

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

Adrijano Gašparini

**UPRAVLJANJE ZALIHAMA U DOBAVNOM
LANCU**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2013.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

**UPRAVLJANJE ZALIHAMA U DOBAVNOM
LANCU**

Predmet: Upravljanje dobavnim lancem

Mentor: Prof. dr. sc. D. Čišić

Student: Adrijano Gašparini

Matični broj: 0112023253

Studij: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

Rijeka, prosinac, 2013.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. PREDMET RADA	1
1.2. SVRHA I CILJ RADA	1
1.3. METODE I STRUKTURA RADA.....	2
2. ZALIHE U DOBAVNOM LANCU	4
2.1. SVRHA I POJAM ZALIHA.....	4
2.2. POJAM I SVRHA OPSKRBNOG LANCA.....	6
2.3. VRSTE ZALIHA.....	7
2.4. USLUGA KUPCIMA.....	8
2.5. LOKACIJA OBJEKATA	9
2.6. ODLUKE O ZALIHAMA.....	9
2.7. OSTALI POJMOVI VEZANI UZ ZALIHE.....	10
3. UPRAVLJANJE ZALIHAMA.....	12
3.1. UPRAVLJANJE ZALIHAMA I TROŠKOVI	12
3.2. UPRAVLJANJE ZALIHAMA NA RAZINI LOGISTIČKE MREŽE.....	16
3.3. TRADICIONALNI MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA	17
3.3.1. <i>EOQ model – ekonomična količina naručivanja</i>	18
3.3.2. <i>EPQ - ekonomična količina proizvodnje</i>	21
3.3.3. <i>Točka ponovnog naručivanja - R</i>	22
3.3.4. <i>Sustav periodičnog naručivanja - POQ</i>	23
3.3.5. <i>Model spekulativne kupnje</i>	24
3.4. SUVREMENI MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA.....	26
3.4.1. <i>Sustavi just in time</i>	26
3.4.2. <i>Planiranje potreba za materijalom</i>	26
3.4.3. <i>Planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije</i>	29
4. INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU ZALIHAMA	32
3.1. INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA U SKLADIŠNOM POSLOVANJU ...	32
4.1.1. <i>Klasična i komisiona skladištenja</i>	33
4.1.2. <i>Visokoregalna skladišta</i>	33
4.1.3. <i>Unakrsno skladištenje</i>	35
4.2. SAP SUSTAV KAO INTEGRALNO POSLOVNO RJEŠENJE	35
4.2.1. <i>Prednosti sustava</i>	36
4.2.2. <i>Uvođenje SAP-a u poslovanje</i>	36
3.3. UPRAVLJANJE MATERIJALIMA POMOĆU SAP-MM MODULA.....	38
4.4. UPRAVLJANJE LANCEM OPSKRBE (SCM)	40
5. MANJAK KOORDINACIJE I EFEKT ‘BIKOVE PLJUSKE’	43

5.1. NAJVEĆI OTPIS ZALIHA U POVIJESTI	43
5.2. EFEKT BIKOVE PLJUSKE - BULLIVHIP EFEKT	44
5.3. PREPREKE KOORDINACIJI U LANCU DOBAVE	45
5.3.1. <i>Neusuglašeni ciljevi</i>	45
5.3.2. <i>Procesiranje informacija</i>	46
5.3.3. <i>Operativne prepreke</i>	47
5.3.4. <i>Promjenjivost cijena</i>	47
5.3.5. <i>Bihevioralne prepreke</i>	48
5.4. OBLIKOVANJE ODNOSA TEMELJENOG NA POVJERENJU	48
6. ZAKLJUČAK	50
LITERATURA.....	52
POPIS SLIKA	54
POPIS TABLICA	54

1. UVOD

1.1. Predmet rada

Predmet rada je upravljanje zalihama u dobavnom lancu. U današnjem konkurentskom okruženju protok robe od dobavljača do potrošača mora biti učinkovitiji i djelotvorniji na svim razinama lanca opskrbe. Da bi se postigla ciljana razina usluge prema potrošačima, potrebno je upravljati zalihama na odgovarajući i učinkovit način. U traženju ravnoteže između ta dva proturječna cilja, menadžeri se služe raznim tehnikama, ali nažalost, i dalje najčešće iskustvenim. Ručna obrada podataka i različitih transakcija ne može više na zadovoljavajući način riješiti problem svakodnevne evidencije i obrade velike količine podataka. danas se uglavnom koristi elektronska obrada podataka uz primjenu raspoložive informacijske tehnologije. Informacijska tehnologija utječe na sve oblike suvremenog života, a naročito na tijekove poslovanja.

1.2. Svrha i cilj rada

Svrha rada je definirati različite tipove zaliha, objasniti njihovu svrhu, obraditi različite troškove koji ih prate, te izložiti i objasniti metode za njihovu optimizaciju. Naglasak će biti na realnim poslovnim slučajevima u kojima su se koristile matematičke i statističke metode, kao i prikladna programska podrška. Također, svrha rada je ukazati na ulogu primijenjene informacijske tehnologije u upravljanju zalihama na skladištu s posebnim osvrtom na uvođenje skupine aplikacija tipa SAP i prikazati prednosti korištenja takvih programa i na koji način se time optimizira upravljanje zalihama.

1.3. Metode i struktura rada

Prilikom pisanja rada korištene su slijedeće metode: analize, sinteze, te metoda kompilacije i deskripcije. Rad se sastoji od 6 dijelova i zamišljen je tako da se najprije objasni pojam zaliha i pojam lanca dobave, a zatim metode upravljanjem zaliha i problemi na koje se nailazi u tom procesu.

U uvodnom dijelu nastojalo se dati uvid u predmet i objekte rada te navesti svrhu pisanja samoga rada te također, objasniti strukturu rada po poglavljima.

U drugom poglavlju obrađuje se pojam i važnost zaliha u logistici i menadžmentu lanca opskrbe. Također je rečeno da se pri držanju zaliha pojavljuju različiti troškovi, kao i izazovi koji stoje iza pokušaja da se procijeni te troškove. Naglašeno je kako se često događa da se troškovi držanja zaliha podcjenjuju budući da svi troškovi vezani za zalihe nisu mjerljivi. Sve je to obrađeno kako bi se donijela ispravna odluka. Upravljanje zalihama predstavlja jednu od najvažnijih zadaća menadžmenta poduzeća jer prevelika količina zaliha predstavlja nepotrebne troškove za poduzeće, dok premala količina zaliha onemogućava poslovanje poduzeća.

U trećem poglavlju riječ je o upravljanju zalihama i metodama upravljanja koje smo podijelili na tradicionalne i moderne. U ovom se poglavlju bavilo količinama koje treba naručiti i optimalnom količinom proizvodnje. Troškovna struktura u svim tim slučajevima pokazuje tipični primjer kompromisa između troškova naručivanja koji se smanjuju kako se naručuje veća količina i troškova držanja zaliha koji rastu kako se naručuje veća količina. Modeli (EOQ model, POQ model, jednokratna kupnja koji se daju u ovom poglavlju pomoći će da se stekne slika i osjećaj za procjene troškova, te procjena da li se isplati ulagati i koju menadžersku odluku donijeti. Zatim se govori o JIT sustavu i sustavu planiranja potreba za materijalom kao modernim sustavima upravljanjem zaliha. Sadržaj ovog poglavlja i primjeri koji su dani služe kao poticaj analitičkom razmišljanju uz uzimanje u obzir svih relevantnih troškova cijelog sustava, odnosno utjecaja menadžerskih odluka na cijeli sustav, tj. poduzeće. Način analitičkog razmišljanja koji pomaže da se brzo dođe do određenih zaključaka

o nekoj novoj situaciji postaje neobično vrijedan alat u današnjemu brzom i promjenjivu poslovnom okruženju.

Četvrto poglavlje govori o ulozi informacijskih tehnologija u upravljanju zalihama. Tu se nastoji odgovoriti na pitanja u kojim segmentima i kako informacijska tehnologija pomaže upravljanju zalihama u lancu dobave.

U petom je poglavlju dan pregled što se događa ako lanac dobave nije sinkroniziran, koje su glavne prepreke sinkronizaciji i time većem prihodu lanca dobave, kao i načina kako prebroditi te probleme. Loša koordinacija u lancu dobave smanjuje uslugu kupcima, prihode i dr., jednako kao što dobra koordinacija povećava uslugu kupcima, djeluje pozitivno na prihode. U ovom se poglavlju razmatra što se događa kad nema koordinacije i daju savjeti kako poboljšati koordinaciju. Suština je da se razvije partnerski odnos među članovima lanca dobave. Kada postoji partnerski odnos i povjerenje među partnerima, onda se informacije o prodaji lakše razmjenjuju jer je manja bojazan da će partner u kojega se ima povjerenja iskoristiti podatke za neke nemoralne radnje. Pravodobna izmjena informacija duž lanca omogućuje pouzdanije predviđanje potražnje, bolje planiranje i manje zalihe

Na kraju u zaključku dan je osvrt na važnost o znanju upravljanja zalihama te koliko je to bitno za cijeli dobavni lanac.

2. ZALIHE U DOBAVNOM LANCU

Zalihe kao zamrznuti oblik novca predstavljaju značajno opterećenje na obrtanje tog bitnog oblika imovine poduzeća, ukoliko se istima neučinkovito upravlja. Pravovremena i pravovaljana poslovna odluka u upravljanju zalihama omogućava smanjenje troškova održavanja zaliha, povećava pokretljivost i obrtanje novca i plasman istog u druge izvore. Unutar logističkog sustava egzistiraju zbog razlika između ponude i potražnje. Tako unutar logističkih sustava istodobno na različitim razinama kod dobavljača, proizvođača, distributera i prodavatelja postoje i različite vrste zaliha: zalihe sirovina i materijala, zalihe poluproizvoda, zalihe dijelova, zalihe gotovih proizvoda, zalihe trgovinske robe. Zalihe predstavljaju jedan od glavnih izvora troškova unutar logističkog sustava i temeljni čimbenik responzivnosti logističkog sustava.

2.1.SVRHA I POJAM ZALIHA

U literaturi postoji više definicija zaliha. Zalihe su vlastiti materijali koji se koristi u poslovanju, odnosno koji je namjenjen unutarnjoj potrošnji ili na prodaju, a uključuju sirovine, poluproizvode, materijal u radu i gotove proizvode. Slična definicija navodi da se pod zalihama podrazumjevaju uskladišteni materijali koji se koriste u cilju osiguranja normalne proizvodnje i zadovoljavanja potreba kupaca¹.

Prema tome, zalihe se mogu podijeliti prema fazi u kojoj se nalaze tijekom proizvodnog procesa:

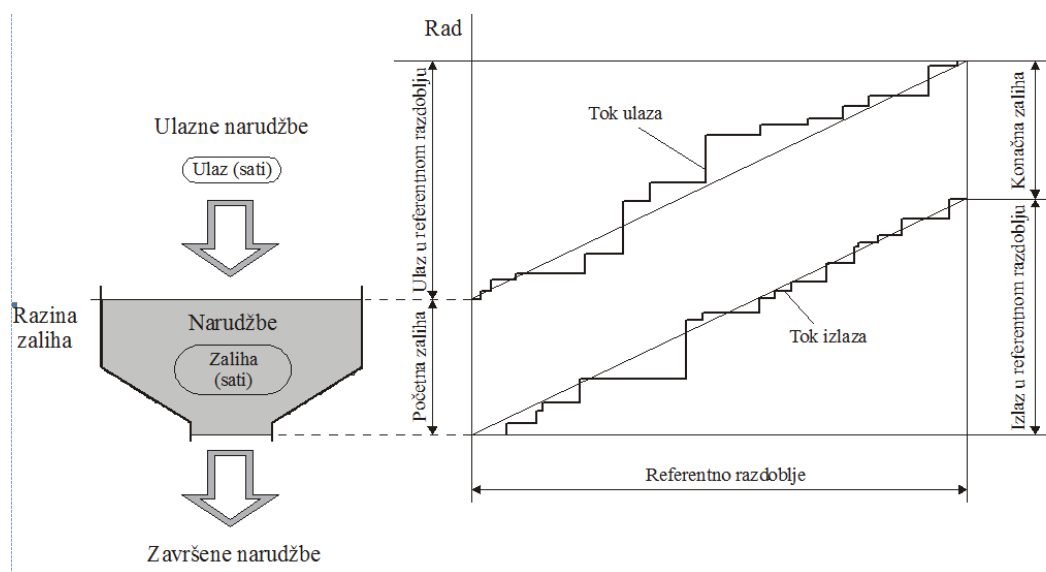
1. zalihe sirovina (repromaterijala),
2. zalihe nedovršene proizvodnje (materijali unutar proizvodnog procesa),
3. zalihe gotovih proizvoda.

Za prikaz zaliha najčešće se koristi model lijevka, koji je prikazan na slici 1. Pretpostavka je da se analizira radno mjesto, koje može biti jedno radno mjesto,

¹Majstorović, V.: Upravljanje proizvodnjom i projektima, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2001 str. 22.

skupina radnih mjesta, odjel ili cjelokupna tvornica. Iz slike se vidi da određeni radni nalozi ulaze u sustav (ulaz), određeni su u stanju čekanja (zaliha), dok neki napuštaju sustav (izlaz). Kada se radno mjesto promatra dulje vremensko radoblje (referentno razdoblje), rezultati se mogu prikazati krivuljama.

Slika 1. Prikaz zaliha – model lijevka



Izvor: Wiendahl, 1995.

U principu poduzeće mora raspolagati određenom količinom zaliha kojom se osigurava normalno poslovanje. U slučaju velikih zaliha povećavaju se troškovi, blokirana su obrtna sredstva, potrebna su velika skladišta itd. S druge strane, u slučaju premalih zaliha postoji opasnost od prekida proizvodnje, a time i povećanja troškova. U smislu mogućnosti i prihvatljivosti odvijanja procesa, svrha je zaliha u sljedećem:

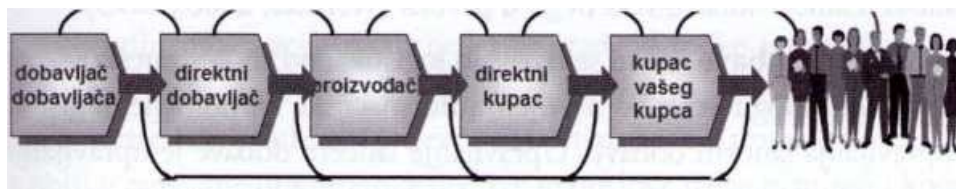
- zaštititi poslovanje i proizvodnju u uvjetima neizvjesnosti,
- omogućiti ekonomičnu nabavu i proizvodnju,
- pokriti anticipirane promjene u ponudi i potražnji,
- omogućiti tok materijala unutar proizvodnog odnosno poslovnog sustava.

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

2.2. POJAM I SVRHA OPSKRIBNOG LANCA

Opskrbni lanac treba razumjeti kao sustav koji omogućuje zadovoljenje potreba potrošača (kupaca) ostvarujući pritom komercijalnu dobit. Sustav opskrbnog lanca obuhvaća međudjelovanje uključenih subjekata, kao što su: kupci, dobavljači sirovina i repromaterijala, proizvođači finalnih proizvoda, distributeri (veletrgovci), maloprodajni trgovci, logistički operateri, prijevoznici... To je međudjelovanje vidljivo u odvijanju tokova roba, informacija i finansijskih sredstava između i unutar pojedinih faza opskrbnog lanca².

Slika 2. Tipičan lanac dobave



Izvor: Chopra i Meindl, 2010., str. 22.

Pojam opskrbeni lanac može se razmatrati u užem smislu, s aspekta pojedinog gospodarskog subjekta, primjerice tvrtke koja se sastoji od više geografski disperziranih poslovnih jedinica u kojima se sirovine, poluproizvodi ili gotovi proizvodi nabavljaju, proizvode ili distribuiraju. Tada se radi o unutarnjim robnim, informacijskim i finansijskim tokovima tvrtke. Opskrbeni lanac također obuhvaća i

² Rogić, K., Stanković, R., Šafran, M., Upravljanje logističkim sustavima, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, 2012. str. 31

funkcije koje su indirektno povezane s registriranjem i ispunjavanjem zahtjeva kupaca, primjerice istraživanje tržišta, razvoj novih proizvoda, službi za potrošače.

2.3. VRSTE ZALIHA

Nekada su skladišta služila za spremanje, skladištenje robe koja je tamo stajala dosta dugo. U današnje vrijeme skladište služi za premošćivanje potražnje i u tom smislu zapravo možemo govoriti o tri vrste zaliha³:

Cikličke zalihe – zalihe za premošćivanje razdoblja između dvije narudžbe. Sama količina narudžbe određena je troškovima te narudžbe i troškovima držanja zalihe tog proizvoda.

Sezonske zalihe – zalihe proizvedene i prikupljene u jednom razdoblju da bi se isporučivale u budućem razdoblju za buduću potražnju. Sezonskim zalihama se želi iskoristiti ekonomija razmjera ili obujma, ali slaganje ovih zaliha zahtjeva od nas točnost u predviđanju potražnje.

Sigurnosne zalihe – zalihe koje su neophodne da pokriju faktor nesigurnosti u lancu opskrbe kao što su nesigurnost potražnje i ciklusa od narudžbe do isporuke.

Distributeri i retaileri (maloprodajni sektor) ne vole ostati bez robe jer se to direktno odražava na prihode. Sigurnosne zalihe možemo definirati kao količinu zaliha nekog artikla pri ruci (na skladištu) u trenutku dolaska nove isporuke. To znači da se ta zaliha ne obrće (koeficijent obrtaja zaliha je nula). I kao što smo ranije spomenuli ta se zaliha pretvara u stvari u vaša fiksna (osnovna) sredstva i nosilac je troška držanja zaliha.

Veliki maloprodajni lanac Sears u svojim distributivnim centrima skladišti tri osnovna tipa artikala⁴:

³<http://www.logiko.hr/clanci/zalihe> (10.12.2013.)

Sezonske proizvode kao što su lanci za snijeg ili kosilice; Fast-moving ili artikli koji imaju velik obrtaj i s kojima moramo brzo puniti police; Slower-moving ili artikle koji imaju manji obrtaj i trebaju biti prebacivani u dućane što je ekonomičnije moguće.

U svrhu što boljeg optimiranja vrijednosti zaliha i njihovih troškova kao i bolje transparentnosti možemo koristiti neke od specijalnih vrsta zaliha kao što su povratna ambalaža, konsignacija kod kupca, konsignacija od dobavljača, zaliha projekta te zaliha materijala na doradi kod kooperanta.

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

2.4. USLUGA KUPCIMA

Kao dodatni strateški kriterij navodi se usluga kupcima jer ona ima radikalne efekte na dizajn sustava lanaca dobave. Ako se ne teži visokoj razini usluge kupcima (primjerice, 80%), tada zalihe mogu biti centralizirane i može se uporabiti jeftiniji prijevoz. Obično se rabi za manje vrijednu robu za koju ako kupac i ode konkurenciji, to je samo trenutačna pojava. Obratno, visoka razina usluge kupcima (95 - 99%) zahtijevat će upravo suprotno, tj. česte brze dostave traženih proizvoda. To onda znači da distribucijski centri s kojih će se roba dovoziti moraju biti blizu prodajnog mjesta. Kod tako visokih razina usluge kupcima logistički će troškovi rasti, te se ta odluka donosi na strateškoj razini i utjecat će na dizajn lanca dobave.

⁴ <http://www.logiko.hr/clanci/zalihe>

2.5. LOKACIJA OBJEKATA

Da bi se odredila lokacija nekog objekta, potrebno je iscrtati na geografskoj karti položaje regionalnih skladišta, dobavljača i prodavaonica. Te položaje treba odabrati vodeći računa da troškovi lanca dobave budu što manji. Određuje se dobavljače koji će direktno opskrbljivati prodajna mjesta te one koji će robu slati najprije u distribucijske centre, odakle će se onda prevoziti na prodajna mjesta. Također se određuje položaj distribucijskih centara s obzirom na trgovine koje će posluživati. Pri odabiru lokacije regionalnih skladišta obično se primjenjuje metoda centra gravitacije, kako bi se maksimalno smanjile rute između regionalnih centara i prodajnih mjesta.

2.6. ODLUKE O ZALIHAMA

Odluke o zalihama odnose se na upravljanje zalihama. Pri tome se odlučuje koji dio zaliha će se gurati na tržište (primjerice, novi proizvodi), a koji dio će biti po principu povlačenja (dobivaju se informacije od prodavača koliko je prodano te se ta količina nadopunjuje). Uobičajen sustav upravljanja zalihama je kontinuiran sustav nadgledanja. Upravljanje zalihama obrađuje se u zasebnom poglavlju. Politika zaliha usko je povezana s odlukom o razini usluge kupcima, za koju je već rečeno da spada u strateške odluke i bitno pridonosi kako će lanac dobave biti oblikovan.

Zalihe su jedan od glavnih uzroka tromosti lanca dobave. Razina zaliha i pripadni troškovi držanja tih zaliha su znatni. U Americi, primjerice, zalihe čine oko 14% BDP-a ili u apsolutnom iznosu oko 1,4 bilijarde \$. Zalihe mogu biti jako skupe. U Americi je u 2009. godini zbog ekonomske krize otpisano zaliha u vrijednosti 305 milijarda dolara. No, u 2010. godini zalihe ponovno rastu. Za Hrvatsku se jedino našao podatak da su u 2009. godini zalihe iznosile 0,9% BDP-a. U nastavku se opisuju zalihe, njihova uloga i način na koji pridonose tromosti lanca dobave⁵.

⁵ Loc.cit.

2.7. OSTALI POJMOVI VEZANI UZ ZALIHE

Obično je teško načiniti generalizacije za upravljanje zalihama. Svaka vrsta robe ima svoje karakteristike i svaka vrsta proizvoda traži drugačiji pristup u operativnom smislu. Stoga će se nabrojiti i kratko objasniti još neki pojmovi vezani za upravljanje zalihama.

Komplementarni proizvodi su proizvodi koji idu skupa kao što su, primjerice, britvica za brijanje i pjena za brijanje. Takvi proizvodi stave dodatni pritisak i na trgovce i na veletrgovce jer se pojavljuje pitanje koliko kojih zaliha držati. Trebaju li se one prikazivati u trgovini zasebno ili zajedno (onda se moraju i isporučivati zajedno) i ako ih se prikazuje zajedno, kako standardizirati pakiranje za lakše rukovanje tom zalihom u skladištu? Međutim, činjenica je da sve više proizvoda (pogotovo za osobnu higijenu i higijenu stana) dolazi kao komplementarni proizvodi. Primjeri su spužvice uza sredstvo za pranje posuđa, omekšivač uz pakiranje praška za rublje i slično⁶.

Mrtve zalihe su zalihe proizvoda za kojima nema potražnje, barem ne uz trenutačne marketinške napore. One povećavaju troškove držanja zaliha, smanjuju koeficijent obrtaja zaliha, zauzimaju skladišni prostor i mora postojati strukturirani proces njihovim upravljanjem. To je sve veći problem jer kupci naruče proizvod po svojoj želji (prilagođeni proizvod), a onda otkazu narudžbu. Nema drugog načina da se takve zalihe smanje nego tražiti od kupca da da određeni avans.

Drugi je način da se za mrtve zalihe kreira dodatna marketinška kampanja, možda s većim smanjenjem cijene ili kombinirajući ih s atraktivnijim proizvodima. Postoji i mogućnost njihova doniranja čime se ne ostvaruje nikakva zarada, ali se barem osigurava porezna olakšica. Bacanje je najgora alternativa jer se time doslovno bacio novac.

Prilike se pojavljuju kada proizvođači imaju na svom skladištu mrtve zalihe i da bi

⁶ Prester, J., Upravljanje lancima dobave, Sinergija nakladništvo, Zagreb, 2012. Str. 43.

raščistili skladište od tih proizvoda, daju trgovcima posebnu ponudu. Ponekad je ta ponuda u obliku kombinacije atraktivnog proizvoda i mrtve zalihe. Cijena je postavljena tako da se trgovcu isplati kupiti proizvode makar mrtvu zalihu možda neće moći prodati. Kombinacijaje obično jeftin proizvod koji se brzo prodaje i taj dodatni proizvod koji se slabo prodaje. Ipak, takve se situacije sve rjeđe događaju zbog dugoročnih ugovora između kupca i prodavača i razmjene podataka o potražnji.

Isti proizvodi različitog pakiranja su **artikli** i imaju zaseban **SKU broj**. Svaki SKU predstavlja različiti proizvod (artikl) ili različitu veličinu pakiranja, za koju menadžer zaliha mora voditi drugu evidenciju, poput optimalne količine naručivanja. Kao rezultat toga definiranje SKU jedinice varira duž lanca dobave. Uzet će se primjer kartona omiljenog soka. Karton sadržava dvanaest boca. Trgovac vodi evidenciju o kartonima i svakoj pojedinoj boci unutar njega. Međutim, regionalno skladište nema potrebu voditi evidenciju o svakoj boci. Njega zanimaju palete u kojima može biti od 24 do 50 kartona ovisno o soku. U regionalnom skladištu SKU se postavlja na karton. Veletrgovac koji barata samo količinama koje stanu u kamion (njemu je bitan samo broj paleta na kamionu), svoj SKU postavlja na paletu u kojoj se nalazi 24 kartona po 12 boca soka. Ovim primjerom htjelo se naglasiti da postoji problem mjernih jedinica duž lanca dobave⁷.

⁷ Ibidem. Prester. J. Str. 44.

3. UPRAVLJANJE ZALIHAMA

Upravljanje zalihama je skup tehnika koje služe za upravljanje razinom zaliha unutar različitih poduzeća. Cilj je smanjiti troškove zaliha koliko je moguće i istovremeno zadržati razinu usluge koju zahtijevaju kupci. Ulazni podaci za upravljanjem zalihama dolaze iz predviđanja potražnje i cijena proizvoda. Uz te podatke upravljanje zalihama je kontinuirani proces koji balansira između zahtjeva da zadovolji potražnju i da zadrži troškove na niskoj razini.

3.1. UPRAVLJANJE ZALIHAMA I TROŠKOVI

Upravljanje zalihama jedan je od najvažnijih logističkih zadataka. Mnogi gospodarski subjekti suočeni su s problemima koji otežavaju pronalaženje optimalne politike upravljanja zalihama: nemogućnošću predviđanja potražnje, nesigurnim procesom dobave, dugim vremenima isporuke, kratkim vremenom potražnje za određenim (pogotovo sezonskim) proizvodima⁸.

S obzirom na to da investicije poduzeća u zalihama čine obično 30-50% njihove ukupne imovine, odluke o zalihama znatno utječu na ostale troškove⁹.

Drži li se premalo proizvoda na zalihama, dolazi do nedostatka proizvoda na skladištu, što uzrokuje gubljenje ugleda poduzeća, pad prodaje te gubitak potrošača. S druge pak strane, držanje suviše proizvoda ili mnogo proizvoda koji se slabo prodaju, povećava troškove skladištenja, rizik zastarijevanja, mogućnosti potkradanja i oštećivanja proizvoda. Stoga je cilj upravljanja zalihama smanjivanje troškova zaliha na najmanju moguću mjeru uz održavanje odgovarajuće ponude robe. Optimalna razina zaliha predstavlja istodobno i optimalne troškove poslovanja u cjelini.

⁸ <http://www.logiko.hr/clanci/zalihe>

⁹ Loc. Cit.

Zalihe služe kao tampon između potražnje i proizvodnje. Drže se kako kupci ne bi otišli konkurenciji, pa se s pravom može tvrditi da je uloga zaliha strateški važna. Postoje razne vrste zaliha, kao što su ciklične, spekulativne, sigurnosne, tranzitne i sezonske. Ciklične zalihe su zalihe koje se drže na skladištu i o tim će zalihama biti najviše riječi u ovom poglavlju. Spekulativne zalihe se kupuju ako se anticipira povećanje cijene, pa se kupuje dodatna (trenutačno nepotrebna) količina zaliha po nižoj cijeni. Sigurnosne se zalihe uvijek drže i mogu ići i do 20% ukupnih zaliha. One se drže zbog toga što potražnju nikad nije moguće 100% predvidjeti, pa se za svaki slučaj drži rezerva. Tranzitne zalihe su zalihe u kamionima, vlakovima, avionima i drugim prijevoznim sredstvima na putu do svog odredišta. Sezonske zalihe se grade u onim industrijama u kojima se cijele godine stvaraju zalihe koje će se prodati u samo nekoliko mjeseci. U tih nekoliko mjeseci nemoguće je proizvesti cijelu potražnju, zbog čega se te zalihe pune tijekom cijele godine.

Tablica 1. Uloga zaliha

VRSTA ZALIHA	ULOGA ZALIHA
Ciklične	čeka se da se napuni cijeli šleper; ekonomija obujma
Spekulativne	višak zaliha koji se kupuje prije poskupljenja; ekonomija obujma
Sigurnosne zalihe (tampon zalihe)	zaštita od neizvjesnosti; neizvjesnost u količini
Tranzitne	zalihe negdje na putu; čekanje, vrijeme dostave
Sezonske	gomilanje zaliha koje će se potrošiti unutar tromjesečne sezone; mijenjanje ponude i potražnje

Izvor: Webster, 2008., str. 111

U tablici 1. dana je uloga zaliha i najčešći problem koji uzrokuje inerciju lanca dobave. Primjerice, pri cikličnim zalihama proizvođač neće čim izradi narudžbu, slati tu narudžbu kupcu u polupraznom kamionu, nego će čekati da izradi toliko zaliha da popuni kamion. To stvara inerciju lanca dobave. Osim toga, za veće količine u prijevozu proizvođač može dobiti popust na količinu koju prevozi, pa se govori o ekonomiji obujma. Jednako je tako poznato da proizvođači više vole raditi u velikim serijama jer im tada trošak po jedinici proizvoda opada, što znači da će proizvođači uvijek težiti (naravno, samo kada to mogu) iskoristiti ekonomiju obujma.

Spekulativne se zalihe pojavljuju kada postoji vjerojatnost da će cijena zalihe porasti. Kupuje se veća količina, ostvaruju se popusti na količinu, rabi se ekonomija obujma. Međutim, kao i pri svakoj spekulativnoj kupnji, postoji rizik da će te zalihe zastarjeti, da se neće moći iskoristiti i sl.

Sigurnosne zalihe zapravo poskupljuju troškove cijelog lanca dobave. Neka je deset članova lanca dobave i neka svaki drži 20% količine u sigurnosnim zalihama. To postaje golem broj zaliha koji se drži samo za rezervu i povećava tromost lanca do-bave. Ako bi se bilo gdje u lancu dobave promijenila potražnja, mijenja se i količina sigurnosnih zaliha, pa prognoze postaju sve nepouzdanije.

Tranzitne zalihe i sezonske zalihe moraju postojati. Njihov glavni negativni utjecaj na lanac dobave je što zarobe veliku količinu kapitala. Zbog toga je potrebno razmotriti koji su sve troškovi vezani za zalihe. Neke troškove zaliha je lako procijeniti dok druge nije. Ovdje će se pažnja usmjeriti na četiri kategorije troškova koje je relativno lako procijeniti. Ti troškovi zaliha su prikazani u tablici niže.¹⁰

Tablica 2. Troškovi zaliha

<p>KAPITALNI TROŠKOVI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investicije u zalihe (kamata na kredit za financiranje zaliha...) • Oprema za rad sa zalihama (viličari, informatička tehnologija za praćenje zaliha...) 	<p>TROŠAK SKLADIŠNOG PROSTORA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skladište unutar tvornice • Javno skladište (u distribucijskim centrima) • Unajmljivanje skladišta • Vlastito skladište
<p>POP RATNI TROŠKOVI ZALIHA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osiguranje • Porezi 	<p>TROŠKOVI RIZIKA ZALIHA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zastarijevanje (potreban je otpis) • Uništenje • Krađa • Premješ taj (zbog nestašica u drugom skladištu)

Izvor: Webster, 2008., str. 111

¹⁰ Webster, 2008., str. 111

Waters je istraživao koliko stoji držanje zaliha. Njegova gruba procjena vrsta i raspona troškova vezanih za skladištenje zaliha dana je u tablici 3.

Tablica 3 Raspon troškova vezanih uz skladištenje zaliha

TROŠAK	% OD JEDINIČNE CIJENE
Trošak kamata	10-15
Grijanje/hlađenje	2-5
Oštećenje pri rukovanju	4-5
Rukaovanje (viličar)	1-2
Administracija	1-2
Osiguranje	1-5
Ukupno	19-35

Izvor: Waters, 2003., str. 53

Procjena varijabilnih troškova držanja zaliha i procjena točnosti tih procjena važne su za planiranje i donošenje odluka. Ulaganje u opremu za operacije sa zalihama (viličari, informatička tehnologija za praćenje zaliha, izgradnja skladišnog prostora) neće se mijenjati ako se mijenja količina zaliha koja stoji na tom skladištu. Može se dogoditi razdoblje slabe potražnje pa će skladišta biti prepuna, ali troškovi vezani za sam skladišni prostor i opremu su stalni. Osim tih troškova, postoje i nemjerljivi troškovi držanja zaliha koji se odnose na traženje i otkrivanje problema vezanih za zalihe (primjerice, krivo spakirane pošiljke i sl.) koji, ako se ne uoče na vrijeme, mogu izazvati zaista velike troškove (primjerice, mora se ponovno poslati ispravna pošiljka kupcu). Sto se kasnije otkrije greška, to će biti manji izbor inačica za rješavanje nastalog problema. Zalihe zapravo maskiraju probleme kvalitete, krive isporuke, usluge kupcima i proizvodni raspored. Sto su veće zalihe, duže je vrijeme potrebno za otkrivanje problema te je identificiranje i ispravak problema teži. Te troškove je zaista teško mjeriti. Prema tome troškovi zaliha su, ako se uopće mogu procijeniti, prilično okvirni.

Podcjenjivanje troškova vezanih za zalihe leži u tim okvirnim troškovima koje je teško procijeniti, a negativno utječu na analizu i mogu biti predmetom krivih odluka. Ipak, ako postoji svijest da ti troškovi postoje, smanjit će se vjerojatnost pogrešnih odluka i nepotpunih analiza. Modeli (EOQ model, POQ model, jednokratna kupnja),

o kojima će se govoriti, pomoći će da se stekne slika i osjećaj za procjene troškova, izoliraju troškovi u čiju točniju procjenu se isplati ulagati i koju menadžersku odluku donijeti ovisno o tome je li trošak malen ili velik. Sposobni su menadžeri svjesni svoga ograničenog znanja i donijet će ispravne odluke koje će ih osigurati od nepotpunog znanja. Oni znaju što treba učiniti u „idealnim uvjetima“ u kojima su modeli razvijeni i pod kojima vrijede neke pretpostavke, ali će svoju odluku prilagoditi činjenici da ne posluju u takvu idealnom svijetu. Ključ za donošenje ispravnih odluka je poznavanje modela i osjećaj za vrijednosti troškova. Ali prije ulaska u same modele upravljanja zalihama, potrebno je bolje se upoznati s pojmom ekonomije obujma.

3.2. UPRAVLJANJE ZALIHAMA NA RAZINI LOGISTIČKE MREŽE

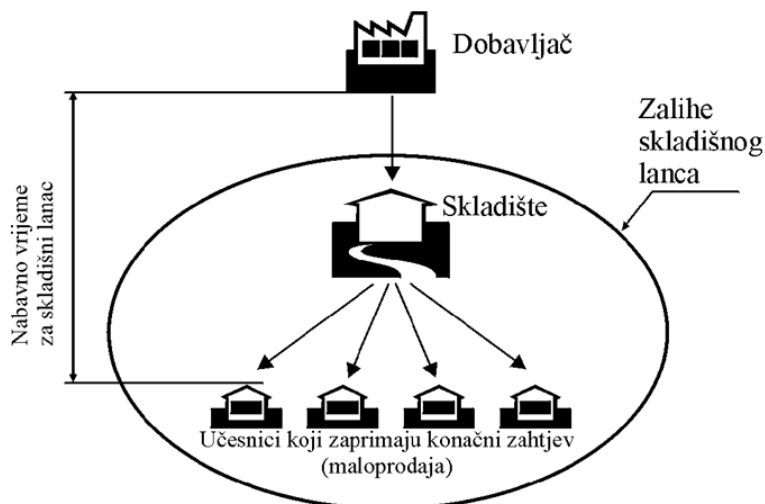
Razmatrani modeli u Narednim poglavljima bave se problemom optimiranja zaliha, odnosno smanjenja troškova samo jednog sudionika u logističkom lancu. Najvažniji cilj je smanjenje troškova cijelog sustava. Zbog toga je potrebno ispitati odnose između različitih sudionika i njihov utjecaj na formiranje efikasne politike zaliha svakog sudionika.

Da bi se objasnio ovaj problem, razmatra se distribucijski sustav u kojem jedno skladište opslužuje niz korisnika. Pretpostavlja se slijedeće:

- Postoji jedinstvena politika zaliha, kojoj je cilj optimiranje troškova unutar cijelog sustava.
- Onaj tko donosi odluku, ima uvid u podatke o zalihama kod svakog naručitelja i u skladištu.

Pod ovim uvjetima model upravljanja “zalihama u lancu promatranog učesnika” daje efikasan način optimiranja sustava. Ovaj model primjenjiv je za upravljanje znatno kompleksnijim logističkim sustavima.

Slika 3. Učesnici upravljanja zalihama u dobavnom lancu



Izvor: Prester, J., Upravljanje lancima dobave, Sinergija nakladništvo, Zagreb, 2012. str.

49

Po tom konceptu, zalihe u lancu promatranog učesnika (u ovom slučaju to je skladište) jednake su njegovim stvarnim, fizičkim zalihama i svim zalihama put dolje u lancu (do najniže razine, odnosno one koja predaje robu konačnom kupcu). Npr. za promatrano skladište, te su zalihe jednake zalihama u tom skladištu, plus roba u transportu prema maloprodajnim učesnicima, plus roba na njihovim skladištima. Odgovarajuća pozicija zaliha u lancu skladišta ubraja i količinu robe u narudžbama prema dobavljaču koja još treba stići.

3.3. TRADICIONALNI MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA

Prvi model za utvrđivanje optimalne količine narudžbe postavljen je još 1915. godine. Postavio ga je F. Harris, rješavajući optimalnu količinu narudžbe pomoću infinitezimalnog računa. Model je statičan i vrlo jednostavan. Temelji se na sljedećim pretpostavkama¹¹:

1. potražnja za robom je ravnomjerna i unaprijed poznata;

¹¹ Zlatković & Barac, 1994., str. 233

2. roba se naručuje po isteku zaliha, roba stiže na vrijeme i naručuje se u jednakim vremenskim razdobljima;
3. ne uzimaju se u obzir nikakva ograničenja, kao što su primjerice veličina skladišta, raspoloživi financijski resursi i sl.

To je najjednostavniji i najstariji model zaliha. Pokazuje odnose između cijena nabavljanja (narudžbe) i čuvanja robe. Od tada do danas teorija zaliha se neprekidno razvija, a broj modela za upravljanje zalihama je toliko velik da niti ne postoji njihova jedinstvena klasifikacija.

Model zaliha sa konstantnom potražnjom i fiksnim vremenskim razdobljem naručivanja predstavlja najjednostavniji model i u literaturi se često naziva klasični model zaliha. Može se koristiti za optimizaciju i tržišnih i proizvodnih zaliha. Kada se koristi za tržišne zalihe, riječ je o modelima optimalne ili ekonomične količine nabave, a kada se koristi za optimizaciju proizvodnih zaliha, radi se o modelima za određivanje optimalne veličine proizvodne serije. Praksa je pokazala da pri naručivanju većih količina robe poduzeća dobivaju količinske popuste i plaćaju nižu cijenu. Model pokazuje svoju robusnost i kada se radi o količinskim popustima pa se tada govori o količinskim diskontnim modelima.

3.3.1. EOQmodel – ekonomična količina naručivanja

Model ekonomične količine nabave jednostavan je za primjenu i temelji se na sljedećim pretpostavkama¹²:

- 1) potražnja je poznata, konstantna i neovisna,
- 2) vrijeme isporuke (vrijeme koje prođe od narudžbe do primitka robe) je poznato i konstantno,
- 3) prijem zaliha je trenutni i sveukupan,
- 4) količinski popusti nisu mogući,
- 5) jedine dvije vrste troškova u modelu su troškovi nabave i troškovi držanja zaliha,

¹² Ibidem, Prester, J. Str 55

6) nedostatak zaliha može biti u cjelosti izbjegnut ako se narudžba izvrši u pravo vrijeme.

Simboli koji će se rabiti u objašnjenju EOQ modela zaliha jesu:

UT ukupni trošak

TC pojedinačni trošak

D potražnja u promatranom periodu

C jedinična cijena proizvoda

S trošak po narudžbi (trošak transakcije) i kamatna stopa

H trošak držanja zaliha (ako nije drugačije definirano $H=iC$)

Q veličina pošiljke koja se naručuje.

Gornje notacije mogu se odnositi na brzinu proizvodnje (komada u jedinici vremena), broj razdoblja (apsolutni broj bez jedinice vremena), ali su uglavnom sve mjere izražene za razdoblje od jedne godine (jedinica mjere je jedna godina).

Primjer 1.¹³

Tvrtka je upravo kupila prava za distribuciju kozmetičkih proizvoda Kalina. Kalina je vodeći ruski proizvođač kozmetičkih i drugih proizvoda za njegu tijela. Tvrtka kupuje od Kaline četiri glavna proizvoda - Chiorny, Zollotaya, Srebryannya i Chrystaya - u paletama i do sada je potražnja bila 60 000 paleta na godinu za Chiorny, 25 000 paleta za Zollotaya, 5000 paleta za Srebryannya i 10 000 paleta u godini za Chrystaya. Tvrtka ima godišnje troškove skladištenja od 45% cijene proizvoda. Jednako tako, pri svakoj narudžbi treba plaćati brojne pristojbe: 3126 kn za carinu i importnu/eksportnu dokumentaciju i 80 kn za pripremu svake narudžbe ($S = 3126 + 80 = 3206$ kn). To su troškovi naručivanja. Kalina snosi troškove prijevoza do granice i tamo postavlja cijenu u kn (što znači da snosi rizik promjenjivih tečajnih razlika). Dodatne specifične naknade ovise o kombinaciji proizvoda koji su naručeni, ali sudeći prema dosadašnjem poslovanju, varijabilni troškovi kupnje i transporta po marki proizvoda procijenjeni su na 42 kn za Chiorny, 105 kn za Zollotaya, 81 kn za Srebryannya i 15 kn za Chrystaya. Koliko agregiranih paleta Kalina proizvoda je optimalno naručivati (Q), svako koliko vremena treba

¹³ modificirano prema Webster, 2008., str. 117

plasirati narudžbu (T) i koliki su ukupni godišnji troškovi (UT)?

Rješenje

Ukupna agregirana potražnja za proizvodima Kalina je (60 000 + 25 000 + 5000 + 4- 10 000 = 100 000 kom) odnosno u ukupnoj paleti je 60% proizvoda Chiorny, 25% Zollotaya, 5% Srebryannya i 10% Chrystaya.

To znači daje prosječan varijabilan trošak po pošiljci:

VT (varijabilni trošak) = $0,6 \cdot 42 \text{ kn} + 0,25 \cdot 105 \text{ kn} + 0,05 \cdot 81 \text{ kn} + 0,1 \cdot 15 \text{ kn}$
= 57 kn po paleti.

Trošak držanja palete na skladištu $H = 0,45 \cdot 57 \text{ kn/paleti} = 25,65 \text{ kn}$.

D=potražnja= 100 000 paleta u godini

S= trošak naručivanja = 3206 kn po narudžbi

H— trošak držanja zaliha 25,65 kn po paleti na godinu

Optimalna količina naručivanja jest $Q = 5000$ paleta (dobiveno prema izračunu)

Vrijeme između narudžbe

$T = Q \cdot D = 5000 / 100\ 000 = 0,05$ nagodinu = $0,05 \cdot 365$ dana = 18 dana

Ukupni trošak je prema izrazu:

$UT = 128\ 245$ kn u godini.

Naj ekonomičnije je naručivati po 5000 paleta. U svakoj od tih 5000 paleta količina pojedinog proizvoda ovisit će o tržišnoj potražnji, primjerice, bit će 60% proizvoda Chiorny, 25% Zollotaya, 5% Srebryannya i 10% Chrystaya. Narudžbe će se plasirati otprilike svakih 18 dana, a ukupni troškovi po paleti bit će (128 245 kn / 100 000 paleta) ~ 1,28 kn/paleti.

Time je definirana inventurna politika u tvrtki za nabavu proizvoda od proizođača Kalina. Inventurna politika znači daje točno definirano koliko će se kojega proizvoda naručivati i kada će se naručivati.

3.3.2. EPQ - ekonomična količina proizvodnje

Za razliku od ekonomične količine naručivanja (EOQ model) pri kojoj količina robe stiže odjednom u jednoj pošiljci, u EPQ modelu zalihe se pune određenom brzinom. Klasičan primjer upotrebe tog modela je u proizvodnji i zato se taj model zove model ekonomične količine proizvodnje. Ako je kapacitet opreme p veći od brzine kojom se proizvod dalje distribuira, u nekom trenutku će trebati prestati s proizvodnjom jer bi se u protivnom zalihe gomilale. No, i to uključivanje i isključivanje strojeva ima svoju cijenu. Ekonomična količina proizvodnje Q^* minimizira sumu troškova pokretanja strojeva i troškova držanja zaliha po periodu¹⁴.

Primjer 2.¹⁵

Prije 8 mjeseci financijski direktor X tvrtke je čuo da Kalinova tvornica u Nikolaevu u Ukrajini namjerava premjestiti svoje postrojenje na neko drugo mjesto. Parfem je uglavnom voda pa je izračunao da bi oko 80% transportnih troškova bilo eliminirano ako se eliminira voda iz parfema. U prethodnih 8 mjeseci Marko je pregovarao s Kalinom da se proizvodnja premjesti u Hrvatsku, gdje bi uz njihov koncentrat i hrvatsku vodu punili parfeme i pakirali ih u bočice. Oprema bi se preuzela iz tvornice u Nikolaevu. Marko je načinio punu investicijsku analizu i vidio da bi se investicija vratila već u prvih 6 mjeseci nakon pokretanja tvornice. Oprema je upravo u tijeku postavljanja i testiranja i sada Marka jedino muči koliku količinu proizvoditi.

Potražnja za Kalininim parfemima je velika u ovoj regiji i iznosi $D = 400\,000$ l u godini, a kapacitet postrojenja je $p = 550\,000$ l u godini. Koncentrat se dobavlja iz Rusije, a trošak miješanja vode s parfemskom bazom i pakiranje u bočice stoji 300 kn//. Trošak držanja zaliha je 45% vrijednosti proizvoda što znači da iznosi $H = ic =$

¹⁴ Ibidem, Prester, J. Str 56.

¹⁵ modificirano prema Webster, 2008., str. 126

$0,45 \cdot 300 \text{ kn/l} = 135 \text{ kn/L}$ Jednom kada proizvodnja stane, treba 8 sati da se ponovno pokrene i tih 8 sati rada specijalista stoji 775 kn.

Rješenje

$D =$ potražnja = 400 000 litara/godišnje

$p =$ proizvodni kapacitet = 550 000 litara/godišnje

$S =$ fiksni trošak pripreme proizvodnje = 775 kn

$H =$ trošak držanja zaliha = 135 kn

Može se ponovno ići metodom pokušaja i promašaja s različitim količinama (Q) ili, jednostavnije, upotrijebiti jednadžbu:

$T = Q/D =$ vrijeme između dva pokretanja proizvodnje je $4104 / 400\,000 = 0,0103$ puta godišnje ili 3,75 dana

$n = Q/P =$ broj perioda da se proizvede

količina Q je $4104 / 550\,000 = 0,0075$ godišnje = 2,72 dana

$UT(Q) =$ ukupni troškovi naručivanja i držanja zaliha po periodu = $775 \cdot 400\,000 / 4104 + 135 \cdot 4104 \cdot (550\,000 - 400\,000) / (500\,000) = 151\,087$ kn godišnje

Prema proračunu najekonomičnije je proizvoditi 4104 litre odjednom i ponovno pokrenuti proizvodnju kad se zalihe parfema na skladištu približe nuli. Vrijeme između dva pokretanja proizvodnje je otprilike 3,75 dana i treba 2,72 dana da se proizvede količina od 4104 litre. Ukupni troškovi proizvodnje su 151 087 kn u godini ili ako se podijeli s ukupnom potražnjom, $151\,087 / 400\,000 = 0,38$ kn po litri.

3.3.3. Točka ponovnog naručivanja - R

Do sada su razmatrani modeli u kojima se moralo proračunavati optimalnu količinu koju treba nabaviti - pomoću EOQ i EPQ modela. U tim modelima se na zalihe uvijek dodaje proračunana fiksna količina i zalihe su se punile kad je njihova razina pala na neku točku R ponovnog naručivanja. Kada zalihe padnu na točku R , treba

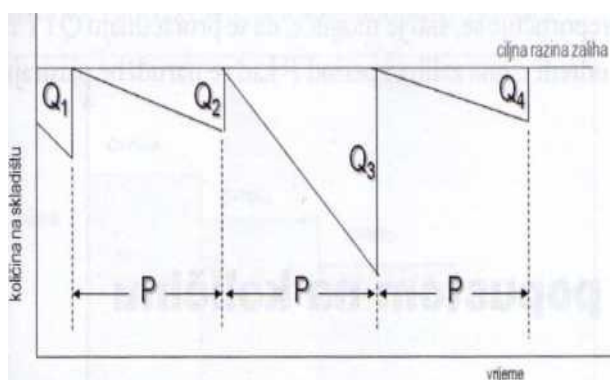
ponovno naručiti novu količinu¹⁶.

U EOQ i EPQ modelu zalihe se svakoga dana nadgledaju i čim količina na skladištu padne na razinu R , plasira se nova narudžba. Zbog toga što se zalihe redovito nadgledaju, EOQ model se ponekad naziva i kontinuirani model.

3.3.4. Sustav periodičnog naručivanja - POQ

U periodičnom sustavu nadgledanja ili POQ modelu vrijedi drugi princip. Tu se zalihe ne nadgledaju svaki dan nego periodično. Na kraju svakoga perioda P pregledaju se i prebroje zalihe i naruči ona količina koja je potrebna da se napuni skladište, odnosno da se skladište napuni do ciljne razine zaliha. Ta količina može uvijek biti različita kao što je prikazano na slici.

Slika 4. Količina naručivanja zaliha



Izvor: Waters, 2003., str. 182

Model fiksnog perioda ili POQ model ima neke druge pretpostavke, tj. kod njega ne postoji kompromisna odluka i pretpostavlja se da su ukupni troškovi samo troškovi držanja zaliha (trošak narudžbe S je zanemariv). Kao i kod EOQ modela pretpostavlja se da se može računati na vrijeme dostave, tj. daje ono poznato i konstantno.

¹⁶ Ibidem, Prester, J. Str 56.

Iz slike 4. se vidi da se na kraju perioda naručuje količina Q_1 koja je potrebna da se nadopuni zaliha do vrha (do ciljne zalihe). Nakon perioda 2 naručuje se količina Q_2 potrebna da se dopuni skladište do vrha i tako dalje. Treba primijeti daje količina koja se naručuje na kraju svakoga perioda različita.

Prednost tog modela je što nije potrebno dnevno nadgledati zalihe, ne mora se voditi evidencija o zalihama svaki put kad se nešto uzme sa skladišta. Stanje zaliha utvrdit će se kada dođe trenutak P , prebroji se stanje na skladištu, te naruči količina koja nedostaje do punog skladišta. Taj se model obično primjenjuje kada nema zaposlenika koji je zadužen samo za nadzor zaliha nego je to zaposlenikov dodatni posao.

Taj je sustav upravljanja zalihama jednostavniji, ali primjenjiv za jeftinije proizvode jer se kod skupih proizvoda ne želi izgubiti podatak o stanju zaliha. Problem kod periodičnog modela je što nema signala, kao što je R (točka ponovnog naručivanja kao u EOQ i EPQ modelu), pa se može dogoditi da unutar perioda P netko povuče veću količinu sa skladišta i dođe do nestašica. Zbog toga se u tom modelu obično drže veće sigurnosne zalihe, koje si poduzeće može dopustiti samo ako se radi o jeftinijim proizvodima.

Vrlo često se ciljne zalihe postavljaju u skladu s ograničenim skladišnim prostorom kojim se raspolaže. Ali preporučuje se, ako je moguće, da se proračunaju Q i T iz EOQ modela i prema njima odredi ciljna zaliha i period P kad se narudžbe plasiraju.¹⁷

3.3.5. Model spekulativne kupnje

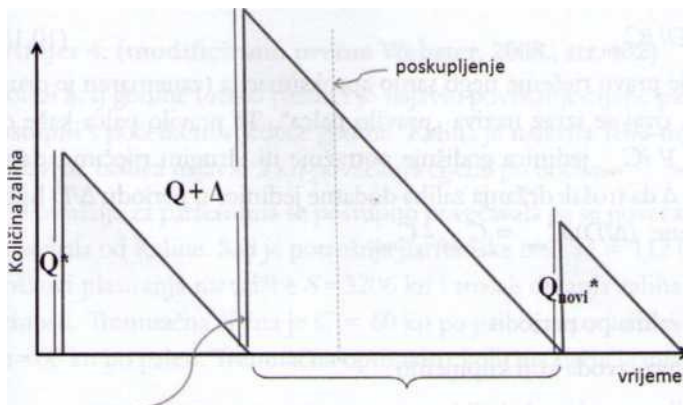
Promjene cijena su učestale pa se i taj slučaj treba razmotriti. Analiza koja je rađena pri popustu na količinu svodi se na pitanje je li cjenovna razlika koja se ostvaruje veća od transakcijskih troškova i troškova držanja zaliha. Slično se događa ako se unaprijed zna da će se cijena povisiti. Pitanje je koliko više naručiti prije nego što

¹⁷ Ibidem, Waters, 2003., str. 182.

cijena poraste, uzimajući u obzir da će pri tome porasti troškovi držanja zaliha. Jedna jedinica više naručena (ili obratno, jedna jedinica manje u slučaju sniženja cijene) smatra se spekulativnim zalihama, jednom od vrsta zaliha koja je spomenuta u početku ovog poglavlja¹⁸.

Pri normalnim uvjetima naručila bi se optimalna količinu Q^* , međutim kad se plasira narudžba neposredno prije poskupljenja, potrebno je proračunati koliko više naručiti kako bi se uštedjelo što više novca. Pronalazak pristupa koji daje odgovor na to nije nešto novo ako se uzmu u obzir prethodni primjeri. Zna se daje korisno dodati još koju jedinicu u zadnju narudžbu prije nego što se cijena povisi, ako troškove dodatne jedinice nije veći od prosječnih troškova pod tom cjenovnom strukturom. Jednako tako, može se procijeniti prosječne troškove pomoću nove strukture cijena (analiza optimalne količine s cjenovnim razredima pokazala je kako se određuje optimalna količina u ovisnosti o troškovima). Treba naći jednadžbu koja će prikazivati cijenu te dodatne jedinice prije nego što cijena poraste. Naručivanje u anticipaciji poskupljenja prikazano je na slici 5.

Slika 5. Ekonomična količina naručivanja ako roba poskupljuje



Izvor: Prester, J. Str. 55

Q^* je bila prijašnja optimalna količina naručivanja. Zbog poskupljenja, naručit će se nešto više (Δ više jedinica), ali nakon toga naručuje se nova količina Q^* koja će

¹⁸ Ibidem, Prester, J. Str 58.

proizaci iz nove veće cijene proizvoda. Prije poskupljenja naručeno je A više jedinica i te zalihe trajat će $(Q^* + A)/D$ vremena. Trošak te A ekstra jedinice prije poskupljenja je suma nabavne cijene C i troška držanja te zalihe za vremena, odnosno, trošak dodatne jedinice.

3.4. SUVREMENI MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA

Prikazali smo osnovne modele upravljanjem zalihama koje smo svrstali pod tradicionalne. U novije doba razvijaju se druge metode, prilagođene bržem i nepredvidljivijem tempu toka materijala u dobavnom lancu.

3.4.1. Sustavi just in time

Just in time sustav predstavlja američku verziju Kanban sustava, koji je razvila kompanija Toyota u Japanu. Na japanskom termin JIT označava “vremenski dobro planirano”. To znači da zalihe trebaju biti dostupne kad su poduzeću potrebne, ništa prije i ništa kasnije. Kanban sustav inspiriran je jednostavnim sustavom popunjavanja koji se koristi u velikim samoposlužnim objektima, gdje kupac s polica bira robu koju želi i uzima je. Da bi sustav dobro funkcionirao police uvijek moraju biti pune. Roba koja se potroši naručuje se uz zahtjev za trenutnom isporukom¹⁹. U skladu s tim, brojni JIT sustavi stavljaju naglasak na kratko, konzistentno vrijeme isporuke. Sustav funkcionira na bazi signalnih zaliha. Naime, kada stanje materijala, poluproizvoda, proizvoda, robe na skladištu dostigne datu razinu to predstavlja signal za realizaciju narudžbe²⁰.

3.4.2. Planiranje potreba za materijalom

Šezdesetih godina prošloga stoljeća u SAD-u razvijen je i primijenjen model upravljanja proizvodnjom na temelju planiranja potreba za materijalom (Material

¹⁹ Shingo, 1995., str. 157

²⁰ Ibidem, str. 153

Requirement Planning – MRP). Do značajnije primjene modela MRP dolazi zahvaljujući širokoj uporabi računala. Model MRP ima tri temeljna cilja²¹:

- 1) osigurati dostupnost materijala, dijelova, poluproizvoda, gotovih proizvoda za proizvodnju i isporuku kupcima,
- 2) uspostavu najmanje moguće razine zaliha i
- 3) izradu plana proizvodnih aktivnosti, rasporeda isporuka i nabavnih aktivnosti.

U modelima MRP, težište planiranja i upravljanja materijalom nije na zalihama, nego na planiranoj primjeni i tokovima materijala. Planovi potreba za materijalom izrađuju se temeljem podataka o glavnom planu proizvodnje, normativima utroška materijala, stanju zaliha na skladištu i potrebnim narudžbama i vremenu izrade svakog proizvoda. Radi se o modelu „guranja” proizvoda, prema kojemu je proizvodnja inicirana prognoziranom potražnjom za pojedinom vrstom proizvoda u budućem razdoblju.

Model MRP počinje određivanjem količine proizvoda koje kupci potražuju i kada žele da im budu isporučeni. Potom se MRP modelom određuje vremenski plan izrade i potrebna količina pojedinih materijala i/ili dijelova potrebnih za proizvodnju određenog proizvoda. Model je strukturiran hijerarhijski te polazi od zadnjeg roka gotovosti finalnog proizvoda (iz glavnog plana proizvodnje), tehnikom razlaganja (kretanje od najviše prema najnižoj razini), a vremenski unatrag, izrađuje plan realizacije (raspored) u obliku predloženih naloga za nabavku, odnosno proizvodnju. Tako se plan ukupnih zahtjeva za materijalom određuje na sljedeći način. Pretpostavimo da iz glavnog plana proizvodnje proizlazi potreba za 50 jedinica proizvoda A u osmom tjednu. Temeljem podataka iz očito je da ako tvrtka želi raspolagati s 50 jedinica proizvoda A u osmom tjednu mora započeti s njegovom proizvodnjom u sedmom tjednu. Da bi počela s proizvodnjom proizvoda A u sedmom tjednu, potrebno je da raspolaže sa 100 jedinica proizvoda B i 150 jedinica proizvoda C. Za proizvodnju ovih proizvoda potrebno je, dva tjedna za proizvod B i tjedan za proizvod C. U skladu s tim, proizvodnja proizvoda B treba započeti u petom tjednu, a proizvodnja proizvoda C u šestom tjednu, i tako redom.

²¹Ibidem, str. 92

Tablica 4. Plan ukupnih zahtjeva za materijalom za proizvodnju 50 jedinica proizvoda A

		1	2	3	4	5	6	7	8	Vrijeme izrade
A.	Potreba								50	
A.	Vrijeme naručivanja							50		1 tjedan
B.	Potreba							100		
B.	Vrijeme naručivanja					100				2 tjedna
C.	Potreba							150		
C.	Vrijeme naručivanja						150			1 tjedan
E.	Potreba					200	300			
E.	Vrijeme naručivanja			200	300					2 tjedna
F.	Potreba						300			
F.	Vrijeme naručivanja			300						3 tjedna
D.	Potreba			600		200				
D.	Vrijeme naručivanja		600		200					1 tjedan
G.	Potreba			300						
G.	Vrijeme naručivanja	300								2 tjedna

Izvor: Pupovac D., Suvremeni pristupi upravljanju zalihama, Veleučilište u Rijeci, str. 51.

Prezentirani plan ukupnih zahtjeva polazi od pretpostavke da tvrtka ne raspolaže sa početnim zalihama pojedinih proizvoda. Kada takve zalihe postoje tada je potrebno izraditi plan neto zahtjeva. Tako primjerice ako je u osmom tjednu potreba za proizvodom A 50 jedinica, a na zalihama postoji 10 jedinica istog proizvoda neto zahtjev iznosi 40 jedinica ($50 - 10$). Kako su za izradu proizvoda A potrebna dva proizvoda B i tri proizvoda C to znači da se potreba za proizvodom B u sedmom tjednu smanjuje za 20 jedinica ($10 \text{ A na zalihama} \times 2 \text{ potrebna B za jedan A}$), a potreba za proizvodom C za 30 jedinica ($10 \text{ A na zalihama} \times 3 \text{ potrebna C za jedan A}$). Ako postoje i ovi proizvodi na zalihama tada se neto zahtjev za ovim proizvodima dodatno smanjuje. Plan neto zahtjeva sastoji se od ukupnih zahtjeva, početnih zaliha, neto zahtjeva, plana primitaka narudžbi i plana narudžbi za svaki potrebiti proizvod. Glavne koristi od primjene MRP su:

- 1) bolji odgovor na zahtjeve kupaca,
- 2) bolji odgovor na promjene na tržištu,
- 3) bolje korištenje postojećih kapaciteta i ljudskih resursa,
- 4) smanjenje razine zaliha.

Osnovni nedostatak modela MRP je orijentiranost materijalu uz zanemarivanje ostalih resursa proizvodnje, posebno kapaciteta. Međutim, kada se unutar poduzeća ovaj model jednom uspostavi, tada podaci o zalihama mogu biti nadopunjeni podacima o potrebnom broju sati rada, troškovima materijala, troškovima kapitala ili bilo kojim drugim potrebnim resursima. Kada se MRP model koristi na ovaj način tada se govori o modelu MRP II. Model MRP II omogućava poduzećima da integriraju financijske i operativno/logističke planove. Radi se o tehnici holističkog planiranja. Uspješna primjena modela MRP II također treba pridonijeti smanjivanju troškova zaliha, manjem broju prekida proizvodnje i većoj fleksibilnosti u planiranju. Integracijom modela MRP II i JIT (poznat kao model MRP III) pokušavaju se razviti modeli s još bržim odgovorom.

Tablica 5. Planiranje potreba za materijalom II (MRP II)

	Tjedan		
	6	7	8
Proizvod A (VI 1 tjedan) Radnih sati: 10 po proizvodu Strojni rad: 2 sata po proizvodu Plaćanje: 0 kn po proizvodu			50 500 100 0
Proizvod B – potrebna 2 (VI 2 tjedna) Radnih sati: 10 po proizvodu Strojni rad: 2 sata po proizvodu Plaćanje: sirovine 5 kn po jedinici	100 1000 200 500		
Proizvod C – potrebna 3 (VI 1 tjedan) Radnih sati: 2 po proizvodu Strojni rad: 1 sat po proizvodu Plaćanje: sirovine 8 kn po proizvodu		150 300 150 1200	

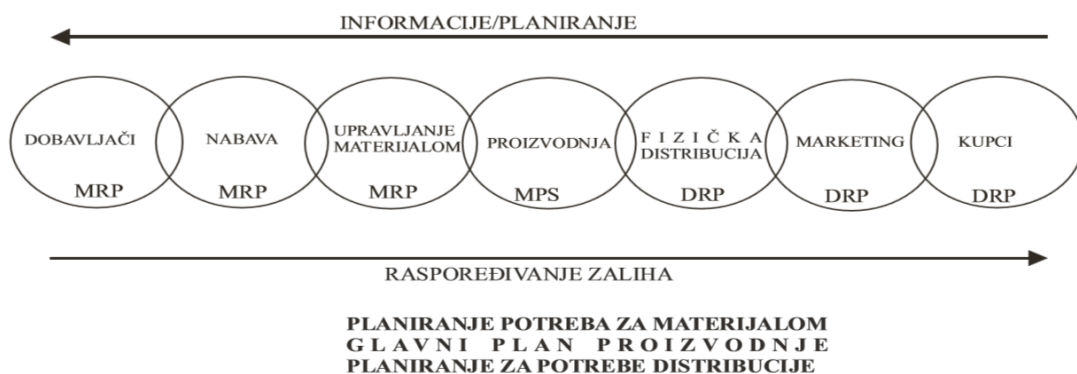
Izvor: Pupovac D., Suvremeni pristupi upravljanju zalihama, Veleučilište u Rijeci, str. 51.

3.4.3. Planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije

Modeli planiranja za potrebe distribucije (Distribution resource planning - DRP) predstavljaju široko prihvaćenu i potencijalno snažnu tehniku za određivanje optimalne razine zaliha u području vanjske logistike. DRP modeli omogućavaju da se poboljša servis isporuke, smanji ukupna razina gotovih proizvoda, smanje

transportni troškovi i poboljšaju operacije u distribucijskim centrima. Razvijaju se sedamdesetih godina prošloga stoljeća, vrlo brzo su prihvaćeni u poslovnoj praksi, da bi osamdesetih postali standardnim pristupom u planiranju i kontroli aktivnosti distribucijske logistike. DRP modeli obično se koriste u kombinaciji s MRP modelima koji su okrenuti upravljanju i minimiziranju zaliha unutarne logistike. Ova kombinacija rezultira efikasnom integracijom cjelokupnog opskrbnog lanca, boljim servisom isporuke, nižim logističkim troškovima i nižim troškovima proizvodnje.

Slika 6. Suvremeni modeli upravljanja zalihama u funkciji integracije opskrbnog lanca



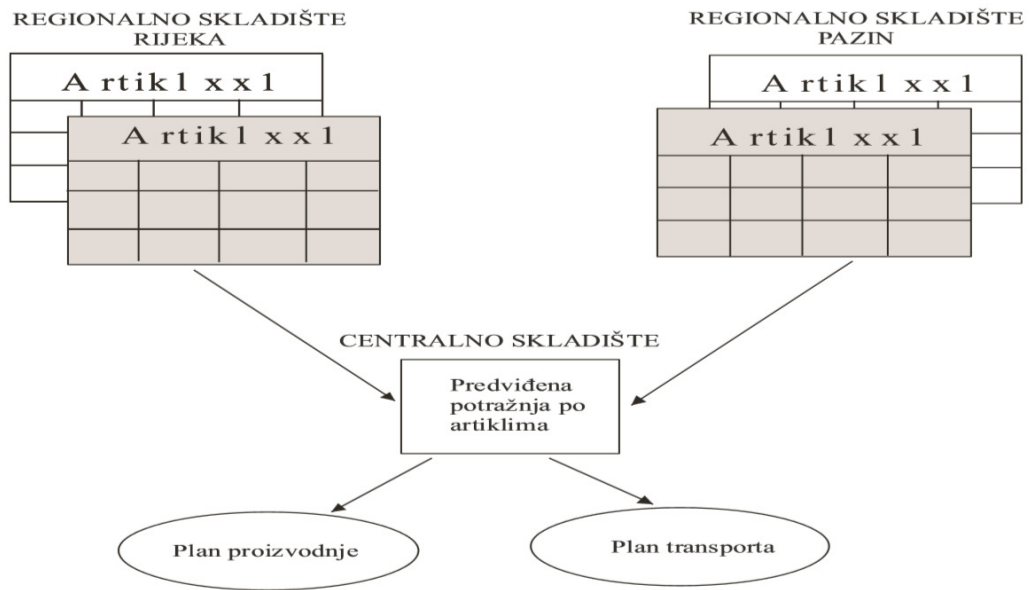
Izvor: Pupovac D., Suvremeni pristupi upravljanju zalihama, Veleučilište u Rijeci, str. 52

DRP modeli razvijaju projekciju za svaki proizvod na zalihama i temelje se na:

- 1) predviđanju potražnje za svakim proizvodom pojedinačno,
- 2) trenutnoj razini zaliha svakog proizvoda,
- 3) ciljanim sigurnosnim zalihama,
- 4) preporučenoj količini popunjavanja,
- 5) vremenu isporuke.

Ove informacije predstavljaju temelj za određivanje zahtjeva za popunjavanjem. Da bi sustav bio efikasan nužno je razviti DRP tablice, koje se sastoje od različitih elemenata uključujući određeni proizvod, predviđanja potražnje, početnih zaliha, plana primitaka, plana narudžbi i sl.

Slika 7.Kombinirane DRP tablice



Izvor: Pupovac D., Suvremeni pristupi upravljanju zalihama, Veleučilište u Rijeci, str. 54.

4. INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU ZALIHAMA

Informacijski sustav tvrtke obuhvaća sve ono što je vezano za prikupljanje, čuvanje, obradu i raspodjelu podataka i informacija. U praksi se nude cjelovita rješenja u programskim modulima ili se informacijski podsustav skladišnog poslovanja izrađuje na zahtjev korisnika i za njihove potrebe. Osnovni informacijski sustavi koji su direktno vezani za upravljanje lancem dobave jesu sustavi planiranja resursa poduzeća - ERP sustav (Enterprise Resource Planing) i SCA sustav (Supply Chain Analitics). Skladišno-materijalno poslovanje često se uvodi kao prvi podsustav, a nakon toga izrađuju se i povezuju ostali podsustavi prema projektu izgradnje informacijskog sustava tvrtke. SAP je složeni informacijski sustav koji se primjenjuje u potpunom poslovanju tvrtke, dok MM-modul tog sustava služi upravljanju materijalima, odnosno koristi se pri nabavi, skladištenju, izadavanju i trošenju materijala.

3.1. INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA U SKLADIŠNOM POSLOVANJU

Skladišno poslovanje uvjetovano je vrstom gospodarske djelatnosti i različito je kod proizvodnih društava, trgovine i uslužnih djelatnosti. Samim tim ne postoji jedinstveni informacijski sustav ili aplikacija, koji bi mogao univerzalno riješiti poslovni ustroj skladišnog poslovanja. U praksi se nude cjelovita rješenja s programskim modulima ili se informacijski podsustav Skladišno poslovanje izrađuje na zahtjev korisnika i za njihove potrebe. Bez obzira na izbor informacijsko – tehnološkog rješenja, pripadni programi moraju biti usklađeni prema potrebama i ustrojstvu društva, a posebno prema osnovnim računovodstvenim poslovnim funkcijama.²²

Evidencija zaliha vodi se na tri mjesta i to: u skladištima, u materijalnom, pogonskom i knjigovodstvu gotovih proizvoda, u financijskom knjigovodstvu. Sve

²²[http://www.pfst.hr/old/data/.../E-poslovanje_predavanje_6.\(10.12.2013.\)](http://www.pfst.hr/old/data/.../E-poslovanje_predavanje_6.(10.12.2013.))

tri evidencije moraju iskazivati potpuno jednaka stanja. Materijalno, pogonsko i robno knjigovodstvo usklađuje vrijednosno stanje s financijskim knjigovodstvom, a količinska stanja predmeta usklađuje sa skladišnom evidencijom. Veza prema financijskom knjigovodstvu neće biti problematična, ako se poštuje načelo da se ništa ne smije knjižiti bez temeljnice iz materijalnog, pogonskog ili robnog knjigovodstva. Zbog važnosti održavanja stalnih veza između navedenih poslovnih sustava i mogućnosti pogrešaka prilikom evidencije, izračuna i prijenosa poslovnih podataka, nameće se nužnost informatizacije ovih segmenata poslovanja. Skladišno-materijalno poslovanje često se uvodi kao prvi podsustav, a nakon toga izrađuju se i povezuju ostali podsustavi prema projektu izgradnje informacijskog sustava tvrtke. Izvedbe skladišta s obzirom na primjenu i način skladištenja mogu biti: klasična (regalna ili paletna), komisiona, visokoregalna i unakrsna (Cross Docking)²³.

4.1.1. Klasična i komisiona skladištenja

Ovaj oblik skladištenja se oslanja na ručno vođenje logistike skladišta na označenom i pripremljenom podnom prostoru, policama i regalima uz pomoć priručnih alata i strojeva (skale, kolica, ručni i motorni viličari). Zaprimanje i izdavanje robe može, ali i ne mora, biti podržano informacijskim podsustavom skladištenja²⁴.

4.1.2. Visokoregalna skladišta

Visokoregalna skladišta specifična su po tome što na malom tlocrtnom prostoru, a s visinom uglavnom većom od 12 metara mogu uskladištiti veliku količinu proizvoda, robe i materijala.

Programski sustav za upravljanje visokoregalnim skladištem WMS (Warehouse Management System) podržava logistiku skladišta za sljedeće organizacijske zone:

²³ Habek, M., Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRIF, Zagreb, 2002., str 31

²⁴ Ibidem, str 32

zona skladištenja HBW (High Bay Warehouse) za pohranu paletnih jedinica, zona otpreme MWH (Manual Warehouse) i prijemna zona za preuzimanje pojedinačnih paletiziranih proizvoda s transporterom.

Čitav koncept WMS sustava temelji se na arhitekturi korisnik - poslužitelj. Svi podaci pohranjeni su u serveru baze podataka integriranom u komunikacijsku mrežu. Baza podataka i pripadna programska podrška pohranjena je na baznom i aplikativnom serveru. Korisničke radne stanice služe kao sučelje i ne pohranjuju nikakve zajedničke podatke ili procedure. Informacijski sustav visokoregalnog skladišta (WMS) je nadogradnja poslovnog informacijskog sustava tvrtke. Postojeći IPS skladišnog poslovanja i dalje zadržava svoju skladišno-upravljačku funkciju kao nadređeni sustav. Ulaz i izlaz robe iz VRS provodi se isključivo po nalogu i na temelju podataka iz informatički podržanog poslovnog procesa prodaje i nabave robe .

WMS sustav za upravljanje logistikom odvija se prema strogim pravilima, koja se odnose na: radne postupke u skladištu, kontrolu tijeka robe kroz skladište i vođenju stanja skladišnih pozicija²⁵.

Sustav se zasniva na modelu trodimenzionalne matrice skladišnih pozicija: X (redak), *Y(stupac), *Z(kat).

Zbog matematičkog modela prikaza sustava za upravljanje logistikom skladišta, matrica se može smjestiti u bazu podataka. Spajanjem baze podataka i računala koje nadzire automatiku i periferne uređaje (transportne trake, dizalice, viličari), nastaje složeni sustav za nadzor skladišta koji rješava probleme klasičnih skladišta. Ovako automatizirano skladište omogućava ubrzanje skladišnih operacija, smanjenje pogrešaka kod manipulacije. Vrijeme je važan element u provođenju logističkih postupaka u automatiziranom skladištu, pa je zbog toga obvezatno uvođenje crtičnog koda (bar-kod) za označavanje robe, skladišnih pozicija i pripadne HHT (Hendheld Terminal) terminalske opreme za očitavanje. Bez obzira na složenost VRS, u osnovi se radi o dvije osnovne skladišne operacije: ULAZ i IZLAZ robe. Pomoću ovih

²⁵ Ibidem, str 39

osnovnih funkcija izvedene su sve ostale skladišne transakcije koje se opisuju različitim pratećim dokumentima, a proizlaze i vežu se na nadređeni IPS skladišnog poslovanja. Nakon identifikacije i kontrole palete proizvoda, robe ili materijala na ulaznim kontrolnim vratima, WMS sustav određuje XYZ-poziciju skladištenja. Zaprimanjem zahtjeva za otpremu, WMS sustav određuje potrebne količine i pronalazi pozicije za uskladištenje, te određuje transportne puteve do otpremne zone gdje se roba komisionira. Automatizacija i informatizacija WMS sustava omogućuju povezivanje sa sustavom transporta robe kupcima. Ovakvo proširenje se može nadograditi na GPS sustav, pa sve te podatke kupcu ponuditi i preko interneta, gdje će u bilo kojem trenutku moći dobiti informaciju o stanju, vremenu i lokaciji isporuke²⁶.

4.1.3. Unakrsno skladištenje

Unakrsno skladištenje (Cross Docking) je distribucijski sustav u kojem roba zaprimljena u skladištu nije uskladištena, već se odmah priprema za daljnju isporuku. Cilj unakrsnog skladištenja je ukloniti nekurentne zalihe iz skladišnog logističkog centra. Osnovni zahtjev za unakrsno skladištenje je da partneri – tvrtke moraju imati razvijenu elektroničku razmjenu podataka (EDI, ADC) s kodiranjem (EAN.UCC) i optičkim očitanjem, a sve u cilju kvalitetnog prikupljanja podataka o proizvodu, praćenja protoka robe, te brze i pouzdane razmjene odgovarajućih informacija²⁷.

4.2. SAP SUSTAV KAO INTEGRALNO POSLOVNO RJEŠENJE

SAP (System Applications Products) je standardni integrirani softver za planiranje i praćenje poslovanja. Osnova mu je univerzalni ekonomski model koji sa svojim modulima i aplikacijama pruža temeljit uvid u podatke i procese unutar tvrtke. Struktura modula pruža različite neovisne aplikacije kod kojih je moguć odabir

²⁶ Sekso, M., Uloga informacijskih sustava u upravljanju materijalima i zalihama, Veleučilište u Kninu, Knin, 2011.

²⁷ Loc.cit

pojedinačnih funkcija. Sve ekonomske funkcionalnosti su u potpunosti integrirane čime se izbjegava dupliciranje podataka, a veliku brzinu rada pruža online obrada podataka.

4.2.1. Prednosti sustava

SAP nije samo IT sustav ili ERP program, SAP je poslovni sustav tj. "know - how" koji pruža najbolje poslovne prakse i iskustvo najboljih korporacija. SAP je dizajniran za međunarodno poslovanje i organizacije s velikim ambicijama i rastom. SAP rješenje ne ograničava već podržava. To je vrhunski njemački inženjering koji karakterizira cjelovitost i robusnost te primjena najboljih tehnologija. SAP je apsolutni broj 1 u svijetu poslovnih aplikacija, osmišljen i izveden na totalnu integraciju kupaca, partnera i dobavljača.

Kao i u svim drugim vidovima pokrivanja tako i u pokrivanju logističkih izazova SAP daje mnogo mogućnosti, međutim, u nekim slučajevima sustav jednostavno očekuje inpute u matičnim podacima (npr. sigurnosne zalihe) od strane korisnika kako bi njegove funkcionalnosti dale željene rezultate (optimalne zalihe na skladištu)²⁸.

Isto tako kada SAP razvije određena rješenja za logističke izazove (npr Forecasting i planiranje proizvodnje), obično su ona robusna i kompleksna za implementaciju te nerijetko jako skupa (npr. APO) ...

4.2.2. Uvođenje SAP-a u poslovanje

Gotovo u svim poduzećima SAP - sustav se prioritarno uvodi u poslovne cjeline koje se bave fiksnim troškovima. Razlog tome je investiranje, istraživanje novih tehnologija i razvoj novih proizvoda. Zadatak takvog projekta je uvođenje sustava za upravljanje projektima, koji se temelji na SAP modulu za upravljanje investicijama (IM) i modulu za projektiranje (PS), čime se ostvaruje sljedeće: decentralizirano i detaljizirano planiranje projekata s ciljem utvrđivanja budžeta za sljedeću godinu i

²⁸<http://www.logiko.hr/clanci/zalihe>(10.12.2013.)

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

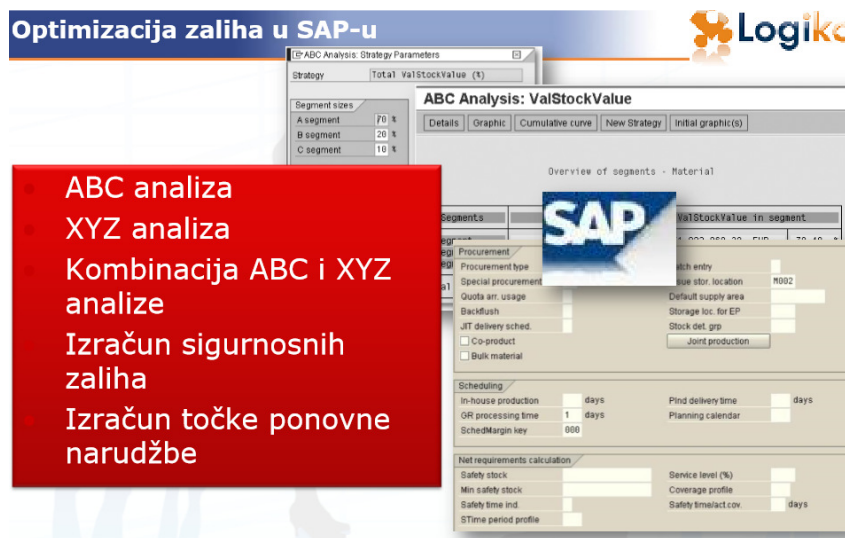
SAP alati IM i PS su potpuno povezani s ostalim modulima koji su već realizirani, što znači²⁹ :

- integracija s FI modulom - aktualne vrijednosti su vidljive u isto vrijeme i u projektima čim se unesu u financijskom knjigovodstvu.
- integracija s CO modulom - knjiženja među troškovnim centrima, a u vezi s projektima, istovremeno su prikazana u samim projektima. Projektni izdaci (planirane i aktualne vrijednosti), koji ne mogu biti kapitalizirani u bilanci, usmjeravaju se na mjesto troška.
- integracija s AM modulom - investicije se povezuju s vrijednostima u računovodstvu dugotrajne imovine.
- integracija s IM modulom - projekti u PS modulu moraju biti povezani sa stavkama najniže razine jednog programa investicija. Planirane i aktualne vrijednosti svrstat će se po strukturi programa investicija. Budžet će se dodijeliti projektima sa stavke najniže razine strukture programa investicija.
- integracija s MM modulom - svi matični podaci o materijalima i ugovorima u MM modulu su dostupni za planiranje i realiziranje projekata. Zahtjevi za nabavu i rezervacija materijala u skladištu stvaraju se u PS-u i automatski se šalju nabavi.

Zbog povezanosti MM modulom svi matični podaci materijala, okvirnih ugovora i eksternih usluga koji se koriste u poduzeću, dostupni su i u modulu PS. Materijali, zahtjevi iz okvirnih ugovora i eksterne usluge, koje su planirane na razini aktivnosti, mogu se naručiti preko sustava. Informacija da li materijal mora biti nabavljen ili postoji u skladištu naći će se u matičnim podacima koje ažurira služba nabave i logistike .

²⁹ Ibidem

Slika 8. Sučelje SAP programa



Izvor: www.sap.com

3.3. UPRAVLJANJE MATERIJALIMA POMOĆU SAP-MM MODULA

Osnovni način i ujedno osnovno načelo nabave jest da roba mora stići najkraćim putem od dobavljača do potrošača, pa je u skladu s tim izgrađen i sustav SAP koji upravlja materijalima sa svojim MM modulom. Materijali na zalihama moraju biti u što manjim količinama i što kraće, a za taj način nabave koristi se MATPO kao privremeno rješenje. U takvim slučajevima nadopuna mora biti usklađena s dinamikom potrošnje.

Kreiranje zahtjeva za nabavu ili rezervaciju materijala bit će moguće, samo ako projekt posjeduje dovoljno raspoloživog budžeta. Kontrola raspoloživosti budžeta to automatski provjerava. Ako nema dovoljno raspoloživog budžeta planer mora tražiti povećanje budžeta da bi mogao nastaviti rad na projektu. Planer u svako doba može provjeriti stanje naručenog i dostavljenog materijala i eksternih usluga. Zahtjevi za nabavu automatski će generirati “internu obvezu”, koja smanjuje dostupni budžet. Kada služba nabave daje narudžbu dobavljaču, “internu obvezu” postaje “eksterna

obveza”. Ulaz robe ili knjiženje računa smanjit će obveze i kreirati aktualne vrijednosti.

Uporabom PS modula (Project System) zahtjevnica se može generirati automatski iz planskih elemenata. U drugim slučajevima zahtjevnica se može kreirati ručno, pomoću posebne transakcije. U slučaju nemogućnosti pristupa sustavu zahtjevnica se može fiksirati na papiru i poslati na centralno mjesto unosa gdje će se unijeti u sustav.

Ovaj način rada je privremen do potpunog usvajanja i postavljanja sustava, a do tada proces ručne zahtjevnice (na papiru) bit će ispitan i ažuriran nakon određenog razdoblja uporabe. “Korisnici” ovog načina generiranja zahtjevnica bit će obaviješteni o rezultatima ovih razmatranja. Obrazac zahtjevnice stavit će se na raspolaganje zajedno s uputama o načinu korištenja .

Primka se knjiži samo relevantno u slučaju potrošnje / direktne isporuke od dobavljača. Primka se može knjižiti ručno, pomoću posebne transakcije (MIGO) .

- bez pristupa sustavu: primka se može fiksirati na papiru i poslati na centralno mjesto unosa; tamo će se unijeti u sustav.

- prijelazno rješenje MATPO: ako postoji primka bez narudžbenice (jer je dobavljaču dostavljena narudžba prije nego što je proradio novi sustav), narudžbenica će se kreirati ručno “unazad”.

Osnovna pravila za primke MIGO su sljedeća³⁰:

- primka MIGO u SAP sustavu se radi samo u slučajevima izravne isporuke od vanjskih dobavljača po narudžbenicama broj 4500000000-45999999999.

- primke se moraju raditi redovito i ažurno, odmah po primitku robe/usluge.

- knjiži se samo stvarno zaprimljena količina (jedinica unosa).

- knjiže se samo stavke; provjera po troškovnom objektu stavke.

³⁰www.sap.com (10.12.2013.)

- jedna dostavnica dobavljača jest jedan materijalni dokument, to jest MIGO, jer dostavnica vrijedi za sve stavke jedne primke.

4.4. UPRAVLJANJE LANCEM OPSKRBE (SCM)

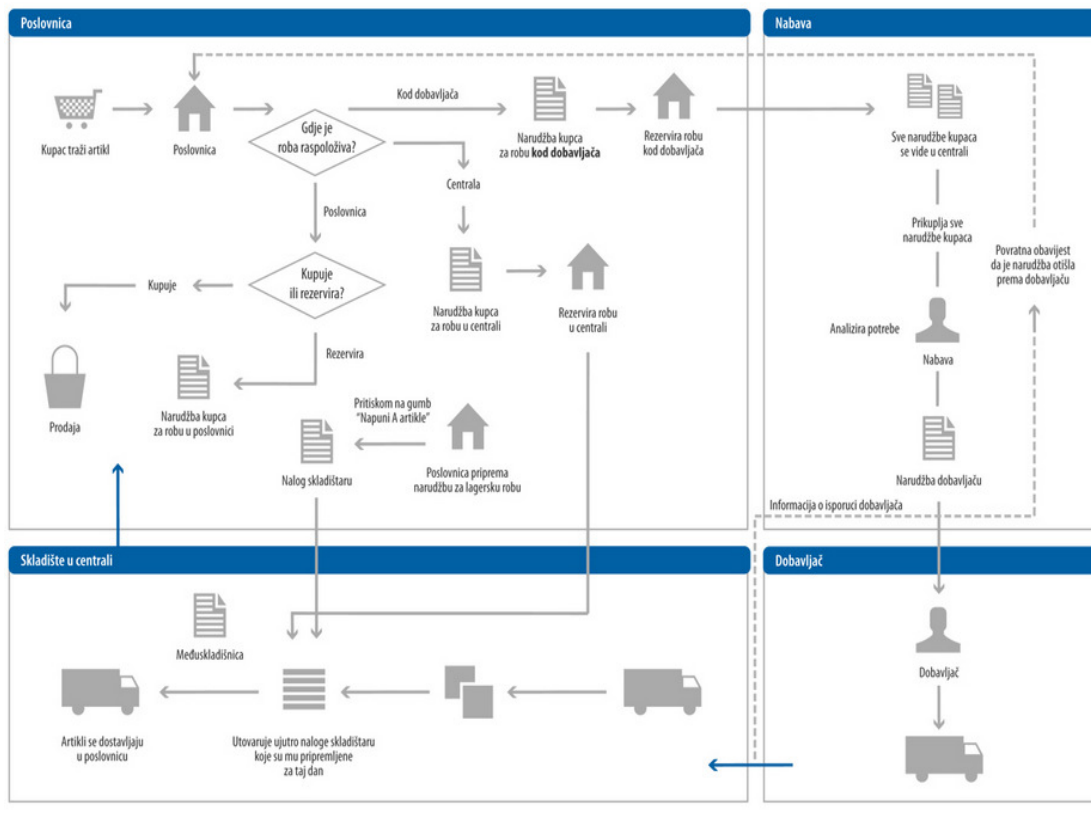
Nabava i upravljanje lancem opskrbe je ključna karika u poslovanju svakog ozbiljnog distributera. Održavati balans između dostupnosti robe i vremena isporuke kupcu je izazov, a SCM rješenja omogućavaju da se brže i bezbolnije odgovara na specifične potrebe kupca, kao i da se u svakom trenutku ima jasna slika o statusu svakog elementa koji prolazi kroz SCM sustav.

Ovo rješenje namijenjeno je svim tvrtkama koje³¹:

1. Kupcima nude veliku lepezu artikala, od kojih neke žele imati dostupnije, a neke manje dostupne
2. Imaju veći broj prodajnih mjesta i žele optimalno koristiti raspoređene zalihe
3. Žele definirati i kontrolirati jasnu politiku nabave za pojedine segmente asortimana i tu politiku primijeniti i kontrolirati
4. Žele uvesti jednostavan i pouzdan mehanizam zaprimanja narudžbi za artikale van standardnog asortimana i tako potencijalno povećati ciljano tržište, a samim time i potencijalnu zaradu
5. Žele kontrolirati obrtaj zaliha i drastično smanjiti zalihe koje se ne prodaju, a fokusirati se na one koje se prodaju.

³¹ <http://www.omega-software.hr/upravljanje-lancem-opskrbe-scm> (10.12.2013.)

Slika 9. Tijeka procesa upravljanja lancem opskrbe



Izvor: <http://www.omega-software.hr/upravljanje-lancem-opskrbe-scm>

SCM rješenje može se iskoristiti na više područja poslovanja³²:

1. Kategorizacija asortimana (ABC po zastupljenosti), definiranje sezonalnosti i minimalnih poželjnih zaliha po prodajnim jedinicama.
2. Centralno naručivanje – podrška izradi centraliziranih narudžbi prema dobavljačima temeljem planskih potreba prodajnih jedinica i specifičnih potreba kupaca.
3. Upravljanje robom naručenom za poznatog kupca – praćenje narudžbe specifične robe za poznatog kupca od prodajnog mjesta do dobavljača i natrag do kupca sa odgovarajućim notifikacijama u tom procesu
4. Rezervacija i interno naručivane – interni prijenosi robe između prodajnih jedinica sa automatskim rezervacijama

³²<http://www.omega-software.hr/upravljanje-lancem-opskrbe-scm>

5. Analitika i sustav notifikacija – napredni sustav notifikacija odgovornih osoba o bitnim događajima u provođenju SCM procesa.

Primjer

Fero-term d.o.o, veliki distributer opreme (godišnji promet od 350.000.000,00 kn) svoj lanac opskrbe drži za jedan od kritičnih procesa opstanka distributerskih tvrtki na tržištu. Kvalitetne informacije u tom lancu čine razliku između uspješnih i neuspješnih distributera.

U Fero-termu kroz sustav upravljanja lancem opskrbe dnevno prođe više tisuća transakcija u kojem se propisane politike upravljanja asortimanom konzistentno provode³³:

- Automatsko punjenje zalihe poslovnica A artiklima
- Automatski prijedlog punjenja centralnog lagera za A i B artikle
- Sustav upravljanja naručivanja C artiklima (specifičnim pojedinačnim nabavkama za poznatog kupca)

Detaljni sustav kontrola i upozorenja koji prodavače usmjerava iskorištavanju postojećeg asortimana pri prodaji sa ciljem smanjenja zaliha i povećanja obrtaja. Sustav je uveden kroz period od 8 mjeseci, a efekti uvođenja ovog sustava osjete se u poslovanju već nakon 6 mjeseci kontinuirane primjene.

³³www.mit-software.hrwww.poslovni-savjetnik.com

5. MANJAK KOORDINACIJE I EFEKT ‘BIKOVE PLJUSKE’

Koordinacija zahtijeva da svaki član lanca uzima u obzir kako će njegove reakcije utjecati na cijeli lanac. Obično članovi lanca dobave imaju drugačije i katkada suprotne ciljeve. Kao rezultat toga svaki će član nastojati maksimirati svoj profit na štetu nekoga drugog člana, pa će lanac kao cjelina trpjeti suboptimalne rezultate. Drugi razlog zbog kojega dolazi do problema u lancu dobave je zakašnjela ili izobličena informacija. Informacija se sve više iskrivljuje kako je član lanca udaljeniji od kupca³⁴.

5.1. NAJVEĆI OTPIS ZALIHA U POVIJESTI

Cisco je u svibnju 2001. morao otpisati zalihe vrijedne 2,2 milijarde \$. Cisco razvija i promovira mrežnu opremu, među ostalim i rutere, uređaje koji služe kao mrežni prometnici na internetu. Cisco se oslanja na proizvođače koji sklapaju komponente u krajnji proizvod (prvi red dobavljača Ciscu), koji nabavljaju komponente od proizvođača (drugi red dobavljača Ciscu), koji pak dobavljaju sirovine od svojih dobavljača (treći red dobavljača). Ciscov lanac dobave je elektronički povezan, ali u 2001. su godini te veze bile ograničene, pa potražnja za krajnjim proizvodom nije bila vidljiva ostalim članovima lanca.

Početak te godine potražnja za komponentama za internet je cvjetala i potražnja za ruterima je bila zamjetno veća od ponude. Kupci su čak slali i dvostruke narudžbe Ciscu i njihovim konkurentima, s idejom da kad jedan proizvod stigne, jednostavno otkažu drugu narudžbu. Iz Ciscove je perspektive potražnja izgledala većom nego što je zapravo bila. Ta već prevelika potražnja samo se multiplicirala kako se informacija spuštala niz lanac na prve, druge i ostale dobavljače. Proizvođači koji su sklapali komponente u rutere, radili su i za Cisco i za njihove konkurente. Nisu nikako htjeli zatajiti i izgubiti tako vrijedne ugovore pa su od njihovih dobavljača (red drugih dobavljača) naručivali još malo veću narudžbu kako bi bili sigurni da će

³⁴ Webster, 2008., str. 84.

dobiti sve potrebne komponente kojih nije bilo dovoljno na tržištu zbog velike potražnje. Zbog nerazmjera ponude i potražnje, kupci su naručivali i više nego što im je stvarno trebalo. Cisco i njegovi konkurenti naručivali su više od svojih dobavljača, tvornice zadužene za sklapanje također su naručivale više od svojih dobavljača, i to sve tako do dobavljača primarnih sirovina. Na kraju je Cisco otkrio daje potražnja gotovo dvostruko manja, ali bilo je već prekasno i nije im preostalo ništa drugo nego otpisati 2,2 milijarde \$ vrijedne zalihe³⁵.

5.2. EFEKT BIKOVE PLJUSKE - BULLIVHIP EFEKT

Primjer Cisca pokazuje da se podatak o potražnji može znatno iskriviti kako informacija putuje nizvodno lancem. Taj fenomen koji se događa u industriji nemoguće je u potpunosti eliminirati, a naziva se efekt bikove pljuske (bullivhip effect). Varijabilnost potražnje (odstupanje stvarne potražnje od prognoze) raste kako se poduzeće nalazi niže u lancu (što je dalje od kupca).

Posljedice tog efekta osjećaju svi članovi lanca. Primjerice, proizvodnja da bi zadovoljila te napuhane narudžbe mora izraditi više proizvoda ili dodati još kapaciteta što povećava cijenu po jedinici proizvoda.

Budući da se kao rezultat preuveličanih narudžbi više toga proizvelo, te proizvode treba i skladištiti što povećava i troškove držanja zaliha i povećava potreban prostor.

Ako su narudžbe tako varijabilne, onda postoje i znatni problemi kako rasporediti proizvodnju, jer će u jednom trenutku nedostajati kapaciteta, a u drugom će ga biti previše, što će opet poskupjeti proizvodnju.

Kao rezultat tako varijabilne potražnje, pogotovo u razdobljima visoke potražnje, trebat će se dogovoriti dodatni transport, što povećava i troškove transporta.

³⁵ Ibidem, str.85.

Kako je bilo rečeno, spremanje je narudžbe (orderpickers) još uvijek radno intenzivan posao. Fluktuacije u potražnji uzrokujuće i fluktuaciju u ljudskim resursima što ponovo povećava troškove i povećava broj grešaka.

Kad su velike varijacije u potražnji, i to prvenstveno kad je velika potražnja, poduzeće ne uspijeva odgovoriti na svu potražnju pa će se pojaviti više nestašica, tj. usluga kupcima bit će loša.

5.3. PREPREKE KOORDINACIJI U LANCU DOBAVE

Bilo koji faktor koji dovodi do lokalnih optimizacija ili iskrivljavanja informacija prepreka je u koordiniranu radu lanca dobave. Međutim, ako menadžeri mogu prepoznati te prepreke u lancu dobave, onda mogu nešto i poduzeti da se smanji njihov negativan utjecaj. Chopra i Meindl svrstavaju te prepreke u pet kategorija³⁶:

- neusuglašeni ciljevi
- procesiranje informacija
- operativne prepreke
- promjenjivost cijena
- bihevioralne prepreke.

5.3.1. Neusuglašeni ciljevi

Aktivnosti lanca dobave povezane s isporukom gotovog proizvoda krajnjem kupcu protežu se preko nekoliko različitih poduzeća i preko različitih odjela jednog poduzeća od kojih svaki ima svoj sustav nagrađivanja. Ono što je „najbolje“ za jednu tvrtku ili jedan odjel unutar poduzeća ne mora biti najbolje za lanac dobave u cjelini ili za neko drugo poduzeće ili neki odjel unutar poduzeća. Svako će poduzeće u lancu

³⁶ Chopra i Meindl, 2010., str. 501

dobave postaviti cijenu svog proizvoda tako da maksimira vrijednost za svoju tvrtku. To onda može smanjiti profit ostalim članovima lanca dobave kroz smanjene marže ili čak gubitak tržišta i kupaca. Eksperimenti pokazuju da je najbolja kooperativna igra (da poduzeća surađuju i međusobno ne varaju). Tek kad jedan član načini nekooperativan potez, treba mu vratiti jednakim potezom, nakon čega je moguće da se poduzeća ponovno počnu ponašati suradnički.

Primjer konflikta unutar tvrtke može biti kad je na razini cijele tvrtke jeftinije slati proizvode kupcu zrakoplovom, ali odjelu za distribuciju unutar tvrtke plaća je direktno vezana za troškove transporta pa će oni imati motiv prebaciti transport na željeznički koji je jeftiniji, ali i najduže traje. To je konflikt unutar poduzeća, a kad se različite kompenzacijske sheme pojavljuju u ostalih članova lanca, sukobi interesa su neminovni.

5.3.2. Procesiranje informacija

Niti jedna prognoza nije savršena, već će biti manja ili veća od onoga što će se stvarno dogoditi, a razlike se amplificiraju nizvodno u lancu. Ako je dobavljač vidio porast u potražnji kod svoga kupca, on tu informaciju ne interpretira kao moguću grešku nego kao: „Evo, napokon mi je krenulo“ i naruči veću količinu od svog dobavljača. Jednako rezoniraju svi članovi lanca i svaki dodaje još malo sigurnosnih zaliha. Uzroci takva ponašanja su „kašnjenja“ i neizvjesnost u količinama. Pretpostavi se da dnevno treba 100 komada. Da stigne tih 100 komada, treba ih naručiti barem 10 dana prije, jer toliko treba da te komponente stignu od dobavljača do skladišta. Poduzeće na kraju svakoga radnog dana naručuje novu količinu od 100 komada. To znači daje negdje u tranzitu 10 dana x 100 kom — 1000 komada. Pretpostavi li se da je kupac umjesto 100 proizvoda tražio 102 i tako nekoliko dana zaredom, prognoza prelazi na 102 komada, što je povećanje od 2%. No, 2% od tranzitnih zaliha je $0,02 \times 1000 = 1020$ komada. Poduzeće umjesto da naručuje dosadašnjih 100 komada, sada svake večeri naručuje 102 komada, kladeći se na rast potražnje, koji se možda neće nikada dogoditi. Amplifikacije su to veće što se prognoza radi na temelju narudžbi od prethodnog člana lanca umjesto na stvarnim

podatcima od prodaje. Dell, Wal-Mart i drugi već su sa svojim partnerima počeli dijeliti te informacije o prodaji kako bi smanjili bulhvhyp efekt.

5.3.3. Operativne prepreke

Veličina narudžbe, odnosno naručivanje malo veće količine od potrebe u budućnosti drugi je razlog za pojavu „bikove pljuske“. Rezultat toga je da će relativno stabilna potražnja kod trgovca biti prevedena u sporadičnu potražnju kod dobavljača. Primjerice, trgovac prodaje prosječnu količinu nekog proizvoda svaki dan, ali novu narudžbu svom dobavljaču plasira tek svaka dva tjedna, kako bi uštedio na troškovima naručivanja i transporta te možda dobio popust na količinu. Budući daje toliko čekao, trgovac sada može naručiti cijeli kamion tog proizvoda, što mu dodatno pojeftinjuje narudžbu (ako nije pun kamion, onda je transport skuplji). Trgovcu se, dakle, isplati čekati, a dobavljač dobiva informaciju u zadnji tren te mu to ugrožava proizvodni plan.

5.3.4. Promjenjivost cijena

Sljedeći uzrok Bullivhipu su promjene cijena. Cijene se jednostavno mijenjaju poput cijena dionica na burzi. Ako dobavljač misli daje proizvod trenutno pojeftinio, naručit će veće količine (tzv. oportuno kupovanje) i time dodatno iskriviti informaciju o potražnji nizvodno u lancu. Primjerice, neka je trenutna akcija spustila cijenu komponente za 5%. Kupac tog proizvoda „iskorištava priliku“ i kupuje dvostruko veću količinu nego inače. Njegov pak dobavljač vidi povećanu potražnju (jer treba sve te komponente sklopiti u proizvod), ali ne zna da je uzrok bilo iskorištavanje prilike, a ne stvarno veća potražnja.

5.3.5. Bihevioralne prepreke

Još jedan razlog Bulhvhip efekta je pogađanje i igranje s nestašicama. To se odnosi na osobinu ljudi da uglavnom gledaju samo svoj interes i pokušavaju „pobijediti sustav“ u razdoblju nestašica. Primjerice, neka se radi o proizvođaču sladoleda. Zimi gotovo da se i ne konzumira sladoled pa tvornica proizvodi vrlo male količine. No, ljeti je navala i nema kapaciteta za svu potražnju. Trgovine znaju daje ljeti gužva i znaju da proizvođač nema dovoljne kapacitete pa naručuju više nego što im stvarno treba, jer znaju da će im proizvođač smanjivati narudžbe. Tako prodavaonica naručuje 100 kutija umjesto 75 koliko joj stvarno treba, računajući da će im proizvođač zbog nedostatka kapaciteta srezati narudžbu³⁷.

Ili, slučaj koji se dogodio Ciscu i svima onima koji ne isporučuju narudžbu odjednom. Primjerice, kupac zna daje nestašica, naručuje dvostruko više od potrebnog i od različitih dobavljača, te čeka dok ne dođe prva pošiljka. Nakon stoje dobio onoliko koliko mu je stvarno trebalo, jednostavno otkazuje narudžbe, a Cisco i slični se suočavaju s velikim količinama neprodane robe³⁸.

5.4. OBLIKOVANJE ODNOSA TEMELJENOG NA POVJERENJU

Partnerski se odnos temelji na povjerenju. To znači da strane koje ulaze u neki odnos imaju od toga koristi i daje ta korist jasno eksplicirana. Stoga operativne uloge svakog člana lanca trebaju biti jasne kao i na koje odluke imaju pravo pojedini članovi lanca. Najefikasnije je ako članovi lanca mogu konsenzusom doći do odluke, a ne daje ona nametnuta od jedne strane.

Partnerski odnos u lancu dobave započinje s upoznavanjem, pri čemu se pokušava spoznati imaju li članovi lanca dobave zajedničke interese. Tek ako se utvrdi da postoje potencijalni zajednički interesi, prelazi se na formalno pregovaranje koje će rezultirati ugovorom. Prilikom krajnjeg pregovaranja kad je gotovo već sve

³⁷ Ibidem, Chopra i Meindl, 2010., str. 504

³⁸ Ibidem, Webster, 2008., str. 86

dogovoreno, potrebno je imati skice ugovora ne temelju kojih će se završiti postupak pregovaranja. Ugovora ima nekoliko tipova. U skladu s ciljevima oba partnera treba odabrati ugovor koji će najbolje odgovarati objema stranama. U ugovoru treba biti ugrađen i mehanizam rješavanja problema. U Americi se to jednostavno rješava na sudu dok se, primjerice, u azijskim zemljama najprije temeljito provjerava partner prije ulaska u zajednički odnos jer su tamo sudovi neučinkoviti³⁹.

³⁹ Ibidem, Chopra i Meindl, 2010., str. 516

6. ZAKLJUČAK

Opskrbni lanac povezuje sve faze - od sirovina, preko proizvodnje, do potrošača. Koordiniran je elektroničkim informacijskim sustavima. Mnoge opcije određuju logiku tih sustava, u svim slučajevima učestalost i brzina priopćavanja informacija kroz lanac znatno utječe na razinu zaliha, na djelotvornost i na troškove. Tok elektroničkih informacija promijenio je rutinske aktivnosti dobavljača omogućivanjem neposrednog pristupa podacima prodajnog mjesta i davanjem neposredne odgovornosti za prognoziranje i isporuku proizvoda.

Jedna od najvažnijih zadaća logističkog menadžmenta je upravljanje zalihama. Temeljna je misija upravljanja zalihama pronaći optimalan odnos između proizvoda na zalihama i razine servisa isporuke. Tradicionalni model upravljanja zalihama sve više se nadopunjuje ili ustupa mjesto suvremenim modelima upravljanja: točno na vrijeme (JIT), planiranje potreba za materijalom, planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije.

Danas kada veliki dio materijala dolazi izravno od dobavljača na mjesto troška bez skladišne evidencije, iako se ide na načelo "just in time" nabave zaliha, to jest naručivanje zaliha i odmah trošenje u procesu, skladišno poslovanje ipak ostaje kao segment osiguranja konstantnosti procesa proizvodnje. Optimalno upravljanje zalihama od iznimne je važnosti za efikasnost poslovanja poduzeća iz svih gospodarskih grana. Zalihe predstavljaju jednu od najskupljih vrsta imovine poduzeća, čineći više od 50 % ukupno investiranog kapitala. Teorija i praksa upravljanja zalihama i danas posebice u vrijeme gospodarske krize ističu temeljnu važnost ovog segmenta za podizanje razine efikasnosti radnog kapitala, a time i konkurentnosti poduzeća. Neprimjereno upravljanje zalihama ima za posljedicu visoke troškove i velike gubitke u dobiti poduzeća iz svih gospodarskih grana.

Primjenom informacijskih tehnologija poput SAP-a, standardnog integriranog softvera za planiranje i praćenje poslovanja poduzeća, sve su ekonomske funkcionalnosti u potpunosti integrirane, pa se izbjegava dupliciranje podataka i time

generiranje raznih pogrešaka, dok veliku brzinu rada pruža online obrada podataka. SAP-om se nadzire nabava, isporuka, trošenje i nadopunjavanje zaliha materijala i opreme. Primjenom suvremenog informacijskog sustava SAP u upravljanju materijalima i zalihama ostvaruju se velike uštede u poslovanju, a optimiziraju se zalihe, potrošnja materijala, nadopune i nabava.

LITERATURA

1. Habek, M., Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRIF, Zagreb, 2002.
2. Majstorović, V., Upravljanje proizvodnjom i projektima, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2001.
3. Wiendahl, H.-P., Load-Oriented Manufacturing Control, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1995.
4. Shingo, S., Nova japanska proizvodna filozofija, Treće izdanje, Prometej, Novi Sad, 1995.
5. Prester, J., Upravljanje lancima dobave, Sinergija nakladništvo, Zagreb, 2012
6. Rogić, K., Stanković, R., Šafran, M., Upravljanje logističkim sustavima, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, 2012
7. Sekso, M., Uloga informacijskih sustava u upravljanju materijalima i zalihama, Veleučilište u Kninu, Knin, 2011.
8. Šamanović, J., Logistički i distribucijski sustavi. Split, EFST. 2002.
9. Zelenika, R. & Pupavac, D., Menadžment logističkih sustava, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2008.
10. Webster, S., Principles and tools for supply chain management, McGraw-Hill/Irwin, New York, 2008
11. Zlatković, Ž., Barac, N., Poslovna logistika, Prosveta, Niš. 2005.

IZVORI S INTERNETA

1. www.logiko.hr
2. www.mit-software.hrwww.poslovni-savjetnik.com
4. www.sap.com
5. <http://www.omega-software.hr/upravljanje-lancem-opskrbe-scm>
6. http://www.pfst.hr/old/data/.../E-poslovanje_predavanje_6

POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz zaliha – model lijevka

Slika 2. Tipičan lanac dobave

Slika 3. Učesnici upravljanja zalihama u dobavnom lancu

Slika 4. Količina naručivanja zaliha

Slika 5. Ekonomična količina naručivanja ako roba poskupljuje

Slika 6. Suvremeni modeli upravljanja zalihama u funkciji integracije opskrbnog lanca

Slika 7. Kombinirane DRP tablice

Slika 8. Sučelje SAP programa

Slika 9. Tijeka procesa upravljanja lancem opskrbe

POPIS TABLICA

Tablica 1. Uloga zaliha

Tablica 2. Troškovi zaliha

Tablica 3 Raspon troškova vezanih uz skladištenje zaliha

Tablica 4. Plan ukupnih zahtjeva za materijalom za proizvodnju 50 jedinica proizvoda

A

Tablica 5. Planiranje potreba za materijalom II (MRP II)