

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

DIPLOMSKO DELO

METKA BOGATAJ

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**ANALIZA URAVNAVANJA ZALOG V PODJETJU
KOLEKTOR SIKOM D.O.O.**

Ljubljana, junij 2008

METKA BOGATAJ

IZJAVA

Študentka Metka Bogataj izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom doc. dr. Boruta Rusjana, in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 9.6.2008

Podpis: _____

KAZALO

1. Uvod	1
2. Opredelitev zalog in njihovo obvladovanje	2
2.1. Vrste zalog	2
2.2. Stroški zalog	4
2.3. Razlogi za oblikovanje zalog	6
3. Uravnavanje zalog	7
3.1. Opredelitev problema uravnavanja zalog	7
3.2. ABC razvrstitev zalog	7
3.3. Količnik obračanja in pokritosti zalog	9
4. Modeli uravnavanja zalog	9
4.1. Sistemi uravnavanja zalog, povezanih z neodvisnim povpraševanjem	10
4.2. Sistemi uravnavanja zalog, povezanih z odvisnim povpraševanjem	14
4.2.1. MRP – Planiranje materialnih potreb	14
4.2.1.1. Vložki v MRP model	15
4.2.1.2. Postopek delovanja MRP	18
4.2.1.3. Izložki modela MRP	19
4.2.1.4. Varnostne zaloge in varnostni časi	20
4.2.1.5. Problemi, povezani z uporabo MRP	20
4.2.1.6. Koristi uporabe MRP	21
4.2.1.7. Primerjava sistema MRP s sistemi uravnavanja zalog za neodvisno povpraševanje	21
4.2.2. Ravno ob pravem času (Just-in-time)	22
4.2.2.1. Koristi in problemi JIT	24
4.2.3. Primerjava JIT in MRP	25
5. Predstavitev podjetja Kolektor Sikom d.o.o.	26
6. Analiza uravnavanja zalog v podjetju Kolektor Sikom d.o.o.	28
6.1. Opis obstoječega stanja	28
6.1.1. Informacijski sistem SAP R/3	28
6.1.2. Razvrščanje zalog	28
6.1.3. Skladiščenje zalog	29
6.1.4. Izvajanje sistema MRP	30
6.1.5. Postopek MRP planiranja	30
6.1.6. Mesečno spremljanje zalog	32
6.1.6.1. Koeficient obračanja zalog	33
6.1.6.2. Dnevi vezave zalog	33
6.1.7. Operativno planiranje	35
6.1.7.1. Letni operativni plan	35
6.1.7.2. Mesečni operativni plan	35
6.2. Predlaganje sprememb	36

6.2.1. Operativni plan	38
6.2.2. Zmanjšanje zalog nedokončane proizvodnje	38
6.2.3. Zmanjšanje zalog končnih izdelkov	39
6.2.4. Zmanjšanje zalog materialov in polizdelkov	40
7. Sklep	41
Literatura	43
Viri	44

1. Uvod

V današnjem času se podjetja na trgu srečujejo z vse ostrejšo konkurenco. Vsako podjetje, ki želi maksimizirati dobiček, si mora na vseh področjih poslovanja prizadevati za čim nižje stroške. K nizkim skupnim stroškom podjetja pa pripomorejo tudi nizki stroški zalog. Podjetja si tako prizadevajo, da bi držala čim nižji nivo zalog oz. da bi se le-te čim hitreje obračale. Vendar pa tu podjetja naletijo na konfliktno situacijo. Na eni strani želijo imeti čim manj zalog, kar pomeni nižje stroške, po drugi strani pa si vsako podjetje želi čim boljše postrežbo kupcev, kar pomeni, da je potrebno zagotoviti dovolj zalog za pravočasno pokrivanje potreb kupcev. Da podjetje zadovolji obema nasprotujočima si ciljema, mora izbrati čimbolj optimalen model za ravnanje z zalogami.

Namen diplomske naloge je analiza obstoječega stanja uravnavanja zalog v podjetju Kolektor Sikom d.o.o., ugotoviti morebitne probleme in zanje predlagati rešitve s ciljem večje uspešnosti in učinkovitosti pri ravnanju z zalogami in nenazadnje posledično pri celotnem poslovanju podjetja.

Vsebinsko je diplomska naloga sestavljena iz dveh delov. Prvi del je teoretičen in se začne s poglavjem, kjer so definirane zaloge, njihove vrste in stroški, ki nastajajo v povezavi z njimi ter razlogi, zaradi katerih podjetja držijo zaloge. V naslednjem poglavju je opisan problem uravnavanja zalog, ABC klasifikacija zalog, na kratko pa sem obrazložila tudi kazalec obračanja zalog in kazalec pokritosti zalog. Nato sledi poglavje o modelih uravnavanja zalog. V literaturi lahko zasledimo vrsto različnih modelov. V diplomski nalogi bosta opisana dva pristopa za ravnanje z zalogami neodvisnega povpraševanja in sicer model točke ponovnega naročila in periodični modeli naročanja. Znotraj modela točke ponovnega naročila sem natančneje opisala klasični model ekonomsko optimalne količine naročila. Od modelov, ki se uporabljajo pri odvisnem povpraševanju, pa sem natančneje opisala model MRP in pristop JIT. Prvega pri ravnanju z zalogami uporablja tudi obravnavano podjetje.

Drugi del diplomske naloge, praktični del, pa je vezan na konkretno podjetje in sicer na podjetje Kolektor Sikom d.o.o., ki velja za največjega proizvajalca komutatorjev na svetu. V drugem delu diplomske naloge je najprej predstavljeno obravnavano podjetje na splošno. V naslednjem poglavju sem prikazala trenutno stanje na področju uravnavanja zalog, ki obsega kratek opis informacijskega sistema SAP R/3, načina razvrščanja zalog in skladiščenje vseh vrst zalog. V nadaljevanju sledi natančnejši opis postopka MRP planiranja in analiza zalog v podjetju 2007 s pomočjo izračuna koeficienta obračanja zalog in koeficienta dni vezave zalog. Nato sem natančneje opisala še operativno planiranje v podjetju.

Na podlagi primerjave med trenutnim stanjem v podjetju in obravnavane teorije sledijo ugotovitve glede primernosti obstoječega sistema ravnanja z zalogami v obravnavanem podjetju. Na podlagi analize trenutnega stanja sem izpostavila še možna področja izboljšav in predlagala ustrezne rešitve.

Pri pisanju diplomske naloge sem si pomagala z domačo in tujo literaturo, naslonila pa sem se tudi na interno dokumentacijo obravnavanega podjetja. Predvsem pri pisanju drugega dela diplomske naloge pa so mi bili v veliko pomoč direktorica oddelka logistike in MRP planerji v podjetju Kolektor Sikom d.o.o..

2. Opredelitev zalog in njihovo obvladovanje

Zaloge lahko definiramo kot neko količino blaga, ki se nahaja v skladišču za zadovoljevanje prihodnjih potreb. Ko vzamemo blago iz zaloge z namenom nadaljnje uporabe, se zaloga zmanjša, poveča pa se, ko pride blago v skladišče (Shogan, 1988, str. 625).

Zaloge se pojavijo vsakokrat, ko bodisi vložki bodisi vmesni in dokončni izločki proizvodnega procesa niso takoj uporabljeni. Zaloge so nujne za neprekinjeno delovanje proizvodnih sistemov in za zadovoljivo raven storitev. Tako proizvodna kot trgovska podjetja imajo pogosto v zalogah vezan velik del finančnih sredstev. S pomočjo zalog lahko skrajšujemo dobavne roke, zmanjšujemo zastoje v proizvodnji, zmanjšujemo tveganja, povezana z zamudami pri dobavi in netočnim predvidevanjem povpraševanja ipd. Zaloge omogočajo ločitev posameznih faz v procesu nabave, proizvodnje in distribucije (Rusjan, 2002, str. 133).

2.1. Vrste zalog

Zaloge delimo na več skupin glede na to, kakšen kriterij oz. vidik uporabimo za delitev zalog. V osnovi tako zaloge ločimo:

- z vidika funkcije, ki jo zaloge opravljajo,
- z vidika namena oblikovanja zalog,
- z vidika velikosti in
- z vidika povpraševanja.

Z vidika funkcije, ki jo opravljajo zaloge, ločimo (Rusjan, 2002, str. 133):

- 1. Serijske zaloge** oblikujemo z namenom, da dosežemo ekonomsko učinkovito nabavo in proizvodnjo in so posledica nabave in proizvodnje v določenih ekonomsko optimalnih količinah. Omogočajo razporeditev stroškov naročanja in stroškov priprave proizvodnje na večje število enot, kar pomeni, da jih lahko zmanjšujemo z zmanjševanjem teh stroškov.
- 2. Sezonske zaloge** nastanejo zaradi nihanja povpraševanja znotraj planskega obdobja. Znižujejo se, ko povpraševanje presega proizvodnje zmogljivosti, povečujejo pa takrat, ko je povpraševanje nižje od proizvodnih zmogljivosti.
- 3. Varnostne zaloge** so potrebne zaradi negotovosti glede prihodnjega povpraševanja kupcev, nezanesljivih dobavnih rokov, možnosti okvare strojev ali slabih proizvodov. Zmanjšamo jih lahko, če zmanjšamo negotovost, povezano z nastankom zalog.

4. **Razbremenilne zaloge** oblikujemo, da so posamezna delovna mesta med seboj neodvisna. Značilne so predvsem za montažno linijo.
5. **Tranzitne zaloge** nastajajo zaradi prevozov vhodnih materialov od dobaviteljev in dokončanih izdelkov do kupcev. Odvisne so predvsem od lokacije proizvodnih obratov in vrste transporta.
6. **Špekulativne zaloge** pa oblikujemo takrat, ko pričakujemo večje spremembe na trgu (npr. zvišanje cen materialov, pomanjkanje določenega materiala, potencialne stavke ipd.).

Glede na namen oblikovanja zalog ločimo (Pučko, 1993, str. 66):

1. **Zaloge surovin, materialov in drobnega inventarja** v širšem smislu obsegajo surovine v ožjem smislu kot masovne delovne predmete v (razmeroma) surovem, nepredelanem stanju. Materiali v ožjem smislu so (v večji meri) predelani delovni predmeti. V isto skupino zalog uvrščamo tudi dele in polproizvode, ki so predvsem pogosti v montažni proizvodnji. Drobní inventar pa obsega delovna sredstva, ki jih ne uvrščamo med osnovna, ker so po vrednosti manjša in se potrošijo v krajših časovnih obdobjih (npr. pisarniški in laboratorijski inventar). K drobnemu inventarju prištevamo tudi večkrat uporabljivo embalažo.
2. **Zaloge nedokončane proizvodnje** nastanejo, kadar imamo proizvodnjo v teku, ki poteka na posameznih delovnih mestih. V to skupino zalog uvrščamo tudi polproizvode ali dele, proizvedene v podjetju, ki se običajno nahajajo v vmesnih skladiščih in z vidika podjetja ne predstavljajo končnih proizvodov.
3. **Zaloge proizvodov** nastanejo v trenutku, ko jih prejme skladišče končnih proizvodov. Zmanjšajo pa se takrat, ko podjetje končne proizvode zaračuna kupcu, oziroma ko zapustijo skladišče ali pa, ko jih kupec prejme. Trgovsko blago se nahaja v zalogah trgovskih podjetij. Lahko je na poti, v skladišču ali že v prodajalnah. Za blago na poti ali v skladišču velja vse navedeno za zaloge materiala.

Glede na velikost ločimo (Kaltnekar, 1983, str. 25; Potočnik 2002, str. 248):

1. **Največja zaloga** je tista višina zalog, do katere je še ekonomsko smiselno skladiščiti material. Ravni največje zaloge načeloma ne smemo preseči, saj bi s tem po nepotrebnem zviševali stroške zalog, oteževali delo skladiščnikom in zmanjševali preglednost v skladiščih
2. **Najmanjša ali varnostna zaloga** je najmanjša možna zaloga blaga, ki proizvodnemu podjetju omogoča neprekinjeno proizvodnjo, trgovskemu podjetju pa neprekinjeno prodajo. Namenjena je premostitvi ob nepričakovanih dogodkih v materialni preskrbi, kot so zamude v dobavi materiala ali pa nepričakovano povečanje povpraševanja.
3. **Signalna zaloga** je tista višina zaloge, pri kateri moramo sprožiti novo naročilo. Novo naročilo je potrebno sprožiti pri taki višini zaloge, da lahko zadostimo povpraševanju do takrat, ko prispe naročena količina blaga. Signalno zalogo tako izračunamo kot

vsoto varnostne zaloge in predvidenega povpraševanja po določenem blagu v dobavnem roku. Signalno zalogo imenujemo tudi točka ponovnega naročila.

- 4. Povprečno zalogo predstavlja** ponderirano povprečje med različnimi višinami zalog v nekem določenem časovnem obdobju. Največkrat jo izračunamo kot aritmetično sredino med najvišjo in najnižjo zalogo. Povprečna zaloga je uporabna predvsem ob kontroli skladiščnih stroškov in ugotavljanju koeficienta obračanja zalog.
- 5. Optimalna zaloga** je zaloga, pri kateri so skupni stroški zalog najnižji. Optimalno zalogo je težko določiti, saj ne sme biti niti previsoka (večji stroški skladiščenja) niti prenizka (oviran proizvodni proces in prodaja). Potrebno je najti kompromis med koristmi in stroški, povezanimi z zalogami.

Z vidika povpraševanja ločimo:

- 1. Zaloge neodvisnega povpraševanja** so neodvisne od povpraševanja po drugih proizvodih in jih oblikujemo glede na povpraševanje na trgu. To so zaloge dokončanih proizvodov.
- 2. Zaloge odvisnega povpraševanja** so odvisne od povpraševanja po nekem drugem proizvodu (to je po dokončanem proizvodu oz. proizvodu na naslednji stopnji proizvodnje). Oblikujemo jih glede na povpraševanje po proizvodih, od katerega so odvisne. To so največkrat zaloge materialov in surovin.

2.2. Stroški zalog

Vsako podjetje si pri svojem delovanju želi dosegati čim nižje stroške na vseh poslovnih področjih, torej tudi čim nižje stroške zalog. Da lahko podjetje uspešno obvladuje in znižuje stroške zalog, jih mora dobro poznati in vedeti, kaj jih povzroča. V osnovi ločujemo dve skupini stroškov, povezanih z zalogami in sicer stroške, ki naraščajo s povečevanjem obsega zalog in stroške, ki padajo s povečevanjem obsega zalog.

V skupino stroškov, ki naraščajo s povečevanjem obsega zalog, uvrščamo (Rusjan, 2002, str. 137):

- 1. Stroki investiranega kapitala.** Podjetje mora zaloge financirati, kar pa povzroča stroške obresti (ko so zaloge financirane s tujimi viri) ali oportunitetne stroške (ko so zaloge financirane z lastnimi sredstvi).
- 2. Stroški skladiščenja.** To so stroški, povezani s prostorom, ki ga zavzemajo zaloge, kot so npr. amortizacija skladiščne zgradbe, stroški ogrevanja, hlajenja, osebni dohodki zaposlenih...
- 3. Davke na premoženja in stroške zavarovanja premoženja.** To so premije zavarovalnih polic, ki pokrivajo razna tveganja. Nihajo v skladu z vrednostjo zalog in tako prispevajo k stroškom skladiščenja zalog. Davki na zaloge pa se oblikujejo glede na raven zalog, ki je ocenjena na določen dan.

4. **Stroški, povezani s slabo kakovostjo.** Ti stroški nastajajo, ko podjetje proizvaja v velikih serijah in ima večje zaloge nedokončane in dokončane proizvodnje. Proizvodnja v velikih serijah pripelje do kasnejšega odkrivanja napak in slabih proizvodov ter s tem višjih stroškov zaradi slabe kakovosti.
5. **Stroški planiranja in kontrole.** Nastajajo v primeru, ko ima podjetje visoke zaloge nedokončane proizvodnje. V takšni situaciji so tudi pretočni časi daljši, to pa povečuje število proizvodov, ki se v določenem trenutku nahajajo v proizvodnji. Posledica tega je večja kompleksnost proizvodnje in s tem težavnejše planiranje in kontrola proizvodnje.
6. **Ostali stroški.** Če imamo večje zaloge, se povečajo tudi možnosti, da zaloge zastarajo ali se pokvarijo. Večje so tudi možnosti razsipa in okvar.

V skupino stroškov, ki padajo s povečevanjem obsega zalog, uvrščamo (Rusjan, 2002, str. 138):

1. **Stroški naročanja** nastanejo pri vsakem naročilu materialov pri zunanjih dobaviteljih. S povečevanjem števila naročil naraščajo tudi stroški naročanja, ki obsegajo (Ballou, 1973, str. 361):
 - stroške obdelave naročil,
 - stroške oddaje oz. pošiljanja naročil dobavitelju,
 - stroške transporta,
 - stroške pretovarjanja materiala.Stroške posameznega naročila pri modelih uravnavanja zalog praviloma jemljemo kot fiksne stroške, kar pomeni, da celotne stroške naročanja v določenem obdobju izražamo kot funkcijo števila naročil.
2. **Stroški priprave** opreme nastanejo vsakič, ko začnemo na določeni opremi s proizvodnjo nekega drugega proizvoda iz proizvodnega asortimenta podjetja. Med te stroške štejemo pripravo proizvodne dokumentacije za določeno proizvodnjo serijo, stroške zamenjave orodij, stroške delavcev, ki izvajajo menjavo in stroške slabih proizvodov pri poskusni proizvodnji. Podobno kot stroške naročanja obravnavamo tudi stroške priprave opreme kot fiksne. Čim večje so torej proizvodnje serije, manjkrat je potrebno pripraviti opremo v določenem obdobju, kar pomeni, da bodo nižji skupni stroški priprave opreme v obdobju. Po drugi strani pa večje proizvodne serije povzročijo tudi višje zaloge nedokončane proizvodnje.
3. **Stroški enote v zalogi.** Pri naročanju večjih količin lahko dobimo količinske popuste, kar pomeni nižje stroške na enoto naročenega materiala. Večje količine naročila pa po drugi strani pomenijo tudi višje zaloge.
4. **Stroški zaradi izčrpanja zalog se delijo v dve skupini:**
 - **Stroški, povezani s prekinitvami proizvodnje** nastanejo, ker v določenem času ni na voljo potrebnih vhodnih materialov ali zalog nedokončane proizvodnje. Prekinitev proizvodnje bo manj ob višjih ter več ob nižjih ravneh zalog vhodnih materialov in nedokončane proizvodnje.

- **Stroški, povezani s slabšanjem imidža pri kupcih ali z izgubljenimi prodajami.** Ti stroški nastanejo takrat, ko podjetje nima na zalogi dovolj dokončanih proizvodov, da bi zadovoljilo povpraševanje kupcev. Če se kupec v takem primeru odloči za nakup drugje, nastane oportunitetni strošek v višini izgubljenega prispevka za kritje. Tudi v primeru, da kupec počaka in kupi blago kasneje, nastane določen oportunitetni strošek zaradi kasnejšega priliva denarnih sredstev.

2.3. Razlogi za oblikovanje zalog

Glavni razlog za držanje zalog v podjetju je ta, da je v splošnem praktično nemogoče zagotoviti, da so dokončani proizvodi na razpolago točno takrat, ko jih kupci potrebujejo in vhodni materiali na razpolago točno takrat, ko jih potrebujemo v proizvodnem procesu. Če ne bi imeli zalog dokončanih proizvodov, bi morali kupci čakati, dokler ne bi bilo blago izdelano oz. nabavljeno. Če pa ne bi vzdrževali zaloge vhodnih materialov, lahko pride do prekinitve proizvodnega procesa, ker ne bi imeli pravočasno na razpolago določene surovine ali polproizvoda. Zato so zaloge potrebne skoraj za vsako podjetje, ki želi nemoteno delovati in pravočasno oskrbovati svoje odjemalce.

Schmenner (1993, str. 247) navaja naslednje razloge za držanje zalog v posameznih fazah poslovnega procesa:

Zaloge materialov in surovin:

- varujejo pred nezanesljivo dobavo materialov;
- ob večji količini naročila so stroški nižji.

Zaloge polproizvodov:

- varujejo pred nezanesljivo dobavo med posameznimi fazami proizvodnega procesa;
- omogočajo segmentom v proizvodnem procesu delovanje po različnih proizvodnih načrtih;
- omogočajo delovnim enotam večje proizvodne serije, neodvisne od naslednjega delovnega mesta v procesu.

Zaloge dokončanih proizvodov:

- omogočajo hitro oskrbo kupcev;
- varujejo pred nepredvidenimi spremembami v obsegu povpraševanja;
- izravnavajo neenakomerno povpraševanje.

3. Uravnavanje zalog

3.1. Opredelitev problema uravnavanja zalog

Najpogostejša vprašanja v podjetju povezana z vodenjem zalog so (Schroeder, 1989, str. 419):

- Katero blago naročiti?
- Kolikšna naj bo količina naročenega blaga?
- Kdaj sprožiti novo naročilo?
- Kateri model zalog izbrati?

Pri uravnavanju zalog vsako podjetje naleti na dva konfliktna cilja. Prvi je ta, da podjetje drži dovolj visoke zaloge blaga v skladiščih, ki zagotavljajo nemoten proizvodni proces in poslovanje nasploh, drugi pa, da podjetje dosega čim nižje stroške, kar pomeni tudi nižje stroške zalog, torej morajo biti le-te čim nižje. Če ima podjetje večje zaloge, lažje zadovolji povečano povpraševanje, torej lažje zadovoljuje potrebe kupcev in nima prodaje s čakalno dobo. Hkrati pa v primeru, ko govorimo o zalogah reprodukcijskega materiala, podjetje še vedno lahko zagotovi nemoten proizvodni proces, če pride pri dobavah vhodnih materialov do zamud. Po drugi strani pa večje zaloge pomenijo tudi večje stroške. Tako je potrebno pri uravnavanju zalog usklajevati nasprotujoče si interese različnih oddelkov z namenom, da lahko dosežemo skupni cilj podjetja – čim višji dobiček. Zato mora vsako podjetje veliko pozornosti nameniti oblikovanju takšne politike uravnavanja zalog, ki bo pomenila kompromisno rešitev med opisanima nasprotujočima si ciljema, saj je z vidika vsakega podjetja pomembno, da politika uravnavanja zalog zagotavlja, da podjetje razpolaga z zalogami v zahtevani količini in kakovosti, ki so pravočasno na voljo in tako omogočajo visoko stopnjo postrežbe kupcev, hkrati pa tudi stroškovno ugodne.

3.2. ABC razvrstitev zalog

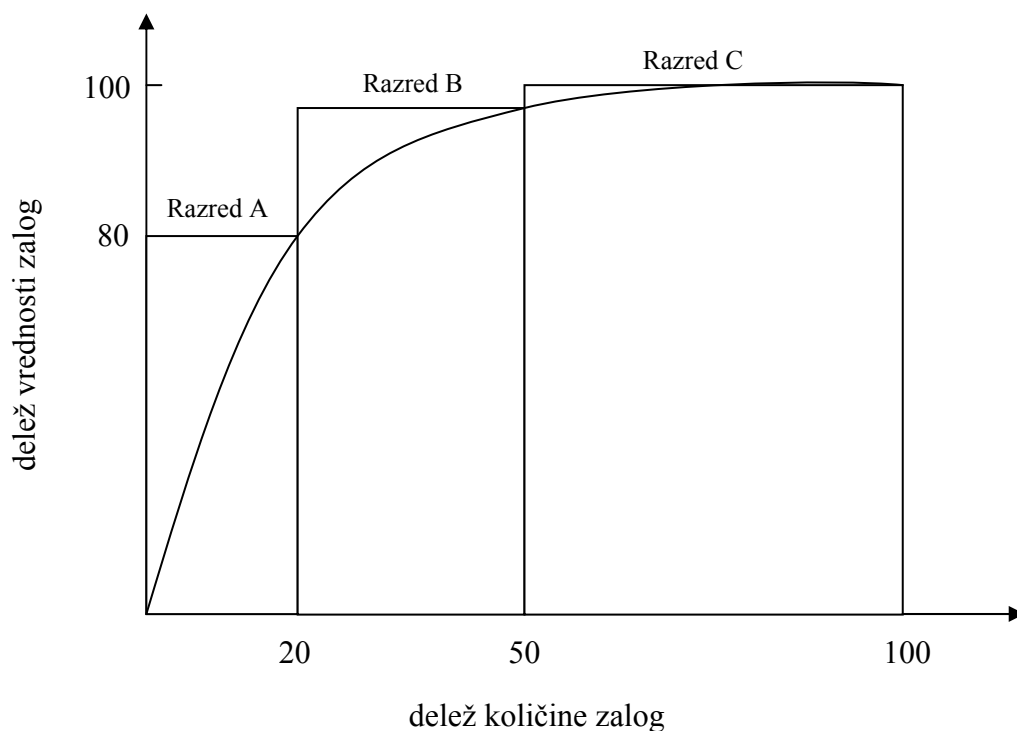
Ko se odločamo, kateri model spremljanja zalog bomo uporabili za posamezne vrste zalog, ki jih imamo v podjetju, moramo najprej razvrstiti zaloge v skupine upoštevajoč neko merilo pomembnosti, ki jo posamezna vrsta zalog predstavlja za podjetje. Najbolj poznana metoda razvrščanja zalog je ABC metoda, kjer proizvode razvrstimo v tri skupine glede na letne stroške, ki jih imamo s porabo posameznih materialov:

- Skupina A: v to skupino uvrstimo 20 % proizvodov, ki pa po vrednosti predstavljajo približno 80 % celotne vrednosti zaloge.
- Skupina B: v to skupino uvrstimo približno 30 % proizvodov, ki po vrednosti predstavljajo približno 15 % celotne vrednosti zalog.
- Skupina C: v to skupino uvrstimo približno 50 % proizvodov, ki po vrednosti predstavljajo 5 % celotne vrednosti zalog.

Zalogam, ki sodijo v skupino A, morajo v podjetju nameniti največ časa in pozornosti, saj je teh zalog po vrednosti največ. Te zaloge moramo torej natančno planirati in spremljati, zato ponavadi zanje uporabljamo sistem kontinuiranega spremljanja zalog s fiksnim obsegom naročila. Za spremljanje teh zalog lahko sicer uporabljamo tudi sistem periodičnega spremljanja zalog, pri čemer pa je nujno, da so periode precej kratke. Za zaloge, ki jih uvrstimo v skupino B, ponavadi uporabljamo sistem periodičnega spremljanja zalog z daljšimi periodami. Za spremljanje zalog, ki sodijo v skupino C, pa je najbolj primerna uporaba čim bolj enostavnih sistemov, saj je teh zalog po vrednosti malo, kar pomeni, da bi njihovo podrobno spremljanje povzročilo višje stroške, kot pa znašajo stroški nekoliko višjih zalog teh materialov. Kljub nizki vrednosti materialov iz skupine C, le-teh ne smemo zanemariti, saj tudi pomanjkanje katerega od materialov iz te skupine lahko pomeni za podjetje veliko škodo (npr. pomanjkanje embalaže).

ABC razvrstitev zalog lahko prikažemo tudi grafično.

Slika 1: ABC klasifikacija zalog



Vir: Krajewski, Ritzman, 1996, str. 52.

3.3. Količnik obračanja in pokritosti zalog

Pokritost zalog definiramo kot (Turk, Kavčič, Kokotec-Novak, 2001, str. 410):

Pokritost zalog = (zaloge materiala dane vrste / povprečna letna poraba materiala dane vrste)
Kot vidimo iz zgornje enačbe, je pokritost zalog definirana kot količnik med zalogo materiala dane vrste in povprečno letno porabo tega materiala. Ta kazalec nam pove, za koliko mesecev nam trenutna zaloga zadošča. Pokritost zalog je uporaben in preprost koeficient za razumevanje. Z njim lahko presojamo, ali je trenutna zaloga prevelika ali premajhna glede na povprečno porabo. Uporablja se lahko za posamezno vrsto materiala ali za celotno zalogo.

Za analizo zalog s finančnega vidika se pogosteje uporablja koeficient obračanja zalog. Gre za recipročni kazalec, ki ga izračunamo kot:

Koeficient obračanja zalog = letna poraba materiala / povprečna zaloga

Za ugotavljanje povprečnega števila dni oz. mesecev vezave materiala v zalogi oziroma čas, za katerega bi povprečna zaloga zadoščala, pa uporabljamo sledeči kazalec:

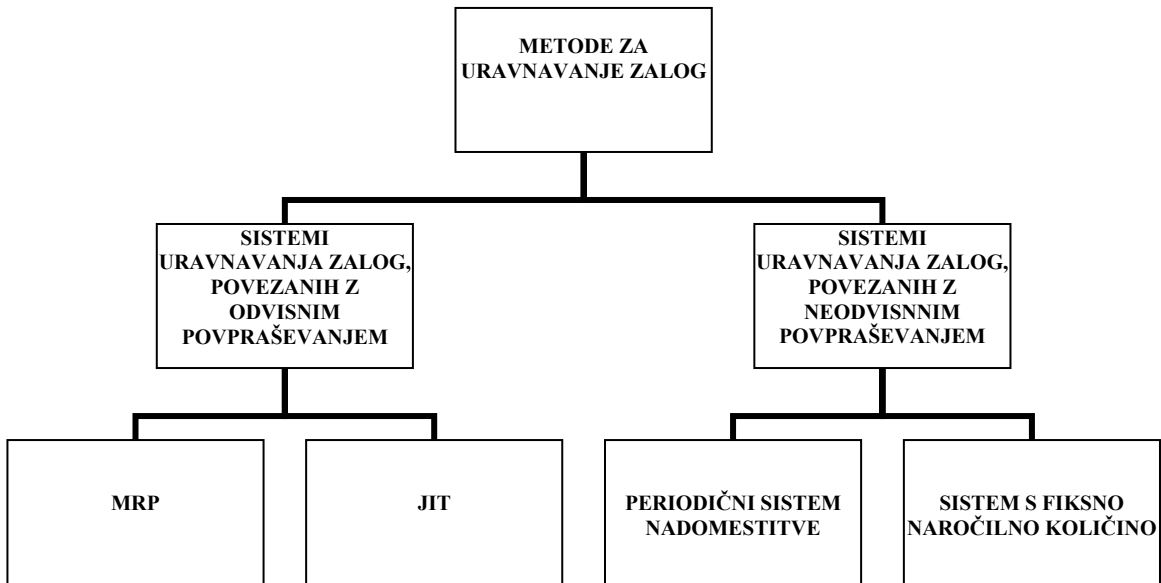
Dnevi vezave materiala v zalogah = (trajanje obdobja (365) / koeficient obračanja zalog)

4. Modeli uravnavanja zalog

Vsako podjetje, bodisi proizvodno bodisi trgovsko, se pri svojem delovanju srečuje s problemom uravnavanja zalog. Za reševanje te problematike imajo podjetja na voljo veliko število različnih modelov uravnavanja zalog. Katerega izmed množice pristopov bo podjetje uporabilo, je odvisno od vrste povpraševanja (Stevenson, 1993, str. 585):

- **Neodvisno povpraševanje:** je povpraševanje po končnih proizvodih. Tega povpraševanja ne moremo natančno določiti, ampak ga lahko le predvidimo, saj je pod vplivom dejavnikov trga in proizvodnja sama nanj nima vpliva.
- **Odvisno povpraševanje:** je povpraševanje po materialih, surovinah ali sestavnih delih, ki bodo uporabljeni pri proizvodnji končnega proizvoda. To povpraševanje lahko izračunamo na podlagi količine končnih proizvodov, ki jih podjetje namerava proizvesti oz. na podlagi povpraševanja po dokončanih proizvodih.

Slika 2: Klasifikacija metod za uravnavanje zalog



Vir: Waters, 2003, str. 58.

4.1. Sistemi uravnavanja zalog, povezanih z neodvisnim povpraševanjem

V osnovi ločimo dva glavna pristopa:

- modeli točke ponovnega naročila (Reorder Point System) in
- periodični modeli naročanja.

Glavna značilnost uravnavanja zalog, povezanih z neodvisnim povpraševanjem je, da so osnovane na podlagi preteklega povpraševanja. Pri **sistemih točke ponovnega naročila** je nivo zalog določen z opredelitvijo kritične višine zaloge, pri kateri ponovno naročimo fiksno količino posamezne enote. V okviru teh sistemov poznamo tri različne modele, ki jim je skupno to, da računamo optimalno količino naročila (EOQ), ki predstavlja fiksno količino vsakokratnega naročila. Najenostavnejši model optimalne količine naročila je klasični model ekonomsko optimalne količine naročila, ki temelji na sledečih predpostavkah (Schroeder, 1989, str. 423):

- povpraševanje je enakomerno, ponavljajoče in poznano vnaprej;
- dobavni rok je zanesljiv in poznan;
- ker sta povpraševanje in dobavni rok poznana vnaprej, lahko določimo termin, ko je treba sprožiti naročilo, da ne pride do izčrpanja zalog;
- celotno naročilo je dostavljeno v istem trenutku;
- nabavna cena enote nabavljenega materiala se ne spreminja s spreminjanjem obsega nabav;
- strošek posameznega naročila je fiksni ne glede na obseg naročila;

- stroški zalog predstavljajo linearno funkcijo obsega zalog;
- predmet naročila je posamezni proizvod, ki nima zveze z drugimi proizvodi.

Cilj tega modela je določitev tiste količine naročila, pri kateri so celotni stroški, povezani z zalogami – to so stroški zalog in stroški naročanja – minimalni. Skupne stroške zalog definiramo kot :

$$TC = ((Q/2) \times V) + ((D/Q) \times S)$$

Kjer je:

Q - količina vsakokratnega naročila

V - letni strošek enote v zalogi (pogosto izražen kot procent vrednosti enote v zalogi = v x NC)

D - letno povpraševanje po zalogi

S – strošek posameznega naročila

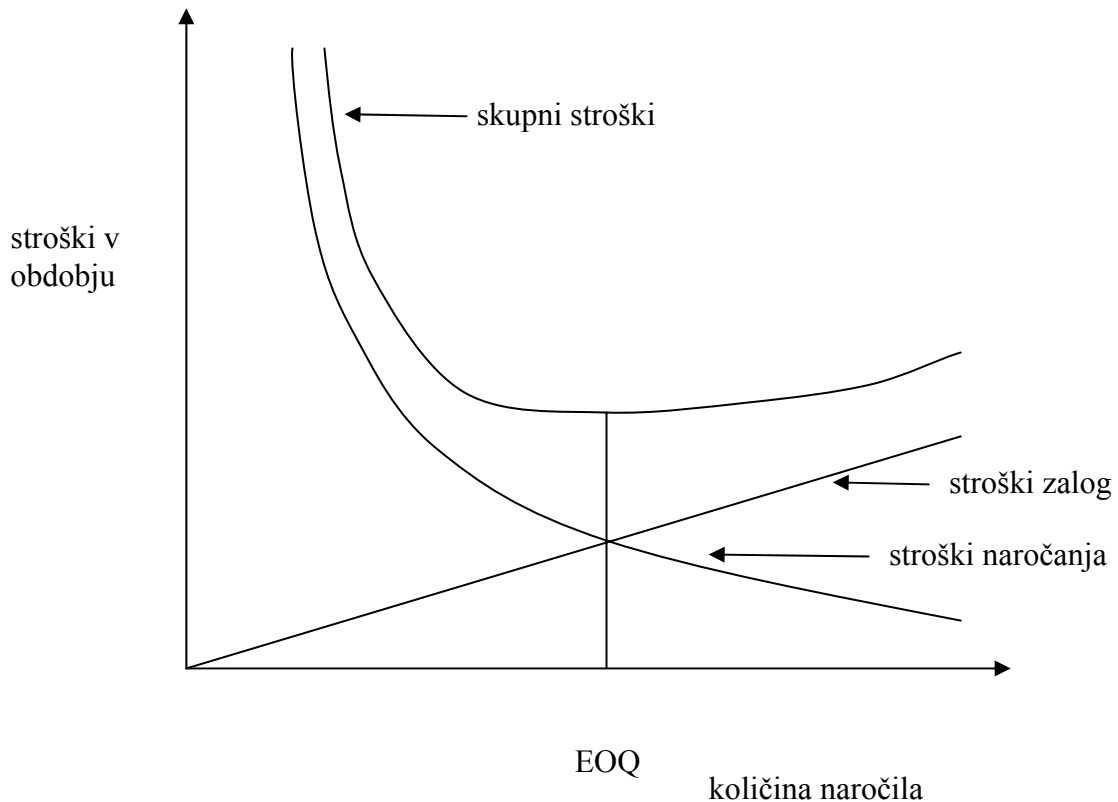
Če želimo izračunati najnižje skupne stroške zalog, pomeni, da moramo poiskati optimum zgoraj navedene enačbe funkcije. To naredimo s pomočjo odvajanja:

$$TC' = V/2 - DS/Q = 0$$

$$Q^* = \sqrt{(2DS/V)}$$

Q* je tista količina, ki jo je treba vsakokrat naročiti, da minimiziramo stroške, povezane z zalogami v določenem obdobju.

Slika 3: Klasični model ekonomsko optimalne količine naročila



Vir: Stevenson, 1993, str. 596.

Na vprašanje, kdaj sprožiti naročilo, odgovorimo z določitvijo točke ponovnega naročila. Ta predstavlja tisti obseg zalog, pri katerem bomo sprožili novo naročilo. V primeru determinističnega povpraševanja predpostavljamo, da je obseg porabe v dobavnem roku znan. Točka ponovnega naročila je zato postavljena tako, da se stara zaloga vedno izčrpa ravno v trenutku, ko dospe novo naročilo. Točko ponovnega naročila v primeru gotovosti izračunamo na podlagi naslednje enačbe:

$$TPN = D \times DR$$

Kjer je:

TPN - točka ponovnega naročila,

D - poraba v časovni enoti,

DR – dobavni rok, izražen v časovnih enotah.

Pri določanju točke ponovnega naročila moramo upoštevati tako število enot v zalogi kot tudi število že naročenih enot, ki pa še niso dospele. To je zlasti pomembno v primeru dobavnih

rokov ali nizkih ekonomsko optimalnih količin naročila, ko je točka ponovnega naročila večja od maksimalne zaloge (Rusjan, 2002, str. 146).

Od modelov optimalne količine naročila se pogosteje uporabljata še model, ki upošteva količinske popuste in model, ki dopušča izredna naročila.

Pri **periodičnih modelih** v enakih časovnih intervalih kontroliramo zaloge in pri vsaki kontroli ponovno naročimo toliko, da zaloge obnovimo do želene ravni (ciljne zaloge). Časovni interval naročanja je pri periodičnih modelih stalen, kar pomeni, da se zaloge pregleduje v fiksnih intervalih, ki so vnaprej določeni. Tako lahko imamo dnevno, tedensko, mesečno spremljanje zalog. Količina naročila ni stalna, pač pa se spreminja. Vedno se naroči takšno količino, da sta sedanjí obseg zaloge in naročena količina enaka ciljni zalogi, ki jo izračunamo po enačbi:

$$CZ = pp(R + DR) + VZ$$

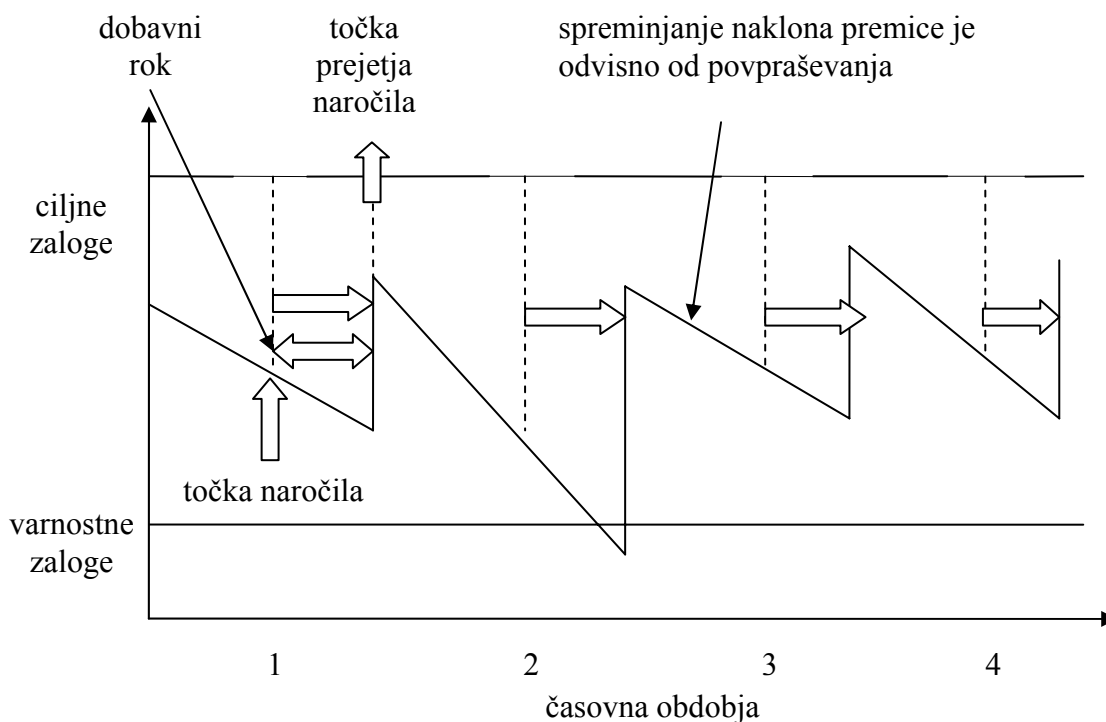
Kjer je:

CZ – ciljna zaloga;

pp(R + DR) – povprečna poraba v času dobavnega roka (DR) in intervali med naročili (R);

VZ – varnostna zaloga.

Slika 4: Periodično spremljanje zalog



Vir: Schmenner, 1997, str. 457.

Ciljna zaloga mora pokrivati povpraševanje v času $R + DR$. Če je povpraševanje v tem času večje od ciljne zaloge, pride do izčrpanja zaloge. Da se izognemo izčrpanju, je potrebno določiti varnostno zalogo.

Problem uravnavanja zalog neodvisnega povpraševanja avtorji rešujejo s pomočjo številnih metod, kot so pravkar našteje. Te metode so uporabne tako pri stohastičnem povpraševanju (nepredvidljivo bodoče povpraševanje) kot tudi determinističnem povpraševanju (poznano bodoče povpraševanje).

Neodvisno povpraševanje je značilno predvsem za trgovino in ostale storitve, medtem ko je za proizvodna podjetja značilno odvisno povpraševanje. Ker v diplomskem delu govorim o proizvodnem podjetju, bom večjo pozornost namenila modelom odvisnega povpraševanja.

4.2. Sistemi uravnavanja zalog, povezanih z odvisnim povpraševanjem

Odvisno povpraševanje je povpraševanje po materialih, surovinah in sestavnih delih in je tako neposredno povezano z neodvisnim povpraševanjem. To pomeni, da lahko povpraševanje po posameznih materialih izračunamo na podlagi povpraševanja po dokončanih proizvodih. Pri odvisnem povpraševanju zato ni negotovosti, ko enkrat določimo obseg proizvodnje za zadovoljevanje neodvisnega povpraševanja (Noori, Radford, 1995, str. 135 – 137).

Pri odvisnem povpraševanju velja načelo ugotavljanja potreb po materialu. Zalogo blaga imamo v podjetju samo takrat, kadar jo potrebujemo. Zaloga se dopolnjuje takrat, ko pride do prve neto potrebe v proizvodnji višjih sestavnih delov ali dokončanih proizvodov. Takrat tudi sprožimo naročilo.

Pri uravnavanju zalog, povezanih z odvisnim povpraševanjem, se v praksi najpogosteje uporabljata dva glavna pristopa:

- sistem planiranja potreb po materialih – sistem MRP (Materials Requirement Planning);
- sistem proizvodnje ob pravem času (Just-in-time = JIT).

4.2.1. MRP – Planiranje materialnih potreb

MRP (Material requirement planning) tehnika je primerna za vse vrste odvisnega povpraševanja. V osnovi gre pri tej tehniki za to, da je potrebno glede na podatke iz operativnega plana o tem, kdaj in koliko končnih proizvodov mora biti proizvedenih, določiti, kateri materiali, surovine in sestavni deli (v nadaljevanju komponente) in v kakšni količini morajo biti naročeni, da bodo pravočasno na voljo (Schmenner, 1990, str. 476).

MRP pomeni podrobnejše planiranje, kot se pojavlja pri operativnem planiranju in predstavlja nadaljevanje operativnega plana. MRP namreč določa za vse dokončane proizvode v

operativnem planu, katere komponente bo potrebno nabaviti, katere kupiti in kdaj morajo biti dani nalogi za izvedbo teh aktivnosti (Rusjan, 2002, str. 172).

Temeljno pravilo MRP tehnike je, da imamo zalogo le takrat, ko jo potrebujemo. Nov material naročimo šele takrat, ko se po njem pojavi potreba, ne glede na to, kakšna je obstoječa zaloga.

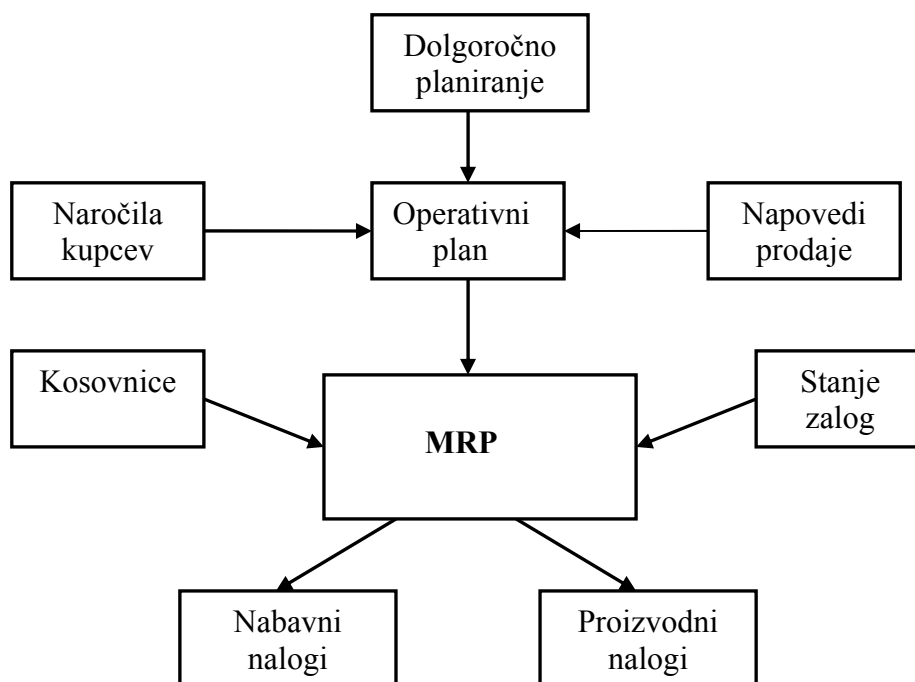
4.2.1.1. Vložki v MRP model

MRP model potrebuje za svoje delovanje veliko vnosnih podatkov, to so:

- operativni plan,
- podatki o komponentah,
- podatki o stanju zalog.

Slika 3 prikazuje vložke in izloške modela MRP.

Slika 3: Vložki in izloški modela MRP



Vir: Wild, 1997, str. 181.

a) Operativni plan

Poleg tega, da je operativni plan nujna osnova za planiranje materialnih potreb, ima operativno planiranje še dve funkciji (Gaither, 1996, str. 348-349):

- časovno planiranje proizvodnje ob upoštevanju kupčevih zahtev glede datuma dobave,

- izogibanje preveč ali premalo obremenjenim proizvodnim zmogljivostim, kar se izraža v učinkovitem izkoristku proizvodnih zmogljivosti in nizkih proizvodnih stroških.

V operativnem planu je opredeljeno, katere končne proizvode moramo proizvesti in kakšna mora biti količina proizvedenih proizvodov v posameznih obdobjih, za katere je operativni plan izdelan. Časovna obdobja v operativnem planu so lahko različna (teden, mesec), vendar pa je v praksi obdobje, za katerega se izdeluje operativni plan, običajno teden. Če je v operativnem planu določeno, da je v določenem tednu predvidena določena količina nekega proizvoda, pomeni to za proizvodnjo obvezo, da proizvede do tega tedna to določeno količino proizvoda. Da pa lahko proizvodnja realizira z operativnim planom določene količine, je nujno, da se le-ta začne pravočasno. Koliko prej se mora proizvodnja začeti, je odvisno od proizvodnih časov za proizvodnjo nekega izdelka. Poleg tedna, v katerem je treba začeti montažo dokončanega proizvoda, MRP določa tudi začetke izdelave, nabave in montaže vseh komponent, ki so potrebne za izdelavo dokončanega proizvoda. Pri tem pa je potrebno pri MRP sistemu upoštevati, da je časovno obdobje, v katerem mora proizvodnja začeti z izdelavo izdelka, vedno istočasno tudi obdobje, do katerega morajo biti na razpolago vse komponente.

Operativni plan vključuje že potrjena naročila, v primeru, ko podjetje proizvaja na zalogo, pa je operativni plan kombinacija potrjenih naročil in planirane proizvodnje na podlagi predvidenega povpraševanja. Običajno so v bližnjih časovnih obdobjih zajeta predvsem že potrjena naročila, v bolj oddaljenih pa predvsem količine na podlagi predvidenega povpraševanja (Rusjan, 2002, str. 177).

V praksi se lahko zaradi dinamičnosti okolja, v katerem podjetja delujejo, dogodi, da pride do spremembe operativnega plana. Spremembe operativnega plana pa za seboj potegnejo tudi določene probleme. Če se operativni plan spremeni tako, da se poveča količina končnih izdelkov, ki morajo biti dokončani, povzroči to zamude pri dobavah odjemalcem ali povečanje stroškov zaradi pomanjkanja surovin in materialov. Če pa se količina končnih izdelkov, določenih v operativnem planu zmanjša, to povzroči kopičenje neuporabljenih komponent, kar posledično pomeni tudi višje stroške zalog. Druga možna posledica pa je tudi, da se kapacitete uporabijo za proizvodnjo nečesa drugega, česar v bistvu ne potrebujemo. Podobne negativne posledice se pojavijo tudi v primeru, če se spremenijo časi, ki jih operativni plan določa za dokončanje končnih izdelkov. Da se podjetja izognejo tem negativnim posledicam, se pogosto odločijo za zamrznitev določenega planskega horizonta operativnega plana, torej določijo obdobje, znotraj katerega naj se operativni plan ne bi spreminjal (Krajewski, Ritzman, 1996, str. 675).

b) Podatki o komponentah (bill of materials)

Vsak končni izdelek ima svojo kosovnico. Kosovnica nam pokaže strukturo vsakega dokončanega proizvoda in sicer gre za hierarhičen prikaz, iz katerega je razvidno:

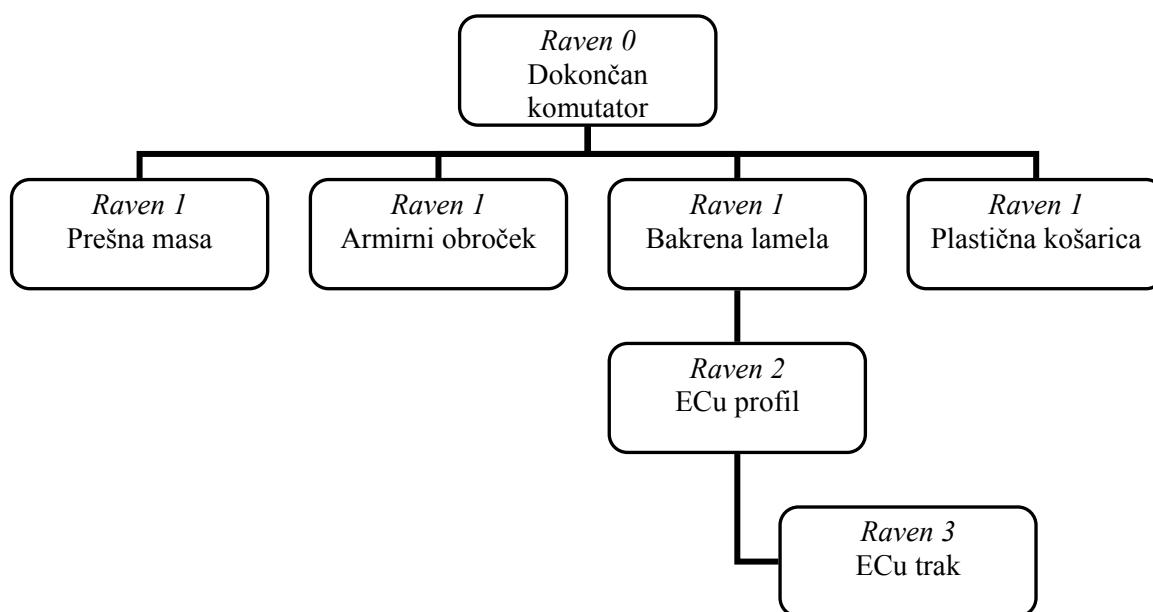
- katere komponente so potrebne za dokončanje posameznega proizvoda,
- kakšne količine posameznih komponent so potrebne za dokončanje posameznega proizvoda,
- zaporedne korake, potrebne za dokončanje posameznega proizvoda.

Kosovnica vsebuje več ravni. Koliko ravni ima posamezna kosovnica, je odvisno od tega, kako kompleksen je proizvod. Bolj ko je proizvod kompleksen, več ravni ima kosovnica in obratno. Raven 0 je najvišja raven in predstavlja dokončani proizvod. Raven 1 je naslednja nižja raven in predstavlja vse komponente, ki se uporabljajo samo pri izdelavi dokončanega proizvoda. Na naslednji nižji ravni, t.j. na ravni 2 se nahajajo vse komponente, ki se uporabljajo pri izdelavi komponent na ravni 1 in tako naprej do najnižje ravni.

Kosovnica je urejena na podlagi šifer in vključuje sledeče osnovne podatke: identifikacijsko številko komponente, standardne stroške, varnostno zalogo, dobavni rok oz. proizvodni čas, opis komponente, velikost proizvodne serije oz. naročila, čas priprave opreme, seznam dobaviteljev, delež slabih proizvodov, skupino glede na ABC – razvrstitev in drugo. Ključna sta podatka o velikosti serije in dobavnem oz. proizvodnem času. Velikost serije določa tako količino vsakega naloga, da bodo uravnotežene nasprotujoče si zahteve po znižanju zalog in povečanju zmogljivosti. Dobavni oz. proizvodni čas pa določa potrebni začetek izvajanja proizvodnih in nabavnih aktivnosti (Rusjan, 2002, str. 178).

Slika 4 prikazuje primer kosovnice proizvoda A v podjetju Kolektor Sikom d.o.o.

Slika 4: Kosovnica za proizvod A v podjetju Kolektor Sikom d.o.o.



Vir: Interni viri podjetja Kolektor Sikom d.o.o.; Lastna priredba.

c) Podatki o stanju zalog

Podatki o stanju zalog nas informirajo o tem, koliko surovin, sestavnih delov in komponent imamo v obstoječi zalogi. Slednje sestavljajo trenutne količine v zalogi in odprti nalogi. Odprti nalogi so že izdani, a še ne izvršeni nalogi, ko nabavno naročilo še ni prispelo od dobavitelja oz. proizvodno naročilo še ni dokončano in ima status nedokončane proizvodnje. Odprti nalogi kažejo pričakovana dospelja za določene komponente (Rusjan, 2002, str. 179). Obstoječe zaloge imajo vpliv na to, katere komponente in dokončane proizvode in koliko letih bomo potrebovali v prihodnosti. Pri tem moramo upoštevati razliko med bruto potrebo po materialu in stanjem materiala na zalogi v določenem obdobju.

Podatki o stanju zalog vključujejo tudi informacije o dobaviteljih, dobavnih rokih in količinah pakiranja. Tako kot kosovnice, morajo biti tudi podatki o stanju zalog točni. Napačne informacije o potrebi po materialih, sestavnih delov in komponentah in dobavnih rokih imajo škodljive posledice za delovanje modelov MRP (Stevenson, 1993, str. 658).

4.2.1.2. Postopek delovanja MRP

Kot sem v diplomski nalogi že omenila, operativni plan določa, katere proizvode in v kakšnih količinah moramo proizvesti. MRP sistem na podlagi operativnega plana in kosovnice izvede eksplozijo potreb po materialu in rezultat te eksplozije so potrebne količine materialov, surovin in komponent, ki jih potrebujemo za izdelavo končnega izdelka. Tako dobljene količine pa predstavljajo bruto potrebe. Če imamo v zalogi že določene količine materiala ali pa imamo določena pričakovana dospelja, nam ni potrebno naročiti količine materiala, ki je enaka bruto potrebi. Tako naročimo le material, ki količinsko ustreza neto potrebi, ki jo izračunamo na sledeč način:

Neto potreba = bruto potreba - trenutne zaloge - pričakovana dospelja.

Če imamo na voljo dovolj trenutne zaloge in odprtih nalogov za pokrivanje bruto potreb, potem nam ni treba lansirati dodatnih nalogov. Enak postopek ponovimo za naslednje časovno obdobje (Stevenson, 1993, str. 658; Wild, 1997, str. 181; Waters, 2003, str. 312).

Če pa nimamo na voljo dovolj trenutnih zalog in odprtih nalogov za pokrivanje bruto potreb in ko se pojavi prva neto potreba, moramo lansirati nalog. Sedaj se moramo odločiti, kakšna bo velikost naloga oz. serije. Za določanje velikosti serije poznamo različne načine, od katerih ima vsak svoje prednosti in slabosti. Najpogosteje pa se uporabljajo sledeči:

- **»lot – for – lot« tehnika:** ta tehnika velja za najbolj enostavno od vseh, ki jih uporabljamo za določanje velikosti serije. Njena glavna značilnost je, da vse, kar naročimo, tudi porabimo. To pomeni, da so količine naročil lahko zelo različne, imamo tudi možnosti zelo majhnih nalogov, iz česar izhaja tudi glavna slabost te tehnike, saj majhni nalogi pomenijo visoke stroške naročanja in priprave proizvodnje

na enoto. Po drugi strani pa ravno različne količine naročil omogočajo minimiziranje zaloge, kar pa je glavna prednost te tehnike.

- **Modeli ekonomsko optimalne količine naročila:** ta tehnika je primerna za uporabo takrat, kadar podjetje pozna svoje prihodnje povpraševanje. Največja težava, s katero se srečujemo pri uporabi te tehnike je, da je treba precej natančno oceniti povpraševanje in na podlagi te ocene določiti, za kakšno časovno obdobje določena količina zadošča za pokrivanje povpraševanja.
- **Naročanje za fiksno število period** (Fixed period ordering): pri tej tehniki vedno naročimo takšno količino, ki zadošča za pokrivanje povpraševanja za neko vnaprej določeno število period. Pri določanju števila period se lahko opremo na izračunano ekonomsko optimalno količino in povprečno povpraševanje.
- **Tehnika enota – obdobje:** optimalna količina naročila je po tej tehniki tista, pri kateri so stroški naročanja in stroški držanja zalog izenačeni. Količina naloga pa je vsakokrat drugačna, ker ta tehnika pri določanju velikosti serije upošteva tudi potrebe prihodnjih obdobj (Rusjan, 2002, str. 183; Schmenner, 1993, str. 256; Stevenson, 1993, str. 669).

Izbira najprimernejše tehnike je dokaj zahtevna naloga, saj MRP sistemi določajo potrebe po materialih, surovinah in sestavnih delih za proizvode, ki imajo kosovnice z več nivoji. V primeru, da naročimo količino komponent, ki se razlikuje od neto potreb na višjem nivoju, se povečajo zaloge na nižjih nivojih. Iz tega sledi, da bolj ko je struktura proizvoda kompleksna, bolj je pomembno, da naročilo količin prvega nivoja čim bolj ustreza dejanskim neto potrebam na višjem nivoju in se na ta način izognemo kopičenju zalog na nižjih nivojih (Schmenner, 1993, str. 258).

4.2.1.3. Izložki modela MRP

Osnovna izložka modela MRP sta:

- nabavni nalogi,
- proizvodni nalogi.

Poleg osnovnih izhodnih podatkov MRP modela se kot sekundarni izložki najpogosteje omenjajo (Stevenson, 1993, str. 666):

- poročila o izvrševanju: dajejo nam informacije o odstopanjih od plana pri dobavnih rokih, količinah in zalogah;
- poročila o planiranju: pomagajo nam pri določanju potreb po materialu in napovedovanju prihodnjih potreb po zalogah;
- poročila o izjemah: opozorijo na protislovja kot so pozna ali zapoznena naročila, pretirane količine izmeta, napake v poročanju ipd.

4.2.1.4. Varnostne zaloge in varnostni časi

Pri MRP sistemu večji del negotovosti odpravimo s postavitvijo operativnega plana, iz česar sledi, da so varnostne zaloge znatno manjše kot pri klasičnih modelih uravnavanja zalog. Nekaj negotovosti kljub temu ostane in zaradi tega potrebujemo tudi določene instrumente, s katerimi nevtraliziramo to negotovost. Pri MRP sistemu se pojavljajo negotovosti pri dobavnih rokih, proizvodnih časih, deležih izmeta in okvarami strojev. Da se zavarujemo pred omenjenimi negotovostmi, uporabljamo varnostne zaloge in varnostne pretočne čase. Z varnostno zalogo pokrivamo nepričakovano večjo porabo v dobavnem roku in tako z njo preprečujemo izčrpanje zalog. Varnostne zaloge uporabljamo v primeru negotovosti, povezanih s količinami. Drugi način, da se zavarujemo pred negotovostjo, so varnostni pretočni časi. Pri varnostnih pretočnih časih gre za to, da dejanskemu pretočnemu času dodamo še nekaj dni rezerve. Varnostne pretočne čase uporabljamo pri negotovosti, povezani z dobavnimi in proizvodnimi časi (Bennet, Lewis, Oakley, 1988, str. 180; Rusjan, 2002, str. 191).

Praviloma bomo uporabili varnostne zaloge in varnostne pretočne čase samo za najnižjo raven v kosovnici, saj na zaloge komponent na tej ravni vplivajo tudi zunanji subjekti. Za zaloge na vmesnih ravneh v kosovnici praviloma ne oblikujemo zalog, saj mora MRP program zagotoviti njihovo pravočasno razpoložljivost (Rusjan, 2002, str. 191).

4.2.1.5. Problemi, povezani z uporabo MRP

V veliko podjetjih, ki uporabljajo sistem MRP, le-ta ni prinesel pričakovanih rezultatov. Ghobbar in Friend v svoji raziskavi navajata naslednje težave, ki se lahko pojavijo pri uporabi MRP sistema:

- premajhna vpletenost vodilnega kadra,
- slaba izobraženost uporabnikov sistema MRP,
- nerealen operativni plan,
- netočni inputi sistema MRP, predvsem netočna kosovnica.

Kljub tem pomanjkljivostim se MRP sistem veliko uporablja, podjetja pa imajo za njegovo uporabo na razpolago posebno programsko opremo. Seveda pa moramo pred uporabo natančno preučiti možnost pojavljanja zgoraj navedenih težav. V številnih podjetjih z uporabo sistema MRP niso dosegli pričakovanih oz. zelenih koristi. Glavni razlog za to je zmotno prepričanje, da lahko MRP sistem »preprosto kupimo in ga aktiviramo«. MRP sistem zahteva pred vpeljavo velike spremembe v smislu, da ga prilagodimo načinu delovanja organizacije, kar pomeni sodelovanje in prilagajanje vseh področij v podjetju. Tudi če je to sodelovanje in prilagajanje prisotno, MRP sistema ne smemo jemati le kot dodatno orodje za planiranje zalog, pač pa se moramo zavedati, da je MRP sistem pomemben sestavni del procesa planiranja in zahteva nove postopke na številnih področjih.

4.2.1.6. Koristi uporabe MRP

Če pred uvedbo MRP sistema poznamo njegove omejitve in morebitne težave ter na podlagi tega znanja zagotovimo pravilno uporabo sistema, lahko podjetje doseže številne koristi na različnih področjih.

Da lahko sistem MRP učinkovito deluje, je nujno potrebno zagotoviti točnost in ažurnost podatkov. To pomeni natančna in vsaj na kratek rok stabilna predvidevanja povpraševanja, točni podatki v kosovnicah ter formalno določeni postopki pri kakršnikoli spremembi v konstrukciji ali izdelavi, dobra kontrola stanja zalog, tudi s pomočjo inventur, zanesljivi dobavni roki s strani dobaviteljev, točni standardi izdelave, zanesljive ocene deleža slabih proizvodov, natančno spremljanje porabe materialov iz skladišč, dobre ocene proizvodnih zmogljivosti (Rusjan, 2002, str. 194).

Poleg omenjenih pogojev za uspešno delovanje MRP sistema je izredno pomembno, da imajo podjetja, ki želijo uvesti MRP sistem, dobro podprt računalniški sistem ter izobražen in usposobljen kader.

Sistem MRP je najbolj uporaben v podjetjih, ki:

- imajo relativno širok proizvodni asortiment;
- ki proizvajajo na zalogo;
- uporabljajo že dobro vpeljane, stabilne proizvodne procese.

Glavne koristi MRP sistema so sledeče (Rusjan, 2002, str. 194; Schroeder, 1989, str. 475; Waters, 2003, str. 324):

- nižji stroški in hitrejša obračanja zalog
- višja stopnja postrežbe kupcev;
- krajši dobavni roki;
- boljša izkoriščenost opreme in ljudi v proizvodnji;
- krajši pretočni časi;
- manjše število zaustavitev proizvodnje zaradi pomanjkanja materialov;
- izboljšano operativno planiranje;
- dobro terminiranje proizvodnje posameznih komponent z določanjem prioritete posameznih naročil;
- dobro predvidevanje denarnega toka.

4.2.1.7. Primerjava sistema MRP s sistemi uravnavanja zalog za neodvisno povpraševanje

Dokler razvoj v zmogljivostih računalnika ni omogočal MRP-ja, so podjetja praviloma tudi zaloge, povezane z odvisnim povpraševanjem, uravnavala na podlagi točke ponovnega naročila ali periodičnega sistema. S takim načinom uravnavanja zalog odvisnega

povpraševanja pa zanemarimo dejstvo, da je povpraševanje po komponentah odvisno od povpraševanja po dokončanih proizvodih. To lahko pripelje do stanja, ko imamo visoke zaloge vhodnih materialov in zaloge nedokončane proizvodnje, pogoste zastoje v proizvodnji zaradi pomanjkanja posameznih komponent in s tem povezane številne izredne okoliščine, ki vnašajo nered in zvišujejo stroške (Rusjan, 2002, str. 175).

Primerjavo med sistemom MRP in sistemom točke ponovnega naročila prikazuje Tabela 1.

Tabela 1: Primerjava sistema MRP in sistema točke ponovnega naročila

	MRP	TPN
Povpraševanje	odvisno	neodvisno
Načelo naročanja	potreba	obnova zalog
Potreba	temelji na operativnem planu	temelji na preteklem povpraševanju
Koncept kontrole	kontrola vseh enot	ABC
Cilji	pokriti potrebe proizvodnje	pokriti potrebe odjemalcev
Določanje velikosti serije	posamično (več možnih načinov)	EOQ
Gibanje povpraševanja	spremenljivo, vendar predvidljivo	naključno
Vrste zalog	vhodni materiali, nedokončana proizvodnja	dokončani proizvodi, rezervni deli

Vir: Schroeder, 1989, str. 459.

4.2.2. Ravno ob pravem času (Just-in-time)

Just-in-time (v nadaljevanju JIT) je način vodenja oz. planiranja proizvodnje, katerega cilj je izboljšati produktivnost in eliminirati izgube v vseh fazah proizvodnega procesa. Pri JIT proizvodnji se proizvaja le tisto, toliko in takšne kakovosti, kot je potrebno in takrat, kot je potrebno, pri čemer pa smo uporabili minimalno potrebno količino delovnih sredstev, opreme, materiala in kadrov, torej smo proizvajali maksimalno racionalno (Slack et al., 1995; str. 589).

Pri JIT je natančno terminiran prav vsak korak v proizvodnem procesu, kar pomeni, da se naslednji prične natančno takrat, ko se je predhodni zaključil. Natančno mora biti terminirana tudi dostava materiala od dobaviteljev. Zaradi tako natančnega terminiranja vseh korakov oz. operacij se v proizvodnem procesu nikoli ne pojavijo nedokončani proizvodi, ki bi čakali, da bodo vstopili v obdelavo, kakor tudi ne nezaposleni delavci in stroji. S takšno organizacijo dela JIT koncept omogoča minimalne zaloge in kratke pretočne čase.

JIT proizvodnja temelji na naslednjih konceptih :

- **Prilagodljivi viri.** JIT koncept predvideva, da delavci lahko opravljajo delo na več različnih delovnih mestih in da lahko stroji izvršijo več osnovnih funkcij.
- **Celično organiziran razpored opreme.** Takšen razpored opreme odpravlja dolge pretočne čase in kompleksnost, ki predstavljata slabost skupinske razmestitve. Pri celični proizvodnji gre za to, da najprej oblikujemo družine proizvodov (proizvodi, ki imajo podobne poti izdelave), nato pa oblikujemo celice, kar pomeni, da združimo delovna mesta, potrebna za izdelavo določene družine proizvodov (Rusjan, 2002, str. 47).
- **Sistem vlečenja materialov skozi proizvodnjo.** V tem primeru ne lansiramo proizvodnih nalogov glede na nek terminski plan, pač pa potrebe v kasnejših operacijah sprožajo proizvodnjo v prejšnjih operacijah.
- **Sistem kanban.** Gre za sistem dispečiranja in oskrbe delovnih mest z materialom in obdelovanci, ki zahteva (povleče) proizvodnjo potrebnih delov le v potrebnih količinah in ob potrebnem času (Ljubič, 2000, str. 426).
- **Majhne serije proizvodov.** Če podjetje proizvaja majhne serije proizvodov, ima posledično bistveno manjše zaloge nedokončane proizvodnje. Predhodno pa je treba zagotoviti hitro menjavo orodij in nastavitve strojev, da so majhne serije upravičene z vidika ekonomičnosti.
- **Hitra menjava orodij.** To metodo imenujemo SMED (*angl. single-minute exchange of dies*) ali *less than 10 minutes setup* (menjava orodja v času, krajšem od desetih minut). Menjava orodij in nastavitve strojev ne ustvarjajo nove vrednosti, zato jih je potrebno zmanjšati na zanemarljivo majhne vrednosti. Ta metoda je predpogoj za uvajanje prej opisanih majhnih proizvodnih serij.
- **Kakovost.** Kakovosten izdelek mora biti skladen s standardi, hkrati pa mora zadovoljiti ali celo preseči pričakovanja kupcev.
- **Celovito produktivno oz. preventivno vzdrževanje** (Total Productive Maintenance ali Total Preventive Maintenance – TPM). Gre za kombinacijo preventivnega vzdrževanja in celovite kakovosti. Stroje je potrebno vzdrževati na visoki ravni z dnevnim vzdrževanjem, periodičnimi nadzornimi pregledi in preventivnimi popravili. TPM daje velik poudarek osebni odgovornosti zaposlenih, ki delajo z opremo.
- **Partnerski odnosi med dobavitelji in kupci.** Čim več nabav bi morali vršiti pri enem dobavitelju, s katerim je potrebno oblikovati dolgoročno sodelovanje v obojestransko korist.

4.2.2.2. Koristi in problemi JIT

Ob pravilnem uvajanju in izvajanju JIT načina proizvodnje lahko dosežemo številne pozitivne učinke (Waters, 2003, str. 363):

- nižje zaloge materiala in polproizvodov.
- krajši izdelavni čas in dobavni rok,
- višja produktivnost in boljša izkoriščenost zmogljivosti,
- lažje planiranje in terminiranje proizvodnje,
- manj papirnega dela,
- boljša kakovost materialov in proizvodov,
- manj izmeta,
- boljša morala in občutek pripadnosti delavcev,
- izboljšani odnosi z dobavitelji,
- poudarek na reševanju problemov, ki se pojavijo v proizvodnem procesu.

Kljub temu, da lahko JIT pripomore k doseganju številnih pozitivnih učinkov, ne smemo zanemariti dejstva, da se ob uporabi JIT načina proizvodnje pojavljajo tudi nekateri problemi. Najpogostejši so sledeči (Waters, 2003, str. 364):

- visoka začetna vlaganja in visoki stroški uvajanja,
- dolga doba, ki je potrebna, da se pokažejo pozitivni učinki,
- zanašanje na popolno kakovost materialov, ki jih dobimo od dobaviteljev,
- nezmožnost dobaviteljev, da se prilagodijo JIT konceptu,
- potreba po stabilni proizvodnji v razmerah spremenljivega ali sezonskega povpraševanja,
- zmanjšana fleksibilnost za zadovoljevanje specifičnih ali spreminjajočih se zahtevah kupcev,
- težavno zmanjševanje časov priprave proizvodnje in z njimi povezanimi stroški,
- pomanjkanje sodelovanja in zaupanja med zaposlenimi,
- potreba po preoblikovanju objektov,
- povečanje stresa pri zaposlenih,
- nezmožnost zaposlenih za sprejemanje odgovornosti.

Kot vidimo, ima JIT tako številne prednosti kot slabosti, zato mora vsako podjetje, ki želi začeti uvajati tak način proizvodnje, dobro pretehtati in analizirati, kakšni bi bili stroški in kakšne bi bile koristi uvajanja proizvodnje ravno ob pravem času. V primeru, da podjetje oceni, da bodo pričakovane koristi večje od problemov oz. stroškov, je uvajanje smotno, vendar pa se je treba na spremembe pripraviti, kar pa seveda zahteva popolno predanost in strokovnost vseh vpletenih v proizvodjalni proces.

4.2.3. Primerjava JIT in MRP

V osnovi želita JIT in MRP doseči iste cilje:

- boljšo postrežbo kupcev,
- odpraviti zaloge,
- povečati produktivnost,
- skrajšati pretočne čase,
- znižati stroške.

Kljub temu, da oba sistema težita k istim ciljem, so njihovi pristopi k temu zelo različni. JIT zahteva korenite spremembe že pred začetkom izvajanja, medtem ko pri MRP take spremembe niso potrebne. Naslednja velika razlika je, da MRP sistem zaloge le kontrolira, medtem ko JIT teži k odpravljanju zalog. MRP sistem pri svojem delovanju jemlje zaloge, dobavne roke in proizvodne čase kot fiksne vrednosti, JIT pa nenehno teži k njihovem zmanjševanju. Glavna prednost JIT načina proizvodnje je njena enostavnost, medtem ko je glavna prednost sistema MRP njegova sposobnost uravnavati kompletno planiranje in terminiranje hitro in učinkovito. Hitro je možno uravnavati tudi spremembe. Sistem MRP lahko izvaja simulacije za planiranje proizvodjalnih zmogljivosti. Waters (2003, str. 368) navaja dvanajst bistvenih razlik med obema obravnavanima sistemoma, ki jih prikazuje Tabela 2.

Tabela 2: Razlike med JIT in MRP

JIT	MRP
Ročni sistem	Računalniški sistem
Vleče material skozi proces	Potiska material skozi proces
Poudarja kontrolo operacij	Osredotočenost na planiranje
Poudarja fizične operacije	V pretežni meri informacijski sistem
Kontrola neposredno v delavnicah	Kontrola oddaljenih planerjev
Operira z malo podatki	Poskuša zbrati vse možne podatke
Zmanjšuje obseg pisarniškega dela	Povečuje obseg pisarniškega dela
Potrebuje nespremenljivo raven proizvodnje	Lahko deluje v spremenljivi proizvodnji
Zmanjšuje stroške priprave proizvodnje	Stroške priprave proizvodnje jemlje kot fiksne
Uporabnikom enostavno razumljiv	Uporabnikom težje razumljiv
Velikost serij zmanjšuje na minimum	Povečuje velikost serij s svojimi pravili
Tipičen sistem urnih zalog	Tipičen sistem dnevnih zalog

Vir: Waters, 2003, str. 368.

Filozofija, na kateri sloni JIT proizvodnja, se torej precej razlikuje od filozofije, iz katere izhajajo tradicionalni proizvodni pristopi. Vedno je potrebna natančna analiza in razmislek, ali

naj podjetja uvedejo JIT sistem. Nekatere oblike JIT načina proizvodnje bi bile lahko koristne, vendar JIT sam po sebi ne pripomore veliko k temu, da podjetje postane produktivnejše ali konkurenčnejše. Toda tudi MRP sistem sam ne bo dosegel teh rezultatov. Pomembno je, kako k spremembam pristopimo, najvažnejše je zaupanje in podpora ravnateljstva in podpora ravnalcev vseh nivojev, da najdemo nove načine za izboljšanje planiranja in kontrole proizvodnje in nenazadnje seveda uravnavanja zalog.

5. Predstavitev podjetja Kolektor Sikom d.o.o.

Podjetje Kolektor Sikom d.o.o. s sedežem v Idriji je član koncerna Kolektor Group d.o.o., katerega jedro poslovanja predstavlja razvoj, proizvodnja in trženje komutatorjev, kjer se je Kolektor ustalil kot vodilna skupina. Poleg proizvodnje komutatorjev skupina Kolektor širi proizvodni program tudi na področje elektronike, feritnih jeder in navitij ter plastičnih komponent. Kolektor Group je globalno podjetje. Med njihovimi družbami jih je šest v Sloveniji, preostala pa so v Nemčiji, Južni Koreji, ZDA, Kitajski, Braziliji, Iranu in Bosni. Podjetje Kolektor Sikom d.o.o. se ukvarja s proizvodnjo komutatorjev in predstavlja največjega proizvajalca komutatorjev na svetu.

Komutator je sestavni del elektromotorja in je nameščen na rotorju. Njegova funkcija je spreminjanje smeri električnega toka v rotorskem navitju tako, da se smer vrtenja rotorja in s tem motorja ohranja.

Slika 9: Sestava komutatorja in rotorja



Vir: Internetna stran podjetja Kolektor Sikom d.o.o., 2008.

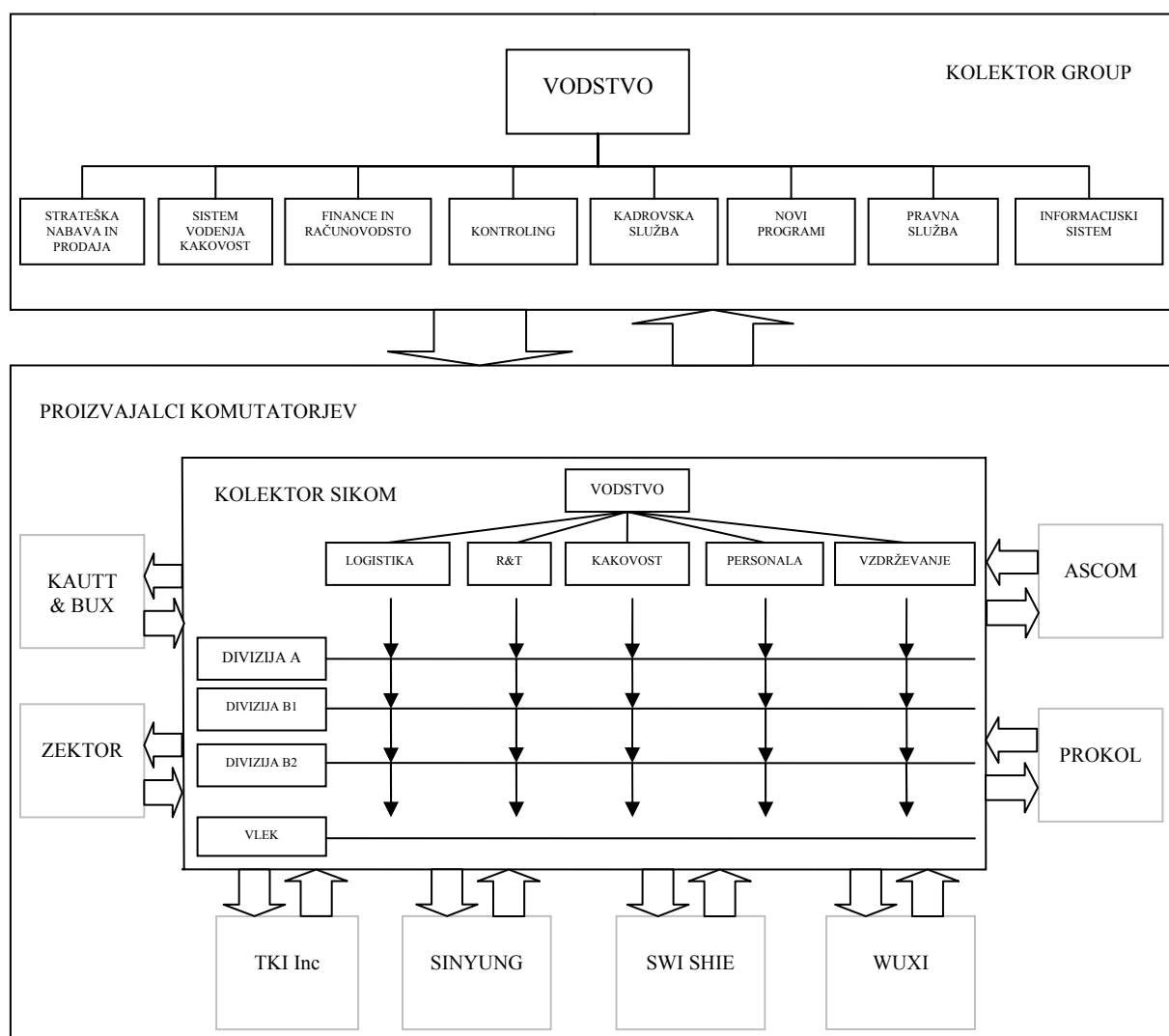
Komutatorji se izdelujejo za potrebe avtomobilske industrije, električnih ročnih orodij, gospodinjskih aparatov in drugih aplikacij.

Zaradi znanja, fleksibilnosti, kakovosti in zanesljivosti so podjetje Kolektor Sikom d.o.o. za partnerja izbrali številni svetovni koncerni. Naj omenim le nekatere: Alcatel, Arvin Meritor, Black & Decker, Bosch, Buhler, Continental (bivši Siemens VDO), Temic, Delco Remy,

Delphi, Denso, Electrolux, Faurecia, Ford Motor, Hilti, Johnson Electric, Miele, Philips, Valeo, Visteon, Vorwerk (Internetna stran podjetja Kolektor Sikom d.o.o., 2008).

Za podjetje Kolektor Sikom d.o.o. je značilna matrična organizacijska struktura, ki je kombinacija funkcijske in divizijske organizacijske strukture.

Slika 10: Organizacijska struktura podjetja Kolektor Sikom d.o.o.



Vir: Intranetna stran podjetja Kolektor Sikom d.o.o., 2008.

Proizvodnja komutatorjev v podjetju Kolektor Sikom d.o.o. je organizirana v treh proizvodnih divizijah: A, B1 in B2. Do leta 2008 je obstajala tudi divizija C. Sočasno z ukinitvijo divizije C pa se gradi nov obrat oz. nova divizija, kjer se bodo proizvodili novi programi izdelkov (plastične komponente ipd.). Izgradnja je predvidena do konca leta 2008. Znotraj posameznih divizij pa so oblikovane še posamezne t.i. temeljne enote dela (TED), ki predstavljajo osnovne organizacijske in proizvodne enote v diviziji.

V okvir podjetja Kolektor Sikom d.o.o. sodi tudi obrat Vlek, ki pa ne proizvaja komutatorjev, pač pa iz bakrenih žic, bakrenih trakov in bakrenih predoblik izdeluje bakrene trakove in profile, ki kot polizdelki vstopajo v proizvodnjo v že prej omenjenih proizvodnih divizijah.

Zaradi lažjega razumevanja obravnavane tematike v nadaljevanju diplomske naloge bom na kratko opisala proizvodni postopek komutatorjev. Proizvodni proces je sestavljen iz več zaporednih operacij. Prva je ta, da se iz bakrenega profila v postopku štancanja izdelajo lamele, ki se jih v naslednji operaciji zloži v pokončne okrogle plastične košarice. Nato sledi operacija armiranja in kovanja. V tej fazi stroj nasadi armirni obroček na lamele in ga zakuje mednje, natančneje v utor lamele. V naslednjem koraku se v notranjost komutatorja zabrizga prešna masa. Tako pripravljene komutatorje se nato postavi v posebne peči, kjer se komutatorji starajo. Čas staranja je različen, odvisen je od vrste komutatorja in zlitine in se giblje med 10 in 24 urami. Po končanem postopku staranja se v sredino komutatorja v dolivke prešne mase izvrti luknje, poleg tega pa se okoli komutatorja postruži lamele. Nato sledi še kontrola tako izdelanih komutatorjev pod posebnimi kamerami. Komutatorje, ki jih kamera izloči, se nato še dodatno pregleda očno. Če se izkaže, da niso ustrezni, gredo v izmet, v nasprotnem primeru pa se komutatorji pakirajo na posamezne plastične podstavke, ki se jih potem položi v kartonaste škatle. Pakirani komutatorji se nato z internim transportom dostavijo v skladišče končnih izdelkov.

6. Analiza uravnavanja zalog v podjetju Kolektor Sikom d.o.o.

6.1. Opis obstoječega stanja

6.1.1. Informacijski sistem SAP R/3

Od leta 1998 se v podjetju uporablja informacijski sistem SAP R/3. SAP R/3 je informacijski sistem, ki podjetjem zagotavlja poslovne aplikacije, ki potekajo v okolju odjemalec/strežnik. Ključna značilnost sistema je standardizacija in povezovanje številnih poslovnih okolij ter procesov podjetja. Z integracijo sistema je omogočen nemoten pretok podatkov med različnimi področji poslovanja, tako da se sprememba na enem področju podjetja odraža tudi na drugem (Larocca, str. 4-9, 2002).

Od leta 1998 dalje se tudi zaloge spremljajo s pomočjo informacijskega sistema SAP R/3. Za ravnanje z zalogami je na voljo modul s sistemom MRP.

6.1.2. Razvrščanje zalog

V podjetju Kolektor Sikom d.o.o. razvrščajo zaloge v sledeče skupine:

- material oz. surovine: prešna masa, bakrena žica (Ecu žica), bakreni trakovi (Ecu trakovi), bakrene predoblike (Ecu predoblike);
- polizdelki: bakreni profil, košarice, tulke;

- končni izdelki: dokončani komutatorji;
- nedokončana proizvodnja: komutatorji, ki se nahajajo v proizvodnem procesu in niso še dokončani ter čakajo na nadaljnjo obdelavo, oz. povedano drugače, gre za material, ki se nahaja na odprtih delovnih nalogih.

Končni izdelki se uravnavajo na podlagi napovedi in naročil ter trenutnega stanja zalog. Za naročanje surovin in polizdelkov pa ob uporabi informacijskega sistema SAP R/3 skrbi MRP planer.

6.1.3. Skladiščenje zalog

Podjetje Kolektor Sikom d.o.o. ima svoje skladišče v Spodnji Idriji, kar predstavlja 5-kilometrsko oddaljenost od proizvodnih obratov. Razlog za takšno ločenost skladiščnih prostorov od proizvodnih je v tem, da v ozki dolini ob reki Idrijci ni dovolj prostora za postavitev skladiščnih prostorov zraven proizvodnih objektov. Med proizvodnimi prostori v Idriji in skladiščnimi v Spodnji Idriji je seveda organiziran interni transport, ki kroži in večkrat na dan iz proizvodnih divizij dokončane komutatorje prepelje v skladišče v Spodnji Idriji in obratno, torej surovine in polizdelke iz skladišča v Spodnji Idriji v proizvodne divizije oz. iz obrata Vlek v proizvodne divizije. Vsaka proizvodna divizija pa ima tudi priročno začasno skladišče, kjer se skladišči polizdelke, preden grejo v nadaljnjo obdelavo in dokončane komutatorje, preden jih interni transport dostavi v glavno skladišče v Spodnji Idriji. Vsaka proizvodna divizija pa sama skladišči tudi potrošni material in rezervne dele.

Stanje na zalogi je ažurno in točno, saj se vse, kar pride in kar zapusti skladišče, sproti vnaša v informacijski sistem SAP R/3, ki ima posebno transakcijo za beleženje premikov in za spremljanje stanja zalog.

Poleg skladišča v Spodnji Idriji pa ima podjetje svoje zaloge tudi v konsignacijskih skladiščih pri nekaterih kupcih. V teh primerih se dokončani komutatorji glede na naročila kupca odpremijo na zeleni datum iz podjetja s spremljajočo t.i. proforma fakture¹ in se dostavijo v konsignacijsko skladišče pri kupcu. Dokler se komutatorji nahajajo v konsignacijskem skladišču kupca, so še vedno v lasti podjetja in so v sistemu SAP R/3 prikazani kot konsignacijska zaloga pri kupcu. Ko pa kupec komutatorje dvigne iz konsignacijskega skladišča, mora o tem obvestiti prodajno logistiko in takrat se kupcu zaračuna dvig in izda pravo fakture.

¹ Proforma fakture je fakture, ki je kupec ne plača, pač pa predstavlja le spremljajoči dokument pri odpremi v konsignacijsko skladišče.

6.1.4. Izvajanje sistema MRP

MRP je orodje, ki deluje znotraj informacijskega sistema SAP in na podlagi kosovnic ter znanih pretočnih časov določi, kdaj naj se začne in konča določena faza naročila, kdaj je potrebno sprožiti naročilo za nabavo surovin in embalaže in kdaj je potrebno lansirati proizvodni nalog, da bo izdelek končan pravočasno.

MRP sistem na podlagi inputov, t.j. operativnega plana, kosovnice in podatka o stanju zalog izračuna potrebe po surovinah in materialih. Potrebe, ki so določene z operativnim planom, so neodvisne potrebe. Količine v operativnem planu so vnesene v sistem ročno in MRP nanje nima vpliva, zato govorimo o neodvisni potrebi.

Na podlagi kosovnice MRP sistem izračuna količine potrebnih surovin in embalaže za izdelavo izdelka. Ob upoštevanju pretočnih časov tvori odvisne potrebe in rezervacije (zahteve za material) za izdelke. Na ta način se prepreči, da bi se te surovine in embalaža potrošile za drug izdelek. Za razliko od neodvisnih potreb odvisne potrebe sistem določa sam in nanje nimamo vpliva. Za pokrivanje odvisnih potreb sistem tvori planske naloge, količine pa so povečane za faktor izmeta.

Vsakokrat, ko pride v sistemu do neke potrebe, sistem sam kreira planski nalog, ki ga je nato potrebno ročno pretvoriti v delovni nalog. Planske naloge torej sistem vedno kreira avtomatsko, medtem ko delovne naloge kreira MRP planer ročno.

6.1.5. Postopek MRP planiranja

Naročilo se v sistemu SAP R/3 pojavi ob prejemu naročila kupca, ki ga vnese referent prodajne logistike. SAP R/3 nato sam preveri trenutno zalogo končnih izdelkov v skladišču, količine po posameznih že razpisanih delovnih nalogih in potrebe, ki jih zaloga ter razpisani nalogi pokrivajo. V primeru, da razpisane količine ne zadoščajo za pokritje potreb, nam na osnovi nepokritih naročil ali nepokritih napovedi prodaje, ki so v sistem vnešene s strani prodajne službe, sistem sam ponudi planski nalog z optimalno količino in začetkom, potrebnim za pravočasno pokritje potreb. Sistem je nastavljen tako, da sam dvakrat tedensko preveri razlike in razpiše planske naloge; druga možnost je, da planer sam požene MRP in se mu kreirajo potrebe. Torej, ob vnosu novega naročila ali povečanju starega naročila se avtomatsko kreira planski nalog, ki MRP planerju služi kot pomoč pri določanju količin za izdelavo, terminu izdelave in kot opozorilo, da je potrebno izvesti proizvodne aktivnosti, torej kreirati delovni nalog.

Pri pregledovanju planskih nalogov MRP planer ugotavlja njihovo skladnost s potrebami in po potrebi zmanjša ali poveča količino na planskem nalogu v smislu dobrega gospodarjenja in čim boljše izkoriščenosti kapacitet.

Ob kreiranju delovnega naloga sistem SAP R/3 sam predlaga količine izdelave, izmet in termin izdelave, ki pa jih MRP planer prilagodi po lastni presoji in izkušnjah.

Po končani obdelavi MRP liste in razpisu vseh potrebnih delovnih nalogov sledi terminiranje in razporejanje operacij na posamezno delovno mesto. Že ob razpisu delovnih nalogov je na vsakem identu materiala oz. njegovem tehnološkem postopku na vseh operacijah nastavljeno predvideno delovno mesto, kjer naj bi se operacije izvajale. Sistem torej razporedi vse izdelke, ki imajo v tehnološkem postopku isto delovno mesto, skupaj.

Mesečni plan proizvodnje MRP planer najlažje izdela na planski tabli, kjer sistem pokaže vse delovne naloge, ki so že razporejeni in v fondu nalogov nove delovne naloge, ki jih mora MRP planer na časovno os še razporediti.

Za komutator, ki je sestavljen iz bakrenega profila, plastične košarice, tulke in prešne mase, je ob kreiranju delovnega naloga potrebno kreirati nabavne zahteve za omenjene polizdelke in izvesti rezervacije za vgradne materiale. Pri naročanju polizdelkov se MRP planer naslanja na kosovnico iz delovnega naloga. Izračun potreb polizdelkov za izdelavo določene količine komutatorjev se v sistemu SAP R/3 naredi ob terminiranju delovnega naloga. Iz kosovnice so razvidne potrebne količine polizdelkov za izdelavo komutatorjev in na podlagi teh razpisanih količin MRP planer kreira nabavne zahteve. Na podlagi nabavnih zahtevkov pa referent v nabavni logistiki kreira naročilo materiala.

Pri embalaži je celoten postopek nekoliko drugačen, saj se ne naroča glede na potrebe delovnih nalogov, pač pa na podlagi mesečne napovedi prodaje komutatorjev.

Pri določitvi količin delovnega naloga pa mora MRP planer upoštevati tudi količine polizdelkov, ki bodo naročene pri dobaviteljih, saj tudi pri njih velja načelo večje količine in nižje cene, kar posledično pomeni nižji stroški izdelave komutatorjev.

Delovni nalogi, ki jih MRP planer dobi pri obdelavi MRP liste, imajo v sistemu status kreirani in zato v sistemu za nadzor proizvodnje še niso vidni. V sistem za nadzor proizvodnje, ki v vsakem trenutku za posamezni delovni nalog pove, kolikšne so že izdelane količine na nalogu, pa kreirani delovni nalog MRP planer pošlje s postopkom lansiranja naloga. Priporočljivo je, da se pred lansiranjem delovnega naloga preveri, če je proizvodnja ekonomsko sprejemljiva. Če so odstopanja med planiranimi in dejanskimi stroški manjša od 8%, lahko MRP planer nalog lansira. V nasprotnem primeru pa je potrebno odstopanja javiti službi za kontroling, ki ponovno izračuna lastno ceno izdelkov in sporoči prave podatke, ki se ob ponovnem preračunu stroškov na nalogu samodejno popravijo.

Kot sem že omenila, se za nadzor poteka proizvodnje uporablja poseben sistem, ki MRP planerju v vsakem trenutku nudi informacijo, kje dejansko se nahajajo posamezni izdelki na delovnem nalogu. Po izvedenem lansiranju delovnega naloga vodje posameznih delovnih

mest iz sistema za spremljanje proizvodnje izpišejo časovne liste, na katere se potem vpisujejo izdelane količine glede na določeni delovni nalog in na vrsto operacije. Enkrat dnevno pa sistem v podjetju samodejno prenese vse podatke v glavni sistem v podjetju, torej v sistem SAP R/3, v katerem se izvaja MRP. Po opravljenem prenosu pa lahko MRP planer spremlja napredovanje izdelave na posameznih delovnih nalogih, ki se nam najbolj očitno kaže na planski tabli. Delovni nalog, ki je v obliki pravokotnika in zavzema takšno dolžino, kolikor dni je potrebno za izdelavo delovnega naloga, se po premiku nazaj v fond nalogov in vnovični postavitvi na plansko tablo skrajša za izdelano količino. V primeru, da se pri proizvodnji komutatorjev pojavijo težave in je izdelana količina manjša od planirane, se nam nalog ne skrči, za kolikor smo planirali in ob ponovni namestitvi na plansko tablo premakne vse naslednje naloge za razliko naprej, kar pa lahko povzroči zamudo pri izdelavi nekega drugega tipa komutatorjev.

Ko je enkrat količina komutatorjev, izdelanih po določenem delovnem nalogu, dobavljena v skladišče končnih izdelkov, je naloga MRP planerja še, da takšen delovni nalog v sistemu SAP R/3 še tehnično zaključi. Potek zaključevanja delovnih nalogov v sistemu SAP R/3 je tak, da MRP planer v sistemu SAP R/3 najprej na delovnem nalogu požene preračun stroškov. Ko SAP R/3 preračuna stroške, lahko MRP planer ugotovi odstopanja dejanskih stroškov od planiranih stroškov na delovnem nalogu. Dovoljeno odstopanje dejanskih stroškov od planiranih je 8% in če ta meja ni presežena, lahko MRP planer delovni nalog zaključi. V primeru, da je odstopanje na delovnem nalogu višje, kot je dovoljeno, je potrebno ugotoviti, zakaj je do takšnega odstopanja prišlo in kako se v prihodnje takim težavam izogniti. Najpogostejša vzroka za odstopanja na delovnem nalogu sta dva:

- prevelika poraba delovnih ur (zaradi različnih težav pri proizvodnji) ali
- napačni normativi za izdelavo določenih operacij.

Do razlik lahko prihaja tudi pri materialni porabi, če za predvideno količino izdelkov porabimo več ali manj sestavnih komponent. Takšno odstopanje MRP planer rešuje s pomočjo glavnega tehnologa, ki ponovno preveri normative za porabo komponent za izdelavo komutatorjev.

Dejanskih stroškov na nalogu večinoma ni mogoče več spreminjati in zato je velikega pomena pravočasno usklajevanje normativov za proizvodnjo novih količin iste vrste komutatorjev. Delovne naloge z večjim odstopanjem od dogovorjenega pa se s strinjanjem kontrolinga in obrazložitvijo v dolgem tekstu na delovnem nalogu lahko vseeno zaključi. Prav zaradi teh težav je vedno priporočljivo preveriti stroške, preden nalog lansiramo v proizvodnjo.

6.1.6. Mesečno spremljanje zalog

V podjetju veliko pozornosti namenjajo mesečnemu spremljanju zalog. Tako se na mesečni ravni izračunavata naslednja kazalnika:

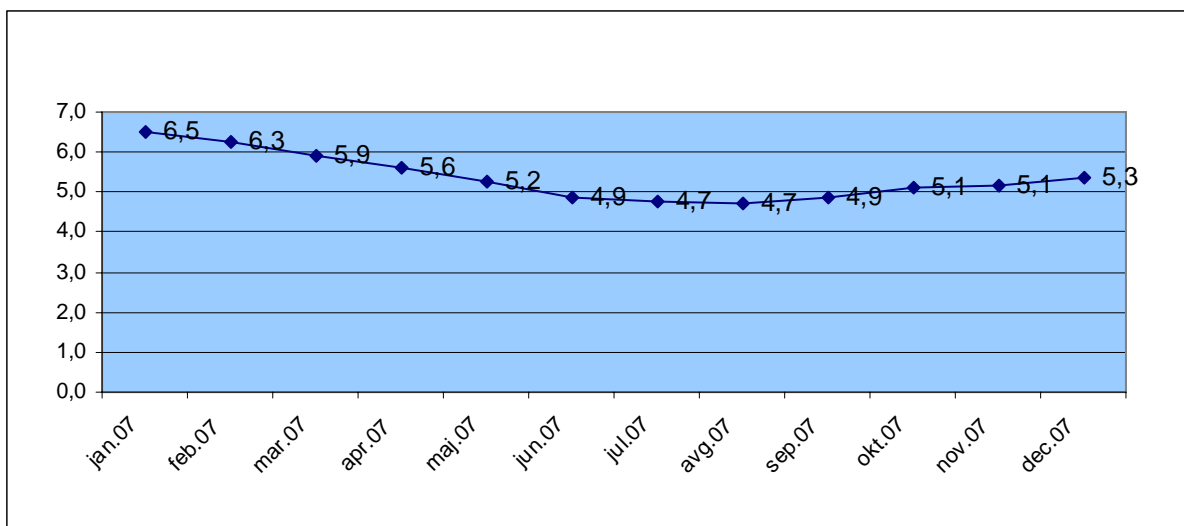
- koeficient obračanja zalog,

- dnevi vezave zalog.

6.1.6.1. Koeficient obračanja zalog

Količnik obračanja zalog nam pove, kolikokrat v letu se nam zaloge obrnejo, torej v celoti porabijo. Kot vidimo na Sliki 9, se je v letu 2007 vrednost tega kazalnika gibala med 4,7 in 6,5. Najvišjo vrednost količnika so izračunali meseca januarja, v sledečih mesecih pa je vrednost kazalnika padala, v zadnji tretjini leta pa se je vrednost količnika zopet nekoliko zvišala. Cilj v podjetju je, da bi bila vrednost količnika večja od osem, torej, da bi se celotne zaloge v podjetju na leto porabile vsaj osemkrat. Podjetje si je ta cilj postavilo na osnovi, da bi ob doseganju enake prodaje znižali zaloge za toliko, da bi se količnik obračanja povečal na 8.

Slika 9: Koeficient obračanja zalog

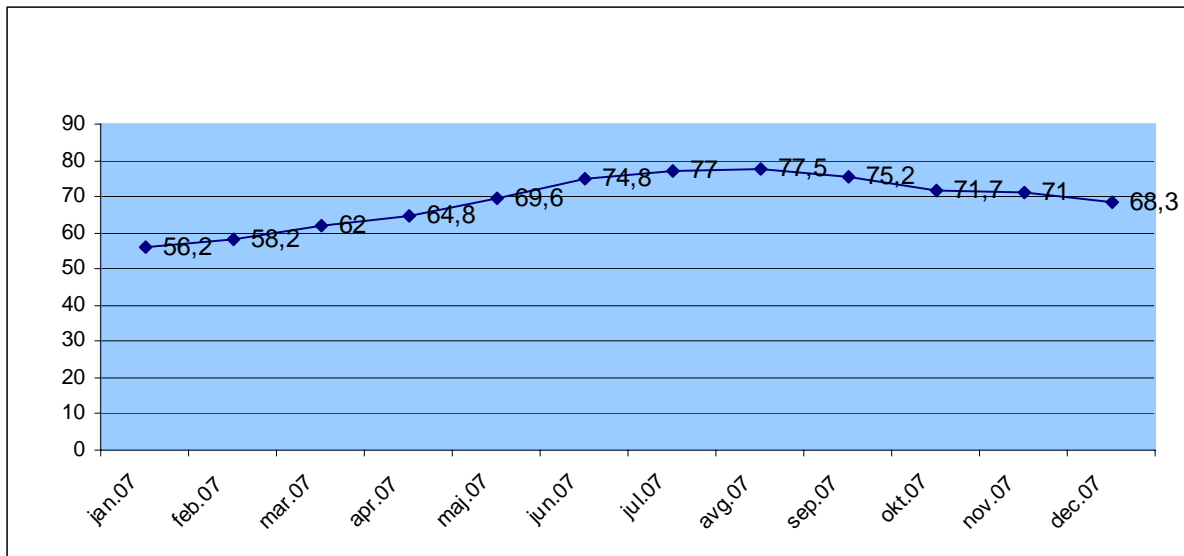


Vir: Interni viri podjetja Kolektor Group d.o.o.; Lastna priredba.

6.1.6.2. Dnevi vezave zalog

Ta kazalnik nam pove povprečno število dni, za katero bi zadoščala povprečna zaloga. Ker ga izračunamo kot količnik med obdobjem 365 dni in prej opisanim količnikom obračanja zalog, je gibanje krivulje, ki povezuje vrednosti kazalnika po posameznih mesecih znotraj leta, seveda ravno obratno kot gibanje krivulje, ki povezuje vrednosti količnika obračanja zalog.

Slika 10: Dnevi vezave zalog



Vir: Interni viri podjetja Kolektor Group d.o.o.; Lastna priredba.

Kot lahko vidimo na Sliki 10, se je vrednost kazalnika v letu 2007 gibala med 56,2 in 77,5 dnevi. Če želi podjetje doseči, da bi se zaloge v enem letu obrnile vsaj osemkrat, bi to pomenilo, da bi vrednost količnika dnevi vezave zalog morala znašati 45 dni, torej bi povprečna zaloga v podjetju zadoščala za 45 dni.

Poleg sledečih kazalnikov se na tedenski ravni izračunava tudi vrednost zalog in sicer gre za vsoto vrednosti zalog surovine, polizdelkov in končnih izdelkov. S tedenskim spremljanjem vrednosti zalog v podjetju beležijo trend gibanja zalog. Vendar pa moramo biti pri spremljanju tega kazalca pozorni, saj nam zgolj vrednost zalog ne pove dovolj, da bi lahko govorili o rasti zalog in s tem povezanimi višjimi stroški. Sama vrednost zalog nam ne pove nič o njeni porabi. Naraščanje vrednosti zalog bi bilo lahko povezano z nepričakovano rastjo prodaje in posledično povečano proizvodnjo ter večjimi potrebami po surovinah in komponentah ter končnih proizvodih. To bi lahko imelo za posledico rast vrednosti zalog, hkrati pa bi imeli tudi visok količnik obračanja zalog in tako ne bi bilo potrebno iskati ukrepov za zmanjšanje zalog.

V obravnavanem podjetju so zaloge vrednostno relativno visoke, saj so že sami vhodni materiali precej dragi. V zadnjih dveh letih je k visoki vrednosti zalog veliko prispeval skokovit dvig cen barvnih kovin. Glede na strukturo zalog predstavlja največji delež celotnih zalog podjetja zaloga nedokončane proizvodnje.

6.1.7. Operativno planiranje

6.1.7.1. Letni operativni plan

Napovedi kupcev so v sistem vnešene s strani strateške prodaje, naročila kupcev pa v sistem vnaša prodajna logistika. Naročila in napovedi kupcev pomenijo zahtevo po določeni količini izdelka. Vsako leto se izdelava letni plan prodaje in le-ta predstavlja osnovo za izdelavo letnega operativnega proizvodnega plana ob upoštevanju proizvodnih kapacitet. Letni plan prodaje se sprejema na poslovodstvu celotnega koncerna Kolektor, vnese pa se ga meseca oktobra za naslednje koledarsko leto. Plan nastaja v sodelovanju s strateško prodajo, prodajnimi zastopniki in kupci. V sistemu je letni plan prodaje sicer neaktiven, vendar viden in predstavlja osnovo za preračun kapacitet, materialno bilanco, bilanco podjetja in kazalce uspešnosti.

Z letnim planom prodaje se torej določijo količine, ki jih je potrebno proizvesti, da se pokrije povpraševanje kupcev. Na podlagi količin, določenih z letnim planom prodaje ter ob upoštevanju proizvodnih kapacitet se izdelava letni operativni proizvodni plan. Časovni horizont znotraj operativnega plana je teden. Letni operativni plan je planiran na šifre končnega izdelka in je razdeljen po posameznih proizvodnih linijah. Za vsako proizvodno linijo je določeno, kateri komutatorji se bodo na njej proizvajali, koliko časa se bodo proizvajali in kakšne bodo proizvedene količine.

6.1.7.2. Mesečni operativni plan

V podjetju se izdeluje tudi mesečni operativni plan prodaje in sicer za šest do osem tednov vnaprej. Na podlagi mesečnega operativnega plana prodaje MRP planerji izdelajo operativni plan proizvodnje. Ta operativni plan v podjetju imenujejo tudi grobi operativni plan. Časovni horizont je prav tako kot pri letnem planu tudi v tem primeru teden. Mesečni operativni plan se v podjetju usklajuje vsak drugi teden v mesecu in sicer kot sem že omenila za šest do osem tednov vnaprej. Mesečni operativni plan je zaradi naročanja surovin in polizdelkov praviloma zamrznjen za šest tednov vnaprej, vendar pa se zaradi hitrega spreminjanja naročil kupcev leta kasneje lahko še spreminja.

Strateška prodaja vzdržuje kratkoročni operativni plan (napovedi) do 10. v mesecu za dva meseca vnaprej. Praviloma se napovedi vnaša mesečno na drugi teden v mesecu. Vnos napovedi je obvezen za vse komutatorje, razen v primeru, da so zanje že pridobljena fiksna naročila². Napovedi se vnašajo, da lahko na njihovi podlagi v podjetju planirajo strojne kapacitete, kadre in nabavo materiala.

Naročila v sistem sproti vnaša in jih vzdržuje prodajna logistika.

² Fiksna naročila so tista, pri katerih se datum in količina ne spremeni od prejema naročila do dejanske odpreme.

Napovedi in naročila v sistemu predstavljajo bodoče potrebe po posameznih proizvodih. Strateška prodaja do 10. v mesecu pripravi operativni prodajni plan za obdobje $T_0^3 + 6$. Prodajni operativni plan dobijo prodajna logistika, direktorji in planerji. Planerji v roku 2 dni od prejema plana pripravijo komentarje na operativni plan in jih pošljejo v prodajno logistiko, kjer se sestavi seznam s komentarji. Najpozneje do 15. v mesecu se organizira mesečni sestanek, ki se ga udeležijo strateška prodaja, planerji in direktorji proizvodnih divizij. Na teh sestankih se usklajuje operativni plan. Sledijo korektivni ukrepi (usklajevanje s kupcem in popravek napovedi v sistemu), ki so posredovani v prodajno logistiko, kjer se plan shrani in zamrzne in je kasneje osnova za oceno kakovosti napovedi.

Na podlagi tako določenega operativnega mesečnega plana prodaje izdelajo MRP planerji grobi operativni plan, torej plan proizvodnje za šest tednov vnaprej. MRP planerji usklajujejo proizvodni plan z naročili in oskrbo s polizdelki in surovinami ob upoštevanju trenutne zaloge. Grobi operativni plan se lahko po potrebi tudi spremeni.

Če iz vseh podatkov, ki jih imajo na razpolago, sklepajo, da bo v bodoče prišlo do kopičenja zaloge določenega komutatorja, se proizvodne kapacitete porabi za proizvodnjo nekega drugega komutatorja, katerega količina v bodoče glede na trenutno stanje ne bi zadostovala za pokrivanje naročil kupca.

Sistem SAP R/3 na podlagi količin komutatorjev, določenih z grobim operativnim planom ter ob upoštevanju kosovnic in trenutnega stanja zalog izvede eksplozijo potreb po materialu. Surovine in polizdelke se torej naroča na podlagi grobega operativnega plana. Za vsako komponento posebej sistem tako preveri, ali trenutna zalog in nalogi, ki so že odprti zadoščajo za pokritje teh potreb. Če odprti nalogi in trenutna zalog ne zadoščajo za pokritje potreb, sistem lansira zahtevek za nabavo. Na podlagi grobega operativnega plana se v podjetju izdeluje tudi fini oz. mikro plan proizvodnje, ki ga MRP planerji vnesejo v sistem. Mikro plan proizvodnje je namenjen natančnemu planiranju proizvodnega procesa po posameznih TED-ih za obdobje enega do dveh tednov vnaprej. Mikro plan proizvodnje pa se praviloma ne spreminja. Izjemoma se lahko spreminja le v primeru kratkoročnih velikih sprememb naročil.

6.2. Predlaganje sprememb

Na podlagi analize stanja uravnavanja zalog je razvidno, da v obravnavanem podjetju posvečajo tej tematiki izredno veliko pozornosti in se intenzivno ukvarjajo z zalogami. Kljub temu pa se v podjetju srečujejo z visoko ravnijo zalog, kar kažejo vrednosti koeficienta obračanja zalog, ki so višje od ciljnih vrednosti, ki si jih je podjetje zastavilo. Iz tega sklepamo, da bo potrebno obstoječi sistem uravnavanja zalog še izboljšati.

³ T_0 = tekoči teden.

Na osnovi v teoretičnem delu diplomske naloge opisanih modelov za uravnavanje zalog sem prišla do sledečih ugotovitev.

Klasični model ekonomsko optimalne količine naročila za obravnavano podjetje ni primeren, saj večina predpostavk, iz katerih ta model izhaja, za podjetje Kolektor Sikom ne velja. Tako npr. povpraševanje ni enakomerno, saj se naročila kupcev pogosto spreminjajo, velikokrat tudi v zelo kratkih časovnih intervalih. Prav tako količina naročila ni vedno enaka. Naslednja stvar je, da so dobavni roki sicer poznani, dogodi pa se, da le-ti niso zanesljivi. Prav tako pa klasični model ekonomsko optimalne količine naročila ne upošteva, da je v proizvodnih podjetjih povpraševanje po surovinah in polizdelkih, uporabljenih za proizvodnjo končnih proizvodov, odvisno povpraševanje.

Mislim, da tudi JIT za obravnavano podjetje ni primeren sistem za uravnavanje zalog. Pri JIT sistemu se zanašamo na popolno kakovost materialov, ki jih dobimo od dobaviteljev. Seveda je ta predpostavka v realnosti izjemno redko izpolnjena. V obravnavanem podjetju se tako včasih dogodi, da dobi od dobavitelja neustrezno prešno maso ali bakrene materiale, kar pomeni, da je potrebno te surovine ponovno naročiti in počakati, da so dobavljene. Če podjetje ne bi imelo nobene zaloge omenjenih vhodnih materialov, kot to predpostavlja JIT, bi se proizvodnja komutatorjev ustavila in prišlo bi do velikih zamud pri dobavah kupcem. Prav tako je pomemben dejavnik, ki preprečuje uvedbo JIT, izredno težavno prilagajanje dobaviteljev na koncept JIT. Naslednji dejavnik, ki onemogoča uporabo JIT koncepta, so hitre in velike spremembe v naročilih kupcev. Kljub temu, da uvajanje JIT koncepta v celoti ne bi bilo smiselno, menim, da bi se podjetje lahko poslužilo nekaterih orodij JIT proizvodnje, kot sta SMED in TPM. Prva bi omogočila skrajšanje časov proizvodnje, druga pa bi omogočila skrajšanje zastojev na liniji zaradi okvar strojev.

Mislim, da je model MRP za podjetje Kolektor Sikom d.o.o. primeren. Na podlagi predelane teorije o MRP sistemu ter zasnove in delovanja MRP v podjetju sem ugotovila, da je MRP sistem v obravnavanem podjetju konceptualno dobro zasnovan, poleg tega pa so tudi njegovi uporabniki dovolj izobraženi in izkušeni, kar podjetju omogoča njegovo uspešno uporabo.

Kljub temu, da MRP sistem v podjetju uspešno deluje in je učinkovit, menim, da bi ga lahko še izboljšali in sicer z natančnejšim, predvsem pa stabilnejšim operativnim planom, ki predstavlja vložek v sistem MRP.

Poleg izboljšanja operativnega planiranja pa bom predstavila tudi druge konkretne probleme in težave, s katerimi se v podjetju pri uravnavanju zalog najpogosteje srečujejo in tako opredelila področja, kjer bi bile možne spremembe.

6.2.1. Operativni plan

Za učinkovito delovanje sistema MRP je potrebno zagotoviti čim bolj natančen operativni plan. Da lahko naročamo surovine in polizdelke v ustreznih količinah, potrebujemo operativni plan, ki je fiksni vsaj za neko določeno obdobje vnaprej, kar bi omogočalo bolj stabilno proizvodnjo. Vendar pa se dogaja, da se v obravnavanem podjetju operativni plan pogosteje spreminja zaradi nihanj pri naročilih kupcev. Takšno spreminjanje pa vpliva tudi na naročanje surovin in polizdelkov ter na stanje zalog. Vzemimo primer, da podjetje skladno z operativnim planom naroči določeno količino drage surovine, katere dobavni rok je mesec ali dva (zaradi dolgega transportnega časa). V času, ko je ta surovina na poti, se lahko zgodi, da kupec zniža naročilo. Ko surovina prispe, se je zaradi nižjega naročila ne porabi toliko, kot je bilo sprva planirano, pač pa precej manj. To povzroči veliko povečanje vrednosti zaloge surovin. Prav nasprotno se dogodi v primeru, da se glede na operativni plan naroči določena surovina in ko je le-ta na poti, se naročilo kupca poveča. Zaradi premajhne količine naročene surovine v podjetju ne morejo izdelati zadostne količine in tako v celoti zadovoljiti kupčevih potreb. Včasih se dogodi tudi, da kupec zniža naročilo, ko so komutatorji že izdelani, kar povzroči povečanje zaloge dokončanih proizvodov.

Da bi v podjetju lahko zagotovili natančnejši in stabilnejši operativni plan, ki predstavlja vložek v sistem MRP, bi bilo potrebno izboljšati napovedovanje prodaje, kar je naloga strateške prodaje v sodelovanju s kupci. S kupci bi bilo potrebno doseči dogovor o fiksnih naročilih za določeno obdobje v prihodnosti.

6.2.2. Zmanjšanje zalog nedokončane proizvodnje

Kot sem že omenila, največji delež zalog v obravnavanem podjetju predstavljajo zaloge nedokončane proizvodnje. Visoke zaloge nedokončane proizvodnje v podjetju nastajajo iz dveh razlogov:

- Prvi razlog so **tehnološke omejitve**. Pretočni čas v proizvodnji je v povprečju dolg štiri tedne. Proizvodni proces pa sestoji iz zaporedja operacij, ki jih ni mogoče skrajšati. Dober primer takšne operacije je staranje kolektorjev, ki se ga na nikakršen način ne da oz. se ga tudi ne sme skrajšati, saj bi se v nasprotnem primeru spremenile lastnosti dokončanih komutatorjev, ki ne bi več ustrezali vsem zahtevanim lastnostim. Pretočni čas bi lahko nekoliko skrajšali le, če bi povsem odpravili čakanje v proizvodnem procesu, do katerega prihaja zaradi neusklajenih kapacitet.
- Drugi razlog za visoke zaloge nedokončane proizvodnje torej predstavljajo **neusklajene kapacitete** posameznih operacij v celotnem proizvodnem procesu. Kot sem že omenila, je celoten proizvodni proces sestavljen in zaporedja operacij in šele ko se zaključi predhodna operacija na komutatorju, se lahko prične naslednja. Če kapacitete po posameznih operacijah niso usklajene, seveda prihaja do vmesnih zalog in te zaloge v obravnavanem podjetju predstavljajo precej pereč problem. Za rešitev tega problema ima podjetje na voljo več možnosti.

- 1) Prva je ta, da bi investirali v ozko grlo s ciljem povečati njegovo zmogljivost, kar bi zmanjšalo zastoje na operaciji, ki predstavlja ozko grlo. Seveda bo v proizvodnji vedno ena operacija predstavljala ozko grlo, zato je smiselno, da podjetje investira v tista ozka grla, kjer so kapacitete bistveno nižje od kapacitet na ostalih operacijah, kar pomeni, da bo investicija res dovolj povečala zmogljivost celotnega proizvodnega procesa in bo tako tudi stroškovno upravičena. Za takšne odločitve je potrebna natančna analiza zmogljivosti in primerjava s preračunom stroškov in koristi investicije.
 - 2) Druga možnost je, da bi začeli razmišljati v smeri, da bi zmanjšali proizvodne serije, zaradi česar bi se pred stroji, ki predstavljajo ozko grlo v proizvodnem procesu, zmanjšale vmesne zaloge. Seveda je pred takšnim ukrepom potrebno primerjati dva stroška, to so stroški vmesnih zalog in stroški priprave proizvodnje. Na podlagi te primerjave se mora podjetje nato odločiti, ali je zmanjšanje serij smiselno ali ne. Seveda pa lahko podjetje veliko naredi za zmanjšanje stroškov priprave proizvodnje. Razmišljati bi bilo potrebno v smeri uvajanja v teoretičnem delu opisane hitre menjave orodij (SMED). Če bi v podjetju zagotovili, da bi se orodja in stroje po končani proizvodnji določenega tipa komutatorja zelo hitro pripravilo za proizvodnjo drugega komutatorja, bi bila tudi ideja zmanjšanja proizvodnih serij lažje uresničljiva.
- Vmesni zastoji in s tem posledično zaloge nedokončane proizvodnje pa se v podjetju kopičijo tudi zaradi okvar strojev, katerih popravilo včasih zahteva po več ur. Za odpravo tega problema bi se podjetje lahko poslužilo celovitega preventivnega vzdrževanja (TPM), kar pomeni, da bi delavci v proizvodnji vzdrževali stroje na visoki ravni s pogostimi nadzornimi pregledi, preventivnimi popravili in dnevnim vzdrževanjem. Takšno ravnanje delavcev bi preprečilo številne okvar strojev in s tem zastoje v proizvodnji.

6.2.3. Zmanjšanje zalog končnih izdelkov

V podjetju Kolektor Sikom bi bilo potrebno zmanjšati tudi zaloge dokončanih proizvodov. Zaloga dokončanih proizvodov pa v glavnem skladišču v Spodnji Idriji ni nikoli pretirano visoka. Zaloge dokončanih izdelkov so visoke po zaslugi visokih zalog dokončanih izdelkov v konsignacijskih skladiščih pri kupcih. Pri reševanju tega problema pa bi se po mojem mnenju morala najbolj angažirati strateška prodaja v podjetju in sicer tako, da bi poskušali s kupci izpogajati čim nižjo raven minimalne zaloge v konsignacijskem skladišču. S kupci je ponavadi dogovorjena minimalna in maksimalna raven zaloge v konsignacijskih skladiščih, vendar je pogosto tudi minimalna raven precej visoka in kot taka kupcu zadošča za daljše pokrivanje potreb. Pri kupcih, kjer minimalna in maksimalna raven ni dogovorjena, pa bi jo bilo potrebno določiti in doseči čim nižjo minimalno zahtevano raven.

K visokim zalogam v konsignacijskih skladiščih prispevajo tudi odpoklici oz. naročila kupcev, ki pa se jih potem pri črpanju komutatorjev iz konsignacijskega skladišča ne držijo.

Tako se v podjetju na primer dogaja, da prodajna logistika polni konsignacijsko skladišče v skladu s kupčevimi odpoklici, kupec pa potem iz samega skladišča dviguje količine, manjše od napovedanih. Posledično seveda narašča zaloga v konsignacijskem skladišču. Ta problem se bi lahko rešil na tak način, da prodajni logist nastopa na nek način kot nabavnik kupca in na podlagi izkušenj oceni prihodnje potrebe kupca in se nato odloča, kakšne količine komutatorjev in s kakšno frekvenco pošiljati kupcu s ciljem, da se v konsignacijskem skladišču vzdržuje čim nižja, a hkrati zadostna količina komutatorjev.

6.2.4. Zmanjšanje zalog materialov in polizdelkov

Da bi se zmanjšale skupne zaloge v obravnavanem podjetju, bi bilo poleg zalog dokončanih proizvodov in nedokončanih proizvodov potrebno znižati tudi zaloge materialov in polizdelkov. Kot sem v diplomski nalogi že omenila, držanje zelo nizkih zalog surovin in polizdelkov v podjetju Kolektor Sikom ni mogoče, ker bi to preveč prizadelo proizvodni proces v primeru neustrezne kakovosti surovin. Rešitev tega problema pa je povezana z delovanjem strateške nabave in nabavne logistike. Da bi v podjetju lahko imeli res nizke zaloge surovin, bi bilo potrebno z dobavitelji le-teh doseči dogovor o konsignacijskih skladiščih. Konsignacijska skladišča bi podjetju omogočala, da bi kupilo oz. dvignilo iz konsignacijskega skladišča surovino tedaj, ko bi jo potrebovali. Zaloge v konsignacijskem skladišču bi bile v lasti dobavitelja in nas ne bi bremenile, hkrati pa bi lahko surovine dobili takoj, ko bi se pojavila potreba po njih. Posledično bi zaloge surovin v obravnavanem podjetju predstavljale bistveno manjši delež celotnih zalog kot sedaj. Vendar pa se podjetje pri poizkusih doseganja boljših pogojev pri svojih dobaviteljih utegne soočiti s sledečim problemom. Surovine, ki jih podjetje uporablja v svojem proizvodnem procesu, so precej specifične. Vzemimo za primer prešno maso. Na svetu je zelo majhno število proizvajalcev, ki omenjeno surovino proizvajajo. Majhno število dobaviteljev za podjetje pomeni, da je le-to od njih močno odvisno in ima zaradi tega že v izhodišču manjšo pogajalsko moč.

K zmanjševanju zaloge materialov pa bi lahko v podjetju Kolektor Sikom prispevali še na en način. Sedaj se pogosto dogaja, da informacije o spremembah naročil prepočasi pridejo do same nabave. Npr. ob zmanjšanju naročil kupcev pride informacija o zmanjšanju do nabavnikov prepozno oz. ko so le-ti že naročili ali nabavili material, ki se ga zaradi manjših naročil ne bo porabilo in tako pride do kopičenja le-tega. Mislim, da bi bilo potrebno pospešiti pretok informacij s prodajne na nabavno stran, da lahko slednja na spremembe napovedi in naročil s strani kupcev pravočasno odreagira. Več pozornosti bi bilo torej potrebno nameniti hitremu pretoku informacij v oskrbni verigi.

Zadnji predlog, kako bi v obravnavanem podjetju zmanjšali zalogo surovin, je ta, da bi z bližnjimi dobavitelji poizkušali vpeljati JIT dobave. Tako bi bilo za podjetje bolj smiselno, če bi vršilo nabave surovin in polizdelkov bolj frekventno v manjših količinah. Seveda pa mora podjetje tukaj paziti, da optimizira stroške. Primerjati je potrebno stroške transporta in

financiranja zalog in se na podlagi tega odločiti, kolikokrat in koliko naročati, da bo za podjetje to čim bolj ugodno.

7. Sklep

Vsako podjetje, ki želi držati korak z današnjo hudo konkurenco, si mora prizadevati optimizirati poslovanje na vseh področjih. Eno izmed takih področij je zagotovo tudi ravnanje z zalogami. Po eni strani želijo podjetja minimizirati stroške zalog, vendar pa želijo po drugi strani nuditi čim višjo stopnjo postrežbe za svoje odjemalce, ki postajajo vedno bolj zahtevni. Optimalno rešitev med tema dvema nasprotujočima si ciljema ponuja ustrezen model uravnavanja zalog.

Cilj diplomske naloge je bil, da na podlagi primerjave med teoretičnimi stališči in analizo trenutnega stanja na področju ravnanja z zalogami v obravnavanem podjetju ugotovim primernost in uspešnost obstoječe politike ravnanja z zalogami in na podlagi dobljenih ugotovitev predlagam ustrezne rešitve.

Na podlagi teoretičnih spoznanj iz prvega dela diplomske naloge in posnetka trenutnega stanja v podjetju sem ugotovila, da je za obravnavano podjetje sistem MRP primeren. Uspešno uporabo sistema MRP podjetju omogoča dobro razvit informacijski sistem SAP R/3. Uporabniki sistema so dovolj izobraženi, hkrati pa imajo z njegovo uporabo dovolj izkušenj. Sistem je tudi konceptualno dobro zasnovan.

Kljub uspešni uporabi sistema MRP pa se v podjetju srečujejo s problemom previsokih zalog. Izboljšati bi bilo potrebno napovedovanje prodaje, kar bi se rezultiralo v natančnejšem in bolj zanesljivem operativnem planu, ki kot input v MRP sistem predstavlja pogoj za njegovo uspešno delovanje. Ker predstavljajo zaloge povezovalni člen med nabavo, proizvodnjo in prodajo, sem tudi na vsakem izmed omenjenih področij predlagala rešitve, ki bi pripomogle k znižanju zalog v podjetju. Tako bi bilo potrebno v proizvodnji razmisliti o investicijah v ozka grla in uvajanju hitre menjave orodij, ki bi skrajšala čase priprave proizvodnje. Skrajšanje letih bi omogočilo tudi zmanjšati proizvodne serije. Nadalje bi v podjetju lahko začeli uvajati koncept celovitega preventivnega vzdrževanja, kar bi zmanjšalo število okvar strojev. Prodajniki bi morali v dogovoru s kupci doseči znižanje konsignacijskih zalog, na nabavni strani pa bi si morali v podjetju prizadevati doseči konsignacijska skladišča pri svojih dobaviteljih in JIT dobave za bližje dobavitelje, kar bi posledično vodilo do znižanja zalog surovin in polizdelkov. Poskrbeti pa je potrebno tudi za hiter pretok informacij po oskrbni verigi.

Diplomska naloga je osvetlila nekatera problemska stanja na področju ravnanja z zalogami. V podjetju namenjajo temu področju sicer veliko pozornosti, hkrati pa se tudi zavedajo, da so potrebne nekatere spremembe, da se problemska stanja rešijo. Odprte so smernice za naprej in

vsi skupaj verjamemo, da se bo v prihodnje ravnanje z zalogami v podjetju še izboljšalo in tako prispevalo k še boljšemu poslovanju podjetja.

Literatura

1. Ballou Ronald: Business Logistics Management – Planning and Control. New Jersey : Prentice – Hal, 1973. 688 str.
2. Bennet David, Lewis Colin, Oakley Mark: Operations Mangement. Hemel Hempstead, Hertfordshire : Philip Allan, 1988. 216 str.
3. Gaither Norman: Production and operations management. 7th ed. Cincinnati : South-Western College, 1996. 846 str.
4. Ghobbar A. Adel, Friend H. Chris: The material requirements planning system for aircraft maintenance and inventory control: A note. Journal of Air Transport Management, London; 10(2004), 3, str. 217-221.
5. Kaltnekar Zdravko: Sistem materialnega poslovanja. Kranj : Moderna organizacija, 1983. 272 str.
6. Krajewski Lee J., Ritzman Larry P.: Operations management. Reading : Addison-Wesley, 1996. 878 str.
7. Larocca Danielle: Naučite se sami SAP R/3 v 24 urah. Slovenj Gradec : Samozaložba D. Kuster, 2002. 472 str.
8. Ljubič Tone: Planiranje in vodenje proizvodnje: Modeli, metode, podatki. Kranj : Moderna organizacija, 2000. 443 str.
9. Noori Hamid, Radford Russel: Productions and Operations Management. Englewood Cliffs : Prentice – Hall, 1992. 559 str.
10. Potočnik Vekoslav: Nabavno poslovanje. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2002. 418 str.
11. Pučko Danijel: Planiranje v podjetjih. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1993. 492 str.
12. Rusjan Borut: Management proizvodnje. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1999. 296 str.
13. Rusjan Borut: Mangement proizvodnje – prosojnice. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2002. 243 str.
14. Schmenner W. Roger: Production/Operations management, From the Inside Out, Fifth edition. New York : Macmillan Publishing Company, 1993. 825 str.
15. Shogan W. Andrew: Management Science. Englewood Cliffs : Prentice – Hall, 1988. 822 str.
16. Schroeder Roger: Operations Management – Decision Making in the Operations Function. Third edition. New York : McGraw – Hill, 1989. 794 str.
17. Slack Nigel et al.: Operations Management. Second edition. London : Pitman, 1998. 862 str.
18. Stevenson William J.: Productions / Operations Management. Burr Ridge : Irwin, 1993. 916 str.
19. Turk I., Kavčič S., Kokotec – Novak M.: Poslovodno računovodstvo. 4. izdaja. Ljubljana : Slovenski inštitut za revizijo, 2001. 629 str.
20. Waters C.D.J.: Inventory control and management. New York : Rawson Associates, 1991. 323 str.

21. Wild Tony: Best practice in inventory management. New York : John Wiley & Sons, Inc., 1997. 224 str.

Viri

1. Internetna stran podjetja Kolektor Group d.o.o.. [URL: <http://www.kolektor.si>], 20.4.2008.
2. Internetna stran podjetja Kolektor Sikom d.o.o.. [URL: <http://www.kolektorsikom.si>], 20.4.2008.
3. Interni viri podjetja Kolektor Group d.o.o., april 2008.
4. Interni viri podjetja Kolektor Sikom d.o.o., april 2008.
5. Intranetna stran podjetja Kolektor Sikom d.o.o.. [URL: http://moss2007srv/SI/WP/SI_start.aspx], 20.4.2008.