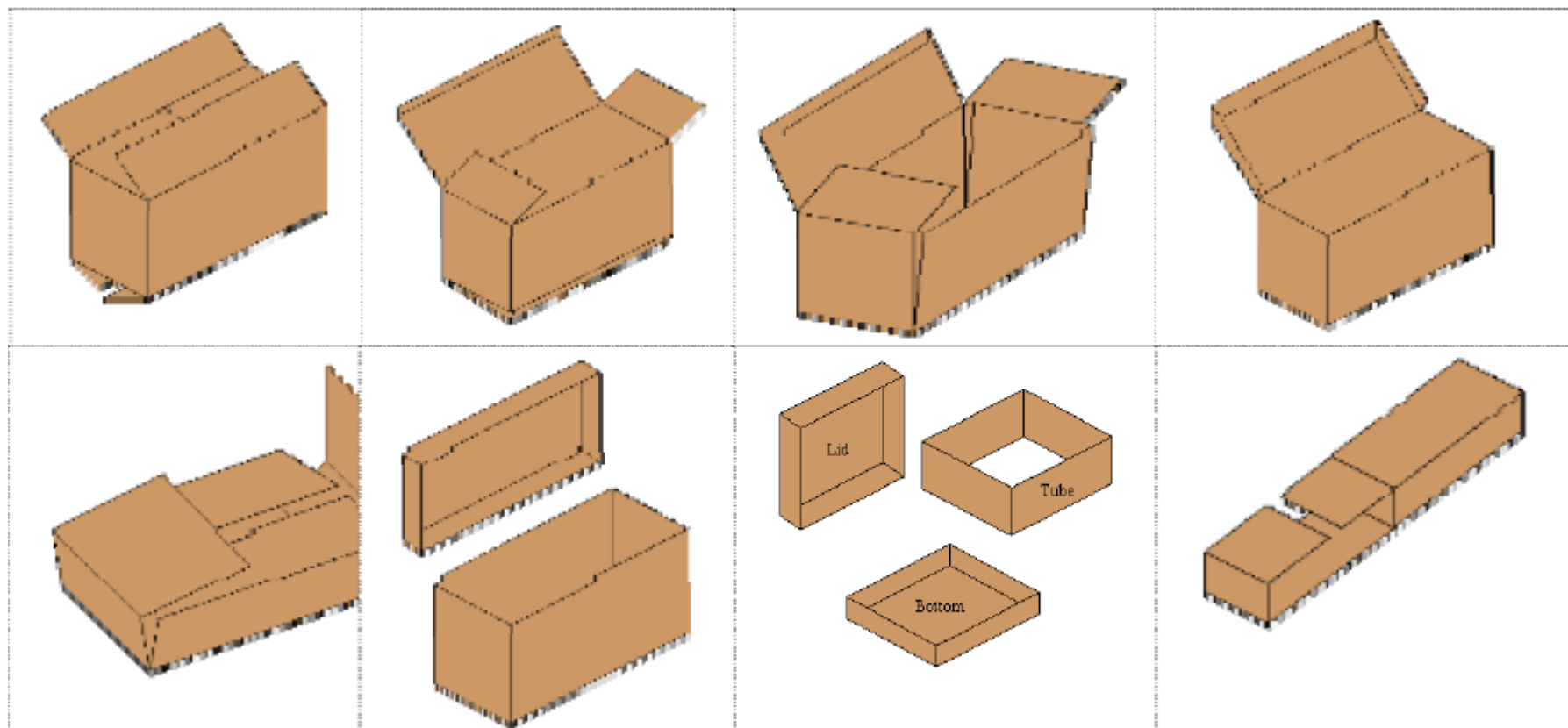
PAPIRNA AMBALAŽA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

- ❑ Za izradu ambalaže koriste se običan, specijalni i natron papir, talasasti karton i višeslojni karton.



PAPIRNA AMBALAŽA

- ❑ Papir karakteriše lako upijanje vlage, što pogoduje dejstvu mikroorganizama i gubljenju mehaničkih osobina, što može dovesti do rasipanja upakovane robe.
- ❑ Papir lošijeg kvaliteta je posebno osetljiv na svetlost, dolazi do pojave krtosti i gubitka boje. Papir je sklon zapaljivosti.
- ❑ Čuvanje – u suvim i zatvorenim prostorijama, na temperaturi od 20°, relativnoj vlažnosti vazduha od 55 do 65 %, a pri manipulisanju robom koja je upakovana u papirnu ambalažu neophodno je imati ispravne aparate za gašenje požara.

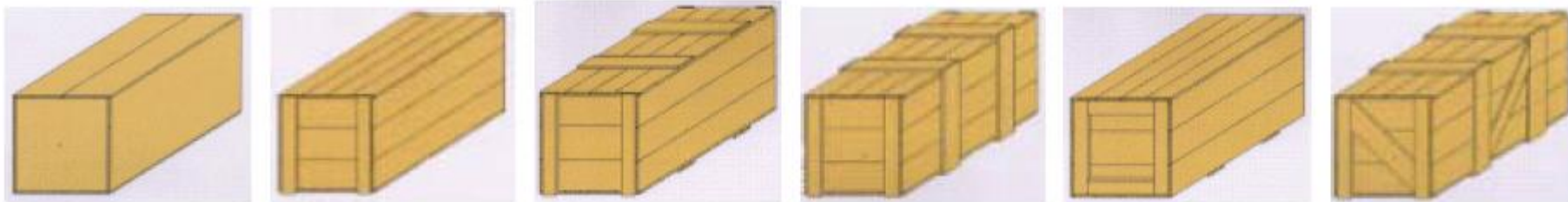
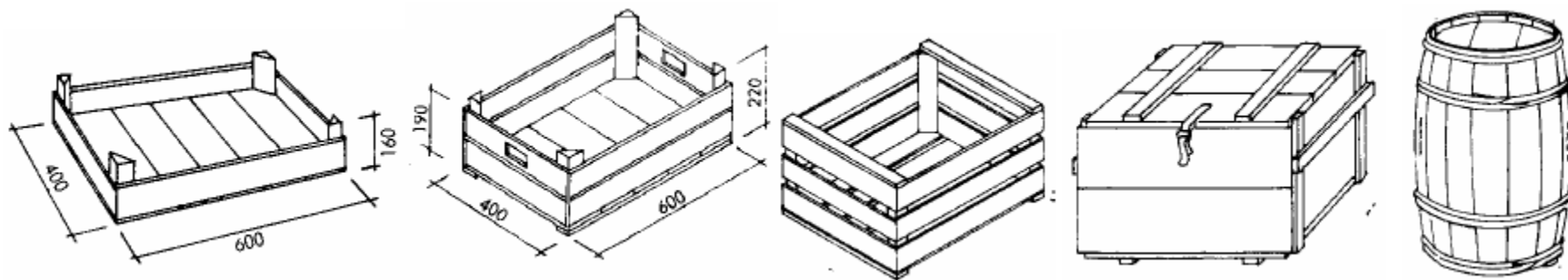
DRVENA AMBALAŽA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

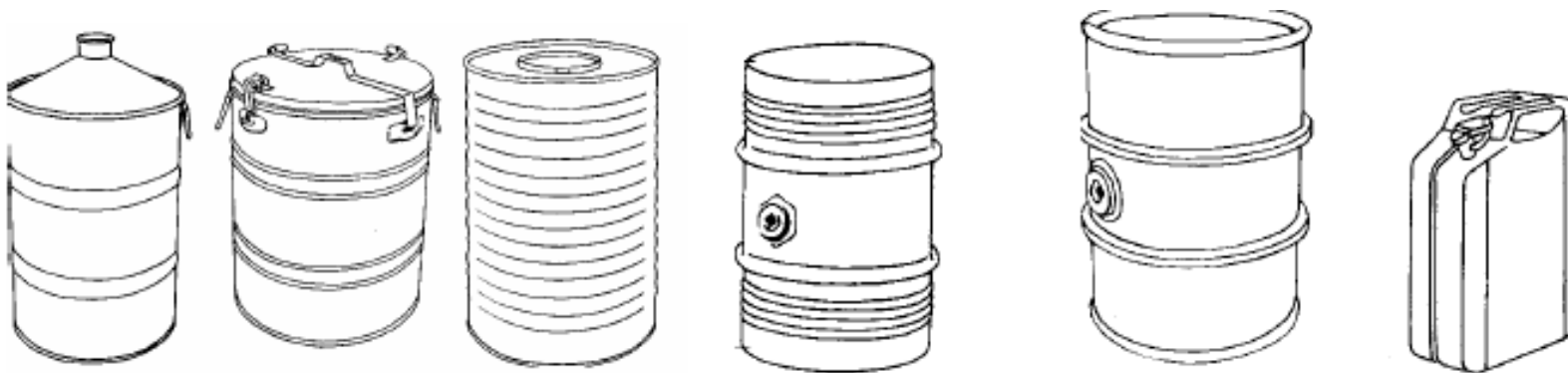
- ❑ Za izradu drvene ambalaže koristi se rezana građa četinara i lišćara, po pravilu jeftinije vrste, kao i proizvodi prerade drveta (šper ploča, furniri i dr.).



- ❑ Pogodnosti primene drveta za izradu ambalaže su:
 - zapreminska masa
 - izrazite mehaničke osobine
 - inaktivnost
 - laka mogućnost oblikovanja
 - dobro spajanje, štampanje i impregniranje
 - izdržljivost
- ❑ Najčešći oblici drvene ambalaže:
 - Sanduci i kutije – obični ili ojačani metalnim delovima; Danas se sve ređe koriste sanduci od masivnog drveta i koriste se pre svega za metalnu robu (kao što su ekseri i sl.)
 - Holandezi
 - Gajbe – od drvene ambalaže uglavnom dominiraju gajbice za pakovanje voća i povrća.
 - Bačve
 - Burad
 - Ramovi i pregrade

METALNA AMBALAŽA

- ❑ Za izradu metalne ambalaže koriste se različiti metali i legure. Ova vrsta ambalaže ima izvanredne fizičke osobine, a nedostatak nekih je nedovoljna hemijska otpornost, podložnost koroziji, veća masa i cena u odnosu na papirnu, drvenu, plastičnu i tekstilnu ambalažu.



- ❑ Osnovna podela metalne ambalaže je na ambalažu od finog i teškog lima.
 - Ambalaža od finog lima obuhvata konzerve, razne oblike kanti, aerosole, folije i tube. Zapremina konzervi varira u veoma širokom dijapazonu (od nekoliko desetina cm^3 do nekoliko litara).
 - Ambalaža od teškog lima se koristi po pravilu za transportnu ambalažu. Teški lim se pravi od crnog lima, aluminijuma i lima od nerđajućeg čelika.

STAKLENA AMBALAŽA

- ❑ Staklo ima široku primenu u izradi potrošačke i komercijalne ambalaže.
- ❑ Ima veliku hemijsku otpornost, ne stvara toksične proizvode, ne daje miris, otporno je na atmosferske uticaje i nepropustljivo je za mikroorganizme, gasove i tečnosti.
- ❑ Osnovni nedostatak je laka lomljivost, relativno velika težina i slaba zaštita od uticaja sunčeve svetlosti.



STAKLENA AMBALAŽA

- ❑ Prema veličini, staklena ambalaža se može klasifikovati u tri grupe:
 - male boce i posude za pakovanje medikamenata, parfema i sl.
 - ambalaža srednje veličine - razni oblici boca (zapremine od 0,25 do 2 litra) i staklenki (zapremine od 2 do 5 litara) za pakovanje raznih prehrambenih i hemijskih proizvoda, pića i dr.
 - staklena ambaža veće zapremine - različiti oblici balona kruškastog ili cilindričnog oblika koji su obično spolja zaštićeni prućem, drvetom ili plastikom. Zapremina im se kreće do 60 litara, a koriste se uglavnom za pakovanje raznih hemikalija.

TEKSTILNA AMBALAŽA

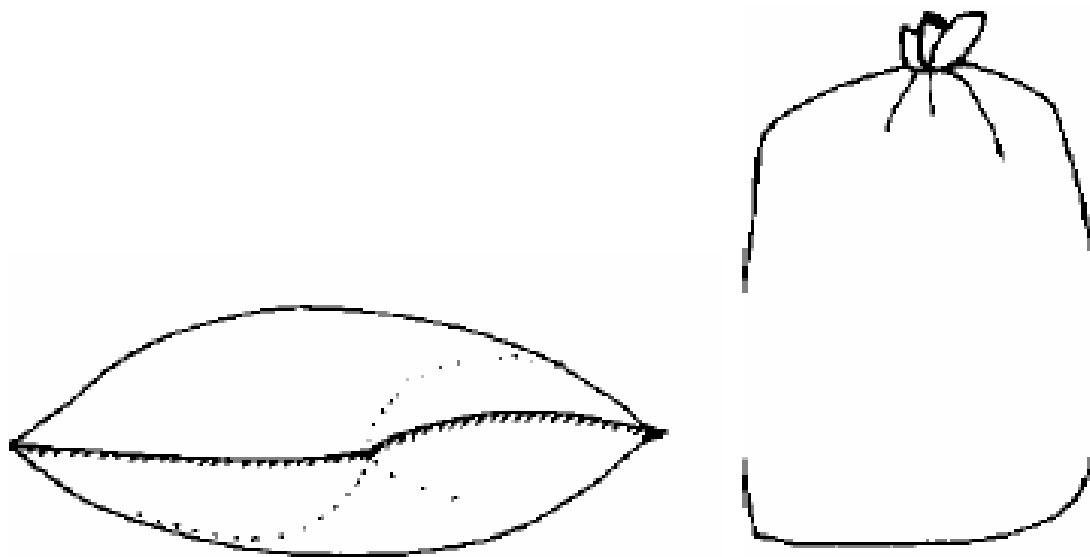


Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE



- ❑ Tekstilna ambalaža se proizvodi od vlakana biljnog, životinjskog i sintetičkog porekla. Od ove ambalaže proizvode se uglavnom vreće različitih dimenzija, različite gustine tkanja sa različitim načinom vezivanja i zatvaranja što je predmet posebnih standarda.



TEKSTILNA AMBALAŽA

- ❑ Ova ambalaža ima relativno dobru zateznu čvrstoću, malu težinu i zapreminu. Koristi se za pakovanje voća, povrća, žitarica i drugih proizvoda, pri čemu kod nekih proizvoda omogućava biohemijske procese prilikom transporta (južno voće i dr.).
 - Po pravilu (posebno ambalaža od prirodnih vlakana) je osetljiva na vlagu, mikroorganizme, svetlost i druge uticaje. Da bi se smanjila propustljivost, primenjuje se impregnacija, a za određene vrste robe gumiranje, kao i drugi oblici oplemenjavanja.
 - Zapaljivost se može smanjiti potapanjem u specijalne rastvore.
 - Ova ambalaža je po pravilu nepovratna.

PLASTIČNA AMBALAŽA

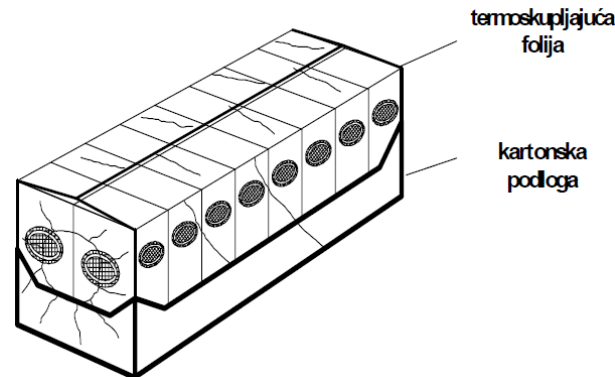
- ❑ Zahvaljujući svojim specifičnim fizičkim, hemijskim i mehaničkim osobinama, plastična ambalaža je vrlo brzo osvojila tržište. Izrađuje se od plastičnih masa koje se dobijaju mešanjem prirodnih ili veštačkih visokomolekularnih jedinjenja (polimera) sa raznovrsnim dodacima.
- ❑ Tipični oblici ambalaže od plastičnih masa su:
 - boce,
 - gajbe,
 - korpe,
 - baloni,
 - kante,
 - burad i dr.,
 - folije od kojih se proizvode tube, vreće i sl.

PLASTIČNA AMBALAŽA

- ❑ Prednosti plastične ambalaže su:
 - relativno laka proizvodnja, sa malim utroškom energije i vremena,
 - mogućnost postizanja specifičnih svojstava (dodavanjem različitih aditiva), najrazličitijih oblika i dimenzija (što nije uvek slučaj sa ostalim materijalima).
 - dobre mehaničke, fizičke i hemijske osobine, zbog kojih u velikoj meri zamenjuje ostale materijale za ambalažu
 - mala specifična težina
 - dobar je toplotni i električni izolator
 - otporna na atmosferske i hemijske uticaje
 - uglavnom dobra otpornost na mikroorganizme (sem plastike na bazi celuloze)
 - lako se boji
 - ne moraju da se presvlače zaštitnim materijalima da bi bile otporne na koroziju, što upućuje na male troškove održavanja
 - u proizvodnji se relativno lako dobijaju glatke površine (pogodne za štampu), što je posebno značajno za proizvodnu i komercijalnu ambalažu
 - ambalaža je nepovratna
- ❑ Nedostaci plastične ambalaže su:
 - manja otpornost na visoke temperature, (mada se novim postupcima proizvodi i termootporna plastika za temperature preko 200⁰ C).
 - neki plastifikatori koji se dodaju plastici tokom proizvodnje ambalaže onemogućavaju njenu primenu za pakovanje prehrambenih namirnica

KOMBINOVANA AMBALAŽA

- ❑ Prema ambalaži se postavljaju brojni i raznovrsni uslovi, a ni jedno od postojećih rešenja nije idealno. Nedostaci koji se pojavljuju kod različitih vrsta ambalaža mogu se potpuno ili delimično prevazići spajanjem dva ili više materijala. Tako dobijena ambalaža se naziva **kompleksnom ambalažom**.
- ❑ Ako jedan od materijala ima dominantne osobine, a drugi služi samo za otklanjanje određenog nedostatka (npr. propustljivost vode), onda se to naziva oplemenjenim materijalom (npr. oplemenjena hartija, oplemenjena aluminijumska folija i dr.).



- ❑ Materijali za izradu kompleksne ambalaže se dobijaju na više načina:

- **Kaširanjem – slepljivanjem dve ili više folija**

Podrazumeva slepljivanje dva ili više sloja hartije, aluminijumskih i plastičnih folija, celofana i sl. pri čemu se koriste različite vrste lepila

Primenjuju se različiti tehnološki postupci kaširanja: suvo, mokro i toplo kaširanje

- **Ekstruzionim laminiranjem (oslojavanjem)**

Između dva materijala (najčešće hartije i aluminijumske folije) se izliva sloj polietilenske ili druge veštačke smole i on se očvršćava – na taj način su spojeni različiti materijali preko očvršćenog međusloja

Postoje i postupci kada se razne materije spajaju bez upotrebe atheziva – više veštačkih smola se odjednom istiskuje u ravnom sloju, a očvršćavanjem postaju nedeljiva celina; ovim postupkom se dobijaju slojevi različitih debljina, nema odlepljivanja slojeva i sl.

- **Postupcima površinskog oplemenjivanja**

Materijali se sa jedne ili obe strane prevlače tankim slojem veštačke smole, voska i sličnim materijalom koji će dati bolje osobine (na primer, nepropustivnost na vodu, sjaj i sl.)

UKRUPNJAVANJE I UNITIZACIJA TERETA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

- ❑ Kako je dobro poznato da je ekonomičnost i efektivnost rukovanja materijalom direktno proporcionalna veličini jedinice rukovanja, sa razvojem transporta i manipulacije uopšte javlja se potreba za konsolidacijom većeg broja manjih jedinica pakovanja u jednu veću.
- ❑ Prednosti
 - Veći broj jedinica manipuliše se istovremeno, pa se tako smanjuje vreme utovarno istovarnih operacija, smanjuju troškovi pretovarnih operacija i minimizira se oštećenje tereta
 - Omogućeno je korišćenje standardne mehanizacije i pretovarnih sredstava veće produktivnosti

UKRUPNJAVANJE I UNITIZACIJA TERETA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

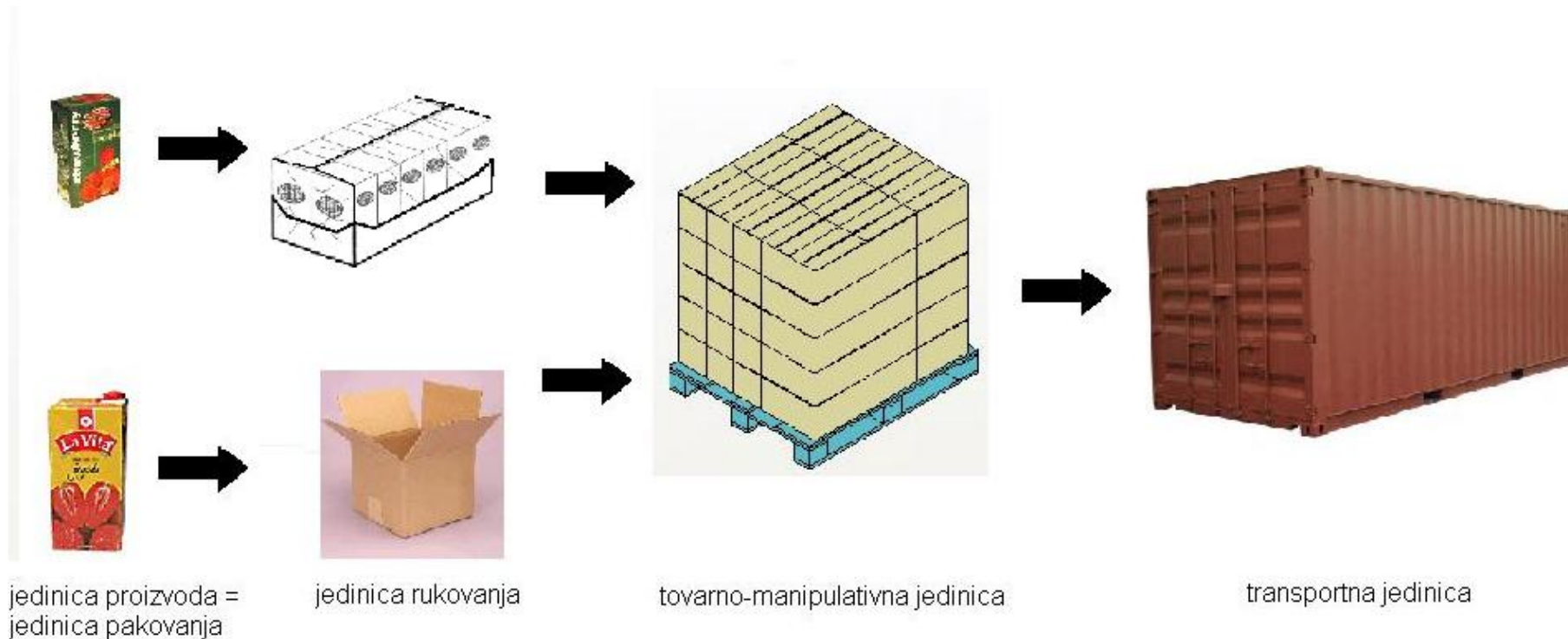
- ❑ Ukрупnjavanje - konsolidacija tereta može se realizovati korišćenjem različitih "većih kutija", platformi ili drugih pomoćnih sredstava, ali najviše primenjivan i tehnički najrazvijeniji oblik ukрупnjavanja tereta jeste onaj kod koga se teret paletizuje ili kontenerizuje.
- ❑ Sam proces konsolidacije podrazumeva prijem i eventualnu akumulaciju većeg broja manjih jedinica pakovanja, i onda njihovo "prepakivanje" tj. ukрупnjavanje u jednu veću logističku jedinicu – transportno sredstvo.
- ❑ Nedostaci
 - Vreme potrebno za formiranje – rasformiranje paletne jedinice
 - Sopstveni troškovi palete-kontenera i drugog pomoćnog materijala
 - Potreba za realizacijom povratnih tokova praznih jedinica

UKRUPNJAVANJE I UNITIZACIJA TERETA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE



PALETIZACIJA I PALETE

- ❑ Postoji veći broj definicija palete ali sve one **opisuju paletu kao ravnu podlogu ili pokretnu platformu na koju se može smestiti roba. Osnovni cilj palete je da ubrza kretanje roba kao rezultat brže i efikasnije manipulacije, korišćenjem viljuškara ili slične opreme.**
 - Palete se koriste u transportu, ali takođe i u skladištenju, montaži i ostalim logističkim procesima
 - Korišćenje paleta započinje nakon što roba proizvede i postavi na paletnu jedinicu, a završava na odredištu gde se paleta rasformira.
 - Tokom realizacije ostalih faza logističkog procesa (skladištenje, pretovar ...) roba ostaje na paleti. Manipulativna, skladišna i transporta jedinica sve vreme je paleta – ne pojedinačno pakovanje.
 - Otuda, činjenica da se u tipičnim logističkim procesima roba manipuliše više puta (ponekad više od 10 puta) jeste i osnovni racionalizacioni potencijal.
- ❑ Paletni sistem, kao tehničko-tehnološki sistem počiva na dva glavna postamenta
 - Viljuškar
 - Paleta

PALETIZACIJA I PALETE

- ❑ U upotrebi su različiti tipovi paleta – nekoliko stotina tipova različitih po dimenzijama, materijalu od kojih su izrađene, obliku, eksploatacionim karakteristikama,... To je posledica različitih standarda koji se u svetu primenjuju ali i različitih zahteva koji se generišu u logističkim sistemima
- ❑ Palete se izrađuju od drveta, plastike, metala (obično aluminijuma i čelika), žične mreže i kartona...
- ❑ Iako je prisutan veliki broj različitih vrsta paleta moguće je izdvojiti preferentne, one koje imaju glavnu ulogu u realizaciji logističkih procesa
- ❑ U Evropi najpopularnija je Euro paleta 800x1200 mm, prepoznata i od strane EPAL. Industrijski standard u Evropi je paleta 1000x1200 mm, koju preporučuje ISO, a u primeni je i polu-paleta 600x800 mm.
- ❑ Slična evropskoj je "imperijalni ekvivalent", 40" x 48" (1219 x 1016 mm), najpopularnija paleta u Americi, gde se koriste i palete dimenzija 30" x 30", 36" x 48", 42" x 48", 48" x 48"
- ❑ U Australiji, standardna paleta je 1165 x1165 mm, a u Japanu 1100 x 1100 mm, a palete tih dimenzija koriste se masovno i u Koreji i na Tajvanu. Pri tome, azijski koncil za efikasan odgovor korisniku preporučuje da azijski standard bude 1000 x 1200 mm, saglasno ISO standardu ISO 6780

PALETIZACIJA I PALETE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE



KONTEJNER I KONTEJNERIZACIJA

- ❑ Definicija Međunarodne organizacije za standardizaciju ISO (eng. International Organization for Standardization):
 - Kontejner je sud pravougaonog preseka, nepromočiv, koji se primenjuje za transport i skladištenje izvesnog broja tovarnih jedinica denčanih pošiljki ili robe u rasutom stanju, štiti njegovu sadržinu od kvarenja i gubitaka, može se odvojiti od transportnog sredstva, kojim se može manipulirati kao jednom jedinicom tovarjenja i može se pretovariti bez istovremenog istovara robe.

KONTEJNER I KONTEJNERIZACIJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

GRUPA KONTEJNERA	OSNOVNI POKAZATELJI				
	TIP	DUŽINA ft (mm)	ŠIRINA ft (mm)	VISINA ft (mm)	BRUTO MASA (t)
I GRUPA ISO KONTEJNERA	1A	40 (12.192)	8 (2.438)	8 (2.438)	30.480
	1B	30 (9.125)	8 (2.438)	8 (2.438)	25.400
	1C	20 (6.058)	8 (2.438)	8 (2.438)	20.320
	1D	10 (2.991)	8 (2.438)	8 (2.438)	10.160
	1E	6 (1.968)	8 (2.438)	8 (2.438)	7.110
	1F	5 (1.460)	8 (2.438)	8 (2.438)	5.080
II GRUPA ISO KONTEJNERA	2A	9 (2.920)	7 (2.300)	6 (2.100)	7.110
	2B	7 (2.400)	6 (2.100)	6 (2.100)	7.110
	2C	4 (1.450)	7 (2.300)	6 (2.100)	7.110
OSTALI KONTEJNERI	A	20, 24	8ft 3in	8ft 6in, 9ft 6in	/
	B	40, 44, 45, 46, 48	8ft 3in, 8ft 6in	8ft 6in, 9ft 6in	/
	C	53, 56	8ft 6in	9ft 6in	/

KONTEJNER I KONTEJNERIZACIJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku

OSNOVI LOGISTIKE

