

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

DIPLOMSKO DELO

**PLANIRANJE PROIZVODNJE S PRIMEROM V FARMACEVTSKEM
PODJETJU**

Ljubljana, september 2007

KATJA BADOVINAC

IZJAVA

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

V Ljubljani, dne 19.9.2007

Podpis: _____

KAZALO

1. UVOD.....	1
2. PREDVIDEVANJE POVPRÁŠEVANJA	2
2.1. METODE PREDVIDEVANJA.....	3
3. PLANIRANJE PROIZVODNJE.....	5
3.1. OSNOVE PLANIRANJA	5
3.2. VRSTE PLANIRANJA.....	6
3.3. OPREDELITEV PROIZVODNEGA PLANIRANJA.....	6
3.4. DOLGOROČNO PLANIRANJE FIKSNIH ZMOGLJIVOSTI	7
3.5. SREDNJEROČNO OZIROMA MESEČNO PLANIRANJE.....	9
3.6. OPERATIVNO OZ. KRATKOROČNO PLANIRANJE	9
3.7. VRSTE ZALOG IN NJIHOVE ZNAČILNOSTI	11
3.8. PLANIRANJE MATERIALNIH POTREB	13
3.8.1. OPREDELITEV MRP-ja	13
3.8.2. INPUTI V MRP	15
3.8.3. OUTPUTI MRP-ja.....	17
3.9. TERMINIRANJE PROIZVODNJE	17
4. PRIKAZ PLANIRANJA PROIZVODNJE V FARMACEVTSKEM PODJETJU ...	18
4.1. PREDSTAVITEV PODJETJA KRKA, D.D.	18
4.2. VLOGA LOGISTIČNEGA CENTRA.....	20
4.3. PLANIRANJE PROIZVODNJE V KRKI.....	22
4.4. VRSTE PLANOV PROIZVODNJE	26
4.4.1. LETNI PLAN.....	26
4.4.2. MESEČNO PLANIRANJE	27
4.4.3. OPERATIVNO PLANIRANJE.....	29
4.4.4. PLANIRANJE MATERIALNIH POTREB	34
5. ZAKLJUČEK.....	35
6. LITERATURA	36
7. VIRI	38

SEZNAM SLIK

Slika 1: Prodaja podjetja krka po skupinah izdelkov v letu 2006	18
Slika 2: Prodaja podjetja krka po regijah v letu 2006.....	20
Slika 3: Organizacijska shema oskrbe z izdelki	21
Slika 4: Ponazoritev zamrznjenega obdobja.....	28
Slika 5: Planska tabla	31
Slika 6: Koledar	32
Slika 7: Razpoložljivost materiala	33

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Odgovornost posameznih služb za ažurnost podatkov.....	24
Tabela 2: Šifriranje materialov	25

1. UVOD

V sodobnem poslovnem svetu, ki ga odraža vse večji konkurenčni boj in vedno večje zahteve kupcev, je bistvenega pomena, da podjetje skuša čim bolj slediti željam potrošnikov, da usmerja svojo strategijo v zmanjševanje stroškov, da izboljšuje kakovost svojih izdelkov, konkurira s pravočasno dobavo in v hitrem razvoju informacijske tehnologije ter aplikacij poskuša slediti aktualnim novostim.

Proizvodnja funkcija, ki predstavlja osrednji del proizvodnega podjetja, želi doseči čim višjo in bolj uravnoteženo izrabo virov, obenem išče nove možnosti zniževanja stroškov ter poskuša pravočasno izpolnjevati naročila kupcev. Zaradi naštetih razlogov morajo uspešna podjetja nujno zagotoviti kakovostno in zanesljivo informacijsko podporo, ki omogoča optimalno planiranje proizvodnje.

Planiranje je organizirana aktivnost pristojnih organov znotraj podjetja, ki na osnovi ustrezno pridobljenih kvalitativnih, kvantitativnih in časovnih podatkov določa prihodnjo proizvodnjo in poslovanje podjetja ter se poskuša čim bolj približati zastavljenim ciljem. Planiranje je razmišljanje o prihodnosti in o želenih rezultatih ter procesih dela. Vsak zavesten delovni proces ima svoj namen: ustvariti uporabno vrednost in s tem doseči rezultate dela in cilje. Vendar izvedba pogosto odstopa od zamisli, zato je pomembno, da proces spremljamo od začetka do konca, od ideje do izvedbe. Pametno je razmišljati o tem, kaj se utegne zgoditi, pravočasno predvideti možne situacije in preprečiti probleme, ki bi se utegnili pojaviti. Učinkovito planiranje je torej ena pomembnejših prvin pri zagotavljanju obstoja dolgoročno uspešnega podjetja.

Namen diplomskega dela je na osnovi predstavljenih teoretičnih izhodišč planiranja proizvodnje prikazati vpliv izbire ustreznega sistema planiranja proizvodnje na večjo konkurenčnost in uspešnost poslovanja podjetja. V prvem delu opisana teorija bo služila kot podlaga za preučevanje in oris trenutnega stanja planiranja proizvodnje v konkretnem podjetju in kot podlaga pri iskanju novih izboljšav.

Cilj diplomskega dela je predstaviti teoretične osnove in glavne koncepte planiranja proizvodnje, opisati in analizirati konkreten proces planiranja proizvodnje na primeru farmacevtskega podjetja Krka, d.d., ugotoviti, kako se teoretične zakonitosti odražajo v praksi in predlagati možne izboljšave.

Pri svojem delu sem uporabila več različnih metod. V teoretičnem delu sem s pomočjo domače in tuje literature preučila in povzela glavno bistvo. V praktičnem delu sem informacije črpala predvsem iz internih virov podjetja, lastnih izkušenj in

intervjuja z zaposlenim v Logističnem centru podjetja Krka. Prvi in drugi del bom med sabo prepletala in primerjala.

V drugem poglavju bom predstavila predvidevanje povpraševanja in metode predvidevanja, ki predstavljajo podlago za planiranje. V tretjem poglavju bom opisala osnove planiranja ter natančneje razložila razlike med planiranjem za različne časovne horizonte. Sledi delitev zalog glede na funkcijo, mesto v proizvodnem procesu in v povezavi z odvisnim ter neodvisnim povpraševanjem. MRP bom opisala kot najbolj razširjen in uporaben sistem planiranja materialnih potreb. Na tem mestu bom predstavila močno povezanost in soodvisnost med planiranjem materialnih potreb, ustreznim ravnanjem z zalogami in uspešnim planiranjem.

V drugem delu je predstavljeno uspešno farmacevtsko podjetje Krka, d.d., ter opis njenega planiranja proizvodnje ob uporabi informacijskih sistemov SAP in APO¹. V petem poglavju, zaključku, bom povzela ključne ugotovitve in primerjala teorijo proizvodnega planiranja s sistemom planiranja, ki se izvaja v praksi.

2. PREDVIDEVANJE POVPRASEVANJA

»Človek razmišlja o preteklosti, sedanjosti in prihodnosti. Razmišljanje o svoji prihodnosti, z namenom, da bi vplivali nanjo, je planiranje. Razmišljanju o prihodnosti, ne da bi imeli neposreden namen vplivati nanjo pa bomo rekli predvidevanje« (Rozman, 1993, str. 20).

Predvidevanje oz. napovedovanje predstavlja bistveni del upravljalno-poslovnega procesa in vsako podjetje, ki se želi racionalno vesti, to upošteva. S predvidevanjem ocenjujemo zunanje, objektivne razmere za poslovanje podjetja na podlagi sedanjih trendov in možnih izborov v določenem prihodnjem časovnem obdobju (Pučko, 1993, str. 59).

Za sistem planiranja v proizvodni poslovni funkciji je predvsem zanimivo predvidevanje povpraševanja. Povpraševanje kupcev je dejavnik, ki za sabo potegne mnogo drugih. Glede na predvideno povpraševanje kupcev se odločamo o izdelkih in količinah, ki jih bomo v prihodnje proizvedli. Tudi izbira delovnih sredstev in s tem njihovih zmogljivosti je močno odvisna od predvidenega obsega povpraševanja.

¹ APO - nabor orodij v okviru informacijskega sistema SAP za obvladovanje procesov planiranja prodaje in proizvodnje.

Avtorji so glede definicij dolžin obdobj predvidevanja različnih mnenj, v večini pa se odločajo za trojno razdelitev. Rusjan (1999, str. 55) predvidevanja razdeli in opiše sledeče:

- Dolgoročno predvidevanje se izvaja za obdobje nekaj let vnaprej. Najpogosteje ga uporabljamo za skupine proizvodov. Pri dolgoročnem planiranju fiksnih zmogljivosti je dolgoročno predvidevanje povpraševanja zelo koristno in uporabno, predvsem pri npr. odločitvah o investiranju v nove obrate.
- Srednjeročno predvidevanje obsega predvidevanje povpraševanja za obdobje od 6 do 18 mesecev. Takšno predvidevanje se praviloma izvaja za družino proizvodov. Rezultate srednjeročnega predvidevanja povpraševanja najpogosteje uporabljajo pri odločitvah znotraj mesečnega planiranja proizvodnje, ki predstavlja osnovo za odločitve o prilagajanju proizvodnje sezonskim nihanjem v povpraševanju.
- Kratkoročno predvidevanje zajema predvidevanje povpraševanja za nekaj mesecev, tednov ali celo dni. Predvideva se predvsem o parametrih, o katerih se odloča znotraj operativnega planiranja, in sicer o času proizvodnje posameznih proizvodov, velikosti zalog dokončanih proizvodov in podobnem.

Pomembno je, da je bodoče povpraševanje ocenjeno dovolj natančno in pravilno, saj je tako manjša verjetnost, da bi v prihodnosti prihajalo do anomalij pri izvedbah planiranj. Nepravilnosti v planiranju namreč vodijo v napačne odločitve, katerih posledica je neučinkovito poslovanje podjetja. Natančna ocena povpraševanja po proizvodih podjetja je zato bistvenega pomena pri planiranju poslovanja.

2.1. METODE PREDVIDEVANJA

V podjetjih za predvidevanje možne realizacije prodaje uporabljajo naslednjih šest metod (Pučko, 1999, str. 86):

- a) Subjektivna ocena vodilnega osebja: izbrano vodilno osebje posameznega podjetja na podlagi svojega strokovnega znanja in izkušenj poda oceno predvidene prodaje za določen čas. Dobljene rezultate se lahko še naprej vrednoti in z ustrezno pripravljenimi analizami s strani štabnih služb podjetja je izdelana ocena predvidene prodaje lahko zelo realna.
- b) Ocene prodajnega osebja: prodajno osebje s pomočjo standardnih vprašalnikov napove, koliko posameznih skupin proizvodov bo v prihodnjem

planskem obdobju mogoče prodati na posameznih območjih. Ta metoda lahko predstavlja dobre rezultate, saj so ocenjevalci, oz. v tem primeru prodajalci, v neposrednem stiku z dogajanjem in kupci, vendar pa jih lahko pri oceni zavede nekoliko slabše poznavanje drugih dejavnikov, ki imajo prav tako velik vpliv. To so splošne gospodarske razmere in poslovna strategija podjetja.

- c) Anketiranje kupcev: enostavna metoda, pri kateri podjetje dobi želene informacije z anketiranjem svojih kupcev o njihovi prihodnji porabi proizvoda. S seštevkom količin pridejo do predvidene prodaje v prihodnjem obdobju. Metoda je primerna predvsem, ko ima podjetje enega večjega ali manjše število odjemalcev.
- d) Analiza časovnih vrst: pri tej metodi na stanje neke spremenljivke v nedoločenem obdobju v prihodnosti sklepamo iz trenda gibanja te spremenljivke v preteklosti. Če torej hranimo podatke za neko spremenljivko, lahko po določenem časovnem obdobju s statistično obdelavo iz njih razberemo okvirne zakonitosti in dinamiko.
- e) Regresijska analiza: v modelu nastopajo odvisna in ena ali več neodvisnih spremenljivk. Neodvisne spremenljivke so lahko časovne, vzročne in druge nevzročne spremenljivke. Ko je v modelu kot neodvisna spremenljivka rabljen čas, ki zajema obdobja, daljša od dvanajst mesecev, gre za izračun trenda, ki predstavlja analizo časovne vrste. Glavna značilnost trenda je predvidevanje, da se bodo glavne značilnosti in povezave iz preteklosti nadaljevale tudi v prihodnost.
- f) Računalniški in ekonometrični modeli: ustvari se računalniški simulacijski model, ki na osnovi sistema enačb in množice podatkov, ki predstavljajo dejansko dogajanja v preteklosti, napoveduje prodajo.

Čeprav je predvidevanje v podjetju osnova za planiranje, samo po sebi še ni planiranje. Predvidevanje samo ocenjuje verjetne razvoje v prihodnosti, planiranje pa ne oznanja samo verjetnega, ampak na osnovi verjetnega postavlja tisto, kar je v podjetju zaželeno.

3. PLANIRANJE PROIZVODNJE

3.1. OSNOVE PLANIRANJA

Planiranje je miselna faza delovnega procesa. Zahteva razmišljanje o možni prihodnosti, o priložnostih in nevarnostih za inštitucijo, o različicah delovanja, ki so na voljo, o tveganju in na koncu zahteva odločitve. Planiranje je vedno proces vnaprejšnjega zamišljanja vsega dela in želenih rezultatov ter tudi zagotavljanja, da se bo delovni proces izvedel v skladu z zamišljenim. To je vsebinsko-problemski pogled na bistvo planiranja. Seveda pa je mogoče planiranje opazovati tudi z metodološkega vidika. Tu gre za proces odločanja, v katerem na temelju predvidevanja verjetnih razvojev v okolju inštitucije zavestno določamo prihodnje delovanje za doseg njenega cilja ali ciljev.

Rezultat procesa planiranja je plan. Celovit plan inštitucije praviloma vključuje vrsto delnih in zbirnih planov. Delni plani določajo delovanje in zaželeno rezultate nekega delnega področja v inštituciji. Zbirni plani pa opredeljujejo zaželeno rezultate delovanja inštitucije kot celote. Zbir vseh vrst planov, ki jih v inštituciji izdelujejo, tvori sistem planov. V njem je mogoče najti strateške, taktične in operativne plane; gospodarske plane in plane organizacije; prostorske plane, plane enot in celotne inštitucije; plane, ki se nanašajo na določen predmet poslovanja (nabava, proizvodnja, prodaja, investicije, financiranje ...) in še mnoge druge (Pučko, 1991, str. 87).

Planiranje proizvodnje je v proizvodnih podjetjih močno povezano s planiranjem poslovanja in seveda obratno, saj je pglavitna dejavnost proizvodnega podjetja proizvodnja dobrin, namenjenih za prodajo. V zadnjih letih se dejavnost planiranja proizvodnje ne gleda več tako ozko, temveč se širi iz strogega planiranja proizvodnje na planiranje vseh materialnih tokov, tj. logistika podjetja v celoti.

Pomen logistike se je v devetdesetih letih nekoliko spremenil. Pojem logistike je v preteklosti predstavljal neko povezavo fizičnih obratov na različnih lokacijah, ravnanje s skladiščnimi zalogami, premeščanje zalog med njimi in transport. Danes pa logistiko opredeljujemo kot proces, katerega glavna naloga je planiranje materialnih tokov tako, da je vedno prava količina pravega artikla na pravem mestu v točno določenem trenutku (Green, 1991, str. 4). Logistika je opredeljena tudi kot proces planiranja, ravnanja in nadzora toka materiala in zalog ter planiranja, izvajanja in nadzora storitev (Bramel, 1997, str. 3).

3.2. VRSTE PLANIRANJA

Poznamo mnogo opredelitev planiranja v podjetju – različni avtorji jih razčlenijo z različnimi merili na posamezne vrste. Najpogosteje se uporabljajo razčlenitev po času, po obsegu organizacijske enote, na katero se planiranje nanaša, po vsebini ali po predmetu planiranja in razčlenitev po značilnostih planiranja.

Ljubič opiše vrste planiranja kot sledeče (Ljubič, 2000, str. 19):

- **Razčlenitev po času:** glede časovne razporeditve poznamo dolgoročne, srednjeročne, kratkoročne in operativne plane. Dolgoročno je dosti bolj okvirno, postavlja le grobe meje pričakovanj in zajema le osnovne delne plane in ne celotnega kompleksnega poslovanja podjetja. Srednjeročno planiranje natančneje definira dolgoročne plane in kot rezultat že ponuja kompleksnejše plane glede na glavne poslovne funkcije. Druge vrste časovnega planiranja še nadalje konkretizirajo planske naloge.

- **Glede na obseg organizacijske enote,** ki planira poslovanje, je planiranje poslovanja podjetja, planiranje strateške poslovne enote, delovne enote, obračunske enote, proizvoda. Glavni element, ki razlikuje med naštetimi vrstami planiranja, je obseg poslovanja in organizacijske enote, ki planira.

- **Razčlenitev planiranja po vsebini ali po predmetu:** planiranje prodaje in trženja, planiranje proizvodnje, planiranje nabave v ožjem pomenu besede, planiranje raziskovalno-razvojnega dela, planiranje kadrov, planiranje investicij, planiranje financiranja, planiranje organizacije podjetja, planiranje poslovnega uspeha ...

- **Planiranje v podjetju ločimo tudi glede na značilnosti teh dejavnosti.** Tako poznamo togo oz. fleksibilno, kvalitativno oz. kvantitativno, statično oz. dinamično, fazno oz. rezultatno, strateško ali taktično, javno ali tajno in formalno ali neformalno.

3.3. OPREDELITEV PROIZVODNEGA PLANIRANJA

Glede na časovni okvir planiranja ločimo dolgoročno planiranje, srednjeročno in kratkoročno planiranje. Čim daljši je časovni okvir planiranja, tem manj natančno je predvideno povpraševanje in tem bolj tvegano je planiranje.

Dolgoročno planiranje se nanaša na obdobje 1–5 let in več. Za takšno obdobje je potrebno planirati nove zmogljivosti, vrste proizvodov, ki jih bo organizacija

izdelovala, načrtuje se razvoj novih izdelkov, vrsto proizvodnega procesa, uporabljeno tehnologijo ...

Srednjeročno planiranje se nanaša na obdobje od treh mesecev do enega leta. Predstavlja vez med dolgoročnim in kratkoročnim planiranjem. V tem planu se odloča o vrstah in količinah izdelkov, ki se bodo izdelovali, z upoštevanjem sezonske komponente. Določene so že nekatere omejitve glede razpoložljivih zmogljivosti in delovne sile.

Kratkoročno planiranje pogosto merimo v dnevih, nanaša pa se na obdobje od 1 do 90 dni. Za to obdobje je mogoče natančno razporejati zaposlene, opredeliti čas in obseg proizvodnje posameznega proizvoda, zaporedje proizvodov, nabavo materiala, potrebno logistiko ... Pogosto imajo v organizacijah za to obdobje več vrst planov: dnevne, tedenske in mesečne (Kavčič, 2000, str. 230).

3.4. DOLGOROČNO PLANIRANJE FIKSNIH ZMOGLJIVOSTI

Planiranje dolgoročnih zmogljivosti je na vrhu hierarhije sistema planiranja in kontrole v podjetju in zato pomembno vpliva na vse druge odločitve. Zmogljivost predstavlja količino proizvodov ali storitev, ki jih delovno sredstvo ali podjetje lahko proizvede v časovni enoti. Osnovo za odločitve o fiksnih proizvodnih zmogljivostih predstavlja dolgoročni strateški plan podjetja. Izbira in nabava delovnih sredstev je v podjetju ena pomembnejših odločitev, ki za sabo potegne visoke stroške na eni strani, na drugi strani pa za dalj časa vnaprej posredno določa poslovanje in uspešnost. Z odločitvijo posledično vplivamo tudi na proizvodne zmogljivosti v krajših obdobjih, saj na kratek rok fiksnih zmogljivosti ne moremo spreminjati, spremenijo pa se lahko drugi vložki, kot so nadurno delo ali delo v izmenah.

Osnova za sprejemanje odločitev o dolgoročnih zmogljivostih je strategija, ki jo mora podjetje oblikovati in temelji na vrsti predpostavk o dolgoročnem razvoju trgov, tehnologiji in obnašanju konkurentov. Dolgoročni plani so izhodišče mesečnim planom, ki so omejeni z dolgoročnimi odločitvami o zmogljivostih.

Izbrana delovna sredstva morajo biti usklajena z obsegom proizvodnje posameznih proizvodov in širino proizvodnega programa. To pomeni, da mora podjetje čim bolj predvideti oz. oceniti potrebne zmogljivosti v prihodnosti. Pri tem se pojavljajo mnogi problemi, kot so izražanje različnih proizvodov s skupnim imenovalcem, določanje ozkega grla, odvisnost ozkega grla od proizvodnega programa. Do planiranih potrebnih zmogljivosti v prihodnosti pridemo na podlagi predvidenega povpraševanja oz. planirane prodaje v prihodnosti (Rusjan, 1999, str. 86).

Dolgoročno planiranje proizvodnje opredeljuje agregatne količine za skupine proizvodov (katere vrste izdelkov proizvajati, okvirna količina, kakovostni razred, ciljni trgi, oprema v proizvodnji ...). Sem prav tako sodi dolgoročno dogovarjanje z dobavitelji materiala in usposobljenost delavcev. Vsi dolgoročni plani so zelo zgoščeni in zaradi dolgega časovnega obdobja načeloma tudi nezanesljivi (Ljubič, 2000, str. 35).

Pri napovedih prodaje za dolgoročno obdobje je potrebno upoštevati življenjski cikel proizvoda, tehnološki razvoj, politične, ekonomske in demografske spremembe ter spremembe potrošnih navad kupcev.

Dolgoročno planiranje fiksnih proizvodnih zmogljivosti zahteva naslednje aktivnosti (Gaither, Frazier, 1999, str. 230):

- dolgoročno predvidevanje prodaje za vse proizvodne programe,
- oceno sedanjih proizvodnih zmogljivosti,
- identifikacijo in analizo proizvodnih virov za pokrivanje prihodnjega povpraševanja,
- izbor najustrežnejšega proizvodnega vira.

Pri planiranju dolgoročnih fiksnih zmogljivosti se nam postavlja vprašanje, kdaj je povečanje sploh smotno. Kot rešitev poznamo dva skrajna pristopa (Rusjan, 1999, str. 82):

- Zmogljivosti prehitvajo prodajo: v tem primeru gradimo in vzdržujemo presežno zmogljivost, kar pomeni pozitivno razliko med razpoložljivo zmogljivostjo in povpraševanjem. Slabost tega pristopa je, da neizkoriščena zmogljivost pomeni oportunitetni strošek, povezan z donosom na investirani kapital. Pozitivna lastnost opisane strategije je, da varuje pred nepričakovanimi skoki v povpraševanju, saj takrat presežna zmogljivost omogoča povečanje tržnega deleža.
- Zmogljivosti sledijo prodaji: v tem primeru se bodo zmogljivosti povečale šele, ko že imamo povpraševanje, ki bo popolnoma izkoriščalo naše zmogljivosti. Prednosti najdemo v visoki izkoriščenosti zmogljivosti, slabosti pa v možnosti izgube dobička, ko ne uspemo pokriti vsega povpraševanja, ali celo v možnosti stalne izgube dela trga.

V realnosti se podjetja najpogosteje srečujejo z obema strategijama. Včasih prihaja do nepokritega povpraševanja in s tem presežnih zmogljivosti, medtem ko so drugič njihove zmogljivosti premajhne in povpraševanje preveliko.

3.5. SREDNJEROČNO OZIROMA MESEČNO PLANIRANJE

Elementi, ki so grobo opredeljeni v dolgoročnih planih predstavljajo izhodišče za srednjeročni plan, kjer se definira raven proizvodnje po posameznih mesecih. Glavna naloga v okviru mesečnega planiranja je prilagajanje proizvodnje sezonskim nihanjem v proizvodnji ter upoštevanje omejitev fiksnih zmogljivosti določenih znotraj dolgoročnega planiranja.

Mesečno planiranje navadno obsega od 6 do 18 mesecev, znotraj tega obdobja pa prikažemo obseg proizvodnje po posameznih mesecih. Obseg proizvodnje izražamo agregatno z vrednostjo prodaje, s količinskimi merskimi enotami (v tonah, litrih, metrih ...). Plani tukaj še niso tako specifični, da bi se planirale količine posameznih proizvodov, temveč se podobne proizvode združuje v družine proizvodov. Bolj specifične plane pa se izdeluje znotraj operativnega planiranja.

Odločitve znotraj mesečnega planiranja vplivajo tudi na ostale poslovne funkcije. Večina predračunov temelji na planu o agregatni ravni proizvodnje, številu zaposlenih, obsegu zalog, obsegu nabave, prav tako se odloča o najemanju, odpuščanju delavcev in obsegu nadur ter posredno vpliva tudi na planiranje kadrov.

Plan proizvodnje, ki ga naredimo, je treba razumeti kot približen kazalec dejanskega obsega proizvodnje, saj nekaterih dejavnikov ne moremo predvideti. Težje predvidimo povečano fluktuacijo zaposlenih, okvare na tehnologiji, nepredvidene spremembe v povpraševanju ... (Kavčič, 2000, str. 233).

3.6. OPERATIVNO OZ. KRATKOROČNO PLANIRANJE

Agregatni mesečni plan, kot pove že samo ime, poda neke agregatne, zbirne količine družin izdelkov. Te niso dovolj natančne, da bi na njihovi podlagi lahko izdelali plan nabave surovin in materiala ter plan izvajanja operacij, vsekakor pa postavljajo nek okvir za izdelavo operativnega plana.

Operativni plan – v tuji literaturi Master production Schedule – je vez med mesečnim planiranjem, v katerem so že določene omejene proizvodne zmogljivosti, in planiranjem potreb po materialu. Predstavlja količinski in terminski plan posameznih proizvodov za nekaj tednov vnaprej, kar pomeni natančno določitev vrste proizvodov, količino posameznih proizvodov in kdaj v naslednjem kratkoročnem obdobju bodo proizvedeni. S tem povezuje prodajo s proizvodnjo in predstavlja neko obvezo, da bodo naročila pravočasno izpolnjena (Gaither, Frazier, 1999, str. 332).

Na osnovi dospelih in potrjenih naročil, rezervacij znanih kupcev in ostalega povpraševanja se v podjetju poda oceno planirane prodaje, le-ta pa služi kot osnovni vhodni podatek pri izdelavi operativnega plana. Poleg planirane prodaje je potrebno upoštevati še neko začetno zalogo in želeno končno ter varnostno zalogo proizvodov, kjer slednja zagotavlja, da je povpraševanje pokrito tudi v primerih, ko je večje od predvidenega.

Na podlagi česa določamo operativni plan je odvisno od vrste proizvodnje v podjetju. V primeru čiste proizvodnje na zalogo, je sprejetih in potrjenih naročil razmeroma malo, zato je tukaj osnova predvideno povpraševanje. Ključna naloga operativnega planiranja je predvsem zagotoviti ustrezne zaloge za pokrivanje prihodnjega povpraševanja. Proizvodnja na zalogo je najpogostejša pri proizvodih za široko potrošnjo ter pri serijski proizvodnji (Rusjan, 1999, str. 126).

Pri čisti proizvodnji po naročilu se določa plan in proizvaja šele na osnovi potrjenega naročila. Ključna naloga operativnega planiranja v tem primeru je ustrezno določanje obljubljenih dobavnih rokov z vidika nabavnih in proizvodnih časov ter z vidika razpoložljivih zmogljivosti.

Kombinacijo že dospelih naročil in predvidenega povpraševanja imenujemo koncept razpoložljivega za dobavo. Ta omogoča poslovanje s krajšimi dobavnimi roki in hitro ustreže zahtevam kupcev ter omogoča nižje zaloge dokončane proizvodnje v skladiščih. V okviru operativnega plana moramo preverjati potrebne proizvodne zmogljivosti z razpoložljivimi proizvodnimi zmogljivostmi, kar imenujemo grobo planiranje. Pomembno je, da sta potrebna zmogljivost, ki izhaja iz operativnega plana, in razpoložljiva zmogljivost usklajeni. V grobem planiranju lahko odkrijemo neuskklajenost razpoložljive in potrebne zmogljivosti po oddelkih, ki jih lahko rešujemo z dodatnimi zaposlitvami, nadurami ... Grobo planiranje ne upošteva trenutnih zalog, kot tudi ne razporejanja naročil.

Podjetje si želi čim večjo učinkovitost proizvodnje, čim večjo odzivnost na želje in zahteve kupcev, čim nižje zaloge in s tem čim nižje stroške. Zaradi spreminjanja povpraševanja in težav pri natančnem ocenjevanju predvidenega povpraševanja pa prihaja do pogostih pritiskov po spremembah v operativnem planu s strani prodaje. Zlasti spremembe v bližnji prihodnosti povzročajo velike težave, zato podjetje poskuša z ustreznimi politikami stabilizirati operativni plan. Stabilen plan omogoča učinkovito proizvodnjo, istočasno pa višje zaloge ter slabše izpolnjevanje in prilagajanje zahtevam in željam svojih kupcev. S pomočjo zamrznjenega obdobja znotraj katerega spremembe niso več možne podjetje skuša najti nek optimum.

Glede na možnost prilagajanja operativnega plana lahko ločimo različne časovne cone oz. obdobja (Waller, 1999, str. 348):

- zamrznjeno: to so naročila, ki so že potrjena, zato je prilagajanje tega dela operativnega plana mogoče samo v posebnih okoliščinah in z dovoljenjem vodstva proizvodnje. Spreminjanje operativnega plana v tej fazi je povezano z določenimi proizvodnimi stroški.
- fiksirano: v tem delu operativnega plana so ostala naročila, ki so že potrjena in del planiranih naročil. Ta del operativnega plana časovno sledi zamrznjenemu delu operativnega plana in je z vidika prilagajanja precej neprilagodljiv, vendar manj kot v prvem primeru. Operativni načrt se v tem delu lahko prilagaja, vendar prav tako samo v izjemnih primerih.
- napolnjeno: je termin znotraj operativnega plana, ki je sestavljen iz planiranih naročil in predvidevanja prodaje. Razpoložljive zmogljivosti so prav tako zasedene s potrebnimi zmogljivostmi, vendar sprememba v operativnem planu ne povzroča kakšnih večjih proizvodnih stroškov.
- odprto: to je najbolj oddaljeno obdobje v operativnem planu, kjer razpoložljive proizvodne zmogljivosti še niso v celoti zasedene. V tem obdobju še vedno prihajajo nova naročila ter prav tako spremembe naročil, ki ne povzročajo težav, saj je proizvodni plan še precej ohlapen in še ne fiksno opredeljen.

Pri izvedbi operativnega plana pogosto prihaja do odstopanj dejanskega od planiranega. Vzroki so v neprestanih spremembah, ki se dogajajo v proizvodnji ali njenem okolju. Pogosto prihaja do nepričakovanih okvar strojev, odsotnosti delavcev, primanjkljaja materiala, vse to povzroča spremembe planov. Prav zato je povezanost med planom, izvedbo in kontrolo tesna, saj si sledijo drug za drugim in so med sabo odvisni (Plemelj, 2004, str. 13).

3.7. VRSTE ZALOG IN NJIHOVE ZNAČILNOSTI

S problematiko primernih zalog materiala in končnih izdelkov se srečuje vsaka proizvodna organizacija. Zaloge so za vsako organizacijo pomembna kategorija ne le zato, ker so drage, vežejo veliko denarja in povzročajo stroške, ampak tudi zato, ker brez zalog organizacija ne more poslovati. Če pa so zaloge prevelike, so znak težav v proizvodnem procesu in poslovanju organizacije (Kavčič, 2000, str. 280).

Glede na funkcijo zalog poznamo naslednje (Rusjan, 1999, str. 133):

- **Serijske zaloge** nastanejo zaradi želje po ekonomsko optimalni nabavi in proizvodnji. Nakup večjih količin od potrebnih glede na povpraševanje je ekonomsko upravičen zaradi boljših nabavnih pogojev, nižjih stroškov naročanja, nižjih stroškov na enoto proizvoda pri kontroli, transportu.

- **Sezonske zaloge** so povezane s sezonskimi nihanji v povpraševanju, zaradi česar zmogljivosti proizvodnje in povpraševanja niso usklajene v vsakem od posameznih časovnih obdobjih znotraj planskega obdobja. Eden od načinov kratkoročnega usklajevanja zmogljivosti proizvodnje in povpraševanja je povečevanje zalog v tistih obdobjih, ko proizvodne zmogljivosti presegajo povpraševanje.

- **Varnostne zaloge** služijo kot zaščita proizvodnje pred nepredvidenimi zastoji v dobavah ali nepredvidenim povečanjem povpraševanja, torej so nekakšna zaščita pred nepredvidenimi dogodki.

- **Razbremenilne zaloge** ustvarimo z namenom, da posamezna delovna mesta naredimo neodvisna od drugih. Značilne so predvsem za montažno linijo, saj lahko bistveno povečajo njeno učinkovitost.

- **Zaloge v tranzitu** so zaloge, ki so v fazi transporta od dobavitelja k naročniku. Odvisne so predvsem od lokacije proizvodnih obratov in izbranega načina transporta.

- **Špekulativne zaloge** uporabljamo v primeru pričakovanja velikih sprememb na trgu (zvišanje cen materiala).

Glede na mesto v proizvodnem procesu zaloge delimo sledeče (Pučko, 1995, str. 66):

- **Zaloge surovin, materiala in sestavnih delov:** sem uvrščamo vse surovine v razmeroma surovem, nepredelanem stanju, razne dele, polproizvode, ki so na poti od dobavitelja do podjetja, že v zalogi ali v obdelavi.

- **Zaloga nedokončane proizvodnje** predstavlja polproizvode, materiale in dele, ki so še v fazi preoblikovanja in še nastopajo v proizvodnji. Sem prav tako štejemo polproizvode in dele proizvedene v podjetju, ki se običajno nahajajo v vmesnih skladiščih in z vidika podjetja niso končni proizvodi.

- **Zaloge končanih proizvodov** so že dokončani proizvodi, ki navadno čakajo v skladišču končnih izdelkov na svojega kupca. Te zaloge naj bi bile zaradi stroškov čim manjše, vendar popolnoma brez njih ne gre.

Povezavo zalog z odvisnim in neodvisnim povpraševanjem Rusjan opiše sledeče (Rusjan, 1999, str. 135):

- **Neodvisno povpraševanje** definiramo kot povpraševanje po proizvodu, ki prihaja izven podjetja nepovezano s povpraševanjem po kakšnem drugem proizvodu. Tega povpraševanja ne moremo natančno določiti, razlog pa je lahko negotovo povpraševanje s strani kupcev. Neodvisno povpraševanje po končnih proizvodih lahko preko kosovnice prenesemo na odvisno povpraševanje. Sistemi uravnavanja zalog povezanih z neodvisnim povpraševanjem so namenjeni planiranju zalog za končne proizvode, rezervne dele in komponente, ki so namenjene prodaji ter tudi planiranju zalog vhodnih materialov.

- **Odvisno povpraševanje** predstavljajo potrebe po vhodnih materialih in nedokončanih proizvodih, ki jih proizvodnja potrebuje za nemoten proces. Nastane zaradi potrebe po izdelavi končnih proizvodov, ki s svojo strukturo vplivajo na potrebe po sestavnih delih in materialih. Količina proizvodov, ki jo nameravamo proizvesti na podlagi operativnega plana, nam služi kot osnova za izračun koliko sklopov, komponent in kakšne količine materialov bomo potrebovali. Kosovnice pa vsebujejo seznam materialov in količin potrebnih za izdelavo posameznega končnega proizvoda.

Pri prvem opisanem povpraševanju, torej neodvisnem, uporabljamo načelo nadomeščanja zalog, pri drugem, odvisnem povpraševanju pa načelo ugotavljanja potreb po materialu.

3.8. PLANIRANJE MATERIALNIH POTREB

3.8.1. OPREDELITEV MRP-ja

Za nemoten potek proizvodnje je poleg zadostnih kapacitet nujno zagotoviti še material, in sicer (Rant, 1988, str. 159):

- pravočasno,
- v zadostni količini,
- v zadovoljivi kvaliteti,
- pri čim nižjih stroških.

Za čim boljšo izpolnitev zgornjih štirih dejavnikov je izrednega pomena izbira ustreznega sistema. MRP – Planiranje materialnih potreb oz. v tuji literaturi Material Requirements Planning, je najpogosteje uporabljen sistem planiranja in se uporablja predvsem pri odvisnem povpraševanju. Torej za proizvode, pri katerih je povpraševanje po enem proizvodu (npr. končnem izdelku) pogojeno s povpraševanjem po drugem oz. drugih (npr. vstopajočih materialih).

Planiranje materialnih potreb naj bi nam podalo odgovore o tem, katere sestavne dele, gradnike in materiale potrebujemo, v kakšnih količinah in ob katerem času, za učinkovito izvedbo operativnega plana. Izhodišče predstavljajo potrjena naročila iz operativnega plana, ki se prevedejo v proizvodne zahteve. To pomeni, da zahtevane potrebe po končnih izdelkih tvorijo zahtevane potrebe po materialih in sestavnih delih.

Grobo je MRP mogoče razdeliti na tri sestavine:

- vhodni podatki, ki obsegajo podatke o povpraševanju, zalogah ...
- preračunavanje, ki ga opravi računalnik na podlagi standardnega programa
- izhodni podatki, ki so predvsem terminski plani, poročila ...

MRP pomeni podrobnejše planiranje in predstavlja nadaljevanje operativnega plana. Ima 3 osnovne funkcije (Rusjan, 1999, str. 173).

- **Planiranje lansiranja nalogov:** prva funkcija MRP-ja je, da naredi količinski in terminski plan nalogov za posamezne materiale in komponente. V primeru, ko se materiali nabavljajo pri zunanjem dobavitelju, govorimo o nabavnem nalogu; proizvodni nalogi pa so tisti, pri katerih komponente podjetje izdeluje samo iz nabavljenih materialov. MRP torej daje terminski plan lansiranja nabavnih in proizvodnih nalogov, da bomo zadovoljili zunanje, neodvisno povpraševanje.

- **Planiranje in kontrola prioritete,** kar pomeni, da sistem sam ustrezno določa in preverja časovno usklajenost dospelosti določene komponente s terminom, ko se pojavlja potreba po tej komponenti.

- **Zagotavljanje osnove za podrobno planiranje zmogljivosti.** Gre za bolj specifično planiranje v primerjavi z grobim planiranjem zmogljivosti na podlagi operativnega plana.

MRP je najprimernejši za uporabo v podjetjih, ki imajo relativno širok proizvodni asortiman. Omogoča oblikovanje številnih informacij, ki so danes s pomočjo računalniških sistemov in napredne informacijske tehnologije veliko lažje obvladljive. Vendar je pomembno, da so te informacije točne, pravočasne in natančne, saj lahko sistem le tako vrača pravilne rezultate. MRP omogoča relativno enostavno metodo planiranja proizvodnje in nabave. Ko uporabo osnovnega MRP-ja nadgradimo s planiranjem zmogljivosti, govorimo o sistemu MRP z zaprto zanko, kar pomeni, da je vključeno tudi učinkovito operativno planiranje, ki vključuje tako kontrolo zalog kot tudi zmogljivosti.

Še nekoliko širši sistem, ki vključuje različne module, je postal poznan kot planiranje proizvodnih virov oz. MRP II, ki predstavlja celovit integriran sistem za uravnavanje proizvodnje. MRP II v svojih modulih poleg MRP-ja tako vključuje

večino delov sistema planiranja in kontrole proizvodnje, kot npr. predvidevanje povpraševanja, uravnavanje prodaje, mesečno in operativno planiranje, grobo in podrobno planiranje zmogljivosti, kontrolo proizvodnje.

Če podjetje nima vpeljanega sistema MRP, bo lahko uporabljalo sisteme za neodvisno povpraševanje za uravnavanje vseh zalog. Vendar s tem zanemarimo, da je povpraševanje po komponentah odvisno od povpraševanja dokončanih proizvodov, kar ima lahko za posledico visoke zaloge vhodnih materialov in zaloge nedokončane proizvodnje, pogoste zastoje v proizvodnji zaradi pomanjkanja posameznih komponent in s tem povezane številne izredne okoliščine v proizvodnji, ki vnašajo nered in zvišujejo stroške. MRP torej uporabljamo za reševanje problema uravnavanja zalog, povezanih z odvisnim povpraševanjem.

3.8.2. INPUTI V MRP

Glavni inputi pri planiranju materialnih potreb so naslednji:

- **Operativni plan:** operativni plan določa programu MRP, katere dokončane proizvode naj bi proizvedli v prihodnjem obdobju in na podlagi teh podatkov in ostalih potrebnih parametrov (kosovnice, izdelavni časi, tehnološki postopki) izračuna manjkajoče količine materiala. MRP ne določa samo, v katerem tednu moramo začeti montažo dokončanega proizvoda, temveč določa začetke izdelave, nabave in montaže vseh komponent, ki so potrebne za izdelavo dokončanega proizvoda. Pravilo, ki ga MRP pri tem uporablja, je, da je časovno obdobje, v katerem mora začeti montažo dokončanega proizvoda vedno istočasno tudi obdobje, do katerega morajo biti dokončane in nabavljene vse komponente, iz katerih je ta proizvod sestavljen.

Spremembe operativnega plana v zelo kratki časovni periodi lahko povzročijo zelo velike spremembe pri MRP planiranju. Tako lahko že zelo majhna sprememba neke surovine in komponente na višjem nivoju kosovnice povzroči spremembe in povečanja tako količin, kot pretočnih časov na nižjih ravneh v kosovnici. Vse te spremembe pogosto pripeljejo do motenj v proizvodnji, do nezanesljivih dobav kupcem ali do nezanesljivih dobav surovin in komponent ter do povečanja stroškov zalog. Da v podjetjih do tega ne bi prihajalo, veliko podjetji določen planski horizont operativnega plana zamrzne (Xiande, Kokin, 1997, str. 281).

- **Podatki o komponentah:** pri določanju komponent, ki jih bomo potrebovali za izvedbo operativnega plana, uporablja MRP-kosovnice proizvodov.

Izraz kosovnica na splošno pomeni celoten sklop strukturnih, tehnoloških in operativnih proizvodnih podatkov, s katerimi podjetja ponazarjajo strukturo njihovih izdelkov in postopke izdelave. S kosovnico tako podjetja določajo materialno

zgradbo proizvoda in procese njihove izdelave. Kosovnice so razdeljene na več ravni. Najnižja raven so nabavljeni materiali (deli, sestavine), najvišjo raven, ali tudi raven 0, pa predstavljajo končni izdelki. Na vmesnih ravneh se nahajajo polizdelki (Ferbar, 1998, str. 14).

Kosovnice so več kot samo seznam potrebnih sestavnih delov za izdelavo končnega izdelka. Za pravilno delovanje sistema MRP morajo biti primerno strukturirane, da je iz njih mogoče razbrati tudi zaporedje potrebnih korakov pri izdelavi. Poleg tega vsebujejo tudi podatek o delovnih operacijah, ki so potrebne za izdelavo polproizvoda oziroma proizvoda, njihovo zaporedje ter podatke o časovnem trajanju posamezne operacije.

»Baza podatkov o komponentah je urejena na podlagi šifer in vključuje osnovne podatke o komponentah in kosovnice. Osnovni podatki vključujejo 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 ... Za izvajanje MRP-postopka sta ključna podatka o velikosti serije in dobavnem oz. proizvodnem času« (Rusjan, 1999, str. 178).

Sistem za vsako raven v kosovnici izvede naslednje 4 korake:

- določi neto potrebe,
- določi velikost serije,
- vključi časovno komponento,
- določi terminski plan lansiranja nalogov za vse ravni kosovnice.

- Podatki o stanju zalog

Podatki o stanju zalog so izrednega pomena za pravilno izvajanje programa MRP. Pomembni so podatki o trenutnem stanju zalog vsakega materiala v podjetju. Poleg količine zalog so med podatki pomembni še dobavitelji materiala, čas dobave, velikost serije, varnostne zaloge (Gaither, Frazier, 1999, str. 404)...

Povpraševanje, ki ga ne moremo pokriti iz trenutne zaloge in z odprtimi nalogi, predstavlja torej neto povpraševanje. Neto potrebe dobimo tako, da od celotnih bruto potreb, ki izhajajo iz predvidenega povpraševanja do določenega obdobja, odštejemo trenutne zaloge in pričakovana dospetja. Višina neto potrebe v tem prvem obdobju je enaka negativni zalogi oziroma nepokritemu povpraševanju, do katerega bi prišlo brez lansiranja novega naloga. Neto potreba v vseh kasnejših obdobjih pa je enaka bruto potrebi v posameznih obdobjih. Neto potreba torej pomeni, da moramo lansirati nov nalog za pokrivanje potreb tega obdobja.

Program MRP izračunava potrebe po lansiranju novih nalogov glede na operativni plan proizvodnje. Posamezni nalogi, ki jih generira program MRP, lahko obsegajo zelo majhne količine, kar lahko bistveno poveča stroške na enoto. Pogosto za to določimo neko minimalno ekonomsko še sprejemljivo količino naloga, da bi znižali stroške naročanja in priprave proizvodnje na enoto. Ima pa taka politika tudi pomembne slabosti. Presežni del naročene količine lahko ostane na zalogi daljše obdobje, preden se ponovno pojavi potreba po tej komponenti.

Za učinkovito izvajanje programa MRP je nujno kontinuirano spremljanje vseh sprememb, ki vplivajo na podatke o zalogah. Tako moramo vnašati vse spremembe v stanju zalog, ki izvirajo iz dospelih nalogov in porab zaloge, spremembe v pričakovanih dospeljih, spremembe v povpraševanju, naročilih in podobno. Nujna je visoka ažurnost podatkov, saj so le v tem primeru rezultati programa MRP realni.

3.8.3. OUTPUTI MRP-ja

- terminski in količinski plan lansiranja proizvodnih in nabavnih nalogov, s katerimi se zagotovi izvedbo operativnega plana v prihodnjih obdobjih
- spremembe v pričakovanih dospeljih za odprte naloge. Odprti nalogi kažejo količine, za katere so bili že lansirani nalogi, in kdaj naj bi količine iz teh nalogov bile na voljo
- poročil o izjemah, ki obveščajo uporabnike o problemih v proizvodnji (npr. časovno neizvedljivi nalogi, zakasnitve v dobavi s strani dobaviteljev ...)

3.9. TERMINIRANJE PROIZVODNJE

Terminiranje proizvodnje pomeni določanje vrstnega reda izvajanja operacij na obdelovancih na določenih delovnih mestih ter terminske roke začetka in zaključka posamezne operacije (Rant in soavt., 1992, str. 85). Roki, v katerih morajo biti operacije zaključene, so odvisni od vnaprej dogovorjenih rokov dobave, ki pogojujejo tudi roke izdelave neposredno povezane proizvodnje – proizvodnje komponent in sklopov.

Pri različnih vrstah proizvodnje se terminiranje razlikuje tako glede metod kot tudi natančnosti. V primeru masovne proizvodnje mora biti terminiranje izvedeno pred začetkom izvajanja naročila. Pri serijski proizvodnji je terminiranje bolj natančno. Terminski plan je v serijski proizvodnji velikokrat potreben popravek zaradi nepredvidenih dogodkov v proizvodnji: izmet, zamujanje postavljenih rokov izdelave proizvodov na podrejenih strukturah kosovnice ... V posamični oz.

naročniški proizvodnji so spremembe terminskega plana pogostejše zaradi nestandardiziranih normativov izdelave.

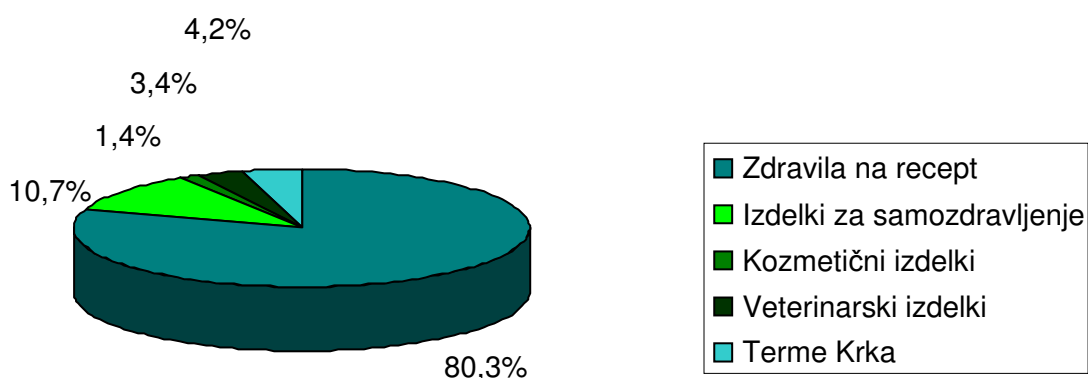
V hierarhiji odločanja pri planiranju proizvodnje so odločitve o razporejanju delovnih nalogov znotraj določenega obdobja zadnja stopnja pred dejanskim začetkom procesa proizvodnje. Velika večina odločitev, ki se nanaša na planiranje proizvoda in planiranje procesa, je morala biti sprejeta pred odločanjem o rokih izdelave, prav tako pa morajo biti pred tem zagotovljene ustrezne proizvodne zmogljivosti, izbrana sredstva, opravljen izbor in izobraževanje proizvodnega osebja in vse ostalo, kar je potrebno, da se proizvodnja lahko prične. Morda je to tudi eden od vzrokov, da se v praksi posveča premalo pozornosti terminiranju.

4. PRIKAZ PLANIRANJA PROIZVODNJE V FARMACEVTSKEM PODJETJU

4.1. PREDSTAVITEV PODJETJA KRKA, D.D.

Krka, d.d., Novo mesto je eno vodilnih generičnih farmacevtskih podjetji, ki svoje izdelke trži v več kot 70 državah na različnih koncih sveta. Sodi med največje izvoznike v Sloveniji, saj petino svoje proizvodnje proda na domačem trgu, ostali del pa izvozi v tujino. Ključni predmet njenega poslovanja je farmacevtsko-kemijska dejavnost, s poudarkom na razvoju lastnih, visokokakovostnih generičnih zdravil z dodano vrednostjo. Krka, d.d., proizvaja in prodaja zdravila za humano uporabo, izdelke za samozdravljenje, veterinarske in kozmetične izdelke.

Slika 1: Prodaja podjetja Krka po skupinah izdelkov v letu 2006



Vir: Letno poročilo o poslovanju, Krka, d.d., 2006.

S podjetji in predstavništvi v tujini prodira na tuje trge in si tam utrjuje svoj položaj. Na trgu konkurira z razvojem lastnih, z blagovnimi znamkami zaščitene zdravila, ki so učinkovita, kakovostna, varna in cenovno sprejemljiva. Njen proizvodno-prodajni asortiman je vedno širši, kar je tudi posledica novih vlaganj v moderne proizvodne obrate in razvoj tako doma kot v tujini. Velike zasluge pri hitrem razvoju in uspešni rasti Krke od njene ustanovitve pa do danes si zaslužijo strokovno usposobljeni in motivirani zaposleni. Podjetje nenehno vlaga v znanje, usposabljanje in izobraževanje svojega kadra. Prav tako skrbi za pritok novih in svežih moči s štipendiranjem in razpisi za nove zaposlene.

Krkini začetki segajo v leto 1954 z ustanovitvijo farmacevtskega laboratorija Krka z devetimi zaposlenimi. V prvih desetih letih se že pojavijo prvi prijavljeni patenti, ustanovitev razvojnega inštituta, prvi kozmetični izdelki in prvi izvozni koraki. Konec šestdesetih let je bilo v Krki že 1100 zaposlenih, podjetje pa je bilo tretji največji farmacevtski proizvajalec v Jugoslaviji.

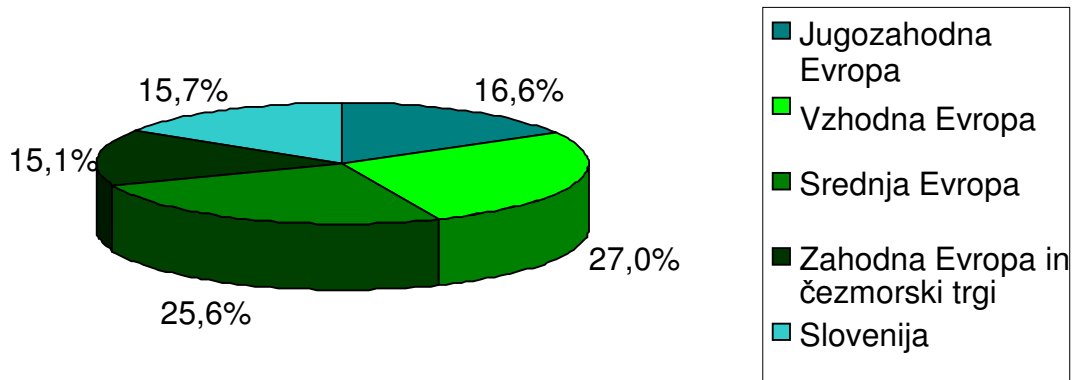
Ves čas so širili svoje proizvodne zmogljivosti in povečevali izvoz ter se v sedemdesetih letih usmerili tudi v turistično in zdraviliško dejavnost. Osemdeseta leta zaznamujejo velika vlaganja tako v že obstoječe proizvodne zmogljivosti kot v nove tovarne (obrat Ljutomer, obrat fermentacije, obrat za predelavo farmacevtskih surovin v gotova zdravila) ter vlaganja v ohranjanje čistih voda in okolja. Pridobili so FDA registracijo za proizvodnjo antibiotikov in ustanovili mešano podjetje Dawa v Keniji.

V devetdesetih letih z ustanavljanjem novih podjetji in predstavništev še naprej širi svojo marketinško mrežo v tujino. Pospešeno razvija lastna generična zdravila, intenzivno vlaga v razvoj in raziskave, sodeluje z vodilnimi farmacevtskimi podjetji v svetu in se prebija v sam vrh uspešnih slovenskih podjetji.

Po končanem postopku lastninskega preoblikovanja Krka leta 1996 postane delniška družba, leto kasneje pa so njene delnice uvrščene na Ljubljansko borzo. Danes Krka zaposluje že več kot 4.500 ljudi. Za promocijo in prodajo na najpomembnejših tržiščih skrbijo strokovni sodelavci v 40 podjetjih in predstavništvih. V njih dela preko 1000 strokovnjakov s področja medicine in farmacije.

V prihodnjih letih namerava podjetje z lastnim razvojem, mednarodnimi povezavami, fleksibilnostjo in učinkovitostjo še okrepiti in utrditi položaj enega vodilnih farmacevtskih podjetji v srednji in vzhodni Evropi ter se razširiti na tržišča Evropske unije.

Slika 2: Prodaja podjetja Krka po regijah v letu 2006



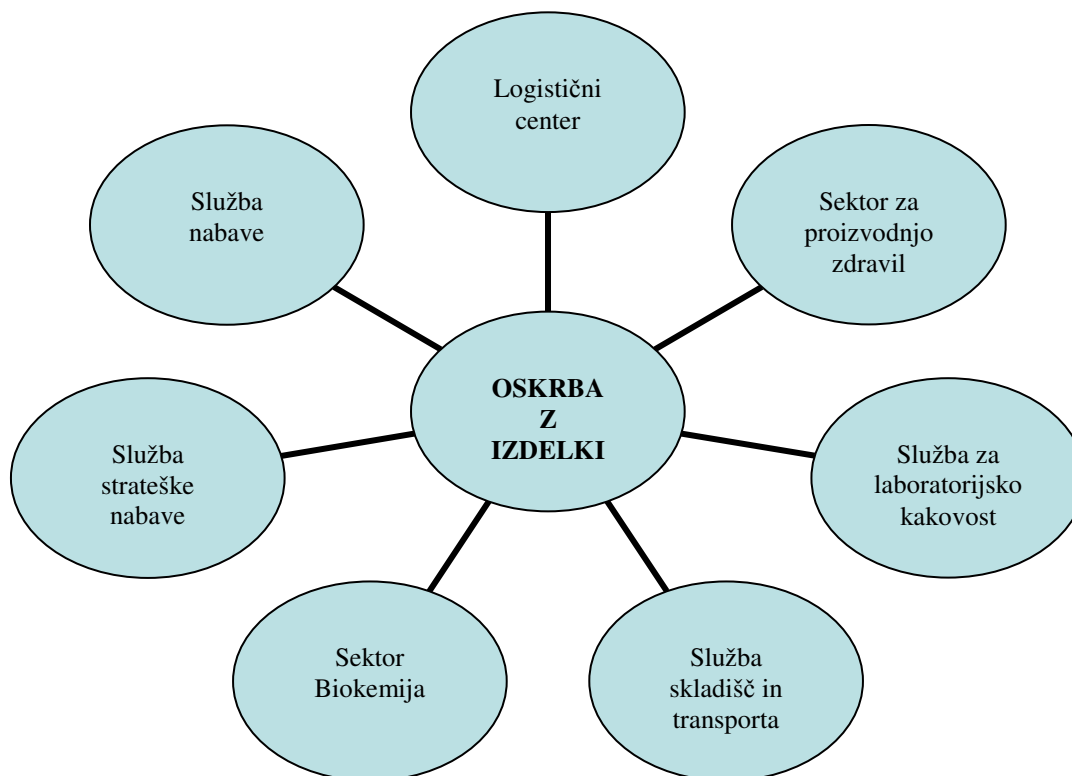
Vir: Letno poročilo o poslovanju, Krka, d.d., 2006.

V podjetju Krka z visokimi cilji zrejo v prihodnost, kar dokazujejo njihove ključne strateške usmeritve in cilji do leta 2010. V prihodnosti želijo še razširiti ponudbo zdravil na recept in izdelkov za samozdravljenje. Njihova prednostna usmerjenost bo na evropska tržišča in tržišča Srednje Azije ter krepitev farmacevtsko-kemijske dejavnosti. Še dodatno želijo krepiti sinergijo v okviru skupine Krka (strokovna in stroškovna sinergija) in maksimalno izkoriščati konkurenčne prednosti poslovnih okolij podjetij v tujini. Ohranjati bodo poskušali ekonomske, socialne in naravovarstvene odgovornosti do okolja, v katerem poslujejo, ter krepiti ustvarjalnost in inovativnost, motivacijo ter podjetniško in ciljno naravnost. Njihovi cilji so več kot 10-odstotna povprečna letna rast prodaje, uvajanje novih izdelkov na tržišče, krepitev marketinško-prodajne mreže, ostati samostojni in nadaljnje delovanje v dobro družbe, zaposlenih, delničarjev in družbene skupnosti.

4.2. VLOGA LOGISTIČNEGA CENTRA

Logistični center je ena od služb znotraj sektorja Oskrba z izdelki. Ta pokriva področje logistike, nabave, proizvodnje in kontrole. Njegova naloga je obvladovanje celotnega procesa, z začetkom pri načrtovanju potreb, nabavi reprodukcijskega in ostalega materiala, proizvodnje učinkovin in končnih izdelkov, kontrole kakovosti do skladiščenja in dobava izdelkov kupcem.

Slika 3: Organizacijska shema Oskrbe z izdelki



Vir: Interni podatki podjetja Krka d.d., Novo mesto, 2007.

V nadaljevanju bom podrobneje opisala le Logističen center, ki je ključnega pomena pri planiranju proizvodnje. Njegovi glavni cilji so:

- zagotavljanje izpolnjevanja potreb prodaje na osnovi napovedi prodaje in prodajnih naročil,
- koordinacija in optimiziranje materialnih tokov,
- zagotavljanje racionalne izrabe vgrajenih zmogljivosti (gospodarjenje z zmogljivostmi).

Poleg planiranja, ki je ključna zadolžitev Logističnega centra, je le-ta zadolžen še za naslednje naloge:

- Logistični center je odgovoren za koordinacijo priprave tehnološke dokumentacije za proizvodnjo v Krkinih obratih v Sloveniji in v tujini ter za uslužnostno proizvodnjo in organizacijo prenosa tehnologij za proizvodnjo v Krkinih obratih v tujini.

- Poleg planiranja proizvodnje v Logističnem centru planirajo še terminske potrebe po repromaterialih. Planiranje proizvodnje poteka v računalniških sistemih SAP in APO.
- Izračun angažiranosti zmogljivosti na osnovi letnih planov in sodelovanje pri predlaganju ukrepov za realizacijo letnih planov (delitev plana po lokacijah, plan kadrov, nove investicije v zmogljivosti, iskanje proizvodnih storitev).
- Optimizacija zmogljivosti in zalog.
- Operativno planiranje za proizvodne obrate v Sloveniji.
- Ugotavljanje in vzdrževanje baze podatkov o proizvodnih časih, ki so osnova za planiranje delovnih mest.
- Spremljanje izvajanja plana in ukrepanje v primeru odstopanja.

Za vodenje in organizacijo dela v Logističnem centru je odgovoren vodja centra, ki sodeluje pri izračunu proizvodnih zmogljivosti in analizi letnega plana, pri analizi ozkih grl in viškov zmogljivosti, sprejemanju naročil, informiranju prodajnih služb o možnostih izdelave posameznega naročila, spremljanju zalog itd.

Za planiranje proizvodnje so odgovorni nosilci področij oz. glavni planerji proizvodnje, ki so istočasno tudi materialni planerji in planerji razpoložljivih zmogljivosti. Glavni planerji sodelujejo pri izdelavi šestmesečnega plana proizvodnje, pri operativnem planu proizvodnje pa imajo glavno vlogo planerji posameznega proizvodnega obrata, ki preverjajo zaloge in razpoložljivost materiala ter sproščajo delovne naloge proizvodnji v skladu z operativnim planom.

V Logistični center in iz njega se prenašajo informacije in naloge iz različnih služb. Planerji so pri svojem delu v stalnih kontaktih s Službo tehnološke priprave proizvodnje, Sektorjem proizvodnje zdravil, Službo nabave, Službo za laboratorijsko kontrolo kakovosti, Službo za zagotavljanje kakovosti in Službo skladišč in transporta.

4.3. PLANIRANJE PROIZVODNJE V KRKI

Farmacevtsko-kemijska industrija je kompleksna in specifična dejavnost, zato bom najprej predstavila nekatere splošne značilnosti, ki posredno vplivajo tudi na planiranje proizvodnje v Krki. Za novomeško farmacevtsko podjetje je značilna široka paleta generičnih zdravil, ki se prodajajo na številnih trgih. Najpomembnejši cilj je visoka kakovost, zato je izrednega pomena, da vsi proizvodi kot tudi

proizvodni postopki ustrezajo visokim zahtevanim standardom, ki jih določajo pristojne svetovne organizacije.

Značilna je linijska razmestitev in serijska proizvodnja posamezne farmacevtske oblike zdravila. Pri proizvodnji polproizvodov se izdelki proizvedeni iz surovin poimenujejo glede na njihovo novonastalo obliko (tableti, praški, kapsule ...). Tu gre za procesno proizvodnjo, medtem ko gre pri končnih izdelkih za kosovno proizvodnjo.

Proizvodni program zajema vse farmacevtske oblike (tablete, kapsule, mazila, dražeje, injekcije, kapljice ...) in vsak obrat je specializiran za izdelavo posamezne oblike. Proizvodnja v podjetju Krka poteka v naslednjih desetih obratih:

- Obrat za proizvodnjo tablet
- Obrat za kapsuliranje in pakiranje
- Obrat za proizvodnjo mazil in sirupov
- Obrat za proizvodnjo injekcijskih raztopin
- Obrat Specifika
- Obrat Ljutomer
- Obrat Zelena zdravila
- Obrat Notol
- Obrat za polnjenje emulzij in raztopin
- Obrat Beta

Glede na tehnološki proces lahko proizvodnjo razdelimo na tri osnovne tipe:

- proizvodnja trdih farmacevtskih oblik (tablete, dražeji, kapsule, granule ...)
- proizvodnja poltrdih in tekočih farmacevtskih oblik (kreme, mazila, sveče, geli ...)
- proizvodnja sterilnih farmacevtskih oblik (injekcije, infuzije ...)

Planiranje proizvodnje je zelo zahtevno in razgibano delo. Cilj celotnega procesa je izdelati izvedljiv proizvodni plan, osnovan na podlagi prodajnih napovedi in prodajnih naročil, vzporedno pa pridobiti vse potrebne podatke, ki so pri realizaciji plana izrednega pomena. Mnoge službe, s katerimi je Logistični center v stalnem kontaktu, so odgovorne, da posredujejo vse potrebne podatke, istočasno pa so odgovorne za točnost in ažurnost le-teh, saj se le tako lahko proces pravilno in nepretrgoma odvija. Odgovornost posameznih služb za ažurnost podatkov je predstavljena v tabeli 1 na naslednji strani.

Tabela 1: Odgovornost posameznih služb za ažurnost podatkov

Logistični center in Proizvodnja	Razvoj	Nabava	Kontrola kakovosti
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delovni koledar resursov ▪ Izdelavni časi ▪ Časi čiščenja in premontaž med različnimi izdelki ▪ Prioritete alternativnih resursov ▪ Prioritete MBR-ov² 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datumi v MBR-ih ▪ Pravilnost MBR-ov ▪ Pravilni resursi v MBR-ih 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planirani dobavni roki na materialih ▪ Datumi dobav na eksternih naročilih 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planirani časi analiz/sproščanja ▪ Datumi sprostitev na inšpekcijskih šaržah

Vir: Planiranje proizvodnje v SAP APO, 2007

V tabeli omenjeni podatki vplivajo predvsem na pravilno določene datume začetka in konca proizvodnje planiranih proizvodov. Ažurnost in točnost nekaterih tehnoloških podatkov pa predstavljata prvo osnovo, na podlagi katere se lahko naročilo za določen proizvod sploh potrdi in planira v proizvodnji. Potrdi se lahko le prodajna naročila, za katera je odobrena vsa pripadajoča tehnološka dokumentacija (tehnološki postopek, receptura, kosovnica). Aktivne in veljavne morajo biti šifre izdelka oz. polizdelka.

V Krki se uporablja sistem šifriranja vseh materialov. Kot je razvidno iz tabele 2, ima vsak material, ki pride v podjetje in vsak proizveden izdelek oz. polizdelek šest mestno šifro, ki nam pove ali je to embalaža, surovina ali polizdelek. Vsaka šifra ima določen čas veljavnosti in rok uporabnosti. Za polizdelke se uporablja oznaka 03 in za končne izdelke 07. Na ta način je veliko lažje obvladovati in urejati ogromno količino podatkov pri različnih materialih.

² MBR (Master Batch Record) – proizvodna verzija proizvoda, ki je sestavljena iz kosovnice, recepture in resursov.

Tabela 2: Šifriranje materialov

Vrsta materiala	Šifra
Končni izdelki	7xxxxx
Polizdelki	3xxxxx
Embalaža	2xxxxx
	4xxxxx
Surovine	1xxxxx

Vir: Poslovni načrt KRKA Production Planning in APO, 2006

S 1.1.2005 je Krka prešla na nov integrirani informacijski sistem SAP, ki podpira operativno delovanje preskrbovalne verige v podjetju (proces nabave, logistike, prodaje, proizvodnje, kontrole kakovosti, vzdrževanja in računovodstva). Trenutno se v podjetju, predvsem z namenom izboljšati in posodobiti sistem planiranja, pospešeno vpeljuje nov sistem APO. Resnični zagon je doživel v mesecu juniju, tako da se še vedno izvajajo določene prilagoditve in popravki. V grobem naj bi proces planiranja ostal precej podoben prejšnjemu. Glavni cilj pri uvedbi novega sistema je usposobiti sistem do te stopnje, da bo na podlagi podatkov v sistemu, »sam« sposoben pripraviti plan proizvodnje. Ravno zato je ažurnost in točnost podatkov tako pomembna, saj sistem sam prebira podatke in na njihovi podlagi pripravi plan. Delo planerjev naj bi temeljilo predvsem na kontroli in spremljanju plana ter na reševanju vsakdanjih sprememb in težav. Danes sistem ni še popolnoma avtomatiziran, tako da je pomemben del planiranja še vedno v človeških rokah, seveda ob veliki pomoči računalniških programov.

Planiranje proizvodnje se začne z vnosom potrebe za posamezne trge (Marketing in Prodaja). Naročila se nato zberejo in združijo v serije glede na obliko zdravila. Velikost serije je odvisna od oblike in mesta izdelave zdravila. Planski nalogi, ki se tvorijo na osnovi prodajnih naročil, v sistemu ustvarjajo nove potrebe po vseh vhodnih materialih, ki so potrebni za izdelavo neke oblike zdravila: potrebe po polizdelkih, surovinah in embalaži. Ko so naročila za posamezne oblike združena po serijah in vključena v operativni plan, se z delovnimi nalogi potrdijo naročila proizvodnji. Ta se potrjuje za več mesecev v naprej, pri čemer je določen 75-dnevni fiksni horizont. Odločitev, kateri izdelek se bo delal prej in kateri kasneje, pa je odvisna tudi od same prioritete izdelka. Izdelek z višjo prioriteto ima prednost pred tistim z nižjo prioriteto.

Pogosto je težko popolnoma zadovoljiti želje Prodaje in datumsko uskladiti plan proizvodnje z datumi prodajnih naročil. Pri tem so pogosta ovira tudi ozka grla. Leta poskušajo reševati tudi z vmesnimi skladišči, kjer npr. polproizvodi počakajo na pakiranje. Pri tem mora biti planer še posebej pozoren na rok trajanja

polproizvoda. Druga možnost, ki se je poslužujejo, je potrjevanje izdelave iste operacije enega izdelka v več obratih. Tako poskušajo biti vedno bolj fleksibilni in prilagodljivi.

4.4. VRSTE PLANOV PROIZVODNJE

4.4.1. LETNI PLAN

V podjetju Krka, d.d., se vsako leto v obdobju od junija do septembra v sektorju Prodaja pripravlja letni plan prodaje za naslednje leto. Na podlagi podatkov o prodanih količinah v preteklosti, razmerah na trgu, finančnih ciljih in pričakovanjih za prihodnost izdelajo letni prodajni plan za prihodnje leto. Ko ta plan dobi še odobritev s strani prodajnega odbora, predstavlja glavno osnovo za pripravo letnega proizvodnega plana.

Letni plan proizvodnje dobimo kot razliko med količinami v letnem planu prodaje in zalogami v skladišču končnih izdelkov. Količina se izračuna po mesecih za vsako šifro izdelka posebej, kar pomeni za vse končne proizvode, vse trge, vse koncentracije zdravila in oblike pakiranja. Pridobljeni podatki se shranijo v sistem in tam ostanejo nespremenjeni. Uporabljajo se predvsem v različnih analizah, npr. primerjava realizirane in planirane proizvodnje. Izračunane oz. planirane količine pa so zelo pomemben podatek tudi pri izračunu potrebnih zmogljivosti in kadrov ter stroškov dela in materiala.

V Logističnem centru se izdelajo izračuni potrebnih zmogljivosti, ki upoštevajo dejansko število zaposlenih, dejansko število delavnih ur in obratovalni čas strojev. Odštejejo povprečno vrednost odsotnosti z dela zaposlenih ter planirana popravila na strojih in proste dneve. Glede na rezultate, ki pokažejo, kje bodo viški oz. primanjkljaji zmogljivosti, poskuša vodstvo najti najboljše rešitve, ki bi omogočile čim boljšo izvedljivost plana. V prvi fazi se odločajo o uvedbi dodatnih izmen, nadur in razporeditvi delavcev med obrati. To je način, s katerim poskušajo hitro in učinkovito reševati primanjkljaj zmogljivosti na krajši rok. Na daljši rok problem rešujejo z novimi pogodbenimi dobavitelji in investicijami v nove zmogljivosti. Investicijski odbor na podlagi predvidenih odstotkov povečane prodaje v naslednjih letih oceni, kakšna bo zasedenost zmogljivosti posameznega obrata. Za posamezne obrate, kjer ocenijo, da bo v prihodnosti nastal primanjkljaj zmogljivosti, Prodaja pripravi natančnejše podatke o predvideni prihodnji prodaji. Ti služijo za končne odločitve o investicijah, ki se sprejemajo za približno tri leta vnaprej.

Glede na opisano lahko sklepamo, da ima letni proizvodni plan precej pomembno vlogo, saj je osnova za marsikatero pomembno odločitev. Vendar so ti podatki

običajno nezanesljivi, točnost pa je odvisna od posameznega trga. Najlažje in najzanesljivejše lahko napovemo prodajo v Sloveniji, medtem ko so nekateri nerazviti trgi zelo nestabilni. Težko je oceniti prodajo npr. v Rusiji, Bosni, Srbiji, Albaniji, Romuniji ...

Kot že omenjeno, si v Krki zadostne proizvodne zmogljivosti, ki bi uspele slediti naraščajočemu procentu prodaje, prizadevajo zadovoljiti tudi z gradnjo dodatnih zmogljivosti, kar dokazujejo vedno nova vlaganja in investicije. Samo v prvem četrtletju 2007 so v skupini Krka za vlaganja in naložbe namenili 30,5 milijonov EUR. Septembra lani je stekla poskusna proizvodnja v novem obratu za proizvodnjo zdravilnih učinkovin Sinteza 4. Večina del je že končanih, zaključujejo se še določeni tehnološki segmenti ter validacijske aktivnosti. Prav tako je končana dograditev obrata Pelete IV, s čimer se je povečala zmogljivost proizvodnje pelet. Trenutno je v teku gradnja novega ampulnega obrata – poskusna proizvodnja je načrtovana konec letošnjega leta – in tretja faza Notola, s katero se bodo povečale zmogljivosti tehtalnice, granulacije, tabletirk in pakirnice. V odvisni družbi Krka Rus je v teku širitev proizvodnih zmogljivosti v obstoječem obratu, hkrati pa potekajo aktivnosti za širitev laboratorijev.

4.4.2. MESEČNO PLANIRANJE

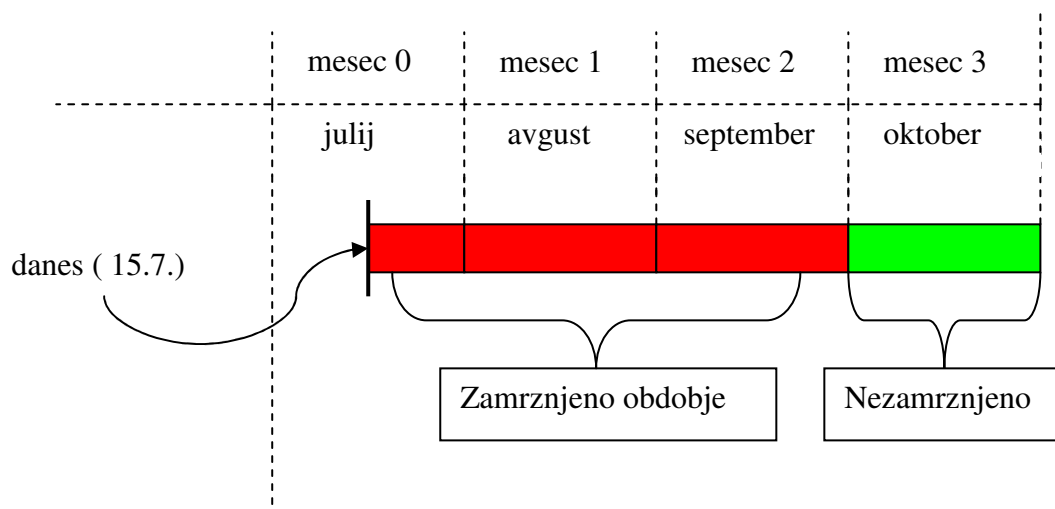
Osnova za mesečno planiranje proizvodnje je letni proizvodni plan, vendar se med seboj močno razlikujeta, tako po funkcionalnosti kot po ažurnosti podatkov. Letni plan predstavlja neko želeno sliko obsega proizvodnje ob upoštevanju prisotnih dejavnikov in se uporablja predvsem pri analizah in primerjavah realiziranega s planiranim. Mesečno planiranje pa poteka na osnovi posredovanih prodajnih napovedi s strani Prodaje po mesecih in posameznih končnih izdelkih. Podatki se posredujejo za 6 do 9 mesecev vnaprej, odvisno od stabilnosti trga in tudi starosti oz. uveljavljenosti izdelka na trgu. Najpomembnejša razlika med prvim in drugim planom je v ažurnosti podatkov. Zelo natančna napoved na dolgi rok je skoraj nemogoča. Mnogo dejavnikov, ki vplivajo na prodajo, se ves čas spreminja. Razmere na trgu, regulatorne zahteve, konkurenca, zahteve kupcev itd. se zato ves čas spremlja in mesečne napovedi sproti prilagaja trenutnim razmeram.

Prodajni planerji izvajajo planiranje drsnega prodajnega plana za svoje prodajne trge, kar pomeni, da so v vsakem trenutku v sistemu napovedi prodaje za šest do devet mesecev naprej. Prodaja vedno napoveduje za mesec, v katerem želi izdelek prodati. Količina, ki je napovedana s strani prodaje za mesec maj, mora biti izdelana do prvega maja in tekom meseca maja tudi prodana. Da bi bile napovedi čim bolj točne, so pogoste spremembe, ki jih Prodaja enkrat tedensko posreduje v Logistični center. Omejitev je samo zamrznjeno obdobje v katerega ne smejo posegati. Kljub temu so želje po spremembah tudi znotraj tega obdobja, le-te pa

se obravnavajo po posebnem postopku in morajo biti odobrene tako s strani vodstva Prodaje kot tudi vodstva Logističnega centra.

Trenutno velja v Krki 75-dnevni zamrznjeni horizont, ki pa naj bi se v prihodnosti še skrajšal, saj podjetje želi biti vedno bolj fleksibilno in konkurenčno. Na spodnji sliki sledi ponazoritev zamrznjenega horizonta, ki velja za vse prodajne napovedi, z izjemo tržišča Zahodne Evrope, ki ni vključeno v spodnjo ponazoritev. Končni izdelki za Zahodno Evropo se za razliko od ostalih trgov proizvajajo na osnovi naročil kupcev in ne na zalogo (Z Evropa ima drugačno plansko strategijo).

Slika 4: Ponazoritev zamrznjenega obdobja



Vir: Poslovni načrt KRKA Production Planning in APO, 2006

Vse napovedi in naročila, ki jih v sistem vnaša Prodaja, v Logističnem centru dnevno spremljajo. Na nivoju mesečnega planiranja so ti posredovani podatki pomembni za preverjanje zmogljivosti. Vsak obrat je specializiran za izdelavo posameznih farmacevtskih oblik (tablete, dražeji, kapsule, injekcije, kapljice). Na osnovi izračunanih in določenih normativov se zmogljivost vsakega obrata meri tudi v količini izdelanih tablet, kapsul ipd. v enem mesecu. Planerji primerjajo količino npr. tablet, ki jo je Tabletni obrat sposoben narediti v enem mesecu in planirane mesečne količine. Razpoložljivost zmogljivosti se preračunava tudi znotraj sistema, vendar trenutno proces ni še popolnoma avtomatiziran. Pogosto se dogaja, da so planirane količine prevelike. V tem primeru se planerji v dogovoru s proizvodnjo odločajo o možnih rešitvah (dodatna izmena, nadurno delo, prerazporeditev delavcev med obrati). V primeru, da potrebam še vedno ni možno zadostiti, se po dogovoru med Logističnim centrom in Prodajo napovedi zmanjšajo ali pa premaknejo v kasnejši mesec.

Za vsako posamezno naročilo je poleg razpoložljivosti proizvodnih zmogljivosti pomemben tudi čas potreben za oskrbo z manjkajočim materialom, ob upoštevanju časa potrebnega za kontrolo kakovosti materiala. V primeru zelo dolgega dobavnega roka določene surovine je lahko tudi ta razlog za premik naročila na kasnejši datum. Praviloma naj bi bilo v praksi takih primerov malo, saj tudi Nabava, na podlagi proizvodnega plana, pripravlja plan nabave surovin in embalažnega materiala za nekaj mesecev vnaprej. Problematične so predvsem spremembe naročil, ki se včasih dogajajo tudi v zadnjem trenutku.

Znotraj mesečnega planiranja se dogovarja in odloča tudi o vplivih sezonske komponente na proizvodnjo v podjetju. V Krki se sezonska nihanja ne odražajo v razlikah končnih proizvedenih količin v posameznem mesecu, temveč v proizvodnem in prodajnem asortimanu posameznega meseca. To pomeni, da je npr. v zimskem času večja prodaja in zato posledično večja količina proizvedenih zdravil proti prehladu in antibiotikov ter obratno v poletnem času večja proizvodnja mazil proti pikom, krem za sončenje ... Pomembno je, da se sezonska nihanja planira vnaprej ter s tem uskladi pravočasno nabavo vseh potrebnih materialov s pravočasno proizvodnjo.

Še na en pomemben del planiranja v Logističnem centru nikakor ne smejo pozabiti. Preveriti morajo vso zahtevano dokumentacijo, saj določeno naročilo planer ne more vnesti v proizvodni plan, če nima na razpolago vse zahtevane tehnološke dokumentacije (tehnološki postopek), kosovnice proizvoda, recepture, normativnih časov za ugotavljanje izdelavnih časov in časov vseh vrst kontrol. Če zahteve niso izpolnjene, se komunicira z ustreznimi službami (Razvoj, Priprava tehnološke dokumentacije, Služba za regulatorne zadeve ...), ki poskušajo čim hitreje priskrbeti potrebno dokumentacijo.

Rezultat mesečnega planiranja je šest mesečni plan proizvodnje usklajen z razpoložljivimi zmogljivostmi in dobavnimi časi manjkajočega materiala. To je grobo terminiranje – naročila se razporedijo v posamezne mesece – fino terminiranje znotraj posameznega meseca pa je naloga operativnega planiranja.

4.4.3. OPERATIVNO PLANIRANJE

Temelj operativnega planiranja predstavljajo prodajne napovedi, ki jih uskladijo in umestijo v šest mesečni proizvodni plan. Operativni plan je še korak naprej od mesečnega planiranja, saj predstavlja natančen plan proizvodnje za tekoči mesec, ki naj bi ostal nespremenjen. V podjetju Krka se vsak zadnji teden v mesecu pripravi operativni plan za prihodnji mesec. Izdela se za vsak obrat ločeno, tako za polizdelke kot končne izdelke. V njem se definira kaj in koliko se bo naslednji

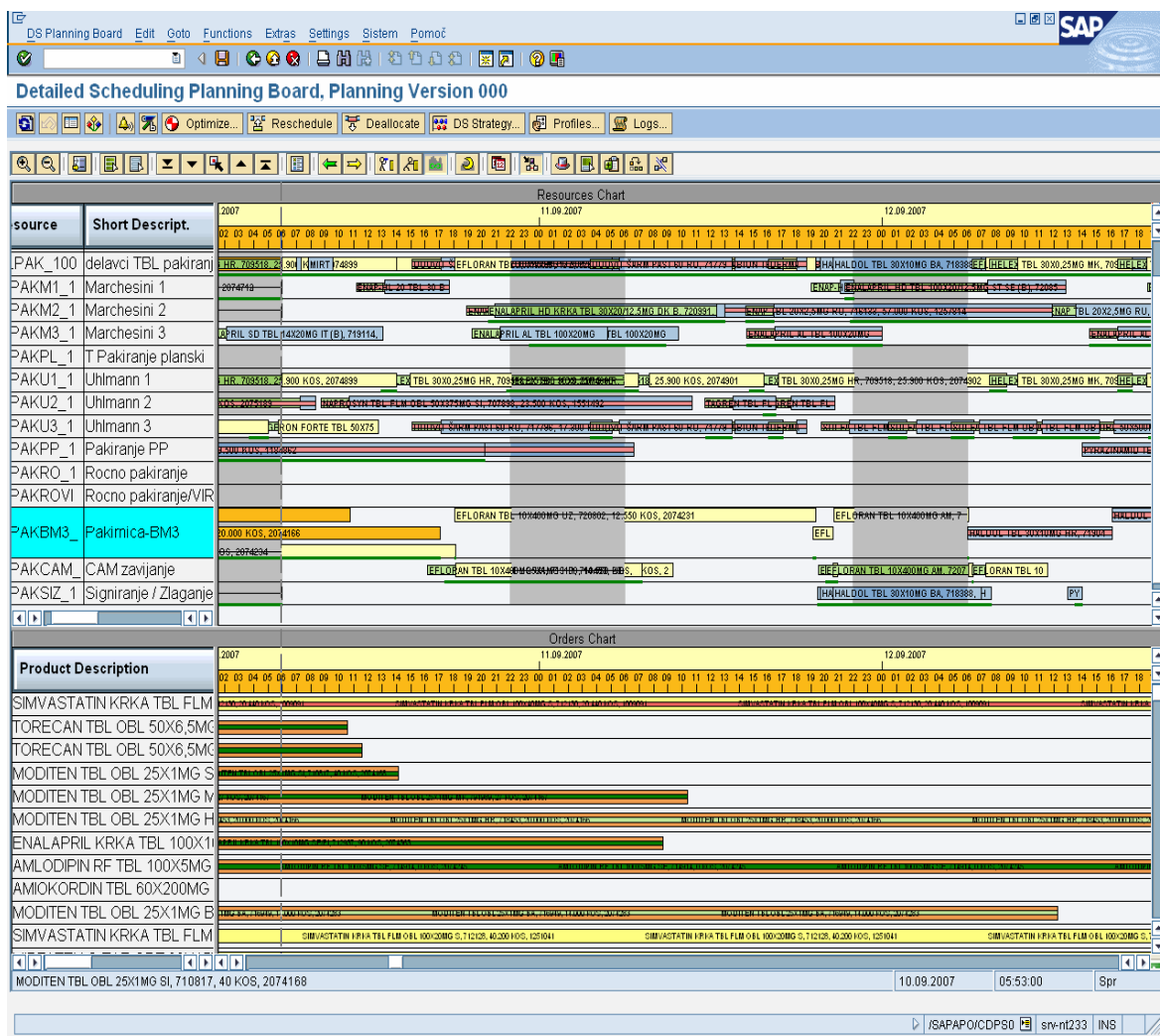
mesec proizvajalo, za katere trge ter začetek in konec proizvodnje posameznega planiranega izdelka.

Cilj je pripraviti izvedljiv operativni plan za naslednje 4 tedne. Pri odločitvah o tem, kateri proizvodi se bodo proizvajali naslednji mesec in v kakšnih količinah, morajo biti planerji pozorni na skupino parametrov, ki morajo ustrezati zahtevam. V nasprotnem primeru posamezno naročilo ne more iti v proizvodnjo. To pomeni, da še enkrat preverijo, ali je na razpolago vsa zahtevana dokumentacija (tehnoški postopek, kosovnica, veljavna šifra ...). Kdaj bo posamezno naročilo izdelano, je odvisno tudi od skupine, v katero spada določen izdelek. Vsako leto se namreč v Marketingu in prodaji pripravi seznam izdelkov, ki spadajo v skupino A, B ali C. A-izdelki imajo prioriteto, kar pomeni da so za Krko najpomembnejši in imajo zato prednost pri nabavi potrebnega materiala in proizvodnji.

V Krki se proizvaja tako na zalogo kot tudi po naročilu. Uporabljata se dve tako imenovani »planski strategiji«, od katerih je odvisno, kako so posredovane napovedi / naročila iz Prodaje in način planiranja proizvodnje za posamezni izdelek. Prva je Strategija Z1, ki je v uporabi pri veliki večini izdelkov za tradicionalne trge: gre za anonimno prodajno napoved, kjer ni znanega kupca in predstavlja približno 75% fizičnega obsega proizvodnje. Druga strategija, imenovana Z6, se uporablja predvsem za regijo Zahodne Evrope in predstavlja 25% fizičnega obsega proizvodnje. Značilnost te strategije je, da se proizvodnja polizdelkov planira na osnovi prodajnih napovedi, pakiranje oz. planiranje končnih izdelkov pa na podlagi konkretnih prodajnih naročil Krkinih kupcev. Planiranje proizvodnje po naročilu se navadno izvaja za tiste izdelke, ki se po kupčevih zahtevah označijo z etiketami, ki vsebujejo tudi kupčeve serijske številke ali s posebno zahtevanimi podatki.

Predstavniki proizvodnega obrata in planer proizvodnje v Logističnem centru skupaj pripravita operativni proizvodnji plan, ki se izdelava v programu APO na planski tabli (Slika 5). Tu se razporedijo planski nalogi na posamezni liniji, program pa že sam upošteva izdelavne čase in čase čiščenja ter premontaž. Med različnimi izdelki so različni časi premontaž, zato je pomemben vrstni red izdelkov na posamezni liniji. Manjši so časi premontaž in čiščenja, bolj je linija izkoriščena in učinkovita.

Slika 5: Planska tabla



Vir: Interni viri podjetja Krka, d.d., 2007

Pred pripravo planske table je potrebno ažurirati delovni koledar, v katerega vnesemo število izmen za posamezno linijo, delovne sobote, nedelavne dneve (remont, dopust). Okvirni delovni koledar se vzdržuje za približno pol leta vnaprej. Za naslednjih 14 dni do enega meseca pa morajo biti podatki točni oz. se morajo sproti vnašati vse spremembe, ki lahko nastanejo zaradi popravil strojev, izrednih prekinitev ... Vnesen koledar se odraža na planski tabli, bela polja predstavljajo delovni čas, siva nedelovni. V primeru napačnega koledarja v sistemu bo to vplivalo na nepravilno izdelan operativni plan proizvodnje.

Slika 6: Koledar

Sprememba Kapacit.: Intervali razpoložljive kapacitete

Obrat: 1000 Krka d.d. - Farmaceutika
 Delovno mesto: TGRC3 Collette 3
 Vrsta kapacitete: 008 Collette 3
 Verzija: 1 Normalna ponudba

Privzete vrednosti:
 Definic. izmene: Začetek: 06:00:00 Konec: 22:00:00 Dolžina odmora: 00:00:00 Stop. upor.: 100 Št. posam. kap.: 1

Veljavno od	Do	S	Zap.	D	D	D	Defi.	Čas začet.	Čas konca	Dolžina	Sto.	Št.	Izmen.	Kap.
10.06.2007	10.06.2007				7	1	Čet	00:00:00	24:00:00	00:00:00	100	1	24,00	24
							Pet	00:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	22,00	22
							Sob	06:00:00	14:00:00	00:00:00	100	1	8,00	8
							Ned	22:00:00	24:00:00	00:00:00	100	1	2,00	2
17.06.2007	14.07.2007	X						06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16
15.07.2007	22.07.2007				7	1								
							Pon	00:00:00	24:00:00	00:00:00	100	1	24,00	24
							Tor	00:00:00	24:00:00	00:00:00	100	1	24,00	24
							Sre	00:00:00	24:00:00	00:00:00	100	1	24,00	24
							Čet	00:00:00	24:00:00	00:00:00	100	1	24,00	24
							Pet	00:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	22,00	22
							Sob	06:00:00	14:00:00	00:00:00	100	1	8,00	8
							Ned	22:00:00	24:00:00	00:00:00	100	1	2,00	2
23.07.2007	03.08.2007				7	1								
							Pon	06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16
							Tor	06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16
							Sre	06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16
							Čet	06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16
							Pet	06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16
04.08.2007	19.08.2007	X						06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16
20.08.2007	07.09.2007				7	1								
							Pon	06:00:00	22:00:00	00:00:00	100	1	16,00	16

Vir: Interni viri podjetja Krka, d.d., 2007

Končni operativni plan proizvodnje se v Krki spremlja dnevno oz. za teden vnaprej. V Logističnem centru je delo planerjev razdeljeno po obratih, vsaka planerka je zadolžena, da tekoče spremlja svoj obrat. Njihov cilj je odvijanje mesečnega plan s čim manjšimi odmiki. Vendar je zaradi različnih nepričakovanih dogodkov občasno potrebno posegati tudi v operativni plan in ga situaciji najboljše prilagoditi. V primeru okvare v proizvodnji, zamudah pri dobavi materiala ali neustreznih serijah polizdelka je potrebno hitro ukrepanje in v zelo kratkem času najti novo rešitev.

Naloga planerjev je, da ves čas spremljajo plan in preverjajo pokritost vsakega planskega naloga. Planski nalog je pokrit, ko so vsi potrebni materiali na zalogi in ustrezno potrjeni s strani kontrole kakovosti. Pokritost se preverja v posebni transakciji MAC (Material Availability Check), kjer sistem sam ugotavlja razpoložljivo zalogo in njeno stanje (prosta, v kontroli kakovosti, blokirana).

Slika 7: Razpoložljivost materiala

Procesni in planski nalogi: 07.09.2007 ob 07:44

MAC	Obrat	Tip naloga	VrsNal	Nalog	Material	Kratki tekst materiala	Cilj. kol.	Enota	Skr. začet.	Osn. kon.	SkI.lok.	Status
1000	PlanNal			1527285	703984	TORECAN TBL OBL 50X6,5MG SK	3.000,000	KOS	18.09.2007	19.09.2007	141	
1000	PlanNal			852399	713493	NITRENDIPIN TBL 20MG FR	40,000	KG	13.09.2007	13.09.2007	141	
1000	PlanNal			852400	713493	NITRENDIPIN TBL 20MG FR	40,000	KG	13.09.2007	13.09.2007	141	
1000	PlanNal			1522425	301692	HELEX TBL 0,25MG	777.000,000	KOS	18.09.2007	21.09.2007	141	

Komponente za nalog: 1527285

MAC	Pos.	Št. materiala	CTM Mat.	Kratki tekst materiala	Obrat	Količina potreb.	Razpoložljiva količ.	EM	Dat.potreb.	SLok
0001	358026	1		TORECAN TBL OBL 6,5MG C3 M be	1000	150.000	150.000	KOS	18.09.2007	141
0002	229695			ST 24 5X40MM RJAVA	1000	3.093	32.530	KOS	18.09.2007	141
0003	214299			VATA SANITETNA 1000G	1000	0,680	589,007	KG	18.09.2007	141
0004	277037			ZAM PE BEL 18,6MM *K*	1000	3,093	116,959	KOS	18.09.2007	141
0005	212284			SAMET TORECAN TBL 50X6,5MG SK	1000	3,093	3,093	KOS	18.09.2007	141
0006	203210			NA TORECAN TBL, SVEČ A5 SK	1000	3,093	3,093	KOS	18.09.2007	141
0007	218544			ZI TORECAN TBL 50X6,5MG SK	1000	3,093	3,093	KOS	18.09.2007	141

Potrebe za material: 277037 ZAM PE BEL 18,6MM *K*

Dat.potreb.	Element	DE	MRP elem.	Podatki MRP elementa	Kratki tekst materiala	Prezerv./potreba	Razpoložljiva količ.	EM	SLok	Status
07.09.2007		WB	Zaloga			71.400	71.400	KOS	141	
07.09.2007		WB	Zaloga			153.960	225.360	KOS	951	
05.09.2007	2074166	AR	RezNal	718453	MODITEN TBL OBL 25X1MG HR	780	224.580	KOS	141	LANS
05.09.2007	2074230	AR	RezNal	720802	EFLORAN TBL 10X400MG UZ	15.000	209.580	KOS	141	LANS
07.09.2007	2074232	AR	RezNal	720802	EFLORAN TBL 10X400MG UZ	13.000	196.580	KOS	141	LANS
07.09.2007	2074234	AR	RezNal	719198	EFLORAN TBL 10X400MG UA	15.000	181.580	KOS	141	LANS
10.09.2007	2074231	AR	RezNal	720802	EFLORAN TBL 10X400MG UZ	12.939	168.641	KOS	141	LANS
11.09.2007	2074235	AR	RezNal	720729	EFLORAN TBL 10X400MG AM	1.031	167.610	KOS	141	LANS
11.09.2007	2074236	AR	RezNal	720705	EFLORAN TBL 10X400MG GE	1.031	166.579	KOS	141	LANS
12.09.2007	1129965	SB	OdvPot	718388	HALDOL TBL 30X10MG BA	7.013	159.566	KOS	141	
12.09.2007	1258654	SB	OdvPot	719042	HALDOL TBL 30X10MG HR	7.438	152.128	KOS	141	
13.09.2007	1470486	SB	OdvPot	713345	HALDOL TBL 30X10MG SI	2.550	149.578	KOS	141	
14.09.2007	1256816	SB	OdvPot	713286	HALDOL TBL 25X2MG SI	5.320	144.258	KOS	141	
14.09.2007	1258198	SB	OdvPot	719041	HALDOL TBL 25X2MG HR	11.898	132.360	KOS	141	
17.09.2007	1257202	SB	OdvPot	718387	HALDOL TBL 25X2MG BA	12.308	120.052	KOS	141	
18.09.2007	1527285	SB	OdvPot	703984	TORECAN TBL OBL 50X6,5MG SK	3.093	116.959	KOS	141	

Viri: Interni viri podjetja Krka, d.d., 2007

Pokrit planski nalog se lahko sprosti v proizvodnjo. Planerji odpirajo planske naloge najmanj dva dni pred planiranim začetkom proizvodnje, tako lahko obrati pravočasno pripravijo vse potrebno za zagon proizvodnje izdelka (dvignejo material iz skladišča, stehajo surovine ...).

Procesni nalog

Z odprtjem planskega naloga se le-ta spremeni v procesni nalog. S tem se planiranje proizvodnje zaključi in preide v dejansko aktivnost. Pooblaščen osebja v proizvodnji si najprej priskrbi material iz skladišč, ki ji ga dostavijo v obrat. Po končanem proizvodvanju zadnjega izdelka se počistijo linije in se opravijo premontaže na strojih, tako da so ti primerni za proizvodnjo naslednjega izdelka.

Procesni nalog je namenjen spremljanju in izvajanju proizvodnje ene ali več proizvodnih šarž materiala v proizvodnem ciklu. V procesnem nalogu so zabeleženi podatki o količinah, planiranih in tudi dejanskih časih začetka in konca naloga, planskih in dejanskih stroških izdelave, kosovnici in zaporedju operacij z izbranimi resursi, ki so določeni že z izbiro tehnološkega postopka. Najpogostejša praksa je, da se posamezen proizvod izdeluje vedno v istem obratu, na istih resursih.

Po zaključku vseh operacij se procesni nalog tehnično zaključi. Dejanski podatki o procesu proizvodnje, ki se beležijo na procesnem nalogu, so primerni za različne analize. Izdelujejo se primerjave med dejanskimi in planiranimi izdelavnimi časi in stroški, izračuna se količinske in vrednostne odmike. Tehnično zaključen procesni nalog služi tudi za potrebe obračuna *kontrolinga* proizvodnje.

4.4.4. PLANIRANJE MATERIALNIH POTREB

Materialne potrebe se v Krki planirajo s pomočjo klasičnega MRP-sistema. Glavni vhodni podatki za izračun materialnih potreb so šest mesečni drseči plan, kosovnice proizvodov, matični podatki materialov in podatki o stanju zalog. Cilj sistema je pravočasno zagotavljanje potrebnih količin za nemoteno proizvodnjo.

Enkrat tedensko se v sistem posredujejo nove prodajne napovedi/naročila (z izjemo zamrznjenega obdobja) s strani Prodaje, ki predstavljajo potrebe v prihajajočem obdobju. Prodaja napoveduje količine končnega izdelka, ki v sistemu s pomočjo MRP-ja, ki se izvaja enkrat tedensko, tvorijo potrebe po odvisnih materialih, od teh se odšteje zaloga v skladiščih. Za manjkajoče količine končnih izdelkov in polizdelkov se ustvarijo planski nalogi, medtem ko se za surovine in embalažo ustvarijo interna naročila. Planerji na planskih nalogih obdelajo količine in datume, tako da ti predstavljajo zanesljive informacije za Nabavo in Prodajo. Prodajo zanimajo datumi o končani proizvodnji, medtem ko Nabavo začetek proizvodnje, saj na podlagi teh datumov pri svojih dobaviteljnih naročajo manjkajoči material. Ko dobavitelj datumsko potrdi dobavo, se interno naročilo spremeni v eksterno in vsebuje točni podatek dobave.

Glavnina izračuna MRP se izvaja na podlagi MBR-a. MRP-postopki, velikosti serij in način določevanja serij so podani v dokumentu o matičnih podatkih materiala. Za nemoten potek planiranja materialnih potreb in zmogljivosti ter za potrebe *kontrolinga* je potrebno v sistemu za materiale vzdrževati veljavne kosovnice, recepture in proizvodne verzije za vse materiale, ki se proizvajajo v Krki :

- surovine, ki jih proizvajamo v Krki,
- polizdelke in

- končne izdelke.

MBR-i (Master Batch Record-i) so sestavljeni iz kosovnice oz. spiska vseh vstopajočih materialov potrebnih za izdelavo polproizvoda oz. končnega izdelka, recepture, ki nam pove zaporedje osnovnih operacij in faz s pripadajočimi resursi ter podatki o časih potrebnih za pripravo in izdelavo posameznih faz. Zelo pomembna je natančnost in ažurnost, ki zagotavlja, da se za posamezno aktivnost lahko uporablja le veljavna proizvodna verzija.

Za določeno šifro materiala lahko obstaja več veljavnih variant proizvodnih verzij oz. MBR-ov, vendar pa pri določeni kombinaciji šifre in variante MBR-a obstaja le ena veljavna izdaja (verzija). Osnovna količina sestavnice je podana kot velikost prodajne serije v MBR-u. MBR-i za proizvodnjo polizdelkov imajo fiksno (standardno) velikost serije v enoti mere, ki jo ima material, ki ga izdelujejo, MBR-i za končne izdelke pa imajo nefiksno, s tem da je sestavnica izdelana na nominalno velikost serije glede na velikost serije vstopajočega polizdelka. To pomeni, da se polizdelki vedno izdelujejo v celih, fiksnih velikostih serij, medtem ko imajo končni izdelki določen razpon: katera je minimalna količina, da gre lahko posamezen izdelek v proizvodnjo in katera je maksimalna količina, ki se bo še proizvedla.

Naloga MBR-planerja je, da pri planiranju proizvodnje na planskem nalogu za določen polizdelek oz. končni izdelek izbere ustrezno veljavno varianto MBR-a. Ko izbere ustrezno proizvodno verzijo, ga s tem tudi že fiksira, kar pomeni, da se ob naslednjem zagonu MRP-ja njegovi podatki in komponente ne bodo več spremenile.

5. ZAKLJUČEK

Vedno večji pritiski trga zahtevajo vse večjo kvaliteto za vse nižje cene. Prednost uspešnih podjetji se zato vidi v njihovi fleksibilnosti in hitri odzivnosti ter prilagajanju spremembam na trgu. Ob sodobni informacijski podpori so take spremembe bistveno lažje, saj bi bil človeški faktor sam, brez ustreznih sodobnih informacijskih sistemov težko kos vsak dan večji količini podatkov.

Uspešno obvladovanje proizvodnih procesov in s tem večjo konkurenčnost in prilagodljivost si podjetje lahko zagotovi z izbiro pravilnega načina planiranja, ki ustreza značilnostim njegove proizvodnje in odgovarja zahtevam trga. Še vedno pa so izredno pomembni visoko usposobljeni zaposleni, ki celoten sistem nadzorujejo in na podlagi dolgoletnih izkušenj in znanj rešujejo izredne probleme, pri katerih tudi sodobna tehnologija pogosto odpove.

Obstaja več različnih teoretičnih in časovnih opredelitev planiranja proizvodnje ter modelov, ki služijo kot pomoč pri planiranju proizvodnje. Pri primerjavi teoretičnega dela s praktičnim sem ugotovila, da se podjetje Krka, d.d., prav tako poslužuje dolgoročnega, srednjeročnega in operativna planiranja. Za ugotavljanje materialnih potreb uporabljajo sistem MRP, ki po mojih ocenah ustreza značilnostim njihove organizacije in proizvodnje.

V želji, da bi bili še boljši in uspešnejši, trenutno uvajajo še novejši informacijski sistem namenjen predvsem optimalnemu planiranju proizvodnje. Z novim sistemom APO bodo poskušali izboljšati kakovost prodajnih napovedi, zmanjšati zaloge končnih izdelkov ter izboljšati razpoložljivost izdelka in raven kupčevega zadovoljstva.

Medtem ko je operativno planiranje v podjetju Krka, d.d. dobro zasnovano in se še posodablja ter nadgrajuje, je moja ocena dolgoročnega planiranja nekoliko slabša. Težave zaradi premajhnih razpoložljivih zmogljivosti so ves čas prisotne, zato bi bilo po mojem mnenju koristno izpopolniti sistem planiranja novih investicij na daljši rok. Na osnovi natančno pripravljenih analiz o pretekli prodaji in večletnem predvidevanju prihodnje prodaje bi lahko dovolj zgodaj odločali o novih investicijah ter tako uspeli pravočasno zagotoviti manjkajoče zmogljivosti in zadovoljiti potrebe kupcev.

Z natančnejšim upoštevanjem zmogljivosti in časov premontaž ter razpoložljivosti materialov bi lahko bilo planiranje še bolj dovršeno. Izredno vlogo imajo tudi matični podatki, pri vnosu in ažuriranju le-teh pa so vpletene mnoge službe v podjetju. Potrebna je dobra organizacija in natančnost zaposlenih, ki je ob ogromnih količinah podatkov kar zahtevna in včasih nekoliko težje sledljiva.

S sodobnim sistemom informacijske podpore se v Krki trudijo zagotavljati najsodobnejšo in v farmacevtski industriji želeno in pričakovano sledljivost, kvaliteto in upoštevanje najvišjih svetovnih standardov in GMP (Dobra proizvodnja praksa). Seveda pa vsa podjetja, še posebej velika in uspešna vedno znova iščejo nove možnosti izboljšav.

6. LITERATURA

1. Burman Richard: Manufacturing Management, Principles and System. London : Mc Graw – Hill Book Company, 1995. 412 str.

2. Drobnič Katarina: Planiranje proizvodnje ob podpori poslovno-informacijskega sistema Baan v podjetju Iskra ISD d.d.. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2002. 96 str.
3. Ferbar Lilijana: Nadgradnja modela planiranja materialnih potreb z vključitvijo teorije odločitev in teorije iger pri stohastičnem povpraševanju. Ljubljana : Ekonomska Fakulteta, 1998. 131 str.
4. Gaither Norman, Fraizer Gaither: Production and operations management . Cicinnati : South-Western College, 1999. 846 str.
5. Kavčič Bogdan: Upravljanje proizvodnje. Novo mesto : Visoka šola za upravljanje in poslovanje Novo mesto, 2000. 335 str.
6. Ljubič Tone: Operativni management proizvodnje. Kranj : Moderna organizacija, 2006. 377 str.
7. Ljubič Tone: Planiranje in vodenje proizvodnje. Kranj : Moderna organizacija, 2000. 443 str.
8. Marn Ferdinand: Planiranje in vodenje proizvodnje. Maribor : EPF, 2001. 19 str.
9. Plemelj Anže: Planiranje proizvodnje s primerom LIPBLED d.d.. Diplomsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004. 44 str.
10. Polajnar Andrej, Buchmeister Borut, Leber Marjan, Proizvodni menedžment. Maribor : Fakulteta za strojništvo, 2001. 415 str.
11. Pučko Danijel: Planiranje v podjetjih. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1993. 492 str.
12. Pučko Danijel: Strateško poslovanje in planiranje v podjetju. Radovljica : Didaktika, 1991. 366 str.
13. Pučko Danijel: Strateško upravljanje. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1999. 399 str.
14. Rant Marko, Jeraj Miro, Ljubič Tone: Enoten kompleksen organizacijski sistem planiranja v proizvodnih organizacijah. Radovljica : POIS, 1992. 163 str.

15. Rant Marko: Operativna priprava proizvodnje. Kranj : Moderna organizacija, 1988. 184 str.
16. Rant Marko: Vodenje proizvodnih procesov. Kranj : Moderna organizacija, 1988a. 83 str.
17. Rozman Rudi: Planiranje poslovanja podjetja. Ljubljana : Gospodarski vestnik, 1993. 316 str.
18. Rusjan Borut: Management proizvodnje. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1999. 296 str.
19. Russell Roberta S., Taylor W. Bernard III: Operations management. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2006. 808 str.
20. Waller Derek: Operations management. London : International Thomas Business Press, 1999. 841 str.

7. VIRI

1. Interna dokumentacija podjetja Krka, d.d., 2007.
2. Letno poročilo o poslovanju. Krka, d.d, Novo mesto, 2006. 168 str.
3. Spletne strani Krke. [<http://www.krka.si/si/finance/porocila/>], 10.5.2007.
4. Intervju z g. Bojanom Erakom.
5. Planiranje proizvodnje v SAP APO. Novo mesto : Krka, d.d., 2007, 24.str.
6. Poslovni načrt KRKA Production Planning in APO. Novo mesto : Krka, d.d., 2006.