

DISTRIBUTIVNI CENTRI – LOGISTIČKI PROCESI I POKAZATELJI DISTRIBUTION CENTERS – LOGISTICS PROCESSES AND INDICATORS

Jelena Samardžija, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – LOGISTIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu težište je na proučavanju uloge koju distributivni centri mogu imati u distribuciji robe, logističkim procesima koji se mogu realizovati i pokazateljima njihovog rada.

Ključne reči: Logistika, distributivna logistika, distributivni centri, procesi, pokazatelji.

Abstract – In this paper, the focus is on the study of the role that distribution centers can play in the distribution of goods, the logistical processes that can be realized and the indicators of their work.

Keywords: Logistics, distribution logistics, distribution centers, processes, indicators.

1. UVOD

U sistemu distribucije proizvoda posebno mesto zauzimaju distributivni centri (DC) kao mesta u kojima dominiraju logističke aktivnosti i procesi. Osnovni podsistemi distributivnih centara jesu transportni i skladišni. U zavisnosti od vrste i vlasništva distributivnih centara zavisi i međusobna povezanost podsistema. Skladišni podsistem predstavlja centralni deo DC-a i od efikasnosti aktivnosti u njemu zavisiće i efikasnost rada DC-a. Distributivni centri zapravo predstavljaju specijalne vrste skladišta. Oni nastoje da se prijem i otprema robe realizuje sa što manjim zadržavanjem i čuvanjem proizvoda. Formiraju se u cilju racionalizacije transporta i kvalitetnijeg opsluživanja tržišta (brža isporuka proizvoda, veća pouzdanost isporuke, različiti modaliteti isporuke...). U zavisnosti od delatnosti i poslovne politike kompanije, lokacija, kapacitet, tehnologija i procesi u DC-u mogu se donekle razlikovati.

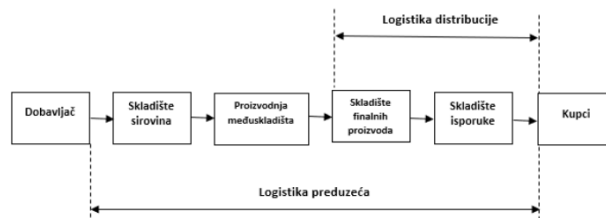
Osnovni cilj rada je da se sagledaju i sistematizuju osnovne odrednice i tendencije razvoja distributivnih centara.

2. DISTRIBUTIVNA LOGISTIKA

Pod pojmom distributivne logistike podrazumeva se skup zadataka i mera na pripremanju i realizaciji procesa distribucije robe kupcima. Logistika distribucije obavlja delatnosti vezane za tokove dobara od skladišta gotovih proizvoda u proizvodnom preduzeću do tržišta prodaje (tokovi proizvoda do kupca). Cilj je da se gotovi proizvodi stave na raspolaganje u odgovarajućoj količini i asortimanu na mestima potražnje, u pravom trenutku i na najekonomičniji način [1]. Na slici 1 prikazano je područje koje obuhvata logistika distribucije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Svetlana Nikoličić.



Slika 1. Područje delovanja logistike distribucije

2.1. Distributivni centar

Distributivni centri imaju važnu ulogu u distribuciji proizvoda i formiraju se prvenstveno sa ciljem da se poboljša kvalitet usluge kupcima, kao i da se optimizuju distributivni troškovi preduzeća.

Dakle, DC-i su važni čvorovi u mrežama snabdevanja u kojima se obavljaju važne funkcije koje potpomažu kretanje materijala kao što su: skladištenje materijalnih dobara, raspoređivanje opterećenja vozila, kompletiranje asortimana proizvoda, pakovanje i označavanje proizvoda, priprema robe za otpremu... [1].

2.2. Uloga distributivnog centra u lancu snabdevanja

Skladište može vršiti samo funkciju skladištenja (klasično skladište) ili skladišnu i distributivnu funkciju (distributivni centar). Klasično skladište služi čuvanju zaliha radi proizvodnje ili prodaje na tržištu, njegova osnovna funkcija jeste čuvanje proizvoda.

Dok je namena DC-a protok proizvoda kako bi se prepakovali i isporučili različitim korisnicima. U DC se velike pošiljke dele na manje i transportuju dalje u lanac snabdevanja. DC je po površini mnogo veći od skladišta [2].

U skladištu se realizuju dve osnovne funkcije kao što su skladištenje (čuvanje zaliha) i manipulisanje materijalima. Skladišni objekti i oprema se prvenstveno projektuju da realizuju neku od sledećih funkcija:

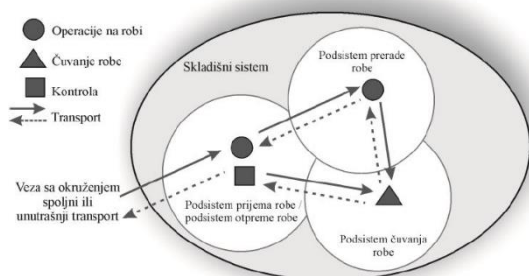
- skladištenje (čuvanje);
- sabiranje i ukрупnjavanje jedinica tereta (sabirna funkcija);
- usitnjavanje jedinica tereta (distributivna funkcija);
- mešanje proizvoda (sabirno-distributivna funkcija) [3].

Osim toga DC-i mogu imati i druge funkcije kao što su funkcije: *transshipment-a*, montaže – finalizacije proizvoda, realizacija porudžbina, vraćanje pošiljaka, *cross-docking-a* [1].

3. PROCESI U DISTRIBUTIVNIM SKLADIŠTIMA

U opštem slučaju mogu se uočiti četiri klase skladišnih procesa (slika 2):

- prijem robe;
- prerada robe;
- skladištenje (čuvanje robe);
- otprema robe [3].



Slika 2. Osnovni procesi u skladištu [3]

3.1. Prijem i otprema robe

Pod prijemom i otpremom robe podrazumevaju se sve aktivnosti vezane za ulazak robe u skladišni sistem kao i njen izlazak iz istog. Proces prijema i otpreme je moguće posmatrati preko sledećih procesa:

- fizički prijem i otprema (obebeđuje da roba fizički uđe u skladišni sistem ili da ga fizički napusti);
- kvantitativni prijem i otprema (podrazumeva skup aktivnosti kojima se proverava da li roba koja se prima ili otprema po svojim kvantitativnim karakteristikama (broj komada, masa, zapremina) odgovara deklarisanom u pratećoj dokumentaciji).
- kvalitativni prijem i otprema (podrazumeva skup aktivnosti kojima se proverava da li roba u pogledu opšteg stanja i fizičko-hemijskih karakteristika odgovara deklarisanom kvalitetu) [3].

3.2. Prerada robe

Pod preradom robe podrazumevaju se različite intervencije nad robom, koje omogućavaju da se roba po nekim karakteristikama na izlazu iz skladišta razlikuje od one na ulazu. U preradne skladišne procese spadaju: sortiranje, razdvajanje, spajanje, fizičke ili hemijske promene na materijalu, pakovanje, označavanje, završavanje i komisioniranje [3].

Posebno značajan proces koji se realizuje u okviru skladišnih sistema jeste komisioniranje. Komisioniranje predstavlja proces pripreme robe za otpremu prema porudžbini kupca. Osnovni cilj aktivnosti koje se realizuju u okviru procesa komisioniranja jeste da se obezbedi otprema tačno one vrste i količine robe kako je to precizirano u porudžbenici [3].

3.3. Skladištenje robe

Skladištenje materijalnih dobara najčešće predstavlja statički proces kojim se realizuje mirovanje robe sa ciljem da se obezbedi neka od osnovnih funkcija skladišta. Proces čuvanja podrazumeva adekvatan skladišni prostor,

skladišnu opremu, odgovarajuće mikroklimatske uslove, pri čemu tokom mirovanja na robi ne sme doći do promena koje bi uslovile neprihvatljivo smanjenje njene upotrebne vrednosti [3].

3.4. Tehnologije za skladištenje komadnih tereta

U sistemu distribucije dominiraju paletne jedinice, kao ukupnjene jedinice tereta. Paletizovani proizvodi se dopremaju do DC-a, a veoma često i otpremaju iz DC-a, uglavnom sa promenjenom strukturom proizvoda. Pojavni oblik paletnih jedinica, odlučujuće određuje skladišnu tehnologiju koja će se koristiti. Usled toga, u ovom radu težište je na tehnologijama koje se koriste za skladištenje paletnih jedinica tereta. Paletne jedinice se generalno mogu skladištiti bez pomoćne opreme (podno skladištenje) i uz korišćenje pomoćne opreme (korišćenje raznih vrsta regala).

3.4.1. Skladišna oprema

Generalno, skladišna oprema se može podeliti na: opremu koja se ugrađuje; pokretnu opremu; pomoćnu opremu.

Pod opremom koja se ugrađuje podrazumeva se oprema koja je čvrstom vezom spojena sa skladišnim objektom (različite vrste regala, police, razne vrste dizalice).

U pokretnu opremu se ubrajaju različita transportno-manipulativna sredstva kao što su: viljuškari, paletni slagači, paletna kolica itd.

U pomoćnu opremu se mogu svrstati sredstva kao što su: zahvatne naprave za viljuškare, zahvatne naprave za dizalice, kolica, merdevine itd [3].

3.4.2. Transportno manipulativna sredstva

Transportna sredstva i sredstva za rukovanje teretom pomažu pri horizontalnom ili vertikalnom premeštanju robe. Sredstva koja se mogu koristiti za utovar, istovar, pretovar i rukovanje robom su: ručna kolica, viljuškari, liftovi konvejeri, cevovodi, dizalice, a u novije vreme i roboti.

Viljuškar je, kao transportno manipulativno sredstvo cikličnog dejstva najzastupljenije vozilo za rukovanje teretom. Za rad u zatvorenom skladišnim objektima najčešće se primenjuju paletna kolica, paletni slagač, čeoniljuškari na elektromotorni pogon i regalni viljuškar, dok se za obavljanje transportno manipulativnih aktivnosti na otvorenom koriste najčešće dizel viljuškari. Za utovar/istovar vozila na rampama skladišta najčešće se koriste paletna kolica ili čeoniljuškari [3].

4. POKAZATELJI LOGISTIČKIH PROCESA U DISTRIBUTIVNOM CENTRU

Generalno, logistički učinak se vrednuje preko dve osnovne grupe pokazatelja:

- logistički troškovi;
- kvalitet logističke usluge.

Ove dve grupe veličina objedinjuju niz pojedinačnih pokazatelja koji se odnose na troškovni aspekt i ekonomičnost sa jedne, i ostvareni učinak i nivo kvaliteta sa druge strane.

Veoma često se koristi i sledeća klasifikacija logističkih performansi:

- finansijske performanse;
- performanse produktivnosti;
- kvalitativne performanse;
- vremenske performanse.

Ovi pokazatelji su veoma bitni sa aspekta strukturiranja, merenja i praćenja logističkih procesa [3].

4.1. Pokazatelji logistike distribucije

U skladu sa osnovnim logističkim pokazateljima, za vrednovanje distribucije kao jedne logističke funkcije mogu se koristiti:

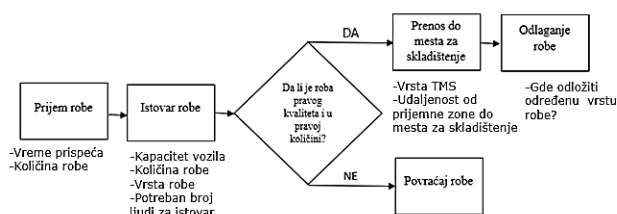
- zadovoljenje potreba kupaca;
- troškovi zadovoljenja potreba kupaca [3].

4.2. Alati za opis i analizu logističkih procesa

Za opis i analizu logističkih procesa u skladištu neophodno je da se identifikuju njihove karakteristike. Osnovne veličine za opis logističkih aktivnosti u skladištu su vrsta i pojavni oblik materijala, količina materijala, mesto nastanka i mesto realizacije zahteva kao i vremenske karakteristike zahteva [3].

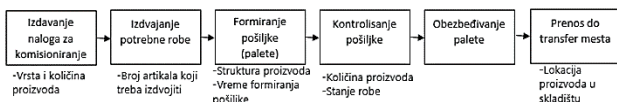
Za identifikaciju i opis logističkih procesa koriste se različite grafičke tehnike kao što je dijagram toka procesa koji daje vizuelni prikaz odvijanja procesa. Dijagram toka procesa prikazuje raspored aktivnosti koje se obavljaju u okviru jednog procesa. Svaka od aktivnosti može se okarakterisati nekim atributima.

Na primer dijagram toka procesa prijema robe može se okarakterisati atributima kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Dijagram prijema robe

Takođe proces komisioniranja robe, može se okarakterisati preko određenih atributa kao što je prikazano na slici 4.



Slika 4. Dijagram komisioniranja robe

Na osnovu navedenih veličina moguće je bolje opisati procese a kasnije izvršiti njihovu kvantifikaciju.

4.3. Pokazatelji logističkih procesa u DC

Pokazatelji su od velikog značaja za uspešno upravljanje logističkim procesima. Za svaku aktivnost neophodno je definisati relevantne parametre, način njihove identifikacije, kvantifikacije i raspodele na različite nivoe planiranja i odlučivanja [3].

Na osnovu prikazanih dijagrama prijema robe i komisioniranja mogu se izdvojiti neki od pokazatelja bitnih za funkcionisanje tih procesa.

Na primer za proces prijema robe mogu se izdvojiti neki od pokazatelja prikazanih u tabeli 1.

Tabela 1. Logistički pokazatelji za proces prijema robe

Finansijske performanse	Troškovi prijema robe po jednom vozilu = ukupni troškovi prijema/broj vozila
Performanse produktivnosti	Količina zaprimljene robe po jednom radnom satu = broj istovarenih paleta za posmatrani period/broj radnih sati
Kvalitativne performanse	Tačnost prijema = Broj paleta bez greške/ukupan broj paleta
Vremenske performanse	Vreme potrebno za prijem = vreme između dolaska vozila na prijem i istovara iz vozila/broj istovarenih paleta za posmatrani period

Za proces komisioniranja mogu se izdvojiti pokazatelji prikazani u tabeli 2.

Tabela 2. Logistički pokazatelji za proces komisioniranja

Finansijske performanse	Troškovi komisioniranja po narudžbini = ukupni troškovi komisioniranja/ukupan broj narudžbina
Performanse produktivnosti	Broj komisionih naloga po radnom danu = ukupan broj komisionih naloga/ukupan broj radnih dana
Kvalitativne performanse	Stepen grešaka komisioniranja = ukupno komisionih grešaka/ukupan broj komisioniranja
Vremenske performanse	Prosečno vreme komisioniranja = ukupno vreme komisioniranja/broj komisionih naloga

Ključni pokazatelji performansi skladišnih sistema omogućavaju merenje skladišnih procesa, u cilju upoređivanja sa procesima pre i nakon poboljšanja. U ovom radu prikazani su samo neki od pokazatelja za proces prijema robe i komisioniranja sa aspekta: vremena, produktivnosti, finansija i kvaliteta.

5. PRIMERI RADA DISTRIBUTIVNIH CENTARA

U okviru ovog poglavlja opisani su primeri rada maloprodajnih distributivnih centara kompanije „Univerexport“ i kompanije „Delhaize“ Srbija.

5.1. Centralno skladište kompanije „Univerexport“

Iz centralnog skladišta *Univerexport*-a snabdeva se 40 maloprodajnih objekata. Površina skladišta je 7.000 m². Skladište je organizovano tako da može da primi 5.500 različitih artikala, na 2.000 paletnih mesta.

Primljena roba se odlaže u klasične paletne regale. Za opsluživanje regala koriste se visokoregalni viljuškari, za utovar/istovar električni viljuškari i za spoljni transport koriste se motorni viljuškari.

U ovom skladištu mogu se uočiti sledeći procesi:

- prijem robe – kada roba stigne od dobavljača istovara se u deo skladišta koji je namenjen za prijem robe. Pristiglu robu proveravaju radnici na prijemu.
- uskladištenje – ova aktivnost podrazumeva da se roba samo spušta u skladište, ali jos uvek neće biti raspoređena na predviđene pozicije za čuvanje te robe.
- preskladištenje – kada je roba dostupna za dalje skladištenje, viljuškarista preuzima paletu i odnosi je do skladišne pozicije.
- komisioniranje – vrši se po principu „čovek ka robi“ što znači da komisioner odlazi do lokacije u skladištu gde se nalazi određena roba i uzima tu robu ručno ili viljuškarom.
- otprema robe – ispravne palete viljuškarista po nalogu podiže na otpremni dok, gde ih preuzima skladišni radnik. Radnik na otpremi raspoređuje robu u redove za određenu otpremnu rampu.
- transport robe – nako što je roba utovarena na transportno sredstvo, distribuirana se maloprodajnim objektima *Univerexport*-a i ostalim kupcima [5].

5.2. Distributivni centar „Delhaize“ Srbija

Distributivni centar kompanije *Delhaize* otvoren je 2014. godine u Staroj Pazovi i prostire sa na 70.000 m². DC poseduje 82.000 paletnih mesta, kao i 120 pretovarnih frontova projektovanih za različite profile vozila, od toga 15 pretovarnih rampi čime rampe za kombi vozila i za vozila manjih gabarita.

U skladištu se koriste selektivni paletni regali. Opsluživanje regala ne zahteva specijalna manipulativna sredstva već se koriste električni regalni viljuškari. Za proces komisioniranja koriste se paletni slagači, kod se za utovar kombi vozila primenjuju ručna paletna kolica.

U okviru skladišnog sistema može se uočiti više procesa skladištenja:

- prijem robe – podrazumeva skup aktivnosti koje se obavljaju kako bi roba ušla u skladišni sistem. Faza prijema počinje u trenutku kada se vozilo pozicioniralo na istovarnoj rampi i završava se kada je roba iskontrolisana i uskladištena.
- skladištenje – proces koji se odvija posle prijema i podeljen je na dve faze i to: odlaganje robe u regale i čuvanje, i spuštanje i priprema robe za komisioniranje.
- komisioniranje – vrši se na osnovu naloga za izdvajanje koji komisioner dobija kroz instalirani softver.
- otprema robe – kada operater završi sa komisioniranjem, robu ostavlja na otpremnu zonu. Paleta se postavlja na tačno predviđenom mestu kako bi se utovar vršio po odgovarajućem rasporedu [6].

6. ZAKLJUČAK

Cilj rada je bio da se prikažu opšte odrednice DC-a tj, da se opišu njihove funkcije, procesi kao i pokazatelji logističkih procesa koji se realizuju u DC. Svaka od ovih odrednica značajno utiče na oblikovanje DC-a kao i na pokazatelje njihovog rada. Utvrđivanje i praćenje logističkih pokazatelja preduslov je za upravljanje logističkim procesima i sistemima.

Kao najvažniji proces u DC može se izdvojiti proces prijema robe i kontrola jer eventualne greške koje se pojave u okviru ovog procesa će se preneti dalje kroz skladišni sistem. Sa druge strane proces komisioniranja predstavlja najsloženiji proces u DC jer oduzima najviše vremena u odnosu na ostale procese i zahteva najveći ideo ljudskog rada.

7. LITERATURA

- [1] Nović N. *Funkcionalne karakteristike distributivnih centara u distributivnim strategijama*. Master rad. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2019.
- [2] Regodić D. *Logistika – lanci snabdevanja*. Beograd: Univerzitet Singidunum, 2014
- [3] Nikoličić S, Stojanović Đ, Maslarić M. *Osnovi logistike: principi, sistemi i procesi*. FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2016
- [4] Bosanac B. *Uređenje procesa skladištenja u kompaniji „Univerexport“ DOO*. Diplomski rad. Univerzitet u Novom Sadu: Fakultet tehničkih nauka, 2014.
- [5] Mojsilović J. *Mapiranje i analiza procesa distribucije u lancu snabdevanja kompanije „Ahold Delhaize“*. Master rad. Univerzitet u Novom Sadu: Fakultet tehničkih nauka, 2018.

Kratka biografija:



Jelena Samardžija, rođena je u Rumi 1996. god. Nakon završene srednje tehničke škole u Indiji svoje obrazovanje nastavlja na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, gde je 2019. godine stekla zvanje Diplomiranog inženjera saobraćaja. Kontakt: jelena.samardzija.jelena@gmail.com