



Univerzitet u Beogradu,



Saobraćajni fakultet,



Odsek za logistiku

TEHNOLOGIJE PODSISTEMA LOGISTIČKOG CENTRA

Prof. dr Mladen Krstić, mast. inž.

Kabinet 514

* 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.

TEHNOLOGIJE PODSISTEMA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Za definisane podsisteme logističkog centra, potrebno je odrediti tehnologije **ključnih** podсистема, kao što su podsistemi:
 - Poručivanja,
 - Pretovara,
 - Transporta,
 - Prijema i otpreme robe,
 - Skladištenja.



- Prilikom opisa tehnologija potrebno je:
 - Identifikovati i opisati sve procese i aktivnosti (tehnoške zahteve) koje se realizuju u okviru tog podsistema,
 - Nacrtati algoritam realizacije identifikovanih aktivnosti i procesa,
 - Identifikovati sve potrebne tehnoške elemente (oprema, mehanizacija, uređaji itd.) za realizaciju tehnoških zahteva
 - Napraviti matricu TZ/TE



PRIMER 1: INTERMODALNI TERMINAL



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

Definisanje strukture funkcija:

- Prihvat i otprema železničkih sastava (F1)
- Prihvat i otprema drumskih transportnih sredstava (F2)
- Pretovar ITU (F3)
- Skladištenje ITU (F4)
- Carinski, špediterski i poslovi kontrole (F5)
- Pružanje usluga personalu (F6)
- Upravljanje terminalom (F7)
- Odvoz – dovoz ITU (F8)
- Punjenje i pražnjenje ITU (F9)
- Kratkotrajno skladištenje robe (F10)
- Održavanje ITU (F11)
- Održavanje mehanizacije (F12)
- Održavanje drumskih transportnih sredstava (F13)
- Snabdevanje gorivom (F14)
- Poslovi sanitarne, veterinarske i fitopatološke kontrole (F15)



PRIMER 1: INTERMODALNI TERMINAL



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

Definisanje strukture podsistema:

- Pre-check point (P1),
- Checkpoint (P2),
- Drumske saobraćajnice (P3),
- Pretovarni sistem drum-železnica (P4),
- Železnički koloseci (tri koloseka) (P5),
- Plato za odlaganje punih i praznih kontejnera (P6),
- Plato za odlaganje frigo kontejnera (P7),
- Plato za odlaganje specijalnih kontejnera (P8),
- Plato za odlaganje kontejnera pod carinskim nadzorom (P9),
- Transportno manipulativna mehanizacija (P10),
- Parking prostor za teretna vozila (P11),
- Podsistem za snabdevanje gorivom (P12),
- Garaža za transportno-manipulativnu mehanizaciju i opremu (P13),
- Administracija terminala (P14),
- Parking prostor za putnička vozila (P15),
- Carinska služba (P16),
- Špediterska služba (P17),



PRIMER 1: INTERMODALNI TERMINAL



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Informacioni sistem (P18),
- Tehničko-bezbednosna služba (P19),
- Servisne prostorije za personal (P20).
- Železnički kolosek za pretovar hucke pack (RO-LA) jedinica (P21)
- Plato za odlaganje kontejnera u zoni dejstva pretovarnog kрана (P22),
- Podsystem odvoza, dovoza kontejnera (P23),
- Skladište za privremeni smeštaj robe (P24),
- Carinsko skladište (P25),
- Podsystem za punjenje i pražnjenje kontejnera (P26),
- Podsystem za kontrolu tereta (kolska vaga i skener) (P27),
- Podsystem za negu (pranje i čišćenje), popravku i održavanje kontejnera (P28),
- Podsystem za negu (pranje i čišćenje), popravku i održavanje transportno manipulativne mehanizacije i opreme (P29),
- Podsystem za negu (pranje i čišćenje), popravku i održavanje drumskih transportnih sredstava (P30),
- Sanitarna, veterinarska i fitopatološka služba (P31).





Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

[illegible]

PRIMER 1: INTERMODALNI TERMINAL



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Opis tehnologija podsistema intermodalnog terminala obuhvata sve relevantne procese, aktivnosti, redosled njihove realizacije i tehnološke elemente neophodne za njihovu realizaciju.
- Ovaj opis treba da pruži detaljan pregled svih tehnoloških aspekata i komponenti koje čine intermodalni terminal.
- Za potrebe opisa tehnologija, podsystemi se sa funkcionalnog aspekta (srodnosti i povezanosti aktivnosti i procesa prislom realizacije funkcija kojima su namenjeni) mogu grupisati u nekoliko kategorija:



PRIMER 1: INTERMODALNI TERMINAL



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Podsistemi za prijem i otpremu drumskih transportnih sredstava ($P_1, P_2, P_3, P_4, P_{11}, P_{12}, P_{18}, P_{23}, P_{26}, P_{30}$);
- Podsistemi za prijem i otpremu železničkih kompozicija (P_4, P_5, P_{21});
- Podsistemi za manipulisanje i skladištenje ITU ($P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{22}, P_{26}$);
- Podsistemi za manipulisanje i skladištenje komadne robe (P_{24}, P_{25});
- Podsistemi za negu i održavanje (P_{13}, P_{28}, P_{29});
- Podsistemi za realizaciju upravnih, administrativnih i kontrolnih aktivnosti ($P_{14}, P_{16}, P_{17}, P_{18}, P_{19}, P_{23}, P_{27}, P_{31}$);
- Ostali podsistemi (P_{15}, P_{20}).



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Proces prijema drumskih transportnih sredstava u sistem ITT-a, započinje isključivanjem transportnog sredstva iz sistema javnih saobraćajnica i ulaskom u sistem intermodalnog terminala (RTC-a) (TZ_1) kretanjem pristupnim saobraćajnicama (TE_1). Vozila pristupaju check-point-u (TE_2) gde se vrši administrativna kontrola (TZ_2).
- Ukoliko vozilo prilikom ulaska u terminal zatekne vozilo koje se već nalazi na check-point-u, ono može sačekati na pre-check-point-u (TE_3). U drugoj fazi na ovom mestu vozači mogu preko digitalne info-table dobiti informacije u realnom vremenu (koje daje informacioni sistem (TE_4)) o raspoloživosti parking mesta (broju i lokaciji).
- Nakon što vozilo dobije dozvolu da uđe u sistem, ukoliko je potrebno sledi kvantitativna kontrola (TZ_3) koja se u prvoj fazi može realizovati vizuelno, a u drugoj fazi merenjem na kolskoj vagi (TE_5).



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Nakon ovoga, vozilo unutrašnjim drumskim saobraćajnicama (TE_6) odlazi na parking za teretna vozila (TE_7) i započinje process parkiranja (TZ_4).
- Nakon ulaska vozila na parking vrši se tehnička kontrola vozila (TZ_5).
- Ukoliko nema većih nedostataka ili su oni otklonjeni, transportna sredstva ulaze u ITT (TZ_6). Unutrašnjim drumskim saobraćajnicama dolaze do ulazne rampe (TE_8) gde se vrši finalna provera ispunjenosti uslova i gde dobijaju informaciju o pretovarnom mestu na koje treba da se pozicioniraju. Vozila se kreću saobraćajnicama, prolaze kroz uređaj za elektronsku kontrolu sadržaja tereta u vozilu (rendgen (TE_9)) kako bi se izvršila bezbednosna kontrola (TZ_7) i pozicioniraju se (TZ_8) na dodeljeno pretovarno mesto (TE_9) na kom se nalaze tokom trajanja procesa pretovara.



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Nakon pretovara vozila nastavljaju kretnju unutrašnjim drumskim saobraćajnicama do izlazne rampe (TE_8). Ovde se vrše finalne provere prateće dokumentacije i ispunjenosti uslova da vozilo napusti terminal (TZ_9). Kada vozilo napusti terminal može se kretati unutrašnjim saobraćajnicama do ulazno-izlaznog kontrolnog punkta i uključiti u sistem javnih saobraćajnica (napustiti sistem) ili se može vratiti na parking.
- U drugoj fazi razvoja terminala, drumsko transportno sredstvo koje se već nalazi na parkingu može sa njega otići u podsistem za privremeno skladištenje robe (TZ_{10}) ili carinsko skladište ukoliko se radi o uvozno/izvoznoj ili tranzitnoj robi (TZ_{11}).
- Ovde se vrši utovar/istovar komadne robe tako što se vozilo pozicionira na odgovarajuće pretovarno mesto (TE_{10}) uz skladište za privremeni smeštaj robe ili carinsko skladište.



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Nakon pretovara vozilo može napustiti sistem ili se vratiti na parking (zbog prethodno navedenih razloga). Vozilo iz podsistema za privremeno skladištenje takođe može otići i u carinsko skladište radi eventualnih carinskih prcedura (kontrola robe, stavljanje plombe itd.).
- Uz podsistem za privremeno skladištenje robe nalazi se i podsistem za punjenje i pražnjenje kontejnera. Kontejner koji je potrebno napuniti/isprazniti, može do ovog podsistema dovesti transportno sredstvo sa parkinga za teretna vozila ili sa nekog od platoa terminala (gde je na vozilo prethodno natovaren kontejner koji treba isprazniti ili napuniti) (TE_{10}).
- Vozilo zauzima pretovarno mesto (TE_{10}) na kom se vrši istovar/utovar kontejnera na platou za punjenje/pražnjenje. Vozilo se iz ovog podsistema može vratiti na parking za teretna vozila.



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA

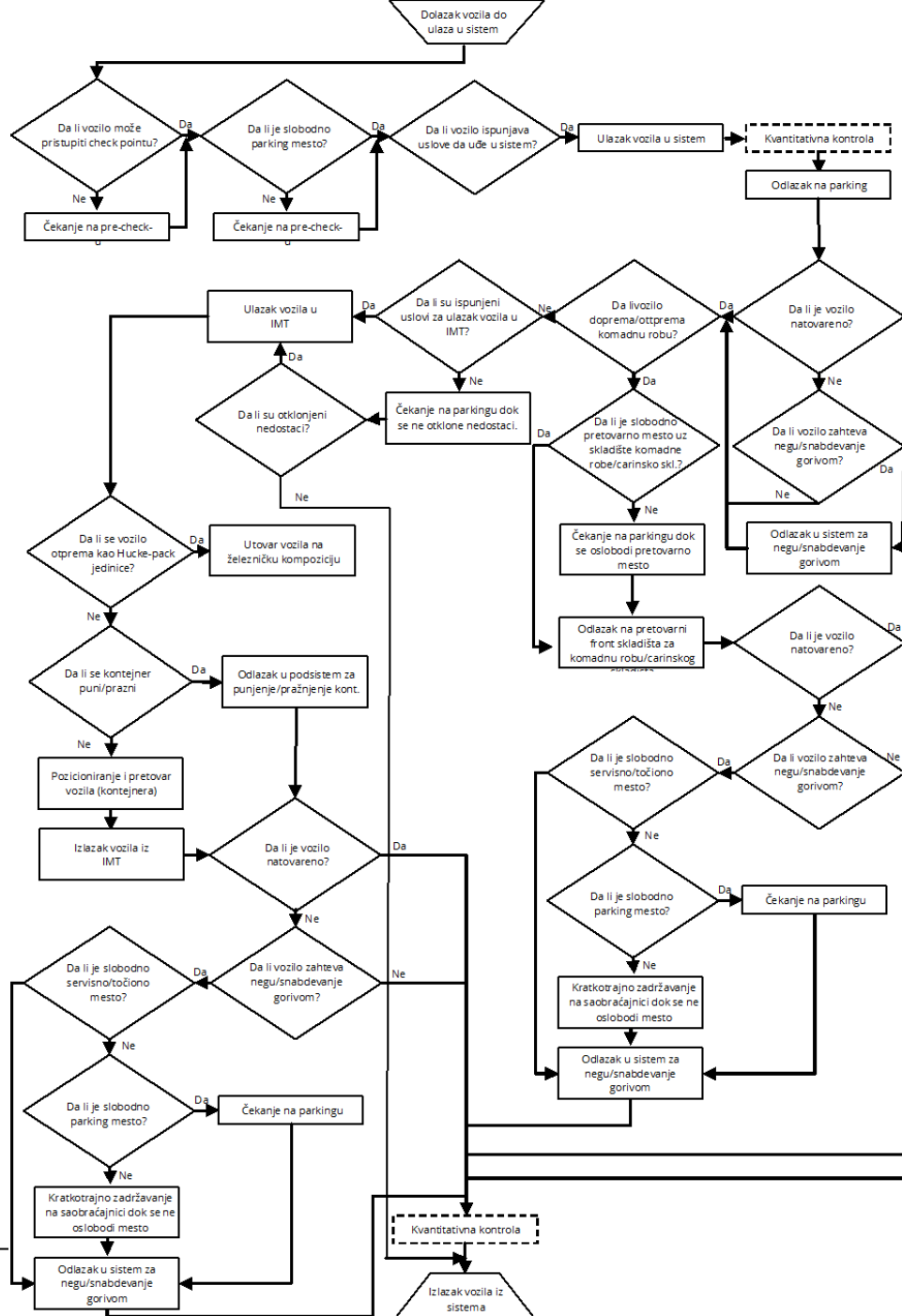


Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Takođe, u drugoj fazi razvoja vozilo može otići u podsistem za negu i održavanje transportnih sredstava (TZ_{14}), ili u podsistem za snabdevanje gorivom (TZ_{15}), ukoliko je potrebno izvršiti lako održavanje ili snabdevanje gorivom. Vozilo dolazi u neki od ovih podsistema i zauzima slobodno servisno (TE_{11}), odnosno točiono mesto (TE_{12}). Nakon ovoga, vozilo takođe može napustiti sistem (TZ_{16}) ili se vratiti na parking. Prilikom napuštanja sistema, ukoliko je potrebno vrši se kvantitativna kontrola (TZ_3).





TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



	TE ₁	TE ₂	TE ₃	TE ₄	TE ₅	TE ₆	TE ₇	TE ₈	TE ₉	TE ₁₀	TE ₁₁	TE ₁₂
TZ ₁	*		*	*								
TZ ₂	*	*		*		*						
TZ ₃				*	*	*						
TZ ₄						*	*					
TZ ₅							*					
TZ ₆				*		*		*				
TZ ₇				*		*			*			
TZ ₈						*				*		
TZ ₉				*		*		*				
TZ ₁₀				*								
TZ ₁₁						*						
TZ ₁₂						*				*		
TZ ₁₃				*		*				*		
TZ ₁₄						*					*	
TZ ₁₅						*						*
TZ ₁₆	*	*				*						



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- ***Pristupne saobraćajnice*** (TE_1) povezuju javnu saobraćajnicu iz koje se pristupa sistemu (Put novosadskog partizanskog odreda) sa unutrašnjim saobraćajnicama sistema. Osnovni zahtevi ove saobraćajnice su:
 - Radijusi krivina u tačkama povezivanja javne sa pristupnom saobraćajnicom koji omogućavaju neometan pristup drumskih transportnih sastava u terminal: minimum 5,5 m.
 - Dužina saobraćajnice dovoljna za izvođenje proširenja za privremeno zaustavljanje/parkiranje transportnih sastava za TE_2 : minimum 46 m.
 - Broj traka: minimum 4 trake, po dve za svaki smer kretanja.
- ***Check point*** (TE_2) služi da fizički zaustavi drumsko vozilo pre neposrednog ulaska/izlaska u/iz sistema. Osnovni zahtevi su:
 - Nezavisno napajanje rampe (mogućnost kontrolisanja rampe u situacijama nestanka električne energije).
 - Dužina ruke rampe koja odgovara širini unutrašnje drumske saobraćajnice: minimum 6 m.
 - U drugoj fazi, kabine uz saobraćajnicu za radnike koji vrše kontrolu vozila i rad rampe: 4 kabine minimalnih dimenzija 1 x 1,2 m.



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- **Pre-check point** (TE_3) obuhvata mesta (proširenja pristupne saobraćajnice) na samom ulazu u sistem na kojima vozilo može sačekati oslobađanje check-point-a (ukoliko je zauzet), dodatne instrukcije ili informacije, itd. Osnovni zahtevi ovog TE su:
 - Mesta za privremeno zaustavljanje/parkiranje transportnih sastava tokom čekanja: minimum 2.
 - Dimenzije parking mesta koja omogućavaju paralelno parkiranje najvećih transportnih sredstava koji se očekuju u terminalu: minimum 30 m dužine i 3,5 m širine.
- **Informacioni sistem** (TE_4) omogućava efikasnu komunikaciju između različitih podсистема terminala, razmenu informacija, dokumenata, datoteka itd.,. Osnovni zahtevi ovog TE su:
 - Mogućnost pristupa preko LAN mreže ili putem interneta (klijent/server softver);
 - Server treba da omogući istovremeni pristup najmanje 50 korisnika (radnih stanica - personalnih računara i periferija - štampača, info-tabli, kamera, itd.), sa mogućnošću proširenja kapaciteta u skladu sa razvojem RTC-a;
 - Mogućnost funkcionisanja u različitim operativnim sistemima;



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- ***Kolska vaga*** (TE_5) služi za merenje natovarenih i/ili nenatovarenih drumskih transportnih sredstava u cilju vršenja kvantitativne kontrole.



- ***Unutrašnje drumske saobraćajnice*** (TE_6) Osnovni zahtevi ovog TE su:
 - Jednosmerno kretanje bez ukrštanja tokova;
 - Po dve trake (jedna za kretanje, druga za eventualno obilaženje) odgovarajuće širine: minimum 3,5 m.
 - Trotoari za odvijanje pešačkih tokova na pojedinim sekcijama odgovarajuće širine: minimum 1,2 m.

TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- ***Parking za teretna vozila*** (TE_7) služi za zadržavanje vozila koja čekaju opslugu u nekom od podsistema terminala. Osnovni zahtevi ovog TE su:
 - Prolazna parking mesta odgovarajućih dimenzija: minimum 18 m dužine i 3 m širine;
 - Ulazna deonica saobraćajnice odgovarajuće širine (u zavisnosti od ugla parkiranja): minimum 4 m (za parkiranje pod uglom od 15°), maksimum 23 m (za parkiranje pod uglom od 90°).
 - Izlazna deonica saobraćajnice odgovarajuće širine (u zavisnosti od ugla parkiranja): minimum 4 m (za parkiranje pod uglom od 15°), maksimum 16,5 m (za parkiranje pod uglom od 90°).
- ***Ulazna/Izlazna rampa*** (TE_8) služi da fizički zaustavi drumsko vozilo pre neposrednog ulaska/izlaska u/iz terminala. Osnovni zahtevi ovog TE su:
 - Nezavisno napajanje rampe (mogućnost kontrolisanja rampe u situacijama nestanka električne energije).
 - Dužina ruke rampe koja odgovara širini unutrašnje drumske saobraćajnice: minimum 6 m.



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- ***Mobilni uređaj za elektronsku kontrolu sadržaja tereta u vozilu*** (skener, rendgen) (TE_9) se koristi za bezbednosno skeniranje transportnih sredstava i tereta



- ***Pretovarno mesto*** (TE_{10}) treba da omogući efikasnu realizaciju procesa pretovara. Imaju sledeće zahteve:
 - Dimenzije pretovarnog mesta za pretovar komadne robe iz transportnog sastava pozicioniranog pod uglom od 0° : minimum 24 m dužine i 3,5 m širine;
 - Dimenzije pretovarnog mesta za pretovar komadne robe iz transportnog sastava pozicioniranog pod uglom od 90° : minimum 18 m dužine i 3,5 m širine uz manipulativnu površinu minimalne širine 12 m.



TEHNOLOGIJE PODSISTEMA ZA PRIJEM I OTPREMU DRUMSKIH TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- **Servisno mesto (TE_{11})** odnosi se na prostor za pozicioniranje vozila prilikom vršenja servisa. Ovo mesto ima sledeće zahteve:
 - Dimenzije servisnog mesta sa prostorom za opsluživanje: minimum 20 m dužine i 5 m širine,
 - Broj mesta: minimum 2.
- **Točiono mesto (TE_{12})** odnosi se na prostor za pozicioniranje vozila prilikom snabdevanja gorivom. Ovo mesta ima sledeće zahteve:
 - Dimenzije točionog mesta sa prostorom za opsluživanje: minimum 20 m dužine i 5 m širine,
 - Broj mesta: minimum 1.





PRIMER 2: TEHNOLOGIJA PORUČIVANJA

- Ciklus poručivanja se sastoji iz sledećih koraka:
 - Priprema i prenos porudžbenice,
 - Prijem i ulazak porudžbenice u sistem,
 - Obrada porudžbenice,
 - Formiranje porudžbine (komisioniranje, paletizacija, pakovanje),
 - Prevoz porudžbine, i
 - Isporuka kupcu i istovar.
- Da bi čitav postupak poručivanja funkcionisao na visokom nivou koriste se **savremene informacione i komunikacione tehnologije** kao što je sistem **elektronske razmene podataka (EDI)**.





PRIMER 2: TEHNOLOGIJA PORUČIVANJA

- U distributivnom centru poručivanje robe se obavlja na sledeći način:
 - Generatori **pripremaju** porudžbinu koju **šalju** putem EDI-ja logističkom centru.
 - Preko EDI aplikacije, porudžbina se **prevodi** u odgovarajući format
 - **Sakuplja** se veći broj porudžbina i **razvrstava**,
 - Ukoliko nije potrebno komisioniranje, informacija se **prosleđuje** radnicima.
 - Visokoregalskim slagačima se **iskladištavaju** palete i odlažu na početak regalskog reda, odakle ih preuzimaju čeonilji viljuškari i **transportuju** do pretovarnog fronta.
 - Ukoliko je potrebno obavlja se **komisioniranje** i formirane miks palete se tovaru na transportna sredstva.
 - Nakon što se određena roba iskladišti, automatski se **evidentira** u bazi podataka, tako da se efikasno **vodi stanje zaliha**.



PRIMER 2: TEHNOLOGIJA PRETOVARA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Treba da obezbedi **adekvatnu manipulaciju** i obezbeđenje robe od eventualnih oštećenja.
- Kod istovara drumskih transportnih sredstava u dopremi, sredstva se postavljaju pod određenim uglom u odnosu na front pretovara, tako da ih viljuškari “napadaju” sa obe bočne strane.
- Viljuškar odvozi paletu do pufera odakle ih preuzima drugi viljuškar koji vrši uskladištenje, odnosno primenjuje se dvofazni sistem pretovara.



PRIMER 2: TEHNOLOGIJA PRETOVARA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Kod železničkih kompozicija ručna paletna kolica odlažu palete do vrata železničkih kola gde ih zahvata viljuškar i odnosi ih u skladišnu zonu.
- Manipulativna sredstva koja realizuju istovar:



PRIMER 2: TEHNOLOGIJA PRETOVARA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- U skladu sa veličinama generatora, razlikuje se i veličina i struktura isporuke u distribuciji.
- Većim generatorima se isporučuju homogene palete, dok se do manjih generatora roba otprema u vidu kutija ili paketa, koje se slažu na miks paletu u komisionoj zoni, a ovakve palete se mogu transportovati do otpremnog fronta pretovara karetom.



PRIMER: TEHNOLOGIJA TRANSPORTA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Tehnologija transporta treba da omogući prijem i otpremu transportnih sredstava.
- Roba se u centar doprema drumskim i železničkim vidom transporta,



- A otprema samo drumskim vidom transporta.

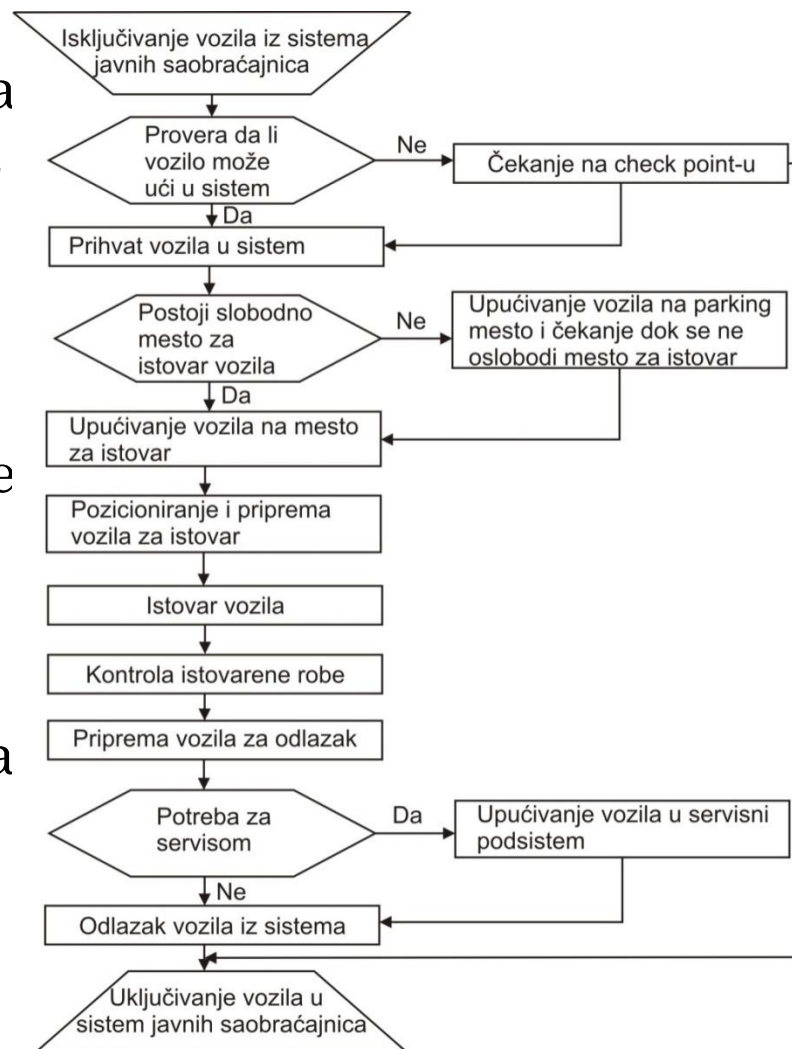


PRIMER: TEHNOLOGIJA TRANSPORTA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

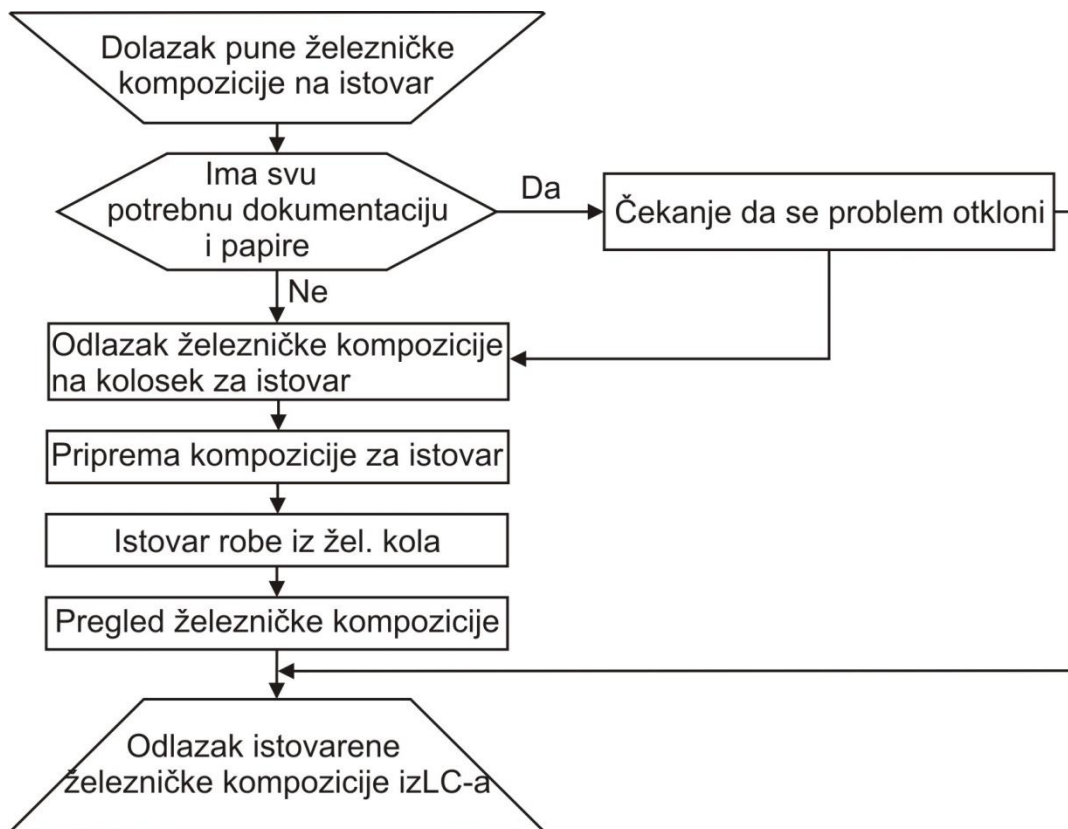
- Transportni podsistem treba da omogući nesmetan prilaz sredstvima spoljnog transporta.
- Potrebno je da ima ulazno-izlaznu kapiju, odgovarajuće interne drumske saobraćajnice, manipulativne površine, parking prostor i pretovarna mesta, kako bi se obavio utovar i istovar vozila.



PRIMER 2: TEHNOLOGIJA TRANSPORTA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Aktivnosti u dopremi robe železničkim vidom transporta.

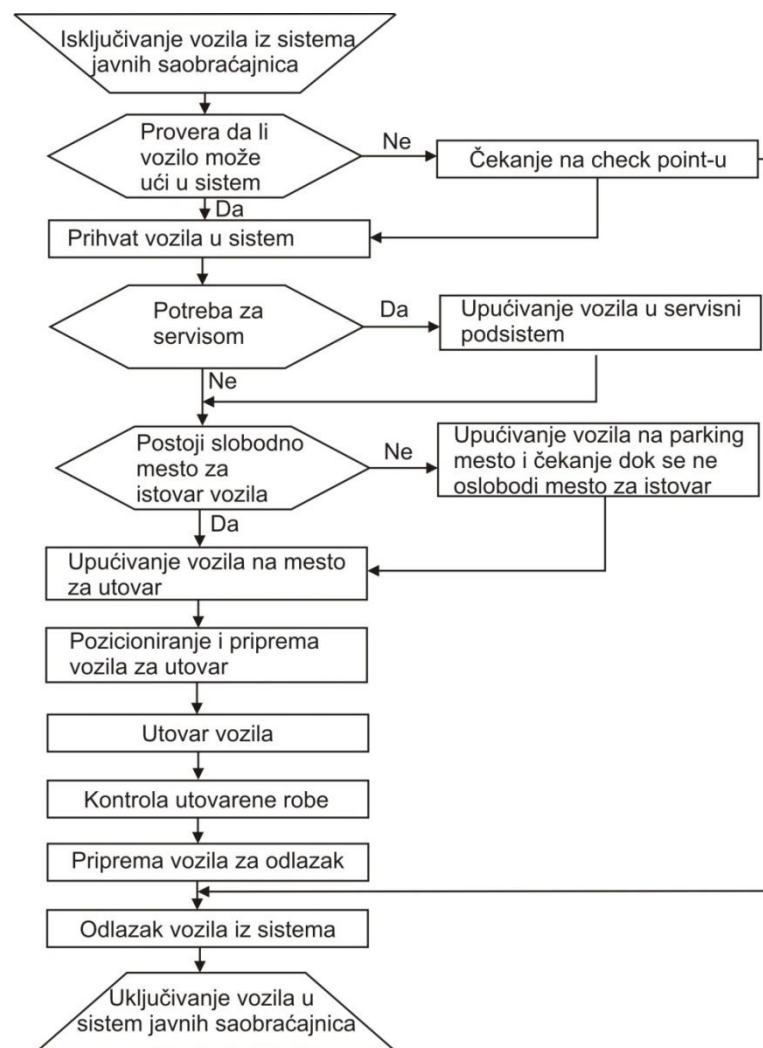


PRIMER 2: TEHNOLOGIJA TRANSPORTA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Prilikom otpreme redosled obavljanja operacija je sličan kao prilikom dopreme ali se obavljaju obrnutim redosledom.
- Razlike ima i ukoliko postoji potreba servisiranja pri čemu se u ove podsisteme vozila upućuju odmah po ulasku u centar.



PRIMER 2: TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME ROBE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Prijem i otprema robe podrazumeva niz operacija koje se realizuju sa ciljem ulaska ili izlaska robe u/iz skladišnog sistema. Proces prijema i otpreme robe može se posmatrati kao:
 - fizički prijem i otprema robe,
 - kvantitativni prijem i otprema robe i
 - kvalitativni prijem i otprema robe





PRIMER 2: TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME ROBE

- **Fizički prijem i otprema robe** obuhvata transformacije na ulazno-izlaznim tokovima robe, kojima se obezbeđuje da roba fizički uđe u sistem ili da ga napusti. To su sledeće aktivnosti:
 - Prijem transportnih sredstava na prijemnom kontrolnom punktu i njihovo upućivanje na mesto utovara/istovara
 - Utovar/istovar robe iz transportnog sredstva
 - Unutrašnji transport robe između pretovarnih mesta i zone skladištenja
 - Uskladištenje ili iskladištenje robe.





PRIMER 3: TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME ROBE

- Kvantitativni prijem i otprema robe podrazumeva proveru prateće dokumentacije po pitanju kvantitativnih karakteristika (broj komada, masa, zapremina).
- U logističkom centru se vrši:
 - Statistička kontrola kvantitativnih karakteristika na uzorku robe, slučajnim izborom nekoliko paleta i detaljnom kontrolom njihovog sadržaja
 - Kvantitativna kontrola komadne robe, koja se obavlja brojanjem ili merenjem. Merenje se obavlja na stacionarnim vagama



TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME ROBE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- **Kvalitativni prijem i otprema robe** objedinjuje skup aktivnosti koje imaju za cilj da utvrde da li roba, u pogledu opšteg stanja i fizičko-hemijskih karakteristika odgovara deklarisanom kvalitetu.
- Kvalitativna kontrola može da se vrši:
 - Vizuelno
 - Pregledom uz pomoćne uređaje
 - Laboratorijskom analizom
- Sve ove operacije prethode samom skladištenju robe i komisioniranju.



TEHNOLOGIJA SKLADIŠTENJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

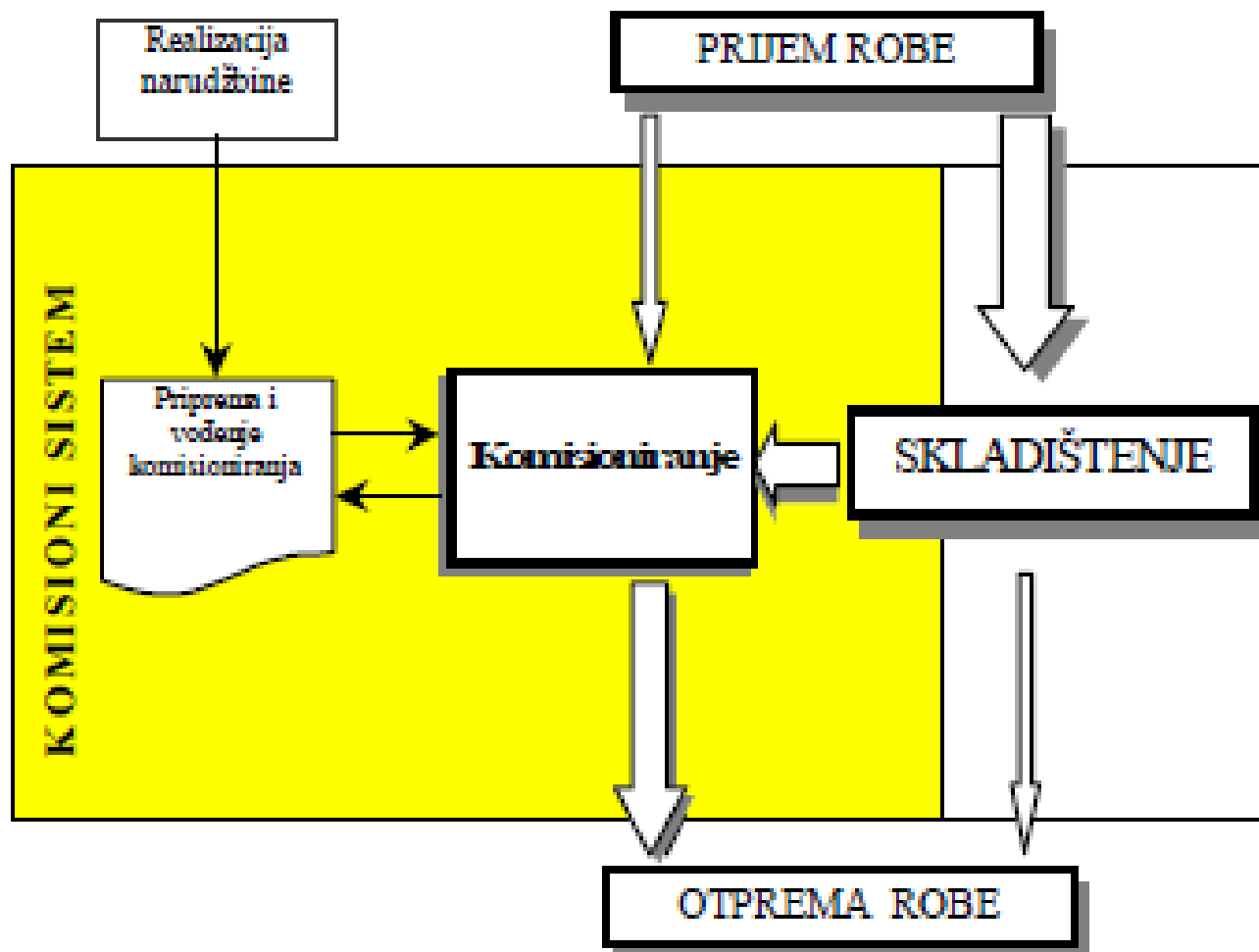
- Skladištenje gotovih proizvoda se vrši primenom visokoregalne tehnologije.
- Ovakvi regali imaju visine i do 30m. Zato se za manipulaciju robe koriste specijalni viljuškari sa visokim dohvatom i rotirajućim i translirajućim viljuškama.
- Ovi viljuškari zahtevaju veoma uske prolaze, do 1,5 m i služe samo za rad u tim prolazima, mogu transportovati paletu do početka reda a dalje se koriste čeoni viljuškari.



TEHNOLOGIJA KOMISIONIRANJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

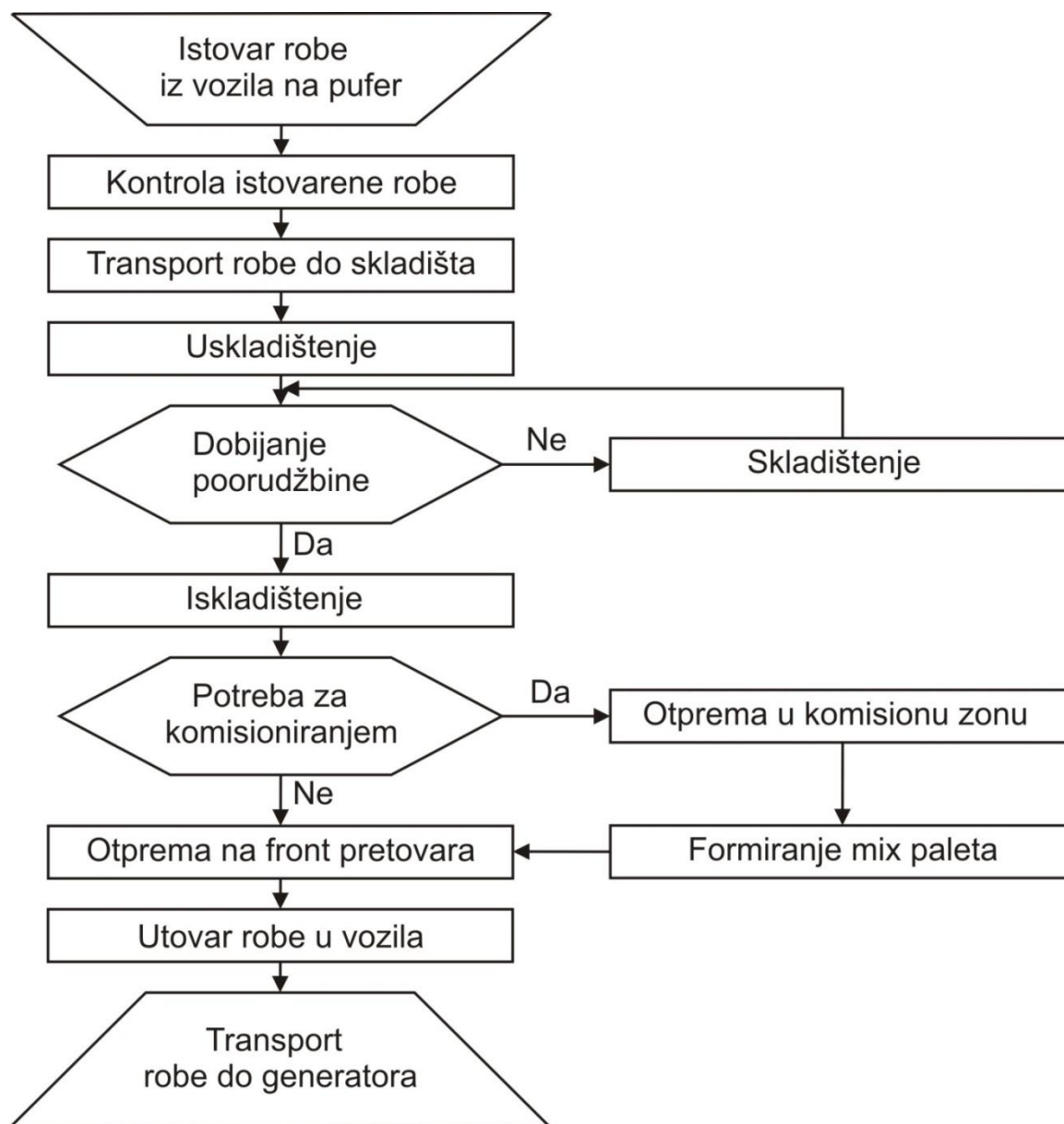


- U svakom redu (između skladišnih regala) radi **VNA viljuškar** koji paletu uzima iz regala i transportuje do početka reda.
- Odatle je dalje preuzima klasičan **čioni viljuškar** koji je nosi do komisione zone, gde su **selektivni paletni regali** organizovani u tri nivoa. Prvi nivo se nalazi na dohvat ruke komisionera koji tu obavlja procese komisioniranja, a druga dva nivoa služe za popunu.
- Za komisioniranje robe se koristiti tehnika „**čovek ka teretu**“.



- Komisioner dobija porudžbinu, i ide redom izuzimajući robi, koju stavlja na paletu, koja se ujedno transportuje karetom.
- Kada ispuni porudžbinu, paletu transportuje do otpremnog pretovarnog fronta





PRIMER 3: LC ZA RAČUNARE I RAČUNARSKU OPREMU



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Za logistički centar za računare i računarsku opremu su opisane tehnologije rada za sledeće podsisteme:
 - Pretovara,
 - Punjenja i pražnjenja kontejnera,
 - Transporta (prijema i otpreme robe),
 - Skladištenja,
 - Prerade,
 - Upravljačko informacionog podsistema.



TEHNOLOGIJA PRETOVARA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Roba se doprema železnicom i drumom, kontenerizovana, a isporučuje drumskim transportnim sredstvima, paletizovana i u kutijama.
- Konteneri se pretovaraju teleskopskim manipulatorom, palete čeonim viljuškarom, a kutije ručnim kolicima.
- Kada transportno sredstvo uđe u sistem, ukoliko je slobodno pretovarno mesto, šalje se se na prijemni front pretovara. Tu se nakon pozicioniranja pretovara primenom teleskopskog manipulatora.



TEHNOLOGIJA PRETOVARA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Kod realizacije otpreme, drumska transportna sredstva nakon pozicioniranja na otpremni **front pretovara** pripremaju se i vrši se utovar.
- Roba se do pufera u prijemno-otpremnoj zoni doprema **čeonim viljuškarima, paletnim kolicima sa motornim pogonom i ručnim paletnim kolicima**.
- Od pufera robu do velikih i malih kamiona transportuju i odlažu **viljuškari**, do kombi vozila **paletna kolica** sa motornim pogonom, a do pickup vozila **ručna kolica**.



TEHNOLOGIJA PUNJENJA I PRAŽNJENJA KONTEJNERA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Kontejnere koji se odlažu na **plato za pražnjenje kontejnera**, opslužuje sistem za pražnjenje kontejnera.
- Nakon što se posle pretovara postave na plato **teleskopskim manipulatorom**, sledi njihovo pražnjenje **čeonim viljuškarima**.
- Otvaraju se vrata kontejnera – priprema kontejnera za pražnjenje, viljuškar ulazi u kontejner, zahvata paletu, transportuje je i odlaže na pufer u skladištu.



TEHNOLOGIJA TRANSPORTA

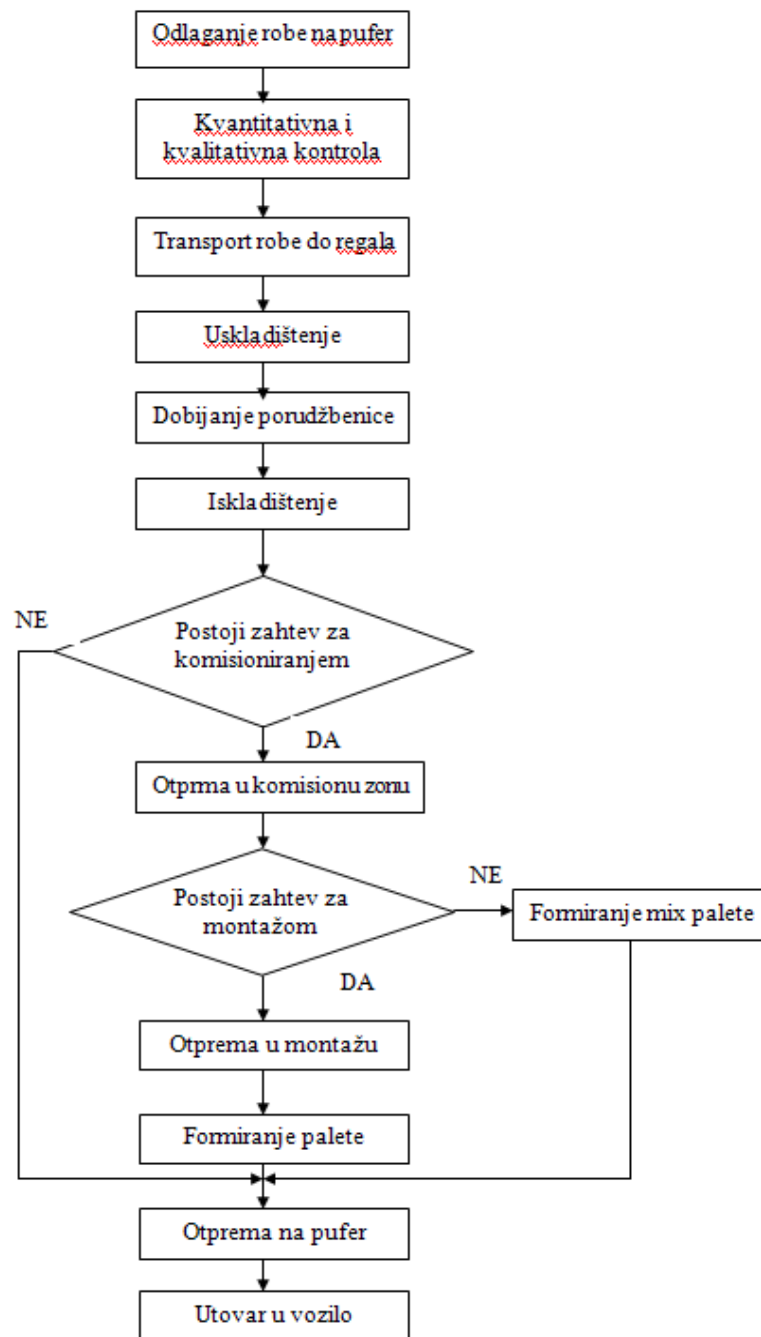
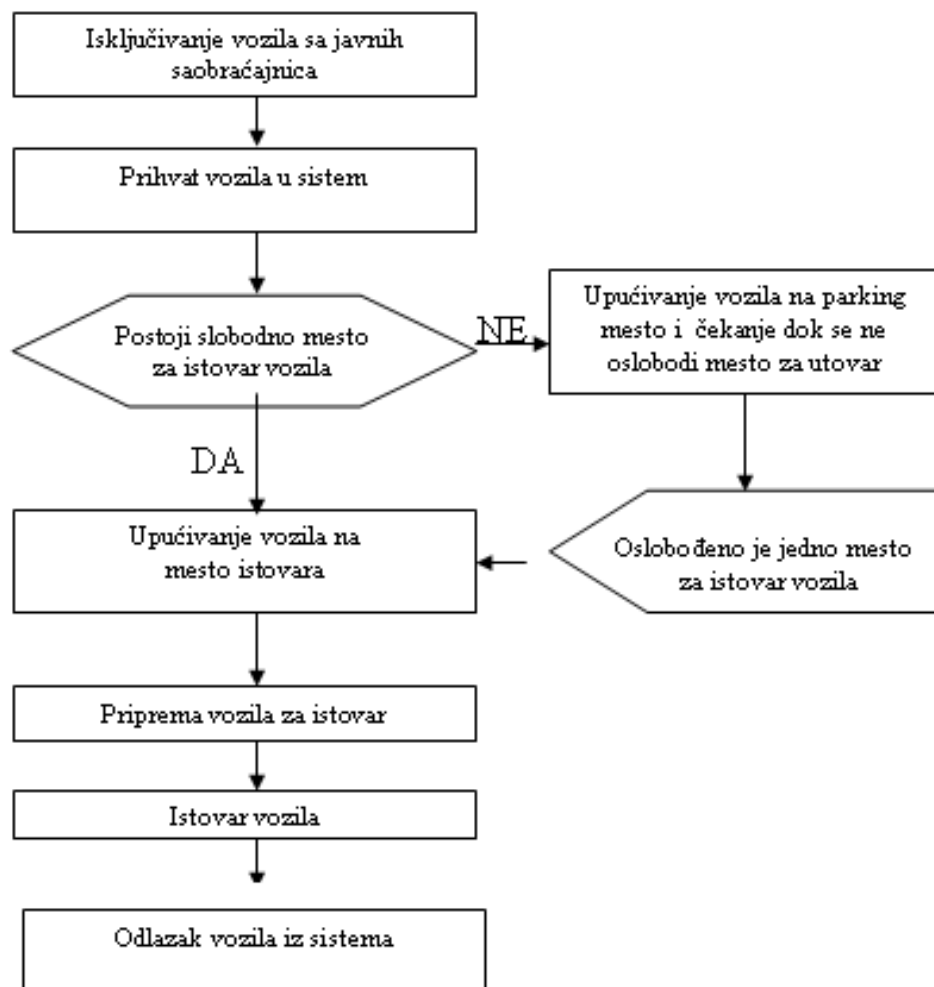


Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Do LC računari se dopremaju železničkim četvorosovinskim plato kolima i tegljačem Mercedes Benz Actros Space Max sa plato poluprikolicom.
- Iz LC roba se isporučuje drumskim transportnim sredstvima različite nosivosti, u zavisnosti od tipa generatora.
- Da bi se realizovao prijem/otprega potrebno je obezbediti navedene tehnološke elemente: ulazno/izlazni kontrolni punkt, spoljašnje/unutrašnje saobraćajnice, manipulativne površine za sredstva rukovanja, parking prostor.





- U zavisnosti od konkretnih zahteva prerada može da podrazumeva: **sortiranje, razdvajanje, spajanje, pakovaje, označavanje, sklapanje** itd. Kao posebna aktivnost u okviru prerade javlja se **komisioniranje**.
- Zajedničko za realizaciju svih vrsta zahteva je:
 - **Priprema za komisioniranje** (prijem narudžbine, proveru zaliha, izrada plana komisioniranja)
 - **Komisioniranje** (tehnoški princip *čovek ka teretu* i *prolazana S – shape strategija*)



TEHNOLOGIJA SKLADIŠTENJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Tehnologija skladištenje zasniva se na **visokim regalima**. Očekuje se veliki obrt robe, čime se zahteva velika brzina, protočnost, mogućnost jednovremenog uskladištenja i iskladištenja.
- Koriste se **dvostruki selektivni regali**.
- Za uskladištenje se koristi **regalski slagač**.



- Skladišne lokacije su obeležene tagovima tako da se pomoću **RFID** tačno zna gde je koja paleta odložena.
- **Komisiona zona** je odvojena od skladišne, i u njoj se nalaze **selektivni dvostruki i jednostruki regali** sa visinom od dva paletna mesta.



TEHNOLOGIJA INFORMACIONO – UPRAVLJAČKOG PODSISTEM



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Kako bi se skratio ciklus kupčeve porudžbine primenjuje se savremeni sistem prijema i obrade porudžbine.
- Porudžbenica se elektronskim putem prenosi između kupca i terminala za prijem porudžbenica u LC.
- Kupcu se daje mogućnost da pristupi bazi podataka vezanim za raspoloživim proizvodima na zalihama.



TEHNOLOGIJA INFORMACIONO – UPRAVLJAČKOG PODSISTEM



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- **WMS sistem** se primenjuje kako bi se bolje kontrolisale sve aktivnosti u skladišnom sistemu.
- Omogućava upravljanje: prijemom i otpremom, komisioniranjem i transportom unutar skladišta.
- **Telematski sistemi** omogućavaju praćenje kretanje transportnih sredstava u realnom vremenu, kontroliše rad vozača, iznalazi brzo optimalne rute u slučaju iznenadnih zahteva.



PRIMER 3: LOGISTIČKI CENTAR ZA ŽITARICE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Osnovni tehnološki zahtevi u terminalu za žitarice su:
 - obrada kupčeve porudžbine kao osnovnog pokretača logističkih procesa.
 - prijem i otprema kao i
 - pretovar transportnih sredstava,
 - kvanitativna i kvalitativna kontrola robe i
 - skladištenje žitarica.

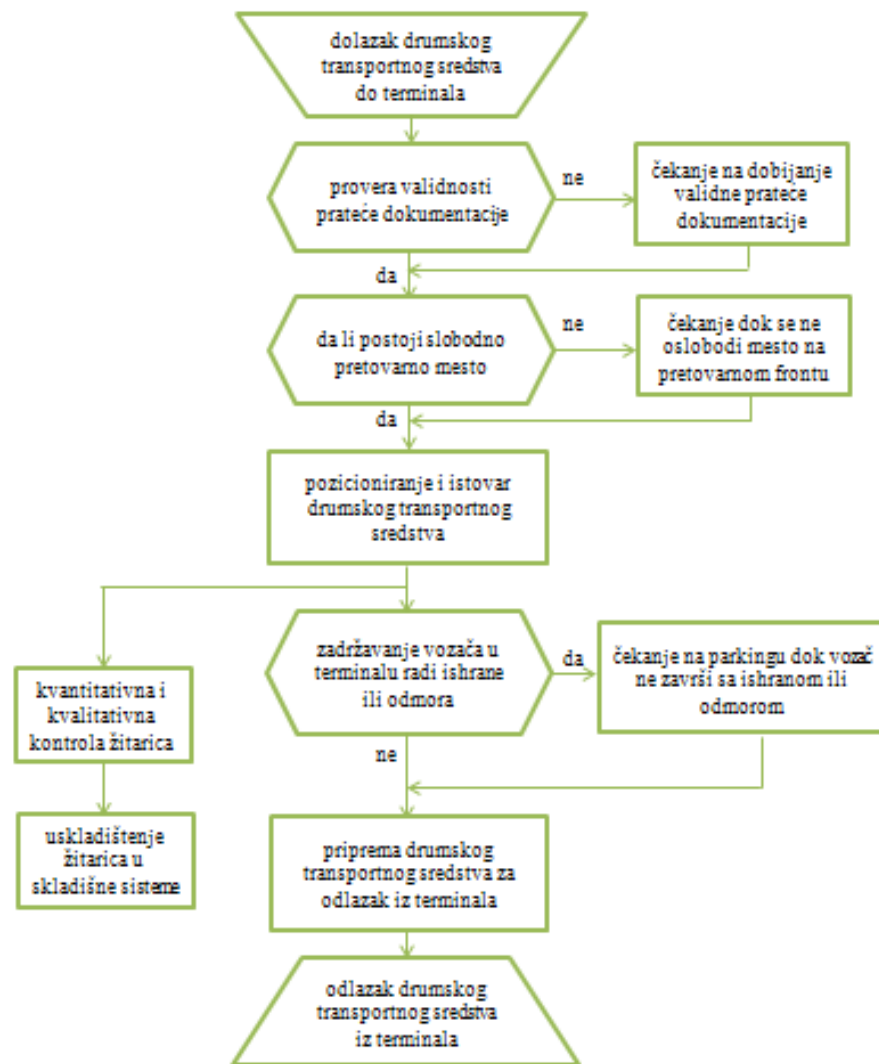


TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Drumska transportna sredstva sa semenskom robom koja je paletizovana i nalazi se u džakovima, odlaze na uskladištenje do blok skladišnih sistema a rinfuzeri se šalju na istovar ka silosima.
- Ukoliko je pretovarni front zauzet drumska transportna sredstva se šalju na parkinge.



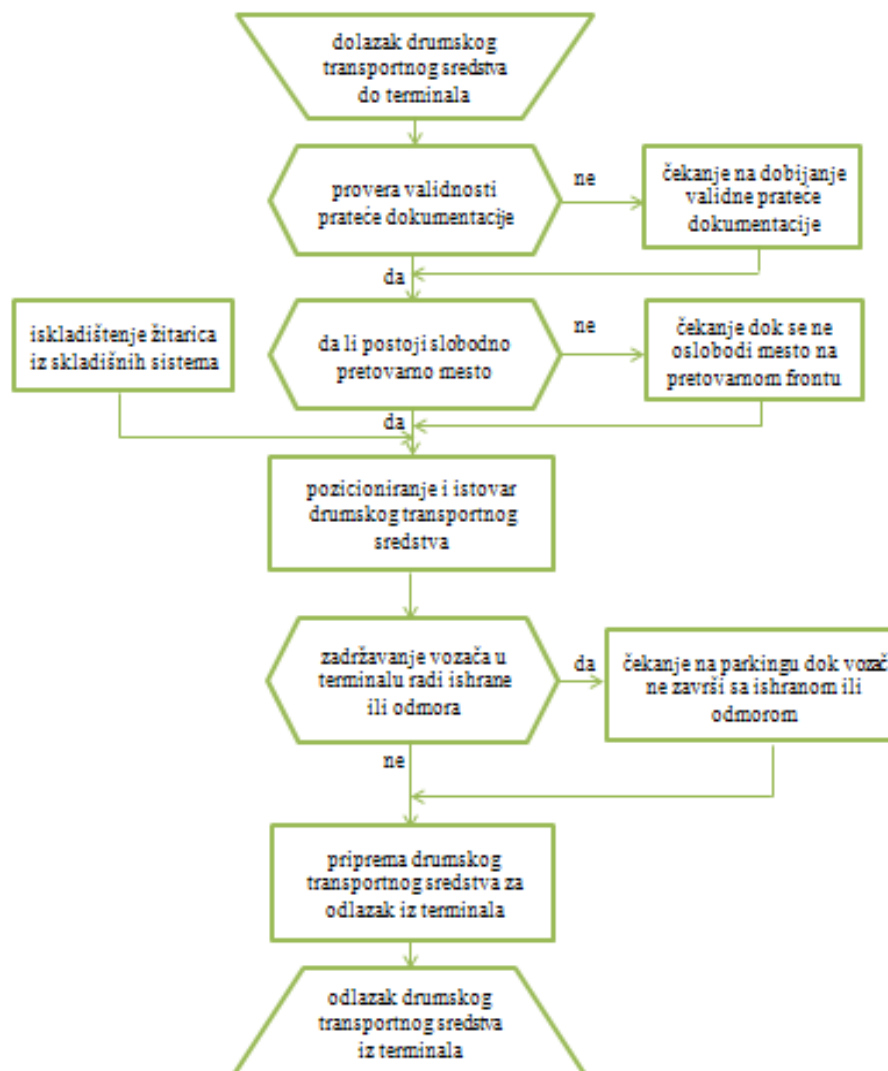
TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME

TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Aktivnosti prilikom otpreme robe drumskim vidom transporta



TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



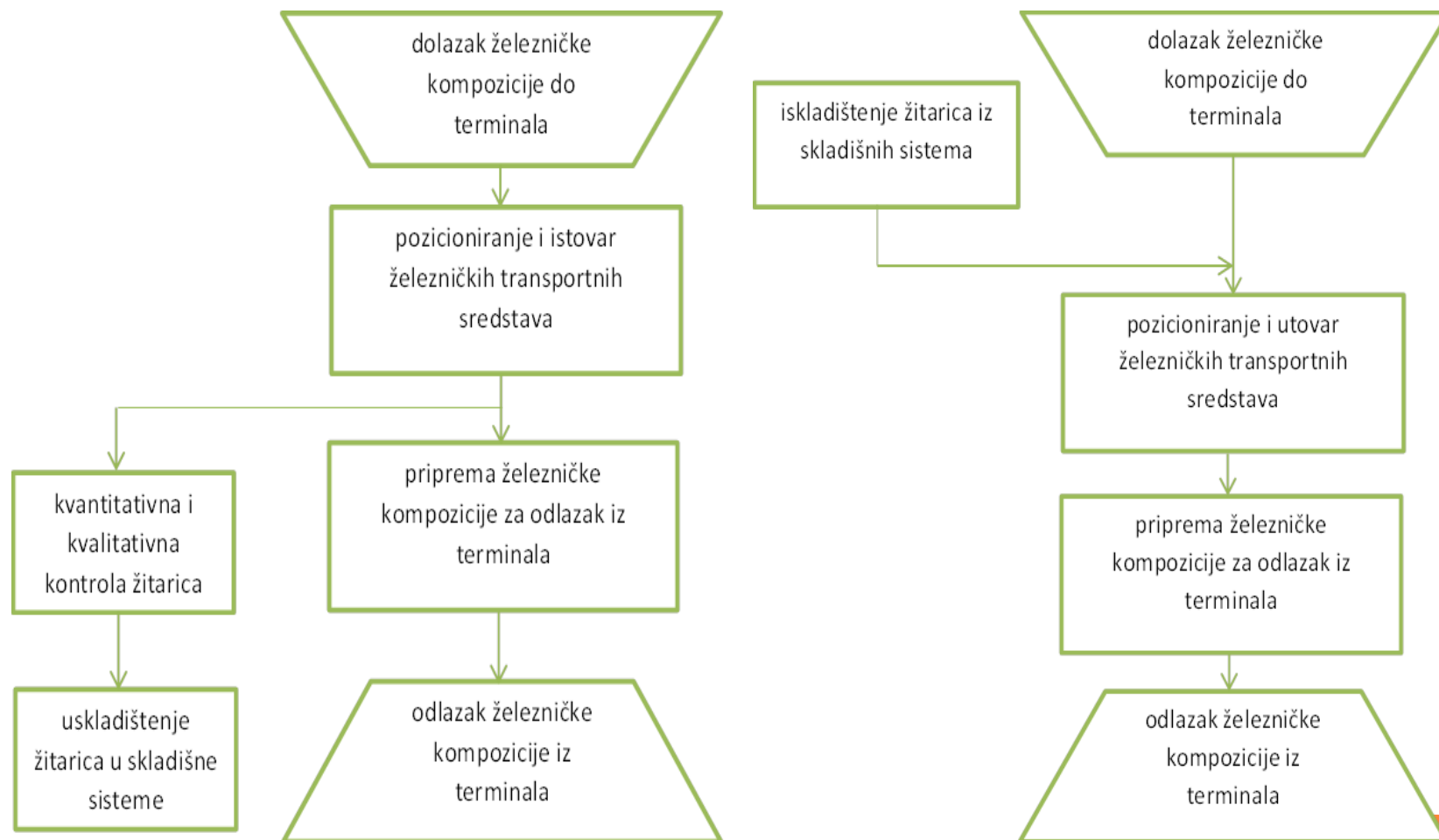
- Železničke kompozicije dolaze do terminala sa urednom dokumentacijom, koja je ranije popunjena od strane zaduženog osoblja na **ranžirnoj stanici**.
- Železničke kompozicije sa semenskom robom se preko **internih železničkih koloseka** upućuju ka **blok skladištima** a one koje prevoze žitarice u rinfuzu se šalju ka **silosima**.



TEHNOLOGIJA PRIJEMA I OTPREME TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



TEHNOLOGIJA PRETOVARA

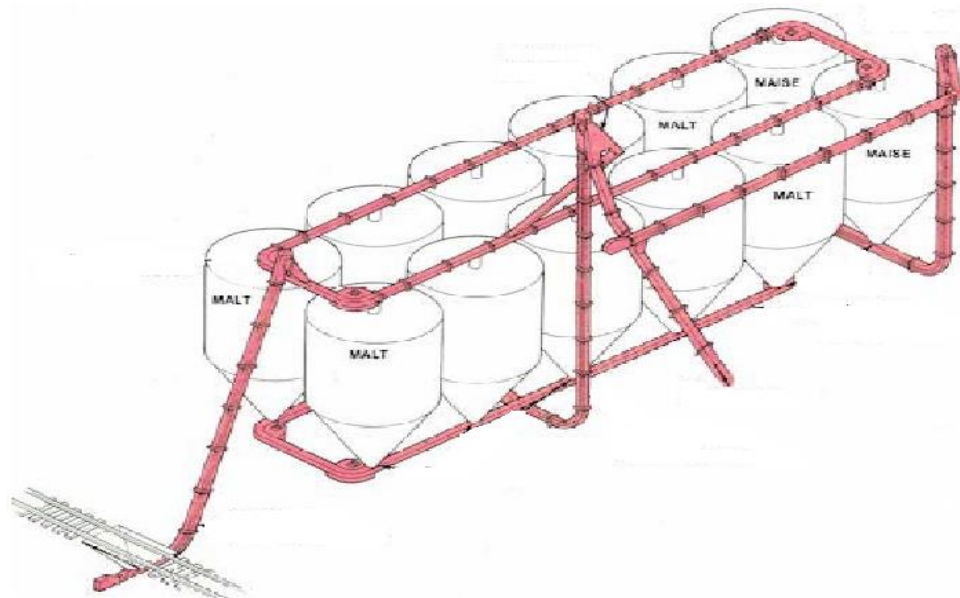


Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Istovar železničkih kola vrši se otvaranjem stranica i ispuštanjem robe u predkomoru odakle se redlerom otprema do silosa u kojima se skladišti.



- Redler odnosno lančani transporter u oklopu se koristi za punjenje i pražnjenje silosa.
- Pogodan je jer se utovar i istovar može realizovati sa bilo koje površine.
- Ima mogućnost vertikalnog transporta robe.



- Istovar drumskih transportnih sredstava i **železničkih kola serije Gs**, kojima se prevoze palete sa semenskom robom, obavlja se **čeonim viljuškarima tipa DT20N**
- Kola se postavljaju na pretovarni front koji je u nivou železničkih kola na kome se vrši istovar paleta koje se potom smeštaju u blok skladište za semensku robu.



TEHNOLOGIJA KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE KONTROLE ROBE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Kvantitativna kontrola rasutog tereta se obavlja **merenjem** na **kolskoj vagi**.
- Provera količine robe u kolima koja prevoze paletizovanu robu vrši se prebrojavanje. Češći slučaj je da su palete sa robom etiketirane, čime se izbegava prebrojavanje.
- Kvalitativna kontrola žitarica, u slučaju rasute robe, vrši se **uzorkovanjem**. Uzorci se uzimaju pomoću **ručnih sondi** sa vrha, sredine i dna.
- U slučaju da se žitarice isporučuju u rasutom stanju uzorci se uzimaju sa 10 do 12 mesta, na različitim dubinama.



TEHNOLOGIJA KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE KONTROLE ROBE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Uzimanje uzoraka obavlja se komisijski, uz obavezno vođenje zapisnika o celokupnom radu i potpisivanje od strane svih članova komisije.
- Svaki pripremljeni uzorak mora biti propisno **etiketiran**, sa naznakom: naziva, vrsta i kvalitet proizvoda, broja isporučenih pakovanja i ukupne količine, datuma isporuke, datuma i mesta uzimanja uzorka, kao i potpisa lica koja su izvršila uzimanje i obradu uzorka.
- Kontrola kvaliteta paletizovanog tereta obavlja se vizuelno, a podrazumeva ispitivanje oštećenja na robi. Ispravnost semena se ne proverava u terminalu.



TEHNOLOGIJA SKLADIŠTENJA ŽITARICA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Žitarice u rasutom stanju skladište se u silosima. Neophodno je svaku robu skladištiti u zasebne **silose**.
- Žitarice spremne za skladištenje moraju biti suve jer su vlažne žitarice pogodne za razvoj plesni što smanjuje kvalitet.
- Ukoliko je vlažnost zrna veća od 14 %, idu na sušenje u sušaru, a zatim se odlažu u ćelije, gde se i dalje proverava temperatura zrna i pojava štetočina.
- Paletizovana semenska roba se skladišti u posebnom skladišnim objektima koji su namenjeni čuvanju paletizovanog tereta.



TEHNOLOGIJA SKLADIŠTENJA ŽITARICA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



PRIMER 4: LOGISTIČKI CENTAR ZA MLEKO I MLEČNE PROIZVODE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Osnovni tehnološki zahtevi su:
 - prijem/otprema transportnih sredstava,
 - kvantitativna i kvalitativna kontrola,
 - utovar/istovar transportnih sredstava,
 - transport do mesta uskladištenja,
 - prerada robe,
 - uskladištenje/iskladištenje robe,
 - skladištenje (mirovanje) robe.

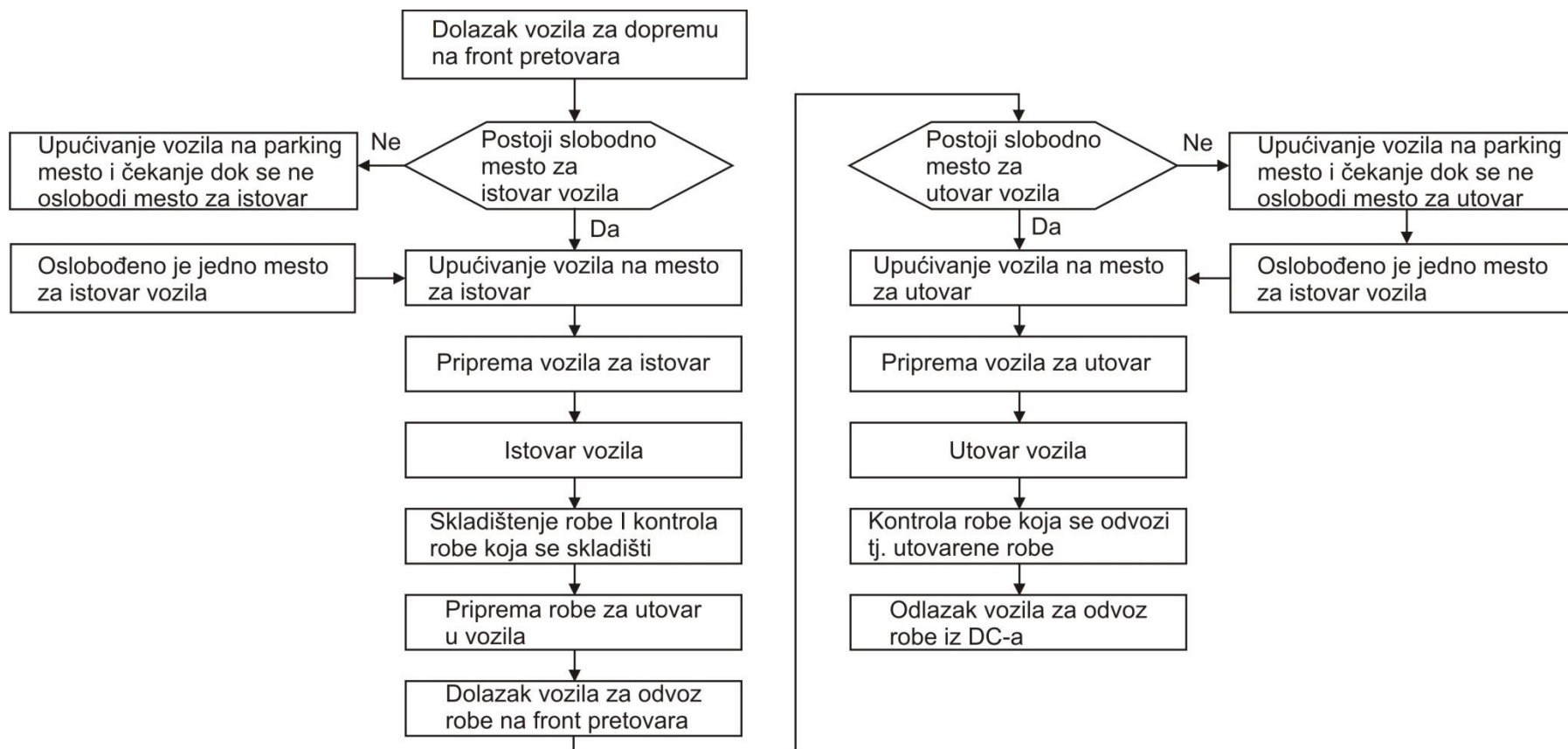


TEHNOLOGIJA PRIJEMA/OTPREME TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Za neometan prijem i otpremu sredstava spoljnog transporta koriste se: **ulazno/izlazni kontrolni punkt, pristupni putevi, manipulativne površine i parking prostor.**



TEHNOLOGIJA KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE KONTROLE



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Kvantitativna kontrola se vrši: merenjem, brojanjem jedinica ambalaže, paleta, statističkom kontrolom.
- Za merenje težine tipične tehnologije su:
 - podne vage,
 - vage na viljuškarima,
 - protočne vage.
- Kvalitativna kontrola se vrši:
 - Vizuelno,
 - Pregledom pomoćnim uređajima,
 - Laboratorijskom analizom.
- Kontrola kvaliteta se obavlja: pri prijemu robe, u toku prerade, skladištenja, pri otpremi robe.



TEHNOLOGIJA UTOVARA/ISTOVARA TRANSPORTNIH SREDSTAVA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Pretovar robe se vrši principom horizontalnog pretovara, preko **rampe**.
- Koriste se **zatvorene rampe** koje se hlade i do – 10°C, radi sprečavanja zagrevanja robe.
- Savremena rešenja pretovarnih rampi obezbeđuju izolovanje pretovarne zone od okruženja uz pomoć **opreme za zaptivanje**.
- Drumska vozila se na front pretovara postavljaju hodom unazad.
- Za utovar/istovar koriste se **ručni viljuškar sa manuelnim ili električnim pogonom**.



TEHNOLOGIJA TRANSPORTA DO MESTA USKLADIŠTENJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2

- Zbog lakokvarljivog karaktera mleka i mlečnih proizvoda, rastojanja do mesta uskladištenja ili prerade su mala pa se realizuju viljuškarima.
- Mogu se koristiti i trakasti/valjkasti transporteri.
- Viljuškar se do mesta uskladištenja kreće manipulativnim hodnicima koji su rashlađeni do temperature od $+5^{\circ}\text{C}$ za prvu zonu skladištenja, odnosno $+15^{\circ}\text{C}$ za drugu zonu.



- Prerada robe u skladišnom podsistemu obuhvata: fizičke i hemijske promene na robi, sortiranje, pakovanje, označavanje, paletizacija/depaletizacija.
- Ove aktivnosti realizuju se na tehnološkim linijama u okviru skladišne zone (hale hladnjače).
- Nakon prolaska kroz tunel (rashlađen na $+5^{\circ}\text{C}$) dolazi se do manipulativnog prostora skladišta koji ima temperaturu ispod $+8^{\circ}\text{C}$.
- Pakovanje se vrši u manipulativnoj hali na temperaturi između 0 i $+8^{\circ}\text{C}$.



TEHNOLOGIJA SKLADIŠTENJA



Saobraćajni fakultet Odsek za logistiku
LOGISTIČKI CENTRI 2



- Tipična tehnologija skladištenja mlečnih proizvoda je u **komorama hladnjača (termoregulisani prostor)**.
- Temperatura skladišnog prostora zavisi od zone do zone.
- Skladištenje proizvoda obavlja se u **selektivnim regalima** gde se uskladištenje/iskladištenje obavlja **elektro-viljuškarima**.
- Zbog roka trajanja (od 3 do 30 dana) treba voditi računa o vremenu skladištenja.



- Raznolikost u pogledu vremena trajanja, frekventnosti i zahteva za čuvanjem, dovodi do podele skladišta na dve temperaturno kontrolisane zone.
- Prva zona: proizvodi se čuvaju **na temperaturi +5°C**, bliže ulazu/izlazu (mleko, jogurt, pavlaka, kiselo mleko, topljeni sir, tvrdi i ostali sirevi, maslac).
- Druga zona: proizvodi se čuvaju **na temperaturi +15°C** (sterilisana, vitaminizirana čokoladna mleka, mleko u prahu).



- Identifikovati i opisati sve aktivnosti i procese (tehnološke zahteve) za realizaciju funkcija ključnih podsistema, redosled njihove realizacije i uzročno-poslednične veze i na osnovu toga nacrtati algoritam
- Identifikovati i opisati tehnološka rešenja i tehnološke elemente (dati specifikacije, npr. Za viljuškare nosivost, radijus okretanja, visinu podizanja, potrebnu širinu radnih prolaza itd.) koji se koriste za realizaciju tehnoloških zahteva.
- Povezati tehnološke zahteve sa tehnološkim elementima (napraviti matricu TZ/TE).

