

Изјава о самосталној изради рада

Изјављујем да сам овај мастер рад урадила самостално, служећи се стеченим знањем и искуством као и наведеном литературом.

616/2015 Ива Јовановић

(потпис)

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу

Ива З. Јовановић

**Модели управљања залихама у
малим и средњим предузећима
Мастер рад**

Крагујевац, 2016.

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Инжењерски менаџмент

Ниво студија: Мастер студије

Предмет: Инжењерска економија

Број индекса: 616/2016

Ива З. Јовановић

**Модели управљања залихама у
малим и средњим предузећима
Мастер рад**

Комисија за преглед и одбрану:

1. **Др Снежана Нестић - ментор**

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

Модели управљања залихама у малим и средњим предузећима

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да дефинише појам залиха у предузећу и њихову улогу, врсте залиха, као и неке основне карактеристике залиха у предузећу, затим да представи управљање залихама у предузећу и моделе управљања, почевши од традиционалних до савремених модела. У оквиру практичног дела рада кандидат треба на примеру једног предузећа да представи неке од модела управљања залихама у малом и средњем предузећу.

Препоручена литература:

- [1] Бекер И. (2011). *Управљање залихама*. Факултет техничких наука, Универзитет Нови Сад
- [2] Дубоњић Р., & Милановић Д. (2005). *Инжењерска економија*. Факултет за индустријски менаџмент, Крушевац
- [3] Sullivan W., Wicks E., & Luxhoj J. (2006). *Engineering Economy*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

Крагујевац, датум

Ментор:
Др Снежана Нестић, доцент

САДРЖАЈ

УВОД.....	6
I ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАЛИХА.....	7
1. Појам залиха у пословању предузећа	7
2. Врсте залиха.....	8
3. Мотиви формирања и држања залиха	9
4. Стратешка улога залиха	10
5. Билансирање залиха	11
6. Методе билансирања залиха	13
7. Евидентрање залиха	15
8. Предвиђање потреба за залихама.....	16
II УПРАВЉАЊЕ ЗАЛИХАМА МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА	18
1. Појам управљања залихама	18
1.1. Фактори управљања залихама.....	19
1.2. Циљеви управљања залихама.....	20
1.3. Релевантни трошкови залиха	21
2. ABC систем класификације и контроле залиха.....	22
3. Основне одлуке у управљању залихама.....	23
4. Поступци утврђивања нивоа залиха	24
4.1. Стохастички поступак	24
4.2. Детерминистички поступци	25
5. Детерминистички модели управљања залихама	26
5.1. Класични системи управљања залихама.....	26
5.1.1 Периодични систем управљања залихама	27
5.2. Независна и континуална тражња (Q систем)	28
6. Динамички модели управљања залихама	29
6.1. Wagner Whitin (WW) поступак управљања залиха	30
6.2. Wagemans–Hoesel–Kolen (WHK) поступак.....	31
6.3. Минимални јединични трошкови набавке.....	31
6.4. Поступак „део пута временски интервал“	32
6.5. DPR систем управљања залихама.....	33
7. Специфични модели управљања залихама	33

Модели управљања залихама у малим и средњим предузећима

8. Савремени модели управљања залихама	34
8.1. ЈИТ систем контроле залиха	34
8.2. MPR систем (<i>Material Requirement Planning</i>)	36
8.3. MRP II систем (<i>Manufacturing Resources Planning</i>).....	38
9. Основни проблеми управљања залихама	39
9.1. Постојеће залихе.....	39
9.2. Потреба за сталним залихама.....	40
III УПРАВЉАЊЕ ЗАЛИХАМА У МСП.....	42
1. Пример управљања залихама у предузећу „Челик АД“ Велико Градиште	42
2. Управљање залихама помоћу модела DRP	43
3. Примена Q - модела	47
4. Примена P - модела	48
ЗАКЉУЧАК.....	50
ЛИТЕРАТУРА.....	52

УВОД

У савременом пословном свету, као главни носиоци развоја националних економија јављају се мала и средња предузећа. Мала предузећа су важна за процесе приватизације и либерализације. Она су такође и фактор стабилизације привреде, јер запошљавају одређени број људи.

Мала и средња предузећа (МСП) представљају један од кључних стубова економског развоја земље. МСП су и мултипликатор развоја националне економије као и покретачка снага привреде али је неопходна и системска подршка државе кроз различите форме конкретних активности и финансијске помоћи у виду субвенција, кредита, програма за развој МСП и слично. Успешност пословања сектора малих и средњих предузећа зависи у великој мери од оспособљености власника и менаџера МСП да унапреде финансијски менаџмент и примене финансијске информационе системе и рачуноводствене стандарде.

Залихе су роба која се налази у складиштима предузећа. Залихе су различити материјали који се користе да олакшају производњу или да задивиле одређене потребе потрошача. Залихе се састоје се од сировина, недовршене производње и готових производа.

Оне представљају један од главних извора трошкова унутар логистичког састава и основни фактор одговорности логистичког састава. У складу са тим, основна мисија управљања залихама је да оне буду што мање, али увек довољне за подмирење потреба купаца, потрошача, корисника. Велике количине залиха стварају неоправдано високе трошкове држања залиха, а недовољна количина залиха доводи до различитих проблема у производњи, трговини и дистрибуцији.

Управљање залихама представља један од најважнијих и највећих изазова у пословању сваког предузећа. Циљ управљања залихама је да се удовољи сваком захтеву корисника. При томе треба водити рачуна да трошкови набавке и поседовања залиха буду на неком прихватљивом нивоу, како би организација остварила профит из свог пословања.

Циљ истраживања јесте да се најбољи начин дефинишу модели управљања залихама и анализирају све њихове карактеристике.

Рад је подељен на три дела. У првом делу рада говори се о основним карактеристикама залиха. Други део рада односи се на управљање залихама. У трећем делу рада је објашњен и приказан практичан пример управљања залихама у малим и средњим предузећима.

I ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАЛИХА

1. Појам залиха у пословању предузећа

Залихе су део обртних средстава која су неопходна за нормално обављање процеса производње и продаје. За њихово држање се често ангажују велика финансијска средства, која проузрокују значајан износ трошкова капитала. Већина тих финансисјких улагања зависи од врсте и величине залиха, од величине предузећа и делатности којом се бави, односно привредне гране у којој послује (Иванишевић М., 2008).

Залихама представљају робу у продавници или складишту, као и робу на путу која још није примљена у продавницу или складиште.

Да би се оптимално управљало пословањем предузећа, потребно је да се ускладе производни, набавни и дистрибуцијске активности логистичке мреже.

Процес управљања залихама је свакако један од најзначајнијих логистичких задатка у савременим пословним условима. Многа предузећа сусрећу се са проблемима који отежавају проналажење оптималне политике управљања залиха. Неки од тих проблема су:

- непредвидивост тражње,
- дуго време испоруке,
- непоуздани процес набавке,
- велики броје артикала,
- кратко време тражње за одређеним производом, и сл.

Оптимално управљање процесом пословања захтева усклађивање са свим производним, набавним и дистрибуцијским активностима унутар логистичког ланца.

Управљање залихама није једноставан проблем појединог учесника мреже, већ проблем који за свако појединачно решење тражи информације на нивоу свих учесника. Постоје различита мишљења о томе да ли су залихе добра или лоша карактеристика предузећа. Позитивне карактеристике постојања залиха у предузећу су: (Иванишевић М., 2008).

- да представљају сигурност између количина које се испоручују и потребних количина;
- да омогућују економичну производњу и набавку;
- да представљају сигурност у случају неочекиваног поремећаја понуде и потражње и сл.

Такође, залихе имају и лоше карактеристике:

- заузимају доста простора;
- захтевају одређена улагања капитала;
- подложне су крађи, лому, губљењу;
- ако су у питању готови производи, може да се деси да више нису актуелни код потрошача;

- могу се покварити (прехранбени производи).

Управљање залихама се у основи своди на тзв. кост бенефит анализу (*cost benefit*), тј. на анализу трошкова и користи од држања залиха. Утврђивање оптималне количине залиха захтева балансирање између трошкова држања залиха и корисности која се остварује располагањем тим залихама. Основна функција залиха је ублажавање временских и просторних разлика између производње и потрошње.

Залихе захтевају и сразмерно велика новчана улагања. Постоје три разлога која објашњавају неопходност постојања залиха (Иванишевић М., 2008):

1. зато што је потребно време да би економска добра прошла кроз процес производње и дистрибуције;
2. због дисконтинуитета који постоји између појединих процеса, јер у појединим фазама долази до застоја у кретању економских добара; и
3. због неизвесности и несигурности, присутних у привредном животу, а нарочито у савременим условима пословања.

2. Врсте залиха

Основни појавни облици залиха су (Иванишевић М., 2008):

1. залихе сировина (репроматеријала);
2. залихе недовршене производње (материјали унутар производног процеса); и
3. залихе готових производа.

Залихе репроматеријала су добра која се налазе у складишту, односно она добра која још нису доспела за процес производње. То су на пример у аутомобилској индустрији разне врсте лимова, пластике, боја или већ готови делови и склопови набављени од коопераната. У конфекцији у ову групу залиха спадају штофови, постави, коначи, и слично.

Залихе недовршене производње јесу средства која се налазе у текућој производњи. На овим средствима се још обављају производне операције, како би се комплетирао готов производ. У споменутој аутомобилској индустрији, аутомобили који се још увек монтирају у производним погонима, представљају залихе недовршене производње. Незавршена одећа на којој су још увек поједине радње у току, представља залихе недовршене производње у конфекцијског производњи.

Залихе готових производа представљају завршена добра у производном предузећу. Та добра су спремна за продају крајњим купцима. То су на пример аутомобили и скројена одећа која се одмах могу испоручити купцима. Када је реч о трговинском предузећу, ради се о залихама робе намењене продаји купцима.

Поред већ наведене и широко прихваћене поделе залиха постоје и следеће залихе:

1. привремене залихе — оне компензују неочекивану тражњу или неизвесност у снабдевању,

2. цикличне залихе – оне се јављају када неке операције у процесу не могу да испоруче све производе симултано,
3. залихе у процесу - представљају привремене залихе недовршене производње у деловима процеса производње је којим се посебно управља (локално оптимизовано) и који раде посебним брзинама,
4. планиране залихе – ове залихе подразумевају предвидиву сезонску тражњу, а континуалну годишњу производњу и
5. залихе у транспорту и привременим складиштима – ове залихе подразумевају случај када се материјал не може тренутно пребацити из производње купцу.

Свако предузеће мора да има на располагању одређену количину залиха којом може да осигура нормалан ток пословања. У случају када предузеће има велике залихе, долази до повећања трошкова, блокаде обртних средстава, па су потребна су велика складишта и слично. У случају када предузеће има мало залиха постоји опасност од прекида производње, а и тиме и до повећавања трошкова.

Сврха залиха се огледа у следећем:

- заштитити пословања и производње у условима неизвесности;
- омогућавању економичне набавке и производње;
- обезбеђење сигурности у случају непредвидивих промена у понуди и тражњи и
- омогућавање кретања материјала унутар производног процеса.

Држањем залиха у предузетч и њиховим ефикасним управљањем остварују се одређене користи, које се огледају у следећем:

1. избегавање губитка на продаји,
2. постизање количинских попуста,
3. смањивање трошкова поруџбине,
4. повећање ефикасности производње.

3. Мотиви формирања и држања залиха

Процес производне активности се мора одвијати одређеним редоследом а функције набавке фактора производње, производње и продаје производа и услуга чине чврсто повезане секвенце процеса активности. Ту физичку повезаност могуће је разбити једино формирањем одређених резерви (залиха) између појединих фаза процеса активности, које дозвољавају да свака наредна етапа може функционисати без чекања на комплетирање претходних фаза.

Теоретски постојање залиха није неопходан услов за одвијање процеса активности. Довољно сировина и материјала чини производњу неизвесном од набавке, а залихе готових производа ослобађају функцију продаје у зависности од текуће производње.

Формирање и држање залиха у основи је иницирано жељом да се осигура континуитет издавања, чак и у ситуацијама када су текући приливи недовољни или у потпуности изостану. Мотиви за формирање и држање залиха су(Станчић П., 2006):

- трансакциони мотив,
- мотив опрезности,
- шпекулативни мотив и
- уговорене обавезе (захтеви).

Мотив опрезности је везан за формирање резерви залиха за случајеве када текући обим активности превазилази очекивани обим.

Шпекулативни мотив је присутан у ситуацијама када предузеће ради коришћења одређених повољности на тржишту купује веће количине залиха него што је потребно за очекивани обим активности. Ове куповине немају везе за процесом активности, већ су углавном мотивисане остварењем профита на разлици у цени.

Држање залиха може проистећи из одређених уговорних клаузула, којима добављачи условљавају прословну сарадњу са купцем. Наиме, реномирани произвођачи врло често обавезају своје овлашћене заступнике и дилере на куповину и одржавање одређеног производа.

4. Стратешка улога залиха

Ранији начин пословања омогућавао је предузећима да послују профитабилно упркос чињеници да неефикасно контролишу залихе. Данашњи услови пословања наметнули су промену односа према залихама.

Често велики број предузећа послује са ниском стопом добити, која би лако могла да нестане ако се залихама не посвети одговарајућа пажња. Лоше управљање залихама за последицу има смањење добити. Имајући у виду негативне ефекте залиха, неопходна је одређена контрола пословања како би се минимизирао ниво залиха.

Стратешка улога залиха оличена је у подршци унапређења пет циљних перформанси пословања(Schroeder, R. G., 1999):

1. квалитет;
2. брзина;
3. зависност;
4. флексибилност; и
5. трошкови.

Подршка квалитету - Производи као што су коњак, виски, вино, добијају на квалитету када су ускладиштени дужи временски период. Челик, такође, треба да одлежи једно време. Куповина најбољих материјала када је то могуће (кафа, кожа, вишње...). Роба на залихама се боље контролише.

Подршка брзини пословања - Потребни материјали су одмах расположиви, а као пример могу се навести: бензинске пумпе, болнице, радње.

Подришка зависностима у пословању - Улазне залихе су за неке послове неопходне. Пример: ауто сервис, аеродроми. Осим тога, залихе представљају осигурање од изненадне тражње.

Подришка флексибилности пословања - Залихе повећавају обим, мешавину или разноликост испоруке које процес производње не може да обезбеди. Пример: роба се припрема за Божићне празнике, склапање модула рачунара по добијању захтева, храна.

Подришка снижавању трошкова пословања - Куповина материјала на велико ради постизања најбоље цене, или куповина када је роба најјефтинија.

Залихе имају стратешку улогу у пословању предузећа. Али присутни су и одређени недостаци држања залиха. Залихе везују новац, односно капитал (оперативни) који се не може користити за друге намене.

Стратешка улога залиха зависи од управљања залихама од стране предузећа. Управљање залихама, уколико се ради правилно, може да смањи трошкове и повећа приходе компаније (Callioni, G., 2005).

С разлогом се може поставити питање: „Колико треба улагати у управљање залихама?“ Одговор на ово питање зависи од обима и вредности залиха. Значај управљања залихама је различит у зависности од индустрије. На пример, предузећа која се баве продајом аутомобила имају веома високе залихе, а понекад и до 50% укупне активе, док је у хотелској индустрији ниска, и креће се од 2 до 5%.(Callioni, G., 2005).

5. Билансирање залиха

Најважнији проблема рачуноводства залиха односи се на основу за њихово билансирање (вредновање или процењивање). Основа за процењивање залиха утиче на периодични нето добитак и на износ у коме се залихе појављују у билансу стања.

Општеприхваћени рачуноводствени принципи захтевају да се за билансирање залиха користи правило ниже вредности: историјски трошак или тржишна вредност. За билансирање залиха меродаван је историјски трошак – набавни трошак или трошак производње (цена коштања). Али, уколико је тржишна вредност на дан биланса нижа од трошка, онда се за билансирање залиха узима тржишна вредност, а не историјски трошак.

Док је набавни трошак меродаван за билансирање материјала и трговачке робе – залиха које се набављају од екстерних партнера, дотле је цена коштања меродавна за билансирање полупроизвода и готових производа – залиха које предузеће производи.

У рачуноводственој пракси је уобичајено да набавни трошак материјала, односно робе, чини фактурна цена умањена за евентуалне попусте и увећана за све додатне трошкове који се могу непосредно приписати набавци. Ти додатни трошкови су увозне царине, трошкови транспорта и осуграња. Цена коштања полупроизвода, односно готових производа укључује директан материјал, директан рад и опште трошкове производње.

Приликом билансирања залиха, треба имати у виду да јединствени процес њиховог процењивања подразумева:

1. утврђивање крајњих залиха (стање залиха на крају године) и
2. утврђивање трошкова диспонираних, тј. повучених (утрошених или продатих) залиха.

Поступци за утврђивање износа крајњих залиха су средство за утврђивање трошкова продате робе. Процењивање залиха и утврђивање трошкова продате робе су, у ствари, две стране истог новчића. Крајње залихе, које карактеришу краткорочне будуће економске користи, представљају средства и уносе се у биланс стања, а трошкови продате робе представљају расходе и уносе се у биланс успеха.

С обзиром на то, процесом билансирања залиха, дефинисаним као утврђивање крајњих залиха и трошкова продате робе, врши се, у ствари, алокација трошкова залиха расположивих за продају, садржаних од почетних залиха и свих набавки у току периода, између биланса стања и биланса успеха.

Примарна сврха алокације трошкова залиха између биланса стања и биланса успеха јесте исправно одређивање добитка путем сучељавања трошкова продате робе и прихода генерираних продајом. При томе, обрачунавање трошкова продате робе се веома често везује за претходно идентификовање крајњих залиха, што је карактеристично за систем периодичног (физичког) инвентара, који је доста распрострањен у рачуноводству залиха.

Према овом систему, трошкови продате робе се утврђују индиректно, одбијањем крајњих залиха од трошкова залиха расположивих за продају, тј. помоћу следеће једначине:

$$\text{трошкови залиха расположивих за продају} - \text{крајње залихе} = \text{трошкови продате робе}$$

Очигледно је да ће свака грешка у крајњим залихама имати за последицу погрешан износ трошкова продате робе, а тиме и нетачан износ нето добитка текуће године. Како крајње залихе једне године аутоматски постају почетне залихе следеће године, нето добитак следеће године биће такође нетачан за пуни износ првобитне грешке.

Различите последице грешака у залихама, на нето добитак, могу бити сумиране на следећи начин:

1. када су крајње залихе потцењене, нето добитак периода биће потцењен;
2. када су крајње залихе прецењене, нето добитак периода биће прецењен;
3. када су почетне залихе потцењене, нето добитак периода биће прецењен;
4. када су почетне залихе прецењене, нето добитак периода биће потцењен.

6. Методе билансирања залиха

У рачуноводственој литератури се сматра да процењивање залиха, алокација трошкова залиха расположивих за продају или потрошњу између крајњих залиха и трошкова диспонираних залиха, не представља неки нарочити проблем у условима стабилних цена.

Али сва његова комплексност долази до изражаја у условима нестабилних цена. У том случају набавни трошкови по јединици истоврсних залиха флукутирају током пословне године. У таквим условима, главни проблеми процењивања залиха се конкретизују у облику следећег питања:

„Да ли за утврђивање износа крајњих залиха користити најновије јединичне трошкове (трошкове последњих набавки), најстарије трошкове (трошкове првих набавки) или, пак, просечан трошак?“

Ово питање односи се и на обрачунавање трошкова продате робе. По логици ствари, што се већи износ трошкова додељује крајњим залихама, нижи мора бити износ који се додељује трошковима продате робе, и обрнуто.

Када идентичне позиције залиха поседују различите јединичне трошкове у току текућег периода, решавање проблема њиховог процењивања чини неизбежним избор одређене претпоставке тока трошкова.

Односећи се строго на ток трошкова кроз рачуноводствени систем предузећа, претпоставка тока трошкова не одражава увек стварни физички ток робе, који је уобичајено хронолошки, тј. следећи: прва унутра, прва напоље (First In – First Out - FIFO). Другим речима, не постоји директна веза између физичког тока робе и претпоставке тока трошкова која се користи у рачуноводству залиха.

Три најчешће коришћене претпоставке тока трошкова, а тиме и методе процењивања залиха, јесу (Станчић П., 2006):

1. ФИФО метода,
2. ЛИФО метода и
3. метода просечних трошкова.

Све три методе су у сагласности са општеприхваћеним рачуноводственим принципима. Ови принципи захтевају да метода процењивања буде рационална и систематска.

Сасвим је извесно да ће ефекти процењивања залиха сваке од ове три алтернативне претпоставке тока трошкова бити. Ово у смислу да ће свака од њих имати за последицу различите износе трошкова крајњих залиха и трошкова продате робе.

Међутим, то не значи да наведене методе одступају од основе историјског трошка као примарне основе процењивања залиха. То само значи да ове методе репрезентују алтернативне дефиниције трошка залиха.

Фифо метода - Претпоставка тока трошкова код ФИФО методе је: први унутра, први напоље, што значи да ФИФО метода претпоставља да је ток трошкова кроз пословање хронолошки. Према томе, ова метода додељује најстарије јединичне

Модели управљања залихама у малим и средњим предузећима

трошкове (трошкове првих набавки) трошковима продате робе, а најновије јединичне трошкове (трошкове последњих набавки) крајњим залихама.

Претпостављени хронолошки ток трошкова одражава у већини случајева стварни физички ток робе, који је, такође, обично хронолошки, на бази чега се извлачи закључак да је ФИФО најлогичније претпостављени ток трошкова уколико специфична идентификација није практична.

Лифо метода - ЛИФО претпоставка тока трошкова, супротна је у односу на ФИФО. Код ове методе, имамо следећу ситуацију: последњи унутра, први напоље (Last In – First Out). Она се у пракси реализује тако што се најновији јединични трошкови (трошкови последњих набавки) додељују трошковима продате робе, а најстарији јединични трошкови (трошкови првих набавки) крајњим залихама. У већини случајева ЛИФО ток трошкова није у складу са стварним физичким током робе који се уобичајено одвија по ФИФО принципу.

Полазећи од гледишта да, за сврхе мерења добитка, ток трошкова може бити важнији него физички ток робе, у рачуноводственој литератури се наводи снажан логичан аргумент у подршку ЛИФО методи. Тај аргумент се састоји у томе да у периодима континуиране инфлације

ЛИФО обезбеђује боље сучељавање трошкова и прихода него друге претпоставке тока трошкова. Ова метода сучељава текуће трошкове са текућим приходима у билансу успеха. Тиме ЛИФО доводи до исказивања већег трошка продате робе, мањег периодичног резултата и мањег текућег пореза на добитак него ФИФО или метода просечних трошкова.

Метода просечних трошкова - Ова веома распрострањена претпоставка тока трошкова користи просечан јединични трошак за утврђивање трошкова продате робе и крајњих залиха. До пондерисаног просечног трошка по јединици долази се дељењем укупних трошкова залиха расположивих за продају (почетно стање + све набавке) са бројем јединица расположивих за продају.

На бази упоређивања разматраних претпоставки тока трошкова може се извући закључак да ниједна од њих не обезбеђује актуелне информације о позицијама залиха у билансу стања и билансу успеха, већ само у једном од ова два извештаја.

Претпоставка која обезбеђује приказивање текућег износа крајњих залиха (залиха обрачунатих по приближно текућим ценама) у билансу стања, истовремено приказује застареле трошкове продате робе (трошкове обрачунате по ранијим, старим ценама) – ФИФО. И обрнуто, претпоставка која приказује текуће трошкове продате робе (трошкове обрачунате по најновијим, приближно текућим ценама) у билансу успеха, истовремено приказује застареле крајње залихе (залихе обрачунате по најстаријим ценама) у билансу стања – ЛИФО.

Главне разлике између ФИФО и ЛИФО метода у погледу актуелности информација о ставкама залиха веома јасно приказује следећа илустрација.

Табела 1:Старост информација о ставкама залиха

Претпоставка тока трошкова	Биланс успеха	Биланс стања	Претпоставка за крајње залихе
ФИФО	Старе цене	Текуће цене	LISH
ЛИФО	Текуће цене	Веома старе цене	FISH

Извор:(http://www.ekfak.kg.ac.rs/OASOE_materijali_za_nastavu?q=OASOE_predmet_finansijsko_izvestavanje_materijal.)

Са становишта исправног мерења добитка као примарне сврхе процењивања залиха, треба истаћи да ФИФО доводи до исказивања највећег нето добитка у условима повећања цена, а најмањег у условима снижења цена од свих разматраних претпоставки тока трошкова.

Последице ЛИФО на исказивање нето добитка су супротне у односу на ФИФО, што проистиче из претходне илустрације о старости информација и позицијама залиха. По својим ефектима, како на биланс успеха тако и на биланс стања, метода просечних трошкова се налази између претходне две методе – ФИФО и ЛИФО.

Приликом избора методе процењивања залиха, увек треба имати у виду констатацију да ниједна од метода процењивања залиха не може бити посматрана као коректна или најбоља метода. Она се базира на већ истакнутој чињеници да ниједна рачуноводствена метода за залихе базирана на историјском трошку не може истовремено да прикаже текуће информације и у билансу успеха и билансу стања. Ако предузеће приказује текуће цене у билансу успеха у оквиру ЛИФО, тада износ за крајње залихе у његовом билансу стања садржи неке веома старе трошкове.

7. Евидентрање залиха

Залихе се у предузећима евидентирају приликом њиховог улаза у складишни простор. Сектор који је задужен за улаз робе уноси рачун и отпремницу у евиденцију путем калкулације. Такође се узима по један узорак од сваке набављене количине и ставља у тзв. изложбени простор (Салаи Л., 2011).

Приликом вођења залиха води се и евиденција примљене амбалаже, те се прати њено задуживање и раздуживање у документу „Књига евиденције промета и услуга“.

Елементи који се уносе у евиденцију залиха су следећи(Салаи Л., 2011):

- број артикла,
- опис – према спецификацији наруџбине,

- саставница – да ли се користи или не,
- јединица мере – у мерним јединицама (килограм, литар, комад),
- група књижења – нпр. сировине и сл.,
- тачка поручивања.

Најчешће се располаже рачунарским програмом у који се уноси само онај број елемената који је подложен варијацијама, док су остали уграђени у програм.

8. Предвиђање потреба за залихама

Током предвиђања потреба за залихама активности се углавном усмеравају ка предвиђању потреба за готовим производом, а касније се, употребом тих вредности, долази до потреба за сировинама и полупроизводима.

Када се разматра потреба за готовим производом, потребно је у сваком тренутку бити свестан да је за логистику од изузетне важности временски тренутак када се очекује да ће бити исказан захтев за производом и локација на којој се очекује та потреба, пошто је задатак логистике да обезбеди потребан производ на одређеном продајном месту (Бекер И., 2011).

Ако се узму у обзир ове две димензије предвиђања потреба, могуће је спровести предвиђање глобалних вредности у времену, а затим извршити њихову алокацију по местима или је могуће извршити предвиђање потреба за сваку локацију посебно, а затим доћи до укупних вредности.

Оба начина превиђања су заступљена у пракси и веома је тешко одредити који начин превиђања је бољи и који даје боље резултате. Најчешће се одлука своди на расположиве квалитетне кадрове, њихову личну склоност ка одређеном начину предвиђања и расположиве податке.

Приликом предвиђања потреба за залихама, потребно је направити разлику између независне тражње и зависне тражње. Независна тражња за готовим производима је регулисана захтевима тржишта и тешко може бити састављена у релацији са било којом величином на коју организација има утицаја.

Зависна тражња за сировинама и полупроизводима који су саставни део неког производа, и у директној су вези са тражњом за тим производом, те је релативно лако извести закључак о потреби за неким деловима, уколико постоји предвиђање тражње за финалним производом.

Приликом спровођења поступка предвиђања потреба за неким производом, прво што је потребно знати јесте природа тог производа, односно тражње за тим производом. Ако се ради о прозводу са израженим сезонским карактером, очигледно ће постојати циклуси повећане (у сезони) и смањене тражње (ван сезоне), тако да и те елементе треба узети у обзир када се предвиђају потребе за неким производом.

У пракси и теорији постоје три групе поступака за предвиђање потреба, а то су(Бекер И., 2011):

- квалитативни поступци,
- поступци засновани на историјским подацима и

- поступци за условљену потражњу(Бекер И., 2011).

Квалитативни поступци предвиђања потреба су они поступци који се ослањају на личне процене, интуицију, анкете или неке компаративне технике, како би се добила квантитативна процена о будућим трендовима и тражњи за конкретним производом.

Ове технике се заснивају на подацима који нису квантитативни, већ су прилично субјективни и непоуздани. Зато се ови поступци користе у ситуацијама када историјски подаци не постоје (нови тип производа, нова технологија или ново тржиште) или ти подаци постоје, али је утврђено да они ни на који начин не указују на будуће трендове, те су у том случају скоро бескорисни. Ови поступци предвиђања се користе за дугорочна предвиђања потреба за производима.

Предвиђања заснована на историјским подацима се користе када се потврди да се располаже тачним подацима. Историјски подаци су прикупљеним током довољно дугог периода да би се уочиле сезонске промене. У случају било каквог поремећаја, резултати предвиђења могу значајно одступати од стварних вредности. Ове технике предвиђања се углавном заснивају на математичким или статистичким поступцима.

Поступци предвиђања за условљену тражњу заснивају се на резултатима предвиђања неке друге појаве, која има директан утицај на тражњу за посматраним производом. Тачност ових поступака је директно условљена тачношћу предвиђања догађаја који условљава конкретну тражњу.

II УПРАВЉАЊЕ ЗАЛИХАМА МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА

1. Појам управљања залихама

Управљање залихама је често занемаривана активност у предузећу. У прошлости је за скоро свако предузеће управљање залихама било веома комплексно па се површном анализом долазило до закључка да је најбоље имати онолико залиха колико финансијска снага предузећа то дозвољава.

Свако предузеће које се потрудило да барем мало анализира шта значи имати висок ниво залиха, схватиле су да је превише скупо чувати превелике количине залиха у предузећу, те су се сконцентрисале на проблем када и како наручивати, те какве и које количине залиха наручивати.

Управљање залихама предузећа је веома сложен процес који тежи чувању, коришћењу и дистрибуцији залиха које предузеће поседује. Тај процес се може адекватно спровести уз минимално финансијско издвајање и људски напор.

Због могућности прекида производње или неке друге пословне активности предузећа, многим предузећима појам "ниског нивоа залиха", је толико застрашујући, да немају храбрости да се упусте ни у анализу да ли је рад са ниским нивоом залиха уопште могућ, а камоли да ли је профитабилнији (Бекер И., 2011).

Висок ниво залиха сваког предузећа пружа му одређену сигурност да ће производња или нека друга пословна активност предузећа моћи да ради свој посао и да ће моћи да произведе производ или пружи услугу, које ће моћи да пласира на тржиште.

Савршена ситуација би била када би тражња за неким производом била позната. Такође, идеално би било и када би било познато време које протекне од тренутка испостављања захтева до тренутка испоруке. У пракси, ово никада није познато.

Због тога, менаџери залиха, у жељи да се изборе са том неизвесношћу и да испоштују сваку наруџбину купца, покушавају да имају на залихама све што мисле да би купци могли да затраже (из производног програма посматраног предузећа) и то у довољним количинама (Бекер И., Станивуковић Д., 2010).

Циљ управљања залихама је да задовољи све потребе корисника тј. купца, при томе водећи рачуна да трошкови набавке и држања залиха буду на прихватљиво ниском нивоу, како би предузеће остварило профит из свог пословања.

При овоме треба бити јако пажљив, пошто обраћање пажње на само један од ова два међусобно супротстављена критеријума, може бити погубно по пословање предузећа. Стога је потребно изузетно пажљиво приступити проблему установљивања динамике набавке, као и количине која се при томе набавља.

Да би се јасно проценила улога и функција управљања залихама предузећа, унутрашњи и спољни циљеви треба да буду повезани са следећим питањима:

1. зашто залихе постоје у компанији,
2. шта је вредност залиха и

3. које врсте залиха постоје у компанији(Jan de Vries, 2007)?

1.1. Фактори управљања залихама

Менаџмент предузећа никада не може направити јасну границу између оптималних и прекомерних, као и оптималних и минималних залиха, што је веома важно, јер ако потрошња и производња детерминишу залихе, онда залихе повратно детерминишу даљу производњу и потрошњу.

Уколико је неки производ на залихама, негативна последица тога биће изгубљен приход од могуће продаје. Губитак потрошача може довести до трајније преорјентације тржишта на конкурентске производе, а далеко је скупље створити нове потрошаче него одржати постојеће. Управо је ово разлог да је управљање залихама подручје најранијих истраживања у области управљања организационим системима.

Како је свако предузеће различито, тако се разликују и њихове потребе за залихама. Висина укупних залиха неког предузећа, зависи од следећих фактора(Бекер И., 2011):

- обима, вредности и асортимана производње и услуга;
- достигнутог нивоа технолошког процеса производње и пружања услуга;
- услова снабдевања сировинама и материјалима;
- услова наплате продатих производа или услуга; и
- услова подмиривања обавеза према другима (доприноси, плате радника) и другим.

Успешно управљање залихама зависи од следећих фактора (Valero G., 1997):

- Ниво залиха треба да буде адекватно процењен. Ово зависи од многих фактора као што су продаја, ликвидност, могућности за финансирање залиха, производње, поузданости добављача, као и кашњења у добијању нових поруџбина. Уколико менаџмент предузећа утврди да се продаја неког производа одвија спорије, постоји могућност да се тај производ прода по нижој цени.
- Време у набавци, производњи и дистрибутивној функцији је потребно свести на минимум. Главно време у набавци односи се на време потребно да се прими роба од добављача након што се једна испорука ускладишти.
- Ризик застаревања и кварења залиха, мора бити узет у обзир приликом израчунавања жељеног нивоа залиха. Примери таквих залиха су технолошке залихе, модне залихе, запаљива роба, итд.
- Управљање залихама подразумева компромис између трошкова чувања залиха и користи од њиховог чувања.
- Краткорочна каматна стопа такође утиче на ниво залиха. Када се краткорочне каматне стопе повећају, оптимални ниво држања залиха се смањује.
- Управљање залихама такође укључује одлуку продаје производа у садашњој фази, или продају ради даље прераде.

- Приликом куповине, важно је узети у обзир све користи које се могу остварити добијањем попушта приликом куповине на велико. Уколико су трошкови држања залиха нижи од оствареног попушта, такав попуст би требало искористити.

Правилно управљање залихама требало би да обезбеди жељени утицај и на профитабилност, али и на ликвидност. Ефикасно управљање подразумева одређивање оптималног нивоа и структуре залиха и краткорочних извора, за одређени ниво производње и продаје. Предузеће треба да одреди оптимални ниво залиха, а затим да ова обртна средства финансира из најјефтинијих извора, водећи рачуна о профитабилности и ликвидности предузећа. Успостављање равнотеже између профитабилности и ликвидности подразумева доношење одлука које се односе на дужи рок.

1.2. Циљеви управљања залихама

Најдраматичније промене у области управљања залихама догодиле су се у последњих десетак година. Комбинација савремених технологија и унапређених начина пословања је омогућила развој нових метода управљања залихама, а њиховој појави су додатно допринели и нови приступи проблематици управљања залихама.

Основни задатак залиха није да покажу нечије богатство, већ да организацијама пруже могућност да премосте време између набавке одређеног производа и времена када се појави тражња за истим. Залихе спречавају потребу набављања неког производа увек када се за њим укаже потреба. Залихе омогућавају економичнију набавку.

Коришћење залиха као тампон зоне између набавке и тражње омогућава организацијама да наставе са својим нормалним пословним активностима у ситуацијама у којима постоји променљивост тражње или чак и неизвесност. С обзиром да су неизвесност и променљивост тражње неизбежни у скоро свим операцијама, стиче се утисак да је висок ниво залиха неизбежан, да понекад то представља и предност у пословању.

Оне пружају одређене предности, омогућавајући следеће неподударање између нивоа набавке и тражње у одређеном тренутку:

- покривања тражње веће од очекиване, или тражње у неочекиваним тренуцима;
- одлагање испорука и избегавање премалих испорука;
- остваривање повољнијих цена због већег обима набавке;
- набавку веће количине производа код којих се очекује раст цена;
- набавку производа који се више неће производити или их је тешко пронаћи на тржишту;
- смањивање транспортних трошкова и
- обезбеђење у случају ванредних ситуација.

У савременом пословању највећи акценат се ставља на однос између држања залиха и негативних ефеката који настају због мањих нивоа залиха, уз покушаје да се остваре најмањи могући укупни трошкови залиха. Дугачак период стајања робе на залихама повећава трошкове пословања и говори о томе да се те робе треба што пре

решити, у смислу давања попушта на ту робу, акцијска продаја итд. Прекратко стајање робе може значити губитак зараде јер је нема довољно за продају у одређеном тренутку.

1.3. Релевантни трошкови залиха

Осигурање континуитета функционисања предузећа и евентуално коришћење економије обима у набавци, односно продаји залиха проистекли из одлуке о држању залиха имају своју економску цену. Та цена се огледа у експлицитним и имплицитним трошковима које залихе изазивају.

Према врсти производа и месту у производном процесу залихе се деле на(Перовић М., Арсовски С., Арсовски З., 1996):

- залихе материјала,
- залихе полупроизвода од добављача,
- међуфазне залихе (залихе у процесу производње),
- залихе готових производа,
- залихе резервних делова и
- залихе помоћно-потрошног материјала.

Трошкови који настају у вези са залихама сировина, материјала, готових производа и робе могу се класификовати на различите начине. За потребе доношења основних одлука о залихама, ови трошкови се најчешће групишу у три групе:

1. трошкови поруџбине (трошкови прибављања залиха сировина, материјала и робе и трошкове припреме производне серије),
2. трошкове држања залиха и
3. трошкове недостатка залиха(Иванишевић М., 2008).

Трошкови поруџбине – представљају трошкове прибављања залиха сировина и материјала, када се ради о производном предузећу, односно трошкове прибављања залиха робе код трговинског предузећа. У ову групу трошкова убрајају се и трошкови припреме производње, када се производња обавља у производним серијама. (Иванишевић М., 2008).

Трошкови поруџбине прво обухватају административне трошкове који настају испостављањем и евидентирањем поруџбине, а затим трошкове који надату у вези са испоруком, као што су пријем, контрола и смештај сировина, материјала и робе, односно евидентирање и исплата фактура добављача. Код доношења одлука о залихама ови трошкови се узимају као фиксни по једној поруџбини.

Трошкови припреме једне производне серије, такође се посматрају као фиксни по једној серији и обухватају трошкове испостављања радног налога, припреме машина за производњу, трошкове манипулације сировинама и материјалом, уколико величина ових трошкова зависи од броја серија и сл.

Трошкови држања залиха – произилазе из самог постојања залиха а чине их реални и опортунитетни трошкови (Станчић П., 2006). Реална компонента трошкова држања залиха обухвата трошкове произашле из физичког смештаја и руковања

залихама. По структури ови трошкови обухватају трошкове магацинског простора и опреме, трошкове манипулације залихама, трошкове застаревања, трошкове осигурања.

Опортунитетна компонента трошкова држања залиха произилази из везаности средстава предузећа у залихама, односно немогућности њиховог реинвестирања у процес активности или употребе за отплату дугова. У том смислу, они се изједначавају са пропуштеним приносима који би се могли остварити улагањем средстава везаних у залихама у неку другу алтернативу, или са издацима за камату на капитал уложен у залихе.

Трошкови недостатка залиха – ови трошкови се могу јавити због недостатка сировина и материјала, што се може довести до прекида процеса производње и повећања појединачних и укупних трошкова производње. Ако се јави недостатак залиха готових производа или робе, неће се моћи прихватити поруџбине, што значи да ће изостати продаја која би условила повећање финансијског резултата предузећа. Према томе, пропуштени принос који би се остварио прихватањем и извршењем тих поруџбина представља опортунитетни трошак недостатка залиха. (Иванишевић М., 2008.)

Недостатак залиха готових производа доводи предузеће у ситуацији да не може да одговори на приспеле поруџбине купаца. Без обзира на разлоге коју су довели до ове ситуације сигуран је губитак репутације и тржишног учешћа. Уз губитак goodwill-а предузеће трпи и одређене експлицитне трошкове, чија висина у тој ситуацији зависи од конкретног понашања купаца:

- ако купац одустане од поруџбине онда су трошкови недостатка залиха једнаки изгубљеном доприносу конкретне поруџбине финансијском резултату предузеча, односно изгубљеном маргиналном добитку,
- ако купац уместо траженог производа прихвати супститут онда су трошкови недостатка залиха једнаки разлици маргиналног добитка оствареног продајом супститута маргиналног добитка који се могао остварити продајом порученог производа,
- ако купац одложи поруџбину трошкови недостатка залиха се огледају у трошковима произашлим из напора да се убрза производња и испорука, као и трошковима евиденције одложених поруџбина. (Станчић П., 2006.)

2. ABC систем класификације и контроле залиха

Већина предузећа послује са великим бројем залиха, чији број некада достиже и десетине хиљада различитих врста. У таквој ситуацији предузећа морају повремено пажљиво анализирати сваку врсту залиха са различитих аспеката: релативних трошкова, фреквенције коришћења током године, последица евентуалног недостатка залиха, времена потребног за ургентну набавку итд.

Ради оперативности у управљању залихама финансијска теорија препоручује диференцирање укупних залиха на неколико хомогених категорија са аспекта поменутих критерија, односно увођење тзв. ABC система класификације и контроле залиха (Станчић П., 2006).

У најважнију категорију (означену симболом А) сврставају се залихе високе јединичне цене, велике фреквенције употребе, које изазивају озбиљне последице у случају евентуалног недостатка и имају релативно дуг период испоруке. У следећу категорију (В) се класификују мање вредне и важне залихе. Преостале залихе своје место налазе у најмање важној категорији (С). Смисао оваквог груписања залиха је у дизајнирању посебног система контроле и управљања за сваку категорију залиха.

Залихе из прве категорије подразумевају врло пажљиво праћење кретања нивоа залиха и брзине њиховог трошења. Истовремено се препоручује пажљиво праћење кретања у процесу активности и на тржишту често подешавање величине поруџбине и момента пласирања поруџбине, уколико се то цени као оправдано. Системи контроле су врло ригорозни и по правилу подржани компјутерима, јер ова категорија залиха због велике вредности пружа и највише могућности за евентуалне уштеде у трошковима.

Категорија В подразумева нешто блажу контролу, обично тромесечно, док код категорије А контрола се врши обично једном месечно.

Преостала категорија залиха С, због релативно малог учешћа у вредности укупних залиха, није предмет посебне и честе контроле са аспекта оптималне величине поруџбине. Чак се сматра да је некада исплативије куповати велике количине залиха из ове категорије уз коришћење количинских рабата него економсиати са величином поруџбине или моментом наручивања.

3. Основне одлуке у управљању залихама

Што се тиче одлука о залихама, важно је имати у виду да висина залиха треба да обезбеди нормално одвијање процеса репродукције. Такође, познато је и да располагање одговарајућим залихама проузрокује и одређене трошкове. Свако предузеће тежи да има оптимални ниво залиха, који треба да омогући нормални ток репродукције, што за резултат треба да има и најнижи ниво трошкова залиха.

Постоје две врсте одлука о залихама (Viale D., 1996):

1. коју количину залиха набављати у једној поруџбини (серији) и
2. у којим временским интервалима набављати залихе.

Када се говори о количини прибављања залиха, треба знати да је оптимална висина залиха она величина поруџбине која ствара најниже укупне трошкове прибављања и држања залиха. Поред количине, битна одлука у вези са залихама односи се на временске интервале прибављања одређених залиха.

Временски интервали зависе од односа трошкова који су настали основу држања залиха и трошкова који би настали услед недостатка залиха. Оптимално решење за овај проблем је учесталост прибављања залиха, која минимизира укупне трошкове држања и недостатка залиха.

Управљање залихама треба да обезбеди одређену количину залиха која је неопходна како би се избегла непредвидивост у предвиђању потребних залиха, како би се одговорило на захтеве купаца. Оно није само себи циљ, већ је циљ смањење укупних трошкова.

Успешним и правилним управљањем залихама могу се постићи одређене предности. Неке од њих су (Viale D., 1996.):

1. смањењем залиха смањују се и инвестициони издаци за изградњу складишта;
2. смањивањем залиха смањује се блокада финансијских средстава;
3. што је коефицијент обрта већи, ефикасност управљања залихама је већа;
4. смањењем залиха смањује се број особа за управљање залихама;
5. смањењем залиха смањује се ризик који оне доносе, а тиме и евентуални трошкови њиховог уништења.

На основу наведеног, може се извести закључак да је управљање залихама веома битан задатак управљања предузећем у савременим пословном окружењу. Кључни разлог управљања залихама је да се уравнотеже следећи потенцијално конфликтни циљеви:

- максимизирање задовољства потрошача;
- максимизирање ефикасности набавке и производње;
- минимизирање залиха улагања;
- максимизирање профита (Viale D., 1996).

4. Поступци утврђивања нивоа залиха

Пошто постоје многе врсте залиха, тако постоје и различити поступци утврђивања потребног нивоа залиха. Један поступак може бити примењив на различите врсте залиха. Два основна поступка су стохастички и детерминистички. О њима ће бити више речи у наставку рада.

4.1. Стохастички поступак

Стохастички приступ је један од основних начина утврђивања нивоа залиха. Поступак је углавном примењиван за утврђивање потреба за залихама репроматеријала или полупроизвода. Тај поступак се заснива на потребама за залихама које су се јавиле у претходном временском периоду. Поред тог податка, потребно је располагати подацима о планираној односно оствареној производњи у том, претходном периоду, као и о планираној производњи у наредном периоду – периоду за који се планира ниво залиха (Бекер И., 2011).

Све ово се може изразити и путем математичке формуле:

$$Q = \frac{Q_{z0}}{Q_{p0}} * Q_{p1}$$

где је:

- Q – потребна количина одређене ставке залиха,
- Qp_0 – планирана количина крајњег производа у претходном периоду,
- Qz_0 - количина утрошених залиха, у претходном периоду, посматране ставке залиха, која је обезбеђена за производњу Qp_0 јединица крајњег производа,
- Qp_1 - планирана количина крајњег производа у наредном периоду – периоду за који се одређује потребан ниво залиха.

Овај поступак има своје предности и мане. Предност је, пошто са три основне вредности пружа могућност утврђивања потребног нивоа залиха посматране ставке. А недостатак је што се грешке из претходног периода пресликавају и у наредни период.

Из наведеног израза је очигледно да никакви трошкови нису узети у калкулацију, тако да није могуће ни вршити било какву процену могућих трошкова, односно уштеда, које би биле остварене са неким другим планом набавке.

Обрађени поступак одређивања нива залиха примењује се у системима у којима није прихваћена неопходност производње са најнижим могућим трошковима, са циљем опстанка на тржишту. Повезује се са нетржишним економијама или са монополистичким предузећима, која све трошкове производње могу да уграде у цену свог производа, и да ипак успеју да продају сву количину коју произведу.

Овај поступак се примењује при процени потребног нивоа залиха за одржавање. Поједини економисти сматрају да је то потпуно погрешно. Основни разлог зашто се наведени поступак примењује и у одржавању је што је за квалитетан поступак планирања залиха резервних делова и материјала неопходно располагати великом количином података и нивоом знања који није карактеристичан за многа одржавања.

4.2. Детерминистички поступци

Детерминистички поступак одређивања потребних величина залиха се заснива на плановима производње. За спровођење овог поступка веома је важно да постоји прецизно дефинисан план производње, као и детаљно разрађене саставнице сваког производа чија се производња планира.

Ово представља највећу препреку за ширу примену наведеног поступка. Формирање детаљних саставница и прецизних планова производње, а затим, на основу тих евиденција, формирање прецизног плана набавке и залиха, захтева знатан напор, који је без примене рачунара тешко примењив и подложен грешкама (Бекер И., 2011).

Приликом примене детерминистичког поступка, користе се саставнице, које могу бити (Бекер И., 2011):

1. количинска,
2. структурна и
3. модуларна.

Количинска саставница је најједноставнија за формирање. Ова врста саставнице највише се користи код потребних количина залиха. Количинска саставница садржи идентификацију производа на који се односи и листу елемената са одговарајућим количинама(Бекер И., 2011).

Структурна саставница садржи податке о структури производа и на крају и саме елементе са одговарајућим количинама. Овакав начин приказа омогућује наручивање само за одређени склоп (склоп чија се производња планира у наредном периоду), али настају одређени проблеми уколико се жели извршити наруџба за више од једног склопа, али не и за цео производ, пошто се у том случају јавља више ставки које се односе на исти елемент. За решење овог проблема неопходан је добро развијен информациони систем(Бекер И., 2011).

Модуларна саставница представља посебан приказ количинске саставнице, где је основа за формирање саставнице један подсклоп будућег производа, а не цео производ. На овај начин се олакшава посао планерима производње и планерима материјала, уколико се ради о сложенем производу, који се мора производити склоп по склоп(Бекер И., 2011).

5. Детерминистички модели управљања залихама

Детерминистички модели управљања залихама су се развијали у два основна правца(Бекер И., 2011):

1. класични и
2. динамички модели.

5.1. Класични системи управљања залихама

Класични модели набавке се заснивају на вредности економске количине набавке (EKN). Економску количину набавке можемо добити одређивањем вредности која представља оптимум по питању два контрадикторна захтева:

1. што већа количина набавке, пошто већа количина значи нижа цена по јединици набављене робе, као и нижи трошкови транспорта и утовара/истовара по јединици купљене робе и
2. што мања количина набавке, пошто мања количина набавке значи и мања новчана средства потребна за реализацију набавке, као и нижи трошкови складиштења и камата на ангажована средства.

Класични модели су се развијали у два правца. Први правац је подразумевао наручивање (обнављање) залиха у унапред одређеним временским интервалима (нпр. једном месечно), док је други поступак подразумевао утврђивање потребе за наручивањем залиха након сваке промене стања, што у суштини представља континуалну проверу потреба обнављања залиха. На основу ове разлике су ова два поступка и добила називе(Бекер И., 2011):

1. периодични систем или Р – систем и
2. континуални систем или Q – систем.

5.1.1 Периодични систем управљања залихама

Карактеристика Р система је да се провера стања залиха врши са унапред одређеним временским размацама. Временски период не мора да буде у функцији календара, већ може бити, и најчешће јесте, у функцији брзине трошења залиха и оптималне (економски исплативе) количине за набавку. Да би овај систем функционисао са максималним економским ефектима, неопходно је одредити те две вредности (количину за набавку и тренутак провере – набавке)(Бекер И., 2011).

У случају извесности, односно када су све величине познате и нису подложне променљивости услед неких случајних процеса, циклус набавке и трошења се одвија на следећи начин.

Разматрање је најбоље започети претпоставком да су залихе посматраног материјала пуне, односно, да се на залихама налази максимално дозвољена (још увек економски исплатива) количина материјала. Процес производње постепено троши те залихе и интензитет тог трошења је могуће утврдити на основу плана производње или увидом у складишну документацију.

Економска величина поруџбине (*economic order quantity* – ЕОQ) је врло значајан концепт при одлучивању о куповини препродукционих залиха, односно лагровања залиха полупроизвода или готових производа.

У ситуацијама када су будуће потребе предузећа за одређеним залихама познате или поуздано предвидиве и кад се могу проценити трошкови поруџбине и држања залиха могуће је утврдити економску величину поруџбине. (Станчић П., 2006.)

Оптимална величина поруџбине минимизира укупне трошкове залиха. Треба утврдити колико ће јединица сировина, материјала или робе прибавити пласирањем једне поруџбине, да би укупни трошкови залиха били минимални(Иванишевић М., 2008).

Уколико би се набавка вршила у великом броју поруџбина, то би проузроковао високе трошкове прибављања залиха, док би пласирање изузетно малог броја поруџбина условило велике трошкове држања залиха.

Полазна основа за ЕОQ модел је функција укупних трошкова, која гласи:

$$T = \frac{CQ}{2} + \frac{SQ}{Q}$$

Пошто нас интересује конфликтни однос економичности повећања појединачне поруџбине и додатних трошкова држања повећаних залиха потребно је у претходној једначини изнаћи минимум Q , што са аспекта управљања залиха значи оптималну величину поруџбине (Q_{opt}).

Поступак деривације Q_{opt} могао би се представити на следећи начин (Станчић П., 2006):

$$\frac{dT}{dQ} = \frac{C}{2} - \frac{SO}{Q^2} = 0$$

$$CQ^2 - 2SO = 0$$

следи $Q^2 = \frac{2SO}{C}$, односно: $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2SO}{C}}$

Из модела EOQ, односно Q_{opt} произилази да је оптимална величина поруџбине директно сразмерна квадратном корену из трошкова поруџбине (SO) и инверзна у односу на трошкове држања залиха (C). Имплицира да високи трошкови по једној поруџбини утичу на окрупњавање поруџбина а високи трошкови држања залиха на скраћивање рока држања и смањења висине појединачне поруџбине.

У тренутку наручивања на залихама постоји довољна количина делова за неометану производњу. Након одређеног (познатог) времена, наручена количина стиже у складиште и попуњава залихе, које су у том тренутку потпуно исцрпљене, односно, пале су на вредност нула.

Приситигле количине попуњавају залихе и производња се наставља без прекида. Након унапред утврђеног времена, врши се наручивање нових количина и циклус се понавља.

5.2. Независна и континуална тражња (Q систем)

Систем са фиксном величином налога – серије (Q – систем), треба да да одговор на два питања у вези са управљањем залиха:

1. колико треба наручити и
2. када треба наручити,

при чему се тражња посматра као континуална. Тако се ниво залиха континуално смањује и када достигне критичне количине врши се поновно наручивање производа. Након неког времена, врши се попуњавање залиха.

За управљање залихама најзначајнија су следећа два параметра:

1. тачка наручивања В и
2. величина налога Q.

Укупни годишњи трошкови залиха (ТС) су:

$$ТС = \text{трошкови набавке} + \text{трошкови наручивања} + \text{трошкови држања залиха} + \text{трошкови губитка нереализоване залихе}$$

или:

$$ТС = R * PT + \frac{R*CT}{Q} + \frac{Q*HT}{2}$$

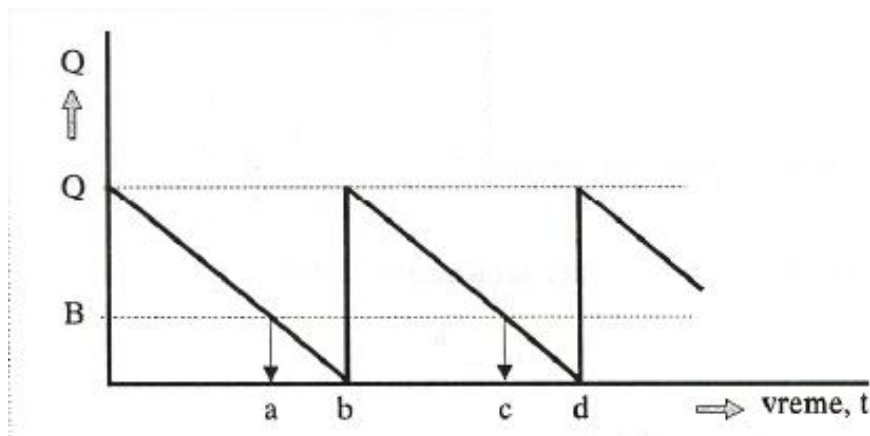
где су:

- R – годишња тражња, комада,
- PT – трошкови набавке једног производа,
- CT – трошкови наручивања једног налога
- $HT = PT \cdot FT$ – трошкови држања залиха по јединици производа и години,
- Q – величина серије или количина за наручивање и
- FT – годишњи трошкови држања залиха као део трошкова јединице производ

Годишњи трошкови наручивања се добијају множењем броја налога годишње (R/Q) са трошковима једног наручивања (CT). Годишњи трошкови држања залиха се добијају као производ средњег нивоа залиха ($Q/2$) и јединичних трошкова држања залиха у току године (HT).

Независна и континуелна тражња је приказана на следећој слици.

Слика 1. *Независна и континуелна тражња*



Где је:

Q -величина налога

$Q/2$ -средња величина налога

B -тачка наручивања

$ac=ce$ -интервал између налога

$ab=cd=ef$ -водеће време

6. Динамички модели управљања залихама

Код дискретне и зависне тражње производа треба узети у обзир и варијацију тражње, па се онда јавља проблем динамичке величине налога. Овај проблем се може решити на различите начине: (Бекер И., 2011.)

- наручивање серија по серија (за сваки период се одређује величина налога) – PPA,
- временски померена тачка наручивања – TROP,
- количине појединачног налога - SOQ,
- маргинална анализа и

- анализа трошкова.

У првом случају (PPA) одређује се величина налога ако је позната тражња која варира. Величина периода наручивања се добија на основу наруџбине и трошкова држања залиха у периоду наручивања.

Код ТРОР примењује се MRP логика за независну тражњу код случаја зависне тражње. При томе се прилагођавају одступања тражње временским померањем тачке наручивања. (Бекер И., 2011)

Примена SOQ је у случајевима планирања и управљања залихама производа који се једном набављају или производе у једној серији. Посебно се овај модел веома успешно примењује када је тражња мале фреквенције и велика независност тражње.

Маргинална анализа се користи за решавање проблема појединачног налога, при варијабилној потражњи, узимањем у обзир маргиналне јединице (маргиналног профита увећаног уа очекиване маргиналне губитке. Када се одреди маргинална једница, јављају се следећа два случаја:

- вероватноћа да се производ тражити тј. продати и
- вероватножа да се производ неће тражити тј. продати.

Што се тиче анализе трошкова, она се користи за одређивање величине појединачног налога на бази очекиваних трошкова.

6.1. Wagner Whitin (WW) поступак управљања залиха

Wagner Whitin поступак управљања залихама је био први поступак који је одредио оптимално решење набавке у условима познате али променљиве тражње. Поступак дефинише оптималну политику набавке којом се постижу минимални укупни трошкови набавке и складиштења потребних производа.

Да би се овај поступак применио, важно је прво дефинисати: (Бекер И., 2011.):

- временски период за који се захтева планирање набавке,
- број временских интервала на које се дели плански период (најчешће се усваја да су ови интервали једнаки, али то не мора да буде случај да би овај поступак био примењен),
- трошкове транспорта,
- трошкове набавке и
- трошкове складиштења.

Поступак се састоји од низа итерација којима се одређују укупни трошкови за различите планове набављања залиха, након одређивања потребних иницијалних величина, поступак се одвија на следећи начин.

Увек се креће од основног плана да се за сваки временски интервал врши посебна набавка. Следећи корак је претпоставка да би укупни трошкови били мањи уколико би се вршила набавка за први и други период заједно. Уколико се та претпоставка покаже као исправна, прави се нови план, након којег следи нова

претпоставка да ће укупни трошкови бити нижи уколико се врши набавка за прва три временска интервала. Овај поступак укрупњавања набавке се врши све док се не дође до случаја да повећањем количине за наручивање не дође до пораста укупних трошкова, односно до случаја да су трошкови оваквог наручивања виши од трошкова који би се направили ако би се формирала нова набавка за следећи временски период. Цео поступак се завршава када се одреде величине за све набавке које треба да обезбеде залихе за цео плански период. (Бекер И., 2011.)

Ефекат који се постиже овим поступком у потпуности одговара поступку уравнотежења трошкова. У основи, нова набавка се формира када трошкови држања залиха за наредни период, правицију трошкове наручивања.

6.2. Wagelmans–Hoesel–Kolen (WHK) поступак

Овај поступак користи идентичну логику као и WW поступак, уз једну разлику: поступак се спроводи од последњег интервала према садашњем тренутку, док је WW поступак полазио од садашњег тренутка и постепено додавао интервале док се није стигло до последњег интервала. WHK поступак даје оптимално решење, тако да се, са аспекта тачности, не може говорити који је поступак бољи. Међутим, са аспекта количине рачунања, односно, потребне рачунарске снаге, WHK поступак је ефикаснији у односу на WW поступак.

WHK поступак захтева $N \cdot \log(N)$ израчунавања, где је N број интервала за који се рачунају оптималне количине за наручивање. (Бекер И., 2011.)

Циљ поступка је остварити такав план набавке, који ће дати минималне трошкове набавке и складиштења, или:

$$Tns_{min} = \min \sum_{t=1..T} \delta_t \cdot Tn + \gamma(Q_{Ni} - Q_{Pi}) \cdot Nc \cdot c_{zt}$$
$$i=1..t$$

при чему увек морају бити задовољени услови: (Бекер И., 2011.)

$$Q_{Ni} - Q_{Pi} > 0 \quad i$$

$$\delta_i \in \{0,1\}$$

6.3. Минимални јединични трошкови набавке

Овај поступак се заснива на Андлеровој формули. Израчунавање трошкова набавке и складиштења по јединици купљене робе. Укупни трошкови набавке, који износе:

$$C_{ns} = C_n + C_z \cdot \sum_{i=1}^j t_i \cdot Q_i$$

деле се са дефинисаним потребама у наредним интервалима, који износе:

$$Q_n = \sum_{i=1}^j Q_n$$

Ознаке које су коришћене у претходним образцима, имају следеће значење: (Бекер И., 2011.)

- C_{ns} – укупни трошкови набавке и складиштења,
- C_n – трошкови наручивања,
- C_z – трошкови поседовања залиха,
- t_i – време које залихе проведу у складишту,
- Q_i – количина потребна за i -ту недељу,
- Q_n – количина за целу набавку.

Овај поступак се спроводи на следећи начин. Прво се претпостави да се најнижи јединични трошкови набавке и поседовања залиха постижу ако се набави потребна количина за прву недељу производње. Након израчунавања тих јединичних трошкова, следи претпоставка да ће се нижи јединични трошкови добити наручивањем потреба за прве две недеље. Уколико се добију нижи трошкови, претпостави се да ће се још нижи трошкови добити додавање потребних количина и за следећу недељу. Уколико се добију виши трошкови, претходни план (набавка претходне количине) даје најниже јединичне трошкове и доноси се одлука да се набави та количина.

6.4. Поступак „део пута временски интервал“

Ова врста поступка је заснована на истим принципима као и претходни поступци, али су полазне основе другачије. (Бекер И., 2011.)

Први корак овог поступка се своди на одређивање односа фиксних трошкова набавке и трошкова држања једног комада током једног временског периода. Добијени однос представља количину делова, чије складиштење остварује исти трошак колико кошта и један поступак наручивања, односно, на овај начин се добија максимална, за набавку економски исплатива, количина делова - интервала.

Следећи корак је одређивање трошкова држања залиха за сваки интервал посебно и затим кумулативно, све док се не добије вредност која је најближа (најближа мања вредност) раније добијеном односу.

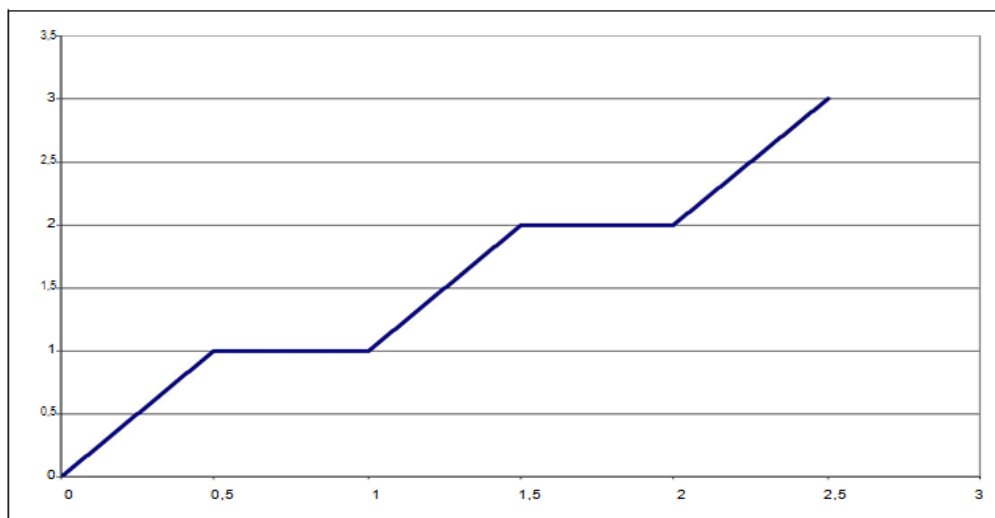
6.5. DPR систем управљања залихама

Планирање и контрола залиха на основу тржишних услова дистрибуције (DRP-*Development and Performance Review*) означава временско-фазни план попуњавања залиха за све нивое дистрибуцијске мреже.

DRP модели омогућују управљање залихама унутар циеле дистрибуцијске мреже предузећа коју може чинити већи број фабрика, дистрибуцијских центара и неколико стотина тржишта. То је њихова темељна предност у односу на MRP моделе, који се примјењују унутар сваке фабрике посебно. DPR моделима омогућава се развијање ефикасног плана производње и плана транспорта, али и координирање транспортних активности са активностима добављача. DPR модели вуку залихе кроз дистрибуцијски систем.

7. Специфични модели управљања залихама

У пракси се могу пронаћи и неки специјални модели који су прилагођени неким специјалним ситуацијама. Тако је могуће пронаћи модел који врши оптимизацију трошкова по превозном средству.



Слика 1. *Однос трошкова и превозног средства*

Са дијаграма приказаном на слици 1, може се запазити како трошкови константно расту пропорционално са попуњеношћу превозног средства. Када је продавац купцу наплатио трошак превоза, тада од продајне цене производа одузима вредност превоза (умањује цену) и остале количине производа продаје по тој нижој цени.

Када је цело једно превозно средство напуњено и почиње да се попуњава друго превозно средство, цена за те производе је поново већа, све док се не "покрију"

трошкови превоза тог другог превозног средства и након тога се опет умањује цена производа (одузимањем дела цене који је предвиђен за транспортне трошкове).

Овакве проблеме је тешко математичким алатима оптимизирати и у таквим ситуацијама се најчешће користе симулације, које дају оптималну количину проналажењем оне са најнижим трошковима.

8.Савремени модели управљања залихама

8.1. ЈИТ систем контроле залиха

ЈИТ (*Just in time*) систем управљања залихама значи да испорука материјала стиже тачно на време, односно да не постоје залихе материјала(Иванишевић М., 2008) .

ЈИТ систем се заснива на идеји да предузеће набавља залихе тачно у оним количинама и времену према потребама производње, при чему се обим производње усклађује са раније уговореном продајом. Идеја да се залихе добављају и убацују у производњу тачно у моменту када су потребне захтева врло прецизне информације о производњи и залихама, високо ефикасну набавку, врло поуздане добављаче, док се сировине и залихе никада не могу смањити на нулу.

Идеја залиха *Just in time* захтева врло строгу контролу како би се смањиле залихе. Циљ ово система јесте смањење залиха. Поред овог циља, циљ система је и стално побољшање продуктивности, затим квалитета производа и на крају производне флексибилности.

Претпоставке за увођење овог система су(Бекер И., Станивуковић Д., 2010):

- континуирано и директно снабдевање од стране малог броја поузданих добављача,
- производња малих серија,
- потпуно усклађени капацитети у производном процесу,
- аутономне радне групе и универзално обучени радници,
- несметани проток предмета рада стандардног (високог) квалитета и
- дневни оперативни план, заснован на планираном обиму завршне фазе рада.

Реализација *Just in time* система значи да су залихе на нивоу који одговара теоретском минимуму. То значи да морају постојати прецизне информације о набавкама, производњи и продаји и из тог разлога, због те прецизности која је неопходна, тешко је применити овај систем у чистом облику. Међутим, многе компаније данас спроводе политику залиха која се приближава ЈИТ систему.

На пример, британски ланац супермаркета „*Tesco*“ уложио је велике количине новца у нову технологију ради подршке ЈИТ система и других система управљања залихама. Користи се ласерска технологија у циљу убрзавања дистрибуције робе. На бази ове технологије управљанај залихама, „*Tesco*“ држи залихе у просеку мање од две недеље, а скоро половина робе испоручене од добављача одмах одлази у продајне рафове, а не у магацине. Убрзавање обрта залиха допринело је да компанија има знатно

вечу листу производа у својој понуди и тада је део магацина претворен у продајни простор (Ћировић М., 2008).

Примена овог система, поред својих предности, такоше има и одређене недостатке. Уколико се прекине континуитет снабдевања од стране добављача или дође до одступања у квалитету испоручених сировина и материјала, доћи ће и до прекида процеса производње и овај систем управљања залихама се може показати апсолутно неуспешним. Овај систем претпоставља да не сме долазити до растура материјала и шкарта производа, при чему систем такође условљава и велики пораст продуктивности рада (Иваниш М., 2009).

У пракси се користе две варијанте ЈИТ система (Бекер И., Станивуковић Д., 2010):

1. систем синхронизоване производње и
2. канбан систем.

Систем синхронизоване производње подразумева стабилне уговорне односе између произвођача и добављача где добављачи доживљавају коначни производ као свој производ и понашају се у складу са тим, односно, улажу максималан напор да коначни производ буде на тржишту у планираном термину са пројектовним квалитетом.

Кашњење добављача са испоруком не долази у обзир, пошто се тиме ремети цео производни ланац, а уколико дође до тога, тај добављач се искључује из производног ланца, односно, тражи се нови добављач.

Канбан систем је добио назив по јапанској речи „канбан“ која значи "карта" или "картица". Систем се заснива на идеји да је потребно, у најкраћем могућем року, надоместити оно што је управо продато, односно, утрошено.

Класични систем, пре овог, заснивао на "push" технологији, а канбан систем се заснива на "pull" технологији. Наиме, код класичног система производње, на основу годишњег, односно, оперативног плана, лансира се производња, код које прва производна операција "затрпава" следећу операцију (следеће радно место) са предметима рада, што нагони радника на следећем радном месту да одради своју операцију, да не би био потпуно затрпан.

Код канбан система процес је обрнут. На основу потребе тржишта одређује се који је производ потребан на тржишту и захтева се испорука тог производа. Уколико нема производа припремљеног за испоруку, захтева се од производње да га произведе, односно захтева се завршетак последње производне операције и испорука. Уколико последња производна операција није у могућности да буде завршена због недостатка предмета рада који је требала добити од претходне операције, захтева се испорука, што узрокује спровођење исте процедуре на нижем нивоу и тако редом све док се не испоручи производ тржишту. Дакле, у овом случају се не намеће наредној операцији шта ће да ради него се од претходне операције захтева испорука предмета рада.

ЈИТ систем функционише на бази сигналних залиха. Када стање материјала, полупроизвода, готових производа, робе на складишту достигне дати ниво то представља сигнал за реализацију наруџбине. То је представљено помоћу следечег образца:

$$Z_{sn} = P \times T + Z_{sig}$$

где је:

- P – очекивана дневна потрошња,
- T – време испоруке и
- Z_{sig} – минимална или сигурносна залиха.

Друга јако битна информација се односи на маскималне залихе, које се могу израчунати помоћу следећег образаца:

$$Z_{max} = Q + Z_{sig}$$

где је:

- Z_{max} – максималне залихе складишта.
- Q – величина производне серије.

8.2. MPR систем (*Material Requirement Planning*)

Када је позната потреба за одређеним производом могуће је на релативно једноставан начин дефинисати потребне количине за сировине и полупроизоде и управљати набавком и залихама(Бекер И., 2011).

Класични систем управљања залихама третира сваку ставку на залихама као потпуно независну и уз то поштује одређена правила која важе у сваком тренутку, без обзира на план производње.

MPR систем узима у обзир међусобне зависности делова на залихама и управља се планом производње, тако да се залихе обезбеђују за онај тренутак када ће бити потребне, а ако није планирана производња неког производа, није потребно ни имати сировине или полупроизоде на залихама, за посматрани производ. Ово се постиже повезивање MRP система са планом производње и планом продаје.

Поступак одређивања потребних количина и тренутка наручивања је изузетно једноставан, али због огромне количине података које је потребно узети у обзир и обрадити. Овај поступак се примењује искључиво уз помоћ рачунара.

Овај поступак се одвија на следећи начин(Бекер И., 2011):

1. први корак је поседовати план производње и из њега одредити прву ставку / производ, чија се производња планира у наредном периоду ,
2. из плана производње преузети, такође, и планирану количину за производњу,
3. из саставнице конкретног производа преузети све елементе неопходне за производњу датог производа, као и количине које улазе у састав једног производа,
4. установити постојеће количине на залихама, за сваки саставни део датог производа,

5. установити да ли је већ наручена нека количина потребних саставних делова производа, или је већ планирана набавка, а да те количине нису резервисане за неки други производ,
6. за сваки део потребан за будући прозвод установити колики је рок испоруке,
7. на основу планираног датума почека производње и рокова испоруке, одредити крајњи рок до којег се мора наручити потребна количина и
8. упоредити дефинисане налоге за набавку са потенцијалним, односно, изабраним добављачем и установити да ли постоји могућност обједињавања набавке више ставки од једног добављача.

Импламентацијом MRP система у компанији, могу да се остваре значајне уштеде и може се истовремено повећати и продуктивност. Ако је донешена одлука о импалментацији MRP-а у предузећу, онда се мора осигурати успешна примена у сваком његовом сегменту. Примена MRP-а само у одређеним, појединачним деловима, неће дати планиране резултате.

MRP се примењује у предузећима са следећим карактеристикама: велики обим материјала и сировина на залихама,

- велик обим производње,
- финални производ се састоји од великог броја подкомпоненти,
- количине које се наручују су прецизно одређене и
- компјутеризовано вођење евиденције о залихама.

За успешну примену MRP-а потребно је прецизно дефинисати:

- потребе за материјалима у времену,
- на колико се (временски) набавља материјал и
- крајњи термин за набавку материјала.

Применом MRP система, остварују се одређене предности. Неке од њих су:

1. *повећање задовољства клијената*: већи квалитет производа, тачније испуњење рокова испоруке и мање време испоруке;
2. *планирање и рад са залихама*: боље распоређивање производње, снижен ниво залиха, боља контрола залиха, боље планирање капацитета, смањење сигурносних залиха и координирано потраживање за материјалима од различитих добављача;
3. *повећана ефикасност*: већа продуктивност, бржи обрт производа и капитала и смањени трошкови радне снаге, смањени трошкови материјала;
4. *бољи услови рада*: смањен прековремени рад, већи морал радника, веће задовољство радника послом, повећана кооперација између менаџера и радника;
5. MRP метода веома брзо идентификује проблемске тачке у систему и прекиде у ланцима снабдевања.

8.3. MRP II систем (*Manufacturing Resources Planning*)

Како је MRP систем узимао у обзир само сировине и саставне делове производа у обзир, временом се осетила потреба да се систем прошири са другим ресурсима како би се могло спровести интегрално планирање свих неопходних капацитета за производни процес. Тако је настао систем за планирање свих ресурса за потребе производње, односно, MRP II систем (Бекер И., 2011).

MRP II концепт омогућава планирање и управљање сваким радним налогом (набавом и производном ставком као делом финалног производа), кроз (Wight O., 1984):

- прављање саставником/рецептуром производа,
- управљање залихама,
- планирање главног распореда производње,
- планирање потребног материјала и производње,
- управљање набавком,
- управљање погоном,
- управљање продајом,
- управљање трошковима производње и
- подршку управи за доношење одлука.

Функције овог концепта се деле на (Wight O., 1984):

1. планске и
2. извршне.

Планске функције су главни план производње (*Master Production Schedule MPS*) и планирање потреба материјала (MRP). За реализацију планских и извршних функција служи стандардна пракса.

На основи функције оперативе, која је извршна функција с подацима о уговореним наруџбинама купаца, и која од функције управљања складиштем добија информације о стању готових производа на складишту, функција главног распореда производње, добија тзв. матрицу главног плана производње.

Овај главни план даје одговор на питање које финалне производа треба произвести, у којем времену и у којој количини. Према томе функција главног распореда производње користи статистичке податке из прошлости, те поред актуелних наруџбина купаца нуди и предлаже укључивање у главни план и непродате производе.

Матрица главног плана је основни улаз у MRP функцију, која из функције стандардне пракса узима читав низ битних информација потребних за израду детаљног плана набавке и плана производње.

У свиету је развијен и налази се у употреби велик број програмских пакета, који подржавају планирање и управљање производњом на MRP II концепту. Највећи број програмских пакета развијен је у Сједињеним Америчким Државама.

Својство ових развијених програма је њихова модуларност и комуникацијска оријентисаност. Информација која је остварена, односно скупљена и похрањена, једним примењеним програмом (модулом), стоји на располагању осталим модулима који је

требају. Модуларност омогућује поступак поступног увођења, модул по модул. Модули покривају свакодневне активности које се извршавају у појединим секторима у предузећу, од продаје до испоруке.

9. Основни проблеми управљања залихама

Управљање залихама веома је битно за функционисање сваке организације. због следећих разлога(Lee H., 1992):

- Основна сврха залиха је амортизација неравномерности у потребама материјала, односно залихе су неопходне за неометано одвијање пословних процеса.
- Постојањем залиха у предузећу, ангажују се значајна финансијска средства, па због тога, залихе треба да буду што мање.

Као што можемо видети, присутна су два супротна захтева и проблем управљања залихама своди се на изналажење такве политике управљања залихама, која ће на најбољи начин ускладити оба захтева.

9.1. Постојеће залихе

Ефекат постојећих залиха је случај када организација има залихе робе од прошле године, а за исту такву робу планира производњу односно продају у новој сезони. Јасно је да у случају када су те залихе веће од серије која даје највећи просечно очекивани профит, најбоље не покретати производњу. Али када су залихе мање од тог износа, поставља се питање да ли се исплати финансирати нову производњу, а ако да, у ком облику.

Уколико се произвођач одређене робе не одлучи на нову производњу, онда он може испоручити само количину постојећих производа. Али ако се произвођач одлучи на производњу, треба имати у виду да мора покрити фиксне трошкове њеног покретања, који су независни у односу на величину серије.

На следећем графику пријазан је ефекат постојећих залиха:

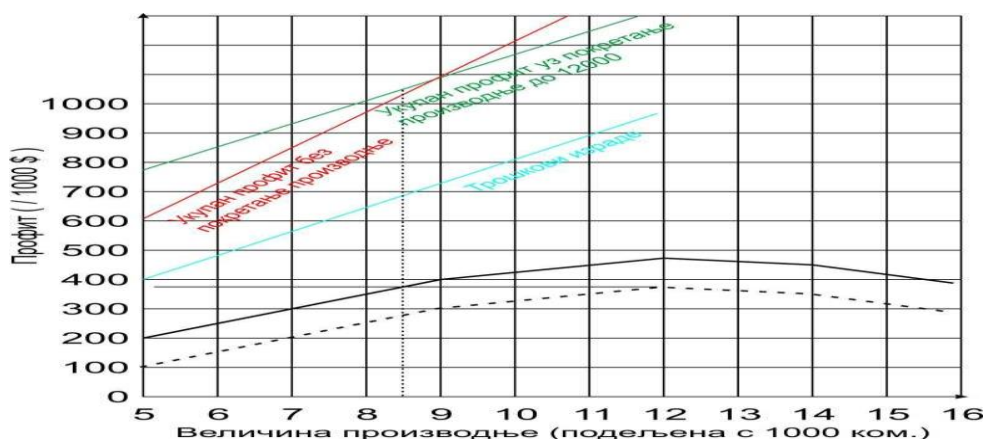


График 1. *Ефекти постојећих залиха*

Извор: Lee H., Bilington C.1992

Испрекидана црна линија представља предвиђени просечни профит, у зависности од величине производње. Пуна црна линија показује исто, али за непостојање фиксних трошкова производње. Уколико одређени број производа већ постоји на залихама, тада се укупан очекиван профит увећава за трошак њихове израде. Плава линија представља трошкове израде одговарајућег броја производа.

Ако се донесе одлука да се ништа не производи, тада не постоје фиксни трошкови покретања производње, као ни трошкови израде тог производа. Зато је просечни очекивани профит једнак суми профита који се може видети на пуној црној линији и цене производње постојећих производа, што се може видети на плавој линији. Ову суму показује црвена линија.

9.2. Потреба за сталним залихама

Одлуке о набавци робе доносе се само једном у једном пословном периоду, а ове активности могу се разделити на више фаза у току тог периода (године). За разлику од идеалног случаја, у реалној ситуацији сваки учесник дистрибуцијског ланца има потребу да у сваком тренутку поседује одређене залихе робе. Разлози за то су лако схватљиви и могу бити објашњени на примеру дистрибутера.

Дистрибутер прослеђује своје наруџбине произвођачу. Ако се деси да произвођач тренутно није у могућности да испуни постављене захтеве, тада постоји одређено време за реализацију сваке наруџбине. Процена тражње коју има дистрибутер није апсолутно сигурна, већ садржи одређену непоузданост. На основу тога може се извести закључак да постоји најмање три разлога зашто добављач мора осигурати залихе у периоду реализације наруџбине:

- како би задовољио предвиђену тражњу у периоду док наручена роба још није стигла до произвођача,
- како би покрио несигурност процене тражње, и
- због оптимизације односа трошкова поседовања залих а и фиксних трошкова реализације нове наруџбине(Килибарда М. 2007).

Иста ситуација се понавља кретањем по различитим нивоима дистрибуцијског ланца, па тако произвођач мора осигурати своје залихе уграђених делова и материјала, његови добављачи своје итд. Разлози држања залиха су прилично јасни. Међутим, може се поставити питање: „Која је оптимална стратегија за управљање залихама, односно планирање капацитета производње?“ (Chen X., Simchi-Levi D. 2003).

Одговор на ово питање укључује два случаја. Први је када не постоје фиксни трошкови, независни од нове наруџбине или производње, већ је укупан трошак једнак производу јединичне цене и захтеване количине робе.

Други случај укључује фиксне трошкове, који су једнаки за сваки захтев независно о његовој величини. Овде је укупан трошак једнак суми фиксних трошкова и продукта јединичне цене и количине.

Случај када нема фиксних трошкова, претпоставља следеће:

- Дневни захтев је случајна варијабла, те следи правила нормалне дистрибуције. Таква се тражња описује средњом вредношћу и стандардном девијацијом.
- Нема фиксних трошкова наруџбине.
- Цена скалдиштења изражена је у новцу по јединици производа и времена.
- Предузеће одређује ниво расположивости производа, што подразумева вероватноћу да неће доћи у ситуацију да тренутно остане без робе. (Chen X., Simchi-Levi D. 2003).

III УПРАВЉАЊЕ ЗАЛИХАМА У МСП

1. Пример управљања залихама у предузећу „Челик АД“ Велико Градиште

Предузеће „Челик АД“ је формирано 1976.године. Основна делатност је скуп пословања четири огранка:

- израда челичне конструкције и индустријске опреме
- монтажа челичне конструкције и индустријске опреме;
- обрада машинских делова;
- израда и монтажа алуминијумске и PVC столарије.

У наставку рада биће приказано како ово предузеће, које спада у категорију средњих предузећа, управља залихама.

Табела 1. *Стање залиха предузећа „Челик“ у хиљадама РСД*

Залихе	2012	2013
Недовршена производња	5.100.000	4.220.700
Материјал	1.210.013	480.000
Дати аванси	90.000	325.000
Готови производи	270.000	310.000
Роба	120.000	132.000
Резервни делови	100.069	91.745
Алат и инвентар	9.700	13.100
	6.899.782	5.572.545
Исправке вредности	3.301	4.150
Укупно	6.896.481	5.568.395

Залихе се у овом примеру изражавају по цени коштања или по породајној вредности. Обрачун излаза залиха врши се по методи просечно пондерисане вредности. На основу прикупљених података види се да свако складиште, од три које има ово предузеће, креира властиту политику управљања залихама која је одређена економичном количином набавке (Q), сигурносним залихама (СС) и временом испоруке (LT).

У овој табели је приказано стање залиха предузећа „ЧЕЛИК“ за 2012. и 2013. годину. Како се види, залихе недовршене производње су се смањиле у 2013. години у односу на претходну, залихе материјала су се такође смањиле као и дати аванси. Залихе готових производа су се повећале у 2013. години, резервни делови су се смањили а инвентар се 2013. повећао у односу на 2012. Исправке вредности су се такође повећале.

Табела 1 нам показује да су се укупне залихе предузећа смањиле у 2013. години у односу на 2012. годину за нешто више од милион динара.

У наставку је приказано практично планирање и контрола залиха помоћу модела **DRP** – модел планирања и контроле залиха на основу тржишних услова. Овај модел је јако стар и данас се готово не користи.

2. Управљање залихама помоћу модела **DRP**

Предузеће је помоћу **DRP** система, развила пројекцију за сваки производ који има на залихама. Та пројекција се заснивала на следећем:

1. предвиђању тражње за сваким производом,
2. тренутном стању залиха за сваки производ,
3. циљаним сигурносним залихама,
4. препорученој количини попуњавања и
5. времену испоруке.

Примена **DRP** модела захтева формулисање **DRP** таблица. Менаџмент је формулисао таблице, из којих се може видети врста производа, предвиђања тражње, почетне залихе, план наруџбине и тако даље.

Табела 2. **DRP** таблица са **PVC** сттоларијом у главном складишту

$Q=50$, $SS=15$, $LT=1$

	Април				Мај				Јун
Недеља	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очекивана тражња	980	980	980	980	999	1012	1012	1012	1061
Распоред примања	0	0	4800	0	0	0	4800	0	0
Крајње залихе	4340	3366	6129	4222	3240	2218	5001	4043	2862
Планиране набавке	0	4800	0	0	0	4800	0	0	4800

Из ове табеле број 2 се види да је економска количина набавке у складишту број 50, сигурносне залихе су 15 а време испоруке 1. Комбинацијом свих ових података омогућава се ефикасан план производње и план транспорта.

Из ове табеле се може закључити да је очекивана тражња у априлу, иста у свим недељама, затим се повећава у мају, да би у јуну била још већа и изнисила је 1061.

Модели управљања залихама у малим и средњим предузећима

Распоред приамња је исти за све месеце. Износи крајњих залиха варирају из недеље у недељу док су планиране набавке исте у свим месецима.

Даља анализа захтева приказ стања залиха по складиштима, што је представљено у наставку рада.

Табела 3. *Складиште број 1 (PVC столарија)*

Q=50, SS=15, LT= 1

	Тренутно	1	2	3	4	5	6	7	8
Очекивана тражња		25	25	25	25	25	25	25	25
Укупни захтеви		50	50	50	50	50	50	50	50
Почетне залихе		50	25	50	25	50	25	50	25
Распоред пријема		0	0	0	0	0	0	0	0
Нето захтеви		0	10	0	10	0	10		10
План пријема		0	50	0	50	0	50	0	50
Крајње залихе	50	25	50	25	50	25	50	25	50
Планиране набавке		50	0	50	0	50	0	50	

Процедура почиње предвиђањем тражње на нивоу малопродаје. Подаци на свим другим нивоима се израчунавају. Таблица на нивоу складишта попуњава се на начин да се прво у њу унесу подаци о крајњим залихама те подаци прикупљени од малопродаваца о предвиђеној потражњи за одређено временско раздобље. Укупни захтеви израчунавају се као збир очекиване тражње и сигурносних залиха. Почетне залихе су једнаке крајњим залихама с краја претходног билансног периода. Нето захтеви представљају разлику између укупних захтева и сигурносних залиха. Крајње залихе израчунавају се на начин да се саберу почетне залихе и пристигле испоруке па да се од њих одузме очекивана тражња. Време планираних набавки одређује се темељем времена испоруке и сигурносних залиха. Планиране набавке постају укупни захтеви на следећем нивоу дистрибуцијске мреже.

Из ове табеле се види да је економска количина набавке у складишту број 1 50, сигурносне залихе су 15 а време испоруке 1. Из табеле се види да су крајње залихе 50. Крајње залихе и економска величина поруџбине су једнаке.

Према истој процедури се приказују и таблице за друга два складишта које ово предузеће поседује.

Модели управљања залихама у малим и средњим предузећима

Табела 4. *Складиште број 2 (PVC столарија)*

Q=30, SS=10, LT=1

	Тренутно	1	2	3	4	5	6	7	8
Очекивана тражња		10	10	10	10	20	20	20	20
Укупни захтеви		30	30	30	30	40	40	40	40
Почетне залихе		20	10	30	20	10	20	30	10
Распоред пријема		0	0	0	0	0	0	0	0
Нето захтеви			15			20	15		20
План пријема		0	30	0	0	30	30	0	30
Крајње залихе	20	10	30	20	10	20	30	10	20
Планиране набавке		30			30	30		30	

Из табеле 4, види се да је економска количина набавке 30, сигурносне залихе су 10 а време испоруке 1. Крајње залихе у овом складишту су 20, и оне су мање од економске количине набавке.

Табела 5. *Складиште број 3 (PVC столарија)*

Q=20, SS=10, LT=1

	Тренутно	1	2	3	4	5	6	7	8
Очекивана тражња		5	15	10	10	0	15	0	15
Укупни захтеви		20	30	25	25	15	30	15	30
Почетне залихе		20	15	20	30	20	20	30	30
Распоред пријема		0	0	0	0	0	0	0	0
Нето захтеви			15	5			10		5
План пријема		0	20	20	0	0	20	0	20
Крајње залихе	15	10	15	25	15	15	20	20	25
Планиране набавке		20	20			20		20	

Из табеле 5, види се да је у овом складишту економска количина поруџбине 20, сигурносне залихе су 10 а време испоруке 1. Крајње залихе су 15 и оне су мање од економске количине поруџбине.

Модели управљања залихама у малим и средњим предузећима

На основу података за поједина складишта, изтраћунавју се подаци за централно складиште, на основу чега се израђује план производње и дистрибуције производа

Табела 6. *Централно складиште (PVC столарија)*

Q=200, SS=0, LT=2

	Тренутно	1	2	3	4	5	6	7	8
Очекивана тражња		150	30	60	40	150	0	150	0
Укупни захтеви		100	20	50	30	100	0	100	0
Почетне залихе		150	50	30	180	150	50	50	150
Распоред пријема		0	0	0	0	0	0	0	0
Нето захтеви				20				50	
План пријема		0	0	200	0	0	0	200	0
Крајње залихе	150	50	30	180	150	50	50	150	150
Планиране набавке		200				200			

Из табеле 6 која представља централно складиште, види се да је економска величина порудбине 200, сигурносне залихе су овде 0, тј. нема их, а време испоруке је 2. Крајње залихе су 150 и мање су од економске количине набавке.

План за PVC столарију, за све локације, а из кога се види коме је и колико ће бити потребно испоручити овај производ, приказан је у табели 5.

Табела 7. *План за PVC столарију за сва складишта*

	Тренутно	1	2	3	4	5	6	7	8
Централно складиште									
Очекивана тражња		200	20	50	30	200	0	100	0
Планирана набавка		300				300			
Складиште 1									
Очекивана тражња		25	25	25	25	25	25	25	25
Планирана набавка		50		50		50		50	
Складиште 2									
Очекивана тражња		20	20	20	20	30	30	30	20
Планирана		40			30	30		30	

набавка									
Складиште 3									
Очекивана тражња		5	15	10	10	0	15	0	15
Планирана набавка		20	20			20		20	

Табела 7 представља план за PVC столарију за сва складишта. За сва три складишта се може закључити да је очечивана тражња мања од планиране набавке.

Модел управљања залиха који је примњен је Модел планирања и контроле залиха на основу тржишних услова, и он се јако слабо користи у домаћој привреди. Овај модел омогућава управљање залихама унутар целе дистрибуцијске мреже предузећа, као што је случај са предузећем „Челик“, које има три одвојена складишта и једно централно. То је његова основна предност у односу на друге моделе.

3. Примена Q - модела

Такође, ова компанија је користила и Qсистем за управљање залихама. На основу података прикупљених у овој компанији, имамо следеће податке:

- R – годишња тражња(за PVC столарију) је 10000 комада
- РТ – трошкови једне набавке су 10000 динара
- СТ – трошкови наручивања једног налога су 7000 динара
- НТ = РТ FT – трошкови држања залиха по јединици производа и години су 2000 динара
- Q – величина серије или количина за наручивање је 1000 комада
- FT – годишњи трошкови држања залиха као део трошкова јединице производа су 12000 динара
- T = 70
- L = 10

Укупни годишњи трошкови залиха (ТС) су:

ТС = трошкови набавке + трошкови наручивања + трошкови држања залиха + трошкови губитка нереализоване залихе

или:

$$ТС = R * РТ + \frac{R*СТ}{Q} + \frac{Q*НТ}{2}$$

$$ТС = 10000 * 10000 + 70000 + 1000000 = 101.070.000 \text{ динара}$$

$$\text{Оптимална величина серије (EOQ): } Q_o = \left[\frac{2CT \cdot R}{HT} \right]^{0.5}$$

$$EOQ = 264$$

Добијени резултат показује да је оптимална величина серије 264 комада.

$$\text{Минимални укупни трошкови залиха: } TC_o = R \cdot PT + HT \cdot Q_o$$

На основу пропрачуна, добије је износ за минималне укупне трошкове залиха од 70.528.000 динара.

$$\text{Тачка наручивања, ако је L водеће време у месецима: } B = \frac{R \cdot L}{12}$$

$$B = 8,334$$

Као што се види, укупни годишњи трошкови залиха ове компаније су 101,070,000 динара, док су минимални трошкови залиха када је величина налога фиксна 70.528.000.

То је за ову компанију веома много, па она мора да нађе друга решења, тј. да пронађе праву методу управљања залихама, како би у будућности било ликвидно и могло да послује са добитком.

4. Примена Р - модела

Ако применимо модел периодичног управљања залихама, имамо следећу ситуацију.

Укупни годишњи трошкови залиха износе:

$$TC = R \cdot PT + m \cdot CT + \frac{R \cdot HT}{2m} = R \cdot PT + \frac{CT}{T} + \frac{R \cdot T \cdot HT}{2}$$

$$TC = 100.100.070 \text{ динара}$$

$$\text{Број налога годишње } m = \frac{1}{T}$$

Број налога годишње је 0,01.

$$\text{Оптимални интервал наручивања } T_o = \left(\frac{2CT}{R \cdot HT} \right)^{0.5}$$

Оптимални интервал наручивања је 53.

$$\text{Оптимални број налога годишње износи } m_o = \frac{1}{T_o}$$

Оптимални број налога годишње износи 0,02.

$$\text{Оптимална величина налога је } Q = R \cdot T_o$$

Оптимална величина налога је 530.000 динара.

$$\text{Максимални ниво залиха је: } E = R \cdot T + R \cdot L$$

$$E = 800.000$$

На основу прорачуна, добијен је износ максималних залиха у вредности од 800.000 динара.

$$\text{Минимални укупни трошкови залиха су: } TC_o = R \cdot PT + R \cdot HT \cdot T_o$$

Минимални укупни трошкови залиха су 1.160.000.000 динара.

Минимални трошкови залиха код првог модела, када је величина налога фиксна су 70.528.000, док су код другог минималне залихе 1.160.000.000. Бољи је први модел, јер су код њега минимални трошкови залиха мањи у односу на други, што је боље за посматрано предузеће, и предузеће треба да користи Q модел управљања залиха у будућности.

ЗАКЉУЧАК

Управљање залихама је често занемаривана пословна активност скоро сваке организације. За организације управљање залихама био је веома комплексан проблем за темељну анализу.

Циљ управљања залихама је да удовољи сваком захтеву корисника или купца водећи рачуна да трошкови набавке и поседовања залиха буду на прихватљиво ниском нивоу, како би организација остварила профит из својих пословних активности.

Овај процес подразумева да организација уложи новац и време у израду производа које ће бити смештен у складиште, док га купац не затражи, складишни простор за тај производ, раднике и средства руковања материјалима за одлагање, а касније и преузимање производа са складишта, административни систем који ће то све документовати и водити рачуна о тим подацима и документима, повремено проверавати усклађеност документованог и стварног стања и много других ствари које захтевају значајна финансијска средства.

Уколико организација све ово обезбеди, опет нема чврсте гаранције да ће купац који затражи неки производ из производног програма организације и добити тај тражени производ.

Уколико организација има веоманизак ниво залиха, то може довести до неостварене продаје и незадовољног купца. Уколико се посматра производња или монтажа, јако низик ниво залиха сировина и полупроизвода за рад, може довести до прекида производње, односно, монтаже, поремећај у изради финалног производа, кашњења у испоруци тих производа и, на крају, опет незадовољног купца.

Из чисто економских разлога, најбоље би било када би организација могла да наручи само оно што јој у посматраном тренутку треба. Као основни предуслов за ово, јесте познавања трентног асортимана залиха и припадајућих количина. Иако је ово потпуно јасно сваком ко управља залихама, неопходно је сваки пут поновити да је од изузетне важности поседовање тачних информација о стању залиха.

У складишном пословању свакодневно има толико промена стања, а самим тим и толико прилика за чињење грешака, да је практично неизбежно да се нека грешка и учини, а тиме и наруши толико потребна тачност складишне евиденције. И у теорији и у пракси су се искристалисала три кључна услова за постизање тачне складишне евиденције: једноставан систем, дисциплина и примењива и практична технологија.

У примеру је коришћен модел контроле и управљања залихама на основу тржишних услова. Приказане су ДРП таблице, за сва складишта које ово предузеће има. Такође је коришћен и Q-модел и модел периодичног управљања залихама. На основу спроведених рачунских анализа, закључено је да је модел периодичног управљања залихама најбољи за ово предузеће и у будућности би требало да користи овај модел

Модели управљања залихама у малим и средњим предузећима

како би ефикасно управљало залихама а предузеће несметано спроводило своје пословне активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекер И., (2011)., „Управљање залихама“, Факултет техничких наука, Универзитет Нови Сад
2. Бекер И., Станивуковић Д., (2010), „Логистика“, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
3. Valero G., (1997), „Minimize Inventory for Maximum Success“, U.S. Distribution Journal
4. David Viale J., (1996), „Basic of Inventory Management – From Warehouse to Distribution Center“, Axzo Press, USA
5. Ерић Д., Бераха И., Ђуричин С., (2011), „Financing innovative small and medium-sized enterprises in times of crisis“, Romanian Journal of Economics, Institute of National Economy, Bucurest, vol.33
6. Ерић Д., Бераха И., Ђуричин С., Кесман Н., Јакшић Б., (2012), „Финансирање малих и средњих предузећа у Србији“, Привредна комора Србије, Београд
7. Иванишевић М., (2008), „Пословне финансије“, Прво издање, Економски факултет Београд
8. Иваниш М., (2009), „ Управљање финансијама“, Универзитет Сингидунум, Београд
9. Jan de Vries, (2007), „Diagnosing inventory management systems: An empirical evaluation of a conceptual approach“, Science Deirect, The Netherlands
10. Килибарда М., (2007), „Дефинисање кључних индикатора логистичких перформанси“, Техника, вол. 6, Београд
11. Марковић М., (2000), „Менаџмент малих и средњих предузећа“, Факултет за интернационални менаџмент, Београд
12. Минић С., (2013), „Специфичности малих и средњих предузећа са освртом на студије“, Факултет за менаџмент малих и средњих предузећа, Универзитет привредна академија, Београд
13. Ожеговић Л., Павловић Н., (2012), „Менаџмент малих и средњих предузећа носилац развоја привреде“, Школа бизниса, Број 1/2012, УДЦ 005.71-022.5:330.35
14. Салаи Л., (2011), „Планирање и извршење набавки: преглед на праксу наших предузећа“, Школа бизниса, број 3/2011, УДЦ 658.7/8005.7
15. Станчић П., (2006), „Савремено управљање финансијама предузећа“, Економски факултет, Крагујевац
16. Schroeder, R. G , (1999), „Управљање производњом“, МАТЕ, Загреб, стр. 46.
17. Ћириковић М., (2008), „Финансијски менаџмент“, Научно друштво Србије, Београд
18. Callioni, G., de Montgros, X., Slagmulder, R., Van Wassenhove, L.N., Wright, L., (2005), „ Inventory-Driven Costs“, Harvard Business Review
19. Chen X., Simchi-Levi D., (2003), „ Coordinating Inventory Control and Pricing Strategies with Random Demand and Fixed Ordering Cost“, Manufacturing & Service Operations Management, vol. 5, num. 1
20. Wight O. (1984), „Manufacturing Resource Planning, MRP II, Essex Junction“, Oliver Wight Ltd.

Интернет извори:

1. www.privreda.gov.rs

2. www.profitmagazin.com
3. www.referenceforbusiness.com
4. www.ekfak.kg.ac.rs
5. www.link-elearning.com
6. www.celikvg.co.rs
7. www..sf.bg.ac.rs