

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET U RIJECI**

**MARKO ĐUKIĆ  
DISTRIBUCIJSKI CENTRI KAO DIO DOBAVNOG LANCA  
DIPLOMSKI RAD**

**RIJEKA, 2013.**

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

DISTRIBUCIJSKI CENTRI KAO DIO DOBAVNOG LANCA  
DIPLOMSKI RAD

Naziv kolegija:  
Upravljanje dobavnim lancem  
Nositelj kolegija:  
prof. dr. sc. Dragan Čišić

Student:  
MARKO ĐUKIĆ  
Matični broj:  
0112029904

**Rijeka, rujan 2013.**

## Sadržaj

Uvod .....	2
Predmet i cilj istraživanja .....	2
Radna hipoteza i pomoćne hipoteze .....	2
Svrha i ciljevi istraživanja .....	3
Znanstvene metode .....	3
Struktura rada .....	3
1. Osnova logističkih lanaca.....	5
1. 1. Elementi dobavnog lanca.....	5
1. 2. Ciljevi dobavnog lanca .....	7
2. Distribucijski centri .....	11
2. 1. Koncentracija distribucijskih centara u Europi .....	12
2. 2. Karakteristike distribucijskog centra .....	13
2. 3. Modeli upravljanja distribucijskim centrima.....	16
2. 4. Procjena učinkovitosti distribucijskih centara.....	22
3. Informacijski sustavi distribucijskog centra.....	25
4. Određivanje lokacije distribucijskog centra .....	36
5. Mjerenje performansi distribucijskog centra.....	43
6. Upravljanje zalihama u distribucijskim centrima.....	45
6. 1. Značaj i metode upravljanja zalihama .....	45
6. 2. Mjesto i uloga informacijskog i telekomunikacijskog sustava u upravljanju robnim zalihama.....	50
7. Potreba i mogućnosti distribucijskog centra u riječkoj regiji.....	55
Zaključak .....	58
Literatura .....	60
Popis slika i tablica.....	62

## Uvod

### ***Predmet i cilj istraživanja***

Predmet istraživanja u ovome su radu su distribucijski centri u dobavnom lancu. Oni predstavljaju jedan od najvažnijih elemenata dobavnog i logističkog lanca te su ključni faktor u upravljanju brzinom poslovanja i kvalitetom isporuke u dobavno-logističkom procesu. Nastali su evolucijski iz skladišta te imaju osnovni cilj provesti organizaciju protoka robe na način da bude neometan i sa što manje zastoja, te da se pri tome informacija od proizvođača, veletrgovaca i kupaca odnosno potrošača razmjenjuje bez zastoja.

Cilj istraživanja jest utvrditi važnost i mogućnosti unaprjeđenja poslovanja u dobavnom lancu unapređenju karakteristika distribucijskih centara te poboljšanjem njihovih performansi i boljom implementacijom osnovnih pravila oko lokacije i izgradnje istih centara, što je prikazano na primjeru analize potencijalne lokacije distribucijskog centra na području riječkog zaleđa.

### ***Radna hipoteza i pomoćne hipoteze***

Osnovna hipoteza (H1) u ovome radu jest kako su distribucijski centri osnovna karika u dobavnom lancu koja određuje brzinu poslovnog procesa te kvalitetu distribucije proizvoda do krajnjeg potrošača.

U radu se pojavljuju i pomoćne hipoteze:

- PH1: Logistički lanci su temelj poslovnog procesa današnjice
- PH2: Prometna povezanost i blizina emitivnog tržišta glavne su karakteristike za odabir lokacije distribucijskog centra
- PH3: Kvalitetan informacijski sustav značajno doprinosi učinkovitosti distribucijskog centra

- PH4: Izbor lokacije distribucijskog centra ovisi o različitim čimbenicima i korištenjem određenih metoda može se doći do optimalne odluke.
- PH5: Mjerenjem preformansi distribucijskog centra postižu se i održaju primarni ciljevi vezani za kvalitetno funkcioniranje DC-a.
- PH6: Upravljanje zalihama i minimizacija zaliha značajno pridonosi smanjenju troškova pri distribucijskim centrima
- PH7: Slobodna industrijska zona na Kukuljanovu najbolja je lokacija za distribucijski centar u riječkom zaleđu

### ***Svrha i ciljevi istraživanja***

Svrha i cilj istraživanja jest dokazati glavnu hipotezu te pomoćne hipoteze te uočiti i analizirati značaj distribucijskih centara u dobavnom lancu i poslovnom procesu uopće.

### ***Znanstvene metode***

Pri izradi ovoga rada korištene su metode analize i sinteze, elaboracije i deskripcije.

### ***Struktura rada***

Rad je podijeljen u sedam osnovnih poglavlja koja se dijele na manja potpoglavlja, kako bi preglednost bila veća i pretraživanje rada bolje. Započinje s uvodom, u kojem je predstavljen problem i predmet istraživanja, radna hipoteza i pomoćne hipoteze, svrha i ciljevi istraživanja, znanstvene metode kojima je pisan rad te struktura rada.

Prvo poglavlje nosi naslov *Osnova logističkih lanaca* te govori o osnovnim karakteristikama te značaju dobavnih odnosno logističkih lanaca u poslovanju. Pri tome se analiziraju osnovni elementi koji čine dobavni lanac te se analiziraju ciljevi koje dobavni lanac mora ispunjavati kako bi poslovni proces bio uspješan.

Drugo poglavlje nosi naslov *Distribucijski centri* te teoretski obrađuje temu distribucijskih centara pri čemu se poseban naglasak stavlja na njihov značaj i funkciju. Također se analiziraju lokacije koje su pogodne za stvaranje distribucijskog centra te njihova rasprostranjenost u svijetu, zatim osnovne karakteristike koje distribucijski centar mora zadovoljavati, modeli upravljanja koji su prisutni u distribucijskim centrima te procjena učinkovitosti distribucijskih centara.

Treće poglavlje pod naslovom *Informacijski sustavi distribucijskih centara* analizira informacijske sustave koji se koriste pri distribucijskim centrima te analiziraju njihovu primjenu i način rada. Također se analiziraju prednosti i nedostaci različitih sustava te njihova međusobna implementacija.

Četvrto poglavlje nosi naslov *Određivanje lokacije distribucijskog centra* i ukazuje na osnovne karakteristike lokacije o kojima treba voditi računa prije postavljanja distribucijskog centra te utvrđuje učestale metode kojima se dolazi do optimalne odluke pri izboru lokacije, među kojima se posebno ističe AHP metoda.

Peto poglavlje naslova *Mjerenje preformansi distribucijskog centra* govori o različitim načinima mjerenja izvedbe i funkcioniranja distribucijskog centra kako bi se postigli i održali primarni ciljevi kao što su pružanje pravih proizvoda, u pravo vrijeme na pravo mjesto, kako bi se što manje stvorili troškovi i zadržala konkurentna cijena.

Šesto poglavlje, *Upravljanje zalihama u distribucijskim centrima* govori o upravljanju zalihama kao elementu poslovanja distribucijskog centra te načinu za smanjenje troškova u poslovnom procesu kroz optimizaciju i minimalizaciju zaliha.

Sedmo poglavlje, *Potreba i mogućnosti distribucijskog centra u riječkoj regiji* analizira mogućnosti i preuvjete koji postoje na području šire okolice grada Rijeke za stvaranje distribucijskog centra.

Rad završava zaključkom u kojem su sažete najvažnije spoznaje dobivene u radu.

## 1. Osnova logističkih lanaca

Glavninu logističkih lanaca čine neovisni poslovni subjekti iz različitih gospodarskih djelatnosti – proizvodnje, transporta, logistike, trgovine. Uz pretpostavku da niti jedan sudionik logističkog lanca nema kontrolu nad ostalim sudionicima, upravljanje logističkim lancima u najvećoj mjeri se svodi na koordiniranje i uspostavljanje suradnje između pojedinih sudionika. Kada izostaju koordinacija i suradnja u logističkom lancu, svaki sudionik nastoji povećati vlastitu dobit (pretpostavljajući da će to učiniti i drugi), što rezultira snižavanjem ukupne dobiti logističkog lanca (u stručnoj literaturi poznato kao efekt dvostruke marginalizacije). Primjereno je zapitati se, hoće li njihovo konkurentsko ponašanje voditi rješenjima koja će biti u funkciji optimalizacije cijeloga logističkoga lanca?

Odgovor na to pitanje je obično negativan. Zašto? Pretpostavimo da akcija jednoga sudionika logističkog lanca ima pozitivne učinke na poslovanje drugoga sudionika. Prvi sudionik logističkog lanca neće poduzimati u dovoljnoj mjeri tu akciju iz razloga što on ne razmatra tu akciju u funkciji koristi drugih sudionika logističkoga lanca (pretpostavka je da povećanje te akcije povećava troškove dotičnog sudionika logističkog lanca), već isključivo u funkciji vlastite koristi. Jednako tako može se pretpostaviti da određena akcija jednoga sudionika logističkog lanca može uzrokovati troškove drugim sudionicima logističkoga lanca. U tom slučaju prvi sudionik logističkoga lanca neće odustati od te aktivnosti ako mu ona donosi koristi.<sup>1</sup>

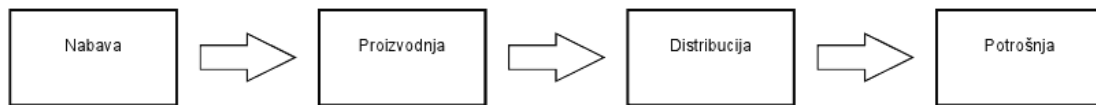
### 1. 1. Elementi dobavnog lanca

Opskrbni lanac odnosno dobavni lanac sastoji se od koraka u preoblikovanju sirovine u gotove proizvode za kupce i poduzeća koja obavljaju te korake. Najčešće je uređen tako da ga sačinjava grupa raznih poduzeća čiji je zadatak briga o svim različitim procesima potrebnima u stvaranju gotovog proizvoda. Stoga se tijekom dobavnog lanca može opisati tako da se kaže kako on započinje sirovinom i završava gotovim proizvodom koji je isporučen krajnjem potrošaču. Primjerice ukoliko je završni proizvod konzervirano povrće prodano u

---

<sup>1</sup> Pupavac D.: Kooperativna struktura logističkog lanca – preduvjet uklanjanju efekta dvostruke marginalizacije, montenegrin journal of economics n0 12, vol. vi., str. 53.

supermarketu, tada će opskrbeni lanac uključivati supermarket, distributera konzerviranog povrća, prerađivača svježeg povrća u konzervirano i poljoprivrednika koji ga je uzgojio. Kod različitih poduzeća, različita je struktura lanca. Struktura može biti različita čak i unutar iste djelatnosti.



Slika 1: faze dobavnog lanca

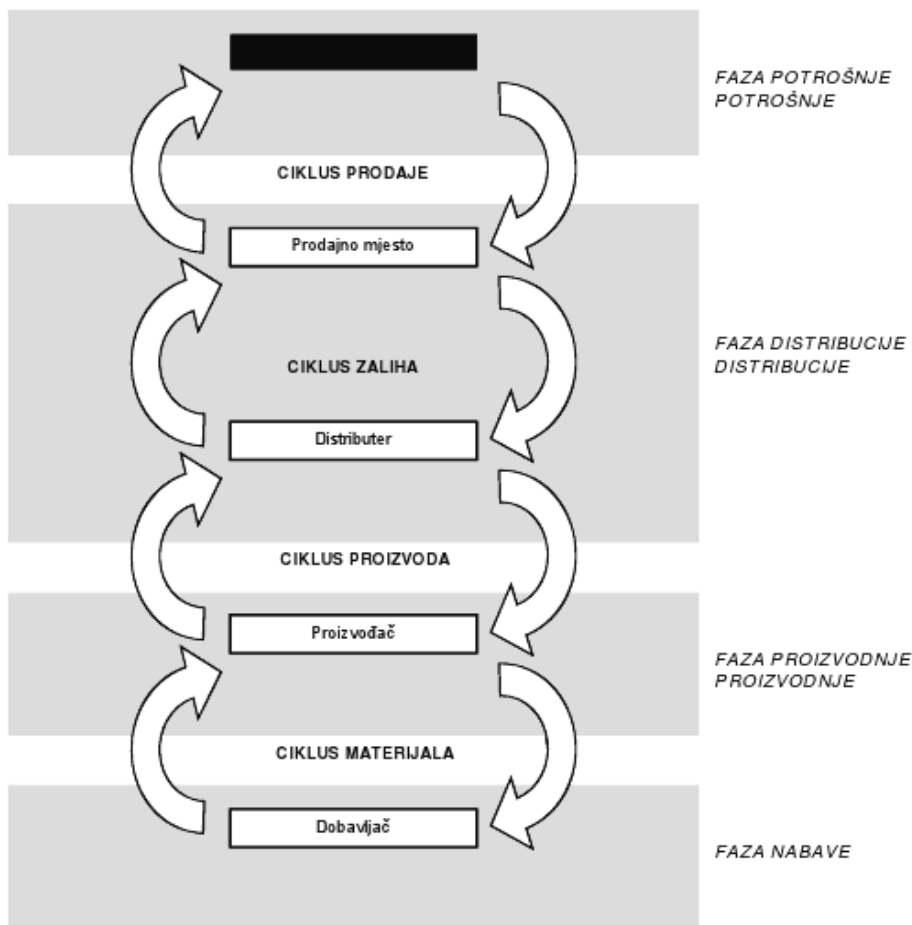
Drugi način za definiranje opskrbnog lanca jest njegova definicija kao sustav koji omogućuje komercijalnu dobit te koji obuhvaća međudjelovanje uključenih subjekata, proizvođači finalnih proizvoda, distributeri (veletrgovci), maloprodajni to se međudjelovanje očituje u odvijanju tokova roba, informacija i financijskih lanca.

Kako dobavni lanci i kanali za distribuciju robe postaju sve složeniji, učinkovito upravljanje proširenim lancima nabave postaje sve važnije za isplativost i za zadovoljstvo kupaca. Proizvođačima i distributerima potrebno je integrirano rješenje za poslovno upravljanje koje će povezati informacije iz cijele organizacije i povećati vidljivost duž cijelog lanca nabave. Prikladna tehnologija može pomoći tvrtkama da pojednostave procese, smanje troškove, poboljšaju komunikaciju i suradnju s trgovinskim partnerima, steknu uvid potreban za utemeljene poslovne odluke i poboljšaju sposobnost za brzo i djelotvorno reagiranje na promjenljive uvjete.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Microsoft Dynamics Nav: Upravljanje lancem nabave, dostupno na: <http://www.eska.hr/admin/upload/files/download.php?file=Microsoft%20Dynamics%20NAV%205.0%20-%20Nabava.pdf>





Slika 2: Struktura dobavnog lanca

Kako bi dobavni proces išao ispravnim redosljedom proizvođač mora napraviti ispravan odabir svih logističkih kanala kroz koje se odvijaju svi elementi dobave koji mogu zadovoljiti zahtjeve ekonomičnosti, sigurnosti i kontrole kanala.

Pri tome treba imati na umu kako svaki proizvod ima različita obilježja (pokvarljivost, standardiziranost, jedinična cijena, svrha uporabe), zatim treba voditi računa o stupnju razvijenosti tržišta, pri čemu je važno kako razvijenost tržišta obično dovodi do više različitih sudionika u prometu, a s time i veći broj usluga.

## **1. 2. Ciljevi dobavnog lanca**

Osnovni cilj dobavnog lanca je smanjenje zaliha, ubrzavanje cijeloga postupka, eliminiranje podvostručenih procesa i aktivnosti, eliminiranje procesa i aktivnosti koji ne dodaju vrijednost i stalno poboljšanje usluge kupcu.

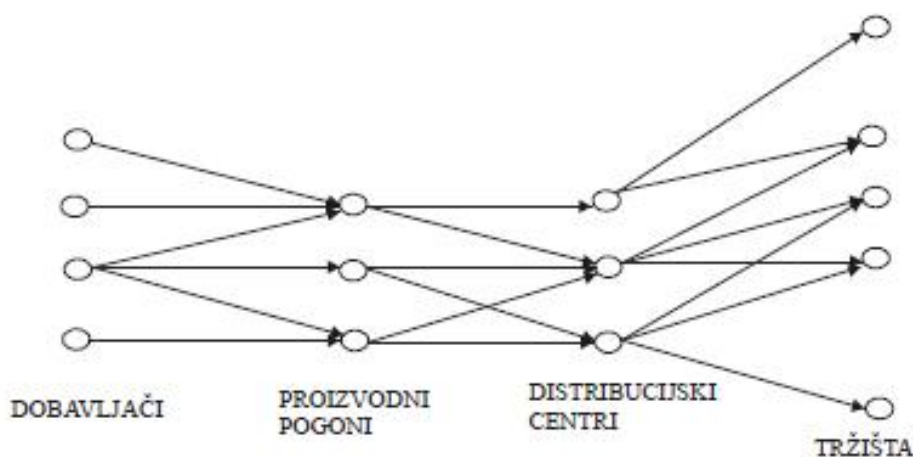
Logistički lanac obuhvaća sve sudionike i procese koji su izravno ili neizravno uključeni u ispunjavanje zahtjeva kupaca. Osim proizvođača i dobavljača logistički lanac uključuje i transport, skladištenje, veleprodavatelje, maloprodavatelje i same kupce. Kupci predstavljaju integralni dio logističkoga lanca. Aktivnosti logističkoga lanca započinju narudžbom kupca, a završavaju kada zadovoljni kupac plati za isporučenu mu robu ispostavljeni račun. Određivanjem kupca kao početne točke logističkoga lanca nameće se sasvim novi pristup upravljanja logističkim lancima koji bi se mogao nazvati i lancem potražnje. Takvim pristupom logistički lanac se dizajnira nakon prepoznavanja i punog uvažavanja zahtjeva ciljnog tržišta. Naime, po ovom pristupu proizvođač od svojih predstavnika može zatražiti da drže samo izložbene uzorke njegovih proizvoda (namještaja, automobila, perilica...). Zastupnici mu dnevno šalju elektronska izvješća o naručenim proizvodima, a proizvođač sukladno tome organizira svoju dnevnu proizvodnju. Tako se značajno povećava proizvodnost rada svih sudionika logističkog lanca. Ovo naravno podrazumijeva činjenicu da je kupac voljan sačekati isporuku nekoliko dana ili da je takva isporuka u praksi uobičajena.<sup>3</sup>

Prema tome može se logistički lanac opisati kao dinamičan sustav unutar kojega se između sudionika u svim procesima odvijaju stalni tokovi informacija, proizvoda i novca. Najbolji primjer za jedan takav sustav jest mreža, te sve više prevladava stav da je ispravnije govoriti o logističkim mrežama, nego o logističkim lancima.

Mreža je zapravo praktično primjenjena verzija distribucijskog lanca. Kako su odnosu u poslovanju sve više složeni, tako je teško više očekivati lanac u punom smislu te riječi, već je vjerojatnije očekivati mrežu koja se rasprostire distribucijskom sferom i odvija interakciju između više elemenata, kao što je vidljivo na slici 3.:

---

<sup>3</sup> Pupavac D., nav. dj., str. 54.



Slika 3: Shematski prikaz mreže kao distribucijskog lanca<sup>4</sup>

Suvremeni logistički lanci predstavljaju dinamične, fleksibilne i responzivne mreže, koje rade po načelu «predvidi i odradi» nasuprot tradicionalnom pristupu «proizvedi pa prodaj». Brzi odgovor promjenama potražnje zahtijeva učinkovita rješenja u svim fazama logističkoga lanca: proizvodnji, nabavi, skladištenju, transportu i distribuciji. Profitabilnost logističkog lanca potrebno je mjeriti ukupnom dobiti koju dijele sudionici svih razina, a ne s dobiti pojedinih sudionika.

Umjesto performanci pojedinačnih sudionika potrebno je razmatrati performance ukupnoga logističkog lanca, i to:<sup>5</sup>

- profitabilnost logističkoga lanca (odnos dobiti i angažiranog kapitala),
- troškove logističkoga lanca (zaliha, pakiranja, isporuke ...),
- funkcionalnost logističkog lanca (stupanj realizacije narudžbi, vrijeme odziva sustava, stupanj dupliranja funkcija ...)
- razina usluge (vrijeme, pouzdanost, adekvatnost i fleksibilnost isporuke).

Temeljna osobina poslovanja u današnjem suvremenom svijetu jest raznovrstnost i brojnost međusobnih interakcija između poslovnih subjekata svih razina. Drugim riječima, interakcija i međusobna suradnja isprepliću se od lokalne do globalne razine.

<sup>4</sup> Pupavac D., nav. dj., str. 53.

<sup>5</sup> Ibid., str. 54.

Ove interakcije podupire spoznaja da je ostvarivanje poslovnih ciljeva vrlo često lakše i efikasnije moguće ostvariti posredstvom suradnje s drugima. Interakcije između sudionika logističkoga lanca (radi jednostavnosti pretpostavka je da logistički lanac čine tri razine: proizvođač, maloprodavatelj i kupci) treba svrstati u skupinu interakcija čiji ishod za razliku od igara sa sumom nula može biti:<sup>6</sup>

- Prvi sudionik (proizvođač) dobija značajno više nego drugi,
- drugi sudionik (maloprodavatelj) dobija značajno više nego prvi,
- dobijaju oba sudionika
- malo dobijaju, odnosno gube oba sudionika.

Kod ovih interakcija ne mora jedan sudionik gubiti da bi drugi dobijao te se nazivaju igrama s nenultom sumom.

---

<sup>6</sup> Pupavac D., nav. dj., str. 54.

## 2. Distribucijski centri

Distribucijski centri su posebna vrsta objekta koja je dizajnirana na takav način da ubrzava protok robe i izbjegava nepotrebne troškove skladištenja. Glavni zadatak sa kojim se susrećemo pri distribucijskim centrima jest organizacija protoka robe na način da bude neometan i sa što manje zastoja, te da se pri tome informacija od proizvođača, veletrgovaca i kupaca odnosno potrošača razmjenjuje bez zastoja.

Osnovu distribucijskih centara čine specijalizirana i univerzalna skladišta u kojima se obavljaju prethodno navedene manipulacije u vezi s skladištenjem robe. U suvremenim, u pravilu visokoregalnim skladištima sve su manipulacije robom automatizirane, a obavljaju ih informatički operatori. Oni moraju raspolagati funkcionalnim objektima, suvremenom mehanizacijom za horizontalno, vertikalno i koso manipuliranje svim vrstama robe koja se distribuira različitim vrstama transportnih sredstava, mnogobrojnom opremom, hardverom i softverom.<sup>7</sup>

Pri tome se obavljaju razne aktivnosti u takvom sustavu kao što su:

- manipulacija robom, odnosno njezin istovar, utovar, pretovar, vaganje, mjerenje, pakiranje, brojanje, signiranje, punjenje i pražnjenje, miješanje, sortiranje, skladištenje
- trgovinske funkcije
- distribucijske funkcije
- manipulacijske funkcije

lokacija distribucijskog centra mora biti postavljena na poziciji u kojoj su najmanji transportni troškovi i gdje je najveća poslovna učinkovitost. Stoga treba imati na umu kako prednost optimalne lokacije distribucijskog centra nije isključivo redukcija transportnih troškova, već i poboljšanje raznih drugih poslovnih performansi, povećanje konkurentnosti i profitabilnosti.

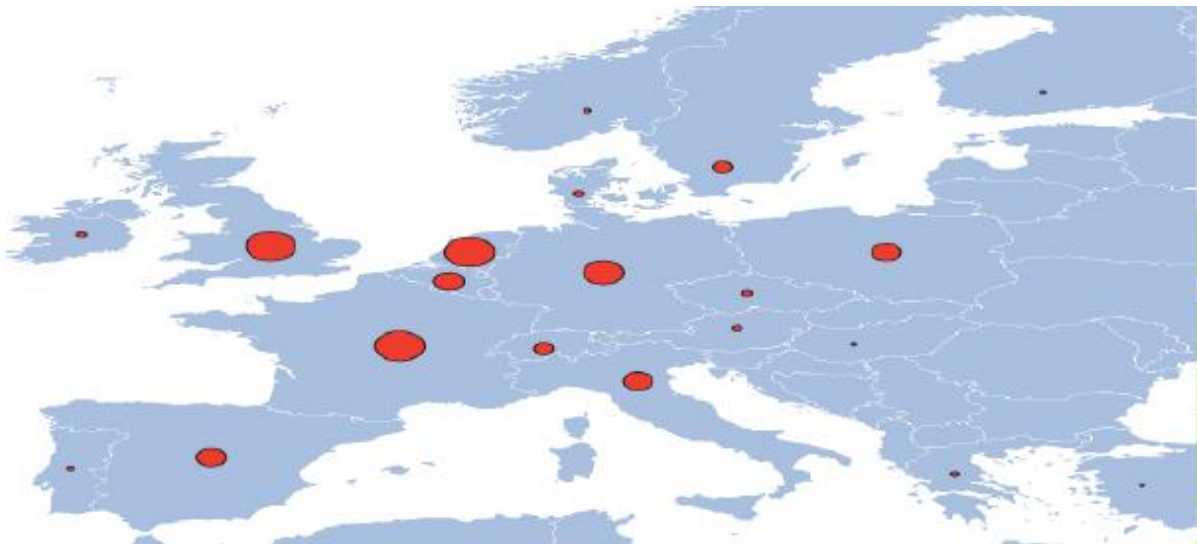
---

<sup>7</sup> Zelenika R., Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka: 2005., str. 281.

## **2. 1. Koncentracija distribucijskih centara u Europi**

Najveći broj distribucijskih centara nalazi se u zemljama visoko razvijenog gospodarstva kao što su zapadnoeuropske zemlje Nizozemska, Francuska, Njemačka i Velika Britanija. Te zemlje imaju najviše takvih centara prije svega radi njihove geostrateške lokacije, zatim dobre infrastrukture prometnica, blizine velikog tržišta Europske unije te velike potražnje koja iz toga proizlazi. Blizina velikih luka dodatna je pogodnost, pa se tako mnogo distribucijskih centara nalazi uz luke Rotterdam, Antwerpen, Hamburg itd.

Dopremanje roba iz različitih dijelova svijeta dodatna je prednost distribucijskih centara koja je omogućena zahvaljujući dobroj prometnoj povezanosti. Ipak to ima i svoj nedostatak, jer često dovodi do zakrčenosti lokalnih cestovnih pravaca kkoji također konvergiraju prema velikim lukama.



Slika 4: koncentracija distribucijskih centara u Europi<sup>8</sup>

Analiziramo li podatke o trenutnom rasporedu distribucijskih centara u Europi, može se uočiti kako je više od pedeset posto regionalnih distribucijskih centara locirano na području četiri države: Nizozemske (15%), Francuske (13%), Velike Britanije (13%) te Njemačke (10%). Od

---

<sup>8</sup> [http://www.de.capgemini.com/m/de/tl/Distribution\\_Center\\_Study.pdf](http://www.de.capgemini.com/m/de/tl/Distribution_Center_Study.pdf)

država srednje i istočne Europe kao poželjna lokacija ističe se Poljska sa udjelom od 6%. Ovakva koncentracija distribucijskih centara proizlazi iz:<sup>9</sup>

- Razvijenosti prometne infrastrukture
- Razvijenosti prekomorskog prometa
- Blizine velikih tržišta s visokom kupovnom moći stanovništva
- Dostupnosti kvalitete radne snage

Kod Poljske se pojavljuje kao pozitivno obilježje geostrateški smještaj na najvažnijim trgovinskim pravcima koji se zapravo sijeku u njezinu središtu. To je pravac sjever – jug koji povezuje skandinavske zemlje i jugoistok Europe te pravac istok – zapad koji povezuje Njemačku i ostatak Zapadne Europe sa Rusijom.

## ***2. 2. Karakteristike distribucijskog centra***

Distribucijski centar je mjesto gdje se čuva, doraduje i priprema roba za daljnju distribuciju do kupaca. Sastavni je dio trgovinske infrastrukture, a razvio se iz tradicionalne funkcije skladišta, tako što se povećava broj funkcija, primjenjuju suvremena načela organizacije rada, nove tehnike i tehnologije, omogućuje visoka koncentracija robe i brz protok u distribucijskim kanalima te ravnomjerno i racionalno napajanje maloprodajnih točaka. Logističko-distribucijski centar može biti i maloprodajni objekt kao najviši stupanj koncentracije maloprodajne trgovine. Na razmjerno malenu prostoru potrošač ima mogućnost izbora najrazličitijih proizvoda i usluga.<sup>10</sup>

Iako se veoma često poistovjećuje sa skladištem u laičkom razmatranju, distribucijski centar je mnogo više od skladišta, što se može primjetiti već i analizom najosnovnijih funkcija koje distribucijski centar sadrži. Može se definirati kao mjesto na kojem se proizvodi različitih dobavljača privremeno skladište kako bi se kasnije dostavili krajnjim potrošačima. Dok u kanalu distribucije skladišta predstavljaju mjesto čuvanja robe između proizvođača i dobavljača, te između proizvođača i industrijskih potrošača, dotle će se kod distribucijskih centara uvijek naglašavati brzina protoka proizvoda u distribucijskom kanalu.

---

<sup>9</sup> Knežević B., Distribucijski centar kao izvor poslovne učinkovitosti – empirijski uvid, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu X/2010., str. 151.

<sup>10</sup> Baletić, Z.: Ekonomski leksikon, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža" i Masmedia, Zagreb, 2003

Jedna od temeljnih razlika između distribucijskih centara i skladišta jest u tome što se u skladištima pohranjuju svi proizvodi; dok se u distribucijskim centrima drže minimalne zalihe, ponajviše velike potražnje. Skladišta mogu nositi najviše u četiri ciklusa (primanje, pohranjivanje, predaja i utovar); dok distribucijski centri mogu nositi najviše dva (primanje i predaja) Ipak, mnogi od djela naveo poglavlje koristiti naizmjenično u dva mandata, skladište i DC.<sup>11</sup>

Od 1980-ih godina, tri lanca opskrbe su trendovi u tim objektima:<sup>12</sup>

- smanjenje broja skladišta
- veći naglasak na protoku roba, nego njihova skladištenja
- povećan outsourcing skladišta / distribucijskog centra prema aktivnosti.

Distribucijski centar ima točno određene procese i procedure, koncipiran je na način ulaza, pripreme i izlaza robe. Distribucijski centar u kanalu distribucije pruža mnoštvo usluga, od transporta, ukrcanja, iskrcaja, označavanja, pakiranja ili bilo kojih drugih usluga potrebnih za zadovoljenje krajnjeg potrošača, dok skladište jednostavno nudi usluge skladištenja. Znači, zadaća je distribucijskog centra pružanje mnogobrojnih izvanrednih usluga, dok je skladište fokusirano na najučinkovitije i najisplativije metode skladištenja.<sup>13</sup>

Pri distribucijskim centrima važnu ulogu igra takozvana ekonomika obujma, odnosno povezanost pada dugoročnih prosječnih troškova sa porastom outputa. Stoga većina svjetskih tvrtki pribjegava ustrojstvu regionalnih distribucijskih centara koji uvelike upotrebljavaju prednosti ekonomike obujma, te su pri tome organizirani i locirani tako da koriste sve pogodnosti za pružanje bolje i brže usluge te se najbolje prilagođavati zahtjevima tržišta.

Distribucijski centri danas predstavljaju ključna čvorišta u lancu opskrbe, te je njihova izgradnja postala rastući trend. Oni imaju presudnu ulogu u uspjehu ili neuspjehu poslovanja, ali osim toga, predstavljaju značajnu investiciju dugoročne imovine. Međutim, naglašava se kako investicija u distribucijski centar nije samo investicija u veliki prostor i zgradu, već i u

---

<sup>11</sup> Springer S., Logistic systems – design and optimization, Springer Science and Business Media, New York: 2005, str. 68.

<sup>12</sup> Ibid., str. 69.

<sup>13</sup> Knežević B., nav. dj., str. 152.



automatiziranu opremu kako bi se što brže rukovalo proizvodima kako bi se osigurao što brži protok robe uz što niže troškove po jedinici proizvoda.<sup>14</sup>

Suvremena organizacija rada pristutna je u distribucijskim centrima, pri čemu se primjenjuju nove tehnike i tehnologije, što dovodi do toga da je moguće provesti brži protok robe i učiniti racionalizaciju opskrbe različitih karika u distribucijskom kanalu, najčešće maloprodajnih objekata.

Ukoliko je riječ o distribucijskim centrima za maloprodaju, najvažnije djelatnosti koje takvi centri obavljaju su:<sup>15</sup>

- Koordinacija unutarnjeg prijevoza (prijevoz od proizvođača do distribucijskog centra)
- Primitak robe
- Provjera robe
- Skladištenje robe
- Preslagivanje robe unutar distribucijskog centra
- Priprema robe za izlaganje u prodavaonici
- Koordinacija vanjskog prijevoza (prijevoz od distribucijskog centra do prodavaonice)

Ukoliko je distribucijski centar naručitelj robe, odnosno kupac, utoliko on sa proizvođačem odnosno sa dobavljačem ugovara način na koji će roba biti pakirana prema tome koji način pakiranja mu najbolje odgovara za istovar robe u svoje kapacitete, kao i za pretovar i manipulaciju robom. Isto tako se definira točno vrijeme kada roba mora stići u distribucijski centar kako bi se mogla ta roba preuzeti učinkovito i bez kašnjenja.

Kada roba dođe u distribucijski centar ona se preuzima na prijemnoj rampi. Ta se fizička manipulacija robom obavlja kroz istovar, pretovar i raspakiravanje. Pri tome se mora obaviti nadzor i provjera robe kako bi se utvrdilo da li se primljena roba slaže sa naručenom robom, u isto vrijeme u kvantitativnom i kvalitativnom pogledu. Drugim riječima, provjerava se da li je dostavljena sva količina naručene robe te da li je roba oštećena. Moderni distribucijski centri taj dio manipulacije robe obavljaju visoko informatiziranim i automatiziranim alatima te se stoga ovaj proces svodi na minimum.

---

<sup>14</sup> Knežević B., nav. dj., str. 152.

<sup>15</sup> Ibid.

Nakon primitka i provjere pristigle pošiljke, roba se ili skladišti ili priprema za daljnju obradu i otpremu iz skladišta. Roba koja se skladišti u kutijama, na paletama, u kontejnerima prevozi se do mjesta skladištenja viljuškarioma ili putem pokretnih traka. Skladištenje i raspored robe ovisi prije svega o vrsti robe i dizajnu skladišnog prostora.

Stopa prodaje, vrsta, veličina robe određuje proces manipulacije, da li se roba skladišti ili se preslaguje i priprema za otpremu iz distribucijskog centra. Neke se robe zadržavaju vrlo kratko u distribucijskom centru. Takva se roba raspakira, usitnjava i prepakirava u manje palete koji su prikladniji za prodavaonice. Sve se takve manipulacije obavljaju brzo, sigurno i racionalno, a roba se u distribucijskom centru zadržava svega nekoliko sati.<sup>16</sup>

Upravljanje vanjskim prijevozom je prilično složeno, jer neki distribucijski centri opskrbljuju i preko pedeset prodavaonica u jednom danu. Kako bi se sve rute detaljno isplanirale i učinkovito iskoristilo vrijeme prijevoza, centri koriste sofisticirane računalne programe. Računalno se izdaju nalozi zaposlenicima centra u kojima se navodi koja roba i u kojim količinama se otprema u pojedine prodavaonice te na kojem se mjestu ona nalazi u skladištu radi lakše i brže manipulacije i pripreme za otpremu.<sup>17</sup>

### ***2. 3. Modeli upravljanja distribucijskim centrima***

Osnovni zadatak koji mora obaviti distribucijski centar jest uspješno rukovođenje razmjenom robe, odnosno uspješno funkcioniranje kao ulazno-izlazne postaje u komunikaciji gravitacijskih zona i prometnih čvorišta sa korisnicima, u praksi najčešće uspješno rukovođenje primanjem i predajom robe u lukama. Uspješno djelovanje logističko-distribucijskog centra u funkciji opsluživanja okruženja i zadovoljavanja osnovnih funkcija je povećanje vrijednosti robe.

Prednosti distribucijskih centara su:<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Knežević B., nav. dj., str. 153.

<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> Kesić i dr., Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkoj regiji, Pomorski zbornik 42 (2004)1, 187-208., str. 193.

- Na jednom mjestu pripremiti robu i povećati njenu vrijednost za kupca i
- pripremanje cjelokupne dokumentacije za otpremu do krajnjeg korisnika.

Ukoliko se promatraju pomorske luke, tada je vidljivo kako su distribucijska središta organizirana tako da budu specijalizirana samo za one robe koje na putu od ishodišta do krajnjeg korisnika idu morskim putem. Djelovanje distribucijskih centara uvjetovano je ispunjenjem određenih kriterija za upravljanje tim centrima.

Prvi zahtjev koji se pojavljuje u distribucijskom centru je način upravljanja i ovlasti ravnatelja. U svijetu se koriste različiti modeli upravljanja distribucijskim centrima. Najčešće je odabir modela ovisan od toga koje je osnivač distribucijskog centra na određenoj lokaciji i kakav je interes korisnika konkretnog distribucijskog centra.

Modeli upravljanja distribucijskim centrom najčešće se dijele u tri skupine:<sup>19</sup>

- ograničeno upravljanje,
- djelomično ograničeno upravljanje i
- upravljanje u funkciji privlačenja robnih tokova - model potpunog upravljanja.

Ograničeno upravljanje temelji se na tome da neka pravna osoba upravlja s infrastrukturom distribucijskog centra i koncesionara pomoćne djelatnosti, kao što su uslužni servisi primarnim djelatnostima u sklopu distribucijskog centara.

Sa svim primarnim djelatnostima distribucijskog centra upravlja poduzeće koje djeluje unutar samog centra i organiziraju logističko-distribucijske poslove koji povećavaju vrijednost robe. Poduzeća koja su u funkciji primarnih djelatnosti distribucijskog centra obično su:<sup>20</sup>

- Logistička poduzeća koja su u okviru distribucijskog centra prepoznala mogućnost svog djelovanja (zbirni ili distribucijski centri za pošiljke čiji prijevoz organiziraju prometna ili špediterska poduzeća).

---

<sup>19</sup> Kesić i dr., nav. dj., str. 194.

<sup>20</sup> Ibid.

- Poduzeća čija je primarna djelatnost proizvodnja, trgovina, i/ili distribucija proizvoda koji su u sklopu određenog distribucijskog centra pronašli optimalan prostor za svoju djelatnost u odnosu na gravitacijsko područje (npr. proizvodna ili trgovačka poduzeća koja u sklopu zone izvode završne faze proizvodnje – pakiranje, prilagođavanje proizvoda za određena tržišta, ..., distribucijsko skladištenje).

Infrastruktura koja je od zajedničkog značaja pri distribucijskom centru ukoliko govorimo o centrima sa ograničenom odgovornošću najčešće je:<sup>21</sup>

- Primarna i sekundarna komunalna infrastruktura unutar distribucijskog centra (komunalna ili telekomunikacijska postrojenja i voda).
- Prometnice, vanjske koje povezuju distribucijski centar sa zalađem ili unutrašnje u kompleksu distribucijskog centra.
- Objekti od zajedničkog interesa koji omogućavaju izvođenje pomoćnih djelatnosti distribucijskog centra (npr. objekti carinskih službi, špeditera, ugostiteljski objekti, banke, ..., pošte)

Prilikom upravljanja distribucijskim centrima sa ograničenom odgovornošću posebno je važan zadatak ravnatelja distribucijskog centra voditi razvoj samoga centra prema unaprijed određenom poslovnom planu koji će upravljati razvijanjem svih segmenata centra a čije će se sastavnice usmjeriti na razvoj svih djelatnosti koje bi se izvodile unutar centra. U protivnom dolazi do nekontroliranog razvoja uslijed čega veoma često distribucijski centar preraste svoju primarnu namjenu.

U takvom modelu upravljanja objekti su obično izgrađeni "po mjeri" naručitelja-korisnika, a vlasništvo je:

- u vlasništvu i u upravljanju korisnika,
- u vlasništvu trećih osoba koje su financirale izgradnju objekata i dale ih u dugoročni najam korisnicima koji njima upravljaju,

---

<sup>21</sup> Kesić i dr., nav. dj., str. 105.

- u vlasti osnivača distribucijskog centra, odnosno u potpunom upravljanju korisnika.

U svijetu se takav model upravljanja primjenjuje u pravilu kad se određeno zemljište namjeni za djelatnosti industrijske zone ili u našem primjeru distribucijskog centra. Lokalna zajednica zemljište opremi komunalnom infrastrukturom i namjenski ga odredi (opremi) za takvu djelatnost. U pojedinim slučajevima umjesto lokalne zajednice nastupaju strana poduzeća sa vlastitim ili bankovnim potencijalom. Ta poduzeća organiziraju otkup zemljišta, komunalno ga opreme i na tržištu pronalaze korisnike tih objekata.<sup>22</sup>

Upravljanje distribucijskim centrom može biti i djelomično ograničeno, pri čemu osnivači centra dobiju zemljište ili su već vlasnici zemljišta, komunalno ga opreme i izgrade objekte koji su po tehničkim karakteristikama pogodni za skladištenje, distribuciju i popratne djelatnosti u funkciji skladištenja i distribucije.

Kod toga su objekti:<sup>23</sup>

- Izgrađeni u cijelosti prema zahtjevima naručioca - budućeg korisnika, pri čemu korisnik mora biti poznat već u fazi planiranja objekata.
- Izgrađeni bez posebnih zahtjeva jer je korisnik još nepoznat – stoga ti objekti moraju biti takvi da je moguća najšira primjena ili kao skladište ili kao pomoćna djelatnost skladištenja.

Postavljanje distribucijskog centra u takvom primjeru završava se izgradnjom objekta. Pri tome osnivač distribucijskog centra pokušava angažirati zainteresirane najmoprimce koji izvode određenu djelatnost na otvorenom tržištu te tako staviti centar u promet. Odabir se vrši među potencijalnim najmoprimcima (odnosno djelatnostima) koji će omogućiti skladno i optimalno funkcioniranje unutar izgrađenog centra. Na taj način uz usklađeni odabir osnivač neposredno pridonosi razvoju dodatnih djelatnosti potrebnih svim najmoprimcima u okviru distribucijskog centra (zajedničko javno carinsko skladište s obzirom da je u centru locirano više skladišta različitih korisnika).

---

<sup>22</sup> Kesić i dr., nav. dj., str. 105.

<sup>23</sup> Ibid.

S takvim načinom upravljanja osnivač distribucijskog centra vodi brigu o:<sup>24</sup>

- jedinstvenom režimu prometa unutar distribucijskog centra,
- jedinstvenom režimu funkcioniranja centra kao cjeline,
- održavanju svih objekata u distribucijskom centru,
- održavanju infrastrukture,
- nesmetanom funkcioniranju sekundarnih djelatnosti distribucijskog centra (objekti carinskih službi, špediteri, banke, ..., pošte).

Troškove upravljanja osnivač centra pokriva naplaćivanjem:<sup>25</sup>

- najamnine za objekte ili površine date u najam,
- od paušalnih prihoda za upotrebu zajedničkih površina s razmjerno veličini površine pojedinog korisnika (najmoprimca) distribucijskog centra (npr. održavanje infrastrukture od zajedničkog interesa),
- od stvarno izvršenih usluga za određenog korisnika (npr. izvršeno tekuće ili investicijsko održavanje dijela objekta koji je u najmu).

U pojedinim primjerima osnivači distribucijskog centra s takvim načinom upravljanja također nude i određene usluge koje su potrebne većini korisnika. Takve usluge su primjerice:<sup>26</sup>

- pretovar ograničenih količina roba (ručno ili sa univerzalnom prekrcajnom mehanizacijom),
- javno skladištenje,
- čišćenje prostora i dr.

Ukoliko se radi o upravljanju distribucijskim centrima modelom potpunog upravljanja, tada je moguće implementirati najviše dodanih vrijednosti neposrednom okruženju u kojem se distribucijski centar nalazi.

---

<sup>24</sup> Kesić i dr., nav. dj., str. 106.

<sup>25</sup> Šamanović, J.: Logistički i distribucijski sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 1999., str. 36.

<sup>26</sup> Kesić i dr., nav. dj., str. 106.

Upravo su ovakvi distribucijski centri sve popularniji u posljednje vrijeme pri čemu je jedna od glavnih karakteristika takvih distribucijskih centara da organiziraju na posebno odabranim lokacijama poduzeća čija je primarna djelatnost izvođenje cjelovitih logističkih usluga za korisnike odnosno industriju ili trgovačke djelatnosti.

Preko takvih distribucijskih centara privlače se robni tokovi za koje su zainteresirani određeni komitenti. Struktura djelatnosti distribucijskih centra u ovome je primjeru u potpunosti prilagođena osnivaču koji iz djelatnosti upravljanja centrom poboljšava svoju konkurentu poziciju na tržištu (promet i logističke usluge). Tako se djelatnost distribucijskog centra nadopunjuje s osnovnom djelatnošću osnivača i od posebnog je značenja za uspješno poslovanje distribucijskog centra.

Navedeni razlozi utječu na to da logistička poduzeća koja namjeravaju organizirati takve distribucijske u pravilu za svoju lokaciju odabiru područja koja zadovoljavaju sljedeće uvjete:

- Smještena su u središtu ili u neposrednoj blizini snažnih industrijskih ili trgovačkih središta,
- u njihovom je neposrednom zaleđu prisutan razvijen i kvalitetan terminal pomorskog, željezničkog, cestovnog ili zračnog prometa.

Takva lokacija distribucijskog centra omogućava logističkom poduzeću da svojim komitentima ponudi sve usluge kojima se zatvara dobavni lanac (engl. Supply chain). U takvom modelu upravljanja distribucijskim centrom osnivač u cijelosti brine za poslovanje distribucijskog centra i odgovoran je za ekonomski rezultat centra kao cjeline. Pri tom nije isključeno da određene usluge koje se izvođe u sklopu distribucijskog centra obavljaju i druga poduzeća koja sa osnivačem zone imaju ugovor ili za najam prostora ili za proizvodnju određenih usluga za osnivača. To su uglavnom oni poslovi koje osnivač neće ili ne može sam izvoditi (npr. pakiranje, ..., sortiranje). Vanjskim poduzećima koja djeluju u zoni osnivač nezaračunava troškove direktno kao najamninu već nastali troškovi su jedna od stavki u zaračunavanju kompletne usluge koje osnivač zaračunava komitentu.

## **2. 4. Procjena učinkovitosti distribucijskih centara**

Prilikom ocjenjivanja uspješnosti poslovanja distribucijskog centra teško je odrediti točne kapacitete i mogućnosti istoga s obzirom da je teško odrediti pravilno mjerno sredstvo za određivanje performansi. Ipak pri procjeni učinkovitosti mogu se primjeniti mjere koje se rabe u ocjenjivanju djelovanja tradicionalnog skladišta.

Metrika koja se pri tome primjenjuje obično jest mjerilo struje stvarne performanse u odnosu na performanse u prošlosti, pri čemu je izlaz usporedivih operacija drugdje prikazan kroz rezultate drugdje u poslovanju, ili postignuća po drugim organizacijama ili najboljim industrijskim standardima. Ova usporedba je jasna. Distribucijski Centar provodi veliki broj aktivnosti, koje se često ponavljaju i prate, da potiče kvantitativne mjere.<sup>27</sup>

U stvari, prisutno je nekoliko metoda za procjenu uspješnosti distribucije. Jedna od takvih metodologija jest benchmarking koji se primjenjuje za analizu ciklusa integrativni-evaluacijskim pristupima. Također se koristi metoda mjerenja putem klasičnih ekonomskih metrijskih metoda kao što je "Balanced Scorecard" i SCOR, kao i Supply Chain operacije referentnog modela.

Kao i u skladištima, pri metrici postignuća ukupni troškovi ostaju kritični segment određivanja kvalitete izvedbe distribucijskog centra. Pri tome je matematičko modeliranje distribucijskog centra troškova, razvijeno kroz raspravu o zalihama u gospodarstvu, transportu i rukovanju materijalom veoma važan pokazatelj vitalnosti distribucijskih centara te ukupne koristi od robe koja prolazi pogonom tijekom određenog vremenskog razdoblja. Inventar prometa sličan je omjeru zaposlenih i robnog inventara.<sup>28</sup>

Mjere koje se obično koriste u distribucijskim centrima uključuju ukupni sadržaj materijala ili se izračunavaju po paleti, ili po satu zaposlenih pri čemu se izračunavaju fiksne cijene po kvadratnom metru, kao i vrijeme između primitka i naloga. Dodatni podaci za produktivnost distribucijskih centara obično se posebno navode. Opet, neke od tih mjera pretpostavljaju sadržavanje zaliha i zahtjevaju njihovu analizu.

---

<sup>27</sup> Springer S., nav. dj., str. 82.

<sup>28</sup> Ibid.



Najvažniji indikatori kvalitete za središnje poslovanje su inventar točnosti (postotak inventara mjesta za pohranu bez odstupanja), točnost ubiranja (postotak vodova ubranog bez pogreške), točnost isporuke (postotak isporuke bez pogrešaka), te postotak skladišne štete (postotak od novčane vrijednosti štete po novčanoj vrijednosti isporučenih predmeta). Većina tih standarda ne odnose se na kretanje proizvoda, već na šifru proizvoda za pohranu i preuzimanje. Te skladišne funkcije ignoriraju vremenske elemente u distribucijskim centrima.<sup>29</sup>

Metrika se može provoditi i putem računalne simulacije, pri čemu je glavni i okolišni čimbenik taj koji utječe na uspješnost višestrukog trgovačkog distribucijskog sustava. Pri tome se posebno ističe radna okolina (primjerice nekoliko ili mnogo trgovina, niska ili visoka varijabilnost potražnje) koja često ima veći utjecaj na performanse nego samo odgovarajući sustav ili pravila (algoritam usmjeravanja distribucije, periodični pregled kontinuiranog inventara).

Springer<sup>30</sup> stiče kako je jedan od najvažnijih mjernih atributa iz distribucijskog centra percepcija rada ili primanja isporuka distribucijskog centra. Pri tome autor dodaje kako je distribucijski centar u kojem kupac ima prioritet, sustav za upravljanje skladišnim je sudio kapacitet za pružanje usluge koja je superiorna konkurencije.

Mjerenje performansi u šest kategorija još je jedan od načina metrike učinkovitosti distribucijskih centara koji se primjenjuje u posljednje vrijeme a koji je uveden u Japanu. Pri tome se mjere:

- financije,
- operacije,
- kvaliteta,
- sigurnost,
- ljudski potencijali,
- tehnički elementi (kontroleri, skladište itd.)

---

<sup>29</sup> Springer S., nav. dj., str. 82.

<sup>30</sup> Ibid., str. 83.

Međusobna usporedba ovih elemenata pokazala je kako su objekti koristili prilično slične objektivne mjere kod prve četiri kategorije, uključujući i cijenu po jedinici, zatim postotak pogrešaka, broj zaposlenika i količinu nesreća. Međutim, za svih pet navedenih elemenata distribucijskih centara, evaluacija usluga za klijente je ograničena na povratne informacije korisnika.

Postoje i neke manje tradicionalne metode mjerenja performansi koje se temelje na usporedbi modela, pomoću DEA. Za procjenu skupa od 100 kontrolera u naftnom poslovanju, sustav Droge razvio je optimizirani cilj u vezi s ukupnom učinkovitošću DEA modela kroz tri ulaza:<sup>31</sup>

- Veličina flote za distribuciju;
- Kvaliteta rada (prosječno iskustvo osoblja uključenog u distribucijski centar),
- Brzina propusnosti odnosno vrijeme distribucije

Izlazi su pri ovakvome mjerenju prodane količine svakog od četiri proizvoda. Takav je pristup rezultirao učinkovitim pogledu pri kojem je metrika pokazala se veoma korisna pri mjerenju konačne učinkovitosti pri distribucijskim centrima čija uloga (između ostalog) je da je prijevoz i distribucija. Moglo bi se reći, međutim, da propusnosti nisu samo vrijeme ulaza i prijevoza, te da marketing mix (izvan kontrole distribucijskog centra) ima veliki utjecaj na volumen prodaje. No, pri ovakvoj analizi se ne radi procijena distribucijskog centra u određenom lancu ili za natjecanju u poslovnoj utrci među različitim dobavnim lancima.

---

<sup>31</sup> Springer S., nav. dj., str. 83.

### 3. Informacijski sustavi distribucijskog centra

Informacijski zahtjevi za upravljanje predstavljaju dodatni unos pri čemu većina distribucijskih centara poduzima takav pristup pri kojem se za informacije, dostupne u odgovarajućem formatu, koriste specijalizirani i posebno dizajnirani informacijski softveri. Distribucijski centar mora biti koherentan i ažuran u pronalaženju i prijenosu podataka zbog današnjih većih sve većih razmjera prometa, pri čemu je brži protok proizvoda i povećana važnost usklađivanja ulazni i izlaznih pošiljka temelj kvalitetne prodaje i poslovanja.<sup>32</sup>

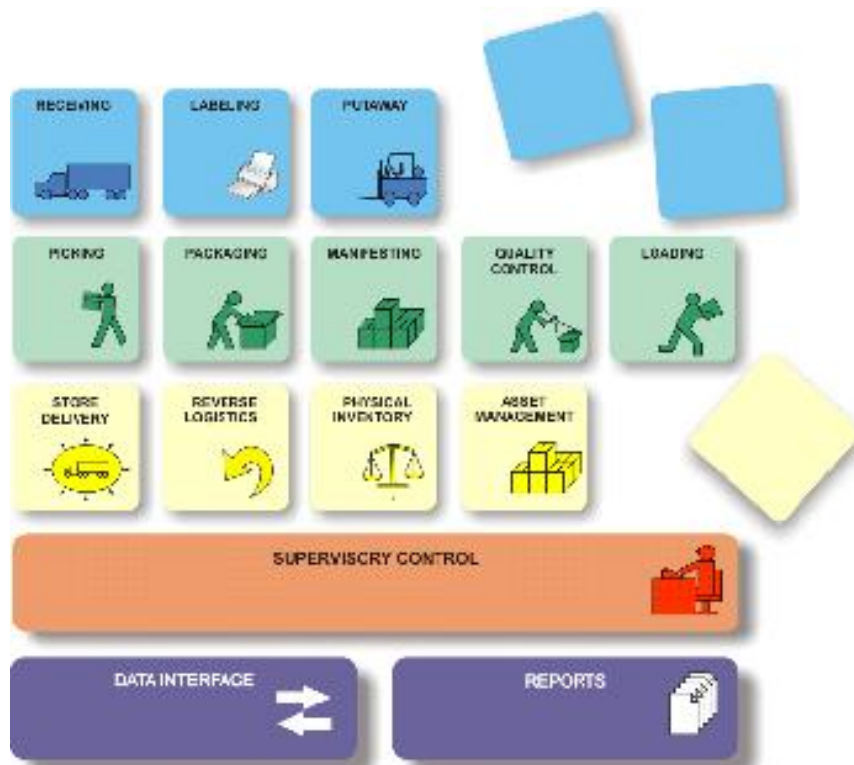
Razvoj tržišta i opstanak na njemu svakog dana pred distribucijske lance poslovnih subjekata postavljaju sve složenije zadatke: kako što brže i točnije primiti robu, optimalno ju smjestiti te ju na zadovoljavajući način pravovremeno dostaviti kupcu. U situaciji kad složenost robno-poslovnih procesa u skladištu raste iz dana u dan (na tisuće proizvoda s različitim rokom trajanja i vremenom ulaska u skladište, veliki broj različitih tipova narudžbi, isporučivanje najstarije robe, praćenje redoslijeda isporuka, pristup i upravljanje sredstvima unutarnjeg transporta, pravovremeno dobivanje kvalitetnih informacija o stanju i protoku roba ...) ljudski faktor je postao čimbenik kojeg takav sustav ne može kvalitetno pratiti bez odgovarajuće informatičke podrške.

Upravljački sustav distribucijskog centra, odnosno MSDC, je posebno namijenjen program i skup softverskih alata osmišljenih za praćenje aktivnosti koje se izvode u distributivnom centru. Takav sustav pruža automatska rješenja za sve operacije potrebne za učinkovito funkcioniranje distribucijskih centara.

MSDC je sustav za upravljanje skladištem (WMS) dizajniran za praćenje i automatizaciju raznih procesa unutar distributivnog centra kao što su ulazni, izlazni i upravljački procesi kao i upravljanje zalihama. Automatizirani sustav jamči da je roba točno deklarirana i pripremljena prije nego se dostavlja do kupaca te da se dostava odvija na vrijeme. To pojednostavljuje protok inventara od trenutka primitka do otpreme na sustavan način - snimanje i praćenje svake aktivnosti za učinkovitu kontrolu i pregled.

---

<sup>32</sup> Springer S., nav. dj., str. 84.



Slika 5: shema modula i značajki MSDC-a<sup>33</sup>

Softverski alati ovoga sustava omogućuju od mnogih pružatelja usluga razvoj istoga sustava kroz dugi niz godina, primjerice jedna kategorija korisnika su većim skladišnim stranicama proizvođača odjeće utječe na pozitivan razvoj sustava koji su dizajnirani za sve veličine poduzeća, skladišta i proračune.

Ovakvi se sustavi, tipično za poslovne sustave za podršku odlučivanju te poslovne sustave za praćenje i unapređivanje procesa poslovanja, odvijaju na način da ubrzavaju poslovni proces i pomažu u donošenju odluka. Oni se razvijaju spiralnom metodom pri čemu se stalno unapređuje prethodno dizajnirani proizvod.

Takav spiralni razvoj karakterističan je po tome što se model sustava razvija kroz četiri sektora:

- postavljanje cilja, pri čemu se provodi identifikacija specifičnih ciljeva za svaku fazu

<sup>33</sup> <http://www.scan-infotech.com/distribution-chain-mobility-software.htm>

- procjena rizika i njegovo smanjenje , odnosno rizici su procijenjeni i provode se aktivnosti kako bi se smanjili ključni rizici
- razvoj i validacija za sam razvoj sustava odabire se bilo koji generički model
- analiza uspješnosti procesa i prezentacija rezultata

Završetkom ova četiri koraka provodi se analiza dobivenih rezultata te se temeljem njih postavlja novo postavljanje cilja, identifikacija specifičnih ciljeva i propusta te mogućih nepravilnosti, što je preduvjet za novi krug spirale u ista četiri koraka.

Značajke modela spiralnog sustava su:

- Svaki „krug, petlja“ u spirali predstavlja jednu fazu procesa
- Nema fiksnih faza (koraka) u procesu razvoja (npr: nema specifikacije)
- Eksplicitno razmatranje (rasčlanjivanje, rješavanje) rizika u svakom krugu spirale.

Ovakvim pristupom model je uvijek razvijan u korak sa trenutnim mogućnostima koje nudi poslovni sustav te je u skladu sa poslovnim kretanjima i zbivanjima na tržištu, kao i promjenama unutar samoga sustava. On je dinamičan i fleksibilan te lako prilagodljiv.

Tipičan popis modula za MSDC može biti sljedeći:<sup>34</sup>

- primanje
- unos u sustav
- obrada narudžbi
- popunjavanje
- povlačenje
- poribljavanje
- odabir
- potvrđivanje
- sortiranje
- utovar

---

<sup>34</sup> <http://www.scan-infotech.com/distribution-chain-mobility-software.htm>

Osim navedenoga, sustav najčešće posjeduje i sljedeće značajke:

- sustav za upravljanje
- nadzorni upravljački sustav
- izvješća

Mobilnost sustava je jedna od njegovih važnih značajki, pri čemu se eliminira izgubljeno vrijeme koje se može dogoditi pri statičnim sustavima unutar poslovnih procesa - vrijeme da se usporava cijeli lanac operacija. Bez mobilnosti, procesi vezani za program koji se može pristupiti samo na stolnom računalu, ostavljajući tvrtke ovisi o papiru za širenje informacija (poput radnih naloga) prema zaposlenicima, kao i prikupiti potrebne informacije tijekom poslovnih procesa. No, papir-driven procesi zahtijevaju vrijeme da handwrite podatke i vrijeme za ulazak tu informaciju u računalo - proces koji zahtijeva podatke koji će se rukovati dva puta. A to 'double touch' poslovnih podataka dovodi do neučinkovitog korištenja vremena, visoki troškovi rada i veće mogućnosti za pogreške.<sup>35</sup>

Posebno se često u upravljanju i informacijskoj podršci distribucijskih centara koriste ERP sustavi. ERP (engl. Enterprise Resource Planning – planiranje resursa u korporacijama) je proces u kome se planiraju poslovni resursi. U sprovođenju tog procesa obično je uključen neki poslovni informacijski sistem tj. komercijalni softverski paket za velika preduzeća. Mala i srednja preduzeća nemaju organizacionu strukturu, a najčešće ni potrebu za planiranjem poslovnih resursa, pa ni za softverom koji se obično koristi pri planiranju.

Softver za velika preduzeća obuhvaća sve standardne poslovne funkcije i ima mogućnost prilagođavanja konkretnim potrebama preduzeća, često ne podržavajući lokalne standarde. Primena softverskih paketa može da doprinese značajnom poboljšanju kvaliteta proizvoda i usluga. Ova vrsta sistema realizuje, ili bolje rečeno, omogućava integraciju kompletnog funkcionisanja poslovnog sistema pomoću jedinstvenog softverskog rešenja. Najpoznatiji paketi su:

- SAP (BusinessOne, AiO, R/3)
- ORACLE - People Soft

---

<sup>35</sup> <http://www.scan-infotech.com/distribution-chain-mobility-software.htm>

- BAAN
- Microsoft Dynamics sistemi: NAV (Navision), AX (Axapta), GP (Great Plains), SL (Solomon)
- PULLS™

Osim ERP sustava uvode se i APS sustavi za informacijsku podršku distribucijskih centara. Takvi su sustavi nastali na temelju nedostataka ERP sustava, pa su tako stvoreni kao implementacija sposobnosti u optimizaciji nedostataka u ERP i MRP paketa pri čemu proširuju funkcionalnost drugih softvera za analizu i unos ulaznih podatke iz tih paketa, ERP i logistika ovršnih sustava kao što su predviđanja, proizvodnja, kontrola, prijevoz, skladištenje i upravljanje narudžbama.<sup>36</sup>

Prema Springeru<sup>37</sup>, kategorizaciju dostupnog softvera u skladu ili prema tehnikama koje se koriste i pri kategorizaciji lanaca opskrbe treba integrirati kroz pakete koji se vrlo uspješno iskorištavaju kroz različite sustave. Ipak nedostatak jest u tome što su određeni APS sustavi dizajnirani za planiranje logistike kao čisto izvedbeni sustavi kojima nedostaje sposobnost za dugoročno planiranje. To je možda razlog zašto su mnogi korisnici osim ASP sustava u svoje softversko okruženje implementirali i druge softvere za rješavanje specifičnih logističkih problema, upotrebe jedinstvenog ASP paketa koji se koristi i pri obradi drugih procesa unutar lanca opskrbe.

Treba također sagledati i osnovne karakteristike softvera za upravljanje skladištima, jer se takvi softveri često implementiraju u sustav distribucijskog centra kako bi uspješno upravljao skladišnim segmentom rada sustava. Pri tome takav softver mora:<sup>38</sup>

- automatizirati transakcijske aktivnosti kao što su provjere proizvoda i robe, a prodavač mora odrediti svoje porezne obveze
- odrediti lokacije proizvoda za pohranu unutar objekta
- razvijati i ispisati naloge pick-liste
- ispisati naljepnice za bar kod, mjesto pohrane, IDS proizvoda, itd.

---

<sup>36</sup> Springer S., nav. dj., str. 84.

<sup>37</sup> Ibid

<sup>38</sup> Ibid., str. 85.

- planirati ulazne i izlazne prometne aktivnosti, uključujući optimizacije, opterećenja, planiranje i pristati i dvorište upravljanje
- obavljati razne poslove vezane uz upravljanje radnom snagom, opterećenja, planiranje i raspoređivanje, radnog vremena i kontrole, standardima
- podržavati elektroničku komunikaciju unutar objekta (npr. frekvencija) i opskrbnog lanca sa partnerima (npr. putem HAKS)
- prikupljati i izvješća o aktivnosti, npr. detaljne sažetke

Sustavi za upravljanje skladištima imaju nekoliko temeljnih problema koji se posebno ističu prilikom implementacije u distribucijske centre. Većina takvih sustava nedovoljno je prilagođena radu svih zaposlenika, već je prilagođena isključivo za rad osobama koje su zadužene za računalni menadžment. Kako bi komunikacija unutar poduzeća mogla teći bez problema te na učinkovit način, svi elementi sustava moraju biti integrirani i sadržani u poslovni proces. Drugim riječima, svi radnici unutar skladišta trebaju biti barem osposobljeni razvijati komunikaciju unutar toga sustava, kako bi prijenos informacija bio što brži i koherentniji.

Nadalje, integriranje skladišnog sustava upravljanja se smatra vrlo teško, jako dugotrajno i vrlo skupo. Stoga, organizacije koje žele imati distribucijski centar funkcionalnost upravljanja kao dio svog sustava će morati biti uključena u veliki projekt integracije, ERP sustava koji, iako posjeduje takve sposobnosti, ima manje nego što je željeni. Ostaje da se vidi ako nedavnim pokušajima nekih većih ERP dobavljači da se povežu s davateljima WMS biti uspješna. U isto vrijeme, došlo je sličan potez integriranja WMS i prijevoz upravljanje sustavima.<sup>39</sup>

ERP i WMS sustavi su usredotočeni na logističke aktivnosti za jednu operaciju ili za jedan objekt te organizacije. Iako mnogi sustavi omogućavaju elektronsku komunikaciju s dobavljačima i kupcima, ni WMS niti ERP nisi dovoljno pogodni za povezivanje članova opskrbnog lanca, a još manje za planiranje i koordinaciju pokreta u cijelom lancu. Distribucija i planiranje te upravljanje resursa razvija se kroz sustave koji mogu pružiti pomoć u ovim zadacima.

---

<sup>39</sup> Springer S., nav. dj., str. 85.



Prve sustave za planiranje resursa počelo se razvijati još osamdesetih kako bi se omogućilo veću dostupnost zalihama, kao i smanjenje operativnih troškova prijevoza. Ti sustavi nisu često ostvare svoj potencijal, dijelom zato ERP je najkorisnije za višestruke distribucijske mreže. Ove su postale manje popularan kao tvrtke smanjen broj dionica čuvanju mjesta. No, izvornik ERP odnosile na jednu organizaciju.<sup>40</sup>

Široka primjena ERP sustava je pokušaj da se povežu svi sadržaji unutar opskrbnog lanca, koji je danas sve više prisutan, no koji nije prisutan u tradicionalnoj logistici opskrbnog lanca, već je svaki kupac distribucije uspostavljen kao jedan kanal u procesu poslovanja proizvođača pri čemu ERP sustav upravlja nadopunjavanjem s obje straneposlovnog procesa i pri čemu su vlastiti distribucijski centri proizvođača distribucija kupcima kao konačnim korisnicima dovele do razvijanja čitave specijalizirane radne mreže.

Obzirom da lanci od proizvođača do svojih kupaca su napravljeni kao višestruki kanali široke primjene ERP kroz koje se provodi i nadopunjavanje sustava te koji uvijek daju rezultate njihovo je promatranje otežano jer uključuje simultani raspored za više odluka čija baza podataka ima različite stupnjeve integracije.<sup>41</sup>

Jedan do sustava koji se pojavio u posljednje vrijeme te koji se pokazao posebno učinkovit u radu distribucijskih centara a koji je u svojoj početnoj primjeni namijenjen radu skladišta i upravljanju skladištem jest SIELager, pomoću kojeg se ostvaruje upravljanje svim čimbenicima skladišnog sustava: skladištem, vozilima unutarnjeg transporta, paletama, robom, vremenom i prostorom. Ovaj sustav osigurava učinkovito upravljanje skladišnim poslovanjem uz pomoć optimizacije poslovnih procesa, smanjenja troškova i povećanja učinkovitosti.

Osnovni zadaci ovog sustava su zaprimanje, bilježenje, rukovanje i izdavanje robe smještene na paletama ili na nekom drugom nosaču robe. Sustav podržava komisioniranje robe s unutarnjom organizacijom prilagođenom potrebama korisnika.

Adresiranje, odnosno identifikacija paleta, robe i paletnih mjesta obavlja se crtičnim kodom (barkod). Očitavanje kodova izvodi se ručnim terminalima opremljenim laserskim čitačem

---

<sup>40</sup> Springer S., nav. dj., str. 85.

<sup>41</sup> Ibid., str. 86.

crtičnog koda. Terminali su u svakom trenutku i iz svih dijelova skladišta povezani s WMS sustavom online vezom preko standardne WLAN (bežične) mreže, preko čijih se baznih stanica (Access point uređaja) osigurava trenutni protok svih informacija unutar skladišnog sustava. Tako je osigurana pokretnost i online vođenje skladišnih poslova "bez papira".<sup>42</sup>

Ovaj programski paket predstavlja modularno programsko rješenje koje je utemeljeno na modernim informatičkim tehnologijama te koje se odlikuje sa mogućnosti prilagođavanja i proširivanja funkcionalnosti programa prema zahtjevima korisnika.

Prednosti uporabe SIELager sustava:<sup>43</sup>

- transparentno upravljanje i vođenje skladišnog poslovanja
- mogućnost primjene na različitim tipovima skladišta
- brzo i precizno zaprimanje, obrada i optimalni smještaj robe
- racionalno upravljanje sredstvima unutarnjeg transporta, uvid u opterećenost osoblja zaduženog za prijevoz
- ažurni sustav upravljanja i vođenja zaliha (neprekidna inventura)
- pravodobno upravljanje izlazom robe (komisioniranje, dopuna komisionog područja)
- mogućnost uporabe crtičnog koda (barkod)
- veza s IPS-om (Integrirani poslovni sustav korisnika - host)
- bežično upravljanje radom RF terminala
- mogućnost implementacije prijevoznih sustava (transporteri - PLC upravljanje).

Osnova sustava je client-server tehnologija i sastoji se od poslužitelja (servera) s bazom podataka (Windows 2000, SQL baza), korisničkih računala (client) za obradu ulaza i izlaza robe te terminala (client) preko kojih se obrađuju sve obavljene akcije u skladištu. Uporaba programa je vrlo jednostavna i intuitivna, a ugradba i puštanje u rad ostvaruju se u kratkom vremenu.

---

<sup>42</sup> Infotrend, Upravljanje logističkim skladišnim poslovanjem, Infotrend, Broj: 118/3/2004., dostupno na:

<http://arhiva.trend.hr/clanak.aspx?BrojID=28&KatID=19&ClanakID=332&Stranica=2#316>

<sup>43</sup> Ibid.

Drugi primjer uspješne implementacije skladišnog softvera u sustav upravljanja distribucijskim centrima jest softver za upravljanje skladištem koji koristi hrvatska tvrtka Kraš.

U tvrtci Kraš je 2000. godine osnovan Sektor za razvoj poslovnih procesa i informacijski sustav čiji je osnovni zadatak pratiti, razvijati i implementirati nove poslovne procese podržane suvremenim informatičko-komunikacijskim tehnologijama.

Od osnutka ovog Sektora informatizirane su poslovne funkcije Tehnološki razvoj, Proizvodnja, Prodaja i Distribucija, a informatizirane su i poslovne funkcije Financije i računovodstvo, Nabava te Kadrovi. U postupku informatizacije spomenutih poslovnih funkcija razmišljalo se o automatiziranom skladištu koje bi bilo informatički povezano s ostalim poslovnim funkcijama. Do tada je Kraš na lokaciji u Zagrebu imao više klasičnih skladišta gotove robe.<sup>44</sup>

Na početku projekta postavljeni su ciljevi koje mora zadovoljiti automatizirano skladište: prvo, stalnost kakvoće gotovih proizvoda na skladištu; drugo, optimalni kapaciteti skladišta; treće, automatizirani skladišni procesi; četvrto, automatizirana veza prema drugim poslovnim procesima. Osnovan je tim za projekt Visokoregalno skladište u kojem su bili zastupljeni stručnjaci iz svih sektora Kraša d.d. Definirani su svi poslovni procesi i istovremeno s izgradnjom objekta razvijala se programska podrška Warehouse Management System (WMS) i sva sučelja prema postojećim aplikacijama Kraša. Analizirane su sve organizacijske pretpostavke za funkcioniranje skladišta te je obavljena organizacijska prilagodba Kraša. Detaljno je razrađena kadrovska struktura za potrebe rada skladišta. Kraševi stručnjaci su timskim radom, preciznim planiranjem i ustrajnim provođenjem planiranih aktivnosti uspjeli čitav projekt staviti u operativnu funkciju za godinu dana od polaganja kamena temeljca, što je prema današnjim europskim i svjetskim mjerilima vrhunski rezultat.

Poslovanje skladišta podijeljeno je na ulazne (ulaz iz proizvodnje, početno punjenje) i izlazne procese (isporuke kupcu, međuskladištenje itd.). Ulaz gotove robe iz proizvodnje u skladište odvija se bez ručnih (papirnatih) dokumenata i bez fizičkog kontakta ljudi iz skladišta i proizvodnje. Ulaz obavljaju transportni radnici iz proizvodnje na vrlo jednostavan način -

---

<sup>44</sup> Infotrend, nav. dj.

skeniraju EAN-kod na paleti, stavljaju paletu na transporter te na paletu lijepe naljepnicu koju sustav sam kreira nakon skeniranja EAN-koda. Paleta automatski prolazi nadzor dimenzije i težine te putuje u skladište na već rezervirano mjesto. Takav način rada, jednostavan za korisnika, ali maksimalno siguran, osiguran je sučeljem između sustava Proizvodnje i WMS-a. Naime, svi podaci (broj dokumenta, šifra, lot, količina, datum i drugi) u WMS dolaze "certificiranjem" radnog naloga ili dijela radnog naloga. WMS očekuje takvu paletu i zato radnik samo skenira EAN-kod na paleti, a WMS ima sve podatke i za nju odabire mjesto u skladištu. WMS pretpostavlja cjelokupnu količinu s radnog naloga pa se radni nalog ne može knjižiti sve dok i posljednja količina nije ušla u skladište. Kad WMS potvrdi da je sva količina ušla u skladište, automatski se odobre sva knjiženja, odnosno proizvodnja se razduži, a skladište se zaduži za gotovu robu.<sup>45</sup>

U WMS je ugrađen i automatski sustav praćenja robe pod nadzorom kakvoće. Takva roba se fizički nalazi na skladištu, ali je pod statusom Q. U tom slučaju roba je u "vlasništvu" proizvodnje i nije raspoloživa za prodaju ili bilo koju vrstu izlaza. Kada prođe propisano vrijeme sustav automatski otpušta robu pa se obavljaju knjiženja. Postoji pet ulaza gotove robe u skladište (keksi, vafli, kakao I, kakao II i bomboni).

Izlaz gotove robe započinje s dokumentima unesenim u sustav Prodaje i Distribucije. Nakon planiranja transporta koji određuje vrijeme utovara i utovarnu rampu na koju će doći kamion (postoji 11 utovarnih rampi), dokument sučeljem prelazi u WMS. Isporuka se aktivira klikom miša i skladište automatski počinje odrađivati taj dokument.

Ako su količine na dokumentu jednake ili veće od pune palete, pred utovarnu rampu definiranu u transportu počinju dolaziti pune palete iz visokoregalnog dijela skladišta. Sve što je manje od pune palete komisionira se s gravitacijskih konvejera po unaprijed određenom redosljedu. Pune palete se potvrđuju RF-terminalom (skeniranjem koda) s kojim se i komisionira i gdje slagaču piše na koje mjesto treba otići (gravitacioni konvejer) i koliko kutija da komisionira. Kad slagač skeniranjem potvrdi da je izuzeo robu, RF-terminal ga upućuje na sljedeće mjesto. Na RF-terminalu se vidi podatak o kojem se dokumentu radi i na koju utovarnu rampu treba odvesti komisioniranu robu. Kad je pripremljena sva roba za jedan

---

<sup>45</sup> Infotrend, nav. dj.

izlazni dokument, skladištar ga potvrđuje u WMS-u i informacija se vraća u sustav Prodaje i Distribucije, gdje se kreiraju otpremni dokumenti i faktura.<sup>46</sup>

Automatizirano visokoregalno skladište (VRS) nije samo fizičko skladištenje gotovih proizvoda, već i informatičko povezivanje poslovnih procesa. VRS danas zauzima središnje mjesto između procesa proizvodnje i sustava upravljanja prodajom.

Ovakav sustav pokazuje kako je moguće jednostavno i brzo izvesti racionalno i učinkovito gospodarenje zalihama, kao i smanjenje troškova distribucije, transporta, skladištenja i manipulacije, značajno ubrzanje tijeka gotove robe, povećanje stupnja iskoristivosti skladišnog sustava, kvalitetno čuvanje gotovih proizvoda te visoka produktivnost u pogledu radne snage.

---

<sup>46</sup> Infotrend, nav. dj.

## 4. Određivanje lokacije distribucijskog centra

Prilikom određivanja lokacije distribucijskog centra, posebice treba voditi računa o sljedećim osobinama lokacije, odnosno budućeg distribucijskog centra:

- Razvijenosti prometne infrastrukture
- Razvijenosti prekomorskog prometa
- Blizine velikih tržišta s visokom kupovnom moći stanovništva
- Dostupnosti kvalitete radne snage

Tradicionalno, problem odabira lokacije distribucijskog centra odvija se putem operacijskih istraživanja koje sadrže matematičko modeliranje i rješavanje problema u vezi optimalnog položaja objekata kako bi se smanjili troškovi prijevoza, izbjeglo stavljanje opasnih materijala u blizinu stanovanja, nadmašila konkurencija, itd. Lokacijski problemi u lancu nabave te posebice u definiranju lokacije distribucijskog centra mogu postići svoje različite ciljeve pomoću matematičkog modeliranja, heuristike, i matematičkih alata kao što su, ILOG CPLEX, LogicNetPlus itd.<sup>47</sup>

U teoriji se problem lokacije može jednostavno riješiti putem statičnih i determinističkih objekata te izračunom njihovih adresa. Točni putem nekog od algoritama optimizacije. Međutim, u stvarnom svijetu, broj odluka varijabli je velik, a modeli su relativno složeniji, pa je stoga teško dobiti optimalno rješenje je točno optimizacije algoritama.

U isto vrijeme, znanstvenici su stvorili i izgradili neke korisne i inovativne alate kako bi nam pomogli u rješavanju problema lokacije u opskrbnom lancu.

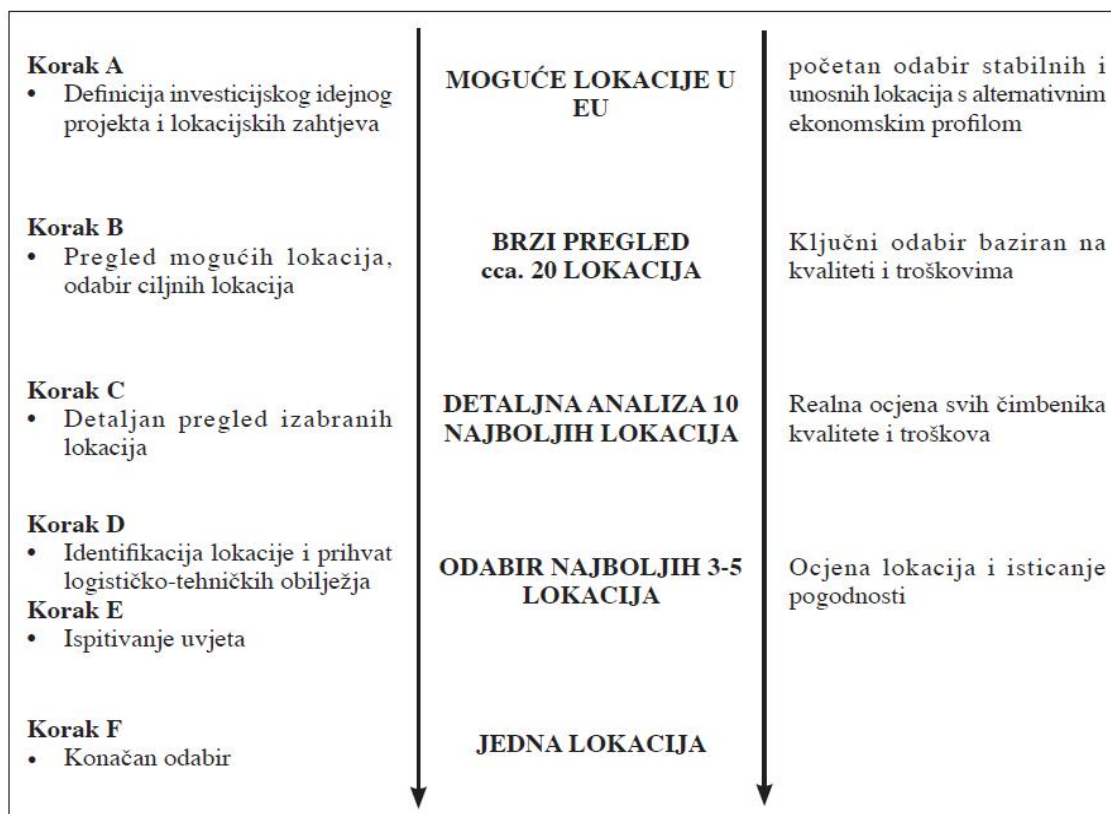
Jedan od glavnih načina za određivanje lokacije distribucijskog centra jest takozvana lokacijska teorija. Ona kreće od niza čimbenika koji utječu na lokaciju distribucijskog centra kao što su transport i njegovi efekti, generalni equilibrijski modeli, pri čemu imamo klasičnu i neoklasičnu teoriju, koje polaze od racionalizacije ekonomskih subjekata uz maksimalne rezultate i visoki učinak fizičke distribucije.

---

<sup>47</sup> Li F. i dr., Location Problems for Supply Chain, IBM Research – China, Shanghai: 2004., str. 15.

U tome je važno uključiti teoriju industrijske organizacije, “korporacijske strategije” i odgovarajući management. Također treba voditi računa o tome da se uključe prethodni elementi specifični za pojedinačno područje te laboratorijska teorija, koncentrirana na zemljopisnu diferencijaciju u prodaji i proizvodnji

Postupak odabira lokacije provodi se u nekoliko etapa koje su prikazane u sljedećoj tablici:



Tablica 1: Postupak odabira lokacije za distribucijski centar<sup>48</sup>

Prilikom definiranja lokacijskih čimbenika ulaze u izbor ekonomsko-financijski čimbenici kao što su kvantitativni čimbenici te zemljopisno-infrastrukturni čimbenici.

Kod ekonomsko-financijskih čimbenika na odabir lokacije kao i konfiguraciju logističke mreže utječu:<sup>49</sup>

- stalni transportni troškovi
- eksterni transportni troškovi

<sup>48</sup> Prema: Kesić i Jugović, *nav. dj.*, str. 192.

<sup>49</sup> <http://www.transport-logistika.com.hr/dogadjanja/Eurotrans2009/prezentacije/cedomir%20ivakovic.pdf>

- troškovi investicije i investicijskog kapitala
- troškovi zaliha
- troškovi poslovnog prostora
- troškovi zemljišta
- troškovi obrazovanja djelatnika
- troškovi energije

Izgradnja distribucijskog centra može biti provedena na sličan način kao i izgradnja luke, posebice stoga što su distribucijski centri veoma često usko vezani za luku. Pri tome postoje četiri faze prema kojima se određuje lokacija luke, a koje vrijede i za određivanje lokacije distribucijskog centra.

Faze su:<sup>50</sup>

- I faza - analiza postojeće situacije - Potrebno je utvrditi uska grla, uvjete koji jesu ili nisu zadovoljeni, te vrste usluga i gravitacijsko područje terminala. Za svaku vrstu robe mora se obaviti posebno istraživanje te utvrditi da li se radi o uvozu, izvozu ili tranzitu. Potrebno je obaviti i detaljnu analizu troškova, posebice stoga što su terminali opterećeni visokim fiksnim troškovima.
- II faza - prognoza prometa -Prognozu prometa potrebno je obaviti za određeno razdoblje unaprijed (10 godina), dok se za planerske trendove uzima i 10 godina unazad. Koriste se statističke i matematičke metode, najčešće ekstrapolacija trenda. Obavlja se segmentacija po vrstama tereta.
- III faza - tehnička i tehnološka rješenja - Predlažu se na temelju primjene dostignuća suvremenih znanstvenih i stručnih spoznaja i dobivenih elemenata prognoze u procesu planiranja.
- IV faza - ekonomsko i financijsko vrednovanje - Uglavnom se obavlja cost-benefit analizom: u omjer se stave troškovi koji će nastati prilikom određenih investicija i usporede s mogućim koristima.

---

<sup>50</sup> <http://www.pomorskodobro.com/hr/projekti/16-projekti1.html>



Planiranje i razvitak svakog distribucijskog centra ima svoja posebna obilježja, a iz dosadašnjeg razvitka takvih centara, posebice onih usko vezanih za pomorske luke, mogu se uočiti izvjesne pravilnosti koje se ponavljaju:

- u početnoj fazi izgradnje distribucijskog centra on se pojavljuje kao specijalizirani dio luke (najčešće za tu svrhu namijenjen je jedan pristan);
- nakon izvjesnog vremena pojavljuje se potreba za izgradnjom i opremanjem jedinstvenog distribucijskog centra koji će biti bolje usmjeren na promet kopnom.

Budući da distribucijski centar podrazumijeva intermodalnost, on mora biti smješten na način koji će omogućiti brzi prilaz na cestovne i željezničke prometnice. Izbor metode rukovanja robom što podrazumijeva i izbor prekrcajne opreme, a time i potrebne površine distribucijskog centra ovisi o raspoloživom prostoru i kvaliteti terena.

Ukoliko se unutar distribucijskog centra nalazi i kontejnerski terminal, tada je posebno važno da se on nalazi u velikoj blizini luke, a pri planiranju potrebno je dodati i druge značajke lokacije i uvjete koje ona mora zadovoljiti.

Prilikom planiranja i projektiranja lučkog kontejnerskog terminala potrebno je uzeti u obzir:<sup>51</sup>

- tehnički aspekt (konstrukcijske osobine prekrcajnih i prijenosnih sredstava, graditeljske parametre pristana, valobrana, krcališta, slagališta, prometnica unutarnjeg transporta te priključaka na magistralnu mrežu prometnica i sl.),
- tehnološki aspekt (svi procesi vezani za teret, dokumente i informacije, te svi ostali procesi koji osiguravaju funkciju lučkog terminala),
- organizacijski aspekt (način kako su uređeni odnosi između ljudi, sredstava za rad i predmeta rada, vrsta poduzeća i sl.),
- ekonomski aspekt (način financiranja, tarifna politika, pokazatelji efikasnosti poslovanja i sl.),
- pravni aspekt (propisi koji reguliraju cjelokupnu funkciju lučkog kontejnerskog terminala – organizacijski oblik, status zaposlenih, financijsko poslovanje, sigurnosni aspekt na terminalu i sl.), te

---

<sup>51</sup> <http://www.pomorskodobro.com/hr/projekti/16-projekti1.html>

- ekološki aspekt (poštivanje međunarodnih i državnih zakona, te konvencija o zaštiti okoliša).

Na lučki terminal utječu još neke pojave iz okruženja: znanstveni i tehnički progres, lokacija i raspoloživa površina za gradnju terminala, broj i osobine terminala u blizini, prometna politika uključujući i lučku politiku.<sup>52</sup>

Izbor optimalne lokacije distribucijskog centra je višekriterijski problem sastavljen od niza čimbenika koji utječu na kvalitetno donošenje odluke. Optimizacija rješenja problema, dakle, problema izbora lokacije distribucijskog centra može se postići korištenjem takozvane AHP metode ( Analytic Hierarchy Process ). To je pristup donošenju odluka koji je utemeljio 1980. godine Thomas I. Saaty i metoda je koja omogućava interaktivno strukturiranje odnosno oblikovanje hijerarhije problema izvođenjem ciljeva, scenarija, kriterija i alternativa. AHP dakle najprije omogućuje interaktivno strukturiranje (oblikovanje hijerarhije) problema kao pripremu scenarija odlučivanja, a zatim slijedi ocjenjivanje u parovima svih elemenata hijerarhije (ciljeva, kriterija i alternativa). Na kraju se vrši analiza svih ocjenjivanja i po strogo utvrđenom matematičkom modelu određuju se težinski faktori svih elemenata hijerarhije.

Korištenjem AHP alata za određivanje lokacija opće odluke se mogu razložiti na manje te se kompleksan problem razlaže na višeslojni problem prema hijerarhijskoj strukturi i na taj način određuje se posebna lokacija prema ciljevima, kriterijima, potkriterijima i alternativama.

Odluke koje su opisane ovim kriterijima ne uklapaju se u linearne okvire, one sadrže i fizičke i subjektivne elemente. AHP pruža metodu za povezivanje koja može mjeriti subjektivno i donositi presude prema odlukama na način koji se može izmjeriti. U primjeni AHP primjenjuje tri široka koraka vrednovanja:<sup>53</sup>

- opis složenog problema odlučivanja kao hijerarhiju,
- prioritetni postupak i
- izračun rezultata.

<sup>52</sup> <http://www.pomorskodobro.com/hr/projekti/16-projekti1.html>

<sup>53</sup> Sharma M. J. et. al., Analytic hierarchy process to assess and optimize distribution networkd Mathematics and Computation 202 (2008) 256–265., str. 258.

AHP metoda kao višekriterijska analiza je dakle dosta efikasna pri određivanju optimalne lokacije distribucijskog centra jer svojim sustavnim pristupom omogućuje oblikovanje hijerarhije različitih kriterija i čimbenika koji utječu na donošenje odluke. Kako je odabir lokacije distribucijskog centra višekriterijski problem sustavni pristup njegovu rješavanju zahtjeva višekriterijsku analizu radi optimiziranja rješenja problema.

Pri donošenju odluke o lokaciji distribucijskog centra prvi korak je razmotriti ciljeve i definirati kriterije izbora pri čemu treba uzeti u obzir relativnu važnosti kriterija jer važnost proizlazi iz preferencija donositelja odluke. AHP metodom se glavni problem izbora lokacije razbija na manje komponente kao što su ciljevi, kriteriji i alternative te se zatim one dalje povezuju u model gdje se rangiraju pa se tako na najvišoj razini nalazi cilj, na prvoj nižoj kriteriji i potkriteriji, a na najnižoj alternative.

Korištenjem AHP metode u odabiru lokacije distribucijskog centra donositelj odluke mora prosuditi relativne važnosti dvaju kriterija, to jest usporediti po važnosti sve moguće parove kriterija koji utječu na odluku kao što su recimo razvijenost prometne infrastrukture, povezanost sa morem i morskim putevima, različiti troškovi itd. Broj procjena koje se traže od donositelja odluke jednak je broju kombinacija.

Ideja na kojoj je razvijena AHP metoda zapravo polazi od pretpostavke da je donositelju odluke, u ovom slučaju odluke o lokaciji distribucijskog centra, lakše procijeniti relativne važnosti za pojedine parove kriterija nego odjednom odrediti težine i rangirati sve kriterije zajedno.

AHP metoda razbija kompleks nestrukturiranih situacija u te ih sortira, zatim uređuje i provodi prosudbe o relativnoj važnosti svake varijable i sinteze sudova kako bi se utvrdilo koje varijable imaju najveći prioritet i trebaju biti okosnica za djelovanje nakon što se provede utjecaj na ishod situacije.

Na temelju izbora za dvije odluke, pomoću AHP se može odrediti šest različitih dizajna distribucijskih mreža koji su klasificirani na sljedeći način:<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> Ibid.

1. Proizvođačeva pohrana s izravnom dostavom.
2. Proizvođačeva pohrana s izravnom dostavom i u tranzitu.
3. Distributer za pohranu s isporukom pomoću paketnih pošiljaka.
4. Distributer za pohranu s dostavom unutar jednog kilometra.
5. Proizvođač / distributer za pohranu s izborom za kupca.
6. Trgovina za pohranu s izborom za kupca.

Moguće korištenje AHP metode pri izboru optimalne lokacije za postavljanje distribucijskog centra je dosta prihvatljivo dakle, osobito kada se uzme u obzir višeslojnost problema donošenja prave odluke, jer AHP kao višekriterijska metoda sa razbijanjem problema na komponente i njihovim formiranjem u hijerarhijsku strukturu, omogućuje sustavni pregled svih čimbenika i kriterija koji izravno ili neizravno utječu na vrijednost lokacije i donošenje ispravne odluke. AHP metoda je također prihvatljiva radi svoje jednostavnosti jer je zahvaljujući softverskim paketima (prvenstveno Expert Choice i Decision Lab ) potrebno samo prikupiti podatke za matricu međusobnih usporedba kriterija a potom sve ostalo obavlja računalni program koji kao krajnji rezultat daje težine kriterija.

## 5. Mjerenje performansi distribucijskog centra

Kako bi se mogao pratiti rad distribucijskog centra, važno je provesti kvalitetno mjerenje njegovih performansi. Primarni ciljevi Distribucijskih Centara uključuju pružanje pravih proizvod, u pravo vrijeme na pravo mjesto, kako bi se što manje stvorili troškovi i zadržala konkurentna cijena. Temelj za postizanje i održavanje tih ciljeva je mjerenje performansi. Najčešće DC performansne mjere uključuju rukovanje produktivnosti, iskoristivost prostora, točnost, oštećenja, uslugu, trošak i inventar.

Rukovanje produktivnost mjeri se u "jedinica ili linija" pokupila po satu ili ukupne troškove rukovanja po "jedinicu". Iskoristivost prostora se ocjenjuje na temelju postotka od ukupnog prostora za pohranu, postotak iskoristiv prostor za pohranu zapravo koristi za skladištenje i pohranu troškova po jedinici proizvoda.

Točnost obuhvaća mjere za mjesto i rekord točnost, postotak predmeta pokupila ispravno, a postotak narudžbi broj narudžbi koje su provedene ispravno. Mjerenje štete uključuje postotak predmeta koji je ostvaren proizvoda koji su obavljene neoštećeni i pri preuzimanju od strane kupca i postotak narudžbi koje su primljene bez oštećene robe. Usluga mjere uključuje ispune stope koja se temelji na broju narudžbi koje su u potpunosti ispunjena.

Vrijeme ciklusa je također kritična mjera kako bi se utvrdilo uslugu i učinkovitost. Pristanište na dionicama vrijeme ciklusa je kritična mjera koliko dugo je potrebno da bi materijal dostupan sljedeće račun. Naručite vrijeme ciklusa mjeri proteklo vrijeme od narudžbe do primitka narudžbe pošiljke. Naručite Vrijeme ciklus također može uključivati prijevoz za mjerenje ukupne proteklo vrijeme dok kupac dobiva proizvod. Troškovi i inventara performanse mjerenja podrazumijevati ukupan trošak po jedinici distribucijski centar postupati, distribucijski centar troška kao postotak od prodaje, inventara i promet.

Mjerenje performansi provodi se kroz šest klasičnih faza:<sup>55</sup>

- Financije

---

<sup>55</sup> Springer S., nav. dj., str. 82.

- Operacije
- Kvaliteta
- Sigurnost
- Osoblje
- Korisničko zadovoljstvo

Pri takvoj analizi često se preporučuju manje tradicionalne metode. Jedna od takvih metoda jest data envelopment analysis (DEA). DEA je multi-faktorski model produktivnosti čija se analiza temelji na modelu za mjerenje relativne učinkovitosti homogenog skupa odluka za izradu jedinica (DMUs). Učinkovitost ocjena u prisutnosti više ulaznih i izlaznih čimbenika definira se kao:

$$\text{Učinkovitost} = \frac{\text{Izmjerena vrijednost ulaza}}{\text{Izmjerena količina izlaza}}$$

Međutim, postoje neki ključni čimbenici koje se mora razmotriti prilikom primjene modela DEA. To su ocjene učinkovitosti koje mogu biti vrlo osjetljive na promjene u podacima i ovise o broju i vrsti ulaznih i izlaznih čimbenika koji se uzimaju u obzir. U cjelini, ulazi mogu uključivati sve resurse koje koristi DC, a izlazi su u rasponu od stvarnih proizvoda proizvedeni u rasponu od izvedbe i aktivnosti mjera. Veličina zapisa podataka je također važan čimbenik kada se koriste neke od tradicionalnih DEA metoda i modela. Kao opće pravilo, s pet ulaza i pet izlaza minimalno, jedinice se mogu pojavljivati učinkovito i tako skup treba mnogo veći broj jedinica ukoliko se želi učinkovito poslovanje, barem dvadeset i pet različitih elemenata.<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> Lewis H. S., Production/Operations Management, , Pennsylvania State University, 2010., str. 43.

## **6. Upravljanje zalihama u distribucijskim centrima**

Preuzimanjem uloge skladišta distribucijski centri postaju i glavno mjesto za upravljanje i manipulacijama zalihama. Pri tome pravila koja se općenito primjenjuju za upravljanje zalihama, kao što je pravilo što manjeg održavanja zaliha te što većeg protoka zalihama vrijedi i za distribucijski centar.

Zalihe se mogu definirati kao ukupna količina robe koja se nalazi u nekom prodajnom objektu odnosno u njegovom skladištu. Osnovna funkcija zalihe je usklađivanje ponude prodavaonice s potrebama potrošača. Pri tome se zalihe mogu podijeliti na zalihe prema namjeni, zalihe prema količini robe i zalihe prema potražnji.

Kroz ljudsku povijest zalihe se pojavljuju od najranijih dana te su jedan od prvih oblika planiranja. One su se čuvale u područjima sa neplodnim zimama (kakvo je više manje i Europa) te su osiguravale osnovne uvjete za preživljavanje stanovništva. Organizirana i planirana čuvanja zaliha svoje korijene imaju u Egiptu, gdje su se 2000. godina p. K. čuvale zalihe za vojsku, a važnu su ulogu zalihe imale i u Kini.

### ***6. 1. Značaj i metode upravljanja zalihama***

Pod pojmom zaliha podrazumevaju se različita materijalna sredstva, proizvodi, sirovine, energija i informacije koja se čuvaju sa ciljem kasnije upotrebe ili prerade u određenom trenutku. Držanjem zaliha osiguravaju se uvjeti za normalno pokrivanje svih temeljnih egzistencijalnih a potom i ostalih potreba organizacije. One su zapravo amortizer u kontinuitetu realizacije nekih predviđenih aktivnosti. U zalihama se mogu čuvati različite količine sredstava za rad zatim gotovi proizvodi, poluproizvodi, sirovine itd.

Upravljanje zalihama jedan je od najvažnijih logističkih zadataka. Mnogi gospodarski subjekti suočeni su s problemima koji otežavaju pronalaženje optimalne politike upravljanja zalihama: nemogućnošću predviđanja potražnje, nesigurnim procesom dobave, dugim vremenima isporuke, kratkim vremenom potražnje za određenim (pogotovo sezonskim) proizvodima. S

obzirom na to da investicije poduzeća u zalihama čine obično 30-50% njihove ukupne imovine, odluke o zalihama znatno utječu na ostale troškove.<sup>57</sup>

Svaka tvrtka mora raspolagati određenom količinom zaliha kako bi se osiguralo normalno poslovanje. U slučaju velikih zaliha povećavaju se troškovi, blokirana su obrtna sredstva, potrebna su velika skladišta itd. S druge strane, u slučaju premalih zaliha postoji opasnost od prekida proizvodnje, a time i povećanja troškova.

U smislu mogućnosti i prihvatljivosti odvijanja procesa, svrha je zaliha u sljedećem:

- zaštititi poslovanje i proizvodnju u uvjetima neizvjesnosti,
- omogućiti ekonomičnu nabavu i proizvodnju,
- pokriti anticipirane promjene u ponudi i potražnji,
- omogućiti tok materijala unutar proizvodnog odnosno poslovnog sustava.

Kada bi se neizvjesnost u poslovanju i proizvodnji mogla odstaniti, zalihe bi bile nepotrebne. Međutim, neizvjesnost je prisutna u određenoj mjeri, kako na strani ponude i potražnje, tako i u samom proizvodnom procesu. Zalihe su prema tome, u uvjetima neizvjesnosti, s obzirom da se ne može u potpunosti odstraniti, javljaju sa zadaćom da štetne utjecaje svedu na najmanju moguću mjeru. Zalihe koje se javljaju u takvoj ulozi nazivaju se sigurnosnim zalihama.

Drži li se premalo proizvoda na zalihama, dolazi do nedostatka proizvoda na skladištu, što uzrokuje gubljenje ugleda poduzeća, pad prodaje te gubitak potrošača. S druge pak strane, držanje suviše proizvoda ili mnogo proizvoda koji se slabo prodaju, povećava troškove skladištenja, rizik zastarijevanja, mogućnosti potkradanja i oštećivanja proizvoda.

Skladišta se definiraju kao posebna mjesta, ograđeni, neograđeni, zatvoreni, otvoreni, natkriveni itd. prostori koji služe za uskladištenje, smještaj, pohranjivanje, manipuliranje, prepakiranje, paletiziranje, čuvanje i skladištenje materijalnih dobara.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> Logiko: *Zalihe*, dostupno na: <http://www.logiko.hr/clanci/zalihe>

<sup>58</sup> Zelenika R., *nav. dj.*, str. 445.



Nekada su skladišta služila za spremanje, skladištenje robe koja je tamo stajala dosta dugo. U današnje vrijeme skladište služi za premošćivanje potražnje i u tom smislu zapravo možemo govoriti o tri vrste zaliha.<sup>59</sup>

- Cikličke zalihe – zalihe za premošćivanje razdoblja između dvije narudžbe. Sama količina narudžbe određena je troškovima te narudžbe i troškovima držanja zalihe tog proizvoda. O tome ćemo nešto detaljnije govoriti u nastavku.
- Sezonske zalihe – zalihe proizvedene i prikupljene u jednom razdoblju da bi se isporučivale u budućem razdoblju za buduću potražnju. Sezonskim zalihama se želi iskoristiti ekonomija razmjera ili obujma, ali slaganje ovih zaliha zahtjeva od nas točnost u predviđanju potražnje.
- Sigurnosne zalihe – zalihe koje su neophodne da pokriju faktor nesigurnosti u lancu opskrbe kao što su nesigurnost potražnje i ciklusa od narudžbe do isporuke. Distributeri i retaileri (maloprodajni sektor) ne vole ostati bez robe jer se to direktno odražava na prihode. Sigurnosne zalihe možemo definirati kao količinu zaliha nekog artikla pri ruci (na skladištu) u trenutku dolaska nove isporuke. To znači da se ta zaliha ne obrće (koeficijent obrtaja zaliha je nula). I kao što smo ranije spomenuli ta se zaliha pretvara u stvari u vašu fiksna (osnovna) sredstva i nosilac je troška držanja zaliha.

Praćenje ovih zaliha u poduzeću i kroz lanac opskrbe pridonosi boljoj vizibilnosti i transparentnosti, a time pomaže u boljem upravljanju potražnjom. Ove zalihe možemo promatrati i kroz prizmu činjenice da se logistički procesi više ne ograničavaju samo na četiri zida naše kompanije već se proteže kroz cijeli logistički lanac.

Stvaranje i čuvanje zaliha nije samo sebi svrha već ima svoje funkcije kojima poboljšava općenito poslovanje i rad poduzeća. Smanjenje zaliha nije cilj, već sredstvo za ostvarenje ekonomskih ciljeva. Uspješno upravljanje zalihama je korisno za tvrtku, ali i zaokruženje. Na taj se način zadovoljavaju optimizacijske pretpostavke upravljanja zalihama kao što su:

---

<sup>59</sup> Logiko: *nav. dj.*

- smanjenje investicijskih izdataka za skladišta. Smanjene zalihe izravno utječu na smanjenje potreba za skladištima, opremom i uređajima koji se nalaze u skladištima.
- smanjenjem zaliha smanjuje se blokada financijskih sredstava u materijalni resurs i stvaraju se uvjeti za smanjenje nelikvidnosti, kao velikog problema svake tvrtke.
- povećanje koeficijenta obrta sredstava. Koeficijent obrta je najbolji barometar upravljanja zalihama. Što je koeficijent obrta veći, efikasnost upravljanja zalihama je veća i obratno. Japanske tvrtke (Toyota, Mitsubishi i slične) imaju koeficijent obrta i do 90, što znači da se u ovim sistemima magazini pune i prazne svaka 4 dana (360:90). Japanske kompanije se ni sa ovim ne zadovoljavaju. One teže realizaciji principa “just in time”, odnosno da rade bez zaliha, što se posebno očituje u praksi rada Toyote.
- Smanjenje broja osoblja u distribucijskim centrima i skladištima. Smanjenjem zaliha, smanjuje se i broj osoblja za prijem, izdavanje, manipulaciju, evidentiranje i praćenje. Osoblje koje radi u distribucijskim centrima ili skladištima zahtjeva odgovarajuću opremu, što zahtjeva i određene troškove za njihovu nabavku, a time i povećanje troškova.
- smanjenje rizika. I pored najveće pažnje zalihe mogu zbog svoje prekomjernosti postati neupotrebljive uslijed kvara, starenja itd. Osim toga, skladišta su riskantna i mogu biti zahvaćena vatrom, poplavama ili drugim nepogodama u kojima može biti uništena i sva količina zaliha. Ukidanjem ili smanjenjem zaliha, smanjuje se i rizik koji one donose, a time i eventualni troškovi njihovog uništenja.

Sustav upravljanja zalihama mora zadovoljavati neke osnovne funkcije:

- mora omogućiti registraciju transakcija (i trajanja registracijskog ciklusa – koliko često odnosno kad će se registrirati stanja)
- postaviti pravila – kriterije u odlučivanju (prioriteti, pravila s obzirom na vrijeme izdavanja naloga, količina koje se naručuju, minimalne razine zaliha, odabir izvora snabdijevanja idrugo ovisno o specifičnostima sustava...)

- način izvještavanja o odstupanjima i propustima (tko, koga, na koji način izvještava radi poduzimanja interventnih mjera)
- definirati način prognoziranja i planiranja narudžbi

Kako bi se zalihe mogle pohranjivati potrebna su skladišta ili skladišni prostori u distribucijskim centrima. Ona mogu biti izvedena na više različitih načina, ovisno o tome kakve su vrste zalihe i roba koja se pohranjuje te kakav je prostor u kojem se skladištenje provodi.

Najvažnije vrste skladišta ili skladišnih prostora u distribucijskim centrima su:<sup>60</sup>

- Otvorena skladišta – otvorena su skladišta namijenjena za uskladištenje, čuvanje i iskladištenje materijalnih dobara koja nisu osjetljiva na atmosferske prilike, koja ne zahtijevaju posebnu zaštitu od krađe i poseban tretman, primjerice ugljen, ruda, kamen, cigla itd.
- Zatvorena skladišta su skladišta namijenjena za uskladištenje, čuvanje i iskladištenje veoma različitih materijalnih dobara koja zahtijevaju posebne uvjete zaštite, čuvanja, odnosno tretmana, primjerice bijela tehnika, namještaj, prehrambeni artikli, roba široke potrošnje itd. Zatvorena skladišta mogu biti opća ili univerzalna i specijalizirana. Ona mogu biti jednoetažna, dvoetažna i višeetažna.
- Natkrivena skladišta su namijenjena za uskladištenje, čuvanje i iskladištenje materijalnih dobara koja su osjetljiva na atmosferske utjecaje kao što su cement, umjetna goriva, drvena građa i sl. kao i posebnih vrsta roba sa nestandardnim dimenzijama i pojedinačnih komada nestandardne mase. Takva su skladišta zapravo prostori za skladištenje robe s jedne ili više strana stalno zatvoreni, natkriveni krovnim konstrukcijama. Krov se u pravilu naslanja na stupove, odnosno na zid jedne ili dviju strana.

---

<sup>60</sup> Zelenika R.: *nav. dj.*, str. 445.

- Hangarska skladišta su posebne vrste zatvorenih skladišta prizemne izvedbe. Njihova konstrukcija služi samo za zaštitu robe od atmosferskih i drugih utjecaja. Najčešće su građena od čelika, a zidovi od raznih vrsta lima. Lagana konstrukcija dopušta velike raspone bez stupova čime se dobiva veliki slobodan prostor.
- Regalna skladišta su određena kombinacija etažnih i hangarskih skladišta. Osnovna karakteristika regalnih skladišta jest odvojenost konstrukcije koja služi za smještaj tereta i konstrukcije koja štiti robu u skladištu od atmosferskih i drugih utjecaja. Regali su relativno lagane čelične konstrukcije a nalaze se u dugim paralelno postavljenim redovima. Takva su skladišta namijenjena za uskladištenje, čuvanje i iskladištenje robe na paletama ili tipizirane robe kojom se može jednostavno i automatski rukovati.

## **6. 2. Mjesto i uloga informacijskog i telekomunikacijskog sustava u upravljanju robnim zalihama**

Informacijski sustav (IS) tvrtke obuhvaća sve ono što je vezano za prikupljanje, čuvanje, obradu i raspodjelu podataka i informacija. U praksi se nude cjelovita rješenja u programskim modulima ili se informacijski podsustav (IPS) Skladišno poslovanje izrađuje na zahtjev korisnika i za njihove potrebe. Skladišno-materijalno poslovanje često se uvodi kao prvi podsustav, a nakon toga izrađuju se i povezuju ostali podsustavi prema projektu izgradnje informacijskog sustava tvrtke. Takav sustav koji je namijenjen upravljanju zalihama jest složeni informacijski sustav koji se primjenjuje u potpunom poslovanju tvrtke, dok modul za manipulaciju materijalima tog sustava služi „upravljanju materijalima“ odnosno koristi se pri nabavi, skladištenju, izadavanju i trošenju materijala.

Skladišno poslovanje izrađuje na zahtjev korisnika i za njihove potrebe. Bez obzira na izbor informacijsko – tehnološkog rješenja, pripadni programi moraju biti usklađeni prema potrebama i ustrojstvu društva, a posebno prema osnovnim računovodstvenim poslovnim funkcijama. Evidencija zaliha vodi se na tri mjesta i to:<sup>61</sup>

---

<sup>61</sup> Habek M. i dr.: *Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje*, RRIF, Zagreb: 2002, str. 145.

- u skladištima,
- u materijalnom, pogonskom i knjigovodstvu gotovih proizvoda,
- u financijskom knjigovodstvu (vrijednosno).

Sve tri evidencije moraju iskazivati potpuno jednaka stanja. Materijalno, pogonsko i robno knjigovodstvo usklađuje vrijednosno stanje s financijskim knjigovodstvom, a količinska stanja predmeta usklađuje sa skladišnom evidencijom. Veza prema financijskom knjigovodstvu neće biti problematična, ako se poštuje načelo da se ništa ne smije knjižiti bez temeljnice iz materijalnog, pogonskog ili robnog knjigovodstva. Zbog važnosti održavanja stalnih veza između navedenih poslovnih sustava i mogućnosti pogrešaka prilikom evidencije, izračuna i prijenosa poslovnih podataka, nameće se nužnost informatizacije ovih segmenata poslovanja.

Primjer sustava za upravljanje zalihama jest GoSoft2000 sustav koji se bazira na SQL bazama podataka i modernim sustavima za podršku odlučivanju i sustava za upravljanje procesima nabave praćenja stanja na tržištu. Navedeni sustav sadrži osnovne postupke količinskog vođenja zaliha, kao što su podaci o događajima (ulazi, izlazi, promjene, naručeno, itd), koji omogućuju nadzor nad trenutnim zalihama, prometom u skladištima i pregledom kretanja zaliha. Na osnovi tih podataka može se izvršiti analiza, inventura i obračun zaliha. Sustav je razvijen od hrvatsko-slovenskog tima stručnjaka i informatičara te nudi rješenja za mnoge domaće i inozemne tvrtke.

Sustav radi na temelju različitih modula.<sup>62</sup>

- Modul spremanja zaliha oblikuje osnovu za laniranje i nadzor zaliha. Taj modul sadrži sve prometne transakcije (ulazi, izlazi, otpreme ...) na osnovi kojih se vodi trenutno stanje na pojedinim skladišnim lokacijama. Modul omogućuje obračun zaliha po planskoj cijeni, prosječnoj cijeni, LIFO i FIFO metodi. Broj i oblik prometnih transakcija se definiraju prema želji korisnika.

---

<sup>62</sup> GoSoft: *Upravljanje zalihama*, dostupno na:  
[http://www.goinfo.si/gosoft\\_cro/proizvodna\\_poduzeca/20110503151829111/](http://www.goinfo.si/gosoft_cro/proizvodna_poduzeca/20110503151829111/)

- Modul skladišna mjesta polazi od toga da se artikli mogu skladištiti na više mjesta, pri čemu možemo voditi pregled nad radnom zalihom, sigurnosnom zalihom i godišnjim potrebama za određenu lokaciju. Podatke za određenu lokaciju možemo ažurirati u svim prometnim transakcijama. Uvid ili izvještaj o artiklima može se izvesti detaljno po lokacijama ili kumulativno. Korisnik može označiti da pojedina lokacija (radna zaliha) nisu raspoložive za pokrivanje automatsko izračunatih potreba.
- Modul povratne informacije o proizvodima nudi u procesu proizvodnje tj. pri nabavi s obzirom na korištenju artikala pri ugradnji u nadređene sklopove ili za prodaju kupcima, nastaju promjene u zalihama koje program zabilježi i automatsko ažurira bazu podataka tako da sustav uvijek odražava stvarno stanje. Modul sadrži podatke o trenutnim zalihama, naručenoj količini i količini upotrebe u tekućoj godini s pomoću transakcija koje unosi korisnik, te omogućuje kontrolu nad svim transakcijama koje su ili budu utjecale na trenutnu zalihi.
- Modul za upravljanje zalihama omogućuje prikaz stanja zaliha po artiklima u skladišnim mjestoma. Pored toga omogućuje pregled prometa za artikl ili kompletan pregled prometa, sortiran po datumu izvršenja prometne transakcije. Na slici 4 je prikaz prometa artikala na odabranom skladištu.

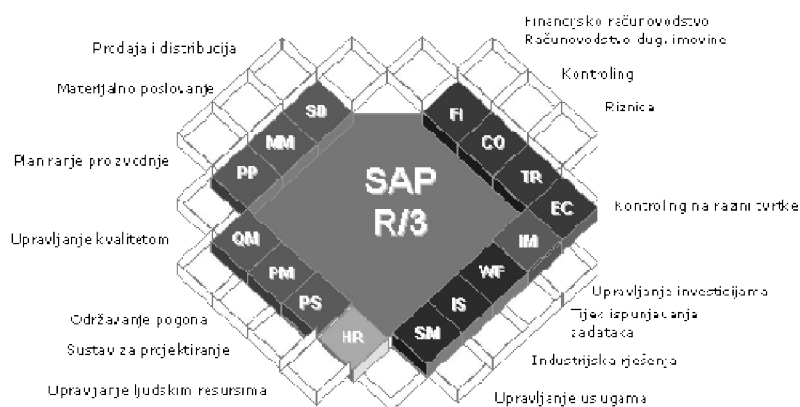
Temeljni sustav za upravljanje skladištenjem i zalihama jest sustav SAP (System Applications Products) odnosno standardni integrirani softver za planiranje i praćenje poslovanja poduzeća. Sustav SAP kao svoju osnovu koristi univerzalni ekonomski model koji sa svojim modulima i aplikacijama pruža temeljit uvid u podatke i procese unutar tvrtke. Struktura modula pruža različite neovisne aplikacije kod kojih je moguć odabir pojedinačnih funkcija. Sve ekonomske funkcionalnosti su u potpunosti integrirane čime se izbjegava dupliciranje podataka. Veliku brzinu rada pružaju online obrada podataka.

SAP sustav razvija svoju funkcionalnost pomoću središnje funkcije čime dobiva mogućnost upravljanja s petnaest funkcionalnih modula (kompletna konfiguracija), koji se ugrađuju i konfiguriraju prema potrebama tvrtke.

Gotovo u svim poduzećima SAP - sustav se prioritarno uvodi u poslovne cjeline koje se bave fiksnim troškovima. Razlog tome je investiranje, istraživanje novih tehnologija i razvoj novih proizvoda. Zadatak takvog projekta je uvođenje sustava za upravljanje projektima, koji se temelji na SAP modulu za upravljanje investicijama (IM) i modulu za projektiranje (PS), čime se ostvaruje sljedeće:<sup>63</sup>

- decentralizirano i detaljizirano planiranje projekata s ciljem utvrđivanja budžeta za sljedeću godinu i pripreme realizacije istih;
- odobravanje i raspodjela budžeta svakom pojedinom projektu ili njegovim dijelovima;
- realiziranje projekata, reduciranje ručnog prijenosa podataka iz različitih sustava;
- mogućnost detaljnog nadgledanja projekata;
- integracija s ostalim modulima SAP-a poput: MM, FI, CO i IM modula.

Model integracije SAP sustava



Slika 6. Model integracije SAP sustava<sup>64</sup>

U velikim i složenim poslovnim procesima sve donedavno postojala su skladišta za podršku i opskrbu kompletnog poslovnog procesa. Danas veliki dio materijala dolazi izravno od dobavljača na mjesto troška bez skladišne evidencije. Iako se ide na načelo “just in time” nabave zaliha, to jest naručivanje zaliha i odmah trošenje u procesu, skladišno poslovanje ostaje kao segment osiguranja konstantnosti procesa proizvodnje. Primjenom SAP-a,

<sup>63</sup> Sekso M.: *Uloga informacijskih sustava u upravljanju materijalima i zalihama*, Zbornik radova Međimorskog veleučilišta u Čakovcu, Vol.2 No.1 Lipanj 2011., str. 32.

<sup>64</sup> Izvor: [www.sap.com](http://www.sap.com)

standardnog integriranog softvera za planiranje i praćenje poslovanja poduzeća, sve su ekonomske funkcionalnosti u potpunosti integrirane, pa se izbjegava dupliciranje podataka i time generiranje raznih pogrešaka, dok veliku brzinu rada pruža online obrada podataka. SAP sa svojim funkcijskim modulima nadzire nabavu, isporuku, trošenje i nadopunjavanje zaliha materijala i opreme, potrebnih za realizaciju raznih projekata koji su odobreni godišnjim i srednjoročnim planovima investicija i investicijskog održavanja. Primjenom suvremenog informacijskog sustava SAP u upravljanju materijalima i zalihama ostvaruju se velike uštede u poslovanju, a optimiziraju se zalihe, potrošnja materijala, nadopune i nabava.<sup>65</sup>

---

<sup>65</sup> Sekso M.: *nav. dj.*, str. 39.



## 7. Potreba i mogućnosti distribucijskog centra u riječkoj regiji

Riječka regija tradicionalno je snažna industrijska i gospodarska regija, a kako se u posljednje vrijeme sve više ulaže u značaj luke Rijeka, pitanje globalnog distribucijskog centra koji će ujedinjavati više faktora i elemenata različitih dobavnih lanaca postaje sve aktualnije pitanje. Preduvjeti kao što su prometna povezanost, važna geostrateška pozicija itd. prisutni su na riječkom području, stoga treba analizirati i druge parametre.

Kao što je navedeno, za uspješno funkcioniranje logističko-distribucijskog centra u zoni moraju se ispunjavati određeni uvjeti i elementi koji omogućavaju njihovu osnovnu funkciju:

- prostor,
- već izgrađeni objekti,
- tradicija u poslovanju i
- postojeća i planirana prometna povezanost sa sadašnjim i potencijalnim
- tržištem.

Kesić i drugi autori<sup>66</sup> napominju kako Industrijska zona Bakar ispunjava sve gore navedene uvjete i elemente te su pravo oni su temelj za opravdanost izgradnje suvremenog logističko-distribucijskog centra na području zone Kukuljanovo. Usluge koje se pružaju sa ciljem povećanja dodane vrijednosti unutar logističkog distribucijskog centra ovisne su od:

- vrste i karakteristike robe,
- tržišta za koje je roba namijenjena,
- zahtjeva prijemnika i
- sposobnosti osoba, koje robi dodaju novu vrijednost.

Sukladno s gornjim uslugama koje povećavaju dodanu vrijednost robi mogu se odrediti i elementi logističko-distribucijskog centra. Ti elementi su:<sup>67</sup>

- organizacija, uređenje dokumenata i prijem robe,

---

<sup>66</sup> Kesić i dr., nav. dj., str. 197.

<sup>67</sup> Ibid.

- skladištenje,
- kontrola kvantitete i kvalitete,
- pakiranje, konzerviranje i etiketiranje,
- paletizacija,
- komisioniranje,
- personalizacija robe ili produkta,
- carinjenje,

Jedna od najvažnijih prednosti kao lokacija za distribucijski centar na području grada Rijeke jest dobivena koncesija od strane Vlade Republike Hrvatske za osnivanje Slobodne zone Kukuljanovo na dijelu Industrijske zone. Slobodna zona je dio teritorija (carinskog područja) Hrvatske, koji je posebno ograđen i označen i u kojem se gospodarske djelatnosti obavljaju uz posebne uvjete.

Lokacija Kukuljanovo zadovoljava uvjete prometne povezanosti, jer je spojena na mrežu autocesta Republike Hrvatske, zatim nalazi se u blizini željezničkog čvorišta Škrljevo (sa kojim je i povezana prugom), a koje je glavno čvorište za teretni promet sa svih dijelova riječke luke (dakle iz bazna Bakar, Urinj i Riječkog bazena). Izravno preko goranskog kraja povezana je sa Zagrebom i dalje Mađarskom, a preko pravca Rijeka – Šapjane sa Slovenijom, Austrijom, Italijom i ostatkom zapadne Europe.

Institut slobodnih zona, te važeći carinski i porezni propisi, omogućavaju proizvođačima – korisnicima slobodnih zona niz pogodnosti u poslovanju:<sup>68</sup>

- Smanjenje birokracije na minimum;
- One-stop-shop za usluge ulagačima;
- Transparentan sustav poticaja i popratnih usluga;
- Jasna i cjelovita politika ulaganja;
- Korisnici slobodnih zona mogu, radi obavljanja djelatnosti, uvesti u zonu najsuvremeniju opremu i strojeve, a bez plaćanja carine i poreza;
- Korisnici koji obavljaju proizvodne postupke u slobodnim zonama (ili carinskim Rječnikom: ishode odobrenje za obavljanje postupka unutarnje proizvodnje u

---

<sup>68</sup> Poslovni magazin, RRIF-plus d.o.o., br. 4, god. III., Zgreb, 2005., str. 12-17.

slobodnoj zoni) unose stranu robu (sirovine) za proizvodnju bez plaćanja carine i poreza, odnosno domaću robu bez plaćanja PDV-a, ali uz uvjet izvoza, odnosno ponovnog izvoza dobivenih proizvoda;

- PDV se u slobodnoj zoni i u slobodnim carinskim skladištima ne plaća. Uvoz dobara u zonu, kako iz Hrvatske tako i iz inozemstva, nije opterećen tim odbitnim porezom, što je velika pogodnost;
- Ne plaća se PDV ni u slučaju kad se iz slobodne zone proizvodi ili otprema roba na doradu ili oplemenjivanje, kao ni prilikom povrata tih dobara u zonu;
- Zalihe u slobodnim zonama nisu opterećene carinama i trošarinama, što ih čini pokretljivima i pogodnima za daljnji promet u treće zemlje, pa i za uvoz u tuzemstvo;
- PDV se ne plaća na usluge najmova skladišta, usluga građenja, tj. kad se obavljaju pomoću nekretnine ili su u vezi s nekretninom u slobodnoj zoni.
- Porez na dobitak trgovačkog društva što posluje u slobodnoj zoni uvijek se plaća po povlaštenoj stopi - 50 posto od propisane - dok se potpuno oslobođenje može ostvariti ako se investira u zoni. Tako će korisnik slobodne zone koji u njoj gradi ih sudjeluje u gradnji objekata vrijednih više od milijun kuna, nakon što uloži sredstva, u godini ulaganja i sljedećih pet godina biti oslobođen od plaćanja poreza na dobitak.

## Zaključak

U dobavnom lancu posebno važnu ulogu imaju distribucijski centri, odnosno posebna vrsta objekata veoma slična u svojoj namjeni skladištima koja je dizajnirana i namijenjena ubrzanju protoka robe i izbjegavanju nepotrebnih troškova skladištenja. Osnovni cilj takvih distribucijskih centara jest kvalitetno organizirati distribuciju poslovanja i prijenos robe od dobavljača do krajnjih korisnika ili drugih vrsta dobavljača tako da taj protok bude neometan i sa što manje zastoja, te da se pri tome informacija od proizvođača, veletrgovaca i kupaca odnosno potrošača razmjenjuje bez zastoja.

Najviše distribucijskih centara se pojavljuje u zapadnoeuropskim državama blizu velikih tržišnih zona i blizu velikih trgovačkih luka. Razlog tome jest što je za odabir lokacije distribucijskog centra ključni faktor razvijenost prometne infrastrukture, razvijenost prekomorskog prometa, blizine velikih tržišta s visokom kupovnom moći stanovništva te dostupnost kvalitete radne snage.

Ukoliko promatramo riječku regiju, najbolja lokacija za takav distribucijski centar je na području Kukuljanova. Navedena lokacija je povezana željezničkom mrežom sa ostatkom Republike Hrvatske te sa lukom Rijeka, funkcionira kao slobodna trgovačka zona prema odluci vlade Republike Hrvatske te je smještena u blizini emitivnog tržišta Primorsko-goranske i Istarske županije, a veoma je blizu i grad Zagreb te susjedne zemlja Slovenija i Italija.

Osnovni zadatak koji mora obaviti logističko-distribucijski centar jest uspješno rukovođenje razmjenom robe, odnosno uspješno funkcioniranje kao ulazno-izlazne postaje u komunikaciji gravitacijskih zona i prometnih čvorišta sa korisnicima, u praksi najčešće uspješno rukovođenje primanjem i predajom robe u lukama. Uspješno djelovanje logističko-distribucijskog centra u funkciji opsluživanja okruženja i zadovoljavanja osnovnih funkcija je povećanje vrijednosti robe.

Složenost robno-poslovnih procesa koja raste iz dana u dan dovodi do potrebe za uvođenjem kvalitetnog informacijskog sustava koji će poslovanje učiniti sigurnim, brzim i automatiziranim, te na taj način smanjiti mogućnost pogreške ljudskog faktora.

Stoga se razvijaju razni sustavi za upravljanje distribucijskim sustavima, pri čemu se najčešće koriste kombinirani sustavi za upravljanje cjelokupnim lancem dostave sa sustavima za upravljanje skladištima te menadžment resursa.

## Literatura

### Knjige i časopisi

1. Baletić, Z.: Ekonomski leksikon, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža" i Masmedia, Zagreb, 2003.
2. Capgemini: Distribution centres study, dostupno na: [http://www.de.capgemini.com/m/de/tl/Distribution\\_Center\\_Study.pdf](http://www.de.capgemini.com/m/de/tl/Distribution_Center_Study.pdf)
3. Habek M. i dr.: Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRIF, Zagreb: 2002
4. Kesić i dr., Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkoj regiji, Pomorski zbornik 42 (2004)1, 187-208.
5. Knežević B., Distribucijski centar kao izvor poslovne učinkovitosti – empirijski uvid, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu X/2010.
6. Lewis H. S., Production/Operations Management, , Pennsylvania State University, 2010.
7. Li F. i dr., Location Problems for Supply Chain, IBM Research – China, Shanghai: 2004.
8. Poslovni magazin, RRiF-plus d.o.o., br. 4, god. III., Zgreb, 2005.
9. Pupavac D.: Kooperativna struktura logističkog lanca – preduvjet uklanjanju efekta dvostruke marginalizacije, montenegrin journal of economics n0 12, vol. vi.
10. Sekso M.: Uloga informacijskih sustava u upravljanju materijalima i zalihama, Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, Vol.2 No.1 Lipanj 2011.

11. Šamanović, J.: Logistički i distribucijski sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 1999.

12. Zelenika R., Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka: 2005.

**Elektronički izvori:**

13. Čedomir Ivaković, Transportna logistika, dostupno na: <http://www.transport-logistika.com.hr/dogadjanja/Eurotrans2009/prezentacije/cedomir%20ivakovic.pdf>

14. GoSoft: Upravljanje zalihama, dostupno na: [http://www.goinfo.si/gosoft\\_cro/proizvodna\\_poduzeca/20110503151829111/](http://www.goinfo.si/gosoft_cro/proizvodna_poduzeca/20110503151829111/)

15. Logiko: Zalihe, dostupno na: <http://www.logiko.hr/clanci/zalihe>

16. Infotrend, Upravljanje logističkim skladišnim poslovanjem, Infotrend, Broj: 118/3/2004., dostupno na: <http://arhiva.trend.hr/clanak.aspx?BrojID=28&KatID=19&ClanakID=332&Stranica=2#316>

17. Microsoft Dynamics Nav: Upravljanje lancem nabave, dostupno na: [http://www.eska.hr/admin/\\_upload/\\_files/download.php?file=Microsoft%20Dynamics%20NAV%205.0%20-%20Nabava.pdf](http://www.eska.hr/admin/_upload/_files/download.php?file=Microsoft%20Dynamics%20NAV%205.0%20-%20Nabava.pdf)

18. Scan infotech: Distribution chain mobility, dostupno na: <http://www.scan-infotech.com/distribution-chain-mobility-software.htm>

## Popis slika i tablica

### Slike

Slika 1: faze dobavnog lanca.....	6
Slika 2: Struktura dobavnog lanca .....	7
Slika 3: Shematski prikaz mreže kao distribucijskog lanca .....	9
Slika 4: koncentracija distribucijskih centara u Europi.....	12
Slika 5: shema modula i značajki MSDC-a .....	26
Slika 6: Model integracije SAP sustava .....	53

### Tablice

Tablica 1: Postupak odabira lokacije za distribucijski centar .....	37
---	----