

SUVREMENI PRISTUPI UPRAVLJANJU ZALIHAMA

MODERN APPROACHES TO INVENTORY MANAGEMENT

Prof. dr. sc. Drago Pupavac

Veleučilište u Rijeci

Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Republika Hrvatska

Telefon: +385 51 353 737

Fax: +385 51 673 529

E – mail: drago.pupavac@veleri.hr

Sažetak

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 (EOQ) sve više se nadopunjuje ili ustupa mjesto suvremenim modelima upravljanja: točno na vrijeme (JIT), planiranje potreba za materijalom (MRP), planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije (DRP). Predmet istraživanja od značaja za ovaj rad jest planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije (DRP). U domaćoj znanstvenoj i stručnoj literaturi ovaj model je najmanje obrađen. Da bi se ovaj suvremeni model upravljanja zalihama primjereno istražio i elaborirao u radu su u različitim kombinacijama primjenjene sljedeće znanstvene metode: deskriptivna metoda, metoda klasifikacije, metoda analize i sinteze, metoda indukcije i dedukcije, matematička metoda i empirijska metoda. Dobivene spoznaje temelje se na analizi praktičnog poslovnog primjera i predstavljaju temeljne postavke za planiranje i kontrolu zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije.

Ključne riječi: upravljanje zalihama, modeli upravljanja zalihama, DRP, servis isporuke

Abstract

One of the most important tasks of logistics management is efficient inventory management. The basic mission of inventory management is to find balance between item in stocks and customer service. Traditional model in inventory management, also known as the economic order quantity (EOQ) is increasingly being replaced or supplemented by contemporary models of inventory management: Just in Time, Materials Requirement Planning and Distribution Requirement Planning. The research topic of importance for this work is Distribution Requirement Planning. In the Croatian scientific and professional literature this model is least elaborated. To this modern inventory management model adequately explored and elaborated in the paper in different combinations are applied the following research methods: descriptive method, method of classification, methods of analysis and synthesis, methods of induction and deduction, mathematical method and empirical method. The resulting findings are based on an analysis of practical business examples, and represent the basic principles for planning and control stocks based on market conditions distribution.

Keywords: inventory management, approaches to managing inventory, DRP, customer service

1. UVOD

Zalihe 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. Sukladno tome, temeljna je misija upravljanja zalihama da one budu što manje, ali uvijek dovoljne za podmirenje potreba kupaca, potrošača, korisnika. Prevelike količine zaliha uvjetuju neopravdano visoke troškove držanja zaliha, a premalena količina zaliha implicira brojne probleme, poteškoće i štetne posljedice u proizvodnji, trgovini i distribuciji (Zelenika & Pupavac, 2008., str. 311). Gubici na zalihama koji čine do 1 % od prodaje u maloprodaji ocjenjuju se kao dobri, dok u brojnim maloprodajnim objektima oni iznose i više od 3 % od prodaje (Heizer & Render, 2004., str. 456). Prema nekim istraživanjima vodeći maloprodavatelji gube 10 % do 25 % dobiti upravo zbog neprimjerenog upravljanja zalihama (Raman, DeHoratius & Ton, 2001., str. 137). U skladu s tim, postavljena je i temeljna hipoteza ovoga rada: suvremeni modeli upravljanja zalihama, a posebice modeli planiranja i kontrole zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije kritični su za profitabilnost trgovinskih poduzeća.

Teorija zaliha bavi se u osnovi s dvije vrste odluka: 1) određivanje optimalne količine narudžbe i 2) određivanje optimalnog vremena naručivanja. Time su određene i temeljne varijable odlučivanja svih modela zaliha (Barković, et.al., 1986., str. 206). Kao kriterij odlučivanja u najvećem broju modela primjenjuje se kriterij troška. Troškovi koji su relevantni i koje je potrebno otpimizirati su: troškovi naručivanja (transportni troškovi, troškovi osiguranja, carine), troškovi držanja zaliha (troškovi kamata na obrtna sredstva, operativni troškovi skladištenja) i troškovi nedostatka zaliha. Onaj model koji osigurava minimalne ukupne troškove zaliha pomaže određivanju optimalne strategije upravljanja zalihama.

2. 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 (Zlatković & Barac, 1994., str. 233). Model je statičan i vrlo jednostavan. Temelji se na sljedećim pretpostavkama: 1. potražnja za robom je ravnomjerna i unaprijed poznata; 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.

Model ekonomične količine nabave jednostavan je za primjenu i temelji se na sljedećim pretpostavkama: 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, 6) nedostatak zaliha može biti u cjelosti izbjegnuto ako se narudžba izvrši u pravo vrijeme.

Ekonomična količina nabave izračunava se pomoću sljedećeg matematičkog obrasca:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad \text{gdje je:} \quad (1)$$

Q^* - ekonomična količina nabave,

D – ukupna potražnja

S – troškovi nabave

H – troškovi držanja zaliha.

Kako je već prethodno spomenuto da su jedine dvije vrste troškova u modelu troškovi nabave i troškovi držanja zaliha, ukupni godišnji troškovi upravljanja zalihama izračunavaju se na sljedeći način:

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad (2)$$

No, kako postoje i drugi troškovi relevantni za upravljanje zalihama, njihovo uključivanje u model rezultira proširenjem osnovnog modela zaliha s konstantnom potražnjom i fiksnim vremenskim razdobljem.

3. SUVREMENI MODELI UPRAVLJANJA ZALIHAMA

3.1. 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 isporukom (Shingo, 1995., str. 157). 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 narudžbe. Signalna zaliha izračunava se na sljedeći način (Shingo, 1995., str. 153):

$$Z_{sn} = P \times T + Z_{sig} \quad (3)$$

gdje je:

P – očekivana dnevna potrošnja

T – vrijeme isporuke

Z_{sig} – minimalna ili sigurnosna zaliha

Druga važna informacija odnosi se na maksimalne zalihe koje se izračunavaju na sljedeći način

$$Z_{\max} = Q + Z_{\text{sig}} \quad (4)$$

gdje je:

$Z_{\max}$ - maksimalna zaliha skladišta

Q – veličina proizvodne serije.

Temeljem obrazaca (1) i (2) razvidno je da veličina serije ne smije biti manja od veličine signalnih zaliha.

Uz pretpostavku da poduzeće ima jedan proizvod s veličinom proizvodne serije od 10.000 jedinica, vremenom proizvodnje (isporuke) od 17 dana, očekivanu dnevnu potrošnju od 200 jedinica i sigurnosne zalihe veličine petodnevne potrošnje, tada je signalna zaliha:

$$Z_{\text{sn}} = P \times T + Z_{\text{sig}} = 200 \times 17 + 1\,000 = 4\,400 \text{ jedinica.}$$

Maksimalne zalihe u ovom primjeru iznose

$$Z_{\max} = Q + Z_{\text{sig}} = 10\,000 + 1\,000 = 11\,000$$

Skraćivanjem vremena proizvodnje smanjuju se signalne zalihe, ali se razina maksimalnih zaliha ne mijenja. Međutim, kada se smanji veličina proizvodne serije (narudžbe) uz istodobno skraćivanje vremena isporuke postižu se značajni učinci u upravljanju zalihama. Ti učinci ogledaju se prije svega u smanjivanju svih vrsta zaliha: signalnih, maksimalnih i sigurnosnih (minimalnih) zaliha, što pridonosi povećanju efikasnosti radnog kapitala.

3.2. 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 Requirement Planning* – MRP). Do značajnije primjene modela MRP dolazi zahvaljujući širokoj uporabi računala. Model MRP ima tri temeljna cilja: 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 (Coyle, Bardi & Langley, 1996., str. 92). 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 prognoziranim 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 (cf. tablicu 1).

Temeljem podataka iz tablice 1 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.

Tablica 1. 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: Priredio autor prema: Heizer, J. & Render, B. (2004): *Operations Management*, seventh edition, Prentice Hall, str. 529.

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 ($10 \text{ A na zalihi} \times 2 \text{ potrebna B za jedan A}$), a potreba za proizvodom C za 30 jedinica ($10 \text{ A na zalihi} \times 3 \text{ potrebna C za jedan A}$). 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 (Žugaj & Strahonja, 1992, str. 223). 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 (cf tablicu 2).

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 2. Planiranje potreba za materijalom II (MRP II)

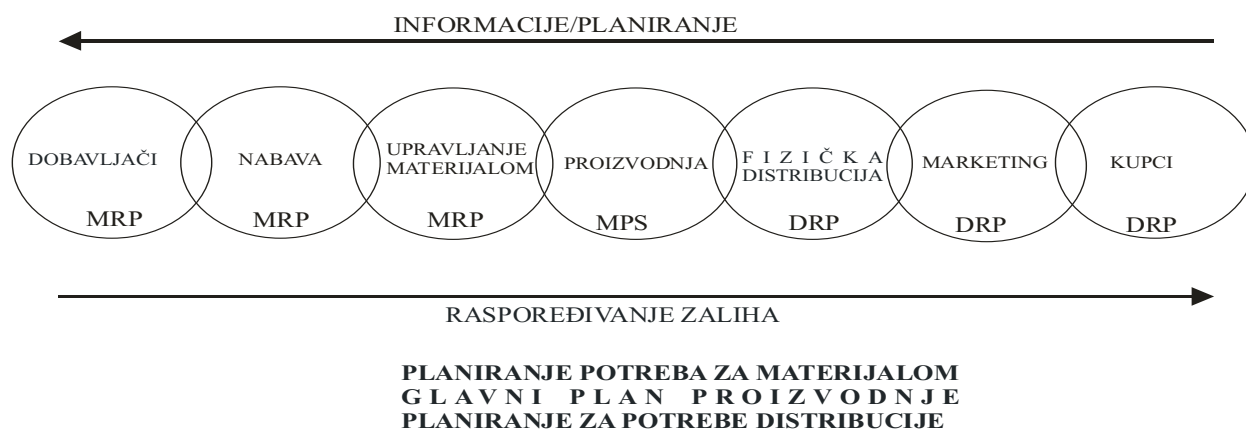
	Tjedan		
	6	7	8
Proizvod A (VI 1 tjedan) Radnih sati: 10 po proizvodu Strojni rad: 2 sata po proizvodu Plaćanje: 0 kn po proizvodu			50 500 100 0
Proizvod B – potrebna 2 (VI 2 tjedna) Radnih sati: 10 po proizvodu Strojni rad: 2 sata po proizvodu Plaćanje: sirovine 5 kn po jedinici	100 1000 200 500		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

3.3. 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 unutarnje logistike. Ova kombinacija rezultira efikasnom integracijom cjelokupnog opskrbnog lanca, boljim servisom isporuke, nižim logističkim troškovima i nižim troškovima proizvodnje (cf. shemu 1).

Shema 1. Suvremeni modeli upravljanja zalihama u funkciji integracije opskrbnog lanca

Izvor: Izradio autor prema: Caplice, C.: Inventory Management, Distribution Requirements Planning, dostupno na: <http://ocw.mit.edu> (pristup: 15.06.2006.).

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.

Tablica 3 ilustrira DRP tablicu za pilećim hrenovkama u regionalnom distribucijskom skladištu za Primorsko-goransku županiju u Rijeci.

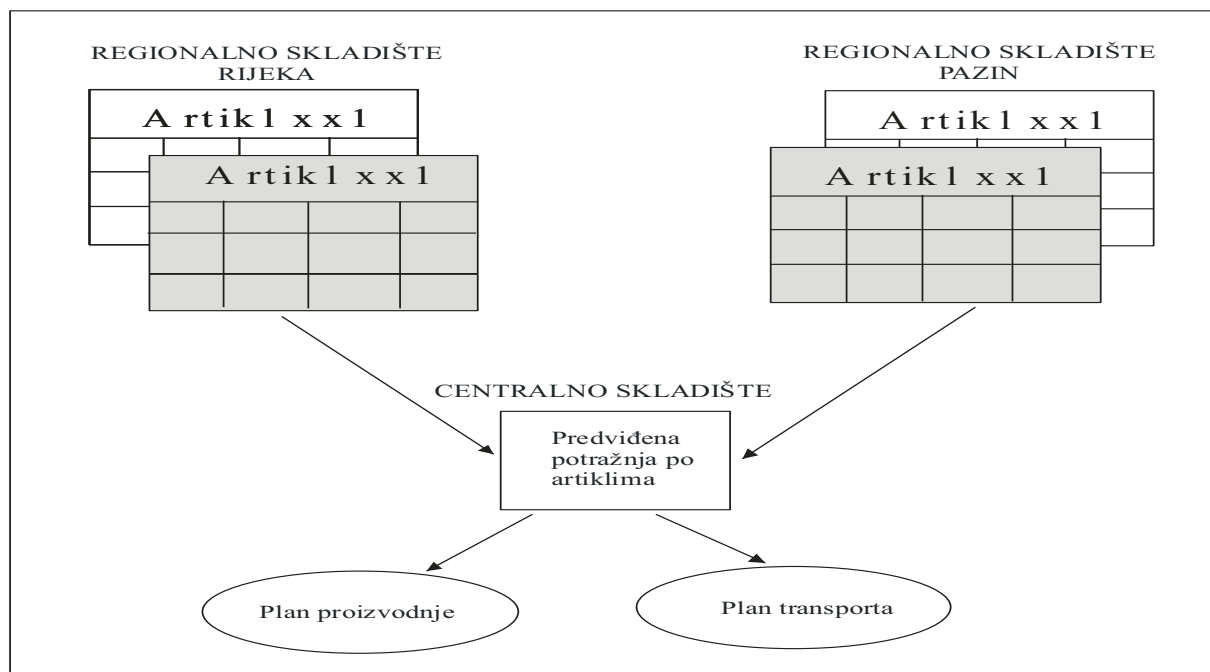
Tablica 3. DRP tablica za pilećim hrenovkama u regionalnom distribucijskom skladištu za Primorsko-goransku županiju u Rijeci: $Q = 50$, $SS = 15$, $LT = 1$

	Travanj				Svibanj				Lipanj
Tjedan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Očekivana potražnja	974	974	974	974	989	1002	1002	1002	1061
Raspored primitaka	0	0	3800	0	0	0	3800	0	0
Završne zalihe	3340	2366	5129	4218	3229	2227	5025	4023	2962
Planiranenabavke	0	3800	0	0	0	3800	0	0	3800

Izvor: Priredio autor prema: Stenger, A.: Distribution Resources Planning, The Distribution Handbook, The Free Press, New York, 1994.

Tablica 3 prikazuje za primjer razdoblje od samo 9 tjedana. U praksi, dakako, treba prikazivati razdoblje od 52 tjedna. Radi se o dinamičnom dokumentu koji podliježe promjenama podataka, posebice promjenama potražnje. Tablica za pojedine artikle pruža vrlo korisne informacije, ali kombiniranje podataka iz tablice za sve artikle koje je potrebno otpremiti iz centralnog distribucijskog središta do regionalnih centara dovodi do brojnih konsolidacijskih mogućnosti te procjene realizacije narudžbi i dolaska robe na skladišta. Kombiniranjem podataka iz tablica za različite artikle omogućava se razvijanje efikasnog plana proizvodnje i plana transporta (cf. shemu 2).

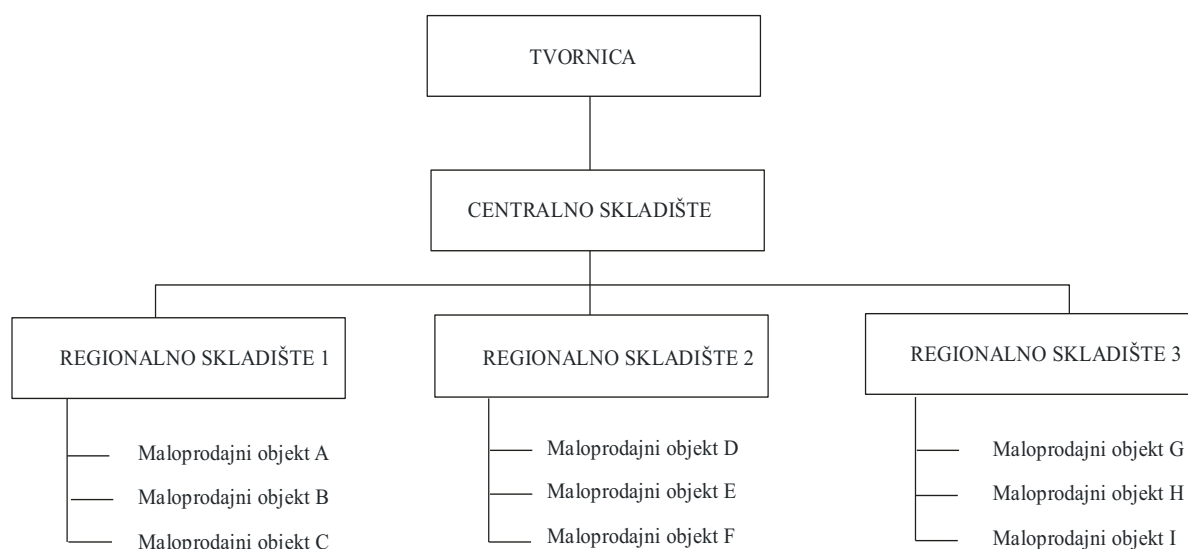
Shema 2. Kombinirane DRP tablice



4. PRAKTIČNI PRIMJER PLANIRANJA I KONTROLE ZALIHA NA OSNOVI TRŽIŠNIH UVJETA DISTRIBUCIJE – DRP¹

Peradarsko poduzeće sa sjedištem u središnjoj u Hrvatskoj raspolaže sa sljedećom vlastitom distribucijskom mrežom (cf. shemu 3).

Shema 3. Distribucijska mreža peradarskog poduzeća



¹ Primjer je priređen prema: Caplice, C.: Inventory Management, Distribution Requirements Planning, dostupno na: <http://ocw.mit.edu> (pristup: 15.06.2006.).

Temeljem podataka prikupljenih od maloprodajnih objekata svako regionalno skladište izrađuje DRP tablicu za pileću kobasicu. Radi se o zvijezdi u asortimanu peradarskog poduzeća. Svako regionalno skladište kreira vlastitu politiku upravljanja zalihama koja je određena ekonomičnom količinom nabave (Q), sigurnosnim zalihama (SS) i vremenom isporuke (LT). Podaci za svako regionalno skladište navedeni su DRP tablicama 4,5,6.

Tablica 4. DRP tablica za pileću kobasicu regionalnog skladišta 1: Q=50, SS=15, LT=1

	Trenutno	1	2	3	4	5	6	7	8
Očekivana potražnja		25	25	25	25	25	25	25	25
Ukupni zahtjevi		40	40	40	40	40	40	40	40
Početne zalihe		50	25	50	25	50	25	50	25
Raspored primitka		0	0	0	0	0	0	0	0
Neto zahtjevi		0	15	0	15	0	15		15
Plan primitka		0	50	0	50	0	50	0	50
Završne zalihe	50	25	50	25	50	25	50	25	50
Planirane nabavke		50	0	50	0	50	0	50	

DRP procedura započinje predviđanjem potražnje na razini maloprodavatelja. Podaci na svim drugim razinama se izračunavaju. Tablica na razini regionalnog skladišta popunjava se na način da se najprije u nju unesu podaci o završnim zalihama te podaci prikupljeni od maloprodavatelja o predviđenoj potražnji za određeno vremensko razdoblje. Ukupni zahtjevi izračunavaju se kao zbroj očekivane potražnje i sigurnosnih zaliha. Početne zalihe su iste završnim zalihama s kraja prethodnog razdoblja. Neto zahtjevi predstavljaju razliku između ukupnih zahtjeva i sigurnosnih zaliha. Završne zalihe izračunavaju se na način da se zbroje početne zalihe i pristigle isporuke (plan primitka) te da se od njih oduzme očekivana potražnja. Vrijeme planiranih nabavki određuje se temeljem vremena isporuke i sigurnosnih zaliha. Planirane nabavke postaju ukupni zahtjevi na sljedećoj razini distribucijske mreže.

Po istoj proceduri i druga dva regionalna skladišta izrađuju svoje DRP tablice za pilećom kobasicom (cf. tablice 5 i 6).

Tablica 5. DRP tablica za pileću kobasicu regionalnog skladišta 2: Q=30, SS=10, LT=1

	Trenutno	1	2	3	4	5	6	7	8
Očekivana potražnja		10	10	10	10	20	20	20	20
Ukupni zahtjevi		20	20	20	20	30	30	30	30
Početne zalihe		20	10	30	20	10	20	30	10
Raspored primitka		0	0	0	0	0	0	0	0
Neto zahtjevi			10			20	10		20
Plan primitka		0	30	0	0	30	30	0	30
Završne zalihe	20	10	30	20	10	20	30	10	20
Planirane nabavke		30			30	30		30	

Tablica 6. DRP tablica za pileću kobasicu regionalnog skladišta 3: Q=20, SS=10, LT=1

	Trenutno	1	2	3	4	5	6	7	8
Očekivana potražnja		5	15	10	10	0	15	0	15
Ukupni zahtjevi		15	25	20	20	10	25	10	25
Početne zalihe		15	10	15	25	15	15	20	20
Raspored primitka		0	0	0	0	0	0	0	0
Neto zahtjevi			15	5			10		5
Plan primitka		0	20	20	0	0	20	0	20
Završne zalihe	15	10	15	25	15	15	20	20	25
Planirane nabavke		20	20			20		20	

Temeljem DRP tablica za pileću kobasicu regionalnih skladišta, centralno skladište izrađuje svoju DRP tablicu za pileću kobasicu koja predstavlja osnovu za izradu plana proizvodnje i distribucije pileće kobasice (cf. tablicu 7).

Tablica 7. DRP tablica za pileću kobasicu centralnog skladišta: Q=200, SS=0, LT=2

	Trenutno	1	2	3	4	5	6	7	8
Očekivana potražnja		100	20	50	30	100	0	100	0
Ukupni zahtjevi		100	20	50	30	100	0	100	0
Početne zalihe		150	50	30	180	150	50	50	150
Raspored primitka		0	0	0	0	0	0	0	0
Neto zahtjevi				20				50	
Plan primitka		0	0	200	0	0	0	200	0
Završne zalihe	150	50	30	180	150	50	50	150	150
Planirane nabavke		200				200			

DRP plan za pileću kobasicu za sve lokacije, a iz kojega je vidljivo kada, kome i koliko će biti potrebno isporučiti pilećih kobasica zorno je predložen na sljedeći način (cf. tablicu 8).

Tablica 8. DRP plan za pileće kobasice za sve lokacije

	Trenutno	1	2	3	4	5	6	7	8
CENTRALNO									
Očekivana potražnja		100	20	50	30	100	0	100	0
Planirane nabavke		200				200			
REGIONALNO 1									
Očekivana potražnja		25	25	25	25	25	25	25	25
Planirane nabavke		50		50		50		50	
REGIONALNO 2									
Očekivana potražnja		10	10	10	10	20	20	20	20
Planirane nabavke		30			30	30		30	
REGIONALNO 3									
Očekivana potražnja		5	15	10	10	0	15	0	15
Planirane nabavke		20	20			20		20	

5. ZAKLJUČAK

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.

Postoji više modela za optimalno upravljanje zalihama. Korištenje modela za određivanje optimalnog upravljanja zalihama započelo je još početkom prošloga stoljeća. Broj takvih modela danas je toliko velik da niti ne postoji njihova jedinstvena klasifikacija. U ovoj znanstvenoj raspravi izvršena je podjela na tradicionalne i suvremene modele upravljanja zalihama. Od tradicionalnih modela elaboriran je model ekonomske količine nabave (EOQ). Od suvremenih modela elaborirani su: sustavi Just in Time (JIT), planiranje potreba za materijalom (MRP) i Planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije (DRP). Posebna pozornost posvećena je modelu Planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije (DRP), jer se radi o modelu koji je najmanje zastupljen u domaćoj znanstvenoj i stručnoj literaturi.

Planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta distribucije (DRP) označava vremensko-fazni plan popunjavanja zaliha za sve razine distribucijske mreže. DRP modeli omogućuju upravljanje zalihama unutar cijele distribucijske mreže poduzeća koju može činiti veći broj tvornica, distribucijskih centara i nekoliko stotina tržišta. To je njihova temeljna prednost u odnosu na MRP modele, koji se primjenjuju unutar svake tvornice posebno. DRP modelima omogućava se razvijanje efikasnog plana proizvodnje i plana transporta, ali i koordiniranje transportnih aktivnosti s aktivnostima dobavljača. DRP modeli „vuku“ zalihe kroz distribucijski sustav. „Vučenje“ zaliha

inicirano je s krajnje točke distribucijske mreže, odnosno s razine maloprodavatelja. Raspoređivanje zaliha prema zahtjevu s vrha (razini maloprodavatelja) obavlja se s postojećih zaliha nižih razina i proizvodnje nakon prilagodbe u svrhu ostvarivanja degresijskih efekata veličine. Zajedničko suvremenim modelima upravljanja zalihama jest da su fokusirani na količinu i vrijeme, a ne na troškove. Za razliku od tradicionalnih modela koji su orijentirani na jedan proizvod, suvremeni modeli upravljanja zalihama orijentirani su na veći broj međusobno povezanih proizvoda i lokacija. Svrha suvremenih modela upravljanja zalihama su male i učestale nabavke u granicama ekonomične količine nabave i racionalnog transporta.

Tijekom cijeloga prošlog stoljeća teorija zaliha kontinuirano se razvijala nudeći nova rješenja i nove modele za efikasno upravljanje zalihama. Suvremeni pristupi upravljanju zalihama posljedica su široke primjene računala u poslovanju. No, unatoč tome može se zaključiti da se njihova implementacija u poslovnoj praksi hrvatskih poduzeća još uvijek nalazi u fazi rane primjene.

LITERATURA

- Barković, D., et.al. (1986): Odlučivanje u marketingu, Informator, Zagreb.
- Caplice, C. (2003): *Inventory Management, Distribution Requirements Planning*, prema <http://www.mitopensource> (pristup: 15.06.2006.).
- Coyle, J., Bardi, E., Langley, J. (1996): *The Management of Business Logistics*, sixth edition, West Publishing Company, St. Paul.
- Heizer, J. & Render, B. (2004): *Operations Management*, seventh edition, Prentice Hall.
- Raman, A., DeHoratius, N., Ton, Z. (2001): Execution: The Missing Link in Retail Operations, *California Management Review*, 43 (3), p. 136-141.
- Shingo, S. (1995): *Nova japanska proizvodna filozofija*, Treće izdanje, Prometej, Novi Sad.
- Zelenika, R. & Pupavac, D. (2008): *Menadžment logističkih sustava*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka.
- Zlatković, Ž., Barac, N. (1994): *Poslovna logistika*, Prosveta, Niš.
- Žugaj, M., Strahonja, V. (1992): *Informacijski sustavi proizvodnje*, Informator, Zagreb.