

UNIVERZITET SINGIDUNUM

**Departman za
poslediplomske studije**

**POSLOVNA EKONOMIJA
MASTER STUDIJSKI PROGRAM**

MASTER RAD

PRILOG ISTRAŽIVANJU ZALIHA U LANACU SNABDEVANJA

Mentor:
profesor dr Milorad Miljković

Kandidat:
Stojan Regodić
Broj indeksa: 402023/2011

Beograd, 2012.

SADRŽAJ

	Strana
REZIME	4
ABSTRACT	4
I UVOD	5
1.1. Predmet i polazišta istraživanja	8
1.2. Značaj i aktuelnost istraživanja	8
1.3. Ciljevi istraživanja	9
1.4. Hipoteze istraživanja	9
1.5. Metode istraživanja i tok istraživačkog proces.....	10
1.6. Struktura rada	11
II POJAM I PERSPEKTIVE MENADŽMENTA LANCA SNABDEVANJA	12
2.1. Od logističkog do menadžmenta lanca snabdevanja	12
2.1.1. Pojmovno određenje termina lanac snabdevanja i logistike.....	12
2.1.2. Definisanje relacije menadžment lanca snabdevanja i logistike.....	18
2.2. Lanac snabdevanja kao vrednosni lanac.....	22
2.3. Značaj optimizacije u lancu snabdevanja	24
2.3.1. Ciljevi optimizacije u lancu snabdevanja.....	24
2.3.2. Povećanje nivoa usluga lanca snabdevanja.....	26
2.3.3. Smanjenje troškova logistike	27
2.3.4. Faktori optimizacije u lancu snabdevanja.....	30
III UPRAVLJANJE LANCEM SNABDEVANJA	32
3.1. Faze u donošenju odluka o upravljanju lancem snabdevanja	34
3.2. Analiza procesa u lancu snabdevanja.....	34
3.2.1. Analiza procesa u lancu snabdevanja sa aspekta ciklusa.....	36
3.2.2. Analiza procesa u lancu snabdevanja sa aspekta 'guraj/vuci'.....	37
3.2.3. Reagibilnost lanca snabdevanja.....	37
3.2.3.1. Tržišni pobednici i kvalifikatori.....	38
3.2.3.2. Osobine reagibilnog i "lean" snabdevanja.....	39
3.2.3.3. Pristupi u kombinovanju koncepta "lean" i koncepta reagibilnog lanca snabdevanja.....	40
3.3. Studija slučaja: Primena metode selektivnog upravljanje (ABC) zalihama robe.....	42
3.4. Integrirani pristup dizajniranju lanca snabdevanja.....	48
3.4.1. Karakteristike lanca snabdevanja koje opredeljuju njegovu reagibilnost.....	49
IV UPRAVLJANJE ZALIHAMA U LANCIMA SNABDEVANJA	51
4.1. Uvod.....	51
4.2. Pojam zaliha.....	52
4.3. Svrha zaliha.....	53
4.3.1. Optimalne zalihe.....	54
4.3.2. Ekonomična količina narudžbine.....	56
4.3.3. Utvrđivanje potreba za zalihama.....	59
4.3.4. Studija slučaja: Periodični sistem popune zaliha (P-sistem).....	59
4.3.5. Korišćenje sistema P i Q u praksi.....	63
V. ZNAČAJ OPTIMIZACIJE U LANCU SNABDEVANJA	69
5.1. Ciljevi optimizacije u lancu snabdevanja.....	69
5.2. Faktori optimizacije u lancu snabdevanja.....	70

VI. ANALIZA AKTUELNIH MENADŽERSKIH KONCEPATA U UPRAVLJANJU LANCEM SNABDEVANJA.....	72
6.1. Pretpostavke izbora odabranih menadžerskih koncepata.....	72
6.2. Upravljanje zalihama od strane prodavca.....	72
6.2.1. Suština i istorijat koncepta VMI.....	72
6.2.2. Cilj i implementacija koncepta VMI.....	73
6.2.3. Prednosti i nedostaci koncepta VMI.....	74
6.3. Udruženo planiranje, predviđanje i popunjavanje zaliha (CPFR- Collaborative planning, forecasting and replenishment).....	75
6.3.1. Definisanje i opseg koncepta CPFR.....	75
6.3.2. Scenariji primene koncepta CPFR u lancu snabdevanja.....	76
6.3.3. Pozitivni i negativni aspekti koncepta CPFR	77
6.4. Strateško predviđanje maloprodaje (<i>Flowcasting</i>).....	78
6.4.1. Preduslovi nastanka koncepta Flowcasting.....	78
6.4.2. Koncept zavisne tražnje.....	79
6.4.3. Suština i način funkcionisanja koncepta Flowcasting.....	80
6.4.4. Snage i slabosti koncepta Flowcasting.....	81
VII. POREĐENJE KONCEPATA ZA UPRAVLJANJE LANCEM SNABDEVANJA.....	86
7.1. Osnovi koraci analize.....	86
7.2. Definisanje kriterijuma poređenja.....	86
7.3. Komparativna analiza koncepata po definisanim kriterijumima.....	88
VIII ZAKLJUČAK.....	90
LITERATURA.....	92
Prilog 1.....	96

REZIME

Menadžment lanca snabdevanja zaokuplja podjednaku pažnju stručne javnosti i prakse u poslednjih tridesetak godina. U tom vremenskom okviru, kreirani su mnogi poslovni koncepti u cilju unapređenja i optimizacije poslovanja učesnika u lancima.

Cilj ovog rada je da prikaže odabrane koncepte za upravljanje i optimizaciju zaliha unutar lanaca snabdevanja, kao i da istakne njihove ključne prednosti i nedostatke. Definisani su osnovni ciljevi i faktori optimizacije u lancu snabdevanja.

Savremeni uslovi poslovanja nameću i izbor menadžerskih koncepta. U projektnom zadatku je posebno analizirano upravljanje zalihama od strane prodavca i udruženo planiranje, predviđanje i popunjavanje zaliha.

Poseban doprinos rada je u strateškom predviđanju maloprodaje na osnovu izabranog modela.

ABSTRACT

Supply Chain Management attracts much attention of the public and professional practice in the last thirty years. In that time frame, many business concepts have been created in order to improve and optimize business operations in the supply chain.

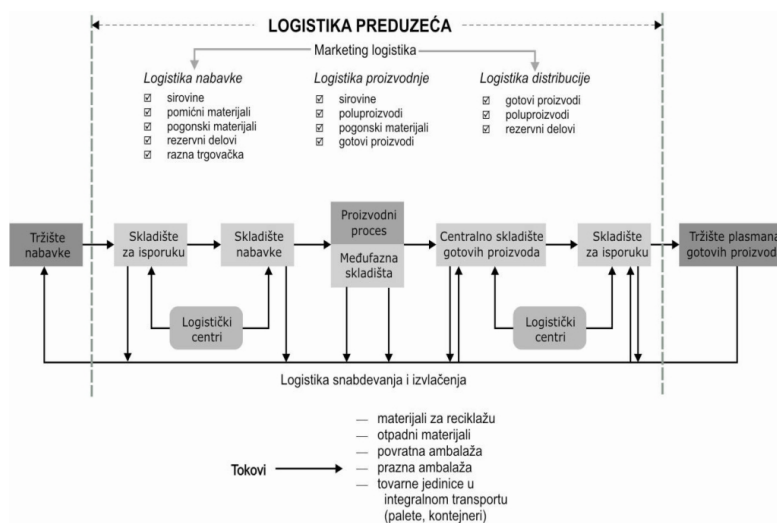
The aim of this paper is to present selected concepts for management and optimization of inventory within the supply chain, and to highlight their key advantages and disadvantages. The main objectives and factors of optimization are defined in the supply chain.

Modern business conditions impose the choice of management concepts. In the terms of reference, inventory management by the seller and joint planning, forecasting and replenishment was analysed in particular.

The special contribution of the paper is in the strategic forecasting of retail sector, based on the model selected.

I UVOD

Lanac snabdevanja se sastoji od niza kompanija koje su uključene (direktno ili indirektno) u zadovoljavanje zahteva potrošača. Lanac snabdevanja ne uključuje samo proizvođače i dobavljače, već transportne i kompanije koje skladište robu, trgovce na malo i same potrošače, slika 1.1. Unutar svake organizacije (kao što je proizvođač) lanac snabdevanja uključuje sve funkcije koje su u vezi sa ispunjenjem zahteva potrošača. Pored ostalog, ove funkcije obuhvataju: razvoj novih proizvoda, marketing, proizvodne operacije, distribuciju, finansije i pružanje usluga potrošačima [32].

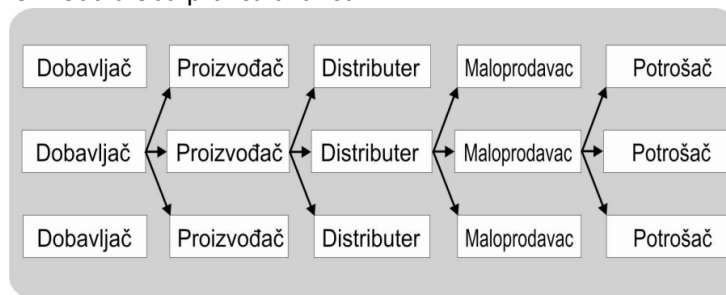


Slika 1.1. Lanac snabdevanja [32]

Tipičan lanac snabdevanja može da obuhvati više učesnika, a najvažniji su: kupci, trgovci na malo, trgovci na veliko i distributeri, proizvođači i dobavljači komponenti i sirovina.

U lancu snabdevanja se manifestuje stalni tok informacija, proizvoda i novca između različitih kompanija. Svaka kompanija u lancu izvršava različite procese i povezana je sa drugim kompanijama u tom lancu. **Kupac je integralni deo lanca snabdevanja.** Osnovna svrha postojanja bilo kog lanca snabdevanja jeste da on zadovolji potrebe kupca u procesu stvaranja sopstvenog profita. Aktivnosti lanca snabdevanja počinju sa porudžbinom kupca i završavaju se kada zadovoljan kupac plati kupljenu dobru.

Termin *lanac snabdevanja* asocira na snabdevanje, tj. na kretanje proizvoda od dobavljača ka proizvođačima, distributerima, prodavcima na malo i kupcima. Bitno je stvoriti predstavu o tokovima informacija, novca i proizvoda u oba pravca u lancu.



Slika 1.2. Učesnici u lancu snabdevanja

Cilj svakog lanca snabdevanja je da maksimira ukupnu proizvedenu vrednost. Vrednost koju generiše lanac snabdevanja jeste razlika između vrednosti finalnog proizvoda za potrošača i izdataka koji nastanu zbog zadovoljenja zahteva potrošača. Kod većine lanaca snabdevanja, vrednost će biti u korelaciji sa *profitabilnošću lanca snabdevanja*, tj. sa razlikom između ostvarenih prihoda od kupaca i ukupnih troškova lanca snabdevanja.

Uspeh lanca snabdevanja se određuje u odnosu na njegovu profitabilnost. Sledeći logičan korak je utvrđivanje izvora prihoda i troškova. Za svaki lanac snabdevanja postoji samo jedan izvor prihoda a to je potrošač. Svi tokovi informacija, proizvoda ili novca generišu troškove u lancu snabdevanja. Stoga, ključ uspeha lanca snabdevanja je odgovarajuće upravljanje ovim tokovima.

Jedna od najčešće pogrešno shvaćenih aktivnosti integrisane logistike je planiranje i upravljanje/menadžment zaliha. Danas su zastupljene različite strategije upravljanja zaliha. Kompanije na osnovu tih strategija čuvaju različite količine zaliha koje zadovoljavaju promenljive zahteve korisnika.

Cilj poslovnog procesa je držanje sigurnosnih vrednosti zaliha potrebnih za održavanje usluga korisnika i proizvodnje. U skladu sa "lean production" konceptom, ideja je da proizvodnja radi sa minimalnim troškovima zaliha.

Marketing zahteva visoke zalihe da bi brzo odgovorio na zahteve korisnika. Proizvodnja želi visoke zalihe da bi obezbedila dug period neprekidne proizvodnje i ostvarila ekonomičnost smanjenjem fiksnih troškova po jedinici proizvoda. Finansije, normalno, preferiraju niske zalihe, da povećaju obrt zaliha, snize tekuće potrebe i povećaju obrt kapitala.

Visoke zalihe povećavaju troškove održavanja zaliha, troškove skladištenja, troškove pakovanja i troškove rukovanja materijalom. Međutim, finansije i integrisana logistika znaju potrebe nekih zaliha, samo je pitanje: kolike su?

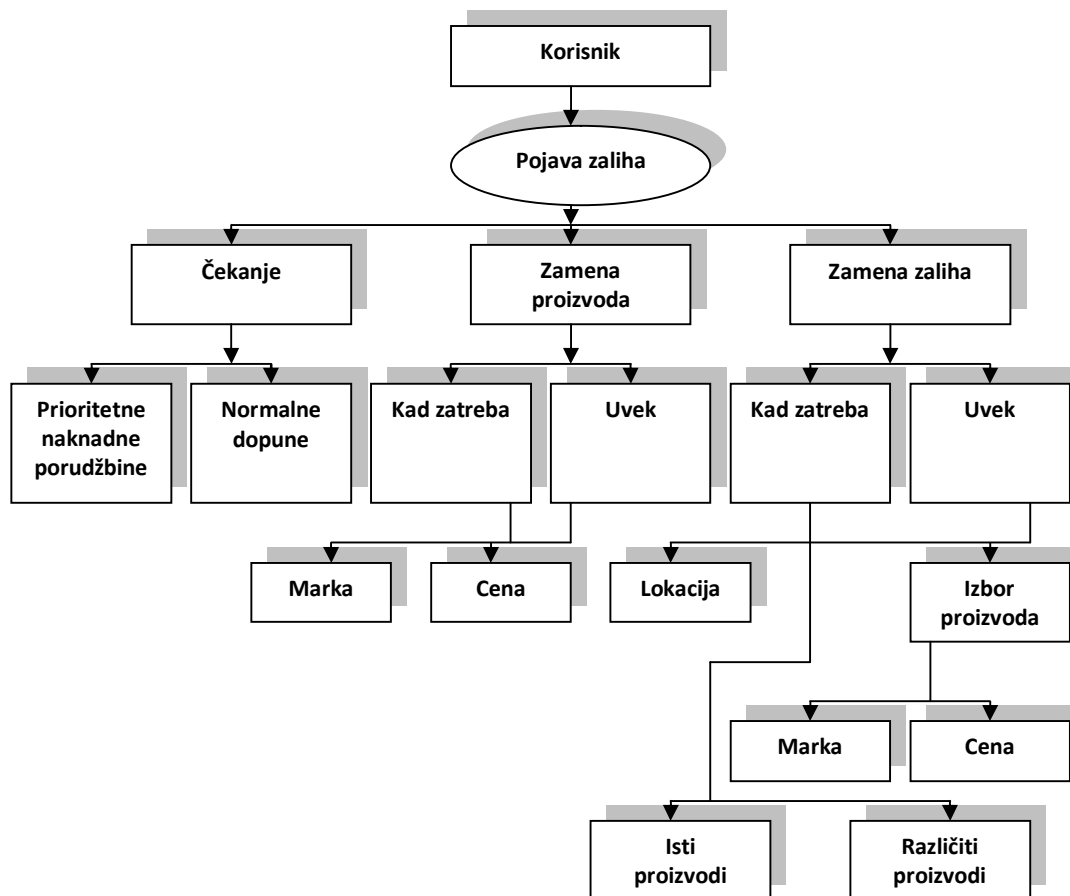
Prednosti zaliha su: zalihe dopuštaju ekonomiju obima, pomažu balansiranju / uravnoteženju zahteva i snabdevanja, obezbeđuju od neizvesnosti ciklusa potreba i porudžbina, kao što su tranzitna kašnjenja, gubici i oštećenja i kašnjenje u planovima. Na kraju, zalihe deluju kao bunker / amortizer u distribucionom kanalu.

Danas pojedine kompanije realizuju ekonomiju obima u proizvodnji, snabdevanju i transportu, pomoću držanja zaliha. Pri nabavci većih količina sirovina, veća su ulaganja, u transportu je bolje iskorišćenje transportne opreme, u proizvodnji posedujemo sirovinu za duži proizvodni period a istovremeno su niži jedinični troškovi itd.

Nekada kompanija mora da ima akumulisane zalihe unapred zbog sezonskih zahteva. Na primer, fabrike igračaka oko 60% i više, prodaju u sezoni novogodišnjih i božićnih praznika.

Ako su zahtevi približno konstantni, ali je input materijala sezonski, kao pri konzervisanju voća, zalihe finalnog proizvoda pomažu zadovoljenju zahteva, kada materijali nisu raspoloživi u dužem periodu. U proizvodnji različitih proizvoda, svaki pogon može da proizvodi i isporučuje finalni proizvod direktno korisniku ili za zalihe u skladištu. Pri specijalizaciji svaki pogon može da ostvari ekonomiju obima, kroz duge proizvodne periode. Zalihe gotovih proizvoda pružaju korisniku više opcija. Korisnik može da čeka, naknadno poručuje, zamenjuje, kupuje na drugom mestu itd.

Na slici 1.3 su prikazane odluke korisnika zavisne od zaliha.



Slika 1.3. Uticaj zaliha na izbor korisnika [3]

Profitabilnost lanca snabdevanja je ukupan profit koji treba raspodeliti između svih članova lanca snabdevanja. Što je profitabilnost lanca snabdevanja veća to je on uspešniji. Uspeh lanca snabdevanja trebalo bi da se meri u odnosu na njegovu profitabilnost a ne u odnosu na profit koji ostvari samo jedan član.

Uspeh lanca snabdevanja zavisi od troškova zaliha, načina čuvanja i načina isporuke. Neke procene ukazuju da troškovi zaliha idu od 14 pa do više od 50% od vrednosti proizvoda na godišnjem nivou. Mogu da čine i do 38% ukupnih troškova integrisane logistike. Zbog toga firme žele da upravljaju zalihama i pridruženim troškovima, koji su po pravilu - troškovi nabavke i troškovi držanja zaliha. Menadžment zalihama se uglavnom deli na push ili pull modele. Push model ("guranja") planira naloge za proizvodnju ili isporuku robe unapred. Proizvođači "guraju" finalne proizvode kroz distribucione kanale, ka posrednicima i krajnjim korisnicima. Poznati push modeli su:

- ekonomična količina nabavke (EOQ - Economic Order Quantity),
- planiranje potreba materija (MRP I - Material Requirements Planing),
- planiranje proizvodnih resursa (MRP II – Manufakturing Resources Planning) i
- planiranje distribucije potreba / zahteva (DRP - Distribution Requirements Planing).

Pull modeli su bazirani na proizvodnji ili plasmanu robe, kada su zahtevi korisnika poznati (za poznatog kupca). Proizvod se "povlači" kroz kanal distribucije po nalogu/zahtevu. Najčešće su korišćeni modeli JIT (Just-In-Time) i KANBAN.

U tabeli 1.1 su prikazane komponente troškova držanja zaliha.

Tabela 1.1

Troškovi držanja zaliha	
Kategorije	Komponente
Kapital	• Ulaganja i zalihe
Troškovi skladišnog prostora	• Pogonska skladišta • Javna skladišta • Iznajmljena skladišta • Kompanijska skladišta
Troškovi usluga oko zaliha	• Osiguranje • Rizik
Troškovi rizika zaliha	• Smanjenje • Oštećenja • Zastarevanje • Troškovi premeštanja.

Izvor: Regodić, D., *Logistika*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010

Troškovi nabavke su vezani za poručivanje i isporuku, a troškovi držanja zaliha za fizičko skladištenje proizvoda.

1.1. Predmet i polazišta istraživanja

Predmet istraživanja ovog master rada je naučno opisivanje zaliha sa posebnim osvrtom na njihov uticaj na upravljanje lancem snabdevanja, naučna klasifikacija i tipologizacija poslovnih procesa u lancima snabdevanja i njihovo poboljšanje primenom savremenih tehnologija. Naučno opisivanje podrazumeva opisivanje pojava, činilaca i njihovih svojstava, njihove strukture, funkcionalnih veza i odnosa.

U vreme intenzivnog razvoja i primene tehnologija, ni jedan poslovni sistem, ni pojedinci, ne mogu ostati imuni na njihov uticaj u svakodnevnom životu i radu, pri čemu nivo tog uticaja zavisi od stepena zastupljenosti tehnologija i njihovog transfera od primaoca ka davaocu.

Polazna istraživanja se zasnivaju na radovima Chopra S., Meindel P., Ballou R., Lysons K., Gillingham M., i analizi brojnih autorskih radova iz ove oblasti.

Značaj istraživanja je u otkrivanju razloga i bližem razumevanju potrebe za transformacijom poslovnih procesa u skladu sa novim zahtevima tržišta i ekonomskim uslovima koji se svakodnevno menjaju u dinamičnom Internet okruženju *online* transakcija i sistema plaćanja i primeni savremenih tehnologija.

1.2. Značaj i aktuelnost istraživanja

Menadžment lanca snabdevanja predstavlja relativno mladu poslovnu filozofiju, koja se razvija proteklih tridesetak godina. Brojni koncepti nastali pod okriljem ove filozofije, ostvaruju pozitivan uticaj na kreiranje vrednosti u lancu, koji se njihovom primenom može realizovati. Menadžment zaliha predstavlja deo menadžmenta lanca snabdevanja. Brojni koncepti nastali pod okriljem filozofije lanca snabdevanja, ostvaruju pozitivan uticaj na kreiranje vrednosti u lancu, koji se njihovom primenom može realizovati. Predmet ovog naučno-istraživačkog rada upravo je dokazivanje značaja odabranih koncepata i strategija upravljanja zaliha. Svrha date analize jeste kreiranje smernica koje će na pravi način opredeliti menadžment neke kompanije, ali i teoretičare koji se bave ovom problematikom, ka tome koji

je koncept ili strategija adekvatna u zadatim, konkretnim uslovima. Jer, kao što dosadašnja istraživanja pokazuju, a respektujući kvalitete i prednosti, ali i ograničenja i manjkavosti, svaki od analiziranih koncepata ne daje optimalno rešenje, za sve učesnike, u svakoj konkretnoj situaciji. Zato je neophodno znati, kada i u kojim okolnostima je dobro upotrebiti neke od strategija upravljanja zalihama.

U ovom master radu je opisan uticaj različitih faktora na optimizaciju upravljanja zalihama u lancu snabdevanja, ciljevi optimizacije, budućnost i trendovi u upravljanju zalihama.

1.3. Ciljevi istraživanja

Naučni ciljevi istraživanja su deskripcija, analiza i klasifikacija istraživanje *upravljanja zalihama* sa osvrtom na uticaj razvoja tehnologija i sa detaljnim opisom učesnika i njihovih uloga.

Poseban cilj istraživanja je sistematizovanje i prezentovanje glavnih faktora uticaja razvoja upravljanja zalihama u poslovanju same kompanije.

Društveni cilj istraživanja je ukazivanje na realno prisustvo upravljanja zalihama u različitim delovima i kompletnom lancu snabdevanja u poslovanju kompanija. Njihovom praktičnom primenom potvrđuje se neophodnost transformacije organizacije i poslovnih procesa radi efikasnijeg i efektivnijeg ostvarivanja njenih strateških ciljeva.

1.4. Hipoteze istraživanja

Naučno istraživanje počinje sa sledećom generalnom ili opštom hipotezom: *Jedan od neophodnih uslova opstanka svake moderne kompanije na tržištu je primena i transformacija tradicionalnog poslovanja u sferu upravljanja zalihama kao delovima lanaca snabdevanja.*

Generalna hipoteza se dalje operacionalizuje na sledeće posebne hipoteze:

- Uvođenje kvalitetnog upravljanja zalihama u lancima snabdevanja u savremenim kompanijama daje im konkurentsku prednost u odnosu na druge kompanije koje posluju na tradicionalni način.
- Potreba za transformacijom procesa snabdevanja materijalima proizilazi iz stalnih promena na tržištu, uslova poslovanja i postizanja konkurentске prednosti.
- Primenom inovativnih znanja i tehnologija za poboljšavanje procesa, postiže se najveći nivo organizacione zrelosti i kapaciteta procesa sa jasno definisanim, kvantitativno upravljivim i optimalnim procesima.
- Uvođenje tehnologija znatno smanjuje vreme i resurse pri praćenju tokova materijala i roba, te na taj način znatno poboljšava konkurentnost i odnose prema krajnjem korisniku. Na taj način se smanjuju troškovi u lancu snabdevanja, marketingu, proizvodnji i administrativni troškovi.

1.5. Metode istraživanja i tok istraživačkog procesa

Metodologija istraživanja u ovom master radu obuhvata složen i organizovan postupak polazeći od logičnih načela i principa po utvrđenim fazama. Ovo istraživanje se može klasifikovati po opštosti kao pojedinačno, po kriterijumu svojstva predmeta kao teorijsko-empirijsko, po vremenu koje obuhvata kao transversalno, po pripadnosti nauci kao interdisciplinarno, po aktuelnosti predmeta kao aktuelno, po svrsi kao verifikaciono, a po ulozi u nauci - pripada akcionom istraživanju.

Tehnike istraživanja predstavljaju sistematsko i svrsishodno jedinstvo postupaka i instrumenata. Naučni metod je planski postupak koji se primenjuje u proučavanju da bi se dobio odgovor na traženo pitanje. Naučni metod se menja, evoluirao, nije večit (bolji potiskuje slabije) i zavistan je od tehnologije.

Primena naučnih metooda u ovom master radu podrazumeva: ocenu, sređivanje, obradu podataka i zaključivanje na osnovu njih. U tom pogledu postoji povezanost i međuzavisnost između metoda prikupljanja i metoda obrade podataka. Osnovne metode koje smo primenili u master radu su:

1. U istraživanju i prikupljanju primarnih i sekundarnih podataka, korišćene su *analitičke metode* čiju osnovu čine:
 - analiza,
 - apstrakcija (apstrahovanje),
 - specifikacija i
 - dedukcija.
2. Da bi se utvrdile konkretne posledice iz činjenica, korišćene su *sintetičke (neanalitičke) metode*:
 - sinteza,
 - konkretizacija,
 - generalizacija i
 - indukcija.
3. Opštenaučne metode u ovom master radu su:
 - hipotetičko-deduktivna metoda,
 - statistička metoda,
 - metoda modelovanja i
 - komparativna metoda.

Tok istraživanja uključuje prikupljanje podataka iz dostupne literature o metodologiji naučnog istraživanja o poboljšanju procesa primenom savremenih IKT, a zatim sledi istraživanje podataka kroz opis i objašnjenja poboljšanja procesa primenom modela iz literature i materijala preuzetih iz raznih izvora.

Primenom opšte metodologije dokazana su slaganja i razlike, a primenom posebnih metoda na primenjena istraživanja u oblasti informacionih i komunikacionih tehnologija, daje se odgovor na praktično pitanje, znanje koje je odmah primenjivo u praksi. Razvojna istraživanja u ovom master radu usmerana su na usavršavanje već postojećih metoda i tehnika.

Istraživanje obuhvata četiri faze i to:

1. faza postavljanja problema,
2. faza formulisanja hipoteze,
3. faza proveravanja hipoteze i konačno
4. faza potvrđivanja (verifikacije) hipoteze.

Opštenaučna metoda koja se koristi u ovom radu je hipotetičko-deduktivna metoda, dok bi se način istraživanja i objašnjavanja pojava, zasnivao na dijalektičkom metodu uz primenu metode analize sadržaja dokumenata.

Ovakav izbor istraživačkih metoda primenjen je da se, korektno i u skladu sa osnovnim principima naučno istraživačkog rada, sprovede istraživanje i tok istraživačkog procesa u svim fazama, tj. identifikaciji i definisanju problema, planiranju dizajna istraživanja, sakupljanju, obradi i analizi podataka, kao i formulaciji zaključaka.

1.6. Struktura rada

Master rad je podeljen u osam celina.

U prvom delu „Uvod“ prikazan je predmet i polazišta, značaj i aktuelnost, ciljevi i hipoteze istraživanja. Posebno su opisane metode istraživanja, tok istraživačkog procesa i struktura rada.

U drugom delu „Pojam i perspektive menadžmenta lanca snabdevanja“ tretira se problematika pojma i značaja menadžmenta lanca snabdevanja, kao i njegova terminološka, ali i suštinska diferencijacija u odnosu na pojam upravljanje logistikom. Ukazuje se na proces kreiranja vrednosti koji se dešava u svakom lancu, ako se njime adekvatno upravlja. Podsticanje tog procesa vrši se putem različitih optimizacija koje se dešavaju na više mesta i nivoa između partnera. Konačno, na kraju ovog dela, anticipira se serija trendova koja zahvata ili će u bliskoj budućnosti zahvatiti moderne lance snabdevanja. Kako bi učesnici u lancima snabdevanja nastavili da proizvode vrednost, važna je adaptacija i uvažavanje izazova koje nosi budućnost.

Treći deo rada posvećen je analizi „Upravljanje lancem snabdevanja“. Imajući vrednosni imperativ na umu, posebno se obrađuju faze u donošenju odluka i analizi procesa u lancu snabdevanja. Posebno je objašnjena reagibilnost lanca snabdevanja, integracije i funkcionalna organizacija rada. Od posebnog značaja je kombinovanje koncepta „lean“ i reagibilnog lanca snabdevanja i primena selektivnog upravljanja zalihama robe. Analizirajući dizajn lanca snabdevanja, naglašen je značaj integracije svih komponenti koje opredeljuju njegovu reagibilnost.

U četvrtom delu „Upravljanje zalihama u lancu snabdevanja“ tretira se pojam, značaj i svrhe zaliha u lancu snabdevanja.

Peti deo rada posvećen je analizi „Značaja optimizacije zaliha“. Imajući vrednosni imperativ na umu, posebno se obrađuju ciljevi i faktori optimizacije zaliha u lancu snabdevanja.

U šestom delu „Analiza aktuelnih menadžerskih konceptata u upravljanju lancem snabdevanja“, analizirani su ciljevi i načini upravljanja zalihama. Posebno je analizirano „Upravljanje zalihama od strane prodavca“, „Udruženo planiranje, predviđanje i popunjavanje zaliha“ i strateško predviđanje maloprodaje.

U sedmom delu „Poređenje konceptata za upravljanje lancem snabdevanja“ analizirane su prednosti i nedostaci konceptata za upravljanje lancem snabdevanja.

U osmom delu „Zaključak“, koristeći do tada stečena znanja, vrši se komparativna analiza prethodno obrađenih konceptata. Dobijeni rezultati analize treba da posluže kao smernice svim zainteresovanim stranama, koje žele da dalje proučavaju koncepte i strategije upravljanja zalihama. Naročitu korist od ovakve analize mogu imati i domaća preduzeća, koja svakako u nedovoljnom obimu razumeju suštinu filozofije menadžmenta lancem snabdevanja (MLS), a još manje koriste njene tehnike, koncepte i strategije.

II POJAM I PERSPEKTIVE MENADŽMENTA LANCA SNABDEVANJA

2.1. OD LOGISTIČKOG DO MENADŽMENTA LANCA SNABDEVANJA

2.1.1. Pojmovno određenje termina logistika i lanac snabdevanja

Logistika je veoma stara oblast poslovanja koja se usavršavala paralelno sa razvojem civilizacije. Svakako, sve zavisi od toga šta pod njom podrazumevamo. Kao stara oblast poslovanja, logističke aktivnosti srećemo kod velikih seoba naroda i brojnih ratova kojima je bila potrebna logistička podrška. Reč *logistika*, prvi put je upotrebljena u **vojnoj terminologiji** i datira još iz vremena Napoleonovih ratnih pohoda. Odnosi se na tehniku premeštanja i isporučivanja zaliha prvim vojno-borbenim redovima.¹ U savremenim uslovima poslovanja logistika se posmatra kao mlada naučna disciplina i istovremeno kao savremena i nova oblast poslovanja. Logistika privlači ozbiljniju pažnju naučnika tek polovinom prošlog veka.

Sama reč logistika postoji u svim osnovnim evropskim jezicima (logistics - engleski; logistik - nemački; logistique - francuski; logistica - italijanski i španski; logistikk - norveški; logistyka - poljski, itd.) ali ima različita značenja. Izraz logistika u evropskim jezicima je u proteklom periodu imao dva različita značenja, i to:

- matematička logika,
- tehnika i tehnologija transportno-pretovarno-skladišnih procesa u privrednoj i/ili vojnoj oblasti.

U francuskom enciklopedijskom rečniku "Larousse" drugo značenje pojma logistika označeno je kao "*neologizam*". Međutim, u nekim drugim jezicima, na primer španskom, reč logistika upotrebljava se isključivo u drugom značenju. To drugo značenje je preneto i u SAD i Veliku Britaniju. U ruskom jeziku ovaj pojam koristio se do skora samo u specijalističkoj literaturi i to u prvom njegovom značenju. Jedan od osnovnih uslova za dalju uspešnu primenu i razvoj logistike, je unifikacija terminologije.

Naime, holandski gigant "Philips" je već 1988. god. uveo logistički terminološki rečnik. Sličan rečnik je uredilo i Američko društvo za probleme upravljanja rezervama i proizvodnjom (APICS), a od 1990. god. je u primeni, ažuriran i lako razumljiv, komercijalni rečnik "*Inkoterms-1990*".

U etimološkom pogledu koren reči potiče od grčke reči **logos** koja ima sledeća značenja: (raz)um, odnos, pojam, razlog. **Logos** je nauka o zakonima mišljenja, ispravnom rasuđivanju i zaključivanju. U reči logistika naglašen je predmetak **logi**. On označava nešto u vezi rasuđivanja i mišljenja. Predmetak **logi** opredeljuje značenje logistika kao sposobnost zaključivanja i kritičkog mišljenja-najvišeg oblika svesti.

Postoje različita tumačenja izvornog značenja reči logistika. Prema drugoj verziji reč logistika potiče od grčke reči što znači nauka o računanju i prebrojavanju pomoću slova, a u Rimskoj imperiji je označavala skup pravila za raspodelu proizvoda [2].

Džon Megi (John P. Magee) tvrdio je da reč logistika potiče od francuske reči **loger**, što znači nastaniti i da u vojnoj terminologiji označava prevoz, snabdevanja i smeštaj vojnih jedinica.

Pojedini autori smatraju da logistika potiče od latinske reči **logistakojom** su nazivani činovnici u rimskim legijama koji su obavljali administrativne poslove. Izvestan broj autora pojam logistike vezuje za

¹Adaptirano prema: Lysons K., Gillingham M., (2006), *Purchasing and Supply Chain Management, 7th Edition*, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, str. 85

Napoleonovo doba. Neki od njih smatraju da je reč logistika prvi upotrebio francuski (kasnije ruski) general **Henri Žomini** (*Antoine-Henri de Jomini; 1779-1869*), i to kao sinonim za organizaciju snabdevanja armija i pozadinsko obezbeđenje fronta. Henri Žomini je bio vojni istoričar i osnivač Vojne akademije u Petrogradu. On je jedan od najpoznatijih autora knjige o umetnosti ratovanja. Logistika dugo nije imala ni odgovarajuće ime, a sadržaj joj se često poistovećivao sa transportnom i skladišnom funkcijom koje, gledano sa bilo koje tačke procesa distribucije, imaju dvosmernu orijentaciju. Posebno interesovanje za upravljanje aktivnostima logistike dovelo je do različitih interpretacija samog pojma logistike. Kao posledica se javila konfuzija samog pojma logistike, jer su brojni termini korišćeni za označavanje procesa fizičkog kretanja dobara od dobavljača, preko proizvođača i posrednika, do krajnjeg potrošača.

U tehničkim naukama logistika je definisana kao disciplina koja izučava rad, funkcionisanje i uslove rada tehničkih sistema. Ona pruža integralnu podršku sistemu, obezbeđuje potrošni materijal, pogonska sredstva i rezervne delove. Na taj način ovaj termin ulazi u područje ekonomije. Efikasno funkcionisanje tehničkih sistema je određeno ekonomskim aktivnostima snabdevanja, čuvanja i isporuke. Takve aktivnosti treba da budu blagovremene i isplative, što omogućava menadžment, koji je sposoban da brzo misli, rasuđuje, zaključuje, odlučuje i reaguje. Sve ovo posebno naglašava značaj logistike u ekonomskoj i menadžment teoriji i nauci.

Postoje brojni termini kojima se označavaju različite komponente procesa fizičkog kretanja dobara. Sam broj datih termina varira između menadžera, posebno između onih iz oblasti logistike i marketinga [31].

Među značajnijim smatraju se sledeći termini:

- fizička distribucija (*physical distribution*),
- menadžment fizičke distribucije (*physical distribution management*),
- industrijska logistika (*industrial logistics*),
- poslovna logistika (*business logistics*),
- marketing logistika (*marketing logistics*),
- upravljanje materijalima (*materials handling*),
- strateški menadžment logistike (*strategic logistics management*),
- upravljanje lancem snabdevanja (*supply chain management*) i dr.

Navedeni termini odnose se na opisivanje određenih fizičkih tokova sirovina, gotovih proizvoda, robe, usluga i informacija od proizvođača do potrošača. Implementacija logistike u različitim oblicima aktivnosti uslovljava je i njeno diferenciranje. U tom smislu danas se pored **vojne i tehničke**, razvila i **poslovna logistika**, koja upravlja tokom sirovine od dobavljača do proizvođača, kao i kretanjem gotovih proizvoda od proizvođača do potrošača.

U našoj stručnoj literaturi postoje različita shvatanja i tumačenja termina logistika. Načelno, možemo reći da termin logistika ima dva značenja. Najpre, ovim terminom označava se naučna disciplina, a sa druge strane, specifična funkcija u okviru preduzeća, koja treba da doprinese ostvarivanje poslovnih ciljeva. U novije vreme se sve više koristi termin integralna logistika.

Logistički sistem je skup elemenata tehničke, tehnološke, organizacijske, ekonomske i pravne prirode s ciljem optimizacije tokova materijala, roba, informacija, energije i ljudi na određenom geografskom području radi ostvarenja najvećih ekonomskih efekata. **Osnova** za razumevanje poslovne logistike je **teorija sistema** čija je osnovna zamisao da glavni problem nije u optimizaciji posebnih područja poslovanja, već u optimizaciji poslovnog sistema kao celine.

Prema područjima delovanja danas je prisutna podela logističkog sistema na:

- megalogistika,
- globalna logistika,
- makro - metalogistika - mikro,
- interlogistika i intralogistika,
- servisna logistika,

- informaciona logistika,
- menadžment logistika,
- logistika održivog razvoja.

Megalogistika je strateški konzistentan i koordiniran skup primerenih logističkih aktivnosti i najveći skup logističkih znanja, zakonitosti, zakona i teorija koji se odnose na logističke fenomene velikih planetarnih prostornih i vremenskih dimenzija. Zadatak megalogistike se ogleda u optimizovanju logističkih aktivnosti i tokova unutar megalogističkih sustava. Megalogistika se odnosi na svetske logističke fenomene, na logističke fenomene određenog kontinenta (npr. Evrope), velike ekonomske integracije (npr. Evropske Unije) i neke velike i razvijene države (npr. Velike Britanije).

Koncept **globalne logistike** se može shvatiti kao proces fokusiranja logističkih znanja, resursa i potencijala na mogućnosti koje nudi globalno tržište. Kao nauka i aktivnost dobija na značaju zbog povećanja udela fiksnih troškova u ukupnim troškovima. Zadatak globalne logistike je da omogući kompanijama kombinovanje domaćih i međunarodnih logističkih aktivnosti na način da se efikasno i efektivno odvijaju logističke usluge unutar globalnog logističkog sistema.

Metalogistika (mezologistika) se nalazi između makrologistike i mikrologistike, a označava interorganizacijske sisteme koji prevazilaze pravne i organizacijske granice pojedinih kompanija. Stavlja težište na partnerstvo između kompanija i na podelu odgovornosti sa ciljem da se u logistički proces uključe sve relevantne kompanije i da krajnji potrošač dobije pravi proizvod, u pravo vreme, uz najniže troškove, u očekivanom stanju i u traženoj količini.

Mikrologistika se može posmatrati kao jedna od poslovnih funkcija unutar kompanija. Mikrologistika se odnosi na fenomene kojima se žele ostvariti ciljevi kompanija. U tom smislu svrha, ciljevi i zadaci mikrologistike proizlaze iz svrhe, ciljeva i zadataka kompanija.

Svrha mikrologistike je:

- optimalno snabdevanje poslovnog sistema predmetima rada, energijom i informacijama,
- optimalno snabdevanje korisnika proizvodima u željenoj količini, sa potrebnim kvalitetom, u zahtevanom vremenu i definisanom mestu,
- stalno usavršavanje kretanja dobara i informacija kroz sistem tako da se koordinacijom eliminišu težnje za ostvarivanjem vlastitih parcijalnih ciljeva pojedinih podsistema i da se osigura optimalno postizanje ciljeva sistema kao celine.

Ciljevi mikrologistike se mogu grupisati na:

1. Osnovne ciljeve

- svladavanje prostora,
- svladavanje vremena.

2. Specifične ciljeve

- snižavanje troškova logističkih procesa,
- poboljšanje kvaliteta logističkih procesa,
- pružanje dodatnih usluga korisnicima,
- zaštita okoline.

Savladvanje prostora u je logističkim procesima neizbežna aktivnost koja će uticati na poslovanje određenog privrednog subjekta. *Načela kod savladavanja prostora :*

- skratiti puteve skladištenja, unutrašnjeg transporta i rukovanja,
- skratiti puteve između mašina u procesu proizvodnje,
- kod rukovanja treba izbegavati višestruka prekrćavanja i presecanje puteva materijala,
- upotreba treće dimenzije u slaganju i rukovanju teretima.

Kad se govori o svladavanju prostora važno je uzeti u obzir raspored privrednih objekata. *Činioci koji utiču na raspored privrednih objekata su:*

- troškovi prevoza,

- troškovi zaliha i skladištenja,
- politički, ekonomski, socijalni i drugi činioci.

Savladavanje vremena je vrlo bitno. Na vreme se gleda kao na jednokratnu kategoriju koju nije moguće nadoknaditi. Za logistiku je bitno da se vreme što kvalitetnije koristi (tzv. *Vremenska svest*). Važno je napomenuti da se vreme ne odnosi samo na brzinu prevoznih sredstava nego je potrebno uzeti u obzir i vreme držanja zaliha i vreme rukovanja teretom. Na svladavanje vremena prvenstveno utiče brzina prevoznih sredstava, ali i organizacija prevoza. Pri tome je važno razlikovati brzinu vožnje (efektivna brzina kretanja prevoznog sredstva) od komercijalne (putne) brzine (ukupna brzina koja uzima u obzir vreme u kretanju i mirovanju).

Značaj vremena u logistici:

- smanjenje vremena u logistici donosi uštede u poslovanju s aspekta smanjenja vremena vezivanja kapitala,
- prekomerno skraćivanje vremena dovodi do povećanja troškova (**npr.** goriva) koji mogu biti veći od ušteta.

Osnovni zadaci mikrologistike su:

- organizacijsko i tehnološko oblikovanje,
- planiranje,
- upravljanje,
- kontrola.

Interlogistika se afirmiše zbog procesa internacionalizacije poslovanja, intenziviranja konkurencije, razvika transportne infrastrukture, razvoja telekomunikacionih veza, razvoja strateških saveza i sveukupne globalizacije poslovanja.

Intralogistika se zasniva na razvijanju logističkih procesa i logističkih fenomena važnih za efikasno i efektivno obavljanje inter i intra zadataka poslovnih funkcija.

Servisna logistika ima posebno značenje za poslovanje kompanija iz računarske industrije i industrije kancelarijske opreme, ali i kompanijama koje se bave pružanjem usluga, proizvodnih kompanija koje moraju osigurati rezervne delove i sl. **Servisna logistika** označava skup koordiniranih, integrisanih i kontrolisanih logističkih aktivnosti koje osiguravaju pružanje obećanog kvaliteta krajnjim korisnicima.

Informatička logistika je skup logističkih aktivnosti koje obezbeđuju sistemsko i efikasno prikupljanje primarnih i sekundarnih podataka, podstiču njihovu obradu, upotrebu i razmenu s drugim aktivnim učesnicima u logističkom lancu, podstičući kompanije da se efikasno koriste brojnim potencijalima savremene informacione i telekomunikacione tehnologije.

Menadžment (management) logistika je skup logističkih aktivnosti koje obezbeđuju razvoj efikasnog sistema menadžmenta kompanije: osnovi koordinacije i kontrole geografski disperziranih menadžment aktivnosti, povećavajući efikasnost odluka na svim nivoima.

Logistika održivog razvoja je skup logističkih aktivnosti koje obezbeđuju istovremeno sinergijsko ostvarivanje privrednih i ekoloških ciljeva u skladu sa ekološkim zakonima i sa zakonima bitnim za zaštitu potrošača. Usmerena je na osiguranje najveće moguće razlike između pozitivnih i negativnih spoljnih učinaka logističkih fenomena.

Osnovne logističke funkcije logističkih sistema su:

- realizacija narudžbi,
- upravljanje zalihama,
- skladištenje,
- pakovanje,
- transport.

Opseg logističkih aktivnosti posmatran iz vojne perspektive danas možda sveobuhvatno opisuje definicija koju je dao Severnoatlantski savez (NATO):² **Logistika predstavlja nauku planiranja i sprovođenja u delo transfera i snabdevanja vojnih snaga.** Logističke operacije koje vojne snage obavljaju u najširem smislu mogu obuhvatiti:

1. dizajniranje i razvoj, nabavku, skladištenje, transport, distribuciju, održavanje, odstranjivanje i uništavanje materijala;
2. transport ljudstva;
3. nabavku građevinskog materijala, održavanje i upravljanje objektima;
4. nabavku zaliha ili usluga i
5. medicinsku i zdravstvenu zaštitu.

Pored upotrebe u vojnoj terminologiji, logistika kao pojam javlja se i u **sferi poslovanja**, kao značajna poslovna funkcija preduzeća. Tek u poslednjih 40-tak godina, usled brojnih faktora koji su uticali na povećanje važnosti logistike³, došlo je do većeg interesovanja stručne, naučne javnosti, ali i prakse, za ovaj pojam, kad je i nastao najveći broj definicija.

Tako Institut za logistiku i transport⁴ daje definiciju gde kaže da je **logistika proces upravljanja transportom, zaliham, skladištenjem i informacijama o dobrima i materijalima od izvora (mesta proizvodnje, prim. prev.) do mesta finalne potrošnje.** Ova definicija ima poseban značaj budući da u sebi inkorporira četiri najveća i najvažnija podsistema logistike, ili logističkog menadžmenta - transport, zalihe, skladištenje i informacije.

Ako upravljanje logistikom podrazumeva koordiniranje sa ranije pomenuta četiri podsistema, onda njihova optimizacija vodi optimizaciji servisa potrošača.

Ovaj odnos prikazan je na slici 2.1.



Slika 2.1. Četiri podsistema logističkog menadžmenta i krajnji logistički cilj

Izvor: Božić, V, Aćimović, S, (2010), *Marketing Logistika*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd.

Ako i dalje govorimo o definicijama koje su donela referentna tela i institucije u ovoj oblasti, svakako moramo istaći doprinos CSCMP⁵, jednog od najeminentnijih i najpozvanijih udruženja profesionalaca u oblasti logistike i lanca snabdevanja. Ovo udruženje **logistiku definiše kao onaj deo**

²Preuzeto iz: NATO (1997), *Logistics Handbook*, str. 103-4

³Detaljnije o ovim faktorima videti u: Božić, V, Aćimović, S, (2010), *Marketing Logistika*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd, str. 41-46

⁴ The Chartered Institute of Logistics and Transport, (1998), *Glossary of Inventory and Materials Management Definitions*, London, str. 10

⁵CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals

*procesa lanca snabdevanja koji planira, implementira i kontroliše efikasnost i efektivnost kretanja dobara, usluga i informacija od mesta proizvodnje do mesta potrošnje a u cilju kreiranja konkurentnog servisa potrošača.*⁶ Ova definicija značajna je iz najmanje dva razloga. Kao prvo, ističe konkurentan servis potrošača, kao krajni cilj delovanja logističkog menadžmenta.

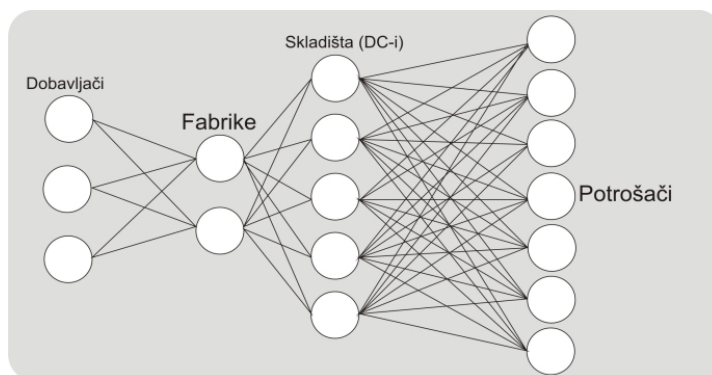
Drugi razlog zbog koga je ova definicija bitna jeste taj što uspostavlja sponu između lanca snabdevanja i logistike, definišući je kao njegov sastavni deo. Logično, iz ove definicije takođe možemo zaključiti da je pojam lanac snabdevanja **obuhvatniji i širi** od pojma logistika.

Prihvaćena i rasprostranjena definicija pojma lanac snabdevanja glasi: **Lanac snabdevanja predstavlja mrežu organizacija koja je uključena, uzvodnim i nizvodnim vezama, u različite procese i aktivnosti koje proizvode vrednost u vidu proizvoda ili usluga usmerenih ka krajnjem korisniku ili potrošaču.**⁷ U ovoj definiciji najvažniji pojam jeste **mreže**. Tradicionalno, lanci snabdevanja su bili sporadično povezane asocijacije pojedinih biznisa. Koncept mreže, na drugoj strani, ukazuje na uvođenje koordinacije u procesima i odnosima.

Uzvodna veza znači da se ide «protiv struje» i odnosi se na vezu preduzeća i njegovih dobavljača, kao i dobavljača naših dobavljača. Suprotno, **nizvodne veze** ili «niz struju», odnose se na relaciju preduzeće-potrošač. Mogu se javiti kombinovane uzvodno-nizvodne veze, što je slučaj kod preduzeća koja imaju povratne kontejnere, palete ili proizvode interne razmene. **Pojam vrednosti** Porter definiše kao «onaj iznos koji su potrošači spremni da plate»⁸.

Kvalitetnim upravljanjem lancima snabdevanja kreira se viši nivo vrednosti, ponudom nižih cena za isti nivo beneficija ili obezbeđivanjem jedinstvenih koristi po višoj ceni.

Ideju da se preduzeće nalazi u središtu mreže (lanca) dobavljača i potrošača, ilustrovaćemo na slici 2.2.



Slika 2.2. Mreža lanca snabdevanja [32]

Za razliku od pojma, nema univerzalno prihvaćenog tumačenja upravljanja sa lancima snabdevanja. Mentzer sa saradnicima navodi da sve objavljene definicije mogu biti razvrstane u tri kategorije - menadžersku filozofiju, primenu te filozofije ali i skup procesa menadžmenta.⁹

Martin Christopher je na krajnje jednostavan i praktičan način definiše upravljanje lancem snabdevanja (SCM)¹⁰ kao **menadžment uzvodnim i nizvodnim odnosima sa dobavljačima i korisnicima u cilju isporučivanja superiorne vrednosti po nižoj ceni za lanac snabdevanja kao celinu.**¹¹

⁶Sajt asocijacije CSCMP, internet, <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>, pristupljeno 8/8/2010

⁷Rogers, D. and Tibben-Lembke, R., (2005), *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA, str. 11

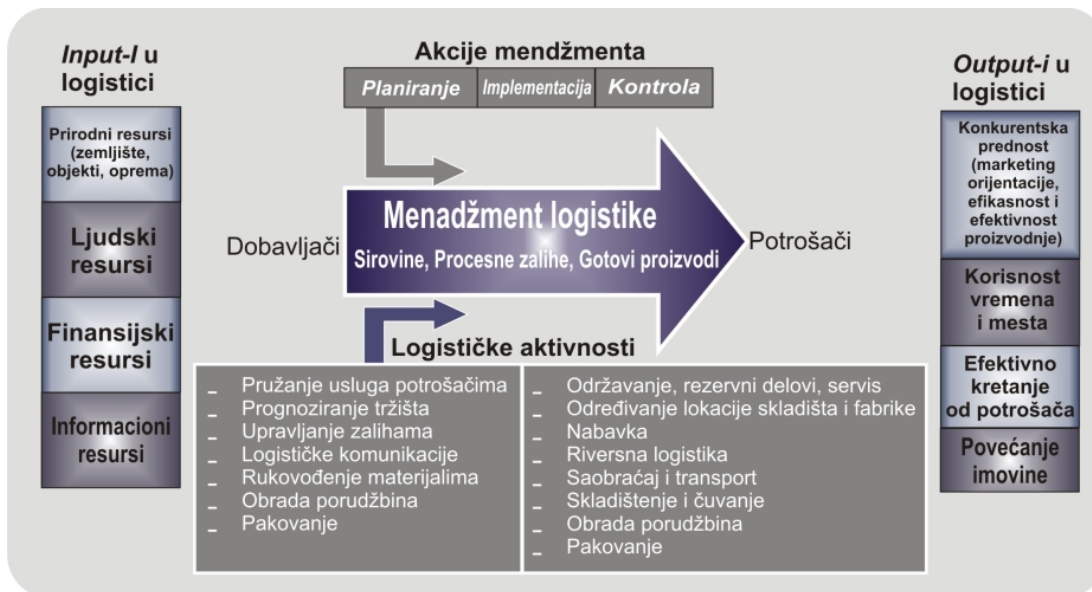
⁸Porter, M., (1985), *Competitive advantage*, Free Press, New York, str.3

⁹Mentzer, J. T. et al., (2001), *Defining supply chain management*, Journal of Business Logistics, Vol.22, No.2

2.1.2. Definisanje relacije menadžment lanca snabdevanja-logistika

Danas pojedini autori posmatraju logistiku i menadžment lanca snabdevanja kao bukvalne sinonime, smatrajući da ih je teško razdvojiti zbog promovisanja praktično iste ideje - **isporuke pravog proizvoda, u pravo vreme i mesto, u adekvatnom stanju i uz prihvatljive troškove**.¹²

Na slici 2.3. prikazane su ključne komponente menadžmenta logistike. Input-i logistike su: prirodni resursi (zemljište, oprema, objekti), ljudski resursi, finansijski i informacioni resursi. Ovi inputi se prerađuju, distribuiraju i kontrolišu kako bi bili spremni za prodaju posrednicima, ili krajnjim potrošačima.



Slika 2.3. Komponente menadžmenta logistike [32]

Izvor: Bloomberg, D.J., LeMay S., and Hanna B.J.: LOGISTICS, Prentice Hall, New Jersey, 2002

Najnovija, pak, definicija vezana za logistiku koristi termin menadžment logistike i glasi: „*menadžment logistike je deo procesa lanca snabdevanja i obuhvata planiranje, primenu i kontrolu efektivnog i efikasnog kretanja (skladištenja) dobara i usluga i sa njima povezanih informacija od mesta porekla do mesta potrošnje u cilju zadovoljenja potreba potrošača*“. Navedena definicija, pored kretanja proizvoda i usluga, obuhvata i kretanje informacija od mesta proizvodnje do mesta potrošnje.

Integrisana logistika se razvija poslednjih pedeset godina, dobijajući sve više na značaju. Tokom poslednjih dvadeset godina naročito je poraslo interesovanje za nju i javile su se brojne definicije integrisane logistike.

Arthur D. Little, uz dozvolu Veća za upravljanje logistikom, u svom delu „Logistics in the Service Industries“ definiše integrisanu logistiku kao „*proces predviđanja potreba i želja kupaca; prikupljanje kapitala, materijala, ljudi, tehnologija i informacija potrebnih za ispunjenje tih želja i potreba optimizacije proizvodne mreže roba ili usluga s ciljem ispunjenja kupčevih zahteva te korišćenje mreže s ciljem ispunjenja kupčevih zahteva unutar vremenskog roka*“. Iz definicije sledi da se integrisana logistika

¹⁰SCM - Supply Chain Management

¹¹Christopher, M, (2005), *Logistics and supply chain management*, 3rd edition, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, str. 5

¹²Ballou, R, (2004), *Business Logistics/ Supply Chain Management*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA, str.6

sastoji od ulazne logistike (inbound), logistike u preduzeću i izlazne logistike (outbound). Ulazna logistika je kretanje proizvoda do preduzeća. Logistika u preduzeću obuhvata kretanje proizvoda unutar samog preduzeća. Izlazna logistika se odnosi na kretanje proizvoda iz preduzeća do potrošača. Sa slike 6. se vidi da se integrisana logistika sastoji se iz dve grupe aktivnosti:

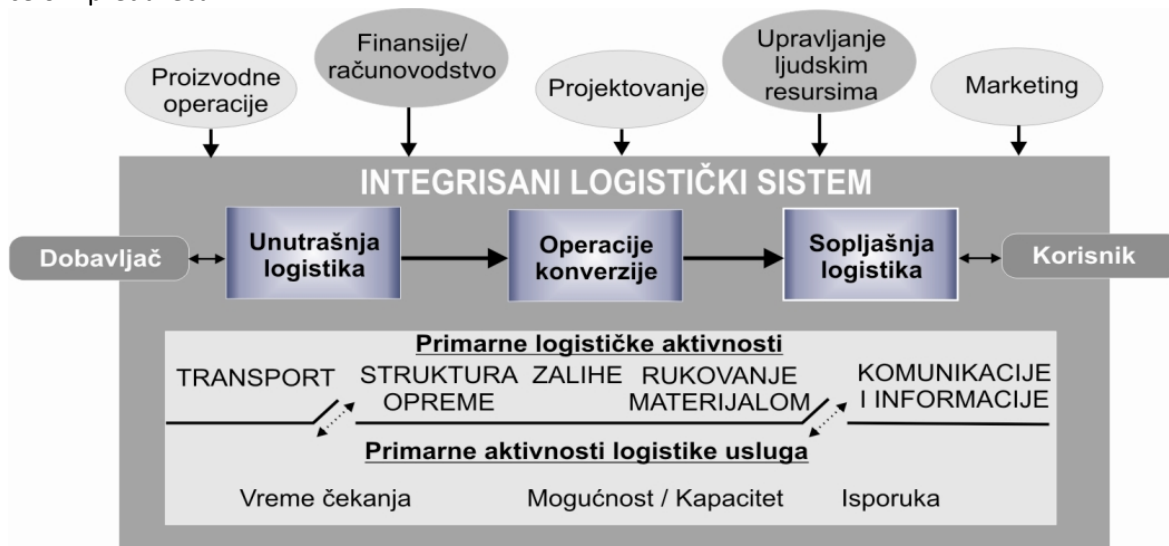
- osnovne logističke aktivnosti,
- logističke aktivnosti usluga.

Osnovne logističke aktivnosti odnose se na kretanje robe kroz kanal distribucije, kao što su transport, upravljanje zalihama, rukovanje materijalom i dr.

Logističke aktivnosti usluge, takođe, kreću se kroz kanal distribucije i one opredeljuju vreme čekanja, raspoloživost i izbor načina pružanja usluga.

Kada se ova dva dela logistike spoje, postaju integrisana logistika.

Koncept integrisane logistike vrlo brzo se razvijao. U početku, logističke aktivnosti bile su rasute po celom preduzeću.



Slika 2.4. Proces integrisane logistike [32]

Većina autora danas prave jasnu razliku između logistike i lanaca snabdevanja. Cooper smatra da je logistika zaokupljena materijalima i njihovim tokovima unutar jednog preduzeća, dok MLS¹³ predstavlja integraciju svih poslovnih procesa duž lanca snabdevanja.¹⁴

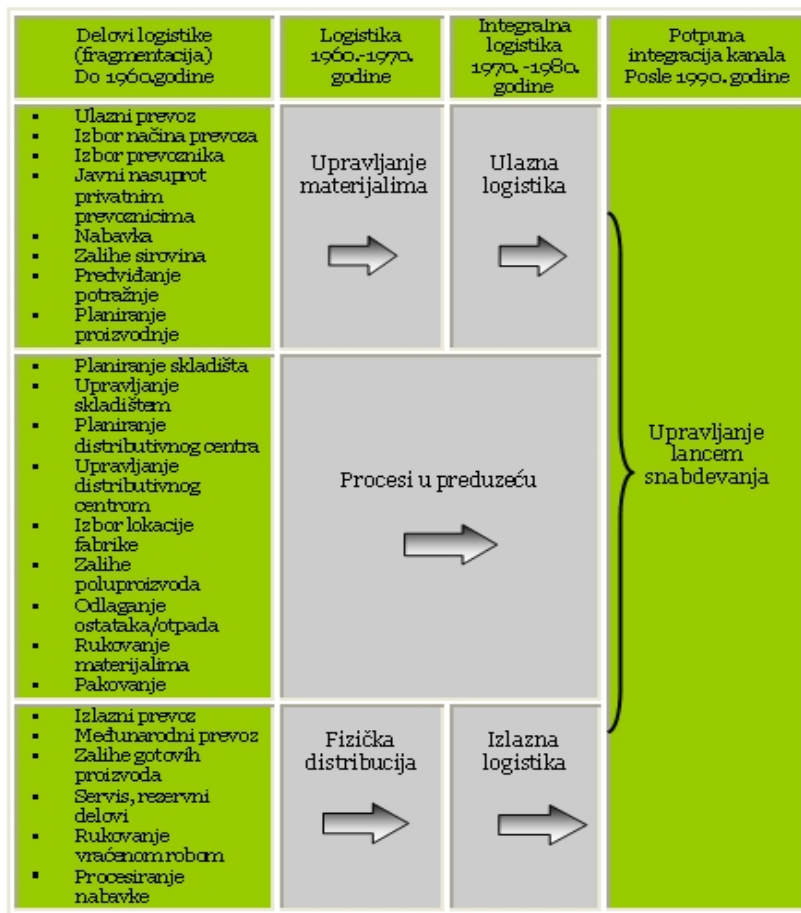
Pojam lanaca snabdevanja sreće se od 1982. godine. Već u samom početku javljaju se dileme oko razlike uticaja logističkog upravljanja i upravljanja lancem snabdevanja na stvaranje vrednosti za krajnjeg korisnika i njihovog uticaja na profitabilnost kompanija. Izraz "Upravljanje lancem snabdevanja (ULS)" je izazivao nedoumice. Da li se odnosi na upravljački proces? Da li se tiče upravljanja materijalima-sirovinama ili lancem snabdevanja? Da li je to drugo ime za integralnu (integrisanu) logistiku?

U tabeli 2.1 data je evolucija logističkih aktivnosti. Ako analiziramo privredni razvoj u prethodnom periodu, možemo identifikovati četiri karakteristične faze: *period od 1940. do 1960. godine*, *period između 1960. i 1970. godine*, *period između 1970. -1980. godine* i *period posle 1990. godine*.

¹³MLS - Menadžment Lanca Snabdevanja

¹⁴Cooper, M. C. Et alt, (1997), *Supply Chain management-more than a new name for logistics*, International Journal Of Logistics Management, Vol. 8, No.1, str. 1-4

Tabela 2.1.



Izvor: Bloomberg, D.J., LeMay S., and Hanna B.J.: *LOGISTICS*, Prentice Hall, New Jersey, 2002.

Nedostatak standarda i precizne terminologije kojom bi se razdvojile oblasti logistike i lanca snabdevanja u poslovnom i naučnom domenu rezultovao je formiranjem više organizacija za razmatranje pomenute problematike, a neke od vodećih su:

1. Council of Logistic Management (CLM);
2. Global Supply Chain Forum (GSCF);
3. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP iz 2005).

Prema CLM iz 2005. godine pod *lancem snabdevanja* (*Supply chain (SC)*) podrazumevamo:

- *Lanac snabdevanja* počinje sa neobrađenim sirovinama i završava sa upotrebom gotovih proizvoda od strane krajnjeg korisnika; lanac snabdevanja povezuje mnoge kompanije.
- Podrazumeva razmenu materijala i informacija u logističkim procesima koja se proteže od prikupljanja sirovina do isporuke gotovih proizvoda krajnjem korisniku; svi isporučioци, davaoci usluga i korisnici predstavljaju veze u lancu snabdevanja.

Upravljanje lancem snabdevanja (*Supply Chain Management (SCM)*) obuhvata planiranje i upravljanje svim aktivnostima koje se odnose na snabdevanje i nabavku, preradu i sve aktivnosti logističkog upravljanja (*ukratko-obuhvata sve logističke aktivnosti, proizvodne operacije i upravljanje koordinacijom procesa i aktivnosti unutar marketinga, prodaje, razvoja proizvoda, finansija i informacione tehnologije, ali i između njih*).

Naravno, ono takođe obuhvata *koordinaciju i dogovor sa partnerima u kanalu* koji se može sastojati od snabdevača, posrednika, logističkih davaoca usluga i korisnika.

Upravljanje lancem snabdevanja (MLS) integriše upravljanje snabdevanjem i potražnjom unutar kompanija i između njih, operativnom i integrisanom logistikom unutar neprekidnog procesa sa ciljem održavanja neprekidnog toka proizvoda i usluga.

Njegova primarna svrha je povezivanje glavnih poslovnih funkcija i poslovnih procesa u i između kompanija u koherentan poslovni model sa velikim učinkom. Model prikazuje integraciju brojnih funkcija: finansije i računovodstvo, upravljanje ljudskim resursima, ekonomiju i sisteme koji zavise od marketinga, proizvodnju sa inženjeringom, integralnu logistiku sa snabdevanjem. Marketing *povezuje* kupca, pojedine funkcije preduzeća i samo upravljanje lancem snabdevanja. Marketing *analizira* promenljive trendove, tržišni potencijal, konkurentske cene i slično. Marketing *usmerava* te informacije drugim delovima preduzeća kako bi oni mogli odrediti kako i kada odgovoriti na raznovrsne kupčeve zahteve. Ti delovi preduzeća su: upravljanje snabdevanjem, proizvodnja i integrisana logistika. *Oni koordiniraju:*

- spoljne dobavljače materijala-sirovina,
- upravljaju uskim grlima u proizvodnji i smanjuju njihov uticaj na kupca,
- neprekidan tok proizvoda i usluga u preduzeću, kroz i iz preduzeća.

Menadžment lancem snabdevanja jeste proces planiranja, organizovanja i kontrolisanja tokova materijala i usluga, od dobavljača do krajnjeg korisnika/potrošača.

Lanac snabdevanja je nastao kada je uočena uzajamna zavisnost između funkcije skladištenja i transporta, pa se pristupilo njihovoj integraciji u takozvano “*upravljanje fizičkom distribucijom*” (1976). To je i I faza u nastanku lanca snabdevanja. Fizička distribucija predstavlja izraz koji se koristio za opisivanje *integracije dve ili više aktivnosti u cilju planiranja, implementacije i kontrole efikasnosti toka sirovina, zaliha poluproizvoda i gotovih proizvoda od izvorišne tačke do tačke potrošnje*. Karakteristične faze razvoja lanca snabdevanja date su na slici 2.5.



Slika 2.5. Faze razvoja lanca snabdevanja [32]

Efekti koji su se postigli integracijom su:

- uspostavljena je *bolja informaciona povezanost* između skladišta različitih nivoa (kao što su fabrička skladišta, regionalni distributivni centri i sl.),
- omogućeno jasnije sagledavanje svih relevantnih faktora koji utiču na donošenje kompleksnih odluka od strane menadžmenta;
- *smanjenje nivoa zaliha* u skladištima usled brže, frekventnije i pouzdanije realizacije transporta;
- skraćeno je *vreme realizacije aktivnosti* vezanih za zadovoljenje zahteva korisnika, (skraćen je interval prognoziranja i veća tačnost rezultata prognoze);
- *povećan je kvalitet usluge i sniženi su ukupni troškovi* usled zajedničkog praćenja aktivnosti transporta i skladištenja i optimizacije lokacija skladišta;
- omogućeno je *sprovođenje kompleksnih analiza* (na primer, za određivanje ukupnih skladišno-transportnih troškova, za optimizaciju mreže skladišta i sl.).

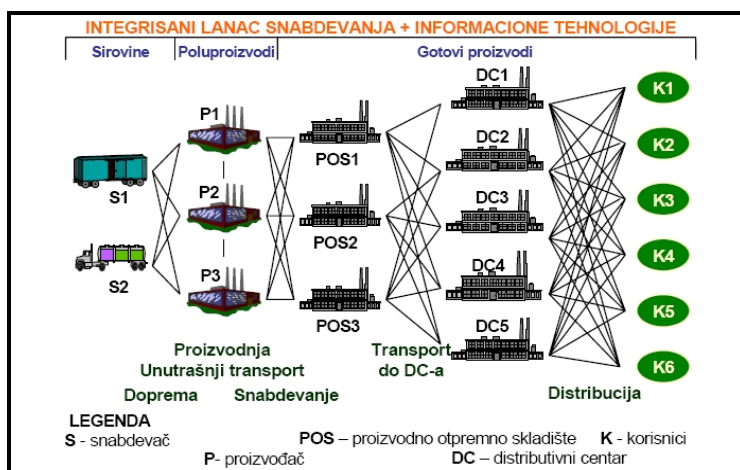
Mnogi još uvek vide i projektuju ovaj model lanca snabdevanja. Na ovaj način se logistika još uvek tretira u većini kompanija. Ovo nije:

- Integrisana logistika (Integrated logistics);
- Upravljanje lancima snabdevanja (Supply chain management);
- Upravljanje zahtevima u lancu (Demand chain management);
- Upravljanje vrednostima u lancu (Value chain management).

Model iz 1990. godine predstavlja III fazu u nastanku lanca snabdevanja kada se skladištenju, transportu i realizaciji porudžbine dodaju snabdevanje i krajnji korisnici, slika 2.6.

Tada se lanac snabdevanja produžava. Shvata se da je zapravo krajnji korisnik inicijator svih aktivnosti, ali proizvođači sada teško mogu da nameću svoju volju. Lancu se dodaju snabdevači sa jedne strane i krajnji korisnici sa druge strane. S obzirom na kompleksnost funkcionisanja ovakvog lanca, pojavljuje se upravljanje integrisanim lancima snabdevanja, praćeno podrškom savremenih informacionih tehnologija:

- prenosa, obrade i razmene elektronskih podataka,
- elektronskim prenosom finansijskog kapitala,
- komunikacijama širokog dometa,
- kompjuterizovanim DSS sistemom u oblastima planiranja i operative, odgovarajućim obrazovanjem kadrova i slično.



Slika 2.6. IV faza razvoja lanca snabdevanja [32]

Nove definicije lanca snabdevanja i logistike (CLM iz 2002): Lance snabdevanja podržavaju napredne komunikacije, kompjuterizovani sistemi za podršku odlučivanju (DSS), neprekidna obuka kadrova, Internet, elektronska trgovina i elektronsko plaćanje.

Danas je važno je uočiti **odnos parcijalno-integrativno**, koji je, što se tiče ovih pojmova, jedna od ključnih razlika između logistike i lanca snabdevanja. Tako, neki autori tvrde da pored tokova materijala, MLS tretira još i formiranje cena proizvoda i kvalitet proizvodnje.

Međutim, iako MLS promoviše posmatranje lanca snabdevanja kao celine, firme baš i ne poštuju ovo načelo. Fawcett i Magan u svojim istraživanjima otkrivaju da firme koje primenjuju MLS uglavnom imaju bližu saradnju samo sa neposrednim partnerima.¹⁵ Martin Christopher smatra da je pojam MLS širi i obuhvatniji od pojma logistike. Međutim on odlazi i korak dalje predlažući korigovanje sada već

¹⁵Fawcett, S and Magan, G, (2002), *The rhetoric and reality of Supply Chain Integration*, International Journal of physical distribution & Logistics Management, Vol. 32, No.5, str. 339-361

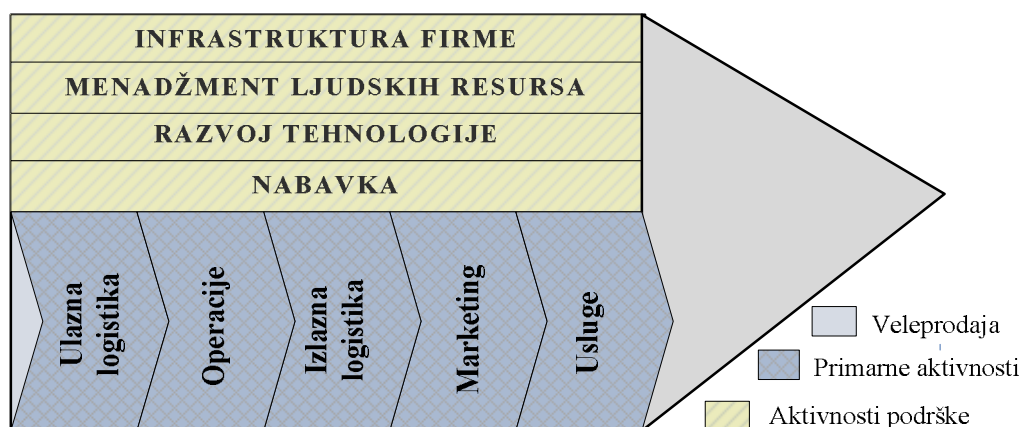
ustaljenog naziva menadžment lanca snabdevanja. On ističe da bi možda reč «snabdevanje» trebalo zameniti rečju «tražnja» kako bi odrazili glavni podsticaj i impuls koji daje tržište, a ne dobavljači. Takođe on predlaže da je adekvatnije umesto reči «lanac» koristiti reč «mreža», budući da je normalno da postoji više dobavljača, a ne samo jedan, kao i naravno, veći broj kupaca.¹⁶ Ovo tumačenje profesora Christophera nije slučajno pomenuto na ovom mestu, budući da modifikovan termin **upravljanje mrežom tražnje**, možda još očiglednije diferencira obuhvatnost ova dva pojma.

Šira perspektiva, usmerenost ka većem broju učesnika i tretiranje dodatnih problema u okviru MLS, shvaćeni su kao **nadogradnja koncepta logističkog menadžmenta**, nastala prevashodno iz potrebe adaptacije sve većoj konkurenciji i turbulentnijim tržišnim zbivanjima.

2.2. Lanac snabdevanja kao vrednosni lanac

Zahvaljujući istraživanju Majkla Portera skreće se pažnja menadžera i stratega na centralni značaj konkurentске pozicije u postizanju uspeha na tržištu. Analizirajući inovacije i brojne promene koje su se desile u postavkama i filozofijama menadžmenta u poslednjih 20-ak godina, svakako jedna od najvećih je ona koja težište stavlja na pronalaženje novih načina za isporučivanje superiorne vrednosti u očima potrošača.

Inovativno je kreiran čuveni **Porterov Lanac Vrednosti**. Ilustracija Porterovog Lanca vrednosti data je na slici 2.7.



Slika 2.7. Lanac vrednosti Majkla Porter

Izvor: Porter, M. (1985), *Competitive advantage*, Free Press, New York.

Prema ilustraciji može se videti da Porter sve aktivnosti deli u dve kategorije:

- **Primarne aktivnosti:** ulazna logistika, operacije, izlazna logistika, marketing i usluge;
- **Aktivnosti podrške:** nabavka, razvoj tehnologije, menadžment ljudskih resursa i infrastruktura firme.

Primarne aktivnosti su one koje stvaraju vrednost, a aktivnosti podrške predstavljaju bazu za nastanak iste, iako ne učestvuju direktno u njenom kreiranju.¹⁷ Konkurentska prednost stiče se efikasnom organizacijom i upravljanjem ovim aktivnostima unutar vrednosnog lanca. Izvršivši ovu podelu, neophodno je analizirati svaku aktivnost i ustanoviti da li preduzeće iz nje «crpi» vrednost ili ne. Ako to nije slučaj, preporuka je da se ta aktivnost izmesti (outsourcing).

¹⁶Modifikovano prema: Christopher M, (2005), *Logistics and supply chain management*, 3rd edition, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, str. 5

¹⁷Porter, M. (1985), *Competitive advantage*, Free Press, New York.

Danas, više od 20 godina od uvođenja ova logika širom je prihvaćena, a dokaz toga je sve veći broj aktivnosti koje se izmeštaju. Tipične aktivnosti koje se najčešće izmeštaju date su u tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Dimenzije outsourcing strategije

Outsourcing-a preduzeća (logistička i druga poslovna polja)	Najčešće se iznajmljuje	Frekvencija rentiranja
Upravljanje sredstvima	Upravljanje skladištenjem	45 %
Marketing	Konsolidacija (ukrupnjavanje) isporuka	45%
Izvori ponude	Popunjavanje ponude	26%
Pakovanje - markiranje robe	Montiranje proizvodnih kapaciteta	6%
Transport	Transport robe	28%
Distribucija	Selekcija transportera	21%
Kompjuterizacija sistema poručivanja	Logistički informacioni sistem	32%
Postprodajne usluge	Povraćaji robe	2%
Spoljnotrgovinski poslovi	Pregovaranje o cenama i uslovima poslovanja	21%
Upravljanje kadrovima	Realizacija porudžbine	6%

Izvor: Gilmore, R. "Third party logistics" u knjizi Distribution management handbook, James Tompkins & Dale Harmelink, editors in chief, McGraw-Hill, Inc. New York.

Koncept Porterovog vrednosnog lanca je značajan zbog efekta izmeštanja, produžavanja i produblivanja lanca vrednosti izvan granica jednog poslovnog procesa. Drugim rečima, **lanac snabdevanja postaje vrednosni lanac. Danas se stvorena vrednost** (i troškovi) ne kreiraju samo u jednoj kompaniji, tzv. centralnoj proizvodnoj tački, već u svim entitetima koji su sa njom povezani, tj. duž celog lanca snabdevanja [2].

Danas, lanac vrednosti i lanac snabdevanja imaju isti tretman. Kreiranje i obim kreirane vrednosti zavisi od kvaliteta upravljanja lancem snabdevanja i svim njegovim učesnicima.

Na osnovu navedenog upravljanje lancem snabdevanja podrazumeva brojne optimizacije u poslovanju učesnika u lancu.

2.3. ZNAČAJ OPTIMIZACIJE U LANCU SNABDEVANJA

2.3.1. Ciljevi optimizacije u lancu snabdevanja

Cilj optimizacije lanca snabdevanja je da uspešno kontroliše različite elemente unutar lanca. Pod **elementima** mislimo na učesnike, njihove interne i eksterne kontakte, ali i način organizacije svih internih aktivnosti.

Logično je da dok ne dođe do pune integracije lanca i sazrevanja shvatanja vezanih za MLS, obim kontrolisanja internih aktivnosti bude svakako mali. **Suština procesa optimizacije jeste odstranjivanje onih elemenata koji ne stvaraju ili podržavaju vrednost**, a koji ipak egzistiraju kao učesnici ili aktivnosti unutar lanca.

Imajući prethodno navedeno u vidu, kažemo da **optimizacija predstavlja upravljanje komplikovanim lancima snabdevanja u njihovoj celosti sa ciljem sinhronizovanja svih elemenata koji dodaju vrednost, a nalaze se u okviru proizvodnje ili distribucije, uz istovremenu eliminaciju svih ostalih elemenata.**¹⁸

Na osnovu iznete definicije može se reći da postoji veći broj ciljeva koje želimo postići optimizacijom lanca snabdevanja.¹⁹ Dva osnovna cilja koja možemo identifikovati su:

1. Sinhronizacija svih elemenata (učesnika i aktivnosti) koji dodaju vrednost u proizvodnji ili distribuciji
2. Eliminacija elemenata koji ne stvaraju ili podržavaju vrednost

Pored dva osnovna, postoje i neki drugi, sporedni ciljevi. Među njima prepoznajemo:

Pružanje najkvalitetnijeg servisa potrošača. Brojna istraživanja i teorije pokazuju jaku vezu koja postoji između satisfakcije, tj. zadovoljstva potrošača i njihove lojalnosti.²⁰ Nivoi servisa potrošača treba da budu tako postavljeni da izazivaju oduševljenje, uz prevazilaženje očekivanja. Ta očekivanja uključuju responzivost i vrednost.

Ostvarivanje cenovne efikasnosti. Pod cenovnom efikasnošću podrazumevamo ostvarivanje adekvatne vrednosti za dati novac. Ona se može izraziti i putem racija:

Isporučena vrednost ili beneficija / troškovi pribavljanja

Postizanje maksimalnog nivoa produktivnosti angažovanih sredstava ili resursa. Nivo produktivnosti takođe se može izraziti putem racija, povezujući autpute sa jednim ili više inputa. Porast autputa po jedinici inputa predstavlja upravo povećanje produktivnosti. Tako, ukupna produktivnost lanca snabdevanja može se iskazati putem jednostavnog racija:

Ukupni autput / ukupni input

Svakako najveći izazov kod ovog problema jeste povećanje vrednosti autputa u odnosu na cenu inputa. Produktivnost takođe raste kada isti proizvod ili uslugu (autput) postizemo sa manjom upotrebom inputa.

Optimiziranje profita preduzeća. Cudahy ističe da je logika i cilj optimizacije simultano usklađivanje strana ponude i tražnje jednog biznisa kako unutar preduzeća tako i putem mreže, kojoj to preduzeće pripada. Na taj način, istovremenim unapređivanjem operacione efikasnosti i postizanjem profitabilnog rasta, ovakva optimizacija može podstaći prihode ili pomoći u smanjenju troškova, kao vidu povećanja profitabilnosti.²¹

Lanac snabdevanja ima za cilj da već tradicionalnim vrednostima dobara kao što su: *tip proizvoda, kvalitet, cena itd., doda nove vrednosti: raspoloživost traženih dobara na mestu i u momentu u kome se manifestuje potreba potrošača za tim dobrima.*

¹⁸ Adaptirano prema: Lysons, K, Gillingham, M., (2006), *Purchasing and Supply Chain Management*, 7th Pearson Education Limited, Edinburgh, UK str. 109-112

¹⁹ Ibidem

²⁰ Detaljnije videti u: Lovreta, S. et al., (2010), *Menadžment odnosa sa kupcima*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd i Data Status, str. 119-126

²¹ Cudahy, G, (2003), *The impact of pricing on supply chains*, in Gattorna L. (ed.) Gower handbook of supply chain Management, 5th edn, Gower, USA, str. 62-75

Može se desiti da proizvod manje vrednosti u tradicionalnom smislu, nižeg kvaliteta i veće cene, ali koji je na raspolaganju u momentu i na mestu u kome se manifestuje potreba potrošača, u očima kupca ima veću vrednost.

Cilj lanca snabdevanja može se, uopšteno, definisati kao: *zadovoljenje potreba kupca za isporukom traženog proizvoda, zahtevanog kvaliteta, na pravom mestu, u pravo vreme po minimalnoj ukupnoj ceni.* Oдавde se može izvući zaključak da je cilj lanca snabdevanja u stvari kvalitetna i pravovremena realizacija tokova materijalnih dobara i pripadajućih informacija. Raščlanjivanjem ovako definisanog opšteg cilja lanca snabdevanja moguće je diferencirati dva osnovna pod cilja, i to:

- **efikasnost:** zadovoljavanje potrebe klijenta za traženom robom na određenom mestu i u određenom roku;
- **efektivnost:** zadovoljenje potrebe klijenta za traženom robom sa minimalnim ukupnim troškovima realizacije te potrebe.

Definisanje ciljeva lanaca snabdevanja, s toga, zahteva pronalaženje delikatne ravnoteže između željenog nivoa pružanja usluga i njemu odgovarajućih troškova. Pri tom je cilj da se garantuje adekvatan nivo usluga po nižim ukupnim troškovima upravljanja.

Na osnovu iznetih postavki, **ciljevi i zadaci lanaca snabdevanja**, kao nove poslovne funkcije, mogu se raščlaniti na sledeće komponente:

- **Ekonomsku ili vrednosnu komponentu** (šta, koliko i gde treba nabaviti, gde uskladištiti, gde preraditi i kuda distribuirati);
- **Tehničku komponentu** (koju tehniku i tehnologiju koristiti za transport, pretovar, i skladištenje robe);
- **Informacionu komponentu** (na koji način se protok materijala može planirati, kako sa njim upravljati i kako ga kontrolisati);
- **Komponentu racionalnog korišćenja resursa** (kako što bolje iskoristiti raspoloživi prostor, kadrove, organizaciju i tehničku bazu);
- **Kvalitativnu komponentu** (kako izbeći pojavu grešaka, kako povećati pouzdanost i spremnost isporuke, kako skratiti vreme isporuke i sl.) i
- **Vremensku komponentu** (kada treba realizovati pojedine procese da bi se ostvarili postavljeni ciljevi preduzeća).

2.3.2. Povećanje nivoa usluga lanca snabdevanja

Usluga lanca snabdevanja je rezultat brojnih delatnosti. **Elementi usluge su:**

- vreme isporuke,
- pouzdanost isporuke,
- fleksibilnost isporuke,
- kvalitet isporuke i
- informaciona sposobnost.

Vreme isporuke predstavlja vremenski interval između trenutka dobijanja porudžbine do trenutka raspoloživosti poručene robe kod kupca. Kraća vremena isporuke omogućavaju držanje nižeg nivoa zaliha u skladištu kupca i disponiranje u kratkim rokovima.

Pod pouzdanošću isporuke se podrazumeva verovatnoća ostvarivanja utvrđenog vremena isporuke poručene robe. Svako nepridržavanje dogovorenih rokova isporuke može kod kupaca da proizvede prekide ili smetnje u radnom procesu, a time i povećanje troškova.

Fleksibilnost isporuke označava sposobnost sistema isporuke da odgovori na posebne želje kupaca. Ovde spadaju modalitet davanja porudžbine koga karakterišu: količina dobara koje treba preuzeti, trenutak dodeljivanja porudžbine i način dostave porudžbine kao i modaliteti isporuke koga karakterišu: vrsta pakovanja, odgovarajuća varijanta transporta i mogućnost isporuke po pozivu.

Kvalitet isporuke karakterišu: tačnost isporuke po vrsti i količini robe kao i stanje isporučene robe. Ako se naručena količina prekorači tada se kod kupca povećavaju troškovi skladištenja, a ako količina bude manja od poručene, mogu se kod kupca pojaviti nedostajuće količine i negativni efekti koji iz toga slede.

Sposobnost davanja informacija u lancu snabdevanja predstavlja mogućnost brzog i tačnog odgovaranja na pitanja kupca, i to je i posle davanja porudžbine. Pored definisanja pojedinih elemenata usluge logistike u odnosu na zahteve tržišta, njih treba definisati i analogno kontrolisati u internim logističkim lancima preduzeća, jer se samo tako može osigurati usluga logistike saglasno zahtevima tržišta [15].

2.3.3. Smanjenje troškova logistike

Troškovi logistike mogu se podeliti u pet grupa, i to [32]:

- sistemski troškovi i troškovi upravljanja,
- troškovi zaliha,
- troškovi skladištenja,
- transportni troškovi i
- manipulativni troškovi (troškovi rukovanja teretima).

Pod *sistemskim troškovima* se podrazumevaju troškovi oblikovanja, planiranja i kontrole tokova materijala.

Troškovi upravljanja obuhvataju deo troškova funkcija planiranja proizvodnog programa, disponiranja, realizacije porudžbine, upravljanja proizvodnjom itd.

Troškovi zaliha nastaju zbog držanja odgovarajućeg nivoa zaliha i sadrže, između ostalog, troškove kapitala za: finansiranje zaliha, osiguranje, umanjeње vrednosti i gubitke.

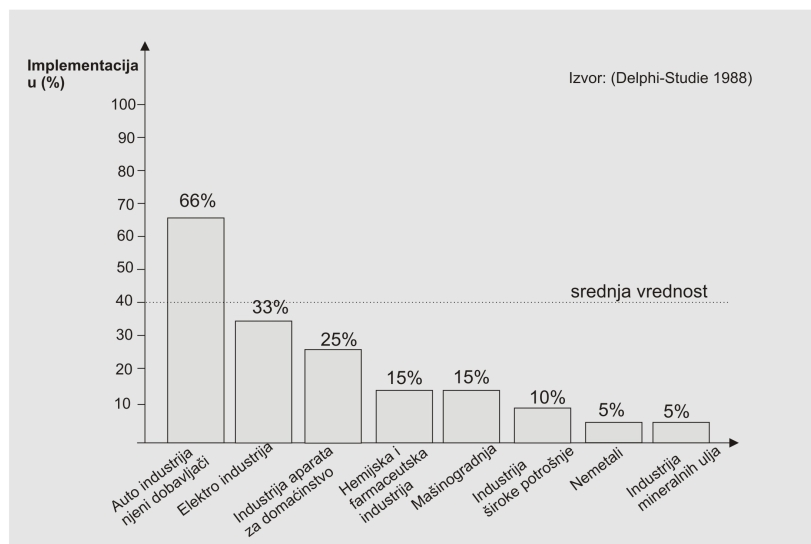
Troškovi skladištenja sastoje se iz fiksnog dela, koji proizilazi iz posedovanja skladišnih kapaciteta i kvazi promenljivog dela vezanog za procese uskladištavanja i iskladištavanja.

U transportne troškove, u opštem smislu, spadaju troškovi unutrašnjeg i spoljnog transporta. Oni pokazuju učešće troškova spremnosti (npr. viljuškara) i učešće troškova zavisnih od obima posla (npr. potrošnja energije kod transportnih uređaja).

Pod *manipulativnim troškovima* se podrazumevaju troškovi pakovanja, rukovanja i komisioniranja. I ovde se mogu razlikovati troškovi spremnosti (npr. za postrojenja za konzerviranje) i manipulativni troškovi zavisni od obima (npr. za materijal za pakovanje, materijale za konzerviranje, etikete, itd.).

Visina logističkih troškova se često potcenjuje, pošto se u obračunu troškova u većini preduzeća, ti troškovi pripisuju proizvodnom području. Posledica toga je da se logistički troškovi ne mogu prepoznati kao troškovi nastali u toku realizacije logističkog procesa već su oni skriveni ili su kao dodatni prikazani u opštim troškovima, npr. u *troškovima nabavke, proizvodnje i prodaje* ili se logistički sistem ne vodi kao *celovit poslovni sistem već se prati samo deo logističkog sistema*.

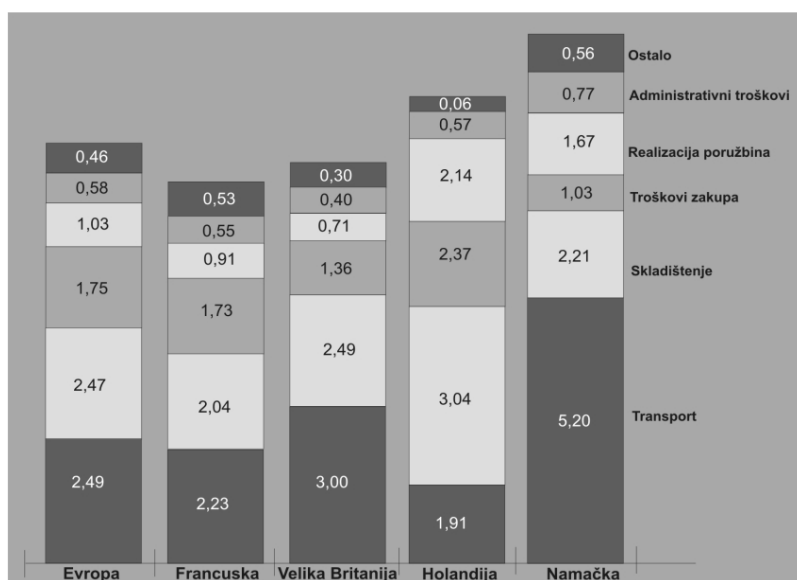
Manje ili više potpuno obuhvaćeni logistički troškovi, ne uključuju se pravovremeno u troškove realizacije usluga tako da se prava cena ovih usluga i ne zna što može dovesti do povećanja zahteva za uslugama od strane funkcija proizvodnje i marketinga.



Slika 2.8. Učešće troškova logistike u ukupnim troškovima [32]

Na slici 2.8. prikazano je učešće troškova u logistici kao delu lanca snabdevanja u ukupnim troškovima, a na slici 2.9. ostvareni troškovi logistike u pojedinim evropskim zemljama.

Sve veći **značaj lanaca snabdevanja** za ukupno stanje u nekom preduzeću posledica je tendencije porasta troškova lanca snabdevanja u mnogim preduzećima.



Slika 2.9. Ostvareni troškovi logistike u pojedinim evropskim zemljama [32]

Postizanje maksimalnih vremenskih ušteda. Još jedan izuzetno važan cilj optimizacije, i kako Wiliding sa pravom konstatuje, jedina mera koja nije podložna pogrešnim interpretacijama među svim učesnicima u lancu. Ubrzavanjem tokova materijala nizovdno i tokova informacija uzvodno povećava se produktivnost, stvara konkurentska prednost brzim odgovorom na potrebe potrošača i eliminišu se ne-vrednosni elementi unutar lanca.²² Drugi autor, Beesly, pak tvrdi da najveći deo aktivnosti u lancu, oko

²²Wiliding, R, (2004), *Supply chain optimisation: using the three «Ts» to enhance value and reduce costs*, IFAMM Global Briefing, str. 18-19

95% predstavlja ne-vrednosne elemente. Stoga, on ističe, uštede u vremenu su od naročite važnosti za upravljanje lancem snabdevanja, budući da potrošeno vreme, za razliku od materijala, ne može biti nadoknađeno. Prema Bizliju, sve ne-vrednosne aktivnosti povezane sa vremenom mogu biti razvrstane u sledeće kategorije:²³

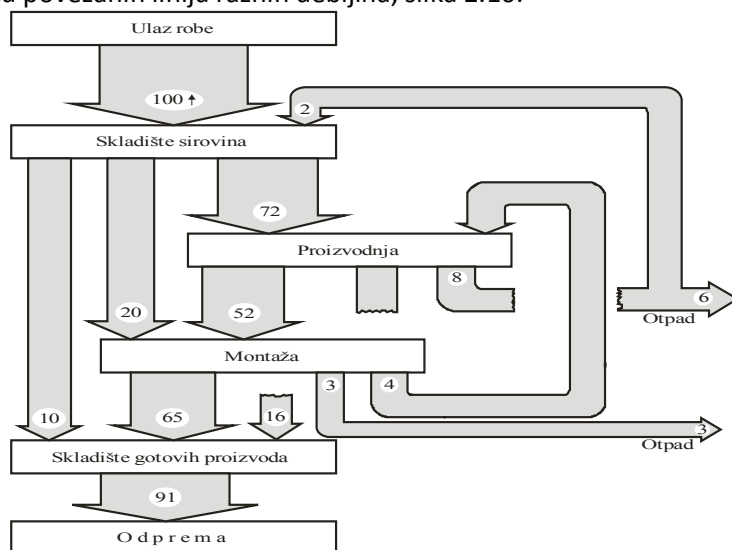
1. redovi čekanja - vreme dok se materijal ne procesira;
2. prepravke i dopune u proizvodnji - ispravljanje grešaka;
3. menadžerska nekompetencija - nedonošenje odluka na vreme;
4. troškovi zaliha u lancu snabdevanja.

U tabeli 2.3. matricom transportnog intenziteta su prikazani tokovi materijala, poznatiji kao “od - do” – dijagrami u jednoj kompaniji.

Tabela 2.3. Od-do - dijagram (u tonama) [32]

Od Do	Skladište sirovine	Proizvo -dnja	Montaža	Skladište gotovih proizvoda	Otpad	Otprema	Opiljci	Ukupno
Ulaz robe	100							100
Skladište sirovine		72	20	10				102
Proizvodnja			52	16	8			76
Montaža		4		65	3			72
Skladište gotovih proizvoda						91		91
Otpad	2						9	11
Ukupno	102	76	72	72	11	91	9	

Za grafičko predstavljanje može poslužiti i **Sankey-dijagram**, u koji se najpre unosi sredstvo rada sa svojim položajem u prostoru, a nakon toga se vrši ucrtavanje tokova materijala sa odgovarajućim intenzitetom, pomoću povezanih linija raznih debljina, slika 2.10.



Slika 2.10. Tokovi materijala (Sankey-dijagram) [32]

²³Beesly, T, (1995), *Time compression: new source of competitiveness in the supply chain*, Logistics Focus, str. 24-25

2.3.4. Faktori optimizacije u lancu snabdevanja

Pojam **optimizacija** potiče od latinske reči “optimus” što znači **najbolji**. Optimizacija je proces nalaženja najboljeg rešenja. Postoji samo jedno najbolje rešenje

Optimizacija kao proces ne dešava se sama od sebe. **Optimizacija je proces nalaženja kombinacije parametara (nezavisnih promenljivih) koja optimizuje posmatranu veličinu, uz moguća ograničenja dozvoljenih oblasti za pojedine parametre. Veličina koja treba da se optimizuje (minimizira ili maksimizira) se naziva funkcija cilja.** Parametri koji mogu da se menjaju u cilju optimizacije se nazivaju promenljive. Granice koje se postavljaju za moguće vrednosti promenljivih se nazivaju ograničenja.

Ukazavši na značaj i osnovne ciljeve optimizacija neophodno je da utvrdimo od čega ona zavisi. Stoga se u ovoj pod tački definišu glavni faktori, kao svojevrsan preduslov za njenu realizaciju.

Na osnovu brojne literature, sledeći faktori identifikovani su kao najvažniji: smanjenje nezavisnosti, saradnja i integracija učesnika u lancu, poređenje sa praksom najboljih, pokazatelji ključnih performansi i liderstvo.

Smanjenje neizvesnosti. Neizvesnost kao pojava, umnogome remeti procese koji svakako prevazilaze pojam upravljanja lancem snabdevanja. Smatra se da ljudski naponi na svim poljima imaju kao jedan od glavnih ciljeva da se eliminiše iznenađenje i nepripremljeno suočavanje sa nepoznatim. Fokusirajući pažnju isključivo na mreže snabdevanja, Davis ističe tri glavna izvora neizvesnosti koji opterećuju lance snabdevanja:²⁴

3. neuspeh dobavljača da ispune obećanja u vezi isporuke;
4. kvarove na proizvodnim postrojenjima i računarske greške;
5. neizvesnost u pogledu količina porudžbine i pojava efekta biča.

Svi pomenuti faktori povećavaju obim zaliha. Sama svrha postojanja zaliha upravo je osiguranje od neizvesnosti u snabdevanju. Smanjenje neizvesnosti putem pouzdanih, preciznih i validnih predviđanja, korišćenjem različitih studija i statističkih metoda samo su neki od načina putem kojih se može optimizovati lanac snabdevanja i izbeći držanje prekomerenih zaliha, uz odgovaranje na tačne zahteve kupca.

Jasno je već iz analize ovog prvog faktora zašto se konstantno kreiraju novi koncepti i strategije za poboljšanje poslovanja u lancu snabdevanja, i koliki je onda njihov značaj i uticaj.

Saradnja i integracija učesnika u lancu. Optimizaciju je najverovatnije postići saradnjom i razmenom informacija između kros-funkcionalnih timova unutar organizacije ali i van nje. Takva saradnja može optimizirati dizajn proizvoda i procesa kao i satisfakciju učesnika u lancu. Na ovom mestu nećemo se duže zadržavati ističući značaj saradnje u lancu, budući da je on detaljnije istaknut u sledećoj tački ove glave, kao jedan od ključnih trendova za buduće uspešno funkcionisanje mreža snabdevanja. **Poređenje sa praksom najboljih.** U srpskom i svetskom naučnom i poslovnom miljeu prihvaćen je engleski termin *benčmarking*, koji upravo označava tendenciju kompanije da svoje aktivnosti konstantno poredi sa onom kompanijom ili institucijom koju je odredila kao reper kvaliteta za određenu karakteristiku koja se analizira. Za razliku od većine zapadnih zemalja, u Japanu postoji jednostavna reč *Dantotsu* za označavanje istog pojma.²⁵ Važno je istaći da benčmarking predstavlja znatno više od oponašanja i imitacije prakse najboljih. Naylor ističe da se radi o temeljnoj analizi uspeha i širenja učenja kroz organizaciju.²⁶

²⁴Davis, T, (1993), *Effective supply chain management*, Sloan Management Review, str. 35-45

²⁵Đuričin, D, Janošević, S. (2006), *Menadžment i strategija*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd, str. 255

²⁶Naylor, J, (2002), *Introduction to Operations Management, 2nd edn*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA str. 535

Pokazatelji ključnih performansi. Predstavljaju kvantitativni odraz ciljeva lanca snabdevanja izraženih u finansijskim ili fizičkim jedinicama u svrhu poređenja. Podaci vezani za razne funkcije, procese ili aktivnosti skupljaju se, kvantifikuju i transformišu u fizičke ili finansijske informacije koje se mogu koristiti za poređenje rezultata (najčešće sa preduzećem ili aktivnošću koja je uzeta kao reper) i merenje relativnih performansi. Ovi pokazatelji značajan su alat ne samo za utvrđivanje ciljeva koje treba postići već takođe i kao motivator za postizanje boljih rezultata od onih koji su zacrtani.

Liderstvo. Želja da se lanac snabdevanja optimizira i da se postigne svetski kvalitetan MLS mora da bude koncipirana ili da ima podršku top menadžmenta kompanije. Ovo zahteva postojanje dvosmerne komunikacije između top menadžmenta i viših menadžera zaduženih za integrisanje lanca snabdevanja, kao i funkcija i procesa unutar njega. Značajne liderske karakteristike jesu sposobnost da se artikuliše i predstavi vizija optimiziranog lanca snabdevanja drugim članovima tima, da se oformi adekvatan tim i da se motiviše da postiže rezultate, da se inovira i uvode promene, kao i da se neguje kultura kontinuelnog učenja i unapređenja, zasnovanog na integritetu svakog pojedinca.

Analizirajući pojam, cilj i osnovne faktore optimizacije u lancu, možemo sumarno istaći nekoliko važnih momenata. Kao prvo, utvrdivši u prethodnoj tački ove glave da upravljanje lancem snabdevanja može kreirati vrednost, u ovoj tački smo fokus stavili na to **kako data vrednost nastaje**.

Uočeno je da optimizacija poslovanja u lancu ima višestruki značaj i da njenom primenom obezbeđujemo potrebnu, zdravu vrednosnu osnovu.

Kao drugo, optimizacija nije moguća bez primene određenih aktivnosti i implementacije potrebnih faktora. Konačno, ono što je nagovešteno u ovoj tački, a što je za predmet ovog rada svakako najvažnije, tiče se postojanja određenih alata, u širem kontekstu definisanih kao **koncepti i strategije za upravljanje lancem snabdevanja, koji pospešuju sam proces optimizacije i stvaranja vrednosti**. Upravo date strategije i koncepti predmet su analize u drugoj i trećoj glavi ovog rada, dok se četvrta glava bavi njihovom komparacijom, na bazi utvrđenih kriterijuma.

Pre nego pređemo na drugu glavu ovog rada, poslednja, četvrta tačka ove glave, analizira ključne trendove i perspektive koje će determinisati način funkcionisanja lanca snabdevanja u periodu koji predstoji. Kako su karakteristike lanca i manir njegovog funkcionisanja ključni inputi pri odabiru strategija i koncepata, izuzetno je važno predočiti koji trendovi «boje» budućnost MLS.

III UPRAVLJANJE LANCEM SNABDEVANJA

Termin upravljanje lancem snabdevanja dobija sve veću popularnost poslednjih godina. Ovaj termin je zamenio više tradicionalnih termina koji su korišćeni za opisivanje procesa upravljanja tokovima proizvoda. Među takvim terminima su: fizička distribucija, upravljanje materijalima, planiranje proizvodnje, logistika, upravljanje kanalima distribucije i industrijska logistika [31].

Šta obuhvata upravljanje lancem snabdevanja? Ovaj pojam se različito definiše, ali se često njime označava **"proces planiranja, organizacije i kontrole toka materijala i usluga od dobavljača do krajnjih korisnika/potrošača"**. To je jedan integralni pristup biznisu, jer obuhvata dobavljače, upravljanje snabdevanjem, upravljanje integrisanom logistikom i upravljanje proizvodnim operacijama. Upravljanje lancem snabdevanja je proces projektovanja, razvijanja, optimiziranja i upravljanja internim i eksternim komponentama sistema nabavke, uključujući nabavku materijala, transformisanje materijala i distribuciju gotovih proizvoda ili usluga potrošačima, koji je u skladu sa globalnim ciljevima i strategijama". Upravljanje lancem snabdevanja obuhvata upravljanje nizom od tri ili više organizacija koje su direktno povezane sa jednim ili više uzvodnih ili nizvodnih tokova proizvoda, usluga, finansija i informacija od izvora do potrošača.

Lanac funkcioniše dok su njegove karike povezane. Jačina lanca zavisi od jačine svake karike. To znači da ni jedan lanac ne može biti jači od svoje najslabije karike. Analogno tome, u lancu snabdevanja dobavljači, proizvođači, trgovci na malo i potrošači oslanjaju se jedni na druge kada isporučuju i koriste robu i usluge. Znači, svi članovi lanca su međusobno povezani.

Upravljanje lancem snabdevanja podrazumeva koordinaciju upravljanja snabdevanjem (supply management), upravljanje proizvodnim operacijama (operations management) i upravljanje integrisanom logistikom (integrated logistics management) da bi se omogućio kontinuiran protok proizvoda ili usluga. Implementacijom koncepta lanca snabdevanja firma proširuje domen poslovanja jer se orijentiše na povezivanje sa svim firmama koje učestvuju u tokove dobara, počev od izvora sirovina do krajnjeg potrošača. Upravljanje snabdevanjem, upravljanje proizvodnim operacijama i upravljanje integrisanom logistikom su usmereni [3,32]:

- na koordinaciju nabavke materijala iz eksternih izvora,
- na eliminisanje uskih grla i smanjenje njihovog uticaja na potrošače, i
- na kontinuirani tok proizvoda i usluga do, kroz i izvan firme.



Slika 3.1. Model upravljanja lancem snabdevanja [3]

Model upravljanja lancem snabdevanja prikazan je na slici 3.1. Model integriše mnoge poslovne funkcije korporacije (finansije i računovodstvo, upravljanje ljudskim resursima, alokaciju resursa i upravljanje sistemima) u jednu strukturu koja zavisi od marketinga, proizvodnih operacija (uključujući

inženjering), integrisane logistike i upravljanja snabdevanjem. Marketing povezuje potrošača, poslovne funkcije kompanije i samo upravljanje lancem snabdevanja. Marketing analizira promene trendova, potencijal tržišta, cene konkurenata i slično. Zatim marketing usmerava ove informacije ka drugim funkcijama da bi one mogle da odrede kada i kako da zadovolje zahteve potrošača.

Proces upravljanja lancem snabdevanja **počinje intenzivnim pregovorima o cenama** kako bi se zaključili dugoročni ugovori sa dobavljačima prvog i drugog reda. Menadžeri lanca snabdevanja često razlikuju: "**prihvaćene dobavljače**", "**preferirane dobavljače**" ili "**saveze dobavljača**". Poslujući sa "prihvaćenim i "preferiranim" dobavljačima, menadžer lanca snabdevanja može da analizira količine i cene proizvoda konkurenata i da dobijene informacije koristi za upravljanje sopstvenom kompanijom. Ovaj pristup može da zahteva interakciju firme samo sa dobavljačima prvog reda. Međutim, poslovanje sa savezom dobavljača zahteva složenije interakcije firme sa dobavljačima i prvog i drugog reda.

Potpunim implementiranjem prikazanog modela upravljanja lancem snabdevanja, minimiziraju se fragmentacija i suboptimizacija tokova proizvoda i usluga. Kada kompanija izgrađuje jedinstven sistem toka dobara i informacija sa ostalim članovima lanca onda ona u stvari povećava efikasnost upravljanja celokupnim tim lancem. Međutim, potpuna implementacija koncepta upravljanja lancem snabdevanja zahteva:

- razvijanje jakih poslovnih odnosa između članova lanca snabdevanja,
- razvijanje visokokvalitetnih proizvoda i usluga,
- podelu informacija između članova lanca snabdevanja,
- smanjenje vremena ciklusa porudžbine,
- minimiziranje nivoa zaliha u lancu snabdevanja,
- smanjenje broja dobavljača i prevoznika i
- povećanje privrženosti konceptu upravljanja lancem snabdevanja.

Ako se pravilno primeni, koncept upravljanja lancem snabdevanja omogućava brže kretanje proizvoda i usluga ka krajnjim potrošačima. Na taj način se povećava vrednost celog sistema za potrošača i stvara strateška konkurentna prednost lanca.

3.1. Faze u donošenju odluka o upravljanju lancem snabdevanja

Uspešno upravljanje lancem snabdevanja zahteva donošenje nekoliko odluka u vezi sa tokom informacija, proizvoda i novca. Ove odluke se donose u tri faze, u zavisnosti od frekvencije svake odluke i vremena u kome se one mogu primeniti. To su sledeće faze:

1. strategijska faza ili faza projektovanja lanca snabdevanja,
2. faza planiranja lanca snabdevanja,
3. faza operacionalizacije lanca snabdevanja.

Tokom **strategijske faze** (ili faze projektovanja) kompanija donosi odluku o *strukturi lanca snabdevanja*. Kompanija odlučuje o tome kakva će biti konfiguracija lanca i koje će procese da obavi svaki član tog lanca. Odluke koje su donete u ovoj fazi imaju strateški značaj i tiču se: lokacije i veličine proizvodnih i skladišnih kapaciteta, proizvoda koje treba proizvesti ili skladištiti na različitim lokacijama, načina transporta i tipa informacionog sistema koji treba koristiti. Kompanija mora obezbediti da konfiguracija lanca snabdevanja podržava njene strategijske ciljeve za vreme ove faze.

U **fazi planiranja** kompanije definišu **set operativnih politika** koje treba da omoguće kratkoročno upravljanje poslovnim operacijama. Okvir za donošenje odluka u ovoj fazi determinisan je konfigurisanjem lanca snabdevanja u strategijskoj fazi. Planiranje uključuje odluke o: tržištima koja će firma snabdevati sa pojedinih lokacija; planiranom povećanju zaliha; zaključivanju pod ugovora o proizvodnji; politici popune zaliha; reagovanju u slučaju nedostatka robe na zalihama; i dinamici i obimu promotivnih aktivnosti.

Faza operacionalizacije lanca snabdevanja se odnosi na **vremenski period** od nedelju dana ili od jednog dana. Tokom ove faze kompanije donose odluke koje se odnose na individualne porudžbine

potrošača. Na operativnom nivou, konfiguracija lanca snabdevanja se smatra fiksnom kategorijom a politike planiranja već definisane. Cilj operacionalizacije lanca snabdevanja je da se implementiraju operativne politike na najbolji mogući način.

Projektovanje, planiranje i operacionalizacija lanca snabdevanja utiču na njegovu profitabilnost.

3.2. Analiza procesa u lancu snabdevanja

Lanac snabdevanja je niz procesa i tokova koji se dešavaju unutar i između njegovih članova i koji se kombinuju da bi se zadovoljile potrebe potrošača za određenim proizvodima. Procesi u lancu snabdevanja mogu se analizirati:

- sa aspekta ciklusa,
- sa aspekta "guraj"/ "vuci" (push/pull).

Prvi aspekt podrazumeva da se procesi u lancu snabdevanja dele na cikluse. Procesi u svakom ciklusu se izvršavaju između dve sukcesivne faze lanca snabdevanja.

Drugi aspekt se odnosi na podelu procesa u lancu snabdevanja u zavisnosti od toga da li su oni izvršeni kao odgovor na stvarne porudžbine potrošača ili kao odgovor na predviđene porudžbine potrošača. Procesi provlačenja proizvoda kroz lanac su inicirani i izvršeni na osnovu stvarnih porudžbina potrošača, a procesi guranja proizvoda kroz lanac na osnovu predviđenih porudžbina potrošača.

3.2.1. Analiza procesa u lancu snabdevanja sa aspekta ciklusa

Na osnovu slike 3.2, svi procesi lanca snabdevanja mogu se svrstati u četiri ciklusa:

- ciklus porudžbine potrošača,
- ciklus popune zaliha maloprodavca,
- ciklus proizvodnje,
- ciklus nabavke proizvođača.

Svaki ciklus se javlja između dva uzastopna učesnika u lancu snabdevanja. Stoga je proces pet učesnika lanca snabdevanja moguće svrstati u četiri ciklusa. Neće svaki lanac snabdevanja imati sva četiri ciklusa jasno razdvojena.

Svrstavanje procesa lanca snabdevanja u cikluse je vrlo korisno kod razmatranja operativnih odluka, jer jasno označava uloge i odgovornosti svakog člana lanca. Podela lanca na cikluse je posebno značajna za formiranje informacionih sistema da bi se podržale operacije u lancu snabdevanja.



Slika 3.2. Ciklusi lanca snabdevanja [32]

Ciklus porudžbine se javlja između potrošača i maloprodavca i obuhvata sve procese koji su direktno povezani sa prijemom i ispunjenjem porudžbine potrošača. Obično kupac inicira taj ciklus u maloprodajnom objektu i taj ciklus prvenstveno obuhvata zadovoljenje tražnje kupca. Interakcija trgovca na malo sa kupcem počinje kada kupac dođe kod maloprodavca ili kada je kontakt iniciran a završava se kada kupac primi poručena dobra. Ciklus porudžbine potrošača obuhvata sledeće procese:

- dolazak potrošača,
- poručivanje od strane potrošača,
- ispunjenje porudžbine potrošača,
- prijem pošiljke od strane potrošača.

Termin **dolazak potrošača** odnosi se na dolazak potrošača na mesto gde on ima pravo da bira i da donosi odluku o kupovini. Početna tačka bilo kog lanca snabdevanja je dolazak kupca.

Smatra se da je potrošač došao kada:

- uđe u supermarket da bi kupio željene proizvode,
- pozove telefonom centar za telemarketing ili koristi Web sajt ili drugi elektronski link da bi uputio porudžbinu određenoj firmi.

Sa stanovišta lanca snabdevanja, glavni cilj je da se olakša kontakt između potrošača i odgovarajućeg proizvoda tako da se dolazak potrošača pretvori u porudžbinu.

Poručivanje od strane kupca podrazumeva da potrošač obavesti maloprodavca o tome koje proizvode želi da kupi kao i da maloprodavac alocira proizvode na određene potrošače. U supermarketu poručivanje može imati oblik utovara u kolica onih proizvoda koje potrošač želi da kupi. U slučaju telemarketinga ili Web-a, poručivanje će obuhvatiti informisanje maloprodavca od strane potrošača o artiklima i količinama koje su izabrali. Cilj procesa poručivanja je da porudžbina brzo i precizno stigne do odredišne tačke i da se ovaj proces poveže sa svim drugim procesima lanca snabdevanja na koje on utiče.

Tokom procesa **ispunjavanja porudžbine**, dobra se pripremaju i šalju potrošaču. U supermarketu kupac sam izvršava ovaj proces. Kod poštanskih porudžbina ovaj proces generalno uključuje odabir poručenih proizvoda sa zaliha, njihovo pakovanje i otpremanje potrošaču.

Tokom procesa *prijema porudžbine* potrošač prima poručena dobra i preuzima vlasništvo nad njima. Dokumenta o prijemu porudžbine mogu se ažurirati i inicirati naplate te porudžbine. U supermarketu prijem porudžbine se odigrava na kasi dok se kod poštanske porudžbine to dešava kada se proizvod dostavi kupcu.

Ciklus popune zaliha se javlja između maloprodavca i distributera i obuhvata sve procese vezane za popunu zaliha maloprodavca. Ciklus počinje kada maloprodavac pošalje porudžbinu da bi popunio zalihe i zadovoljio buduću tražnju. Na primer, ciklus popune zaliha može biti aktiviran u supermarketu kada se istroše zalihe deterdženta. U nekim slučajevima popunjavanje se vrši od distributera koji poseduje zalihe gotove robe. U drugim slučajevima popuna zaliha se može obaviti direktno od proizvođača.

Ciklus popune zaliha je sličan ciklusu porudžbine potrošača samo što je maloprodavac sada kupac. Cilj ciklusa popune jeste da se popune zalihe maloprodavca po minimalnim troškovima i da se proizvodi učine dostupnim potrošačima. U ciklus popune zaliha uključeni su sledeći procesi:

- iniciranje porudžbine u maloprodaji,
- prispeće porudžbine u maloprodaji,
- ispunjavanje porudžbine u maloprodaji,
- prijem porudžbine u maloprodaji.

Iniciranje porudžbine u maloprodaji se javlja kada se zbog zadovoljenja tražnje potrošača maloprodavcu smanje zalihe i kada ih on mora dopuniti kako bi zadovoljio buduću tražnju. Cilj procesa iniciranja porudžbine je da se maksimira profitabilnost balansiranjem raspoloživosti proizvoda i troškova.

Proces prispeća porudžbine u maloprodaji je sličan prispeću porudžbine potrošača kod prodavca na malo. Jedina razlika je u tome što je prodavac na malo sada kupac koji poručuje robu od distributera

ili proizvođača. Cilj procesa prispeća porudžbine u maloprodaji je da porudžbina stigne tačno na vreme i da se brzo prenese svim procesima lanca snabdevanja koji su prouzrokovani tom porudžbinom.

Proces ispunjavanja porudžbine u maloprodaji je veoma sličan ispunjavanju porudžbine kupca s tim što se on događa ili kod distributera ili kod proizvođača. Ključna razlika je u veličini svake porudžbine. Porudžbine potrošača bi trebalo da budu manje od porudžbina za popunu zaliha. Cilj ispunjavanja porudžbina u maloprodaji je da maloprodavac dobije porudžbinu radi popune zaliha na vreme i uz minimalne troškove.

Prijem porudžbine u maloprodaji uključuje tok proizvoda od distributera do prodavca na malo kao i tokove informacija i finansija. Cilj procesa prijema porudžbine u maloprodaji je da ažurira zalihe i da ih prikaže brzo i precizno po najnižoj mogućoj ceni.

Ciklus proizvodnje se obično javlja između distributera i proizvođača (ili maloprodavca i proizvođača) i uključuje sve procese vezane za popunu zaliha distributera (ili prodavca na malo). Ciklus proizvodnje iniciraju porudžbine potrošača, popunjavanje porudžbina od strane trgovca na malo ili distributera, ili prognozom tražnje potrošača i trenutne raspoloživosti proizvoda u skladištu gotove robe proizvođača.

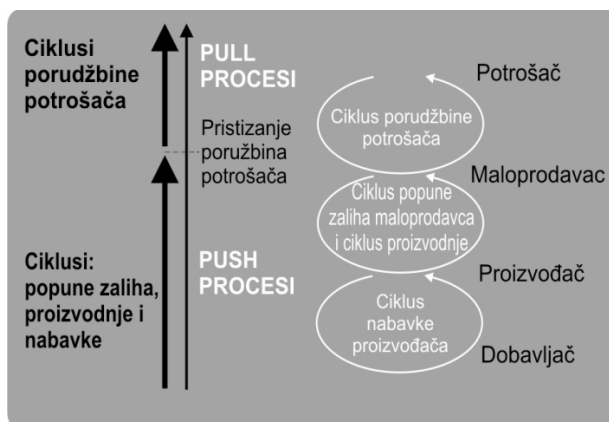
Najvažniji procesi uključeni u ciklus proizvodnje su:

- prispeće porudžbine od distributera, trgovca na malo ili potrošača,
- planiranje proizvodnje,
- proizvodnja i isporuka,
- prijem kod distributera, trgovca na malo ili potrošača.

3.2.2. Analiza procesa u lancu snabdevanja sa aspekta 'guraj/vuci'

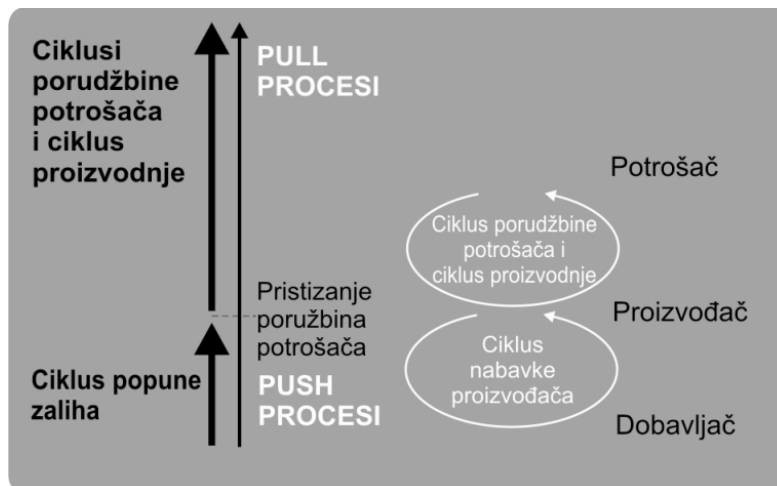
Sve procese u lancu snabdevanja svrstavamo u jednu od dve kategorije, u zavisnosti od vremena potrebnog za izvršenje zahteva potrošača. Izvršavanje pull procesa je inicirano kao odgovor na zahtev potrošača. Push procesi se vezuju za izvršenje anticipiranih zahteva potrošača. U vreme izvršavanja pull procesa tražnja je poznata. Za vreme push procesa stvarna tražnja nije poznata i mora se predvideti. Pull procesi mogu se takođe označiti kao reaktivni procesima zato što oni podrazumevaju reakciju firme na zahtev potrošača. Push procesi mogu takođe da se označe kao spekulativni procesi zato što predstavljaju odgovor na spekulativnu (predviđenu) pre nego na stvarnu tražnju. Postoji granica između push i pull procesa.

Razlikujemo dva različita tipa lanca snabdevanja. Prvi tip lanca snabdevanja postoji kod kompanije koja prima porudžbine kupaca preko pošte (telemarketing centra) ili Web sajta. Drugi tip lanca snabdevanja se susreće kod kompanije kod koje porudžbine potrošača iniciraju proizvodnju.



Slika 3.3. Push i Pull procesi u lancu snabdevanje kompanija [32]

Svi procesi koji su deo ciklusa porudžbine potrošača su prema tome pull procesi. Ispunjavanje porudžbine se obavlja iz zaliha proizvoda koje su formirane na bazi anticipiranja porudžbine potrošača.



Slika 3.4. Push i Pull procesi u lancu snabdevanja kompanija [32]

Cilj ciklusa popune zaliha je da obezbedi raspoloživost proizvoda kada stigne porudžbina potrošača. Svi procesi u ciklusu popune zaliha su izvršeni na osnovu anticipirane tražnje i stoga su to push procesi. Isto važi i za procese koji se odvijaju u ciklusu proizvodnje i ciklusu nabavke. Svi procesi u ciklusu proizvodnje i nabavke su push procesi. Ciklus proizvodnje je deo procesa ispunjenja porudžbine u ciklusu porudžbine potrošača. Stvarno postoje samo dva ciklusa u lancu snabdevanja tih kompanija:

- 1) ciklus porudžbine potrošača i proizvodnje,
- 2) ciklus nabavke, slika 3.4.

3.2.3. Reagibilnost lanca snabdevanja

Glavna karakteristika sadašnjeg poslovanja je ideja da se takmiče lanci snabdevanja a ne kompanije i da uspeh ili neuspeh lanaca snabdevanja određuju na tržištu krajnji kupci. Isporuka pravog proizvoda, po pravoj ceni, u pravo vreme krajnjem kupcu nije samo ključ za uspeh firmi na konkurentskim tržištima, već isto tako i ključ za njihov opstanak.

U fokusu tzv. "lean" koncepta je **eliminisanje svih gubitaka i svih aktivnosti koje ne dodaju vrednost**. Obično se smatra da se "lean" koncept najbolje može primeniti ukoliko je tražnja relativno stabilna i stoga predvidiva, i gde su zahtevi (tražnja) kupaca slični. Ali kada je tražnja promenljiva i kada su zahtevi kupaca veoma raznovrsni, važnije je brzo odgovoriti na promenljive zahteve kupaca nego eliminisati gubitke. **Reagibilni lanac snabdevanja (agily supply chain)** je onaj lanac koji je u stanju da odgovori na promenljive zahteve tržišta.

Reagibilnost lanca snabdevanja je njegova sposobnost da usklađuje organizacione strukture, informacione sisteme, logističke procese i, naročito različite koncepte. Ključna karakteristika reagibilnog lanca snabdevanja je fleksibilnost. Koncept reagibilnosti potiče delimično od **fleksibilnih proizvodnih sistema (FMS)**. U početku se mislilo da je put do fleksibilne proizvodnje išao preko automatizacije da bi se omogućila brza preorijentacija proizvodnje i na taj način povećala responzivnost kompanije na promene tražnje (u pogledu raznovrsnosti ili količine proizvoda). Kasnije je ova ideja o fleksibilnosti proizvodnje korišćena u širem poslovnom kontekstu.

Koncept reagibilnosti se vezuje za nivo poznavanja tržišta i upotrebu reagibilnog lanca snabdevanja u cilju profitabilnog korišćenja šansi na promenljivom tržištu. Za razliku od koncepta reagibilnosti, koncept "leanness" se vezuje za kreiranje toka vrednosti koji će omogućiti uklanjanje svih gubitaka, i adekvatan nivo planiranja.

Dva važna područja upravljanja lancem snabdevanja:

1. **Tržišni pobednici i tržišni kvalifikatori:** različiti načini konkurisanja na tržištu; kombinovanje koncepta reagibilnosti i "lean" koncepta i

2. **Karakteristike lanca snabdevanja koje opredeljuju njegovu reagibilnost:** *korišćenje varijacija tražnje, brzo reagovanje na zahteve kupca i izvršenje velikog broja pojedinačno (količinski) malih isporuka.*

3.2.3.1. Tržišni pobednici i kvalifikatori

Koncept reagibilnosti i "lean" koncept se mogu koristiti za unapređenje konkurentske prednosti. Relativan značaj pet konkurentskih faktora (kvalitet, brzina, pouzdanost, fleksibilnost i cena) može se oceniti pomoću tzv. **pobednika porudžbina** (*order winners*) i **kvalifikatora porudžbina** (*order qualifiers*). Kvalifikatori porudžbina su u stvari određeni polazni faktori koji su neophodni da bi se ušlo na određeno tržište. Da bi porudžbina neke firme postala pobednička, ona treba da prema jednom ili više faktora bude bolja od porudžbina konkurenata. Ti faktori se nazivaju pobednici porudžbine. Definisanjem kvalifikatora porudžbine i pobednika porudžbine olakšava se razvoj efikasne strategije logistike. Ove ideje se mogu upotrebiti za razvoj šireg (na lancu snabdevanja orijentisanog) koncepta **tržišnih kvalifikatora** (*market qualifiers*) i **tržišnih pobednika** (*market winners*).

Odnos između koncepta "kvalifikatora" i koncepta "pobednika", s jedne strane, i "lean" koncepta i koncepta "reagibilnosti", s druge strane, je kritičan. U svom najjednostavnijem vidu "lean" koncept je najvažniji kada su kriteijumi za pobednike porudžbina *cena i kvalitet*. Međutim, kada su kriterijumi za pobednike porudžbina *rast nivoa usluga i povećanje vrednosti za kupce*, reagibilnost postaje kritična dimenzija. Zbog dinamične prirode konkurencije aktuelne tržišne pobednike zamenjuju jučerašnji tržišni kvalifikatori.

Naredna tabela prikazuje tranziciju u lancu snabdevanja za personalne računare od preduzeća koja su vođene proizvodom do preduzeća koja su vođena kupcima.

Slika 20. ilustruje ključne razlike između "lean" koncepta i koncepta reagibilnosti, s jedne strane, kao i koncepta tržišnih kvalifikatora i koncepta tržišnih pobednika, s druge strane.

Reagibilno snabdevanje	1. Kvalitet 2. Cena 3. Lead time	1. Nivo usluga 2. Vrednost za kupce
	1. Lead time 2. Nivo usluga	1. Cena 2. Kvalitet
„Lean“ snabdevanje	Tržišni kvalifikatori	Tržišni pobednici

Slika 3.5. Matrica "tržišni pobednici-tržišni kvalifikatori" za reagibilni "lean" lanac snabdevanja [32]

Mogu se identifikovati tri izvora neizvesnosti tražnje:

- **Uticaj sezone:** neki proizvodi se više prodaju leti nego zimi.
- **Životni ciklus proizvoda:** količine delova za proizvode kao što su automobili su mnogo veće od količina rezervnih delova posle izmene modela.
- **Fluktuacije u tražnji krajnjeg potrošača:** neizvesnost uvek postoji. Na primer, potrošač ide u supermarket u različito vreme iz nedelje u nedelju kako je to njemu po volji.

3.2.3.2. Osobine reagibilnog i "lean" snabdevanja

Pošto su kvalitet, nivo usluga i lead-time tržišni kvalifikatori kod "lean" snabdevanja, kod tržišnog pobjednika to je cena. Ovaj tržišni pobjednik je samo tržišni kvalifikator kod reagibilnog snabdevanja. Gde je rizik od zastarevanja robe visok ili gde su troškovi zbog nedostatka robe na zalihama relativno veliki u odnosu na troškove proizvodnje i distribucije, potrebno je drugačije strukturiran lanac snabdevanja. Na osnovu ovoga, može se zaključiti da su ukupni troškovi isporuke proizvoda u lancu snabdevanja jednaki zbiru **fizičkih troškova** isporuke proizvoda i **troškova marketabilnosti** proizvoda. *Fizički troškovi* obuhvataju troškove proizvodnje, troškove distribucije i troškove skladištenja. *Troškovi marketabilnosti* proizvoda uključuju troškove zastarevanja proizvoda i troškove nedostatka proizvoda na zalihama.

Fizički troškovi dominiraju kod "lean" lanca snabdevanja, dok troškovi marketabilnosti proizvoda dominiraju kod reagibilnih lanaca snabdevanja. Traži se da proizvod bude dostupan u tačno određenom trenutku.

Reagibilan lanac snabdevanja kao i "lean" lanac snabdevanja zahtevaju proizvode visokog kvaliteta. Ovi koncepti zahtevaju da se ukupno vreme koje prođe od prijema porudžbine potrošača za proizvodom ili uslugom do isporuke istih maksimalno skрати [3].

Tabela 3.1. Osobine "lean" i reagibilnog snabdevanja [3]

	"Lean" snabdevanje	Reagibilno snabdevanje
Tipični proizvodi	Sirovine	Modni proizvodi
Tražnja	Predvidiva	Promenljiva
Raznovrsnost proizvoda	Mala	Velika
Životni ciklus proizvoda	Dug	Kratak
Pokretači kupaca	Cena	Raspoloživost
Profitna marža	Niska	Visoka
Dominantni troškovi	Fizički troškovi	Troškovi marketabilnosti
Kazne zbog nedostatka robe na zalihama	Dugoročno ugovorene	Trenutne i promenljivo
Politika nabavke	Kupovina materijala	Rezervisanje kapaciteta kod dobavljača
Raspolaganje informacijama	Veoma poželjno	Obavezno
Mehanizam predviđanja	Algoritamski	Konsultativan

Tabela 3.1. ilustruje različite osobine "lean" i reagibilnog lanca snabdevanja. Lead-time treba da se skрати u "lean" proizvodnji pošto, po definiciji, višak vremena je gubitak, a "leanness" koncept zahteva uklanjanje svih gubitaka. Suštinska razlika između "leanness" koncepta i koncepta reagibilnosti, s obzirom na ukupnu vrednost pruženu kupcu, je u tome što je nivo usluga (raspoloživost) kritičan faktor koji zahteva reagibilnost, pošto su troškovi, i stoga prodajna cena, jasno povezani sa "leanness" pristupom. Iako skraćivanje lead-time-a može biti dovoljan uslov za postizanje "lean" proizvodnje, to je *samo jedan* od neophodnih uslova da se razvije reagibilan lanac snabdevanja.

Na promenljivom i nepredvidivom tržištu modnih proizvoda, troškovi njihovog nedostatka na zalihama i troškovi zastarevanja mogu biti veliki. Stoga se prioriteti nabavke menjaju od:

- *slanja porudžbina od strane kupaca dobavljač ima za proizvode sa regularnom tražnjom*
- *rezervisanja kapaciteta kod dobavljača da bi se brzo proizveli proizvodi sa teško predvidivom tražnjom.*

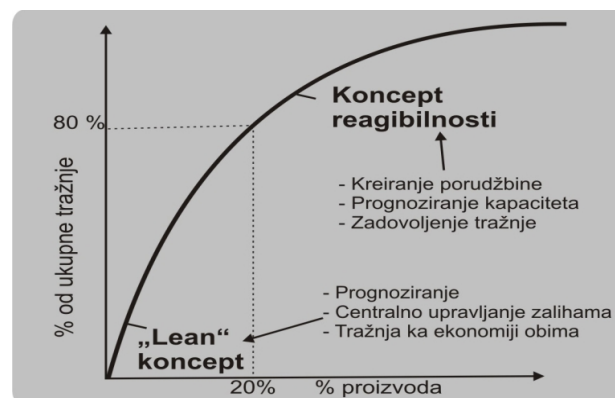
Opcija "rezervisanje kapaciteta kod dobavljača" zahteva da se tražnja upozna putem tzv. *inteligentne konsultacije*. Umesto poručivanja proizvoda pre pojave tražnje, vrši se rezervisanje kapaciteta kod dobavljača. Porudžbine se šalju dobavljačima što kasnije je moguće, često po principu dan za dan. Inteligentna konsultacija je jedan detaljan pogled na trendove u tražnji zasnovan na izvorima informacija kao što su maloprodajni objekti i kupci.

3.2.3.3. **Pristupi u kombinovanju koncepta "lean" i koncepta reagibilnog lanca snabdevanja**

Postoji više zajedničkih elemenata između "lean" koncepta i koncepta reagibilnog snabdevanja. Tri pristupa se mogu koristiti za kombinovanje "lean" koncepta i koncepta reagibilnog lanca snabdevanja, kako bi proizvodi bili dostupni krajnjem kupcu. Prvi pristup jc zasnovan na **Paretovom pravilu**, drugi na tzv. **tački razdvajanja** a treći na **diferenciranju osnovne od talasaste tražnje**.

Paretovo pravilo

Mnoge kompanije koje proizvode ili distribuiraju široki asortiman proizvoda su uočile da se Paretovo pravilo može iskoristiti za određivanje strategije lanca snabdevanja. Obično, 80% prodatih proizvoda potiče od 20% ukupno proizvedenih proizvoda [32].



Slika 3.6. Uticaji Paretove distribucije na strategiju [3]

Način na koji se upravlja sa 20% proizvoda može biti potpuno različit od načina na koji se upravlja sa preostalih 80% proizvoda. Može se tvrditi da će tražnja za tih 20% proizvoda verovatno biti predvidljiva, i da će stoga oni biti pogodni za primenu "lean" koncepta proizvodnje i distribucije. Relativno malu tražnju za ostalih 80% proizvoda je teže predvideti i stoga je pogodnije primeniti reagibilno upravljanje, slika 3.6.

Tačka razdvajanja

Kombinacija koncepta "lean" i koncepta reagibilnog lanca snabdevanja može se ostvariti preko tzv. **"materijalne" tačke razdvajanja**. Ideja je da se delovi na zalihama drže u generičkom ili modularnom obliku a da se njihova finalna montaža ili konfiguracija vrši tek kada se precizno saznaju zahtevi kupaca. To je **koncept odlaganja (postponement)** koji sada koriste firme iz različitih grana. Kompanije koriste lean metode do tačke razdvajanja a posle nje metod reagibilnosti.

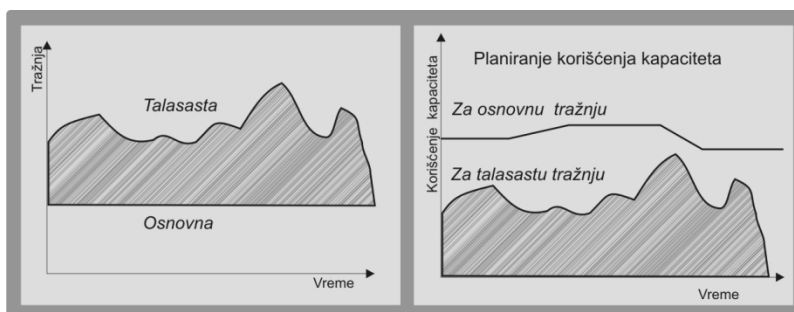


Slika 3.7. Tačka razdvajanja [3].

Paralelan konceptu "materijalne" tačke razdvajanja je koncept **informacione tačke razdvajanja**. Informaciona tačka razdvajanja je najdalja "uzvodna" (*upstream*) tačka u kojoj je ponuda bazirana na "realnim" tokovima tražnje. Posle ove tačke, informacija se izobličava politikom zaliha koja se odnosi na vreme ponovne porudžbine i količine koje treba ponovo poručiti. Koncept reagibilnosti zahteva da informaciona tačka razdvajanja bude pozicionirana što je moguće više "uzvodno". Drugim rečima, što je više moguće, lanac snabdevanja treba da koristi informacije o tražnji u realnom vremenu.

Diferenciranje osnovne i talasaste tražnje

Druge hibridne strategije koje su uspešno korišćene, bazirane su na razdvajanju modela osnovne i talasaste tražnje [31]. Slika 3.8 prikazuje mogući nivo planiranja korišćenja kapaciteta, gde se zahtevi za kapacitetima utvrđuju na osnovu racionalne promene osnovne proizvodnje. Osnovna tražnja se može predvideti na osnovu ostvarene prodaje, ali talasasta tražnja obično ne može. Osnovna tražnja se može zadovoljiti putem "lean" metoda kako bi se ostvarila ekonomija obima, dok se talasasta tražnja zadovoljava fleksibilnijim (verovatno skupljim) procesima. Ovakve strategije se sve više koriste u industriji modnih proizvoda, gde se osnovna tražnja zadovoljava proizvodima iz zemalja sa niskim troškovima (kao što je npr. Kina), dok se talasasta tražnja zadovoljava proizvodima koji se proizvode na lokalnim tržištima.



Slika 3.8. Odgovor na osnovnu (ravnomernu) i talasastu tražnju [3]:

(a) Ponašanje osnovne (ravnomerne) i talasaste tražnje u vremenu;

(b) korišćenje kapaciteta kod osnovne (ravnomerne) i talasaste tražnje

Alternativno, moguće je tretirati kako osnovnu (ravnomernu) tako i talasastu tražnju, primenom:

- pristupa razdvajanja u prostoru: koristeći različite proizvodne linije ili fabrike, i

- **pristupa razdvajanja u vremenu:** koristeći mrtve sezone za proizvodnju proizvoda za kojima postoji ravnomerna tražnja.

Tabela 3.2. Mogući pristup izboru strategije lanca snabdevanja [3]

Hibridne strategije	Odgovarajući tržišni uslovi i poslovno okruženje
Paretovo pravilo: koriste se "lean" metode za proizvode koji se brzo prodaju, i reaktivne metode za proizvode koji se sporo prodaju.	Visoki nivoi raznolikosti; tražnja nije proporcionalna u celom opsegu.
Tačka razdvajanja: cilj je biti "lean" do tačke razdvajanja a zatim reaktivna.	Mogućnost modularne proizvodnje ili držanja odgovarajućih zaliha do konačnih porudžbina; odložena konačna konfiguracija ili distribucija proizvoda.
Razdvajanje osnovne i talasaste tražnje: upravljanje predvidivim elementom tražnje koristeći "lean" principe, i korišćenje principa reaktivnosti za najpromenljivije aspekte tražnje.	Gde se osnovni nivo tražnje može sigurno predvideti na osnovu prethodnog iskustva i gde je lokalna maloserijska proizvodnja dostupna.

U slučaju "lean" proizvodnje, taj plan je često fiksiran za određeni period koji predstoji da bi se omogućilo sinhronizovano kretanje delova u inbound segmentu lanca snabdevanja. Taj fiksirani period može često biti ekstenzivan.

Posebno je značajno povezati ovu strategiju u celokupnoj mreži snabdevanja sa potrebama krajnjih kupaca koje se tiču raspoloživosti proizvoda. Predloženi uslovi za primenu ove tri hibridne strategije su prikazani u tabeli 3.2.

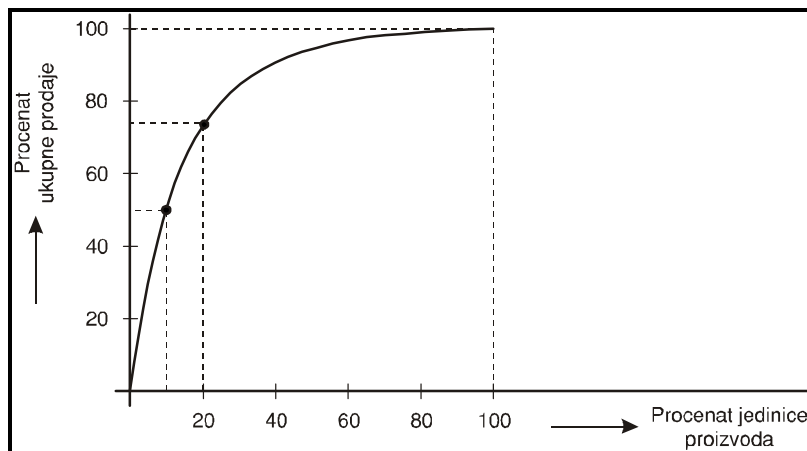
3.3. Studija slučaja: Primena metode selektivnog upravljanje (ABC) zalihama robe

Godine 1906. Vilfredo Pareto je primetio da samo nekoliko jedinica u bilo kom skupu sačinjava značajan deo tog skupa. Zakon značajnih nekoliko može se primeniti i kod upravljanja zalihama.

U zalihama nekoliko predmeta obično čine najveći deo vrednosti zaliha izraženih u novčanoj vrednosti. Kod zaliha predmeti su podeljeni u 3 grupe: A, B, C. Označavanje i određivanje ove 3 grupe je proizvoljno: može postojati bilo koji broj grupa. Tačan procenat predmeta u pojedinoj grupi variraće od zalihe do zalihe. Važno je postojanje dva ekstrema: nekoliko predmeta sa značajnim udelom i veliki broj predmeta relativno beznačajnih.

Većinu firmi zanima odnos između ukupne prodaje i prodaje pojedinih vrsta proizvoda. Često nekih 20% od ukupnog broja proizvoda učestvuje sa 80% u ukupnoj prodaji. Selektivnim upravljanjem (ABC) rangiraju se proizvodi prema prodaji ili prema njihovom doprinosu profitabilnosti. Zatim, proverava značajne razlike između artikala visokog i niskog obima prodaje, što može ukazati na to kako se najbolje može upravljati prodajom svakog od tih artikala. Dakle, primenom ABC metoda upravljanja zalihama, teži se smanjenju ukupnih zaliha određivanjem potreba za zalihama određene robe, na bazi kriterijuma, kao što su prodaja i profit.

Ova analiza kategorije proizvode prema važnosti. Važnost može biti po cash flow, vremenu, količini, troškovima ili profitabilnosti i sl. Često se naziva i Pareto zakon – "80-20", što znači 80% zahteva dolazi od 20% korisnika. Kriva se još naziva Lawrence-ova kriva, slika 3.9.



Slika 3.9. Paret-ov dijagram [35].

U literaturi se ova analiza naziva i analizom težišta troškova. U načelu, ova analiza služi kao važna podloga za odlučivanje na svim područjima planiranja. ABC analiza je potpuno nezavisna od privredne grane u kojoj se primenjuje.

Nudeći sve bogatiji izbor robe, industrija stalno ubrzava rast potreba potrošača. Trgovina, da bi odgovorila zahtevima proizvođača, s jedne strane, i potrebama potrošača, sa druge strane, mora da nabavlja u velikim količinama raznovrsna dobra od velikog broja specijalizovanih proizvođača. Na taj način, trgovina je u situaciji da posluje sa velikom masom artikala.

Polazeći od činjenice da se samo sa potpunim asortimanom može maksimalno zadovoljiti tražnja, a da obilje artikala otežava trgovinsko poslovanje, racionalno je prihvatiti sledeće principe:

- osvežiti asortiman novim artiklima koji mogu privući pažnju potrošača,
- budnim praćenjem koeficijenta obrta artikla isključiti blagovremeno one koje prestaju da budu interesantni, a na vreme uključiti novitete i
- izvršiti kategorizaciju artikala prema njihovom učešću u prometu firme i prema uslovima njihove nabavke.

Velike maloprodajne kompanije u svom asortimanu imaju preko 1.000.000 artikala, supermarketi nisu ispod 10.000 artikala itd. U vezi sa ovim postavlja se pitanje: da li se može nad ovako velikim brojem artikala voditi uspešan nadzor, da li bi se takav nadzor trgovini uopšte isplatio i da li svim artiklima treba pokloniti pažnju?

Ako pod uspešnim nadzorom podrazumevamo za svaki artikal:

- dosledno ispitivanje tržišta nabavki,
- primenu egzaktnih metoda pri izboru najpovoljnijih dobavljača,
- preciznu procenu potreba,
- izračunavanje minimalnih, sigurnosnih i optimalnih zaliha,
- evidenciju i informisanje o kretanju zaliha i
- permanentnu kontrolu volumena prodaje i iznalaženja novih mera za njihovo uvećanje, tada je odgovor na postavljeno pitanje pozitivan. Ali, to zahteva ogromno povećanje troškova poslovanja.

Iz prethodne konstatacije nameće se i odgovor na drugo pitanje – veoma je teško pretpostaviti da bi se takva ulaganja mogla isplatiti. Iz tih razloga primenjuje se ABC upravljanje, kojom se svi proizvodi dele u tri kategorije:

- A – pozicije ili proizvodi: jedan mali broj proizvoda sa velikom sigurnošću,
- B – pozicije ili proizvodi: srednji broj proizvoda sa srednjom vrednošću,
- C – pozicija ili proizvod: veliki broj proizvoda sa malom vrednošću.

Izraženo u procentima:

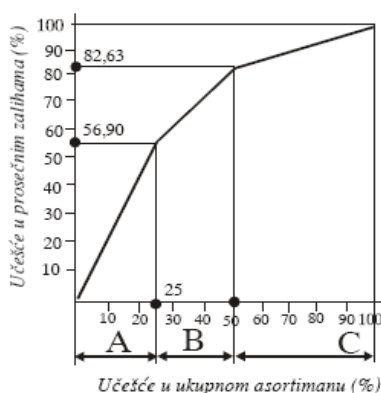
- 75% troškova prouzrokuje oko 5% proizvoda (proizvodi grupe A),
- 20% troškova prouzrokuje oko 20% proizvoda (proizvodi grupe B) i
- 5% troškova prouzrokuje oko 75% proizvoda (proizvodi grupe C).

Po mišljenju nekih autora, ABC analiza polazi od pravila 80/20. To znači da 80% prodaje dolazi od 20% artikala i to su artikli grupe A. Artikli grupe B čine 30% od ukupnog broja artikala i 15% od vrednosti prodaje, dok 50% artikala na zalihama učestvuje u ukupnoj prodaji sa 5% artikala na zalihama učestvuje u ukupnoj prodaji sa 5% (artikli grupe C).

ABC analiza ističe podelu artikala u dve ili više grupa kako bi najproduktivniji artikli imali i najveće sigurnosne zalihe. ABC analizom daje se različit prioritet artiklima kroz njihovo grupisanje na A, B i C artikle. Na primer, artikli grupe A imaju najveće, a artikli grupe B niže sigurnosne zalihe. Firma može razviti politiku zaliha i za artikle grupe C ali ona mora biti utemeljena na predlaganju specifičnih supstituta. Firma može da koristi EDI da bi blagovremeno obezbedila podatke za artikle grupe A, dok nivo zaliha za artikle grupe C treba da prati mesečno. Analiza prometa podrazumeva raščlanjavanje godišnjeg prometa na pojedine grupe proizvoda, proizvode, ili usluge. U tom slučaju odlučujuće je upoznavanje grupa proizvoda, proizvoda, artikla ili usluga koje omogućuju ostvarivanje najvećeg i najmanjeg prometa. Na osnovu ovih činjenica lakše je doneti ispravnu odluku i na osnovu toga preduzeti odgovarajuće akcije.

Na slici 3.10. dat je primer ABC upravljanja artiklima zaliha.

Grupa	Redni broj (naziv) proizvoda	Učešće proizvoda u ukupnom asortimanu (%)	Kumulativno (3)	Učešće proizvoda u prosečnim zalihama (%)	Kumulativno (5)
1	2	3	4	5	6
A	1, 2, 3, 4	25,00	25,00	56,90	56,90
B	5, 11, 12, 13	25,00	50,00	25,73	82,63
C	6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16	50,00	100,00	17,37	100



Artikli iz grupe A predstavljaju 25% svih artikala a 56,90% prosečnih zaliha. Artikli grupe A i B učestvuju sa 50% u ukupnoj strukturi artikala a u prosečnim zalihama sa 82,63%. Na osnovu ovih podataka se može zaključiti da se pri racionalizaciji skladišnog poslovanja posebna pažnja mora posvetiti ovim artiklima tj. praćenju stanja ovih artikala u skladištu i dinamici popunjavanja.

Slika 3.10. Primer ABC upravljanja zalihama [32]

Često se u ovom slučaju opredeljuje za metod koji je lansirao CEGOS (Commission generale d'organisation scientifique – Paris), zato što je u našim uslovima pokazivao zadovoljavajuće rezultate. Metod polazi od pretpostavke da se trgovinska firma snabdeva na sredeonom tržištu. Zato operišemo jedino kriterijumima učešća artikala u ukupnoj vrednosti prometa prema postavljenim zahtevima ABC analize. Podlogu analize prometa čini:

- popis prodatih grupa proizvoda, proizvoda, ili usluga za svaku godinu,

- popis broja prodatih komada,
- prodajne cene prodatih grupa proizvoda, proizvoda, artikala ili usluga (cene se mogu uzeti iz cenovnika ili direktno iz ispostavljenih faktura).

Postupak pri izradi analize je sledeći:

- priprema formulara za analizu,
- sastavljanje i unošenje u formular za analizu grupa proizvoda, proizvoda ili usluga,
- naći odgovarajući broj komada po godini i uneti u formular,
- naći odgovarajuće prodajne cene i uneti ih u formular,
- broj komada ili učestalost usluga pomnožiti sa prodajnom cenom da bi se došlo do promena po grupi proizvoda, po proizvodu, artiklu ili usluzi,
- utvrditi ukupan promet po godinama (ukupan promet u jednoj godini=100%),
- izračunati % udela grupa proizvoda, proizvoda, artikala ili usluga (zbir učešća u prometu=100%),
- srediti učešće u prometu u procentima po opadajućem redosledu.

Kategorizacija artikala samo po osnovu njihovog učešća u vrednosti prodaje ne odgovara snabdevanju na nesređenom tržištu. Održavanje kompletnosti asortimana zahteva da se pokloni posebna pažnja i artiklima koji se teško ili teže nabavljaju, bez obzira na njihovo učešće u vrednosti ukupnog prometa firme. S obzirom na stanje na našem tržištu, treba primeniti princip selektivnog upravljanja zalihama tj. artikle treba posmatrati i sa aspekta učestalosti tražnje.

Praktično, svaki artikal treba tretirati prema sledećim kriterijumima:

- prvo, prema učešću artikala u vrednosti prodaje,
- drugo, prema uslovima nabavke,
- treće, prema učestalosti tražnje.

Uslovi nabavke na našem tržištu i iz uvoza diktiraju podelu artikala na one čije snabdevanje je još uvek kritično, one koji se otežano nabavljaju i one kojim se normalno snabdevamo. Prema učestalosti tražnje, sve artikle možemo podeliti na one čija je prodaja kontinuirana, one koji se prodaju povremeno i one koji se prodaju ređe. Pošto se i kod ovog metoda kategorizacije mora voditi računa i o broju artikala u pojedinim kategorijama, odluka o razgraničavanju na "A", "B" i "C" grupu vrši se, saglasno izabranom metodu izuzimanjem.

Pri tome se polazi od sledećih zahteva:

- kategorija "A" (i pored težnje da se formira od što manjeg broja artikala) treba po pravilu da obuhvati artikle čiji godišnji promet predstavlja pretežni deo vrednosti realizacije firme i artikle sa kritičnim snabdevanjem osim onih čija je vrednost prodaje mala,
- kategorija "B", po pravilu, obuhvata artikle sa srednjom vrednošću prodaje čije je snabdevanje otežano ili normalno i artikle čija je vrednost prodaje mala, ali snabdevanje kritično,
- kategoriji "C" pripadaju proizvodi čija je vrednost prodaje mala, osim onih čije je snabdevanje kritično.

Što je više artikala sa kritičnim i otežanim snabdevanjem to se povećava broj artikala u kategorijama "A" i "B". Međutim, samim tim umanjuje se prednost metoda "A", "B" i "C" u kategorizaciji artikala u trgovini sve do granice kada on ne samo da prestaje da bude rentabilan već i gubi smisao primene. Ipak, pomenuti metod kategorizacije artikala u trgovini može omogućiti:

- povećanje opšte zainteresovanosti menadžera za kontrolu nabavki zaliha i prodaje,
- smanjenje mase i mobilisanih sredstava u artiklima kategorije "A",
- da se sa istim trošenjem radne snage i sredstava postigne neuporedivo veća efikasnost u upravljanju (zahvaljujući orijentaciji pažnje na ono što je bitno), povećaju šanse za vođenje realne poslovne politike i elastičnije reaguje na promene poslovnog okruženja.

Značajan problem kod ABC analize jeste određivanje lokacije postrojenja za držanje zaliha. Ako treba da se pruži pouzdana usluga kupcima i ako treba da se uskladišti celokupan asortiman proizvoda na svim lokacijama, onda će troškovi biti visoki i verovatno prekomerni. Za svaki artikal biće potrebno utvrditi i minimalne i sigurnosne zalihe, kao i nivo direktnih i indirektnih troškova.

Često je troškovno efikasnije ono rešenje koje podrazumeva ograničavanje broja tačaka držanja zaliha za artikle sa malom tražnjom i korišćenje transporta za direktnu isporuku kupcima. Rast troškova prevoza nije tako veliki kao rast troškova zaliha koji je bio uzrokovan držanjem celokupnog asortimana i to na svim lokacijama. ABC analiza dozvoljava raznolike nivoe raspoloživosti i metode obrade porudžbina. Prihvatanjem JIT koncepta u proizvodnji, mnoge kompanije usklađuju svoje politike držanja zaliha prema zahtevima kupaca. Zato ABC analiza može biti od pomoći pri odgovoru firme na JIT zahteve kupaca.

Primer ABC analize: Pretpostavimo da imamo niz materijala u preduzeću koje ćemo nazvati slovima od A do L, s time da se materijali od H do L troše u neznatnim količinama, pa su, prema tome, i troškovi za te materijale neznatni i biće svrstani u jednu grupu.

U tabeli je dat pregled utrošaka materijala, cena pojedinog materijala, ukupni troškovi i rang s obzirom na ukupne troškove.

Neophodno je sastaviti novu tabelu gde su materijali poređani po stepenu učešća u ukupnim troškovima materijala. Prvi dolazi onaj materijal, koji ima najveće troškove, pa sledeći po rangi sa najvećim troškovima itd.

Pravila za granice grupa A, B i C nisu kruta i mogu se definisati ovako:

- U grupu A spadaju artikli koji nose 70-80% ukupnih troškova;
- U grupu B spadaju artikli koji pribrojeni grupi A zajedno daju 90-95% ukupnih troškova;
- U grupu C spadaju artikli od gornje granice grupe B do kraja dijagrama, što ukupno daje 5-10% ukupnih troškova.

Granice grupa mogu se, prema tome, odrediti već iz same tabele gde su artikli rangirani. Ako prikažemo rezultate rangirane tabele grafički, dobijamo dijagram prema narednoj slici, gde su označene granice pojedinih grupa.

Tabela 3.3. [32]

Naziv materijala	Potrošnja za planirani period (kg)	Planska cena (din/kg)	Ukupni troškovi materijala	Rang
A	130.000	40	5.200.000	3
B	75.000	120	9.000.000	2
C	7.000	500	3.500.000	4
D	62.000	10	620.000	5
E	38.000	3	114.000	7
F	16.000	1000	16.000.000	1
G	200.000	2	400.000	6
H-L			80.000	8
Ukupno			34.914.000	

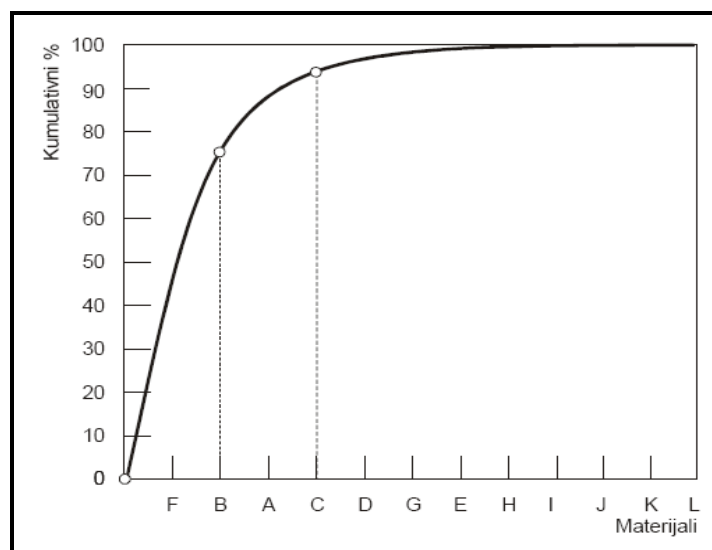
U tabeli 3.4. prikazani su svi % troškovi za svaki materijal u odnosu na ukupnu sumu novca utrošenom za materijal u kompaniji.

Tabela 3.4. [32]

Red.br.	Naziv materijala	Ukupni troškovi (dinara)	Učešće u ukupnim troškovima (%)	Zbirni (%)
1	F	16.000.000	45,8	45,8
2	B	9.000.000	25,8	71,6
3	A	5.200.000	14,9	86,5
4	C	3.500.000	10,0	96,5
5	D	620.000	1,78	98,28
6	G	400.000	1,76	99,44
7	E	114.000	0,33	99,77
8	H-L	80.000	0,23	100,00
Ukupno		34.914.000		

U slučaju prethodnog primera naši su zaključci sledeći:

- dva materijala od ukupno 12 (F i B), tj. 16,6% artikala, nosi 71,6% svih troškova,
- dva materijala (A i C), što takođe iznosi 16,6% od asortimana, nose 24,9% svih troškova,
- osam materijala (svi preostali), a to iznosi 66,6% svih artikala, nosi 3,5% svih troškova.



Slika 3.11. Zavisnost materijala od ukupnih troškova [32]

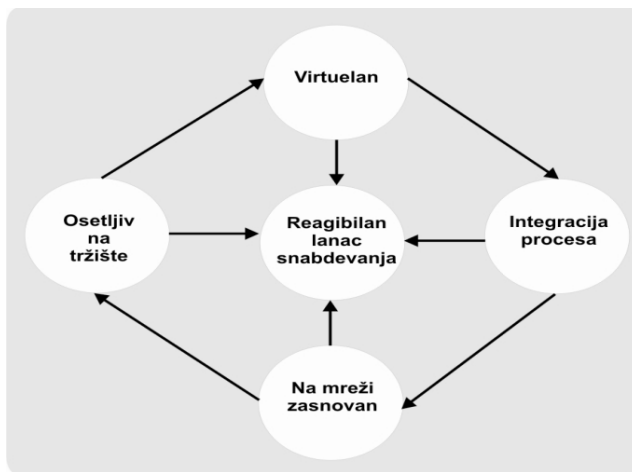
Vrednost ove analize jeste u tome što se najpre prilazi rešavanju problema zalihe grupe A. To znači da će se prvenstveno na te artikle primeniti zakoni ekonomičnih zaliha, ekonomičnih serija i narudžbi, da će se u vezi s tim artiklima prići posebnim pregovorima sa isporučiocima o specijalnim aranžmanima isporuke itd.

3.4. Integrirani pristup dizajniranju lanca snabdevanja

"Lean" metodi mogu u velikoj meri doprineti stvaranju reagibilnih preduzeća. Ovo posebno važi u slučajevima u kojima se proizvodi mogu rangirati prema:

1. raznovrsnosti(u pogledu broja) i neizvesnosti(u pogledu tražnje) i/ili
2. upotrebi koncepta tačke razdvajanja.

Tada postoji realna šansa za upotrebu hibridnih "lean"/agilnih strategija. U određenom slučaju "lean" strategija prethodi reagibilnoj. Efektivna promena zahteva razumevanje svih relevantnih poslovnih procesa. Bazično poznavanje "lean" strategije je polazna tačka za razvijanje sposobnosti preduzeća, i to se znanje može iskoristiti da bi se dalje unapredila reagibilnost lanca snabdevanja preduzeća.



Slika 3.12. Reagibilni lanac snabdevanja [32].

Slika 3.12. pokazuje mogući tretman reagibilnog lanca snabdevanja. Kao prvo, reagibilni lanac snabdevanja je osetljiv na promene na tržištu, tj. sposoban je da prepozna i odgovori na zahteve tražnje. Većina firmi je vođena pre predviđenom nego stvarnom tražnjom. Drugim rečima, zato što imaju malo direktnih informacija sa tržišta o stvarnim zahtevima kupaca, firme su primorane da predviđaju tražnju na bazi ostvarenih prodaja i isporuka i da konvertuju ta predviđanja u zalihe. Primena koncepta *efikasnog odgovora na zahteve potrošača* i upotreba informacione tehnologije za prikupljanje podataka o tražnji direktno sa mesta prodaje ili mesta upotrebe, omogućavaju firmama da upoznaju zahteve tržišta i da direktno na njih odgovore.

Korišćenje informacione tehnologije za razmenu podataka između kupaca i dobavljača je, u stvari, stvaranje *virtuelnog* lanca snabdevanja. Virtuelni lanci snabdevanja su više bazirani na informacijama nego na zalihama.

Uspeh podele informacija između partnera u lancu snabdevanja se može povećati kroz zajednički rad kupaca i prodavača, zajednički razvoj proizvoda i razvoj jedinstvenih informacionih sistema. Učestalost ove forme saradnje u lancu snabdevanja raste kod kompanija koje se sve više fokusiraju na upravljanje svojim ključnim sposobnostima i koje angažuju eksterne firme za izvršenje nekih svojih aktivnosti. Na današnjem globalnom tržištu veći oslonac na dobavljače i partnere u alijansi postaje neizbežan. Takvo "prošireno" preduzeće (kako se često naziva) praktično ne poznaje granice u poslovanju i funkcioniše na bazi izgrađenog poverenja sa partnerima. Sa partnerima određuje zajedničke strategije, kreira timove kupaca i dobavljača i povećava transparentnost informacija.

Ideja o lancu snabdevanja kao konfederaciji partnera koji su povezani u jednu *mrežu* je četvrta komponenta njegove reagibilnosti. Sve se više prihvata da se pojedinačna preduzeća ne takmiče na tržištu kao usamljeni entiteti, već kao lanci snabdevanja.

Kao što slika 3.12. pokazuje kreiranje reagibilnog lanca snabdevanja zahteva značajne promene. Menadžeri lanca snabdevanja danas treba da budu i menadžeri promena - ne samo da upravljaju promenama unutar organizacije, već da upravljaju poslovnim odnosima između organizacija. Jedan od načina da se postigne ova koordinacija je korišćenje "integratora kanala" ili, tzv. **četvrtog pružaoca logističkih usluga** (*fourth-party logistics* - **4PL**). Ove organizacije koriste svoju stručnost i znanje o upravljanju globalnim lancima snabdevanja kako bi bile reagibilnije i u kompleksnim mrežama.

3.4.1. Karakteristike lanca snabdevanja koje opredeljuju njegovu reagibilnost

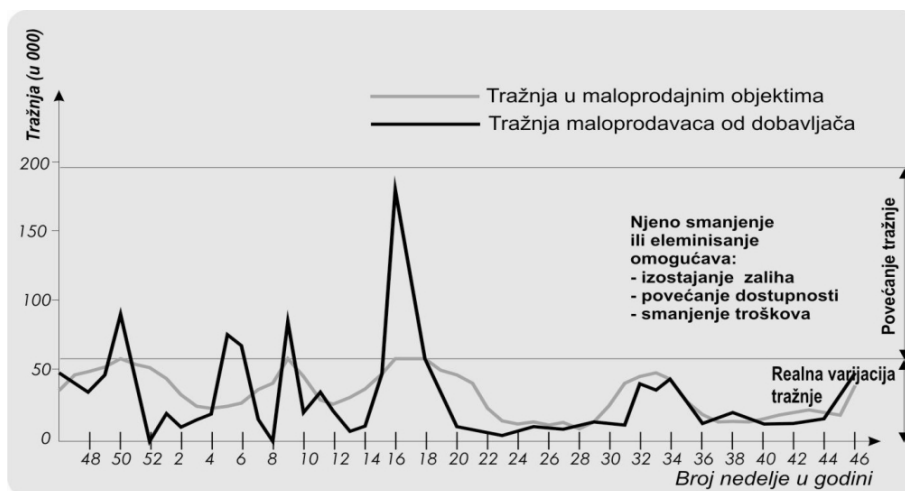
Različite karakteristike operacija u lancu snabdevanja utiču na njegovu reagibilnost. To su:

- korišćenje varijacija tražnje,
- brzo reagovanje na zahteve kupaca,
- izvršenje velikog broja pojedinačno (količinski) malih isporuka.

Sve ove karakteristike se skoro ne susreću kod tradicionalnih načina organizovanja lanca snabdevanja, zato što oni smanjuju stabilnost tražnje, vode ka manjim proizvodnim partijama i smanjuju mogućnost da se tražnja unapred planira. Sve tri karakteristike su u stvari šanse za kompanije koje su okrenute ka reagibilnosti, jer one koriste te karakteristike kako bi kreirale konkurentsku prednost nad kompanijama koje se i dalje fokusiraju na smanjenje varijacija tražnje, sporije reagovanje na reakcije kupaca i povećanje količine pojedinačnih isporuka.

Ostvarivanje koristi od varijacija tražnje

Povećanje varijacija tražnje se u teoriji često označava terminom *efekat jakog biča* (*bulwhip effect*). To podrazumeva da se varijacije tražnje povećavaju od jedne do druge karike u lancu snabdevanja. Na primer, maloprodavac može da poruči robu od dobavljača samo ukoliko je kamion maksimalno iskorišćen (do granice nosivosti). Umesto da shvate stvarnu tražnju krajnjeg kupca, dobavljači vide velika kolebanja kod narudžbina koja su u suštini posledica želje maloprodavca da minimizira troškove transporta. Kao posledica, dolazi do povećanja troškova proizvodnje kod dobavljača zato što se od njih traži da proizvode velike količine dobara u nepravilnim vremenskim intervalima. Na taj način prvobitno stabilna tražnja vremenom se potpuno izobličava. Slika 3.13 pokazuje efekat jakog biča.



Slika 3.13. Efekat jakog biča [32,2]

Tražnja je relativno stabilna za određeno vreme, ali narudžbine kod dobavljača nisu stabilne. Prvobitni opseg varijacija se vremenom znatno uvećava. Jedini način na koji dobavljač može da odgovori je da drži zalihe iako i one značajno variraju od sedmice do sedmice. Neizvesnost tražnje kupaca vodi do velikih oscilacija u količini zaliha kod pojedinih članova u lancu snabdevanja. Ovaj efekat na taj način negativno utiče na ceo lanac snabdevanja. Pravila serijske proizvodnje kod prvog dobavljača u nizu još više pogoršavaju situaciju kod dobavljača koji su drugi ili treći u nizu.

Kao rešenje za gubitke i neizvesnosti predlaže se razmena informacija i odlaganje finalne montaže proizvoda do momenta prijema porudžbina krajnjih potrošača. Odlaganje akcija do prijema narudžbina i razmena informacija o tražnji su veoma značajni za smanjenje neizvesnosti. Bolja koordinacija aktivnosti u lancu snabdevanja pomaže da se otkloni efekat jakog biča. Ali preostaje pitanje kako da se izađe na kraj sa preostalom neizvesnošću u tražnji?

Mogu se identifikovati tri izvora neizvesnosti tražnje: uticaj sezone (neki proizvodi se više prodaju leti nego zimi), životni ciklus proizvoda (količine delova za proizvode kao što su automobili su mnogo veće od količina rezervnih delova posle izmene modela), fluktuacije u tražnji krajnjeg potrošača.

Tabela 3.5. Uticaj sezone na neizvesnost tražnje [32,2]

Broj sezone	Vrsta posla	Nivo odlaganja finalizacije proizvoda	Obim u ličja na lanac snabdevanja
1. (leto)	proizvodnja nameštaja za letnje bašte		jedan skok za koji se zalihe kreiraju unapred
2. (leto i Božićni praznici)	proizvodnja sladoleda	polupakovanje	ograničen; dva skoka za koja se zalihe kreiraju unapred dok se konačno pakovanje, označavanje i ostalo može da vrši po narudžbini
4. (dve glavne i dve kratke)	proizvodnja modnih proizvoda	poluproizvodnja	širok, prijem i planiranje porudžbina, proizvodnja i isporuka proizvoda prc početka sezone

Postoje različiti nivoi na kojima sezonska tražnja može da negativno utiče na lanac snabdevanja. Oni se razlikuju u smislu broja i trajanja sezone, vrste poslova, relevantnog nivoa odlaganja finalizacije proizvoda i obima uticaja na lanac snabdevanja.

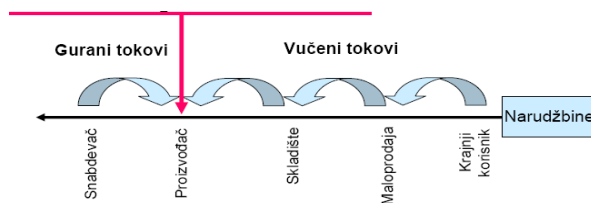
IV UPRAVLJANJE ZALIHAMA U LANCIMA SNABDEVANJA

4.1 Uvod

Zalihe su složena ekonomska kategorija koja se pojavljuje u različitim oblicima angažovanih sredstava. Odnosi, kojima se ona uključuje sa drugim kategorijama u privredne procese, su odnosi višestruke međuzavisnosti. Relevantni faktori utvrđivanja politike skladištenja i zaliha ne smeju se posmatrati samo sa stanovišta firme, kao elementa sistema proizvodnje, nego mnogo šire.

Kada bi potrebne količine predmeta rada bile unapred tačno poznate, kako količinski, tako i u pogledu momenata ulaska u proces proizvodnje i kada bi dužina vremena nabavke takođe bila unapred tačno poznata, kontinuitet procesa proizvodnje bi mogao da se obezbedi odgovarajućom organizacijom procesa nabavke.

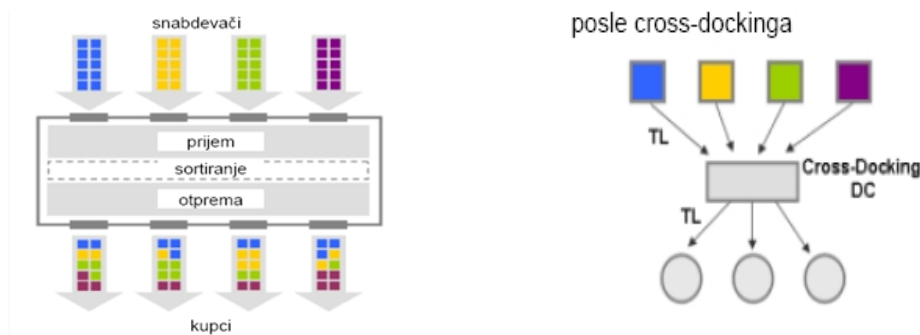
Na osnovu brojnih razloga, ekonomskog i tehnološkog karaktera, ne može se ostvariti puna usklađenost kretanja u proizvodnji i potrošnji ni u vremenu ni u prostoru. Ono što se proizvede ne troši se, po pravilu, ni u tom trenutku, ni u tom mestu. Zato su za obezbeđenje kontinuiteta procesa proizvodnje neophodne manje ili veće zalihe. Na slici 4.1 prikazani su gurani tok do skladišta distributera i vučeni tok do krajnjeg korisnika materijala u lancu snabdevanja.



Slika 4.1. Gurani i vučeni tokovi u lancu snabdevanja

Funkcija zaliha je ublažavanje ili otklanjanje vremenskih i prostornih razlika u proizvodnji i potrošnji.

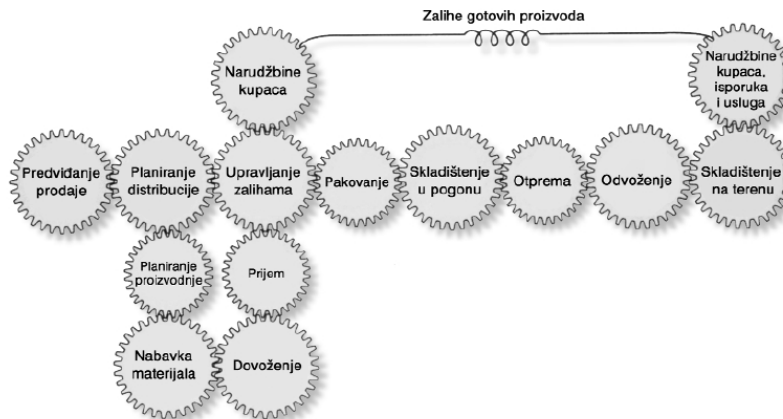
Da bi shvatio značaj proučavanja i upravljanja zaliham, dovoljno je napomenuti da je danas preko 30% ukupnih sredstava svetske privrede u zaliham. Na slici 4.2. prikazano je distributivni centar/skladišta bez zaliha (Cross Docks). Proces koji se obično realizuju u ovim skladištima su prijem, sortiranje, otprema, komisioniranje, označavanje i druge preradne aktivnosti. Proces traju 10 do 15 časova. Zahtevaju visoku koordinaciju uz pomoć informacionih tehnologija.



Slika 4.2.

4.2 Pojam zaliha

Zalihe su sve količine materijala, energije i informacija koje su određeno vreme isključene iz procesa proizvodnje ili upotrebe (potrošnje) sa ciljem da se u datom trenutku ukazane potrebe mogu iskoristiti.



Slika 4.3. Zalihe gotovih proizvoda

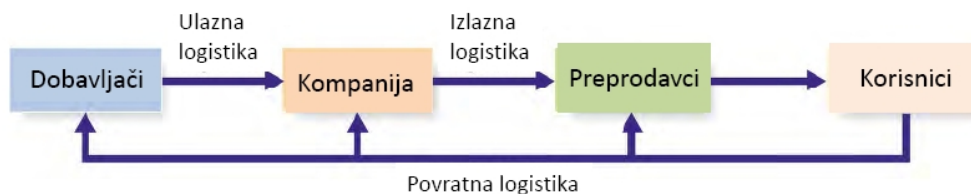
Zalihe su uskladišteni materijali koji se koriste da bi olakšali proizvodnju, ili zadovoljili potražnju potrošača. Na zalihama mogu biti različite vrste robe (materijala):

- repromaterijali neophodni za proizvodnju,
- poluproizvodi koji se ugrađuju u krajnji proizvod,
- gotovi proizvodi koji su uskladišteni,
- alati za proces proizvodnje,
- rezervni delovi za proces održavanja sistema,
- potrošni materijali za održavanje,
- otpadni materijal iz procesa proizvodnje i skladišta.

Zalihe su sve “rezerve” koje jedna kompanija treba da ima, radi premošćavanja mogućih problema u poslovanju, ili reakcije na promene u proizvodnji i potrošnji. Zalihe su *puffer* (nem. *puffer*: odbojnik, amortizer udarca) između tokova inputa i tokova outputa materijalnih dobara. Ovi pufferi nastaju čim dođe do razlike između vremenske i količinske strukture toka ulaza i izlaza.

Pod zalihama u preduzeću podrazumeva se ona količina materijalnih dobara koja je akumulirana radi trajnog snabdevanja vremenski i prostorno bliže ili dalje proizvodnje ili lične potrošnje.

Pri upravljanju zalihama postoje brojni i različiti problemi odlučivanja: Koje i kolike zalihe su potrebne? Kako ih formirati? Kako ih pratiti i kontrolisati? Kako ih popunjavati u vremenu? Koji su faktori koji ih limitiraju i na koji način?



Slika 4.4. Lanci snabdevanja

Zalihe kao pufferi/amortizeri mogu da povežu:

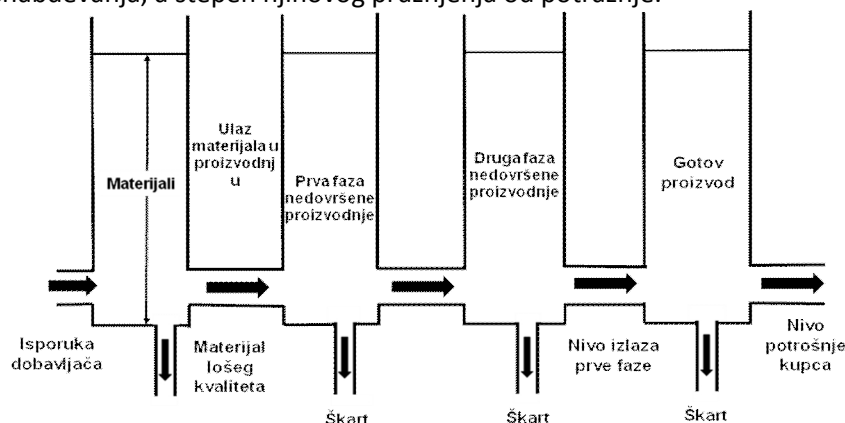
- dobavljača i nabavku,
- nabavku i proizvodnju,

- proizvodnju i marketing,
- marketing i distribuciju,
- distribuciju i posrednike,
- posrednike i korisnike.

Proizvodni procesi svojim funkcionisanjem troše materijale, energiju i informacije, a koje se nalaze u okviru sopstvenog sistema, podsistema ili u okruženju. Trgovina koja predstavlja vezu između proizvodnje i potrošnje takođe se karakteriše neminovnošću posedovanja zaliha. Kod trgovine zalihe se najčešće formiraju da bi pokrile neravnomernosti ulaska robe iz proizvodnje i njenog izlaska u potrošnju. Ovo su samo neki od razloga zašto se formiraju zalihe. Pri tome je cilj da zalihe budu što manje po obimu, kako bi se što manje finansijskih sredstava vezalo u zalihe i kako bi se zalihe proizvodnjom, prodajom i naplatom potraživanja što pre transformisala u finansijska sredstva potrebna za novi krug procesa poslovanja. Drugim rečima kao kočnica normalnog ili bržeg obrtanja uloženi finansijski sredstva u transformaciji:

ROBA → PROIZVODNJA → ROBA (PRIRAST) → NOVAC (PRIRAST), pojavljuju se zalihe koje određeno vreme blokiraju deo sredstava reprodukcije.

Procesne zalihe (tranzitne) su razmeštene na različitim mestima procesa proizvodnje, čiji tokovi povezuju jedno mesto skladištenja s drugim, slika 4.5. Nivo do koga se zalihe mogu ponovo popuniti zavisi od kapaciteta snabdevanja, a stepen njihovog pražnjenja od potražnje.



Slika 4.5.

4.3. Svrha zaliha

Zalihe smanjuju rizik u poslovanju, čineći kompaniju fleksibilnom, sposobnijom da zadovolji povećane potrebe potrošača. Veći nivo koristi koje ima potrošač od poboljšane usluge nije optimalan ukoliko je rezultat velikih zaliha. Velike zalihe vezuju kapital, zauzimaju prostor, "moralno" zastarevaju, gube na kvalitetu.

Velike zalihe opravdavaju:

- česte i brze isporuke,
- isporuke bez čekanja,
- JIT isporuke,
- visoke troškove po isporuci,
- visoke troškove započinjanja nove proizvodne količine,
- preveliko angažovanje opreme i zaposlenih,
- visoke troškove transporta i
- visoka očekivanja potrošača.

Velike zalihe su opravdane samo ako je moguće sa velikom sigurnošću predvideti da će stopa rasta očekivane dobiti biti veća od stope rasta troškova koje zalihe izazivaju.

Interes za niske zalihe opravdava:

- visoko učešće oportunitetnih troškova,
- visoki troškovi uskladištenja i manipulacije zaliha,
- visoki troškovi držanja zaliha i njihovog osiguranja i
- mogućnost kalamiteta, rastura, loma, kvara i moralnog zastarevanja.

Male zalihe prete da se u trenutku tražnje proizvoda istoj ne može udovoljiti zbog nedovoljne količine zaliha na skladištu.

Osnovna svrha zaliha je odvojiti različite faze proizvodnje. Zalihe sirovina odvajaju proizvođača od njegovih dobavljača, zalihe u toku procesa rada odvajaju različite faze proizvodnje jednu od druge, a zalihe gotovih proizvoda odvajaju proizvođača od njegovih kupaca.

Postoje četiri razloga za održavanje zaliha:

- **Zaštita protiv nesigurnosti-Zalihe koje se drže da bi absorbovale nesigurnosti zovu se sigurnosne zalihe.**
- **Omogućavanje ekonomične proizvodnje i nabavke** - Zalihe koje nastaju radi nabavke materijala ili proizvodnje u partijama zovu se ciklične zalihe, budući da se kupuju ili proizvode u ciklusima.
- **Pokrivanje očekivanih promena u tražnji i ponudi** - Postoji nekoliko situacija u kojima se mogu sprečiti promene u tražnji ili ponudi, npr. Kada se očekuje povećanje cena ili raspoloživost sirovina. Drugi razlog je planirana marketinška promocija, kada se unapred mogu uskladištiti velike količine gotovih proizvoda radi buduće prodaje.
- **Osiguranje tranzita-** Tranzitne zalihe se sastoje od materijala koji se nalazi na putu s jednog mesta na drugo. Na zalihe utiču odluke o lokaciji fabrike ili izbor prevoznika. Pod tranzitnim zalihamo podrazumevaju se i zalihe koje se kreću između faza proizvodnje, čak i unutar fabrike.

4.3.1. Optimalne zalihe

Optimalne zalihe predstavljaju onaj obim robe na skladištu koji uslovljava najniže troškove nabavke, skladištenja i prodaje po jedinici. To je najpoželjniji nivo zaliha jer je za trgovinu najekonomičniji. Pri održavanju režima optimalnih zaliha, konačna ocena koštanja nabavljene robe (tj. cena u momentu prodaje) je najniža. Optimalni nivo može da se poklapa i sa minimalnim i sa maksimalnim zalihamo, ali češći je slučaj da se nalazi negde između njih.

U idealnom slučaju, troškovi držanja zaliha mogu se izračunati na sledeći način:

$$T_{DZ} = (T_{AS} \cdot T_e \cdot T_{RS} \cdot T_{AO} \cdot T_{ATS} \cdot T_{OT}) \cdot \frac{V_R}{V_{EIS}} \cdot \frac{C_{UR}}{\sum C_{DUR}}$$

gde je:

- T_{DZ} - cena skladištenja posmatrane robe za jedan dan,
- T_{AS} - dnevna vrednost amortizacije skladišta,
- T_e - dnevna cena energije koja se utroši na održavanje odgovarajućih uslova u skladištu,
- T_{RS} -dnevna vrednost radne snage neophodne da se funkcionisanje skladišta,
- T_{AO} - dnevna vrednost amortizacije opreme u skladištu,
- T_{ATS} - dnevna vrednost amortizacije transportnih sredstava,
- T_{OT} - dnevna vrednost ostalih troškova (kancelarijskog materijala, održavanja čistoće...),
- V_R - zapremina koju zauzima uskladištena roba,
- V_{EIS} - efektivno iskorištena zapremina skladišta za posmatrani dan,
- C_{UR} -vrednost uskladištene robe,
- $\sum C_{UR}$ -suma vrednosti dnevno uskladištene robe.

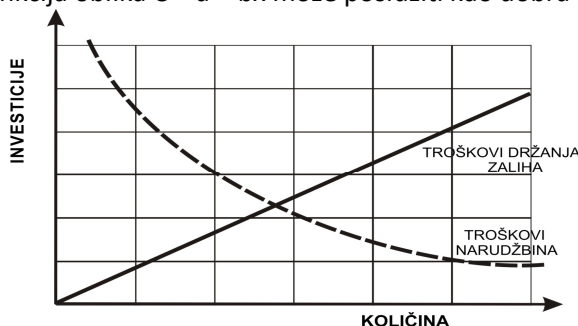
Ukupne troškove, počev od nabavne cene robe, pa do poslednjeg troška u vezi sa skladištenjem, moguće je podeliti u dve grupe, slika 4.6.:

- **troškove nabavke (T_n),**

- **troškove držanja zaliha (Tdz).**

Troškove zaliha teško je proceniti, ali je ipak moguće i dovoljno za donošenje odluka.

Najvažnije komponente troškova nabavke su troškovi naručivanja i dopreme. Troškovi naručivanja vezani su za naručivanje serije ili partije proizvoda. Troškovi naručivanja su uglavnom fiksnog karaktera, s obzirom da vrlo malo zavise od naručene količine. Troškovi ne zavise od broja naručenih predmeta, već se oni odnose na celu seriju, odnosno partiju. Ovi troškovi uključuju troškove pisanja narudžbe i otpreme, troškove prevoza, troškove preuzimanja partije. Takođe, postoje troškovi vezani za izvršenje narudžbe koji su nezavisni od broja izrađenih predmeta. Troškovi izmene uključuju administrativne troškove potrebne za pripremu proizvodne opreme za izradu serije, troškovi kvalitativnog i kvantitativnog prijema robe, lični dohoci nabavne službe i sl. Ovi troškovi se često smatraju fiksnim, a mogu se smanjiti promenom načina na koji je proizvodnja zasnovana. **Troškovi predmeta** predstavljaju troškove proizvodnje ili kupovine pojedinih predmeta za zalihe. Trošak predmeta je izražen kao trošak po jedinici proizvoda pomnožen nabavljenom ili proizvedenom količinom. Ponekad se na trošak daje popust, ako se kupi dovoljna količina jedinica. **Troškovi dopreme** su uglavnom proporcionalnog karaktera. Ovde spadaju troškovi prevoza, utovara, pretovara, istovara, osiguranja, kalo, lom, rastur i ostali gubici na kvalitetu i kvantitetu robe, koji mogu nastati za vreme njenog transporta. Zajedno uzeti, troškovi naručivanja i dopreme najčešće imaju relativno fiksni karakter, ali se radi njihovog lakšeg grafičkog prikazivanja obično pretpostavlja da su proporcionalni sa brojem narudžbina. Mogu se izračunati ako se ukupni administrativni troškovi, vezani za nabavku robe, podele sa brojem porudžbina. Ukupni troškovi naručivanja i dopreme najčešće su nelinearna forma broja narudžbina, ali linearna funkcija oblika $C = a + bx$ može poslužiti kao dobra aproksimacija.



Slika 4.6. Odnos troškova držanja zaliha i troškova nabavke [2, 32]

Troškovi držanja zaliha sastoje se od kamata na angažovana obrtna sredstva, troškova amortizacije, isticanja veka upotrebe, kirija, svetla, ogreva, poreza i troškova manipulacije sa robom na zalihi. Ovu vrstu troškova veoma je teško utvrditi. Neki elementi troškova mogu se odmah utvrditi (porez, kalo, rastur, osiguranje, amortizacija). Daleko teže se mogu utvrditi troškovi sredstava koja su uložena u zalihe. Ako su ova sredstva pozajmljena, onda su to troškovi koji se mogu utvrditi. Ali, ako su ova sredstva obezbeđena iz internih izvora, obično se kao trošak sredstava obračunava kamata. Troškovi čuvanja ili održavanja - vezani su sa držanjem predmeta na zalihama tokom nekog vremenskog perioda. Troškovi se obračunavaju u postotku od vrednosti u jedinici vremena. U praksi troškovi održavanja zaliha iznose između 15-30% godišnje.

Troškovi održavanja zaliha sastoje se od tri komponente:

- **Troškovi kapitala**-kada se predmeti drže u zalihama, uloženi kapital se ne može koristiti u druge svrhe. To predstavlja trošak propuštenih mogućnosti za neka druga ulaganja, koji se kao oportunitetni trošak pripisuje zalihama.
- **Troškovi skladištenja** - uključuju varijabilne troškove korišćenja prostora, osiguranja, poreza. U nekim slučajevima deo troškova skladištenja je fiksni, i takve troškove ne bi trebalo uključivati u

troškove skladištenja zaliha. Porezi i osiguranje bi trebalo da se uključuju samo onda kada variraju sa visinom zaliha.

- **Troškovi zastarevanja, kvarenja i gubitaka** - pripisuju se proizvodima kod kojih postoji visok rizik da zastare. Što je veći rizik, veći su i troškovi. Kvarljivi proizvodi trebalo bi da budu opterećeni troškovima kvarenja, kad se predmet tokom vremena pokvari. Troškovi gubitka uključuju sitne krađe i troškove zbog lomova vezanih za držanje stvari na zalihama.

Troškove održavanja zaliha mnogo je teže tačno odrediti. Na osnovu finansijskih razmatranja može se odrediti odgovarajući trošak kapitala. Utvrđivanje ostatka troškova održavanja zaliha-skladištenja, kvarenja, zastarevanja i gubitaka može se zasnivati na zapisima kompanije dodajući tome posebne studije troškova.

Značajne komponente troškova držanja zaliha su tzv. **oportunitetni troškovi i troškovi zastarevanja**. Zbir ovih troškova čini konačnu cenu koštanja robe, a **optimalnim** nivoom zaliha smatra se onaj nivo pri kojem je zbir ovih troškova najniži. Jedan od pristupa problemu je **utvrđivanje oportunitetnih troškova** za sredstva angažovana u zalihama. Radi se o utvrđivanju stope prinosa koja bi se ostvarila da su sredstva upotrebljena na neki drugi način, bilo ekstremno ili interno. Oportunitetni troškovi se donose na:

- *izgubljeni prihod od mogućeg angažovanja sredstava* koja su zarobljena u zalihama a da nisu i
- *izgubljeni prihod od prodaje proizvoda* kojih nema a kada bi ih bilo na zalihi.

Druga vrsta problema u vezi sa troškovima držanja zaliha vezana je za **troškove zastarevanja**. Zalihe neke robe zastarevaju veoma sporo (ako uopšte i zastarevaju), dok druge imaju ograničeni rok upotrebe (na primer, boje, lakovi i sl.). Ali se ipak može reći da zalihe svake robe zastarevaju. Ovaj element troškova zastarevanja posebno je važan kod trgovačkih firmi koje prodaju robu sa jako naglašenim stilom, kao i proizvode kratkog veka trajanja, gde gubitak kroz zastarevanja može da bude od mnogo većeg značaja nego svi ostali troškovi zaliha. Troškovi zastarevanja ne mogu se unapred predvideti, s obzirom da su poznati tek posle stvarnog nastanka, ali se ipak može uzeti u obzir izvestan rizik zastarevanja. Skladište treba redovno čistiti od zastarele (nekurentne, demodirane) robe i viškova, jer ona nepotrebno zauzima prostor za manipulaciju, a ne doprinosi efikasnijem poslovanju.

Troškovi nedostatka zaliha odnose se na ekonomske posledice nestanka zaliha. U prvom slučaju, gubitak povoljne prilike računa se kao trošak nedostatka zaliha, a u drugom, izgubljena prodaja zbog toga što materijal nije na raspolaganju. Time se gubi profit od prodaje, kao i goodwill, što može dovesti do gubitka budućih prodaja. **Troškove nedostatka zaliha** najteže je proceniti. Procene se mogu zasnovati na konceptu izgubljenog profita. U praksi se ovaj problem rešava specificiranjem prihvatljive visine rizika zbog zaliha. Ova praksa može biti vrlo skupa, može podrazumevati visoke troškove nedostatka zaliha. Problem merenja troškova nedostatka zaliha nema neko zadovoljavajuće rešenje.

4.3.2. Ekonomična količina narudžbine

Godine 1915. godine F.W. Harris²⁷ razvio je formulu ekonomične količine narudžbine (EKN, economic order quantity, EOQ) koja je stekla široku primenu u industriji. Pretpostavke za primenu EKN u savremenoj praksi ne pronalaze mesta, pa je njegova primena ograničena, jer:

- retko je u praksi:
 - intenzitet nabavki i prodaje egzaktno poznat, kontinualan i konstantan,
 - količina nabavke i prodaje, odnosno potrebne i proizvedene količine jednake,
 - ciklus vremena nabavke i isporuke konstantan i poznat.

²⁷ Regodić, D., *Logistika*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.

- retko je cena nabavke konstantna, obično zavisi od naručenog iznosa,
- troškovi transporta su retko konstantni, obično zavise od količine i dužine prevoza,
- troškovi zaliha nisu samo troškovi nabavke i držanja zaliha, već i oportunitetni troškovi i razne takse, osiguranja,...
- troškovi skladištenja nisu samo pod uticajem količine, cene po jedinici i vremena skladištenja,
- takođe, visina kapitala angažovana u zalihe se odmerava, nije neograničeno ulaganje.

Kod odabira veličine partije, odnosno serije postoji konflikt između učestalosti naručivanja i nivoa zaliha. Male serije će dovesti do učestalijeg ponavljanja narudžbi, ali i do manjeg prosečnog nivoa zaliha. Ako se naručuju veće serije, učestalost naručivanja će se smanjiti, ali će se zato održavati veće količine zaliha. Troškovi naručivanja i održavanja zaliha deluju suprotno, dok se jedni smanjuju, drugi rastu.

EKN se može izračunati na bazi minimizacije troškova skladištenja i narudžbe. U tom modelu EKN je ona količina koja obezbeđuje najniže ukupne troškove nabavke i skladištenja zaliha. Optimalan broj nabavki se dobija kao odnos planirane potrebe i ekonomične količine nabavke [3,32]:

$$EKN = \sqrt{\frac{200 \cdot P \cdot Tn}{Nc \cdot Sz}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P \cdot Tn}{Nc \cdot sz}}$$

gde je:

- P – procenjena (fiksna) potreba za materijalom/delovima za određeni period/godišnje;
- Tn – procenjeni (fiksni) troškovi nabavke po jednoj nabavci;
- Nc – Nabavna cena;
- Sz – stopa troškova držanja zaliha, izražena u % (0 do 100);
- sz – stopa troškova držanja zaliha, izražena u procentima (0 do 1);

Formula EKN ima mnogo ograničenja:

1. za potražnju se pretpostavlja da je konstanta, dok u mnogim realnim situacijama ona značajno varira,
2. za jedinične troškove se pretpostavlja da su konstantni, mada u praksi često postoje popusti na količinu kod velikih kupovina,
3. za materijal u seriji pretpostavlja se da dolazi odjednom, mada će se u nekim slučajevima kontinuirano smeštati u zalihe zavisno od toga kako se proizvodi,
4. pretpostavlja se samo jedan proizvod, mada se od dobavljača nabavlja nekoliko predmeta koji se svi otpremaju u isto vreme,
5. troškovi pripreme uzimaju se kao fiksni, dok se često oni mogu smanjiti.

Optimalno vreme između narudžbine (trajanje ciklusa narudžbine) [32]:

$$Tv_{Qeoq} = \frac{EKN}{P}$$

Trenutni troškovi skladištenja proizvoda x:

$$T_z = \bar{Z} \cdot Nc \cdot sz + \frac{P}{\bar{Z}} \cdot Tn$$

gde je:

- T_z – ukupni troškovi;
 - $\bar{Z}$ – prosečan nivo zaliha na skladištu;
- $$\bar{Z} = \frac{Z_{\max} + Z_{\min}}{2} = \frac{EKN}{2} + Z_{sig} = \frac{EKN}{2} + Z \cdot \sigma_L$$
- P – procenjena (fiksna) potreba za materijalom/delovima za određeni period/godišnje;
 - Tn – procenjeni (fiksni) troškovi nabavke po jednoj nabavci;

- N_c – nabavna cena;
- Z_{max} – maksimalni nivo zaliha u skladištu ($EKN + Z_{sig}$);
- Z_{min} – minimalni nivo zaliha u skladištu predstavlja očekivanu prodaja/potrebu (P) u jedinici vremena (danu, mesecu) i vremena (V) $Z_{min} = P \cdot V$;
- $Z = Q$ – količina koja se isporuči tokom jedne porudžbine (EKN);
- S_z – stopa troškova držanja zaliha, izražena u % (0 do 100);
- s_z – stopa troškova držanja zaliha, izražena u procentima (0 do 1);
- σ_L – standardno odstupanje potreba (potražnje);
- z – standardizovana slučajna promenljiva.

Teži se iznalaženju modela po kojem nisu fiksne količine nabavke, vreme ponovne narudžbe, niti potrebe. Rešenje nudi metod kliznih količina, po kojem ništa od navedenih kategorija nije fiksno, već je promenljivo. Po metodu promenljivih količina nabavke EKN je u tački gde su troškovi skladištenja i troškovi nabavke minimalni – tački njihovog preseka [3]:

$$EKN = \sqrt{\frac{2 \cdot P \cdot (T_n \cdot Q_{tn})}{N_{cq} \cdot q \cdot (1 \cdot usr / isr)}}$$

Ukoliko se u izračunavanje EKN uvrste cene koje su pod uticajem nabavljene količine, onda EKN izgleda ovako [31]:

$$EKN = \sqrt{\frac{2 \cdot P \cdot (T_n \cdot Q_{tn})}{C \cdot q}}$$

gde je:

- P – nije prosečna potreba, već klizna potreba (potreba koja se menja po periodu);
- T_n – troškovi nabavke;
- N_{cq} – nabavna cena po jedinici koja nije jednaka za svaku jedinicu;
- q – broj jedinica po nabavci;
- usr – ulazna skladišna rata;
- isr – izlazna skladišna rata;
- C – cene zavisne od količina;
- Q_{tn} – operativni troškovi nabavke (fiksni).

Momenat ponovne nabavke (MPN) se dobija kada se pomnoži vreme izvršenja narudžbe sa dnevnom potrebom. To znači da se MPN meri brojem komada na zalihi, tj. ako je vreme izvršenja narudžbe 5 dana, a dnevna potreba 10 komada, kada zaliha padne na 60 jedinica, to je momenat ponovne narudžbe, i to je MNP . Ovakav način računanja MNP je optimalan kada je konstantna upotreba zaliha.

Ukoliko upotreba zaliha nije konstantna, tj. njihova upotreba je neizvesna, onda MPN izgleda ovako:

$$MPN = P \cdot T + F_{zn} \sqrt{P \cdot q \cdot T}$$

gde je:

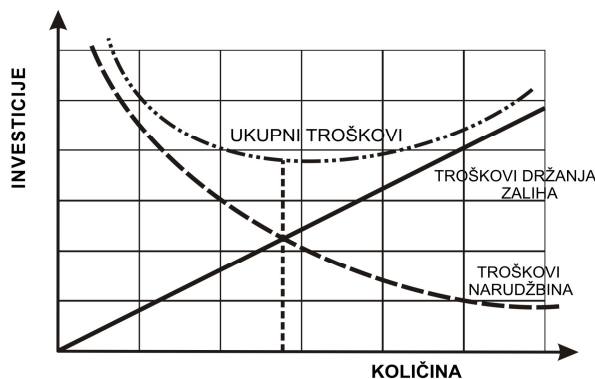
- P – planirana potreba;
- T – vreme izvršenja nabavke;
- F_{zn} – faktor prihvatljivog nedostatka zaliha;
- q – prosečan broj jedinica po jednoj nabavci.

Optimalno vreme skladištenja se dobija na osnovu sledeće formule:

$$OVN = \sqrt{\frac{2 \cdot T_n}{N_c / q \cdot P \cdot q}}$$

gde je:

- P – procenjena potreba za svaki period;
- T_n – procenjeni (fiksni) troškovi nabavke po jednoj nabavci;
- N_c/q – nabavna cena zaliha po jedinici (jednaka za svako pakovanje);
- T_{dz} – prosečan broj jedinica po jednoj nabavci.



Slika 4.7. Određivanje optimalnog broja narudžbina u uslovima neizvesnosti [3, 32]

4.3.3. Utvrđivanje potreba za zalihami

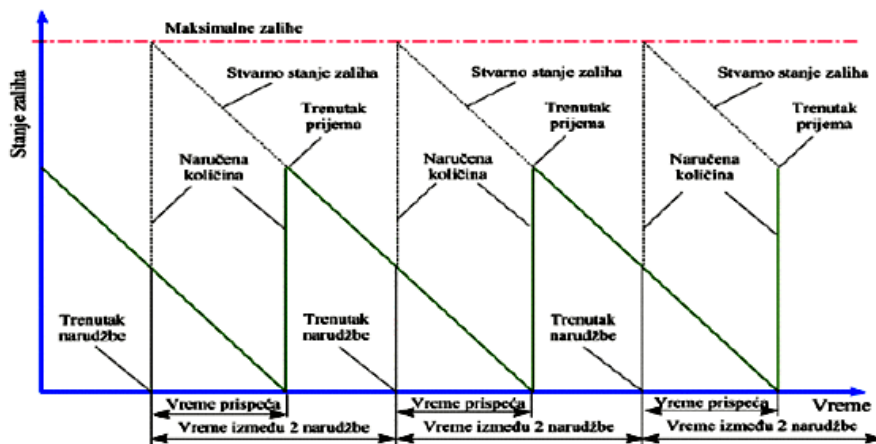
Različiti normativi i nivoi zaliha su usloveli i različite postupke za utvrđivanje nivoa zaliha. **Stohastički postupak** se primenjuje za utvrđivanje potreba za zalihami repromaterijala i poluproizvoda. Pored toga, neophodni su podaci o planiranoj/ostvarenoj proizvodnji kako za prethodni, tako i za naredni period. Postupak se zasniva na potrebama za zalihami koje su se javile u prethodnom periodu. **Deterministički postupak** određivanja potrebnih količina zaliha zasniva se na planovima proizvodnje. Detaljan plan proizvodnje i precizne sastavnice svakog proizvoda su uslov dobrih planova nabavki i zaliha. Sastavnice mogu biti količinske (lista elemenata), strukturne (podaci o strukturi proizvoda) i modularne (za podsklopove). Ovaj postupak zahteva i definisanje normativa zaliha: minimalnih, standardnih, signalnih, optimalnih i maksimalnih. Deterministički modeli upravljanja zalihami su se razvijali u dva pravca: klasični i dinamički.

Klasični modeli nabavke se zasnivaju na vrednosti ekonomske količine nabavke (EKN) koju je moguće dobiti kroz dva kontradiktorna zahteva. Prvi je: veća količina nabavki, niže cene po jedinici nabavljene robe i niži troškovi utovara/istovara i transporta. Drugi je što manje nabavke, manje novčanih sredstava, niži troškovi skladištenja i kamata na angažovana sredstva. Klasični model se razvijao u dva pravca. Prvi podrazumeva naručivanje (obnavljanje) zaliha u poznatim vremenskim intervalima. Drugi podrazumeva naručivanje zaliha posle svake promene stanja. **Razlikujemo periodični (P-sistem) i kontinualni sistem (Q-sistem).**

4.3.4. Studija slučaja: Periodični sistem popune zaliha (P-sistem)

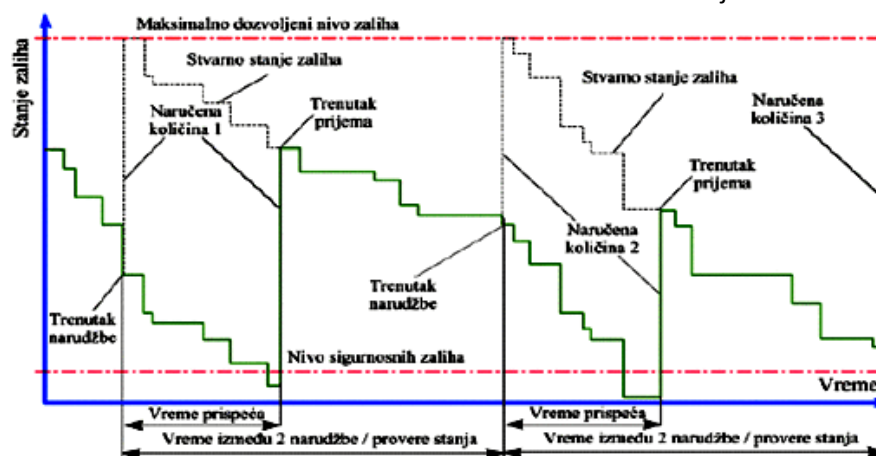
Karakteristika P-sistema je da se provera stanja zaliha vrši po unapred definisanim vremenskim intervalima. Cilj provere je da se utvrdi količina i trenutak provere za nabavku.

Ekonomske količine zaliha omogućuju ciklično popunjavanje nedostajućih količina zaliha u planiranom vremenu prispeća tako da se proizvodnja neometano odvija. Dobro podešen sistem upravljanja zalihami omogućuje preklapanje vremena prispeća i vremena iscrpljivanja zaliha. Postoji periodičnost u vremenu prispeća, količine utroška i naručene količine zaliha su jednake. Zbir zaliha na skladištu i naručenih količina je maksimalan. Nakon utvrđenog vremena, ciklus se ponavlja, slika 4.8.



Slika 4.8. Popuna zaliha po definisanim vremenskim intervalima [32, 35]

Na slici 4.9 je prikazan slučaj neizvesnosti u upravljanju zalihama [32, 35]. Promenljiva potrošnja zaliha, promenljive količine naručivanja i samo vreme prispeća karakterišu upravljanje zalihama. U koliko je vreme prispeća odloženo, na zalihama moraju postojati sigurnosne količine koje omogućuju proizvodnju. Zbir zaliha na skladištu i naručenih količina maksimalno dozvoljen.



Slika 4.9. Popuna zaliha sa promenljivim količinama materijala [32, 35]

Primer 1. Popust na sve kupljene jedinice proizvoda

Popust na sve kupljene jedinice proizvoda podrazumeva da postoji granična vrednost x (količine), koja predstavlja prelomnu tačku za cenu posmatranog proizvoda. Drugim rečima, ukoliko kupac kupi količinu robe koja je veća od x , cena će biti snižena za neku vrednost.

Pošto se ovim postupkom narušava jedna od osnovnih pretpostavki za primenu Andlerove formule- konstantna cena proizvoda, postupak određivanja optimalne količine za nabavku se usložnjava. Naime, u ovom slučaju je potrebno za svaku cenu odrediti optimalnu količinu za nabavku, a zatim uz poštovanje ograničenja za važenje određene cene, izabrati onu količinu koja rezultuje u najmanjim ukupnim troškovima. Ukoliko su granične vrednosti važenja pojedine cene takve, da optimalna količina za nabavku pri nekoj ceni nije u oblasti važenja te cene, potrebno je izračunati ukupne troškove za graničnu vrednost, odnosno, za početak ili kraj važenja te cene.

Ovaj model će biti ilustrovan jednim primerom: Termoizolacioni paneli od mineralnih vlakana koštaju 15 € za 1m². Jedna građevinska firma ugrađuje 1200 m² takvih panela u toku jedne godine.

Procenjeni troškovi jedne porudžbine iznose 76 €, a troškovi držanja zaliha su procenjeni da iznose 25% vrednosti uskladištene robe u toku jedne godine.

U cilju olakšanog transporta i manipulacije izolacionim panelima, proizvođač je otpčeo pakovanje panela isključivo na palete u kojima se nalazi 30 m² panela.

Analizom sopstvenih troškova, proizvođač panela je ustanovio da ima puno sitnih porudžbina koje imaju značajnog uticaja na visoke režijske troškove. Želeći da stimuliše svoje kupce da naručuju veće količine panela, proizvođač je otpčeo sa odobravanjem količinskog rabata i to: a) za kupovinu 1000m² panela i više, cena po 1m² iznosi 14 €; b) za kupovinu 2000m² panela i više, cena po 1m² iznosi 13 € i c) za kupovinu 10000m² panela i više, cena po 1m² iznosi 12 €.

Pod pretpostavkom da nema neizvesnosti po pitanju količine (potrebe za panelima), kao ni kašnjenja u isporuci, odrediti: optimalnu količinu za nabavku i troškove držanja tih zaliha.

$$EKN_{15} = \sqrt{\frac{200 \cdot P \cdot T_n}{N_c \cdot S_z}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 12000 \cdot 76}{15,0 \cdot 25}} = 697,42 \Rightarrow 690$$

$$EKN_{14} = \sqrt{\frac{200 \cdot P \cdot T_n}{N_c \cdot S_z}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 12000 \cdot 76}{14,0 \cdot 25}} = 749,86 \Rightarrow 750$$

$$EKN_{13} = \sqrt{\frac{200 \cdot P \cdot T_n}{N_c \cdot S_z}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 12000 \cdot 76}{13,0 \cdot 25}} = 778,16 \Rightarrow 780$$

$$EKN_{12} = \sqrt{\frac{200 \cdot P \cdot T_n}{N_c \cdot S_z}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 12000 \cdot 76}{12,0 \cdot 25}} = 809,94 \Rightarrow 810$$

Tabela 4.1. Rešenje vrednosti EKN u Exelu [32, 35]

P	Tn	Nc	Sz	200xPxTn	NcxSz	EKN
12000	76	15	25	182400000	375	697,4238
12000	76	14	25	182400000	350	721,9022
12000	76	13	25	182400000	325	749,1534
12000	76	12	25	182400000	300	779,7435
12000	76	11	25	182400000	275	814,4156

Na osnovu dobijenih vrednosti, moguće je zaključiti da se samo kod prve cene, optimalna količina za nabavku nalazi u opsegu gde ta cena važi. Kod svih ostalih slučajeva, optimalna cena je ispod količine za koju ta cena važi. Ovo nameće obavezu da se za cene sa popustom troškovi moraju računati za granične vrednosti količina.

$$Tns = \frac{P}{EKN} \cdot T_n + P \cdot N_c + \frac{EKN}{2} \cdot \frac{S_z}{100} \cdot N_c$$

$$Tns_{15} = \frac{12000}{690} \cdot 76 + 12000 \cdot 15 + \frac{690}{2} \cdot \frac{25}{100} \cdot 15 = 182615,49$$

$$Tns_{14} = \frac{12000}{1020} \cdot 76 + 12000 \cdot 14 + \frac{1020}{2} \cdot \frac{25}{100} \cdot 14 = 170749,71$$

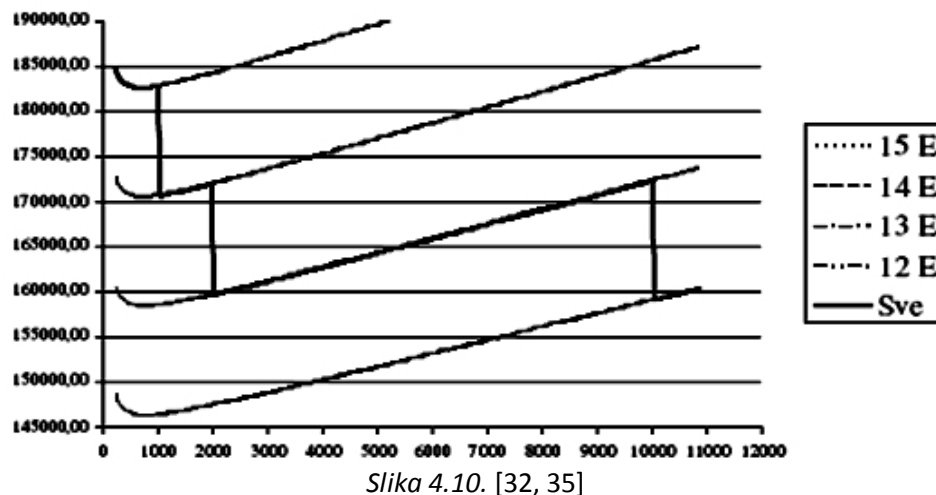
$$Tns_{13} = \frac{12000}{2010} \cdot 76 + 12000 \cdot 13 + \frac{2010}{2} \cdot \frac{25}{100} \cdot 13 = 159755,80$$

$$Tns_{12} = \frac{12000}{10020} \cdot 76 + 12000 \cdot 12 + \frac{10020}{2} \cdot \frac{25}{100} \cdot 12 = 159128,20$$

Tabela 4.2. Rešenje u Exelu za vrednost Tns [32, 35]

P	Tn	Nc	Sz	EKN	Tns
12000	76	15	25	690	182615,49
12000	76	14	25	1020	170679,12
12000	76	13	25	2010	159719,98
12000	76	12	25	10020	159121,02

Na slici 4.10. su prikazane sve četiri krive, koje predstavljaju ukupne troškove nabavke i posedovanja zaliha pri određenoj ceni. Podebljanom linijom su obeleženi troškovi u zavisnosti od količine koja se nabavlja, odnosno, popusta koji se ostvaruje.



Na osnovu izračunatih vrednosti, a i sa slike je očigledno da su ukupni troškovi pri cenama 12 i 13 € približni, te je u ovom primeru preporučljivo opredeliti za nabavku 2010m², kako se ne bi vezivala prevelika novčana sredstva u zalihama, a takođe se u tom slučaju ne javlja potreba za velikim skladišnim prostorom.

Primer 2. Popust samo na proizvode iznad određene količine

Iz prethodnog primera moguće je uočiti kako se naglo menja cena usled popusta. Ovaj pad cene ne predstavlja ništa drugo nego smanjen profit prodavca. Stoga prodavci nerado primenjuju taj model (mada je izračunavanje vrednosti za njega jednostavnije), nego koriste model koji nudi popust samo za proizvode iznad određene granice, dok proizvode ispod te granice nude po neumanjenoj ceni. I ovaj model će biti ilustrovan na istom primeru.

Ukoliko prodavac ne želi da se odrekne velikog dela svog profita, može odobriti popust, ali samo na količine koje prelaze neku određenu granicu:

- za kupovinu preko $q_1=1020\text{m}^2$ panela, cena po 1m² iznosi 14 €,
- za kupovinu preko $q_2=2010\text{m}^2$ panela, cena po 1m² iznosi 13 € i
- za kupovinu preko $q_3=10020\text{m}^2$ panela, cena po 1m² iznosi 12 €.

Ranije je određeno da za količine manje od 1020, EKN iznosi 697,42, odnosno 690 komada. U slučaju da se želi iskoristiti popust koji prodavac daje za količinu preko 1020 komada, prvo je potrebno odrediti izraz po kojem se ponašaju troškovi nabavke i skladištenja proizvoda.

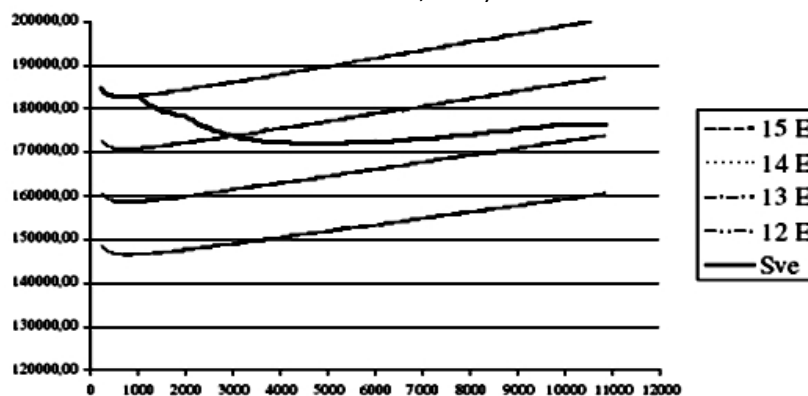
$$Tns_{q1} = \frac{P}{KN} \cdot Tn + P \cdot Nc_1 + \frac{KN}{2} \cdot \frac{Sz}{100} \cdot Nc_1$$

$$Tns_{q2} = \frac{P}{KN} \cdot Tn + \frac{P}{KN} \cdot (q_1 \cdot Nc_1 + (KN - q_1) \cdot Nc_2) + \frac{Sz}{100} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot Nc_1}{2} + \frac{(KN - q_1) \cdot Nc_2}{2} \right)$$

$$Tns_{q3} = \frac{P}{KN} \cdot Tn + \frac{P}{KN} \cdot (q_1 \cdot Nc_1 + (q_2 - q_1) \cdot Nc_2 + (KN - q_2) \cdot Nc_3) + \frac{Sz}{100} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot Nc_1}{2} + \frac{(q_2 - q_1) \cdot Nc_2}{2} + \frac{(KN - q_2) \cdot Nc_3}{2} \right)$$

$$Tns_{q4} = \frac{P}{KN} \cdot Tn + \frac{P}{KN} \cdot (q_1 \cdot Nc_1 + (q_2 - q_1) \cdot Nc_2 + (q_3 - q_2) \cdot Nc_3 + (KN - q_3) \cdot Nc_4) + \frac{Sz}{100} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot Nc_1}{2} + \frac{(q_2 - q_1) \cdot Nc_2}{2} + \frac{(q_3 - q_2) \cdot Nc_3}{2} + \frac{(KN - q_3) \cdot Nc_4}{2} \right)$$

Ove funkcije su ucrtane u dijagram prikazan na slici 4.11. Sa slike se vidi da se minimalni troškovi postižu prilikom naručivanja količina koje su nešto manje od 5000 (tačna vrednost je 4800 i pri toj količini naručivanja, postižu se minimalni troškovi od 171943,75 €).



Slika 4.11. [32, 35]

4.3.5. Korišćenje sistema P i Q u praksi

U industriji se za upravljanje zalihama kod nezavisne potražnje široko primenjuju sistemi P i Q kao i njihove modifikacije. Izbor između tih sistema nije jednostavan, a može ga diktirati menadžerska praksa i ekonomija.

Postoje neki uslovi pod kojima se sistemu P može dati prednost u odnosu na Q:

1. Sistem P trebalo bi da se koristi onda kada se narudžbine moraju plasirati u određenim intervalima.
2. Sistem P trebalo bi da se koristi kada se od istog dobavljača naručuje nekoliko različitih predmeta, odnosno proizvoda koji se dostavljaju u istoj pošiljci.
3. Sistem P trebalo bi da se koristi za jeftine predmete koji se ne nalaze na trajnim zapisima o zalihama.

Sistem P pruža prednosti terminskog popunjavanja zaliha i manje količine zapisa. On zahteva nešto veće sigurnosne zalihe, nego što to zahteva sistem Q. Zbog tih većih sigurnosnih zaliha, sistem Q se često koristi kod skupih proizvoda, gde je potrebno sniziti ulaganje u sigurnosne zalihe. Izbor između

sistema P i Q treba odabrati na osnovu vremena popunjavanja zaliha sistema održavanja i čuvanja zapisa, kao i troškova predmeta.

U praksi često nailazimo na hibridne sisteme, koji predstavljaju mešavinu pravila nadzora nad zalihama prema sistemima P i Q. Jedan od tih sistema karakterišu pravila odlučivanja min/max i povremeni nadzor. U tom slučaju sistem ima i tačku ponovnog naručivanja (min) i cilj (max). Kada se obavlja povremeni nadzor, ni jedna narudžba se ne plasira ako je stanje zaliha iznad minimuma. Ako je stanje zaliha ispod minimuma, narudžba se plasira kako bi se stanje zaliha dovelo do maksimalnog nivoa.

4.3.6. Prognoze pri upravljanju zalihama

Pitanje prognoziranja zaliha važno je kod sistema P i Q. Ti su sistemi izvedeni pod pretpostavkom konstantne prosečne potražnje sa slučajnim varijacijama oko proseka.

U većini slučajeva nezavisna potražnja pod uticajem trendovskih ili sezonskih zakonitosti, tj. prosečna potražnja nije konstantna. Izračunavanje tačke ponovnog naručivanja modifikuje se korišćenjem prognozirane potražnje tokom vremena trajanja procesa realizacije narudžbe, umesto prosečne potražnje. Prognozirana potražnja će uključiti trendovsko ili sezonsko prilagođavanje. Tačka ponovnog naručivanja zavisice od prognoze i menjaće se nakon svake nove prognoze. Na isti se način nakon svake nove prognoze može ponovo izračunati i količina narudžbe.

Osim očekivane potražnje može se proceniti i standardna devijacija potražnje. Standardna devijacija prognoze se ponekad naziva i „pogreška prognoze“. Ta prognozirana pogreška automatski se izvode pomoću sistema eksponencijalnog izgladivanja. Prognoza standardne devijacije računa se za isto vremensko razdoblje kakav je interval potražnje. Između nivoa usluga i nivoa zaliha postoji važan konfliktni odnos. Budući da viši nivo usluga potrošačima zahtevaju veća ulaganja u zalihe, to nivo usluga mora biti uravnotežen sa ulaganjem u zalihe.

Dinamički modeli upravljanja zalihama se koristi kada nisu potrebne konstantne nego promenljive količine zaliha. Primena ovog modela zahteva definisanje vremena za planiranje nabavke i podela tog vremena na manji broj jednakih vremenskih intervala. U dinamičke modele spadaju:

- Vagner-Vitanov postupak,
- minimalni jedinični troškovi nabavke,
- postupak uravnotežavanja troškova,
- postupak “deo puta vremenski interval”.

Wagner-Whitin (WW) postupak upravljanja zalihama

Wagner-Whitin (WW) postupak upravljanja zalihama je bio prvi postupak koji je odredio optimalno rešenje nabavke u uslovima poznate ali promenljive tražnje.

Postupak definiše optimalnu politiku nabavke kojom se postiže minimalni ukupni troškovi nabavke i skladištenja potrebnih proizvoda. Za primenu ovog postupka, neophodno je definisati:

- vremenski period za koji se zahteva planiranje nabavke,
- broj vremenskih intervala na koje se deli planski period (najčešće se usvaja da su ovi intervali jednaki, ali to ne mora da bude slučaj da bi ovaj postupak bio primenjen),
- troškove transporta,
- troškove nabavke i
- troškove skladištenja.

Pošto se postupak sastoji od niza iteracija kojima se određuje ukupni troškovi za različite planove nabavljanja zaliha, nakon određivanja potrebnih inicijalnih veličina, postupak se odvija na sledeći način. Uvek se kreće od osnovnog plana da se za svaki vremenski interval vrši posebna nabavka. Sledeći korak je pretpostavka da bi ukupni troškovi bili manji ukoliko bi se vršila nabavka za prvi i drugi period zajedno.

Ukoliko se ta pretpostavka pokaže ispravna, pravi se novi plan, nakon kojeg sledi nova pretpostavka da će ukupni troškovi biti niži ukoliko se vrši nabavka za prva tri vremenska intervala. Ovaj postupak ukрупnjavanja nabavke se vrši sve dok se ne dođe do slučaja da povećanjem količine za naručivanje ne dođe do porasta ukupnih troškova, odnosno do slučaja da su troškovi ovakvog naručivanja viši od troškova koji bi se napravili ako bi se formirala nova nabavka za sledeći vremenski period.

Npr, poredi se da li je ekonomski isplativije nabaviti potrebne količine za tri vremenska perioda, ili samo za prva dva perioda, a za treći period formirati novu nabavku. Na ovaj način je određena veličina prve nabavke. Sada se postupak ponavlja od početka za drugu nabavku, odnosno za one vremenske intervale, koji nisu obuhvaćeni prvom nabavkom. Ceo postupak se završava kada se odrede veličine za sve nabavke koje treba da obezbede zalihe za ceo planski period.

Efekat koji se postiže ovim postupkom, kao i logika koja se krije iza ovog postupka, u potpunosti odgovara postupku uravnoteženja troškova (koji je opisan u nastavku ovog teksta). U osnovi, nova nabavka se formira kada troškovi držanja zaliha za naredni period, prevaziđu troškove naručivanja. U nastavku će biti detaljnije prikazan ceo postupak.

Na početku će biti uvedena jedna pretpostavka, radi lakšeg računanja. Ta pretpostavka se odnosi na vreme potrebno da naručene količine budu dopremljene u skladište i usvojiće se da je to vreme zanemarljivo malo, praktično da je jednako nuli.

Troškove nabavke i skladištenja je moguće izraziti kao zbir troškova koji nastaju kao posledica procesa nabavke, skladištenja i normalno, nabavne cene robe koja se kupuje. Pri ovome, potrebno je definisati kako se određuju pojedini troškovi.

Troškovi koji nastaju kao posledica sprovođenja postupka nabavke, javljaju se ukoliko postoji nabavka, a ako je ustanovljeno da u određenom intervalu nije potrebno vršiti nabavku, tada tih troškova nema. Stoga će troškovi nabavke biti izraženi kao $\delta \cdot T_n$ gde δ uzima vrednost 1 ili 0, u zavisnosti da li se sprovodi nabavka ili ne. Trošak robe koja se nabavlja se jednostavno izračunava množenjem količine za nabavku i nabavne cene te robe:

$$Q_N \cdot N_c$$

Poslednji trošak koji je potrebno odrediti, predstavlja trošak posedovanja zaliha. Kao i kod prethodnih modela, taj trošak će biti određen kao proizvod količine uskladištene robe, nabavne cene uskladištene robe i odgovarajućeg, empirijski utvrđenog koeficijenta. Količinu uskladištene robe je moguće odrediti kao zbir postojeće količine i nabavljene količine, umanjen za potražnju u tom periodu. Pošto je moguće da intervali ne budu jednaki, tada je moguće i da empirijski koeficijent ima različite vrednosti za različito trajanje pojedinih intervala. Imajući u vidu, troškove posedovanja zaliha je moguće izraziti kao:

$$(Q_{N_i} + Q_i - Q_{P_i}) \cdot N_c \cdot s_{zi}$$

Gde je

Q_{N_i} -količina koju treba nabaviti u i-tom intervalu,

Q_i -količina koja se nalazi na zalihama na početku i-tog intervala i

Q_{P_i} -količina za kojom se javlja potreba u i-tom intervalu

Kada su ove vrednosti određene, moguće je napisati ceo izraz za troškove nabavke i skladištenja robe:

$$T_{ns} = \delta \cdot T_n + Q_N \cdot N_c + (Q_{N_i} + Q_i - Q_{P_i}) \cdot N_c \cdot c_z$$

Pošto je cilj pronaći takav plan nabavke koji će imati ukupne troškove nabavke i skladištenja minimalne na celom periodu za koji se vrši optimizacija troškova, to je moguće iskazati kao:

$$T_{ns_{min}} = \min_{i=1..n} (\delta_i \cdot T_n + Q_{N_i} \cdot N_c + (Q_{N_i} + Q_i - Q_{P_i}) \cdot N_c \cdot c_z)$$

Kako je potražnja u posmatranom periodu poznata, i pod pretpostavkom da je nabavna cena nepromenljiva, ukupna vrednost nabavljene robe za posmatrani period će biti poznata i konstantna, to

znači da ova vrednost ne utiče na optimalni plan nabavke, tako da je moguće ovu vrednost zanemariti tokom procesa pronalaženja optimuma. Tada prethodni izraz postaje:

$$T_{ns_{min}} = \min \sum_{i=1..n} (\delta_i \cdot T_n + (Q_{Ni} + Q_i - Q_{Pi}) \cdot N_c \cdot c_{zi})$$

Navedeni postupak će biti prikazan kroz jedan primer: Jedno preduzeće želi da napravi plan nabavke 3540 komada jednog poluproizvoda (koji ulazi u sastav njihovog proizvoda) kojim bi svelo troškove nabavke i držanja zaliha na minimum). Plan se odnosi na naredna dva meseca koji su izdvojeni u nedelje (približno 9 nedelja) i definisane su potrebe proizvodnje po svakoj nedelji. Fiksni troškovi jedne nabavke iznose $C_n=1800$ E, a troškovi posedovanja zaliha iznose $C_z=1,6$ E po komadu za jednu nedelju. Zbog jednostavnijeg računanja, biće zanemareno vreme isporuke.

Tabela 4.3. [32, 35]

Nedelja	Potrebna količina Q
1.	300
2.	420
3.	500
4.	280
5.	400
6.	560
7.	250
8.	450
9.	380

Prva pretpostavka je da će se vršiti nabavka za svaku nedelju posebno. Pretpostavka je da se na početku nedelje izvršena nabavka i da se na zalihama nalazi svih 300 poluproizvoda, a na kraju nedelje 0 komada. Radi jednostavnijeg računanja, pretpostaviće se da zalihe, potrošene za određeni interval, troše se trenutno, na početku određenog intervala, tako da te zalihe neće doprinositi troškovima posedovanja zaliha, već samo one koje u skladištu provedu celu nedelju. Moguće je, takođe, pretpostaviti da se sirovina troši kontinualno, te da će prosečno vreme skladištenja svakog komada biti $\frac{1}{2}$ nedelje, ali to donekle komplikuje izračunavanje, a minimalno utiče na optimalno rešenje. U tom slučaju troškovi iznose:

- Za prvu nedelju:

$$T_{ns_1} = \delta_1 \cdot T_n + (Q_{N1} + Q_1 - Q_{P1}) \cdot N_c \cdot c_z$$

$$T_{ns_1} = 1 \cdot 1800 + (300 + 0 - 300) \cdot 1,6$$

$$T_{ns_1} = 1800 \text{ €}$$

- Za drugu nedelju:

$$T_{ns_2} = \delta_2 \cdot T_n + (Q_{N2} + Q_2 - Q_{P2}) \cdot N_c \cdot c_z$$

$$T_{ns_2} = 1 \cdot 1800 + (420 + 0 - 420) \cdot 1,6$$

$$T_{ns_2} = 1800 \text{ €}$$

Odnosno, kada se izračunaju sve vrednosti, moguće je ustanoviti da se u svakom intervalu javljaju samo troškovi nabavke od 1800 E (pošto važi pretpostavka da se delovi nabavljaju i odmah troše na početku posmatranog intervala, dakle ne nalaze se na zalihama u magacinu, te ne stvaraju nikakve troškove skladištenja).

Ovo je inicijalni plan nabavke, koji preduzeće košta ukupno 16200 €. Sada se pokušava poboljšati ovaj plan nabavkom potrebnih poluproizvoda za prve dve nedelje.

Ukoliko se na početku prve nedelje nabave potrebne količine i za drugu nedelju, tada će te količine (količine potrebne za drugu nedelju), prosečno, biti na zaliham 1 nedelju (celu prvu nedelju). Troškovi nabavke i držanja zalihe za prve dve nedelje iznose:

$$Tns_{1-2} = \delta_2 \cdot Tn + (Q_{N1-2} + Q_1 - Q_{P1-2}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$Tns_{1-2} = 1 \cdot 1800 + (720 + 0 - 300) \cdot 1,6 + (0 + 420 - 420) \cdot 1,6$$

$$Tns_{1-2} = 1800 + 672 + 0 = 2472 \text{ €}$$

Ukoliko se ovo uporedi sa troškovima nabavke za prve dve nedelje u prvobitnom planu, očigledno je da se na ovaj način ostvaruju niži troškovi. Pošto su objedinjavanjem dve nabavke dobijeni niži troškovi, može se pretpostaviti da će se objedinjavanjem tri nabavke, dobiti, takođe niži troškovi. Pored ove varijante, izvorni oblik Wagner-Whitinovog postupka u obzir uzima i još dve varijante: (1) da se prvom nabavkom obuhvate prva i druga nedelja, a drugom nabavkom samo treća i (2) da se prvom nabavkom obuhvati samo prva nedelja, a drugom nabavkom druga i treća nedelja. Očigledno je da se ovakvim načinom razmišljanja računanje troškova za više nedelja jako komplikuje, stoga se ovde nudi pojednostavljen način računanja troškova.

Očigledno je da će uvek biti povoljniji način nabavljanja ako su troškovi držanja zaliha niži od troškova jednog naručivanja, odnosno, potrebno je odrediti koliko nedelja treba objediniti jednom nabavkom da bi ukupni troškovi te nabavke bili približni dvostrukim troškovima jednog naručivanja (u ovom slučaju 3600 €). Najčešće se optimalna količina nalazi na prvoj većoj vrednosti od dvostrukih troškova naručivanja, ali ovo nije pravilo, pošto to u mnogome zavisi od odnosa troškova naručivanja i držanja zaliha. Nabavkom potrebnih količina i za treću nedelju, troškovi postaju:

$$Tns_{1-3} = \delta_3 \cdot Tn + (Q_{N1-3} + Q_1 - Q_{P1-3}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$Tns_{1-3} = 1 \cdot 1800 + (1220 + 0 - 300) \cdot 1,6 + (0 + 920 - 420) \cdot 1,6 + (0 + 500 - 500) \cdot 1,6$$

$$Tns_{1-3} = 1800 + 1472 + 800 + 0 = 4072 \text{ €}$$

Pošto su dobijeni troškovi prevazišli dvostruke troškove naručivanja, pretpostavka (nije konačno rešenje) je da će prva nabavka objediniti potrebe za prve tri nedelje. Sada se postupak ponavlja sa sledećom nabavkom koja počinje sa potrebama za četvrtu nedelju:

$$Tns_4 = \delta_4 \cdot Tn + (Q_{N4} + Q_4 - Q_{P4}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$Tns_4 = 1 \cdot 1800 + (280 + 0 - 280) \cdot 1,6 = 1800$$

$$Tns_{4-5} = \delta_4 \cdot Tn + (Q_{N4-5} + Q_4 - Q_{P4-5}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$Tns_{4-5} = 1 \cdot 1800 + (680 + 0 - 280) \cdot 1,6 + (0 + 400 - 400) \cdot 1,6 = 2440$$

$$Tns_{4-6} = \delta_4 \cdot Tn + (Q_{N4-6} + Q_4 - Q_{P4-6}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$Tns_{4-6} = 1 \cdot 1800 + (1240 + 0 - 280) \cdot 1,6 + (0 + 960 - 400) \cdot 1,6 + (0 + 560 - 560) \cdot 1,6 = 1800 + 1536 + 896 + 0 = 4232$$

Ovde troškovi prevazilaze dvostruke troškove naručivanja i nova pretpostavka je da će druga nabavka objediniti potrebe za 4., 5., i 6. nedelju. Sledi određivanje veličine treće nabavke.

$$T_{ns7} = \delta_7 \cdot T_n + (Q_{N7} + Q_7 - Q_{P7}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$T_{ns7} = 1 \cdot 1800 + (250 + 0 - 250) \cdot 1,6 = 1800$$

$$T_{ns7-8} = \delta_7 \cdot T_n + (Q_{N7-8} + Q_7 - Q_{P7-8}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$T_{ns7-8} = 1 \cdot 1800 + (700 + 0 - 250) \cdot 1,6 + (0 + 450 - 450) \cdot 1,6 = 2520$$

$$T_{ns7-9} = \delta_7 \cdot T_n + (Q_{N7-9} + Q_7 - Q_{P7-9}) \cdot Nc \cdot c_z$$

$$T_{ns7-9} = 1 \cdot 1800 + (1080 + 0 - 250) \cdot 1,6 + (0 + 830 - 450) \cdot 1,6 + (0 + 380 - 380) \cdot 1,6 = 1800 + 1328 + 608 + 0 = 3736$$

I ovde se ovaj postupak završava. Ukupni troškovi ove tri nabavke iznosi 12040€. Sada sledi provera da li neke promene mogu da smanje ukupne troškove naručivanja i držanja zaliha. Moguće je pretpostaviti da se uvećanjem prve nabavke za potrebe za četvrtu nedelju mogu smanjiti ukupni troškovi ili dodavanje drugoj nabavci potreba za sedmu nedelju. Međutim, u ovom slučaju se to pokazalo kao pogrešno, tako da optimalno rešenje daju pretpostavljene tri nabavke (što naredna tabela i dokazuje-u devetoj nedelji, odnosno odgovarajućoj koloni, su prikazani ukupni troškovi za rizične varijante i vidi se da ukupni troškovi jesu najniži za ove tri nabavke).

Tabela 4.4. [32, 35]

Nedelja	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Potrebne količine	300	420	500	280	400	560	250	450	380
Nabavka									
1.	1800	2472	4072	5416	7976	12456	14856	19896	24760
2.				1800	2440	4232	5432	8312	11352
3.							1800	2520	3736

$\Sigma=12040$ €.

V. ZNAČAJ OPTIMIZACIJE U LANCU SNABDEVANJA

5.1. Ciljevi optimizacije u lancu snabdevanja

Cilj optimizacije lanca snabdevanja je da uspešno kontroliše različite elemente unutar lanca. Pod **elementima** mislimo na učesnike, njihove interne i eksterne kontakte, ali i način organizacije svih internih aktivnosti.

Logično je da dok ne dođe do pune integracije lanca i sazrevanja shvatanja vezanih za MLS, obim kontrolisanja internih aktivnosti bude svakako mali. ***Suština procesa optimizacije jeste odstranjivanje onih elemenata koji ne stvaraju ili podržavaju vrednost***, a koji ipak egzistiraju kao učesnici ili aktivnosti unutar lanca.

Imajući prethodno navedeno u vidu, kažemo da ***optimizacija predstavlja upravljanje komplikovanim lancima snabdevanja u njihovoj celosti sa ciljem sinhronizovanja svih elemenata koji dodaju vrednost, a nalaze se u okviru proizvodnje ili distribucije, uz istovremenu eliminaciju svih ostalih elemenata.***²⁸

Na osnovu iznete definicije može se reći da postoji veći broj ciljeva koje želimo postići optimizacijom lanca snabdevanja. Dva osnovna cilja koji se mogu identifikovati su: **sinhronizacija svih elemenata** (učesnika i aktivnosti) koji dodaju vrednost u proizvodnji ili distribuciji i **eliminacija elemenata koji ne stvaraju ili podržavaju vrednost**.

Pored dva osnovna, postoje i neki drugi, sporedni ciljevi. Među njima prepoznajemo:

- **Pružanje najkvalitetnijeg servisa potrošača.** Nivoi servisa potrošača treba da budu tako postavljeni da izazivaju oduševljenje, uz prevazilaženje očekivanja. Ta očekivanja uključuju responzivost i vrednost.
- **Ostvarivanje cenovne efikasnosti.** Pod cenovnom efikasnošću podrazumevamo ostvarivanje adekvatne vrednosti za dati novac. Ona se može izraziti i putem racija: isporučena vrednost ili beneficija / troškovi pribavljanja.
- **Postizanje maksimalnog nivoa produktivnosti angažovanih sredstava ili resursa.** Nivo produktivnosti takođe se može izraziti putem racija, povezujući autpute sa jednim ili više inputa. Porast autputa po jedinici inputa predstavlja upravo povećanje produktivnosti. Tako, ukupna produktivnost lanca snabdevanja može se iskazati putem jednostavnog racija: **Ukupni autput/ukupni input**.

Svakako najveći izazov kod ovog problema jeste povećanje vrednosti autputa u odnosu na cenu inputa. Produktivnost takođe raste kada isti proizvod ili uslugu (autput) postizemo sa manjom upotrebom inputa.

- **Optimiziranje profita preduzeća.** Cudahy ističe da je logika i cilj optimizacije simultano usklađivanje strana ponude i tražnje jednog biznisa kako unutar preduzeća tako i putem mreže, kojoj to preduzeće pripada.

²⁸ Adaptirano prema: Lysons, K, Gillingham, M., (2006), *Purchasing and Supply Chain Management*, 7th Pearson Education Limited, Edinburgh, UK str. 109-112

- **Postizanje maksimalnih vremenskih ušteda.** Ubrzavanjem tokova materijala nizvodno i tokova informacija uzvodno povećava se produktivnost, stvara konkurentska prednost brzim odgovorom na potrebe potrošača i eliminišu se ne-vrednosni elementi unutar lanca.²⁹ Beesly tvrdi da najveći deo aktivnosti u lancu, oko 95% predstavlja ne-vrednosne elemente. Stoga, on ističe, uštede u vremenu su od naročite važnosti za upravljanje lancem snabdevanja, budući da potrošeno vreme, za razliku od materijala, ne može biti nadoknađeno. Prema Bizliju, sve ne-vrednosne aktivnosti povezane sa vremenom mogu biti razvrstane u sledeće kategorije:³⁰
 - redovi čekanja - vreme dok se materijal ne procesira,
 - prepravke i dopune u proizvodnji - ispravljanje grešaka,
 - menadžerska nekompetencija - nedonošenje odluka na vreme,
 - troškovi zaliha u lancu snabdevanja.

5.2. Faktori optimizacije u lancu snabdevanja

Pojam **optimizacija** potiče od latinske reči “optimus” što znači **najbolji**. Optimizacija je proces nalaženja najboljeg rešenja. Postoji samo jedno najbolje rešenje

Optimizacija kao proces ne dešava se sama od sebe. **Optimizacija je proces nalaženja kombinacije parametara (nezavisnih promenljivih) koja optimizuje posmatranu veličinu, uz moguća ograničenja dozvoljenih oblasti za pojedine parametre. Veličina koja treba da se optimizuje (minimizira ili maksimizira) se naziva funkcija cilja.** Parametri koji mogu da se menjaju u cilju optimizacije se nazivaju promenljive. Granice koje se postavljaju za moguće vrednosti promenljivih se nazivaju ograničenja.

Ukazavši na značaj i osnovne ciljeve optimizacija neophodno je da utvrdimo od čega ona zavisi. Stoga se u ovoj pod tački definišu glavni faktori, kao svojevrsan preduslov za njenu realizaciju.

Na osnovu brojne literature³¹, sledeći faktori identifikovani su kao najvažniji: smanjenje nezavisnosti, saradnja i integracija učesnika u lancu, poređenje sa praksom najboljih, pokazatelji ključnih performansi i liderstvo.

Smanjenje neizvesnosti. Neizvesnost kao pojava, umnogome remeti procese koji svakako prevazilaze pojam upravljanja lancem snabdevanja. Davis ističe tri glavna izvora neizvesnosti koji opterećuju lance snabdevanja:³²

- neuspeh dobavljača da ispune obećanja u vezi isporuke,
- kvarove na proizvodnim postrojenjima i računarske greške,
- neizvesnost u pogledu količina porudžbine i pojava efekta biča.

Svi pomenuti faktori povećavaju obim zaliha. Sama svrha postojanja zaliha upravo je osiguranje od neizvesnosti u snabdevanju.

Saradnja i integracija učesnika u lancu. Optimizaciju je najverovatnije postići saradnjom i razmenom informacija između kros-funkcionalnih timova unutar organizacije ali i van nje. Takva saradnja može optimizirati dizajn proizvoda i procesa kao i satisfakciju učesnika u lancu.

²⁹ Wiliding, R, (2004), *Supply chain optimisation: using the three «Ts» to enhance value and reduce costs*, IFAMM Global Briefing, str. 18-19

³⁰ Beesly, T, (1995), *Time compression: new source of competitiveness in the supply chain*, Logistics Focus, str. 24-25

³¹ Vlajić, J., Vidović, M., Miljuš, M., „Lanci snabdevanja - definisanje i performanse“, Transport i logistika, no. 9, pp. 85-112, 2005.

³² Davis, T, (1993), *Effective supply chain management*, Sloan Management Review, str. 35-45

Poređenje sa praksom najboljih. U srpskom i svetskom naučnom i poslovnom miljeu prihvaćen je engleski termin *benčmarking*, koji upravo označava tendenciju kompanije da svoje aktivnosti konstantno poredi sa onom kompanijom ili institucijom koju je odredila kao reper kvaliteta za određenu karakteristiku koja se analizira. Za razliku od većine zapadnih zemalja, u Japanu postoji jednostavna reč *Dantotsu* za označavanje istog pojma. Važno je istaći da benčmarking predstavlja znatno više od oponašanja i imitacije prakse najboljih. Naylor ističe da se radi o temeljnoj analizi uspeha i širenja učenja kroz organizaciju.³³

Pokazatelji ključnih performansi. Predstavljaju kvantitativni odraz ciljeva lanca snabdevanja izraženih u finansijskim ili fizičkim jedinicama u svrhu poređenja. Podaci vezani za razne funkcije, procese ili aktivnosti skupljaju se, kvantifikuju i transformišu u fizičke ili finansijske informacije koje se mogu koristiti za poređenje rezultata (najčešće sa preduzećem ili aktivnošću koja je uzeta kao reper) i merenje relativnih performansi. Ovi pokazatelji značajan su alat ne samo za utvrđivanje ciljeva koje treba postići već takođe i kao motivator za postizanje boljih rezultata od onih koji su zacrtani.

Liderstvo. Želja da se lanac snabdevanja optimizira i da se postigne svetski kvalitetan MLS mora da bude koncipirana ili da ima podršku top menadžmenta kompanije. Ovo zahteva postojanje dvosmerne komunikacije između top menadžmenta i viših menadžera zaduženih za integrisanje lanca snabdevanja, kao i funkcija i procesa unutar njega. Značajne liderske karakteristike jesu sposobnost da se artikuliše i predstavi vizija optimiziranog lanca snabdevanja drugim članovima tima, da se oformi adekvatan tim i da se motiviše da postiže rezultate, da se inovira i uvode promene, kao i da se neguje kultura kontinuelnog učenja i unapređenja, zasnovanog na integritetu svakog pojedinca.

Na osnovu analize pojma, cilj i osnovne faktore optimizacije u lancu, može se zaključiti:

- Upravljanje lancem snabdevanja može kreirati vrednost, u ovom radu je fokus na to **kako data vrednost nastaje**.
- **Optimizacija poslovanja u lancu ima višestruki značaj** i da njenom primenom obezbeđujemo potrebnu, zdravu vrednosnu osnovu. Optimizacija nije moguća bez primene određenih aktivnosti i implementacije potrebnih faktora.
- Postojanja određenih alata, u širem kontekstu definisanih kao **koncepti i strategije za upravljanje lancem snabdevanja, koji pospešuju sam proces optimizacije i stvaranja vrednosti**. Upravo date strategije i koncepti predmet su analize u drugoj i trećoj glavi ovog rada, dok se četvrta glava bavi njihovom komparacijom, na bazi utvrđenih kriterijuma.

³³ Naylor, J, (2002), *Introduction to Operations Management, 2nd edn*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA str. 535

VI. ANALIZA AKTUELNIH MENADŽERSKIH KONCEPATA U UPRAVLJANJU LANCEM SNABDEVANJA

6.1. Pretpostavke izbora odabranih menadžerskih koncepata

Danas postoji veliki broj koncepata upravljanja lancem snabdevanja kreiranih u periodu od tridesetak godina³⁴. Izbor je urađen s obzirom na brojna konceptualna rešenja, koje je praksa u najvećem broju slučajeva (izuzev koncepta Flowcasting) visoko ocenila³⁵. Ocena i valjanost koncepta Flowcasting tek predstoji.

Izabrana su prva dva koncepta: Upravljanje zalihama od strane prodavca (VMI-Vendor Managed Inventory) i Udruženo planiranje, predviđanje i popunjavanje zaliha (CPFR). Ovi koncepti na najbolji način rešavaju problem upravljanja zalihama i uspostavljanja partnerskih odnosa u lancima. Dokaz tome jesu brojni primeri iz poslovne prakse, od kojih su neki navedeni i u samom radu (Panasonic, Superdrug) i koji govore o njihovoj delotvornosti. Takođe, bliski partnerski odnosi preduslov su kreiranja integrisanih lanaca snabdevanja, za koje je već istaknuto da predstavljaju neophodnu formu poslovnog nastupa ukoliko se uspešnost poslovanja želi nastaviti i u budućnosti.

Poslednji obrađen koncept, Flowcasting, izabran je prevashodno iz dva razloga: Zbog novog pogleda na organizaciju aktivnosti između trgovinskih partnera, kao i zbog naprednih efekata koje može imati na poslovne performanse učesnika u lancima snabdevanja, kako tvrde njegovi tvorci. Iako nije evidentirana empirijska analiza primene koncepta, i iako koncept možda ima određene značajne manjkavosti, pošlo se od stava da ga ipak treba uvrstiti, poštujući načelo aktuelnosti u analizi, praćenje trendova koji se nameću i sveobuhvatnosti u sistemskom pristupu rešavanja problema. U okviru ove glave obrađujemo respektivno sledeće koncepte:

- Upravljanje zalihama od strane prodavca (*VMI-Vendor Managed Inventory*);
- Udruženo planiranje, predviđanje i popunjavanje zaliha (*CPFR- Collaborative planning, forecasting and replenishment*); i
- Strateško predviđanje maloprodaje (*Flowcasting*).

6.2. Upravljanje zalihama od strane prodavca

6.2.1. Suština i istorijat koncepta VMI

Tradicionalno, kupci prilažu svoje porudžbine prodavcima (snabdevačima), tj. uzvodnim karikama u lancu snabdevanja. I dok je ovakva logika ustaljena i mnogima očigledna, postoje brojni inherentni nedostaci u ovom modelu. Profesor Kristofer sa pravom ukazuje na najvažnije od njih:³⁶

- Unapred ne postoji upozorenje o potrebama kupaca-posledično oni su primorani da čine predviđanja i da drže bezbednosne zalihe;

³⁴ Petković, M., Janićijević, N., Bogićević Milikić, B.: *Organizacija*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd, 2006.

³⁵ Vlajić, J., Vidović, M., Miljuš, M., „Lanci snabdevanja - definisanje i performanse“, *Transport i logistika*, no. 9, pp. 85-112, 2005.

³⁶ Christopher, M, (2005), *Logistics and supply chain management*, 3rd edition, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, str. 203

- Snabdevač je često suočen sa iznenadnim, kratkoročnim zahtevima što dovodi do ustaljenih promena u proizvodnim i distributivnim rasporedima, a time i do dodatnih troškova.

Paradoksalno, krajni rezultat jeste šteta koju servis potrošača trpi usled neizbežno visokog nivoa zaliha, ili pak njihovog nedostatka. Devedesetih godina XX veka se ipak pojavljuje alternativni način za upravljanje tražnjom. Ovaj novi način oslanja se na razmenu informacija sa prodavcem.

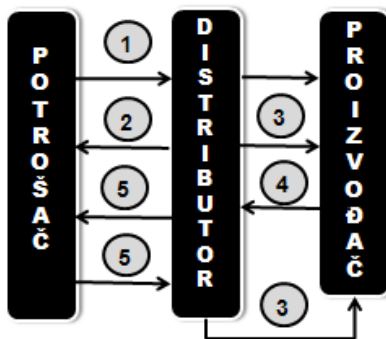
Informacije u lancu snabdevanja vezane su za stvarnu upotrebu ili prodaju proizvoda, trenutno stvarno stanje zaliha kao i za detalje o bilo kakvim dodatnim marketinškim ili promotivnim aktivnostima. Na bazi ovih informacija, proizvođač postaje odgovoran za obnavljanje zaliha potrošača. Nema porudžbina, već umesto toga korisnik daje podatke o obimu zaliha koji želi da ima kod sebe.

Obaveza je proizvođača da taj obim poštuje i u okviru njega doprema zalihe.

Ovakav sistem upravljanja tražnjom i obnavljanjem zaliha poznat je kao **koncept upravljanja zaliham od strane prodavca ili VMI**.³⁷ On podrazumeva način optimizacije performansi u lancu snabdevanja gde je proizvođač (prodavac) zadužen za održavanje nivoa zaliha distributera (kupca). Proizvođač ima pristup informacijama o nivou zaliha distributera i odgovoran je za kreiranje porudžbina i njihovu isporuku.

6.2.2. Cilj i implementacija koncepta VMI

Osnovna svrha koncepta VMI jeste eliminisanje potrebe distributera (kupca) da beleže, povećavaju ili smanjuju nivo zaliha kako bi izbegli probleme sa njima. Ideja je da se više ne primenjuje **strategija vučenja** (pull strategija) od proizvođača. Umesto toga, praktično na scenu stupa **strategija guranja** (push strategija) zaliha u ruke distributera, u skladu sa njihovim prethodnim zahtevima. Koncept VMI takođe pomaže kupcima da se oslobode troškova naručivanja i držanja nisko-vrednosnih operativnih zaliha.



Slika 6.1. Jednostavni VMI model

Izvor: Lysons K., Gillingham M., (2006), *Purchasing and Supply Chain Management, 7th Edition*, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK.

Primena VMI koncepta zasnovana je na jednostavnom modelu prikazanom na slici 6.1. Dodatna prednost modela VMI jeste ta što se može koristiti na više relacija proizvođač-kupac (u zavisnosti ko se nalazi u kupčevoj ulozi).³⁸

- Proizvođač - veleprodajni distributer / veleprodajni distributer – maloprodaja;
- Proizvođač - potrošač/veleprodajni distributer - potrošač;

³⁷ VMI - Vendor Managed Inventory

³⁸ Sajt Knowledge Bank, Internet, http://www.iimm.org/knowledge_bank/6_vendor-managed-inventory.htm, pristupljeno 10/8/2010

- Proizvođač - interni skladišni sistemi.

Prikazani jednostavni model zasnovan je na pretpostavci da je potrošač uspostavio partnerski, tj. odnos saradnje sa proizvođačem, prilikom čega je proizvođač saglasan da isporuči definisani opseg zaliha i da odgovori preciziranim nivoima usluge. Brojevi na slici 4.1. označavaju korake u implementaciji VMI koncepta:

1. **Korak 1. Potrošač šalje informacije** o prodatim proizvodima distributeru (prodavcu). Ove informacije mogu se prikupiti bilo putem tehnologije skeniranja ili bar kodova a zatim isporučiti proizvođaču putem interneta ili tehnologije EDI³⁹.
2. **Korak 2. Distributer procesira informacije** i prosleđuje potvrdu potrošaču da je primio podatke, informišući ga o količinama i opisu proizvoda koji će biti isporučeni, datumu, načinu i mestu isporuke.
3. **Korak 3. Distributer sakuplja detalje** o potrošačevim narudžbinama, koje se konsoliduju i šalju na dnevnoj bazi proizvođačima putem sistem EDI ili interneta.
4. **Korak 4. Proizvođač obnavlja zalihe** distributera.
5. **Korak 5. Distributer fakturiše potrošača** koji vrši plaćanje. Veliki kupci mogu preneti svoje zahteve direktno proizvođaču, od koga dobijaju direktne isporuke.

Ono što je važno da zapamtimo na ovom stupnju dosadašnje analize jeste da direktna komunikacija potrošač-proizvođač koja je prikazana prilikom definisanja modela postoji isključivo ukoliko se radi o velikim kupcima ili direktnim lancima snabdevanja. Samo tada su proizvođač i distributer jedno. U svim ostalim slučajevima, distributer se javlja kao svojevrsna zasebna «međukarika». Pored navedenih koraka, primena VMI koncepta u normalnim okolnostima uključuje 4 faze:⁴⁰

1.Faza pripreme. Pored inicijalnih pregovora između potrošača i distributera i uspostavljanja projektnih timova sa jasno definisanim ulogama i odgovornostima, ova faza uključuje kolaborativno planiranje, predviđanje i popunjavanje zaliha (CPFR).

2.Faza predimplementacije. Radi se o ekstenziji CPFR koncepta koja podrazumeva determinisanje predviđenih količina, bezbednosnih zaliha, nivoa usluge kao i indikatora ključnih performansi.

3. Faza implementacije.

4.Faza unapređenja. Potencijal za nastanak poboljšanja javlja se usled iskustva, uključujući tehničke poteškoće, koje mogu uslediti nakon implementacije.

6.2.3. Prednosti i nedostaci koncepta VMI

Koncept VMI sa sobom donosi brojne prednosti kako za proizvođače (distributere) tako i za potrošače. Iz ugla proizvođača prednosti podrazumevaju:⁴¹

- Uvećanje fleksibilnosti operacija. Na taj način proizvodno vreme i količine prilagođavaju se onako kako to odgovara proizvođaču.
- Jasnije određivanje tražnje. Informacije dobijene primenom koncepta VMI unapređuju prognoze potreba potrošača, na taj način omogućujući proizvođačima da preciznije planiraju proizvodnju i odgovaraju na zahteve potrošača.
- Dugoročni odnosi sa potrošačem. Ova prednost uglavnom je posledica visokih troškova kojima je izložen potrošač ukoliko poželi da se prebaci kod drugog proizvođača (distributera).

³⁹ EDI - Electronic Data Interchange

⁴⁰ Lysons K., Gillingham M., (2006), *Purchasing and Supply Chain Management, 7th Edition*, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, str. 359

⁴¹ Sajt kompanije Datalliance, internet, <http://www.datalliance.com/whydovmi.html> , pristupljeno 10/8/2010

Ako se fokusiramo na perspektivu potrošača glavne prednosti su:

- *Smanjenje administrativnih troškova.* Nastaje usled eliminacije potrebe za nadgledanjem nivoa zaliha, ulaznih informativnih i računarskih podataka i redukcije troškova evidentiranja.
- *Uvećanje operativnog kapitala.* Stvaranjem umanjenih nivoa zaliha, povećava se njihov obrt i unapređuje stanje novčanih tokova.
- *Smanjeno vreme obavljanja pojedinih aktivnosti.* Posledično, ovo dovodi do vremenskih rezervi koje se mogu usmeriti na obavljanje nekih drugih korisnih aktivnosti za preduzeće.

Kako svaki poslovni koncept ima pozitivne ali i negativne strane vezane za svoje karakteristike, tako i VMI pokazuje određene nedostatke. I kada se radi o manama, situaciju analiziramo sa oba aspekta - i proizvođača i potrošača. Iz ugla proizvođača (distributera) glavne manjkavosti su ono što je za kupca identifikovano kao ključna prednost:

- *Prenošenje troškova koje inače plaća potrošač na proizvođača.* Pod ovim troškovima na prvom mestu mislimo na administrativne, ali i troškove održavanja uvećanog obima zaliha kako bi se odgovorilo na zahteve potrošača.
- *Smanjenje operativnog kapitala.* Usled uvećanja obima zaliha i ranije navednih administrativnih troškova.

Ako tretiramo aspekt potrošača, nedostaci se uočavaju u:

- *Povećanom riziku, koji je posledica vezanosti za proizvođača ili distributera.*
- *Otkrivanju potencijalno delikatnih i tajnih operacija distributeru.* Posedovanje ovakvih informacija daje distributeru jači oslonac i pregovaračku poziciju kada se ugovor o saradnji bude revidirao i obnavljao.

Potrošači imaju bolju poziciju da donose odluke o popunjavanju zaliha nego da to čine proizvođači (distributeri). Kako navode Chopra i Meindel, veliki nedostatak VMI koncepta jeste taj što maloprodavci često prodaju proizvode konkurentskih proizvođača, koji su supstituti u glavama potrošača.⁴²

6.3. Udruženo planiranje, predviđanje i popunjavanje zaliha (CPFR- Collaborative planning, forecasting and replenishment)

6.3.1. Definisanje i opseg koncepta CPFR

Ideja koncepta CPFR jeste neophodno usklađivanje podataka i uspostavljanje jasnih standarda njihove razmene između učesnika u lancu snabdevanja. CPFR pun obim primene ***nalazi među svim učesnicima u lancu snabdevanja***, ali najviše između proizvođača i maloprodavca.

Asocijacija za dobrovoljno uspostavljanje međuindustrijskih trgovinskih standarda (VICS)⁴³, tvorac koncepta CPFR, definiše ga kao poslovnu praksu koja kombinuje informacije dobijene od većeg broja partnera u lancu snabdevanja prilikom planiranja i odgovaranja na tražnju potrošača.

Prema podacima iste asocijacije od 1998. godine preko 300 kompanija je uspešno implementiralo ovaj koncept.

Uspostavljanje uspešne saradnje (kolaboracije) između kupaca i prodavaca u lancu može se temeljiti na jednoj od sledeće četiri vrste aktivnosti:⁴⁴

⁴² Chopra, S, Meindel, P, (2001), *Supply Chain Management*, Prentice Hall, New Jersey, USA, str.247

⁴³ VICS - Voluntary Interindustry Commerce Association

⁴⁴ Chopra, S, Meindel, P, (2010), *Supply Chain Management-strategy, planning and operation*, Prentice Hall, New Jersey, USA, str.503

Strategija i planiranje. Partneri određuju opseg saradnje, dodeljuju uloge, odgovornosti i jasne sisteme i načine kontrole.

Upravljanje ponudom i tražnjom. Projekti udruženih predviđanja prodaje najbolje odslikavaju partnerovu procenu na mestu prodaje.

Obavljanje poslovnih operacija. Čim prognoze postanu pouzdane, pretvaraju se u stvarne narudžbine. Izvršenje ovih porudžbina zatim uključuje proizvodnju, isporuku (dopremanje i otpremanje) proizvoda.

Analiziranje poslovnih poteza. Ključni zadaci analize baziraju se na identifikovanju izuzetaka i pronalaženju sistema merenja koji se koriste za ocenu performansi ili uočavanje trendova.

Fundamentalni aspekt uspešne udružene saradnje jeste identifikacija i rešavanje pomenutih izuzetaka. Izuzeci se odnose na razlike u predviđanjima koja su zasebno donele dve strane, ili na neku drugu meru performansi koja izlazi ili ima tendenciju izlaska iz opsega prihvatljivosti.

6.3.2. Scenariji primene koncepta CPFR u lancu snabdevanja

Asocijacija VICS, usled svog višegodišnjeg iskustva sa primenom koncepta CPFR identifikovala je četiri potencijalna scenarija, koji se praktično odnose na oblasti i učesnike gde se koncept može u punoj meri realizovati između maloprodavca i proizvođača. Četiri scenarija prikazana su u tabeli 6.1. U nastavku ove podtačke svaki od pomenuta četiri scenarija biće detaljnije definisan:

1. **Udruženo planiranje događaja u maloprodaji.** U mnogim maloprodajnim okruženjima kao što su supermarketi promotivne aktivnosti imaju značajan uticaj na tražnju. Nestanci zaliha, prekomerne zalihe i neplanirani logistički troškovi koji nastaju u ovim okolnostima utiču na finansijske performanse i maloprodavca i proizvođača. U takvom okruženju, saradnja između maloprodavca i distributera na planiranju, predviđanju i dopunjavanju promotivnih zaliha, može biti veoma efektivna. Udruženo planiranje događaja u maloprodaji zahteva da dve strane jasno definišu brendove i specifične jedinice koje se čuvaju na zalihama, kako bi bile uključene u program saradnje.
2. **Udruženo popunjavanje zaliha distributera.** Možda najčešći oblik saradnje koji se može uočiti u praksi, a ujedno i najlakši za implementaciju. Prema ovom scenariju, dva trgovinska partnera sarađuju na predviđanju anticipirane tražnje koju distributer iskazuje proizvođaču. Ovakve prognoze se zatim konvertuju u seriju narudžbina distributera proizvođaču, koje se ne mogu menjati određeni period vremena. Ove informacije služe kao inputi proizvođačima za inkorporiranje anticipiranih porudžbina u buduće planove proizvodnje, kao i za pokretanje proizvodnog procesa. Rezultat se ogleda u smanjenim troškovima proizvodnje, kao i u smanjenju obima zaliha i problema njihovog nestanka kod maloprodavca.
3. **Udruženo popunjavanje zaliha maloprodaje.** Prema ovom scenariju trgovinski partneri sarađuju na prognoziranju prodaje za nivo maloprodajnog objekta. Ove prognoze se nakon toga konvertuju u seriju porudžbina za maloprodajne objekte, uzimajući u obzir porudžbine načinjene samo u određenom periodu vremena. Ovaj oblik saradnje mnogo je teže implementirati nego prethodno analizirani scenario, naročito ukoliko se radi o malim prodajnim objektima. Udruženo popunjavanje zaliha maloprodaje mnogo je lakše primenljivo u slučaju većih prodajnih objekata.
4. **Udruženo planiranje asortimana.** Modni odevni predmeti i ostala sezonska roba imaju sezonsku komponentu tražnje. Tako, udruženo planiranje u ovim kategorijama proizvoda, prati samo jednu sezonu i periodično se ponavlja. Uzimajući u obzir dimenziju sezonalnosti, prognoze se ređe oslanjaju na istorijske podatke, a više na udruženo tumačenje industrijskih trendova, makroekonomskih faktora kao i ukusa potrošača. U ovom obliku saradnje, trgovinski partneri zajednički razvijaju plan asortimana. Kao output ove saradnje dobija se detaljna narudžbenica, respektujući elemente kao što su stil, boja, veličina, itd.

Tabela 6.1. Četiri standardna CPFR scenarija

CPFR scenario	Gde se primenjuje u lancu snabdevanja	Industrije u kojima se primenjuje
Udruženo planiranje događaja u maloprodaji	Visoko promovisani kanali ili kategorije	Sve industrije osim onih gde se primenjuje politika svakodnevno niskih cena (EDLP) ⁴⁵
Udruženo popunjavanje zaliha distributera (proizvođača)	Maloprodajni ili veleprodajni distributeri	Drogerije, piljarnice, tehnička oprema
Udruženo popunjavanje zaliha maloprodaje	Proizvođač-maloprodajni objekat Maloprodajni distributer-maloprodajni objekat	Masovne trgovine
Udruženo planiranje asortimana	Specijalizovani maloprodajni objekti	Odevna industrija

Izvor: Chopra, S, Meindel, P, (2010), Supply Chain Management-strategy, planning and operation, Prentice Hall, New Jersey, USA.

Planirana narudžbenica razmenjuje se unapred, elektronski, između trgovinskih partnera, pre nego što se napravi prezentacija proizvoda na kojoj se donosi konačna odluka u pogledu kupovine. Planirane narudžbine pomažu proizvođaču da unapred pripremi sirovine i proizvodna postrojenja. Ovaj oblik saradnje izuzetno zavisi od vrste proizvodnog procesa proizvođača. Najbolje rezultate daje ukoliko se primenjuje princip fleksibilne proizvodnje, koja može podržati raznovrsnost sirovina i finalnih proizvoda.

6.3.3. Pozitivni i negativni aspekti koncepta CPFR

Postoje brojni izveštaji o pozitivnim efektima koji su nastali primenom koncepta CPFR. Većina tih izveštaja sumarno je dokumentovana na sajtu asocijacije VICS, tvorca CPFR koncepta. Još od implementacije putem pilot projekata, početkom XXI veka, ostvarena su poboljšanja od čak 30 do 40 % u preciznosti predviđanja, značajno je unapređen servis potrošača, prodaja je porasla između 15 i 60 %, a vreme isporuke zaliha umanjeno je za 15 do 20 %.⁴⁶ Istraživanje koje je sprovedla konsultantska kuća AMR Research, identifikovalo je čitav set prednosti kako za proizvođača, tako i za maloprodavca, na uzorku ranih prihvatilaca CPFR koncepta. Te prednosti date su sumarno u tabeli 6.2.

Tabela 6.2. Tipične koristi od primene CPFR koncepta

Koristi za maloprodavce	Tipično unapređenje (%)
Bolje stope zaliha	2-8
Niži nivo zaliha	10-40
Veći obim prodaje	5-20
Niži logistički troškovi	3-4
Koristi za proizvođače	Tipično unapređenje (%)
Niži nivo zaliha	10-40
Brže popunjavanje zaliha	12-30
Veći obim prodaje	2-10
Bolji servis potrošača	5-10

Izvor: AMR Research (2001) "Beyond CPFR: Collaboration Comes of Age," The Report on Retail E-Business

⁴⁵ EDLP-Every day low prices

⁴⁶ Ireland, R, Bruce, R, (2000), *CPFR: Only the beginning of collaboration*, Supply Chain Management Review, str. 7-11

Primena koncepta CPFR nosi sa sobom i određene rizike, koji proizilaze iz nedostataka koje koncept poseduje:

1. **Problem bezbednosti podataka**, uzrokovan neophodnošću razmene velikog obima informacija između partnera koji se opredele za udruživanje poslovnih snaga. Često jedan ili oba CPFR partnera imaju poslovne odnose sa konkurencijom ovog drugog.
2. **Paradoks bliske povezanosti**, ukoliko se aktivnosti previše udruže, to povlači sa sobom i neophodnost međusobnog usklađivanja. U slučaju da npr. jedan od partnera promeni svoju tehnološku postavku, drugi partner mora pratiti te promene ili raskinuti partnerstvo.
3. **Potencijalna kulturološka razlika između poslovnih partnera**, kao prepreka implementaciji koncepta CPFR i uspešnom otklanjanju njegovih izuzetaka. Najčešća je situacija da partneri prvo izaberu neki od scenarija koji zahteva viši nivo organizacionog i tehnološkog ulaganja, kao što je udruženo popunjavanje zaliha maloprodaje.
4. **Informacije koje partneri dele međusobno ne koriste integralno unutar organizacije**. Neophodno je zbirno posmatrati podatke o tražnji, ponudi, logistici i korporativnom planiranju. Jedino tako mogu se ostvariti i maksimizirati beneficije od primene CPFR koncepta među partnerima.

Imajući u vidu prednosti i nedostatke sa kojim se koncept suočava, identifikovan je veći broj oblasti gde je od momenta nastanka uspešno implementiran. Koncept se najviše primenjuje u trgovini, prehrambenoj, tekstilnoj i metaloprerađivačkoj industriji.

6.4. Strateško predviđanje maloprodaje (*Flowcasting*)

Sredinom 2006. godine, grupa konsultanata predvođena André Martinom, objavila je knjigu pod nazivom *Flowcasting the retail supply chain*, gde se prvi put uvodi i objašnjava koncept Flowcasting. Suština ove jednostavne poslovne filozofije jeste proširivanje prethodnih pomenutih procesa (planiranje na nivou proizvodnje i distribucije) i na maloprodaju, kao mesto koje označava izvoriste informacija u lancu.

Istorijski posmatrano, koncept MRP ili planiranje materijalnih resursa, tradicionalno je korišćen prilikom upravljanja zalihama unutar preduzeća.⁴⁷ Posmatrano iz distributivne perspektive, kasnije je razvijen DRP sistem ili planiranje distributivnih resursa, koji je primenjivao iste principe upravljanja zalihama, samo u distributivnim kanalima, ostvarujući dobre rezultate u pogledu kontinuiteta snabdevanja i obrta zaliha. Međutim, evidentno je da je iz ovih konceptata isključena poslednja karika u lancu snabdevanja - maloprodajni objekat.

Postavka Flowcasting koncepta polazi od kreiranja integrisanog lanca snabdevanja, **od proizvođača do maloprodajnih rafova unutar istog sistema**. Nakon toga, vrši se prognoza šta će kupci kupovati, artikal po artikal, za svaki prodajni objekat.

6.4.1. Preduslovi nastanka koncepta Flowcasting

Predviđanje prodajnih aktivnosti i obima zaliha danas se vrši u većem broju značajnih tačaka unutar sistema snabdevanja. Stiče se utisak da je ova pojava ipak najvažnija na nivou maloprodajnog objekta. U tabeli 6.3., date su brojne funkcije i tipovi predviđanja koje obavljaju savremeni detaljisti.

⁴⁷ Aćimović S., Mijušković. V. (2009), *The Automobile Industry - From Leadership in Concept Implementation to Problems with Supply Chain Management*, Economic Policy and Global Recession, Faculty of Economics and European Association for Comparative Economic Studies (EACES), Volume 2, Beograd, str. 207-219

Tabela 6.3. Kompleksnost i raznovrsnost predviđanja na maloprodajnom nivou

<i>Top menadžment</i>	<i>Prodaja i marketing</i>	<i>Upravljanje objektima</i>	<i>Distribucija</i>	<i>Finansije</i>
Prihodi	Marketinški planovi	Prodaja	Transport	Prihodi
Profit	Planovi prodaje	Radna snaga	Skladištenje	Profit
Kapitalni izdaci	Promotivne aktivnosti	Zalihe	Prijem robe	Tokovi novca
Zarada po akciji	Uvođenje novih proizvoda	Prostorno planiranje	Slanje robe	
Otvaranje novih objekata		Prijem robe	Servis potrošača	
Zatvaranje postojećih objekata		Odašiljanje robe	Radna snaga	

Izvor: Martin, A, Doherty, M., Harrop J, (2006), *Flowcasting the retail supply chain*, Factory 2 Shelf Inc, Montreal.

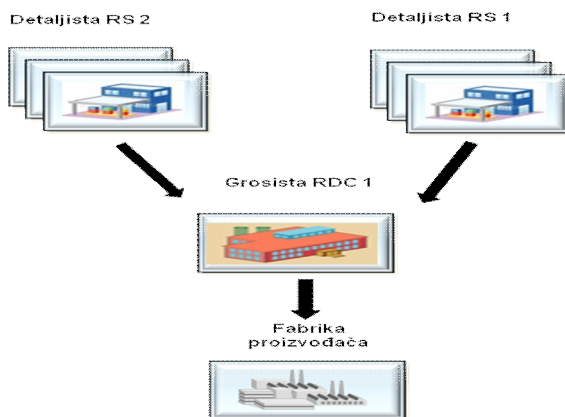
Analizirajući tabelu 6.3., očigledno je da maloprodavci ulažu značajne napore i vreme na aktivnosti predviđanja. Iako nije prikazano, isto važi i za proizvođače i veletrgovinu.

Budući da u tradicionalnim lancima ne postoji veza između ovih učesnika, ili je ona pak slaba, svako vrši sopstveno predviđanje. Rezultat ovog individualističkog pristupa, učinio je da vremenom, aktivnost predviđanja proizvede lošije, umesto boljih rezultata.

Kao primer navodi se skorašnje istraživanje tržišta svakodnevnih namirnica u američkoj maloprodaji, koje je sprovedla konsultantska kuća Roland Berger Strategy Consultants. Prema njihovim podacima, procenat grešaka prilikom mesečnog predviđanja, na nacionalnom nivou 1996. godine bio je 23, 1999. godine 31, a 2002 je porastao čak na 34%. Kada se posmatra nivo pojedinačnih lokacija otpreme robe, ovaj procenat je još dramatičniji - čak 44%.

6.4.2. Koncept zavisne tražnje

Koncept zavisne tražnje takođe igra značajnu ulogu i u planiranju maloprodaje, slika 6.2. U distributivnom kanalu uspostavljen je odnos korisnik/dobavljač. Na primer, fabrika ima jednog kupca grosistu-RDC1. S druge strane, ovaj kupac, ima dualnu ulogu-on je istovremeno kupac fabrike, ali i dobavljač maloprodajnim formatima RS1 i RS2. I tako redom dalje.



Slika 6.2. Prikaz zavisne tražnje u maloprodajnom lancu snabdevanja

Izvor: Martin, A., Doherty, M., Harrop J, (2006), *Flowcasting the retail supply chain*, Factory 2 Shelf Inc, Montreal.

Drugi način posmatranja navedenog, simplifikovanog prikaza distributivnog kanala u lancima snabdevanja, jeste putem posmatranja načina, tj. toka kojim proizvodi normalno dospevaju iz fabrika na police u prodavnicama.

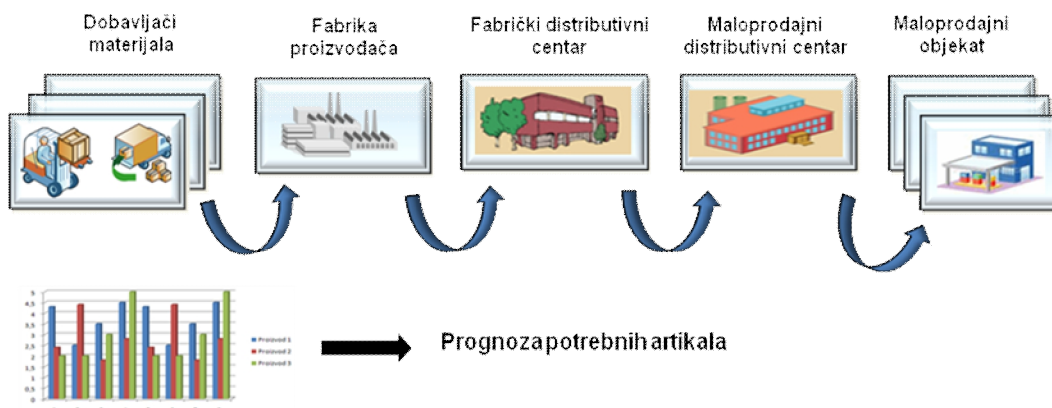
Uzimajući u obzir koncept vezane (zavisne) tražnje, logično sledi da, ako se tražnja za proizvodima kvalitetno predvidi na nivou maloprodaje, onda se može izračunati sa velikom preciznošću tok tražnje kroz svaku sponu i svakog učesnika u lancu snabdevanja. Upravo to je osnovna ideja koncepta koji prikazujemo u sledećoj podtački.

6.4.3. Suština i način funkcionisanja koncepta Flowcasting

Funkcionisanje Flowcasting koncepta započinje prognoziranjem šta će potrošači kupovati u određenom narednom periodu - najčešće se uzima period od godine dana, kako bi celokupan poslovni ciklus bio obuhvaćen. Na osnovu ovih prognoza, utvrđuje se nivo zaliha koje maloprodajni distributivni centri moraju poslati kao i vreme kada se isporuka mora obaviti. Ovi parametri utvrđuju se za ceo period prognožiranja-ne samo za sledeću isporuku. Pomenuti proces ponavlja se za svaki čvor u lancu snabdevanja.

Sa jasnim nivoom i strukturom tražnje u krajnjoj tački prodaje, potrebno je uskladiti sve uzvodne čvorove u lancu tako da odgovaraju utvrđenim zahtevima. Kalkulacija rasporeda snabdevanja, jednostavna je matematika ukoliko se poznaju prethodno navedeni MRP i DRP koncepti.

Prikaz integrisanog lanca snabdevanja dat je na slici 6.3.



Slika 6.3. Zajedničko delovanje: predviđanje samo na nivou maloprodajnog objekta

Izvor: Martin, A., Doherty, M., Harrop J, (2006), *Flowcasting the retail supply chain*, Factory 2 Shelf Inc, Montreal.

Mogućnost predviđanja ulaznih i izlaznih tokova proizvoda duž svih čvorova u lancu generiše veoma korisne informacije neophodne za uspešno funkcionisanje ključnih oblasti i u samoj maloprodaji. Tako, na primer, planirani inputi za maloprodaju mogu se konvertovati u časove, tj. vreme isporuke, ili pak broj kamiona koji će vršiti isporuku.

Dobavljači više ne moraju da najavljuju isporuke - sistem Flowcasting stvara plan kapaciteta budućih ulaznih tokova, ali i procenu dnevnih kapaciteta zaprimanja pre slanja robnih porudžbenica.

Kreiranje finansijskih projekcija, u određenoj valuti, za nedeljni, dnevni ili godišnji nivo. Ove projekcije sjajan su input za utvrđivanje tokova novčanih sredstava.

Projektovani nivoi zaliha određuju dinamiku ulaganja u njih, u valuti po izboru. Projekcije zaliha mogu biti date i u jedinicama transporta, kao što su palete ili kontejneri, kako bi se utvrdio neophodan skladišni prostor.

Predviđanje na nivou maloprodaje, pokreće brojne strateške odluke duž celog lanca snabdevanja, koje se mogu relativno egzaktno kvantifikovati.

6.4.4. Snage i slabosti koncepta Flowcasting

Snage. Jedna od najvećih prednosti koncepta Flowcasting, pored jednostavnosti teoretske postavke, jeste široki opseg koristi koje on realizuje za različite učesnike u lancima snabdevanja. Na taj način koncept postaje opšte prihvatljivo rešenje, gde se eliminiše efekat «igre sa nultom sumom», inherentan nekim poslovnim pristupima i filozofijama. Nasuprot toga, Flowcasting proizvodi optimalnu «win-win» poziciju za učesnike.

Glavna prednost za sve čvorove u lancima snabdevanja jeste dugoročno smanjenje ulaganja u zalihe. Vremenski okvir realizacije ovog cilja, zavisi od brzine prihvatanja ovog koncepta od strane učesnika. Neke prognoze govore, da kada se postigne potrebna «kritična masa», veličina zaliha gotovih proizvoda biće smanjena za čak 2/3.

Ove zalihe, koje danas pokrivaju period dostupnosti od 80 do 120 dana, biće smanjene na 30 do 45 dana.⁴⁸ Na ovaj način, javljaju se signifikantne mogućnosti za redukciju troškova, nekurentnih proizvoda i povećanje obrta zaliha.

Glavne prednosti dele se u zavisnosti da li se radi o prednostima za:

- Maloprodavce.
- Veletrgovinu.
- Proizvođače.

Maloprodaja. U slučaju pune implementacije ideje koncepta, maloprodajni distributivni centri transformišu se u objekte za pretovar i prepakivanje. Odašiljanjem proizvoda iz izvora snabdevanja oni se prepakuju u potrebne jedinice, prilagođene nedeljnoj prodaji u objektima. Na taj način, obrt zaliha se povećava za više od 50% na godišnjem nivou, dok se troškovi prepakivanja dele na učesnike u lancima snabdevanja. Dugoročno gledano, dolazi do smanjenja broja potrebnih distributivnih centara maloprodaje, što je dodatni plus na strani troškovnih ušteda.

Druga prednost koja se nadovezuje na prethodno izlaganje odnosi se na *alternativnu upotrebu prostora na rafovima*, usled toga što maloprodajni distributivni centri preuzimaju ulogu prepakivanja. Zalihe u pomoćnim prostorijama maloprodajnih objekata na ovaj način postaju stvar prošlosti. Prognoza je da ove aktivnosti imaju pozitivan uticaj na rast maloprodaje od 2 do 8%, dok se vremenom obrt zaliha, povećava u već analiziranom obimu.

Treća beneficija ogleda se u *uspostavljanju jedinstvenog sistema planiranja i popunjavanja* artikala za maloprodajne objekte i njihove distributivne centre. Ovaj sistem zadužen je za upravljanje zalihama u oba čvora, kao i za dnevnu razmenu informacija sa dobavljačima.

Još jedna praktična pogodnost jeste *smanjenje broja internih krađa robe*, kao posledica njihovog konstantnog nadzora, kako tokom postavke na rafovima, tako i prilikom prodaje.

Konačno, neophodno je istaći i *brisanje intraorganizacionih barijera*. Primenom ovog koncepta operacije, merčendajzing, menadžment kategorije proizvoda, distribucija i finansije bile bi usmerene na kooperaciju i korišćenje istog seta ulaznih podataka.

Veletrgovina. Poslovni koncept Flowcasting omogućava veleprodavcima novu stratešku ulogu, partnera koji dodaju vrednost kako sopstvenim dobavljačima, tako i maloprodajnim kupcima. Na taj način, kao što je već istaknuto, veleprodaja postaje **profesionalni centar za prepakivanje robe** onih maloprodavaca ili proizvođača koji aktivnosti manipulacije i pakovanja ne mogu ili ne žele samostalno da obavljaju.

Inkorporacijom ove uloge, *broj potrebnih zaliha* u veleprodaji *smanjuje se na svega nekoliko dana*, poredeći sa nivoom zaliha koji se tradicionalno koristi i koji je neophodan.

⁴⁸ Martin, A., Doherty, M., Harrop J, (2006), *Flowcasting the retail supply chain*, Factory 2 Shelf Inc, Montreal, str. 30

Posledično, znatno su **manje potrebe i za skladišnim prostorom**. To je rezultat i eliminacije ili značajnog smanjenja nekih aktivnosti u oblasti kupovine, distribucije, marketinga i prodaje.

Interesantno je da pozicija koju koncept Flowcasting predlaže za grosiste odgovara strateškim tendencijama koje ovaj učesnik u lancima inače ima. Naime, jačanjem pregovaračke pozicije detaljista u sistemima snabdevanja, dolazi do brisanja granica između aktivnosti koje pojedini učesnici vrše, te konkretno veleprodaja slabi sa svojom strateškom pozicijom.⁴⁹ Upravo iz tog razloga, neophodno je da se ta pozicija preispita i preformuliše kako bi odgovorila aktuelnim tržišnim uslovima. Flowcasting upravo predlaže jedno od rešenja, kako repositionirati veleprodaju da bi ona funkcionalno opstala u novim okolnostima.

Proizvođači. Implementacijom Flowcasting poslovnog koncepta, način funkcionisanja proizvođača iz korena se menja. I ovde je brzina promene uslovljena dinamikom prihvatanja koncepta od strane ostalih učesnika u lancima. Kad Flowcasting postigne veći stepen prihvaćenosti u praksi, strategija *proizvodnje za zalihe*, mora se preinačiti u *proizvodnju za narudžbine*. Ovakav zaokret u poslovanju dovodi do suštinski važnih beneficija u pogledu produktivnosti i ekonomičnosti. **Eliminacija neizvesnosti tražnje, jasan nivo bezbednosnih zaliha, rešavanje problema skladištenja i operativnih troškova, kao i izbegavanje veoma skupe proizvodnje u zadnji čas**, samo su neke od prednosti koje ovaj koncept omogućava.

Slabosti. Kao što je izloženo u prethodnim podtačkama, poslovni koncept Flowcasting na jednostavan i praktičan način pristupa rešavanju određenih tradicionalnih i moglo bi se reći inherentnih problema u lancima snabdevanja. Svaki koncept, ipak, najbolje se može oceniti jednom pošto bude oprobao u praksi. Iskustvo stečeno njegovom implementacijom daje realnu sliku, uobličenu situacionim ograničenjima koja postoje u stvarnom svetu.

Nažalost, zbog novine koncepta, koji datira od pre svega nekoliko godina, te usled toga nedostatka empirijskih inputa, veoma je nezahvalno davati decidnu ocenu njegovog kvaliteta, snaga ili pak eventualnih slabosti. Ipak, uzimajući u obzir teoretsku postavku koncepta, mogu se analizirati i komentarisati neke potencijalne slabosti koje mogu ugroziti validnost njegove primene. Među najvažnijima svakako se mogu uočiti:

- Velika zavisnost od tačnosti prognoze jedne karike u lancu.
- Neophodnost posedovanja visokosofisticirane tehnologije za obradu i prenos podataka u lancima.
- Pretpostavka integrisanosti lanaca i otvorenosti za razmenu podataka između svih učesnika u lancima.
- Nedefinisano pitanje uvođenja novih i/ili eliminacije postojećih proizvoda.
- Loše performanse koncepta u kriznim uslovima poslovanja.

Ukoliko posmatramo prvu slabost, jasno je da ona predstavlja drugu stranu medalje same ideje koncepta. Naime, Flowcasting, propagirajući centralizovano predviđanje od strane maloprodaje, stavlja veliki akcenat na tačnost njenih prognoza, što se uzima kao aksiom. Nažalost, usled pogrešnih kalkulacija, gde izvori greške mogu biti razni, počevši od loših matematičkih softvera, neuključivanja svih ograničenja u model ili pak pukog ljudskog faktora, šalju se pogrešne informacije svim ostalim učesnicima. U zavisnosti od stepena greške, posledice po oštećenu optimalnost poslovanja mogu značajno varirati - od sitnih do kobnih grešaka koje ozbiljno mogu ugroziti likvidnost a nekad i tržišni opstanak pojedinih učesnika u lancima. Iz samo ovako kratkog prikaza, jasno je da postoji određen nivo rizika.

Razmena informacija u lancima i njihovo pravilno pribavljanje zahteva posedovanje viskosofisticirane opreme, a naročito softverskih rešenja. Ovaj problem najizraženiji je na stupnju

⁴⁹ Coughlan, A. et al. (2006), *Marketing Channels*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA, str. 230-255

maloprodaje, gde se predviđanje i obavlja, međutim njegova prisutnost nije eliminisana i dalje duž lanaca. Ipak, uzimajući u obzir potencijalne koristi i uštede koje autori koncepta ističu, ovaj problem samo inicijalno bi kočio implementaciju.

Treća slabost, možda i najkrupnija, odnosi se na promenu mentaliteta učesnika u lancima. Transformisati zatvorene poslovne celine koje u bojazni čuvaju svoje baze podataka u otvorene sisteme gde se podaci razmenjuju i pothranjuju u zajedničke info-baze, još uvek je ogroman izazov. I ako se to učini, kako navodi eminentni profesor Christopher uvek postoji bojazan vraćanja sistema u prvobitno stanje, ili tkzv. yo-yo efekat⁵⁰.

Budući da je navedeno da uticaj Flowcasting koncepta zavisi od stepena i obima prihvatanja od strane učesnika u lancima, vidimo da je to suštinski preduslov uspešne implementacije. Samo od njegove dinamike zavisi da li će teoretski dobro postavljen koncept moći da u punom obimu bude testiran u praksi.

Već na osnovu prve tri manjkavosti možemo uočiti blagu irealnost pretpostavki na kojima se koncept bazira. Dodatak tome jeste apsolutno nedefinisano stanje vezano za uvođenje novih proizvoda.

Postavlja se pitanje kako raditi prognozu prodaje za nešto što do tada nije postojalo? Kako se očekuje da ta prognoza bude precizna? Da li to znači da koncept isključuje sve one proizvode za koje nemamo kvantitativni istorijat prodaje? Da li koncept onda ne predviđa nastanak bilo čega novog na tržištu?

PRILOG 1: FORRESTEROV EFEKAT (BULLWHIPEFEKAT)

Svaka organizacija koja želi da posluje bez nepotrebnih gubitaka i koja želi da spremno dočeka bilo kakvu promenu na tržištu (a ovo je osnovni uslov opstanka na tržištu) mora u okviru svog poslovanja da se oslanja na razne analize i predviđanja. Ukoliko jedna organizacija ima svog kupca (veleprodaja ili maloprodaja ili čak proizvođač koji proizvod te organizacije koristi kao poluproizvod za svoj proizvod), koji joj je bitan (značajan deo sopstvene proizvodnje organizacija prodaje tom kupcu), sigurno je da ta organizacija vrlo pedantno prati svaku narudžbu koja dolazi sa te strane. Ukoliko dođe do neke male promene u terminu ili naručenoj količini, organizacija se mora potruditi da se prilagodi toj promeni, na bilo koji način. Ukoliko se naručena količina smanji, može se pretpostaviti da će trend smanjenja da se nastavi i u budućnosti. Isti je slučaj i sa povećanjem naručene količine. Ali, šta se dešava ako se promena u naručenoj količini desila usled nekog slučajnog poremećaja, koji je delovao samo u trenutku formiranja te narudžbine? U tom slučaju dolazi do Forresterovog efekta. Tok događaja je sledeći:

- Stiže narudžbina koja je, na primer, manja od niza prethodnih,
- Predviđanja su da će se taj trend nastaviti,
- Organizacija mora da prilagodi svoje zalihe sirovina i gotovih proizvoda novonastaloj situaciji,
- Usled potrebe da se smanje zalihe gotovih proizvoda i da se smanje zalihe sirovina za taj proizvod i da se smanji obim proizvodnje tog proizvoda, organizacija je prisiljena da smanji količine sirovina u svojoj narudžbini koju dostavlja svom dobavljaču,
- U sledećem periodu, stiže narudžbina koji nije u skladu sa predviđanjima, odnosno, trend se nije nastavio, nego je naručena količina ista kao i niz prethodnih,
- Pošto je organizacija u prethodnom periodu snizila zalihe gotovih proizvoda, kao i zalihe sirovina za taj proizvod, u svojoj sledećoj narudžbini sirovina, mora da naruči veću količinu nego što je to činila u nizu prethodnih naručivanja i na ovaj način unosi mnogo veći poremećaj nego što su inicijalne narudžbine sadržavale,

⁵⁰ Christopher, M.(2005), *Logistics and supply chain management*, 3rd edition, Pearson, str. 254

- Dobavljač ove organizacije, koji ima svoje praćenje i predviđanje trendova na tržištu, pokušava da svoju proizvodnju, svoje zalihe i svoje narudžbine prilagodi promenama koje se javljaju u narudžbenicama prve organizacije i na isti način unosi još veći poremećaj nego što je to učinila prva organizacija.

Ovo predstavlja suštinu Forresterovog efekta: mali poremećaj u narudžbini prodavca se pojačava kako se ta promena prema dobavljaču sirovina (ili kako se ta promena kreće uz lanac snabdevanja). Eliminisanje Forresterovog efekta je teoretski jednostavno, a praktično prilično problematično. Rešenje se krije u efikasnoj komunikaciji između svih članova lanca snabdevanja. Ukoliko bilo koji član lanca uoči neki poremećaj i dobije informaciju da je poremećaj nastao, npr. usled planirane rasprodaje, sigurno je da taj poremećaj neće uticati na predviđanje promene trenda na tržištu, a samim tim neće ni izazvati Forresterov efekat:

$$Qp_i = P_{i-1} - (Zp_{s_i} - Zp_{p_i})$$

$$Qs_i = 3 \cdot Qp_{i+1} - (Zs_{s_i} - Zs_{p_i})$$

$$Zs_{p_i} = 3 \cdot P_i$$

Mesečna potražnja je stabilna i iznosi 100 komada (za koje je potrebno 300 komada komponenti K), zalihe gotovih proizvoda iznose jedan mesec, toliko se proizvede za jedan mesec, a zalihe sirovina iznose 150, što predstavlja potrebe za pola meseca, kako je i planirano.

Ukoliko se desi da neki poremećaj, npr. potražnja u mesecu 3 padne za 10%, odnosno, padne na 90 komada. Ovaj poremećaj neće biti uočljiv sve do kraja 3. Meseca, odnosno, Forrester će ga primetiti tek na početku 4. Meseca. Pošto je na početku 3. Meseca, na zalihama gotovih proizvoda bilo 100 komada, tokom tog meseca je proizvedeno još 100, a prodato je samo 90, na zalihama, na kraju 3. Meseca nalazi se 110 komada proizvoda K.

Tabela 6.4.

Mesec	Količina koju tržište traži tokom jednog meseca (P)	Zalihe gotovih proizvoda na početku meseca (Zp)		Proizvodna količina tokom jednog meseca (Qp)	Kraj meseca		
		Stvarne	Potrebne		Skladište sirovine (Zs)		Količina naručena od dobavljača (Qs)
					Stvrano	Potrebno	
1.	100	100	100	100	150	150	300
2.	100	100	100	100	150	150	300
3.	100	100	100	100	150	150	300

Izvor: Stanivuković D., Beker I.: ZALIHE, beleške sa predavanja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 05.12.2007.

Usled promene potražnje, potrebna količina zaliha gotovih proizvoda, koja treba da bude jednaka potražnji za jedan mesec, sada iznosi 90 komada, tako da su trenutne zalihe za 20 veće od potrebnih. Potrebna količina sirovina na zalihama sada iznosi 135, a na zalihama se nalazi 150, tako će naredna porudžbina za sirovine sadržavati samo 195 komada ($70 \cdot 3 - 15$).

Ukoliko je ovaj poremećaj bio trenutni-prolazni i potražnja se u sledećem mesecu vrati na 100 komada, na zalihama će se nalaziti 80 komada (umesto 100), tako da će biti potrebno proizvesti 120 komada u narednom mesecu, tako da će potrebna količina sirovina iznositi 150, a na zalihama će biti 135, što znači da će biti potrebno naručiti 375 komada za sledeći mesec.

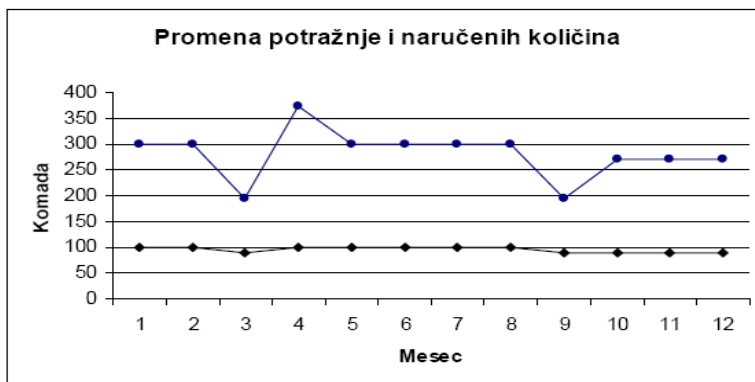
Ukoliko promena potražnje nije trenutna, nego se ta količina potražnje zadrži i tokom sledećih meseci, promene zaliha se može videti u istoj tabeli (meseci 9-12).

Tabela 4.5.

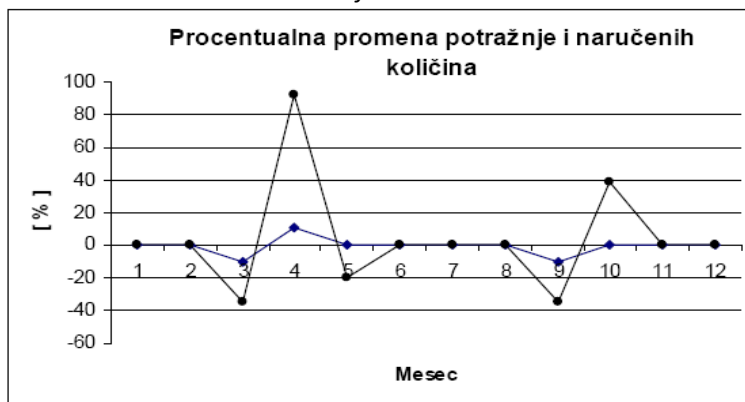
Mesec	Količina koju tržište traži tokom jednog meseca (P)	Zalihe gotovih proizvoda na početku meseca (Zp)		Proizvedena količina tokom jednog meseca (Qp)	Kraj meseca		
		Stvarne	Potrebne		Skladište sirovina (Zs)		Količina naručena od dobavljača (Qs)
					Stvarno	Potrebno	
1	100	100	100	100	150	150	300
2	100	100	100	100	150	150	300
3	90	100	100	100	150	135	195
4	100	110	90	70	135	150	375
5	100	80	100	120	150	150	300
6	100	100	100	100	150	150	300
7	100	100	100	100	150	150	300
8	100	100	100	100	150	150	300
9	90	100	100	100	150	135	195
10	90	110	90	70	135	135	270
11	90	90	90	90	135	135	270
12	90	90	90	90	135	135	270

Izvor: Stanivuković D., Beker I.: ZALIHE, beleške sa predavanja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 05.12.2007.

Na slici 6.4 je prikazana promena količine potražnje i naručenih sirovina (u apsolutnoj vrednosti), dok slika 6.5 prikazuje te promene kao relativne (procentualne) razlike u odnosu na veličine iz prethodnog meseca.



Slika 6.4. Potražnje i naručenih količina



Slika 6.5. Procentualna promena potražnje i naručenih količina

VII. POREĐENJE KONCEPATA ZA UPRAVLJANJE LANCEM SNABDEVANJA

7.1. Osnovi koraci analize

Dosadašnja analiza praktično predstavlja radnu osnovu i osnovu nadogradnje na kojoj se bazira, ovaj peti i završni deo rada. Kažemo da je u pitanju **radna osnova** jer smo upoznati sa najvažnijim elementima koji su potrebni za dalju analizu. Konkretno, analizirali smo koncepte, da bi sada mogli da ih poredimo. S druge strane, ističe se da su prethodni delovi, tj. glave rada i **osnova nadogradnje**. To je slučaj budući da smo već pri bazičnom prikazu ukazali na neke razlike između izloženih koncepata, koje ćemo ovde još jednom sumarno predočiti, u materiji koja obrađuje određeni kriterijum, kao npr. oblast primene.

Međutim, koncepti nisu do sada posmatrani iz ugla nekih kriterijuma, sa kojima se po prvi put susrećemo ovde. U tom cilju, odabrani su kriterijumi poređenja, koji se inače definišu kao najvažniji za aplikativnost nekog koncepta. Rezultat ovakve komparacije, jeste set smernica razlikovanja, koji treba da pomogne korisnicima da «primene pravu stvar na pravom mestu i u pravim okolnostima».

Respektujući do sada navedeno, u nastavku su obrađene sledeće tri tačke: definisanje kriterijuma poređenja, komparativna analiza i rezultati analize i preporuke za buduću primenu.

7.2. Definisanje kriterijuma poređenja

Koncepti razvijeni i prikazani u teoriji menadžmenta lanca snabdevanja, nisu i ne daju optimalna rešenja u svim okolnostima, industrijama i među svim učesnicima. Zato je **važno njihovo pojedinačno poznavanje**.

Važno je napomenuti da nije dovoljno samo pojedinačno poznavanje koncepata, već i njihov uporedni aspekt. Ovo ukazuje na kompleksnost problema pred kojima se veoma lako može naći top menadžment bilo koje kompanije, ali i konsultantske kuće, javni sektor, naučni istraživači itd.

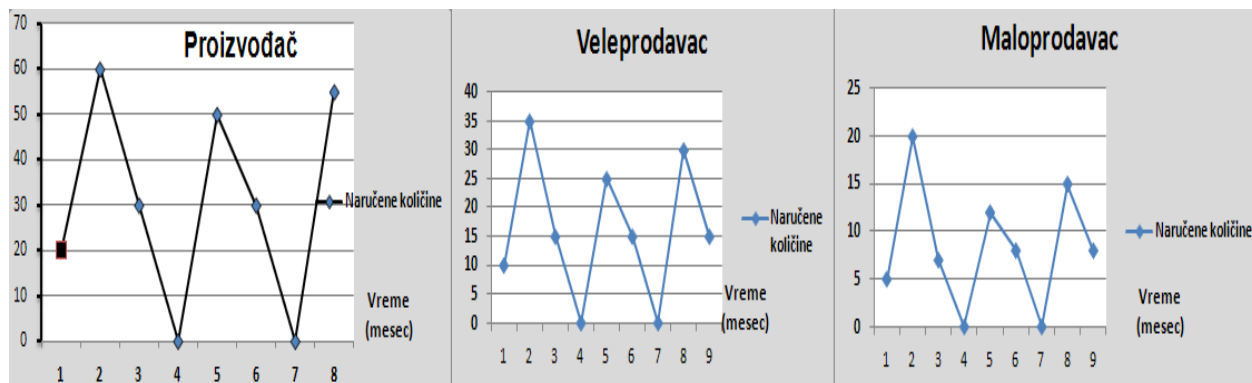
Ukoliko želimo da vršimo poređenje ovih koncepata, **neophodno je da adekvatno definišemo kriterijume analize**. Ako tu pogrešimo, celo istraživanje slabi na značaju i može dovesti do pogrešnih poslovnih odluka i naučnih zaključaka. Zato je važno pristupiti ovom problemu veoma oprezno.

Kriterijumi komparacije odabranih koncepata treba da odgovore na pitanja: Koja je oblast primene? Koji je stepen eliminacije pojave efekta biča? Ko ostvaruje (ne)finansijske koristi od primene? Između koga se vrši podela rizika? Šta se dešava sa konceptom (strategijom) u uslovima krize?

a) Oblast primene. Najbolji pokazatelj efektivnosti i efikasnosti primene jednog koncepta ili strategije jeste njegova involviranost u praktične probleme biznisa. Tokom godina primene, neki koncepti su pokazali veću umešnost u određenim industrijama, dok su u drugim izostali njihovi efekti. Naravno da je na ovom mestu opravdano postaviti pitanje: Da li to decidno znači da je jedan koncept isključivo adekvatan za neke industrije a za druge ne?

b) Efekat biča i njegova eliminacija. Efekat biča predstavlja fenomen u predviđanju tražnje u lancima snabdevanja. Koncept je nastao još davne 1961. godine i poznat je još pod nazivom Foresterov efekat.

Ovaj efekat se javlja kada krećući se od jednog učesnika u lancu, do narednog uzvodno, usled nepreciznih prognoza dolazi do uvećavanja obima jedinica tražnje. Grafički prikaz pojave efekta biča dat je na slici 7.1.



Slika 7.1. Prikaz pojave efekta biča

U literaturi su identifikovana su četiri velika uzročnika pojave efekta biča:

- Neprecizno predviđanje tražnje;
- Cenovne fluktuacije;
- Špekulacije učesnika u lancima; i
- Inertnost na tržišne impulse.

Svaki od četiri uzročnika, praćen lošom infrastrukturom lanaca i menadžerskom nekompetencijom dovodi do pojave ovog efekta. Negativne posledice koje njegovim nastankom mogu biti prouzrokovane su brojne:

- Neefikasno upravljanje zalihama;
- Blokirane porudžbine i loš servis potrošača;
- Nepredvidivi rasporedi proizvodnje;
- Visoke cene sirovina usled momentalne neophodnosti; i
- Izgubljeni prihodi.

Budući da je jedna od najpoznatijih boljki savremenog menadžmenta lanca snabdevanja problem disproporcije zaliha, kao i brojni sekundarni i tercijarni problemi koji iz toga nastaju, očigledno je da je **eliminacija ovog efekta** jednaka značaju otklanjanja malignih ćelija iz obolelog organizma. Kako se zna da odabrani koncepti i strategije u ovom radu, služe da u manjoj ili većoj meri uklone ove efekte, jasna je opravdanost izbora ovog kriterijuma i njegovo postavljanje na prvo mesto.

c) (Ne)finansijske koristi od primene. Kada se tokom procesa odlučivanja opredeli industrija poslovanja, naredni korak je da se ustanovi za kog učesnika u lancu je određen koncept adekvatan - proizvođača, distributera, veleprodaju, maloprodaju, finalnog potrošača ili neku treću stranu? Poput prethodnog kriterijuma, i ovaj je već u velikoj meri elaboriran u samom radu, prilikom bazične postavke strategija i konceptata. Ono što se takođe može ustanoviti kod ovog kriterijuma jeste njegova **višeslojnost**.

d) Vrste i podela rizika. Ovaj kriterijum je uzorčno-posledična ekstenzija prethodnog kriterijuma. Naime, isti oni učesnici koji ostvaruju prvi red koristi (finansijske), podložni su da, u okolnostima loše ili neadekvatne primene neke od odabranih «tehnika» trpe negativne konsekvence. Mogućnost nastanka tih okolnosti predstavlja rizik njegove primene. Iz dosadašnje analize ustanovljeno je da veliki broj konceptata zahteva primenu partnerskih odnosa između učesnika.

e) Uticaj krize i njeni efekti. Iako ovaj kriterijum na prvi pogled može asocirati na prethodni, postoji značajna razlika. Naime, dok se problematika rizika vezuje za mikropozicioniranje koncepta unutar jednog preduzeća ili između trgovinskih partnera, kriterijum krize, ukazuje na jednu širu makroekonomsku nestabilnost, koja se manifestuje na nivou zemlje, regiona, sveta.

Praktično pitanje je: Da li je pod uticajem datog koncepta lanac jači ili slabiji na eksterne uticaje, kao i iznutra? Dokaz da je ovaj kriterijum važan, jesu slučajevi različitih industrija koje manifestuju dijametralno suprotne performanse u uslovima aktulene svetske ekonomske krize.

7.3. Komparativna analiza koncepata po definisanim kriterijumima

Poređenje odabranih koncepata i strategija može se realizovati kriterijum po kriterijum:

- I kriterijum – Step en eliminacija efekta biča.
- II kriterijum – Oblast (industrija) primene.
- III kriterijum - (Ne)finansijske koristi od primene.
- IV kriterijum - Vrste i podela rizika.
- V kriterijum - Uticaj krize i njeni efekti.

Konačno odluku o tome gde najbolje odgovara neki koncept ipak treba upotpuniti sa još situacionih detalja, specifičnosti i pojedinosti kako bi se u što većem stepenu izbegla mogućnost nastanka greške. Rezultati komparativne analize dati su sumarno, u vidu tabele 7.1.

Tabela 7.1. Rezultati komparativne analize odabranih koncepata i strategija

Kriterijum Koncept/ Strategija	Step en eliminacije efekta biča (umeren, veliki, totalan)	Oblast (industrija) primene	(Ne)finansijske koristi od primene	Vrste i podela rizika	Uticaj krize i njeni efekti
VMI	Umeren	Prehrambena, prerađivačka, drvena, elektronska, građevinska	Koristi ostvaruju dobavljač i kupac	Rizik dele dobavljač i kupac	Visok step en otpornosti na krizne uticaje
CPFR	Umeren	Prehrambena, kozmetička, modna, odevna	Koristi ostvaruju proizvođači i maloprodaja	Rizik dele proizvođači i maloprodaja	Umeren step en otpornosti na krizne uticaje
Flowcasting	Totalan	Trgovina robom široke potrošnje	Koristi ostvaruju svi učesnici u lancu snabdevanja	Rizik dele svi učesnici u lancu snabdevanja	Nizak step en otpornosti na krizne uticaje

Izvor: Vlajić, J., „Modelling influence of information flows to supply chain performance“, Master thesis, University of Belgrade, The faculty of traffic and transportation engineering, 2005.

Za kraj, rekapitulirajući značaj i suštinu svakog od obrađenih koncepata, ostaje da se da par najvažnijih smernica, namenjenih najpre sferi prakse i poslovanja, kako bi odabrani koncept postigao pune efekte i potencijal primene:

- Što jasnije identifikovati problem sa kojim se preduzeće suočava.
- Ako je potrebno, u tom cilju angažovati eksternu pomoć.
- Pažljivo proučiti konceptulane alternative i strateške pravce koji preduzeću stoje na raspolaganju.
- Odabrati pouzdanog partnera za implementaciju koncepta/strategije.
- Napraviti jasan akcioni plan koji definiše prava i obaveze svakog od partnera.
- Koncept/strategiju primenjivati integralno a ne parcijalno.
- Držati otvorene linije komunikacije sa partnerima.
- Razumeti i verovati u ideju koja se implemenitra.
- Biti realni optimista u pogledu rezultata koje koncept/strategija može dati.
- Biti uporan, jer kontinuitet je ono što dovodi do postepenog, ali sigurnog uspeha.

VIII. ZAKLJUČAK

U ovom master radu su razmatrane zalihe kao integrativni deo lanca snabdevanja. Na početku rada prikazana je metodologija po kojoj je istraživanje obavljeno, što je pored ostalog, podrazumevalo predmet istraživanja, ciljeve i zadatke istraživanja, istraživačke hipoteze, metode istraživanja i tok istraživačkog procesa.

Menadžment zaliha predstavlja deo menadžmenta lanca snabdevanja. Brojni koncepti nastali pod okriljem filozofije lanca snabdevanja, ostvaruju pozitivan uticaj na kreiranje vrednosti u lancu, koji se njihovom primenom može realizovati. Predmet ovog naučno-istraživačkog rada upravo je dokazivanje značaja odabranih koncepata i strategija upravljanja zaliha.

Cilj svakog upravljanja zaliha je da maksimira ukupnu proizvedenu vrednost. Vrednost koju generiše upravljanje zaliha je od posebnog značaja za lanac snabdevanja. Cilj je optimizacija troškova držanja zaliha. Kod većine lanca snabdevanja, vrednost će biti u korelaciji sa profitabilnošću lanca snabdevanja, tj. sa razlikom između ostvarenih prihoda od kupaca i ukupnih troškova lanca snabdevanja.

Profitabilnost lanca snabdevanja je ukupan profit koji treba raspodeliti između svih članova lanca snabdevanja. Što je profitabilnost lanca snabdevanja veća, to je on uspešniji. Uspeh lanca snabdevanja trebalo bi da se meri u odnosu na njegovu profitabilnost, a ne u odnosu na profit koji ostvari samo jedan član.

U radu su dokazane opšta i pojedinačne hipoteze.

Naučni doprinos ovog master rada je:

- 1. Doprinosi konkretnoj nauci – Postavljeni ciljevi istraživanja su u potpunosti ostvareni.** Izvršena je deskripcija, analiza, klasifikacija i istraživanje upravljanja zaliha u lancima snabdevanja sa osvrtom na načine upravljanja zaliha. Dokazano je da je neophodan uslov opstanka svake moderne kompanije na tržištu, primena i transformacija tradicionalnog poslovanja u sferi upravljanja zaliha kao delovima lanca snabdevanja.
 - **Teorijski doprinos** – Dokazano je da postoji stalna potreba za transformacijom procesa snabdevanja materijalima. Ova potreba je rezultat stalnih promena na tržištu, uslovima poslovanja i potrebom za postizanjem konkurentske prednosti. Uvođenje kvalitetnog upravljanja zaliha u lancima snabdevanja u savremenim kompanijama daje im konkurentsku prednost u odnosu na druge kompanije koje posluju na tradicionalni način.
 - **Praktični doprinos** – Sistematizovani su i prezentovani glavni faktori uticaja razvoja upravljanja zaliha u lancu snabdevanja same kompanije. Posebno je ukazano na društveni značaj istraživanja, realno prisustvo različitih delova i kompletnog lanca snabdevanja u poslovanju kompanija. Njihovom praktičnom primenom potvrđuje se neophodnost transformacije organizacije i poslovnih procesa radi efikasnijeg i efektivnijeg ostvarivanja njenih strateških ciljeva.
- 2. Doprinosi metodologiji** – Istraživanje u master radu po opštosti spada u pojedinačno, na osnovu kriterijuma svojstva predmeta kao teorijsko-empirijsko, po vremenu koje obuhvata kao transverzalno, po pripadnosti nauci kao interdisciplinarno, po aktuelnosti predmeta kao aktuelno, po svrsi kao verifikaciono, a po ulozi u nauci - pripada akcionom istraživanju. Opšte naučna metoda koja se koristila u ovom radu je hipotetičko-deduktivna metoda, dok bi se način istraživanja i objašnjavanja pojava zasnivao na dijalektičkom metodi uz primenu metode analize sadržaja dokumenata. Primenom inovativnih znanja i tehnologija za poboljšavanje procesa organizacija dostiže najveći nivo organizacione zrelosti i kapaciteta procesa sa jasno definisanim, kvantitativno upravljivim i optimalnim procesima.

- 3. Društveni doprinos** - Radi efikasnijeg i efektivnijeg ostvarivanja strateških ciljeva kompanije, cilj je da se takmiče lanci snabdevanja kao parcijalni delovi kompanije i da uspeh ili neuspeh lanaca snabdevanja određuju na tržištu krajnji kupci. Isporuka pravog proizvoda, po pravoj ceni, u pravo vreme krajnjem kupcu nije samo ključ za uspeh firmi na konkurentskim tržištima, već isto tako i ključ za njihov opstanak. Uvođenje savremenih tehnologija znatno se smanjuje vreme i resursi pri praćenju tokova materijala i roba te na taj način znatno poboljšava konkurentnost i odnose prema krajnjem korisniku. Na taj način se smanjuju troškovi u lancu snabdevanja, marketingu, proizvodnji i administrativni troškovi.

Uspeh upravljanja zalihama kao delom lanca snabdevanja se određuje u odnosu na njegovu profitabilnost. Sledeći logičan korak je utvrđivanje izvora prihoda i troškova. Za svaki lanac snabdevanja postoji samo jedan izvor prihoda, a to je potrošač. Svi tokovi informacija, proizvoda ili novca generišu troškove u lancu snabdevanja. Stoga, ključ uspeha lanca snabdevanja je odgovarajuće upravljanje ovim tokovima.

Dostupnost različitih, prilagodljivih i cenovno konkurentnih usluga uz upotrebu modernih tehnologija, postaje temelj današnjeg upravljanja lancima snabdevanja.

Upravljanjem lancima snabdevanja nastoje se povezati različite tehnologije, od kojih se svaka razvijala u drugom smeru i na drugačiji način: transport, skladištenje, upravljanje zalihama, elektronski novac, platne kartice, ATM (bankomati), POS terminali, kućno bankarstvo i mobilno bankarstvo. Na taj način se smanjuju troškovi u lancu snabdevanja, marketingu, proizvodnji i administrativni troškovi.

Uvođenje upravljanja lancima snabdevanja u savremene kompanije daje im konkurentsku prednost u odnosu na druge kompanije koje posluju na tradicionalni način.

LITERATURA

KNJIGE:

1. Angerhofer, B. J., Angelides M. C., „System Dynamics Modelling in Supply Chain Management: Research Review”, *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference*, pp. 342 – 351., 2000.
2. Ballou, R, (2004), *Business Logistics/ Supply Chain Management*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA
3. Bloomberg, DJ., LeMay S., and Hanna B.J.: *LOGISTICS*, Prentice Hall, New Jersey, 2002.
4. Božić, V, Aćimović, S. (2010), *Marketing Logistika*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd
5. Božić, V. (1996), *Upravljanje fizičkom distribucijom*, Radunić, Beograd.
6. Beamon, M. B., “Supply chain design and analysis: Models and methods”, *International Journal of Production Economics*, 55, pp. 281 – 294, 1998.
7. Beamon, M. B., „Measuring Supply Chain Performance”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 19, No. 3, pp. 275-292., 1999.
8. Christopher, M., *Logistics and supply chain management*, Financial Times, Irwin Professional Publishing, New York, 1994.
9. Chow, G., Heaver, T. D., „Henriksson, L. E.: Logistics Performance: Definition and Measurement”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24., No. 1., pp. 17 – 28., 1994.
10. Cohen, S., Roussel J., *Strategic Supply Chain Management*, McGraw-Hill Co., 2005.
11. Cvetić, B., Vasiljević, D., Ilić, O., “Poređenje tri modela za merenje performansi lanca snabdevanja”, *Operacioni menadžment u funkciji održivog ekonomskog rasta i razvoja Srbije 2011-2020.*, <http://www.spin.fon.rs>.
12. Chopra, S, Meindel, P, (2001), *Supply Chain Management*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA
13. Chopra, S, Meindel, P, (2010), *Supply Chain Management-strategy, planning and operation*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA
14. Christopher, M, (2005), *Logistics and supply chain management*, 3rd edition, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK
15. Coughlan, A. et al. (2006), *Marketing Channels*, Pearson-Prentice Hall, New Jersey, USA
16. Cudahy, G, (2003), *The impact of pricing on supply chains*, in Gattorna L. (ed.) *Gower handbook of supply chain Management*, 5th edn, Gower, USA
17. Đuričin, D, Janošević, S.: *Menadžment i strategija*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd, 2006,
18. Frazelle, E., *Supply Chain Strategy, The Logistics of Supply Chain Management*, McGraw-Hill Companies. Inc., USA, 2002.
19. Jansen, D. R., Van Weert, A., Beulens, A. J. M., Huirne, R. B. M., „Simulation model of multicompartment distribution in the catering supply chain”, *European Journal of Operational Research*, 133., pp. 210–224, 2001.
20. Lambert, D. M., Stock, R. J., Ellram, M. L., *Fundamentals of Logistic Management*, McGraw – Hill, International Editions, 1998.
21. Lummus, R. R., Vokurka, J. R., “Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines”, *Industrial Management & Data Systems*, 99/1, pp. 11 – 17, 1999.

22. Lovreta, S. et al, (2010), *Menadžment odnosa sa kupcima*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta u Beogradu i Data Status, Beograd
23. Lovreta, S., Končar, J., Petković, G (2006), *Kanali marketinga*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd
24. Lysons, K., Gillingham, M., (2006), *Purchasing and Supply Chain Management, 7th Edition*, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK
25. Martin, A., Doherty, M., Harrop, J, (2006), *Flowcasting the retail supply chain*, Factory 2 Shelf Inc, Montreal
26. Min, H., Zhou, G., "Supply chain modeling: past, present and future", *Computers & Industrial Engineering*, 43, pp. 231-249, 2002.
27. NATO (1997), *Logistics Handbook*
28. Naylor, J, (2002), *Introduction to Operations Management, 2nd edn*, Prentice Hall
29. Petković, M., Janićijević, N., Bogićević Milikić, B.: *Organizacija*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog Fakulteta, Beograd, 2006.
30. Porter, M. (1985), *Competitive advantage*, Free Press, New York
31. Rogers, D. and Tibben-Lembke, R., (2005), *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA
32. Regodić, D., *Logistika*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.
33. Stadler, H., Kilger, C., „Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies“, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2002.
34. Stewart, G., "Supply chain performance benchmarking study reveals keys to supply chain excellence", *Logistics Information Management*, Vol. 8., No. 2., pp. 38-44., 1995.
35. Stanivuković D., Beker I.: ZALIHE , beleške sa predavanja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 05.12.2007.
36. Tempelmeier, H., „Inventory service-levels in the customer supply chain“, *OR Spektrum*, Springer – Verlag, No. 22, pp. 361 – 380, 2000.
37. The Chartered Institute of Logistics and Transport, (1998), *Glossary of Inventory and Materials Management Definitions*, London.
38. Thomas J. D., Griffin M. P., "Coordinated supply chain management", *European Journal of Operation Research*, 94, pp. 1 – 15, 1996.
39. Vasiljević, D., & Paunović, N., „Metode predviđanja u lancu snabdevanja“, *Tehnička dijagnostika*, 10(1), 69-76, 2011.
40. Vidović, M., "Mogućnosti poboljšanja performansi logističkih sistema optimizacijom operativnog planiranja nekih klasa pretovarnih procesa", *Doktorska disertacija*, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, 1997.
41. Vlajić, J., Vidović, M., Miljuš, M., „Lanci snabdevanja - definisanje i performanse“, *Transport i logistika*, no. 9, pp. 85-112, 2005.
42. Vlajić, J., „Modelling influence of information flows to supply chain performance“, *Master thesis*, University of Belgrade, The faculty of traffic and transportation engineering, 2005.

ČLANCI U ZBORNIKU:

1. Aćimović S., "Razumevanje lanca snabdevanja", *Ekonomski anali* 51, (170): 67-89, 2006.
2. Aćimović, S., Mijušković, V. (2009), *The Automobile Industry - From Leadership in Concept Implementation to Problems with Supply Chain Management*, Economic Policy and Global Recession, Faculty of Economics and European Association for Comparative Economic Studies (EACES), Volume 2, Beograd

3. Aćimović, S., Mijušković, V. (2009), *Primeri (ne)ostvarivanja strategijskog fit-a*, Operacioni menadžment i globalna kriza, Fakultet organizacionih nauka i Privredna komora Srbije, Beograd
4. AMR Research (2001) "Beyond CPFR: Collaboration Comes of Age," *The Report on Retail E-Business*
5. Bowersox, D., Closs, D., Stank, T. (2000), *Ten mega-trends that will revolutionize supply chain logistics*, Journal of Business Logistics, Vol.21., No2, Michigan State University, USA
6. ECRBOARD (1995), *ECR Europe Executive Board Vision Statement*, ECR Europe Executive Board, Brussels
7. Hammond, H. (1994), *Barila Spa (A-D)*, Harvard Business School Case 9-694-046
8. Machado, V. Et alt. (2009), *Strategies to mitigate supply chain disturbances*, POMS 20th Annual Conference, Orlando, Florida U.S.A
9. Wiliding, R, (2004), *Supply chain optimisation: using the three «Ts» to enhance value and reduce costs*, IFAMM Global Briefing

ČLANCI U ČASOPISIMA:

1. Beesly, T, (1995), *Time compression: new source of competitiveness in the supply chain*, Logistics Focus
2. Cooper, M. C. Et alt, (1997), *Supply Chain management-more than a new name for logistics*, International Journal Of Logistics Management, Vol. 8, No.1
3. Davis, T, (1993), *Effective supply chain management*, Sloan Management Review
4. Fawcett, S., Magan, G., (2002), *The rethoric and reality of Supply Chain Integration*, International Journal of physical distribution & Logistics Management, Vol. 32, No.5
5. Ireland, R, Bruce, R, (2000), *CPFR: Only the beginning of collaboration*, Supply Chain Management Review
6. Lee, H. Et alt, (1997), *The bullwhip effect in supply chains*, Sloan Management Review, Vol. 38, issue 3
7. Mentzer, J. T. et alt, (2001), *Defining supply chain management*, Journal of Business Logistics, Vol.22, No.2
8. Studija slučaja: Oyatoyea, E. A., Fabsonb, T.V.O., "A Comparative Study of Simulation and Time Series Model in Quantifying Bullwhip Effect in Supply Chain", *Serbia Journal of Management* 6 (2) (2011) 145 – 15.

INTERNET IZVORI :

1. <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>, pristupljeno 8/8/2012
2. <http://scm.ncsu.edu/public/cpfr/>, pristupljeno 10/8/2012
3. <http://www.netmba.com/strategy/experience-curve/>, pristupljeno 10/8/2012
4. http://www.valuebasedmanagement.net/methods_eva.html, pristupljeno 10/8/2012
5. www.hfmgv.org/exhibits/hf/, pristupljeno 10/8/2012
6. <http://www.vendormanagedinventory.com/definition.php>, pristupljeno 10/4/2012
7. http://www.iimm.org/knowledge_bank/6_vendor-managed-inventory.htm, pristupljeno 10/8/2010
8. <http://www.aimglobal.org/technologies/barcode/>, pristupljeno 10/8/2012
9. <http://www.dataalliance.com/whydovmi.html>, pristupljeno 10/8/2012
10. http://www.i2.com/industries/consumer_industries/vmi/vmi_case_study.cfm, pristupljeno 11/8/2012

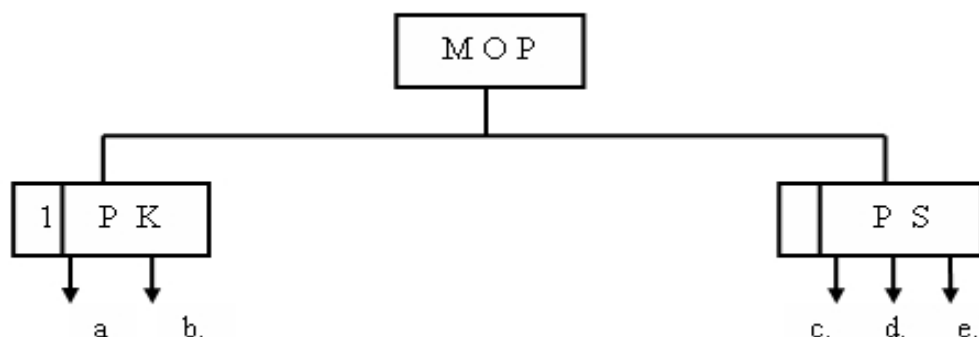
11. <http://www.vics.org/committees/cpfr/>, pristupljeno 11/8/2012
12. http://www.sysoptima.com/scm/supply_chain_collaboration.php, pristupljeno 11/8/2012
13. www.gmabrands.com/publications/docs/EXECSUM.pdf, pristupljeno 13/8/2012
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Bullwhip_effect, pristupljeno 19/8/2012
15. <http://www.trumpinitiative.com/business-briefings/post/2008/04/the-bullwhip-effect.cfm>, pristupljeno 19/8/2012
16. <http://retailnu.wordpress.com/2010/5/10/six-steps-to-a-successful-vmi-system/>, pristupljeno 20/8/2012
17. Internet: ISO 28000 – bezbednost u lancu snabdevanja, http://www.logistika-info.net/index_files/ISO28000.pdf (pristupljeno 09.03.2012.)

Priloga 1. Modeli za optimizaciju porudžbina metarijala u proizvodnji

Materijal predstavlja jedan od osnovnih ulaznih elemenata u transformacioni proces poslovnog sistema, jer obavljanje proizvodnih operacija na radnim mestima nije moguće bez obezbeđenja materijala propisanog kvaliteta i kvantiteta u predviđeno vreme.

Potrebna količina materijala zavisi od godišnjeg programa proizvodnje, čija dinamika obuhvata kraće vremenske periode (tromesečja, mesece, nedelje,...). Količine materijala neophodne za izvršenje takvih podprograma predstavljaju porudžbine.

Za utvrđivanje optimalnih količina materijala u jednoj porudžbini, biće interpretiran modelski pristup dat na slici 1., gde upotrebljena simbolika ima sledeće značenje:



Slika 1.

MOP – modeli za optimizaciju porudžbina;

PK – potražnja konstantna;

PS – potražnja stohastička.

Razlikujemo sledeće modele nabavke materijala za potrebe proizvodnje:

- MODEL 1. – Hitne nabavke nisu dozvoljene;
- MODEL 2. – Hitne nabavke jedu dozvoljene;
- MODEL 3. – Početne zalihe ne postoje;
- MODEL 4. – Početne zalihe mogu postojati i
- MODEL 5. – Zalihe mogu biti dovoljne i ne moraju biti dovoljne u jednom istom periodu

Studija slučaja MODEL 1.:

Parametri u modelu su:

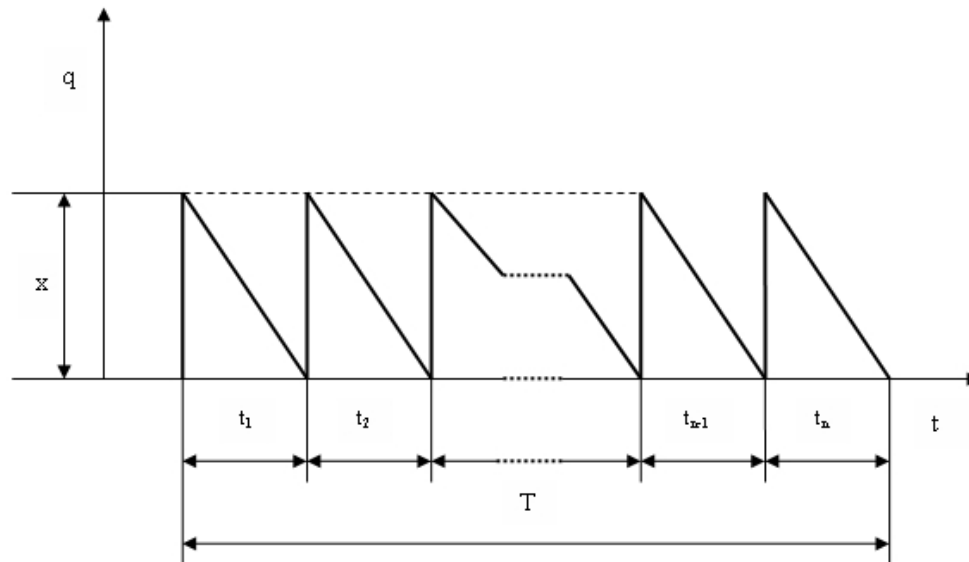
T – interval vremena za ostvarivanje programa proizvodnje,

X – količina materijala (sirovine) potrebna za izvršenje programa proizvodnje,

C₀ – troškovi redovne nabavke materijala u jednoj porudžbini

C₁ – troškovi skladištenja jedne jedinice materijala u toku jedne vremenske jedinice,

x, n, t – nepoznate u modelu prema slici 2.



Slika 2.

Odnosi između parametara i nepoznatih:

$$\frac{X}{x} = n = \frac{T}{t}$$

Ukupni troškovi svih porudžbina u toku celog intervala od n perioda su:

$$F(x) = C_0 \cdot \frac{X}{x} + \frac{T \cdot C_1}{2} \cdot x$$

Optimalna količina u jednoj porudžbini je:

$$x_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{C_0 \cdot X}{T \cdot C_1}} \left[\frac{n.j.}{por.} \right]$$

Količina (1.9.) obezbeđuje minimalne troškove u iznosu:

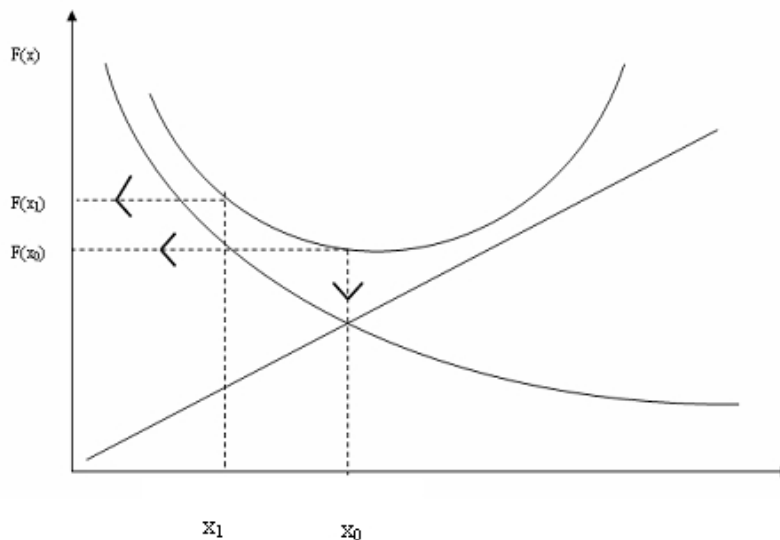
$$F(x_0) = F_{\min} = C_0 \cdot \frac{X}{x_0} + \frac{T \cdot C_1}{2} \cdot x_0$$

Naručivanje ma koje količione $x_i \neq x_0$ izaziva gubitak u iznosu:

$$G = \Delta F = F(x_i) - F(x_0)$$

$$\Delta F = C_0 \cdot X \left(\frac{1}{x_i} - \frac{1}{x_0} \right) + \frac{C_1 \cdot T}{2} \cdot (x_i - x_0)$$

Utvrdjivanje gubitaka grafičkim putem prikazano je na slici 3.



Slika 3.

Postavka praktičnog zadatka:

Razrađujući godišnji program proizvodnje, poslovni sistem "XY" je ustanovio, da je u toku jedne godine potrebno nabaviti 800 kg materijala M. Materijal M može se nabaviti svakog trenutka u željenim količinama.

Proračunato je da troškovi nabavke jedne porudžbine iznose 2160 n.j. bez obzira na količinu koju sadrži, dok troškovi skladištenja jednog kilograma materijala M iznose 6 n.j. dnevno. Računajući da jedna godina ima 360 dana, treba:

- Izračunati količinu materijala u jednoj porudžbini pod uslovom da troškovi nabavke i držanja zaliha budu minimalni.
- Koliko će ukupno biti porudžbina i kako će biti vremenski raspoređene?
- Izračunati minimalne troškove nabavke i skladištenja kao i iznose prosečnih zaliha po periodu.

Postupak rešavanje zadatka i analiza rezultata:

a) Prema verbalno datom tekstu, lako se ustanovljava da su poznati sledeći parametri:

$$X = 800 \text{ kg}$$

$$T = 360 \text{ dana}$$

$$C_0 = 2160 \text{ n.j./por.}$$

$$C_1 = 6 \text{ n.j./kg dan}$$

Na osnovu ovih parametara funkcija ukupnih troškova imaće sledeći oblik:

$$F(x) = C_0 \cdot \frac{X}{x} + \frac{T \cdot C_1}{2} \cdot x = \frac{800}{x} + \frac{6 \cdot 360}{2} \cdot x$$

$$F(x) = \frac{1728000}{x} + 1080 \cdot x$$

Koristeći potreban uslov da funkcija dobije ekstremnu vrednost, biće:

$$F'(x) = -\frac{1728000}{x^2} + 1080 = 0$$

$$1080 \cdot x^2 = 1728000 \quad x_{1/2} = \pm \sqrt{\frac{1728000}{1080}} = \pm 40$$

Razume se da u obzir dolazi samo pozitivan rezultat, jer se radi o količini materijala M u kilogramima, pa će jedna porudžbina iznositi:

$$x_0 = 40 \text{ kg/por}$$

Pošto je:

$$F''(x) = \left(-\frac{1728000}{x^2} \right) = \frac{3456000}{x^3} > 0$$

Funkcija u tački x_0 ima minimum.

Dakle, optimalna količina u jednoj porudžbini iznosi 40 kilograma jer se samo pri toj količini dobijaju minimalni troškovi nabavke i skladištenja.

b) U toku godine treba naručiti:

$$n_0 = \frac{X}{x_0} = \frac{800}{40} = 20$$

istovetnih porudžbina i tako ih vremenski rasporediti da svakih 18 dana pristiže po jedna pošiljka, jer je:

$$t_0 = \frac{T}{X} \cdot x_0 = \frac{360}{800} \cdot 40 = 18 \text{ dan / por.}$$

c) Minimalni troškovi nabavke i skladištenja dobijaju se zamenom nepoznate x vrednošću x_0 , pa će biti:

$$F_{\min} = F(x_0) = C_0 \cdot \frac{X}{x_0} + \frac{C_1 \cdot T}{2} \cdot x_0$$

$$F_{\min} = 2160 \cdot \frac{800}{40} + \frac{6 \cdot 360}{2} \cdot 40$$

$$F_{\min} = 86400 \text{ n.j. / god.}$$

Prosečne zalihe su:

$$z_{sr} = \frac{1}{2} \cdot x_0 = \frac{1}{2} \cdot 40 = 20 \text{ kg / por.}$$