

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

ZAKLJUČNA STROKOVNA NALOGA VISOKE POSLOVNE ŠOLE
**OBVLADOVANJE ZALOG KOMPONENT V PROIZVODNEM
PODJETJU**

Ljubljana, september 2023

MAGDALENA MAJCEN

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Magdalena Majcen, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Obvladovanje zalog komponent v proizvodnem podjetju pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Borutom Rusjanom

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.
11. da sem preverila verodostojnost informacij, ki izhajajo iz zapisov na podlagi uporabe orodij umetne inteligence.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študentke: _____

KAZALO

UVOD	1
1 PLANIRANJE	2
1.1 Vrste planiranja	2
1.2 Planiranje proizvodnje	3
1.3 Dolgoročno strateško planiranje proizvodnje	3
1.4 Taktično planiranje proizvodnje	4
1.5 Operativno planiranje proizvodnje	4
2 POMEN ZALOG	6
2.1 Vrste zalog	6
2.2 Stroški zalog	7
3 OBVLADOVANJE ZALOG V PROIZVODNEM PODJETJU	8
3.1 Obvladovanje zalog neodvisnega povpraševanja	9
3.2 ABC tehnika	10
3.3 Obvladovanje zalog odvisnega povpraševanja	11
4 PLANIRANJE POTREB PO MATERIALIH	12
4.1 Predstavitev MRP sistema	12
4.2 Delovanje MRP	13
4.3 Postopek MRP	14
4.4 Rezultati MRP	15
4.5 Prednosti in slabosti MRP	16
5 OBVLADOVANJE ZALOG V IZBRANEM PROIZVODNEM PODJETJU ...	16
5.1 Predstavitev podjetja	17
5.2 Proizvodnja v Izbranem proizvodnem podjetju	17
5.3 Operativni plan	19
5.4 Operativna priprava dela	20
5.5 Obvladovanje zalog komponent	21
6 PREDLOGI ZA IZBOLJŠAVO	24
SKLEP	25
LITERATURA IN VIRI	26

KAZALO SLIK

Slika 1: Klasifikacija obvladovanja zalog	9
---	---

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

COVID-19 – (angl. coronavirus disease 2019); koronavirusna bolezen 2019

JIT – (angl. Just in time); ravno ob pravem času

MOQ – (angl. minimum order quantity); minimalna količina naročila

MRP – (angl. Materials Requirement Planning); planiranje materialnih potreb

OPD – operativna priprava dela

R&R – raziskave in razvoj

UVOD

Živimo v času, ko se trg nenehno razvija, trendi se hitro menjajo in podjetja jim skušajo pri tem slediti, saj želijo ustvariti konkurenčno prednost ter privabiti nove kupce. Vsekakor je cilj vsakega podjetja zadržati obstoječe kupce, ki jih je potrebno poslušati, spremljati njihove navade, vedno znova navduševati in pravočasno ponuditi tisto, kar si želijo.

Proizvodna podjetja se vsak dan srečujejo s problemom, kako izdelati izdelek čim hitreje in ceneje, saj je od tega odvisen njihov poslovni uspeh in napredek. Razumljivo je, da je odvisen tudi od tega, koliko jim uspeva zadovoljiti zahteve trga, ki pričakuje, da bo nivo kakovosti čim višji, cena čim nižja in rok čim krajši (Rant, 1988, str. 9).

Da bi v tem uspelo, mora podjetje na podlagi svojih zmogljivosti natančno planirati proizvodnjo in pri tem upoštevati vse negotovosti. Za nemoten potek dela v proizvodnji je nujno, da pravočasno, v optimalnih količinah, ustrezni kakovosti in s čim nižjimi stroški zagotovi potreben material. Pri tem imajo ključno vlogo zaloge, ki jih najdemo v različnih oblikah na več mestih v proizvodni verigi.

Zalogo lahko opredelimo kot fizično sredstvo z ekonomsko vrednostjo. Za vsako podjetje je pomembna optimalna količina zaloge, ki mora zadostiti potrebam proizvodnje, vendar se je potrebno izogibati presežkom ali premajhnim zalogam. Obvladovanje zalog je izjemno pomembna funkcija, saj določa splošno kakovost procesa dobavne verige in opredeljuje tudi finančno zdravje bilance stanja. Na splošno so zaloge za podjetja tako nujne kot nezaželeni (Corelli, 2018, str. 391).

Zaključna strokovna naloga je sestavljena iz dveh delov, teoretičnega in praktičnega. V prvem, teoretičnem delu se bomo osredotočili na pomen planiranja in obvladovanje zalog, ki jih bomo potem v praktičnem delu naloge predstavili na podlagi Izbranega proizvodnega podjetja.

Namen zaključne strokovne naloge je prikazati pomen obvladovanja zalog komponent na podlagi proizvodnega podjetja ter analizirati vpliv zalog na njegovo poslovanje. Skladno s tem so cilji naloge predstaviti teoretične osnove planiranja in obvladovanje zalog v proizvodnem podjetju s pomočjo strokovne literature. Nato s pomočjo intervjujev in opazovanja spoznati proces proizvodnje v Izbranem proizvodnem podjetju ter ugotoviti, kako se obvladovanje zalog komponent odraža v praksi. Na podlagi dobljenih informacij je cilj raziskati, kje prihaja do problemov ter na koncu podati predloge za izboljšanje obvladovanja zalog komponent.

V nalogi bodo uporabljene različne metode. Z metodo deskripcije in analize bo opisana teorija, pri čemer bo uporabljena strokovna literatura domačih in tujih avtorjev. Praktični del naloge bo sestavljen iz empirične metode analize, ki bo temeljila na zbranih podatkih na podlagi lastnih izkušenj, opazovanja ter intervjuja, ki bo potekal v obliki pogovorov z zaposlenimi v podjetju.

1 PLANIRANJE

Če želimo razumeti pojem planiranje, je smiselno, tako pravi Čater (2011, str. 1–2), da začnemo z razlago besede management. Glede na to, da obravnavamo podjetja, ki imajo delo razdeljeno po različnih tehničnih področjih, kjer so posamezniki zadolženi le za opravljanje dela poslovanja podjetja (imenujemo jih tudi specialisti), potrebujemo nekoga, ki bi smiselno povezal in uskladil vsa razdeljena dela. Veliko avtorjev povezuje management z usklajevanjem vseh delov v celoto, ki je tudi najzahtevnejši proces v podjetju. Management lahko opišemo tudi kot delegiranje, kar je tudi bistvo managementa, pomeni pa opravljanje dela s pomočjo drugih ljudi. Pri tem imajo managerji ključno vlogo, saj opravljajo skupne naloge podjetja skupaj z zaposlenimi in drugimi viri, pri čemer slednje usmerjajo k doseganju skupnega cilja. Prav tako je management pogosto opredeljen kot odločanje, saj managerji večino svojega časa odločajo oziroma sprejemajo odločitve, ki imajo vpliv na uspešnost poslovanja podjetja (Čater, 2011, str. 1–2).

Omenjene pojme, usklajevanje, delegiranje in odločanje razumemo kot bistvo dela managementa, ne pa kot njegove naloge. Ko govorimo o nalogah ali funkcijah managementa, najpogosteje mislimo na planiranje, organiziranje, vodenje in kontrolo. Glede na to, da se vsak delovni proces začne s planiranjem (Čater, 2011, str. 3–8), bomo v nadaljevanju podrobneje analizirali to funkcijo managementa.

Namen obstoja vsakega podjetja je imeti čim večji dobiček oziroma maksimirati prispevek h kritju. Zato je pomembno, da si podjetje zastavi cilje in posledično poti za doseganje le-teh. To je naloga planiranja kot managerske funkcije. Če povzamemo po Pučko (1993, str. 108), opredelimo planiranje kot zavesten in organiziran proces, kjer miselno kalkuliramo ter odločamo o prihodnosti poslovanja podjetja s pripravo vseh ukrepov, da doseže podjetje zastavljene oziroma optimalne cilje. Pri tem je pomembno, da spozna prihodnje zunanje in notranje možnosti podjetja ter njegove prednosti in slabosti in tako zavestno sprejema tveganja ter si prizadeva za minimizacijo le-teh.

1.1 Vrste planiranja

Čeprav je planiranje v podjetju možno razčleniti po mnogih merilih in na posamezne vrste, se bomo osredotočili na štiri glavne skupine, ki jih opisuje Pučko (1993, str. 117–119). Kot merilo bomo vzeli čas, predmet, značilnost in obseg. Glede na **časovno obdobje** delimo planiranje na dolgoročno (perspektivno), srednjeročno, kratkoročno, letno in operativno (kvartalno, mesečno, tedensko, dnevno ...). Ko govorimo o dolgoročnem planiranju v podjetju, mislimo na obdobje petih let in več, medtem ko srednjeročno planiranje zajema obdobje od enega leta, vendar ne daljše od petih let. Dolgoročno planiranje je bolj okvirno od srednjeročnega, saj postavlja le grobe meje pričakovanj ter zajema samo osnovne delne plane, celotni kompleks poslovanja pa ne. Z druge strani pa srednjeročno planiranje natančno analizira dolgoročne plane in daje kompleksne in koordinirane plane v skladu z glavnimi

poslovnimi funkcijami. Ostale časovne vrste še naprej konkretizirajo planske naloge, ki jih je potrebno v letnem planu zabeležiti za naslednje leto, nato pa razčleniti na še manjša časovna obdobja s četrtnim, mesečnim in tedenskim planiranjem. Pri planiranju glede na **obseg** poslovanja organizacijske enote ločimo planiranje poslovanja podjetja, strateške enote, delovne enote ter projekta oziroma proizvoda. **Predmet** ali vsebina kot merilo za razčlenjevanje planiranja v podjetju nam v grobem poda planiranje prodaje in trženja, planiranje proizvodnje, nabave, planiranje raziskav in razvoja (R&R), planiranje kadrov, investicij, financiranja in še mnogo več.

1.2 Planiranje proizvodnje

Planiranje proizvodnje definiramo kot sistematično iskanje ter določanje ciljev proizvodnje, kot tudi ugotavljanje nalog – dejavnosti, ki jih je potrebno uresničiti, da bi dosegli zastavljene cilje, potrebna sredstva (vire) za izvedbo teh nalog, medsebojno povezanost in relacijo vključenih virov ter sam potek transformacijskega procesa (Ljubič, 2000, str. 48).

S planiranjem je tesno povezano tudi vodenje proizvodnje, ki zajema lansiranje, dispečiranje in nadzor izvedbe nalog. V prvem koraku operativna priprava dela zbere vse informacije in jih skupaj sestavi v delovno dokumentacijo, ki jo je potrebno posredovati določenim izvajalcem del v proizvodnji. Delovna dokumentacija se v proizvodnjo lansira nekaj dni pred določenim rokom za začetek izvajanja, tako da se v proizvodnji lahko pripravijo na izvedbo. V bistvu je **lansiranje** delovne dokumentacije ukaz za začetek dela (Ljubič, 2000, str. 45).

Naslednji korak je **dispečiranje** oziroma razdeljevanje dela. Pomeni, da je potrebno na vsako delovno mesto, kjer se izvaja posamezna delovna operacija, dostaviti ves potreben material, komponente, naprave in orodje. Takrat se delavcem preda tudi delovna dokumentacija (Ljubič, 2000, str. 45).

Celoten potek, predvsem pa rezultate dela, je potrebno kontrolirati in **nadzirati**, da se ugotovi, če je delo opravljeno v skladu s pričakovanim oziroma, ali je prišlo do odstopanj (Ljubič, 2000, str. 45).

Planiranje proizvodnje izhaja iz plana prodaje, ki ga podjetje dobi s pomočjo predvidevanja povpraševanja ali na podlagi prodajnih naročil. V proizvodnem podjetju se dejavnosti planiranja najbolj pogosto grupirajo v tri časovne skupine, ki smo jih že omenili, podrobneje pa jih bomo razložili v nadaljevanju.

1.3 Dolgoročno strateško planiranje proizvodnje

Na samem vrhu hierarhične lestvice se nahaja strateško planiranje, za katerega je pristojno najvišje vodstvo, imenovano tudi poslovodstvo. Strateško planiranje zajema dolgoročen vidik, kar pomeni dve leti in več. Primer strateške odločitve je proizvodni program, s katerim odločamo, katere vrste izdelkov bo podjetje proizvajalo in okvirno, v kakšni količini ter

kakšnem kakovostnem razredu, na katerih trgih bo delovalo in konkuriralo, kakšna je razpoložljivost stroškov proizvodnje ter zagotavljanje zmogljivosti in določitev lokacije, kakšna oprema bo ustrezala proizvodnji in podobno. Sem prav tako uvrščamo dolgoročno poslovanje z dobavitelji materiala in energije, kot tudi zagotavljanje usposobljenosti delavcev. Načeloma so strateški plani nezanesljivi, saj zajemajo dolgo časovno obdobje ter so tudi zelo zgoščeni (Ljubič, 2000, str. 49).

1.4 Taktično planiranje proizvodnje

Za strateškim planom sledi kratkoročni oziroma taktični ali osnovni plan, ki zajema obdobje od šestih mesecev do dveh let. Glavna razlika s katero ločimo strateško in taktično planiranje je ta, da so vsi elementi poslovnega procesa na dolgi rok spremenljivi, na kratek rok pa so že dani, to je fiksni. Pomeni, da je taktičnemu planerju svoboda omejena s fiksnimi elementi, ki so določeni s strategijo (Čater, 2011, str. 107–108). Njegova naloga je skrb, da bodo razpoložljivi viri učinkovito uporabljeni z upoštevanjem fizičnih proizvodnih zmogljivosti in s težnjo o zadovoljitvi potreb trga. V tem obdobju se lahko spreminja število zaposlenih, obseg nadurnega dela, število izmen, število kooperantov, velikost zalog in podobno. V primerjavi s strateškimi plani so taktični bolj podrobni in v skladu s tem bolj zanesljivi (Ljubič, 2000, str. 49–50). Povzeto po Čater (2011, str. 108) je namen taktičnega planiranja pomagati uresničevati strateški plan, obenem pa je tudi osnova za še bolj podrobno, operativno planiranje.

1.5 Operativno planiranje proizvodnje

Tako kot pomaga taktični plan uresničevati strateški, Rozman pravi, da se taktike realizirajo skozi proces sprotnega operativnega planiranja (v Čater, 2011, str. 33). Operativno planiranje proizvodnje je eno najpomembnejših elementov obvladovanja proizvodnje, s katero lahko vplivamo na povečanje učinkovitosti in ekonomičnosti. Osnovni cilj operativnega planiranja je na čim bolj optimalen način izkoristiti obstoječe vire (Matelj, Mihanović & Veža, 2017, str. 188).

Operativni t.i. terminski plani obsegajo časovno obdobje, ki nam je zelo blizu; mesec, teden, dan ali celo ura. Za pripravo operativnega plana je zadolžena služba operativnega planiranja in priprave proizvodnje oziroma operativna priprava dela (v nadaljevanju OPD). Njene naloge so tudi (Rant, 1988):

- usklajevanje informacij vseh vpletenih služb, ki so nujne za nemoteno izvajanje dela v proizvodnji,
- časovno opredeljevanje celotnega procesa,
- pripravljanje potrebnih materialnih sredstev za proizvodnjo,
- lansiranje proizvodnje ter razdeljevanje dela,
- kontrola poteka dela in

- zaključek dela ob koncu.

Obseg dela in informacij, ki jih mora operativna priprava dela uskladiti, je odvisen od vrste proizvodnje. Tako je pri posamični proizvodnji, kjer delo poteka po naročilu, potrebno uskladiti informacije prodaje, konstrukcije, tehnološke priprave proizvodnje, nabave, finančne službe in računovodstva (Rant, 1988, str. 11).

Pri tem je prodaja zadolžena, da na osnovi kupčevega naročila ali tržne analize formira naročilo in ga posreduje operativni pripravi dela. Naloga OPD-a je, da na podlagi podanega naročila in že fiksiiranih tehnoloških pogojev dela ugotovi, kdaj bo možno začeti z izdelavo izdelkov ter koliko časa bo ta trajala. To pa je odvisno od zasedenosti zmogljivosti z drugimi izdelki, ki so že prej v proizvodnem procesu ter od pravočasnega prispetja materiala, potrebnega za izdelavo naročenega izdelka. Skratka, vloga operativne priprave dela je zbirati informacije o poteku proizvodnje, jih urejati ter uskladiti z vsemi oddelki, predvsem prodajo, nabavo in tehnološko pripravo proizvodnje (Rant, 1988, str. 11-12).

V podjetju je predvsem pomembno kontrolirati delo, da se ugotovi, kako uspešno je bilo izvedeno, to je, ali so nastopili odmiki med dejanskimi in predvidenimi rezultati dela. Samoumevno je, da so te razlike najbolj vidne ob zaključku dela, vendar je takrat nemogoče vplivati na potek dela oziroma vplivati na karkoli drugega. Zato je priporočljivo v čim večji meri kontrolirati celoten proces dela in v primeru razlik med dejanskimi in predvidenimi rezultati vplivati na nadaljnji potek (Rant, 1988, str. 12).

Operativna priprava dela je zadolžena za kontrolo rokov dokončanja del ter sodelovanje pri kontroli stroškovnih odmikov, ki so nastali v procesu. Glavni odgovorni za kontrolo stroškov naj bi bilo stroškovno računovodstvo, medtem ko je za kontrolo kakovosti zadolžena služba za kontrolo kakovosti (Rant, 1988, str. 13).

Na koncu OPD ugotavlja, ali je delo končano. V veliko primerih je to dokaj zapleteno, saj se delo deli na več serij obdelovanja, ki se bolj ali manj uspešno zaključijo ob različnih rokih. Potrebno je narediti še analizo uspešnosti opravljenega dela, da bi z njeno pomočjo sklepali o uspešnosti opravljenega dela oziroma ponovitve istih del (Rant, 1988, str. 13).

Da bi uspešno opravljala svojo funkcijo in zagotovila vse potrebno, mora biti operativna priprava dela ves čas informacijsko povezna z vsemi službami v podjetju. Le tako poteka proizvodnja čim bolj nemoteno, zlasti ekonomično. Prav zaradi tega je smiselno, da delo opravlja kot samostojna služba v okviru tehničnih služb, vzporedno s tehnološko pripravo proizvodnje in proizvodnjo. Obstajajo tudi drugačne organizacijske rešitve. Primer teh najdemo v nekaterih vrstah procesne kot tudi posamične proizvodnje, kjer sta operativna in tehnološka priprava povezani v enotno pripravo proizvodnje. Lahko se tudi zgodi, da sta v proizvodnji operativna in tehnološka priprava proizvodnje tesno organizacijsko vezani v okvir same proizvodnje, vendar takšna organizacijska povezava ne ponuja optimalnih možnosti za delo, saj se s tem izgubi ali vsaj prekrije preveč informacij, ki so potrebne za

uspešno opravljanje dela (Rant, 1988, str. 13–14). Delo službe za operativno pripravo je največkrat razdeljeno na (Rant, 1988, str. 14):

- planiranje zmogljivosti; planiranje, razporejanje in kontrola dela,
- planiranje materiala,
- izdelavo in lansiranje dokumentacije.

Od vrste in velikosti organizacije ter proizvodnje je odvisno, ali se bodo držali omenjene razdelitve ali bodo delo še bolj podrobno razdelili (Rant, 1988, str. 14).

2 POMEN ZALOG

Poslovna uspešnost proizvodnega podjetja temelji tudi na zalogah. Zaloga z ene strani zagotavlja varnost poslovanja ter neprekinjeno in urejeno delo v proizvodnji, medtem ko na drugi strani povzroča različne vrste stroškov (Rant, 1988, str. 143). Zaloge se pojavljajo v celotnem procesu: na začetku v obliki vhodnih materialov, med procesom kot zaloga nedokončane proizvodnje in na koncu kot zaloga dokončane proizvodnje (Rusjan, 2013, str. 311).

Predmeti v zalogi se skladiščijo in čakajo na predelavo, preoblikovanje, izkoriščanje, pakiranje ali prodajo v prihodnosti. Zaloge lahko vključujejo surovine in potrošni material za proizvodnjo ter polizdelke na več stopnjah proizvodnje. Običajno so v zaloge surovin in blaga vložene velike količine kapitala. Zaloga surovin in materialov se v proizvodnem procesu uporablja kot blažilnik, ki zagotavlja nemoteno proizvodnjo, medtem ko lahko prodajna služba z zalogo gotovih izdelkov hitro zadovolji povpraševanje kupcev in se tako izogne izgubam. Tako surovine kot končni izdelki, ki so v tranzitu, so vključeni v zalogo. To je odvisno od tega, kdo je lastnik zaloge v fazi prehoda (Corelli, 2018, str. 391).

2.1 Vrste zalog

V podjetju opravljajo zaloge različne funkcije, zato je koristno, da jih poznamo in vemo kje in zakaj je zaloga nastala, da lahko potem sprejemamo primerne rešitve v zvezi njihovega zmanjševanja. Logično je, da zalog ne smemo zmanjševati dokler obstajajo utemeljeni razlogi njihovega obstoja. Drugače lahko pride do problemov in posledično povečanja stroškov. Glede na funkcijo zalog v proizvodnem podjetju poznamo (Rusjan, 2013, str. 315–316; Ljubič, 2000, str. 352):

- **Serijske zaloge**, ki jih ustvarimo, da bi imeli čim bolj ekonomsko učinkovito nabavo in proizvodnjo, zato naročamo v optimalnih količinah. One nam omogočajo, da stroške naročanja in priprave proizvodnje razporedimo na večje število enot. Lahko jih zmanjšujemo le, če smo predhodno zmanjšali stroške naročanja in priprave proizvodnje.

V osnovi se teži k razvijanju partnerskih odnosov z dobavitelji, da bi posledično imeli manjše stroške naročanja.

- **Varnostne zaloge** oblikujemo, da se zaščitimo pred negotovostjo pri povpraševanju, dobavi in proizvodnji. So rezerve, ki se lahko uporabijo samo v izjemnih primerih, kot so zamuda dobave, večje povpraševanje od predvidenega, okvara strojev, slaba kakovost izdelkov in podobno. Zato oblikujemo zaloge vhodnih materialov, nedokončane ter dokončane proizvodnje, vendar moramo biti pozorni, saj se hkrati povečujejo stroški skladiščenja.
- **Sezonske zaloge** so posledica sezonskih nihanj v povpraševanju, to je, kadar znotraj planskega obdobja zmogljivosti proizvodnje ter povpraševanja niso usklajeni v posameznih časovnih obdobjih. Zato v tistih obdobjih, ko proizvodne zmogljivosti presegajo povpraševanje, povečujemo zaloge ter jih nato porabljamo v obdobjih večjega povpraševanja.
- **Razbremenilne zaloge** oblikujemo, da bi zagotovili učinkovitost na posameznih delovnih mestih, s tem, da jih naredimo neodvisne od poteka dela na ostalih delovnih mestih. Značilne so predvsem za montažno linijo, kjer se lahko zgodi, da delavci ne končajo istočasno z delom, ki si sledi v procesu. Tako se z razbremenilno zalogo zmanjša neizkoriščenost delovnih mest in poveča učinkovitost.
- **Tranzitne zaloge** nastanejo takrat, ko so vhodni materiali v prevozu od dobavitelja do proizvodnega podjetja oziroma, ko so končni izdelki v tranzitu od podjetja do distributerja, to je kupca. Pretežno so odvisne od lokacij posameznih proizvodnih obratov ter izbranega načina transporta.
- **Špekulativne zaloge** uporabljamo zlasti takrat, ko pričakujemo, da bo v prihodnosti prišlo na trgu do večjih sprememb, kot je pomanjkanje ali podražitev materiala.

Signalno zalogo uporabljamo v primeru avtomatskega popolnjevanja zalog, predstavlja pa višino zaloge, ki nam signalizira, da moramo sprožiti novo nabavno naročilo (Ljubič, 2000, str. 353). Imenujemo jo tudi **točka ponovnega naročila** (Rusjan, 2013, str. 317).

2.2 Stroški zalog

Stroški zalog segajo od nabave, logistike, dejanskega skladiščenja do izčrpanja. Pozorni moramo biti, da ima tudi odpadni material preostalo ekonomsko vrednost (Corelli, 2018, str. 393).

Odvisno od velikosti naročila oziroma zaloge nastajajo različni stroški. Zato je treba pri odločitvi o velikosti zalog upoštevati stroške, ki s povečevanjem zalog naraščajo ter stroške, ki s povečevanjem zalog padajo. Med stroške, ki s povečevanjem obsega zalog naraščajo, uvrščamo (Rusjan, 2013, str. 319–321):

- **stroške investiranega kapitala** (stroški obresti, oportunitetni stroški),
- **stroške skladiščenja** (vzdrževanje, ogrevanje, amortizacija skladiščnih zgradb ...),

- **davke na premoženje in stroške zavarovanja premoženja** (davek na vrednost zalog, zavarovalne premije),
- **stroške povezane s slabo kakovostjo,**
- **stroške planiranja in kontrole,**
- **ostale stroške** (pokvarljivost ter zastaranje zalog, okvare ...).

S povečevanjem obsega zalog padajo (Rusjan, 2013, str. 321–322):

- **stroški naročanja** (transportni stroški),
- **stroški priprave opreme** (zamenjava orodij, slabi proizvodi),
- **stroški enote v zalogi** (količinski popusti),
- **stroški zaradi izčrpanja zalog:**
 - **stroški povezani s prekinitvami proizvodnje,**
 - **stroški, povezani s slabšanjem ugleda pri kupcih ali z izgubljenimi prodajami.**

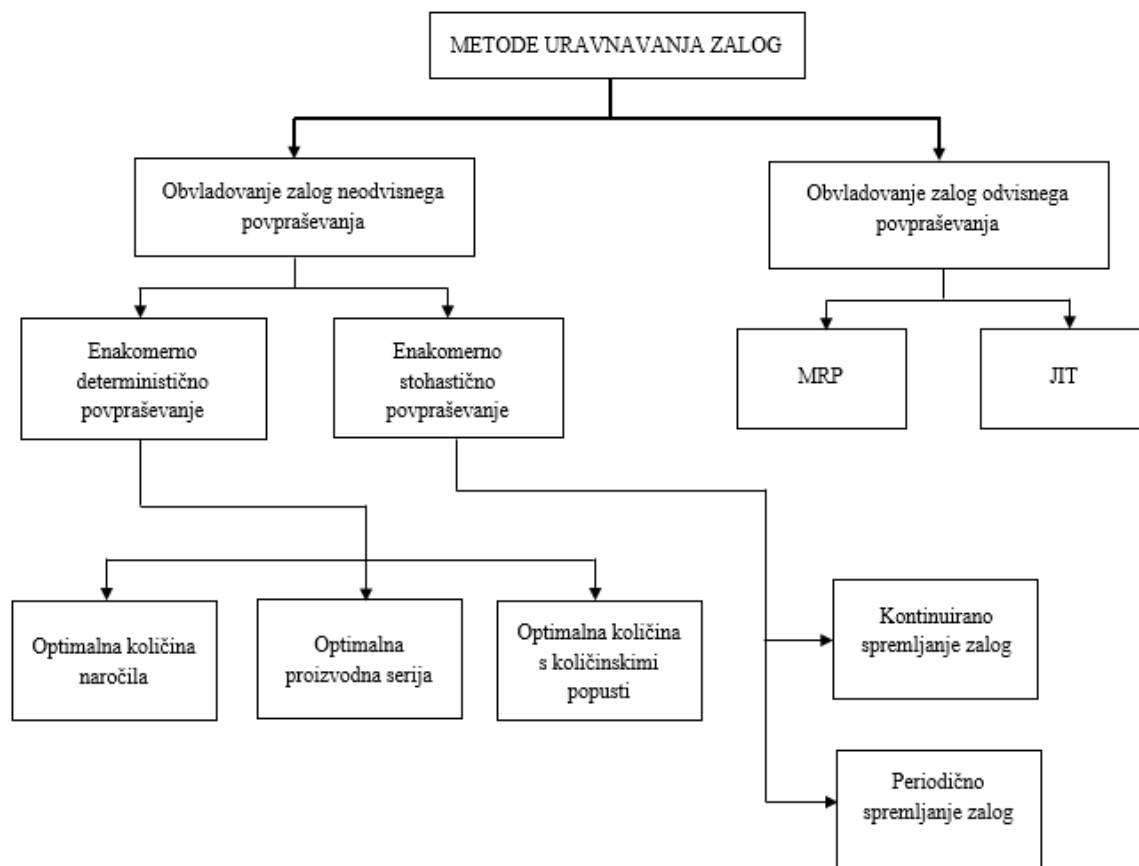
3 OBVLADOVANJE ZALOG V PROIZVODNEM PODJETJU

Obvladovanje zalog vključuje nenehno in previdno upoštevanje vseh dejavnikov, ki vplivajo na zalogo ter ustrezno upravljanje s terminskim planiranjem in pregledovanjem. Večina podjetij ima poseben oddelek ali planerje zalog, ki nenehno spremljajo, upravljajo in pregledujejo zaloge ter so povezani z oddelki proizvodnje, nabave in financiranja (Corelli, 2018, str. 391).

Cilj vsakega planerja je optimalno vodenje zalog. Presežne ali premalo planirane zaloge imajo finančni vpliv na poslovanje podjetja in poslovne priložnosti. Kontrolorji zalog morajo skrbeti, da je minimalna zaloga vedno na voljo, prav tako pa morajo poskušati vzdrževati optimalno količino surovin z določitvijo načinov za dopolnjevanje (Corelli, 2018, str. 392–393).

Obstaja veliko modelov za obvladovanje zalog, ki jih delimo glede na vrsto povpraševanja, in sicer na odvisno in neodvisno povpraševanje (Rusjan, 2013, str. 313–314). Na sliki 1 je prikazana podrobna klasifikacija obvladovanja zalog.

Slika 1: Klasifikacija obvladovanja zalog



Prirejeno po Drev (2010).

3.1 Obvladovanje zalog neodvisnega povpraševanja

Neodvisno povpraševanje pomeni, da povpraševanje prihaja izven podjetja oziroma je pod vplivom dejavnikov trga, na katerega podjetje nima vpliva in kontrole. Podjetje ga lahko s pomočjo različnih metod predvidevanja povpraševanja zgolj predvidi. V skupino zalog neodvisnega povpraševanja štejemo zaloge dokončane proizvodnje in rezervne dele ter prav tako komponente namenjene prodaji na trgu (Rusjan, 2013, str. 311–314). Lahko ga obravnavamo kot deterministično in stohastično.

O **determinističnem povpraševanju** govorimo, kadar lahko prihodnje povpraševanje predvidimo brez tveganja, delimo pa ga na enakomerno in neenakomerno. Pri tem si podjetje pomaga z matematičnimi modeli za izračun optimalne količine, pri kateri ob vsakokratnem naročilu povečamo zalogo. Torej, ko količina trenutne zaloge v skladišču in tista, ki je naročena, a še ni fizično prispela v skladišče padeta na vnaprej določen obseg, naročimo optimalno količino naročila. Pri tem je pomembno evidentirati vsakokratno porabo oziroma spremljati vsako spremembo, da pravočasno izdamo novo naročilo (Rusjan, 2013, str. 314–317).

Optimalno raven zalog je treba določiti s primerjavo koristi zalog in njihovih stroškov. Stroški, ki nastanejo pri skladiščenju zalog segajo od zavarovanja, najemnine in komunalnih stroškov do stroškov zamenjave, vključno z ostalimi stroški zalog (Corelli, 2018, str. 391). Zato je potrebno upoštevati obojne stroške ter najti kompromisno rešitev, saj je cilj podjetja minimizirati celotne stroške (Rusjan, 2013, str. 324).

Iz tega izhajajo različni modeli za določitev optimalne količine, kot so (Rusjan, 2013, str. 317–324):

- **klasični model ekonomsko optimalne količine**, kjer imamo pri naročanju večjih količin manjše stroške naročanja, saj naročamo manjkrat v večjih količinah, obenem pa nastanejo višji stroški skladiščenja, investiranega kapitala, stroški zaradi slabe kakovosti ... Obratno je pri večkratnem naročanju manjših količin;
- **model ekonomske proizvodne serije**, ki je primeren v velikoserijski proizvodnji, kjer se proizvodnja posameznih serij odvija dalj časa. Takrat je cilj določiti velikost proizvodne serije, ki bo omogočala minimalne stroške zalog in stroške priprave opreme;
- **model optimalne količine naročila z upoštevanjem količinskih popustov**, kjer se nabavna cena enote spreminja z obsegom nabave.

Pri **stohastičnem povpraševanju** upoštevamo negotovosti glede prihodnjega povpraševanja oziroma ga jemljemo kot slučajno spremenljivko. Nemogoče je natančno predvideti hitrost porabe, obseg povpraševanja in zanesljivosti dobavnega roka. Zato je v takšnih primerih priporočljivo uporabiti varnostno zalogo, ki podjetje ščiti od izčrpanja zalog (Rusjan 2013, str. 334).

Pri stohastičnem povpraševanju ločimo dva pristopa za spremljanje zalog, in sicer (Rusjan 2013, str. 335–345):

- **Kontinuirano spremljanje zalog**, ko se novo naročilo lahko izda v katerem koli trenutku in se ob vsaki spremembi stanje zalog ažurira. Pri tem predstavlja dobavni rok obdobje med izdanim naročilom in dospetjem, kar lahko povzroča nevarnost izčrpanja zalog.
- **Periodično spremljanje zalog** pomeni, da bomo zaloge preverjali periodično (npr. mesečno, tedensko). Tukaj je čas med dvema naročiloma vedno enak oziroma konstanten, medtem ko je količina naročila odvisna od predhodne porabe. V osnovi si postavimo ciljno zalogo, ki je vsota trenutnega stanja zaloge in naročene količine. Prav tako je zaželena varnostna zaloga, da nas ščiti v periodnem obdobju.

3.2 ABC tehnika

Glede na porabo zalog lahko podjetje uporablja različne sisteme za planiranje zalog, ki smo jih že na kratko opisali. V proizvodnji se uporablja veliko materialov in komponent, ki imajo s stroškovnega vidika različen pomen za poslovanje. Ker poraba teh materialov povzroča

različne letne stroške, jih je smotrno razvrstiti v tri skupine razredov, in sicer A, B in C (Rusjan, 2013, str. 352; Ljubič, 2000, str. 354–355):

- Zaloge v razredu A povzročajo najvišje stroške na letni ravni, kar pomeni, da se uporabljajo v velikih količinah ali pa so zelo drage oziroma lahko tudi oboje. V podjetju jih je običajno od 5 do 10 %, ki predstavljajo od 70 do 80 % vrednosti letne porabe. Za poslovanje so zelo pomembne in jih tudi kontinuirano spremljamo.
- V razredu B se nahajajo materiali, ki predstavljajo od 20 do 30 % vseh materialov in povzročajo približno enak delež vrednosti. Njihova pomembnost je srednje velika, spremljamo pa jih z daljšim intervalom preverjanja.
- C razred vsebuje največ materialov, ki se porabljajo v podjetju, in sicer od 50 do 70 %, vendar je njihova vrednost porabe le od 5 do 10 %. Pogosto so to drobne in malo vredne stvari, ki se porabijo v velikih količinah in jih je mogoče enostavno zagotoviti, zato s stroškovne strani niso tako pomembne.

Priporočeno je, da se ABC analiza izvaja enkrat letno, pristop k temu pa je (Ljubič, 2000, str. 356):

- Določiti vrednost porabe v preteklem letu za vsako materialno postavko.
- Razvrstiti jih po padajoči vrednosti porabe ter izračunati strukturni delež.
- Postaviti meje vrednosti porabe.
- Izdelati diagram kumulativnih strukturnih deležev (Lorenzova krivulja).

3.3 Obvladovanje zalog odvisnega povpraševanja

V strokovni nalogi nas zanimajo predvsem zaloge odvisnega povpraševanja, med katere štejemo zaloge vhodnih materialov in materialov nedokončane proizvodnje, ki so namenjeni za montažo ali nadaljnjo obdelavo. Povpraševanje po teh materialih (komponentah) je odvisno od povpraševanja po dokončanih proizvodih in ga tako tudi izračunamo. Na podlagi operativnega plana načrtujemo pravočasno dobavo in proizvodnjo vseh potrebnih materialov in komponent za izdelavo dokončanih proizvodov. Najbolj uporabna sta dva pristopa. Prvi pristop je mogoč zahvaljujoč razvoju računalništva in izboljšanju možnosti avtomatske obdelave podatkov. Imenuje se planiranje potreb po materialih (angl. Materials Requirement Planning, v nadaljevanju MRP). Drugi pristop je sistem ravno ob pravem času (angl. Just in time – JIT). V tem okviru se uporablja pristop kan-ban za uravnavanje zalog vhodnih materialov, nedokončane proizvodnje ter kontrolo proizvodnje. S pomočjo pristopa MRP že vnaprej izdelamo terminski plan nabave in izdelave komponent ter skušamo ta plan realizirati. Torej, naloge ne lansiramo glede na trenutno stanje v proizvodnji, temveč na podlagi zastavljenega plana. Po drugi strani upoštevamo z uporabo pristopa kan-ban trenutno dogajanje v proizvodnji in tako sprožamo proizvodnjo, ki se tehnično izvaja s pomočjo vizualnega signala. Govorimo o sistemu vlečenja materiala v proizvodnjo, ko se zaloga do določene faze v proizvodnji porabi, takrat pa se sproži nalog za dopolnitev te zaloge. To je

bistvena razlika med kan-banom in MRP. V preteklosti so bili mnjenja, da je za uravnavanje zalog odvisnega povpraševanja najbolje uporabljati sistem MRP, medtem ko nekateri avtorji v današnjem času priporočajo kombinacijo sistemov kan-ban in MRP (Rusjan, 2013, str. 366–367). V zaključni strokovni nalogi nas predvsem zanima pristop MRP, ki ga bomo v nadaljevanju tudi podrobneje opisali.

4 PLANIRANJE POTREB PO MATERIALIH

4.1 Predstavitev MRP sistema

Operativni plan je izhodišče za določanje količin potrebnih komponent in terminov dokončanih proizvodov, hkrati pa MRP lahko opišemo kot njegovo nadaljevanje oziroma še podrobnejše planiranje. Izvajamo ga s pomočjo računalnika in je namenjen predvsem proizvodnim podjetjem, ki imajo širok proizvodni program ter kompleksne proizvode z velikim številom komponent (Rusjan, 2013, str. 367).

Sistem MRP je zasnovan za upravljanje pretoka materialov, komponent, orodij in informacij v proizvodnem procesu. S pomočjo MRP lahko nadzorujemo celoten proizvodni proces, od nabave do končne proizvodnje. Prav tako je možno na njegovi podlagi enostavno ugotoviti uspešnost ali neuspešnost proizvodnega procesa. Temeljni cilj MRP je določiti točne informacije o zalogah, saj lahko le tako pravočasno naročimo zahtevane količine. Z uporabo sistema MRP podjetja vplivajo na učinkovitost proizvodnje (Matelj, Mihanović & Veža, 2017, str. 202).

Uporablja se predvsem za pravočasno nabavo in proizvodnjo potrebnih materialov, da bo končni izdelek pravočasno končan in odpremljen. Ta proces vključuje tudi spremljanje zalog ter samodejno ustvarjanje zahtev za nabavo in proizvodnjo. Izvaja se na podlagi trenutnih in prihodnjih prodajnih količin. Planirane količine prodajnih nalogov sprožijo izračun neto potreb po komponentah. Posledično nam te natančne količine neto potrebe omogočajo, da delamo z nizkimi varnostnimi zalogami in tako zmanjšamo stroške skladiščenja (SAP AG, 2001).

Prav tako dobimo informacije za ocenitev prioritet določenih proizvodnih in nabavnih nalogov in posledično odločitev za pospeševanje ali odlaganje nekaterih nalogov. S pomočjo MRP lahko planiramo tudi potrebno zmogljivost, podrobnejšo kot v operativnem planu. Obstajajo tri osnovne funkcije, ki jih MRP izvaja (Rusjan, 2013, str. 368):

- **Planiranje lansiranja nalogov.** Pri tem imamo v mislih nabavne naloge, ko je potrebno materiale in komponente nabaviti pri zunanjih dobaviteljih oziroma proizvodne (delovne) naloge v primerih lastne izdelave komponent iz nabavljenih materialov. MRP nam daje termine lansiranja teh nalogov, da bi ob pravem času in v pravih količinah imeli

na voljo zahtevane materiale in komponente za izdelavo končnega izdelka ter s tem zadovoljili tudi zunanje, neodvisno povpraševanje.

- **Planiranje in kontrola priorit.** V primeru naročanja materiala in komponent od dobavitelja, MRP ustrezno preverja, če sta termin dospelosti in termin pojava potrebe po določeni komponenti usklajeni. V primeru, da nista, je potrebno sprejeti ukrepe, kot so prilagajanje ali spreminjanje operativnega plana, odlogi in pospešitve.
- **Zagotavljanje osnove za podrobno planiranje zmogljivosti.** Gre za bolj specifično in natančno planiranje potrebnih zmogljivosti glede na grobo planiranje iz operativnega plana.

4.2 Delovanje MRP

Za nemoteno delovanje proizvodnje in pravičen izračun MRP potrebujemo vhodne podatke, med katere štejemo operativni plan, podatke o komponentah in materialih, ki jih najdemo v kosovnicah ter podatke o trenutnem stanju zaloga (Rusjan, 2013, str. 373). **Operativni plan** ima ključno vlogo pri planiranju in kontroli v proizvodnji, obenem pa je tudi vhodni podatek v MRP. Pri tem ima MRP za cilj zagotoviti njegovo izvedbo, tako da pravočasno zagotovi vse komponente. Operativni plan nam odredi terminski plan in količine proizvodnje za vsak končni proizvod, pri tem za časovno obdobje običajno uporablja teden. Da bi bil proizvod dokončan v tednu, ki ga je določil operativni plan, mora MRP za vsako komponento določiti začetek nabave, izdelave in montaže. Operativni plan lahko zajema že potrjena in predvidena naročila ali pa kombinacijo planirane proizvodnje na podlagi predvidenega povpraševanja in potrjenih naročil. Potrjena naročila pogosto uporabljamo v prihajajočih časovnih obdobjih, medtem ko se za bolj oddaljena obdobja zanašamo na predvidevanje povpraševanja (Rusjan, 2013, str. 373; Ljubič, 2000, str. 67).

Podatki o komponentah. Komponento ali materialno postavko lahko opišemo kot predmet dela, ki se v procesu proizvodnje troši ali izdeluje, ne glede na fazo dodelave oziroma izdelave, kjer se pojavlja. Običajno ločujemo kupljene in izdelane komponente. Med kupljene komponente štejemo surovine, materiale in različne dele, ki so tudi vhod v sam proizvodni proces. Komponente, ki pa so nastale v proizvodnem procesu in so posledično tudi izhod iz njega, imenujemo izdelane komponente. Med njih uvrščamo končne izdelke, sestavne dele (polizdelke) in podobno (Ljubič, 2000, str. 67).

Podatke o vseh končnih izdelkih in komponentah je potrebno zbrati v urejeno bazo podatkov, ki vsebuje določene šifre in kosovnice. Osnovni podatki vključujejo vsako komponento s svojim opisom in identifikacijsko številko, dobavni rok in standardni strošek, varnostno zalogo, proizvodni čas izdelka, velikost naročila ali proizvodne serije, čas za pripravo opreme, popis dobaviteljev in še marsikaj. Da bi se MRP postopek izvajal učinkovito, sta pomembna podatka predvsem velikost serije in dobavni oziroma proizvodni čas (Rusjan, 2013, str. 375).

»**Kosovnica**«, kot pravi Ljubič (2000, str. 69), »je dokument, na katerem je zabeležena proizvodna struktura v obliki spiska podrejenih komponent, ki sestavljajo nadrejeno komponento.« To pomeni, da je povezava končnega izdelka z vsemi njegovimi komponentami, ki nam dajejo informacije o poteku izdelave oziroma zaporedne korake. Kosovnica je sestavljena iz več ravni, kjer vsaka raven ponazarja fazo v proizvodnji končnega izdelka. Pri tem najvišja raven (raven 0) označuje končni proizvod oziroma njegovo montažo. Na nižji ravni (raven 1) se nahajajo vse komponente, ki so potrebne za izdelavo najvišje ravni. Nato sledi raven 2, ki vsebuje vse elemente, ki so potrebni za izdelavo ali montažo komponent na 1. ravni in tako naprej. Kosovnica lahko vsebuje toliko ravni, kolikor je določen proizvod kompleksen. Prav tako je vsaka raven v kosovnici označena s svojo šifro, identifikacijsko številko, ki označuje specifično raven v kateri koli kosovnici. Tako nam zagotavlja, da imamo akumulirane vse potrebe za določeno komponento in nam posledično tudi onemogoča, da bi ločeno planirali lansiranje nalogov za isto komponento. Bazo podatkov o komponentah je potrebno ažurirati vsakič, ko uvajamo nove proizvode, spreminjamo proces obdelave ali uvajamo nove konstrukcijske rešitve na starih proizvodih in podobno (Ljubič, 2000, str. 69).

Podatki o stanju zalog so zelo pomembne informacije pri izvajanju MRP programa, kajti obstoječe zaloge nam povedo, katere in koliko komponent moramo dodatno naročiti oziroma koliko proizvodov bomo še proizvedli. Obstoječe zaloge delimo na dve kategoriji, in sicer (Rusjan, 2013, str. 376; Ljubič, 2000, str. 69):

- trenutne količine v zalogi, ki se fizično nahajajo v skladišču in
- odprti nalogi, ki so izdani, vendar še niso izvršeni. To je v primeru, ko nabavno naročilo še ni prispelo od dobavitelja ali proizvodno naročilo ni zaključeno in se vodi kot nedokončana proizvodnja.

4.3 Postopek MRP

Kosovnica je sestavljena iz več ravni, za vsako pa MRP opravi štiri korake. V prvem koraku **določimo neto potrebe**, s pomočjo katerih želimo zagotoviti, da bodo pričakovana dospetja prispela pravočasno, kot je določeno v planu, ki ga prilagajamo bodisi s pospeševanjem bodisi z odlaganjem. Prav tako želimo z določanjem neto potreb ugotoviti neto povpraševanje, ki je povezano z bruto potrebami. Bruto potrebe dobimo iz operativnega plana, ki določa število končnih proizvodov, s pomočjo različnih izračunov pa dobimo bruto potrebe po komponentah. Če od bruto potreb odštejemo trenutne zaloge in odprte naloge za pričakovana dospetja, dobimo neto potrebe. Ko bruto potrebe ne moremo več pokriti iz trenutne količine, ki jo imamo na zalogi ter pričakovanih dospetij, pride do prve neto potrebe. To pomeni, da moramo takrat lansirati nov nalog in tako pokrijemo potrebe v določenem obdobju. V večini primerov se zato potrebe najprej pokrivajo iz obstoječe fizične zaloge, nato iz odprtih nalogov ter na koncu iz novo lansiranih nalogov (Rusjan, 2013, str. 378–379).

Drugi korak je **določanje velikosti serije**. V obdobju pojava prve neto potrebe je potrebno lansirati novi nabavni ali proizvodni nalog. Pri naročanju je potrebno upoštevati stroške naročanja in stroške zalog oziroma stroške priprave proizvodnje. Zato se pogosto neto potrebe seštejejo, to je združijo in se nalogi lansirajo v optimalnih velikostih serije, saj je včasih neto potreba za določeno obdobje manjša od optimalne velikosti serije, kar povzroči večje stroške naročanja. Če v daljšem časovnem obdobju ni povpraševanja po določeni komponenti, lahko pride do stroškov skladiščenja, pokvarljivosti izdelkov in podobno. Obstajajo različni načini določanja velikosti serije, nekateri med njimi so (Rusjan, 2013, str. 380–381):

- Naročanje v višini neto potreb posameznega obdobja, kar minimizira zaloge, vendar povzroča visoke stroške naročanja in priprave proizvodnje na enoto.
- Naročanje minimalne ali optimalne količine v primeru, ko je neto potreba manjša od optimalne ali minimalne količine. Kadar so neto potrebe večje od določenih minimalnih in optimalnih količin, lahko naročamo v višini neto potreb.
- Naročanje za več obdobj naenkrat, katere velikost izračunamo s pomočjo ekonomske optimalne količine in povprečnim povpraševanjem.
- Določanje velikosti serije, s katero približno izravnavamo stroške naročanja in skladiščenja.

V tretjem koraku **vključimo časovno komponento**, kar pomeni, da pri določitvi terminov lansiranja nalogov upoštevamo trajanje dobavnih in proizvodnih časov. Plan dospetij nalogov nam določajo neto potrebe iz posameznih obdobj. S pomočjo tega plana in upoštevajoč dobavne in proizvodne čase, planiramo termine, kdaj bodo nalogi lansirani (Rusjan, 2013, str. 383).

V zadnjem koraku **določamo terminski plan lansiranja nalogov za vse ravni z eksplozijo komponent na podlagi kosovnice**. Eksplozijo komponent opišemo kot sistem določanja potreb po komponentah in materialih na podlagi potreb po končnih proizvodih. Za določanje tega potrebujemo ključne podatke, in sicer operativni plan, trenutno stanje zalog, pričakovana dospetja (odprti nalogi), velikost serije, dobavne/proizvodne čase ter kosovnice, ki določajo neto potrebe za vsako raven v kosovnici. S pomočjo tega dobimo podroben terminski plan proizvodnje posameznih komponent, proizvodov in sklopov. Izračunamo, kdaj je potrebno lansirati posamezne naloge, da bodo prispeli/končani v obdobju, ko se pojavi potreba po tej komponenti oziroma proizvodu na višji ravni (Rusjan, 2013, str. 384).

4.4 Rezultati MRP

Bistveni rezultati, ki jih dobimo s programom MRP so (Rusjan, 2013, str. 390):

- Plan lansiranja nabavnih in proizvodnih nalogov, s katerimi bomo terminsko in količinsko zagotovili izvajanje operativnega plana.

- Spremembe v pričakovanih dospeljih oziroma prilagoditve, ki se odražajo kot pospešitve ali odložitve dospeljih na že odprtih nalogih.
- Poročila o izjemah, s katerimi uporabnike obveščajo o problemih v proizvodnji, kot so zamude dobave, časovno neizvedljivi nalogi in podobno.

4.5 Prednosti in slabosti MRP

MRP prinaša koristi na različnih področjih v proizvodnem podjetju, predvsem zato, ker lahko sistematično obdeluje množico podatkov in združuje vse oddelke v isto informacijsko polje (Rusjan, 2013, str. 396). Primarni cilj je pravočasno zagotoviti ves material in komponente, da proizvodnja poteka po planu (Essex, 2020). Poleg tega omogoča učinkovito planiranje in razporejanje proizvodnje ter zagotavlja hitro premikanje materialov po delovnih nalogih, kar olajša podjetju pravočasno izpolnjevanje naročil. Prav tako zaradi integracije v celotnem podjetju odpravlja vse ročne postopke, kar pomeni skrajšanje časa in odprava zapletenosti. Pri kompleksnih izdelkih, ki imajo veliko komponent ter postopkov, izračuna potreben čas za dokončanje posameznega koraka, s čimer prepreči zamude v proizvodnji in poveča izkoriščenost ter učinkovitost (Jenkins, 2022).

Poleg vseh prednosti in koristi, ki jih prinaša uvedba MRP sistema obstajajo tudi slabosti in problemi, s katerimi se podjetja lahko srečujejo. Pride lahko do povečanja stroškov zalog, saj MRP predvideva pomanjkanje zalog, kar povzroči precenjevanje velikosti zalog in dobavnih rokov predvsem v zgodnjih dneh uvajanja, dokler uporabniki še nimajo izkušenj, da bi vedeli dejanske potrebne količine. Prav tako mu primanjkuje fleksibilnosti pri upoštevanju dobavnih rokov in podrobnosti, kot je učinkovitost delavcev ali težave, ki lahko povzročijo zamudo dobave materialov in komponent. Odvisen je od natančnih informacij o ključnih vložkih, predvsem o povpraševanju, zalogah ter proizvodnji, kajti v primeru povzročitve vsaj ene napake se lahko slednja v poznejših fazah še poveča. Zato sta za učinkovito izvajanje MRP pomembna celovitost in upravljanje podatkov (Essex, 2020).

5 OBVLADOVANJE ZALOG V IZBRANEM PROIZVODNEM PODJETJU

V praktičnem delu naloge bomo za primer vzeli Izbrano proizvodno podjetje. Najprej bomo na kratko predstavili njegovo dejavnost, nato pa za lažjo predstavbo opisali proces proizvodnje. Kasneje se bomo osredotočili na oddelek operativne priprave dela, kjer so zadolženi za pripravo in spremljanje operativnega plana ter obvladovanje zalog komponent. Odkrili bomo, s katerimi problemi se soočajo ter na koncu podali predloge za izboljšave.

5.1 Predstavitev podjetja

Izbrano proizvodno podjetje se ukvarja s proizvodnjo visokokakovostnih steklenih izdelkov. Od ostalih ponudnikov steklenih izdelkov se razlikuje predvsem v tem, da je vsak kos ročno obdelan, saj goji tradicijo staro kar tri stoletja.

Zgodovina podjetja sega v leto 1927, ko je bilo ustanovljeno 10. januarja. Lokacija ob gozdu jim je takrat omogočala oskrbo z lesom, od katerega so dobivali pepeliko, pomembno surovino za steklo, in tudi gorivo za peč. Pomemben dejavnik za razvoj steklarstva in uspeh Izbranega podjetja sta bila tudi zdravilišče in izvir mineralne vode na tem območju (Katalenić, 2020).

Redna proizvodnja je potekala nemoteno do druge svetovne vojne, ko je bilo podjetje požgano ter je prenehalo z delovanjem. Po vojni, leta 1945, so se zbrali delavci in ga obnovili. Pet let kasneje so z izgradnjo dveh hal za brusilnico in lončeni peči povečali proizvodne zmogljivosti, kar je omogočalo povečanje števila zaposlenih v naslednjih desetletjih. Avtomatizacija je v osemdesetih letih prejšnjega stoletja v veliki meri vplivala na modernizacijo in povečala zmogljivosti, izboljšala delovne pogoje ter povečala proizvodnjo. Konec prejšnjega stoletja je podjetje začelo graditi svojo lastno blagovno znamko, ki je imela pomemben delež v prodaji (Sajko, 2009). Od takrat je bilo podjetje v lasti različnih gospodarskih družb, leta 2015 pa ga je prevzela uspešna finska korporacija. Leta 2019 je bila za podjetje pomembna prelomnica, saj so proizvodnjo kristalnega stekla morali zamenjati z novim kristalom, ki ne vsebuje svinca.

Podjetje ima tudi lastni obrat, kjer proizvaja večino embalaže za potrebe pakiranja izdelkov. Še vedno ohranja lastno blagovno znamko, vendar se večina prodaje odvija za večja podjetja (B2B), kar pomeni, da je proizvodnja pretežno usmerjena v izvoz na tuje trge. Širok asortima izdelkov delijo na darilni, vinski in barski program ter ornamente. Skupaj z obratom šteje okoli 900 zaposlenih.

V Izbranem podjetju poteka serijska proizvodnja, saj imajo dokaj širok asortima izdelkov, ki se že vrsto let ponavlja. Poleg oblikovanja in promocije lastne blagovne znamke izdelujejo izdelke po naročilu za velike kupce. Prav tako kupcem omogočajo razvoj izdelka na podlagi njegovih zamislih, predlogih ali vzorcih.

5.2 Proizvodnja v Izbranem proizvodnem podjetju

Glede na proces proizvodnje je kosovnica steklenega izdelka sestavljena iz treh ravni. Najvišja raven je končni zapakiran izdelek, pripravljen na skladiščenje in prodajo. Srednja raven je brušeni polizdelek, dekoriran skozi tehnološke postopke hladne obdelave stekla. Najnižja raven je surovec oziroma osnovni – polizdelek, ki nastane iz procesa taljenja steklene mase in tehnologije pihanja ali prešanja.

Proizvodnja se začne na tako imenovanem vročem delu, kjer pravzaprav nastajajo vsi izdelki. V tem delu talijo steklarsko zmes, iz katere nastane steklo. Iz te zmesi se steklo oblikuje bodisi ročno s pihanjem s steklarsko pipo bodisi avtomatsko na steklarskih strojih s tehniko stiskanja, injektiranja ali pihanja. Novo nastali izdelek ima takrat okoli 500-600 stopinj, po izdelavi pa se takoj transportira na tračni trak za postopno popuščanje napetosti. Gre za pomemben postopek procesa, saj če se steklo ne »ohladi« pod pravilnimi temperaturnimi pogoji (hitrost in temperatura), lahko pride do napetosti v steklu in posledično loma med nadaljnjo obdelavo oziroma, v najslabšem primeru, tudi pri končnem uporabniku. Po končanem procesu popuščanja napetosti sledi prva kontrola, kjer se vsak izdelek vizualno pregleda. V primeru, da izdelek ne ustreza predpisanim kriterijem oziroma vsebuje napake, ki so nastale zaradi nehomogene zmesi (neraztaljeni delci v steklu, mehurji), napak pri delu ali lomov med popuščanjem napetosti se izdelki odstranijo in jih vračajo v proces za ponovno taljenje. Pri tem je pomembno, da kontrolorji evidentirajo podatke donosa, izmeta ter ostale parametre za spremljanje proizvodnje v sistem.

Izdelke, ki prihajajo iz steklarskih peči je potrebno v prvi fazi obdelati v oddelku dodelave, kjer se odstranijo odvečni deli (višek stekla, ki je 'nusprodukt', potreben za izvedbo določene tehnologije na vročem delu proizvodnje), zatalijo robovi, grobo brusijo, vrtajo ... Po tem sledi druga kontrola, kjer se vsak izdelek pregleda skladno s tehnično dokumentacijo in kriteriji kakovosti. Izdelki se nato skladiščijo v skladišču polizdelkov, kjer se knjižijo kot osnovna oblika (polizdelek – surovec). Tukaj se konča najnižja raven kosovnice izdelka.

Po skladiščenju polizdelkov sledi hladna obdelava stekla. Najpogostejši prvi postopek hladne obdelave stekla se začne s čiščenjem, ki je lahko strojno ali ročno. Bistvo tega je na polirnem traku odstraniti vidne napake na površini stekla. Zatem običajno sledi brušenje, ki poteka ročno in strojno na brusilnih avtomatih. Tukaj se na diamantnem disku steklo izdolbi po določenem vzorcu.

Da bi po čiščenju ali brušenju odstranili matiran izgled, gredo izdelki na kislinsko poliranje, tako da dobijo gladek in transparentni videz ter lesk. Po prihodu iz kislinskega poliranja potujejo izdelki po dveh pralnih linijah skozi kontrolne točke v pakirnico.

Odvisno od naročila in želje kupca lahko gredo izdelki v oddelku dekoracije, ki se deli na slikarijo, peskanje, ročno in lasersko graviranje. V slikariji se izdelki poslikavajo z zlatom, platino, posebnimi barvami ali krasijo z odlepnimi slikami, ki se nato na linijski peči postopoma žgejo in hladijo. Določeni sestavljeni artikli, kot so na primer svečniki, obeski ali luči vsebujejo tudi druge komponente, največkrat metalne dele, ki se v tem oddelku lepijo s pomočjo posebnega lepila in osvetljevanja z UV žarki.

S tehniko peskanja se na steklo pod pritiskom nanaša sloj peska, ki daje izdelku matiran videz. To je primerno za dodajanje detajla, kot so logotip ali besede, pri tem pa si pomagajo s posebnimi negativni ali tapetami.

Končni postopek vseh izdelkov je končna kontrola, kjer se ugotavljajo morebitne napake, ki so nastale v celotnem procesu. V primeru, da jih je mogoče popraviti, se izdelek pošlje nazaj na popravilo. S končno kontrolo se zaključi srednja raven izdelka.

Dobri izdelki se pakirajo, zato je nadvse pomembno, da imajo za opremljanje pakirnega izdelka v času pakiranja pripravljene vse potrebne komponente v zadostnih količinah. Šele ko je izdelek zapakiran, se knjiži kot končni izdelek, odda v skladišče gotovih izdelkov in je pripravljen na odpremo. V primeru pomanjkanja embalaže prihaja do kopičenja izdelkov na mizah za pakiranje in paletah, kar povzroča tveganje za poškodbe izdelkov in stroške nedokončane proizvodnje.

Poti tehnoloških postopkov se razlikujejo od izdelka do izdelka; določeni izdelki so zelo zahtevni in posledično zahtevajo daljši čas obdelave, medtem ko so nekateri manj zahtevni in gredo skozi proces hitreje. Vsak tehnološki postopek zahteva evidentiranje ter sistemsko knjiženje na vsaki ravni.

V podjetju uporabljajo program SAP, ki deluje po sistemu MRP. Program so uvedli leta 2007 in povezuje vse oddelke, kjer ima vsak prilagojen vpogled glede na njegovo delo. Najbolj uporabna je transakcija MD04, ki prikazuje stanje zalog določenega materiala in njegovih sklopov, prodajne in proizvodne naloge, nabavna naročila, tehnološke postopke, premike materiala in še marsikaj. Glede na to, da se stanje na delovnih nalogih nenehno spreminja, je MRP nastavljen tako, da se osvežuje dvakrat dnevno, vendar ga zaposleni lahko po potrebi osvežujejo tudi ročno.

5.3 Operativni plan

Oddelek operativne priprave dela je zadolžen za nemoten potek dela v proizvodnji in za posredovanje vseh potrebnih informacij. Zadolženi so za pripravo mesečnih, tedenskih in dnevnih planov, planiranje zmogljivosti, lansiranje proizvodnje, spremljanje zalog komponent, odpiranje matičnih podatkov vsakega izdelka, kontroliranje rokov dokončanja proizvodnje, usklajevanje informacij z drugimi oddelki in še mnogo drugih stvari povezanih z naštetimi dolžnostmi. Medsebojna komunikacija in hitra odzivnost sta bistveni za uspešno izvajanje in zaključek operativnega plana. Naj omenimo, da operativni plan predstavlja fiksirani plan za tekoči mesec in vključuje prenos nerealiziranega prejšnjega plana. V povprečju vsebuje okoli 300-400 izdelkov, prenos pa približno 150-200. Vendar je vse odvisno od posameznega meseca, to je od vrste izdelkov in zahtevanih količin. Prednost imajo izdelki iz prenosa, nato izdelki, ki imajo odpremo zelo kmalu, zatem izdelki z dolгими postopki izdelave. Seveda je veliko odvisno od ostalih dejavnikov, kot so materiali, orodja, zmogljivost, komponente, popravila ...

Fiksni plan vročega dela se začne izvajati 12 dni pred potrebo izvajanja končnega fiksnega plana. Predviden konec operativnega plana in odprema velike večine izdelkov je zadnji teden v tekočem mesecu, ko se večina oddelkov že pripravlja na delo naslednjega mesečnega

plana. Kljub temu da je operativni plan fiksiran za vsak mesec, zaradi konstantnega prenosa izdelkov ne traja točno en mesec in je bolj podoben drsnemu planu.

Mesečni plani temeljijo na prodajnih naročilih, ki jih pošiljajo kupci. Prvi korak je, da prodajnik od kupca pridobi povpraševanje po izdelku, količini ter želenemu datumu dobave, kar vnese v sistem. Povpraševanje je v sistemu deset dni, v tem času se mora operativna priprava dela odločiti, ali bodo izdelek izdelali ali ne. Prvo potrditev podajo planerji vročega dela proizvodnje, ki preverijo, ali bo možno izdelati polizdelke - surovce glede na zmogljivosti oziroma, ali je delo možno uskladiti z ostalimi naročili znotraj planskega obdobja.

Nato planerji hladnega dela preverijo zasedenost oddelkov v hladnem delu proizvodnje v izbranem planskem obdobju ter dobavne roke komponent. Če je možno vse uskladiti, podajo drugo potrditev. Z drugo potrditvijo se avtomatično kreira prodajni ter planski nalog, ki z eksplozijo komponent povzroči potrebe po nižjih ravneh. V primeru, da zelena naročila ne zadovoljujejo proizvodnih minimumov, se s kupcem išče kompromis glede novega datuma prodaje ter se ista predstavljajo ali združujejo v nadaljnja obdobja.

Podjetje z večino kupcev posluje že vrsto let ter ima naročila določena za do 12 mesecev vnaprej. Takšna naročila, ki zajemajo daljše obdobje, jim omogočajo lažjo pripravo na delo. Če se zgodi, da kupec pošlje naročilo za izdelke, ki jih želi imeti čim prej, planerji pri nabavnem oddelku preverijo, ali držijo opredeljeni dobavni roki potrebnih komponent oziroma, če jih je možno dobiti prej. Če so komponente pravočasno na voljo in je možno uskladiti proizvodnjo z ostalimi izdelki znotraj mesečnega, včasih tudi operativnega plana, naročilo sprejmejo. V primeru, da je naročilo za tekoči, to je operativni mesec, je potrebno podati obvestilo vsem planerjem in odgovornim v proizvodnji, da pravočasno pripravijo vso potrebno dokumentacijo, orodje in materiale.

V primeru, da se potrebuje večja količina komponent kot v preteklosti ali vstopajo nove komponente, obvestijo nabavne referente, da od dobavitelja dobijo potrditev dobave zelene količine na datum, ki je določen v sistemu. V primeru, da se dobava komponent spremeni, to pomeni, da ne ustreza planiranemu datumu proizvodnje izdelkov in posledično datumu odpreme, planerji spremenijo planirane datume proizvodnje ter o tem obvestijo prodajne referente.

5.4 Operativna priprava dela

Naloga planerjev strojne in ročne proizvodnje je priprava tedenskih planov skladno z zahtevami mesečnega plana in potreb hladne obdelave stekla za pravočasno dokončanje surovcev – polizdelkov, do skladišča polizdelkov. Poleg priprave tedenskega plana, lansiranja in tiskanja nalogov, dnevno spremljajo in poročajo stanje realizacije in izvedbe plana.

Planer hladne obdelave stekla po napovedih ali fiksnih stanjih zaloge surovcev planira tedensko obdelavo vseh oddelkov hladne obdelave, katerih postopki se nizajo ali pa prekrivajo. Cilj je priprava optimalnega plana in zasedenost različnih kapacitet po različnih delovnih mestih. Poleg zaloge osnovnih komponent (surovci) spremlja zalogo komponent za pakiranje in sestavnih delov. Poleg priprave tedenskega plana, lansiranja in tiskanja nalogov, dnevno spremlja in poroča tudi stanje realizacije in izvedbe plana.

Planerji ob vsaki pripravi tedenskega plana preverjajo morebitne potrebe nadomeščanja nalogov iz preteklosti, nato pa enkrat mesečno, vsakič, ko se plansko obdobje plana zaključi, analizirajo, obdelajo vsak odprti nalog, ki ni zaključen ter mu dodelijo status in opišejo razlog. K temu definirajo prenos, predlog stornacije do kupca ali nadomeščanje.

Operativna priprava dela je zadolžena tudi za izdelavo tedenskih poročil o zasedenosti zmogljivosti, realizaciji proizvodnje, deležu prodaje po blagovnih znamkah, realizaciji kooperantov, zamudah dobaviteljev ... Poleg tega poskrbi, da tehnološki oddelek prejme seznam izdelkov za določen mesečni plan, da lahko ureja dokumentacijo, ki jo posreduje v proizvodnjo.

Glavni cilj operativne priprave dela je torej izdelati plan, ki bo zagotovil izdelavo izdelkov do določenega datuma ob dobri izkoriščenosti razpoložljivih zmogljivosti. Za uspešen zaključek operativnega plana je predvsem pomembno nenehno izmenjevanje informacij z oddelkom nabave, prodaje, razvojnim, tehnološkim in finančnim oddelkom, logistiko, skladiščem, kooperanti in proizvodnjo, saj jih vse povezuje operativni plan.

5.5 Obvladovanje zalog komponent

Ena od ključnih stvari, da bi se izdelki dokončno sestavili in odpremili h kupcu so potrebne komponente za sestavljanje in pakiranje. V Izbranem proizvodnem podjetju za pravočasno ugotavljanje in naročanje le-teh skrbijo v oddelku operativne priprave dela, kjer največ sodelujejo z nabavo in prodajo. Komponente delijo na dobaviteljeve, kupčeve in komponente v lastni izdelavi. Med komponente lastne izdelave uvrščajo samo komponente embalaže za pakiranje, narejene v pomožnem obratu, in sicer darilne škatle, ovojnice, zavijalne papirje, podložne kartone in master kartone. Med dobaviteljeve in kupčeve komponente prav tako sodi embalaža za pakiranje, kot tudi različne brošure, etikete, hrbti za okvirje, vendar poleg teh spadajo tudi komponente, ki predstavljajo sestavni del steklenega izdelka, kot so različni metalni deli. Spremljajo tudi komponente, ki jih uporabljajo v procesu slikanja in peskanja, in sicer tapete in negative za peskanje ter barve, zlato, platino in pozlačene odlepne slike za slikanje.

Naloga planerja zadolženega za spremljanje komponent je, da na začetku vsakega meseca pripravi plan potrebnih komponent za naslednja dva do tri mesece ter jih vsakodnevno spremlja in posodablja. Postavke plana dobi v programu SAP, ki mu na podlagi prodajnih nalogov mesečnega plana in obstoječe zaloge v skladišču izračuna, koliko in katere komponente potrebuje. Pri komponentah, ki so že naročene, a še niso prispele, ne odšteje

naročeno količino, ampak poda ime dobavitelja/kupca, številko nabavnega naročila in pričakovani datum dostave. Nato jih planer sortira po šifrah ter pošlje odgovornim nabavnim in prodajnim referentom. Komponente v lastni izdelavi spremljajo v operativni pripravi dela v pomožnem obratu in jih izdelujejo glede na prioritete operativnega plana, ki jim jih posreduje planer hladnega dela.

Za operativni fiksni plan morajo biti vse komponente na zalogi, medtem ko morajo biti za naslednji mesec naročene s potrjenimi dobavnimi roki, ki so na začetku naslednjega meseca. Na podlagi teh datumov lahko planer hladnega dela tedensko lansira delovne naloge za posamezne oddelke.

Naj omenimo, da ne potrebuje vsak izdelek dobaviteljevih ali kupčevih komponent, ki se naročajo na podlagi mesečnega plana. Velika večina izdelkov se zavija v navadni beli papir, uporabljajo se etikete, ki jih tiskajo v podjetju, ter škatle, ki jih izdelujejo v pomožnem obratu. Prav tako izdelujejo sami določene tapete za peskanje in jih zato ni potrebno naročiti. Naloga planerja zadolženega za spremljanje komponent je, da oddelku za tiskanje etiket pravočasno posreduje šifre in količine etiket, ki jih je potrebno natisniti oziroma mere za tapete, ki jih je potrebno izdelati.

Pomembno je, da planer konstantno spremlja potrebe po komponentah, saj iz različnih vzrokov prihaja do določenih sprememb v planih, posledično pa prihaja do novih potreb po komponentah. Pri nekaterih komponentah prihaja do odpisov, bodisi zaradi poškodb/nepravilnosti bodisi zaradi nepravilnega knjiženja.

V primeru, da nastanejo v proizvodnji viški polizdelkov kot posledica zmanjšane dovoljenega izmeta v tehnoloških postopkih, planer preveri, ali je dovolj komponent na zalogi, da se lahko izdelek zapakira. Če končni izdelek vsebuje dobaviteljeve komponente, ki jih ni na zalogi, pri oddelku nabave poizve, ali se lahko naročijo. Malih količin se pogosto ne izplača naročiti, zato se takrat izdelki skladiščijo do naslednje potrebe. Podobno je pri kupčevih komponentah, kjer planer posreduje potrebne komponente prodajnemu referentu, ki se nato s kupcem dogovori o dobavi. V primeru, da izdelek potrebuje samo embalažo iz lastne izdelave, planer za spremljanje komponent naroči planerju v pomožnem obratu, da jo izdela. Določeni kupci dovolijo, da se viški izdelkov prodajajo v prodajalni podjetja, ki potem ne potrebujejo originalnih komponent za pakiranje.

Iz tega izhaja nekoliko načinov za uravnavanje zalog, ki jih podjetje uporablja, in sicer:

- **Naročanje na podlagi mesečnega plana**, ki temelji na MRP in je tudi primarni način naročanja. V tem primeru sistem sam poda potrebno količino za naročanje komponent glede na izbran mesečni plan. Pri tem je potrebno preveriti, ali količine zadostujejo minimalni količini naročila (ang. minimum order quantity, v nadaljevanju MOQ). Ko so potrebne količine manjše od MOQ, planer preveri, ali obstaja potreba po komponentah v prihodnosti. V primeru, da se bodo komponente v prihodnosti še potrebovale, naročila

seštejejo in naročijo oziroma v nasprotnem primeru obvestijo vodjo operativne priprave dela, ki se potem v dogovoru s prodajo odloči kaj storiti.

- **Periodično naročanje.** Obstajajo nekatere komponente, ki se nenehno uporabljajo, zato morajo biti vedno na zalogi. To so nekatere etikete, barve oziroma zlato in platina za slikanje, mehurčasta folija, zavijalni papir in podobno. Porabo teh komponent je težje spremljati in beležiti ter vnašati v sistem, zato planerji enkrat mesečno prosijo odgovorne osebe v proizvodnji, da preverijo zalogo in jim sporočijo stanje.
- **Predvidevanje količin.** Pri nekaterih projektih je potrebno tudi predvidevati količino potrebnih komponent, za katere vedo, da jih bodo potrebovali za določeno serijo izdelkov, imajo pa dolge dobavne roke. To je v primeru, ko še nimajo potrjenih količin za naročila, ki jih enkrat letno izdelujejo (npr. božični in novoletni okraski). Takrat na podlagi še nepotrjenih naročil izračunajo potrebno količino komponent in jih naročijo. Če se zgodi, da so naročili premalo količino komponent ali kupec želi povečati naročilo, preverijo stroške ponovnega naročanja, oziroma MOQ ter na podlagi ugotovitev naročijo komponente ali se s kupcem dogovorijo za storno razlike.

Varnostno zalogo uporabljajo le pri nekaterih komponentah, ki se pogosto uporabljajo, imajo pa zelo dolge dobavne roke. Čeprav so v podjetju dokaj dobro organizirani in konstantno spremljajo dobavo in zalogo komponent, pogosto prihaja do neželenih situacij. Problemi, s katerimi se soočajo so:

- zamuda dobave,
- poškodovane komponente v transportu,
- poškodovana embalaža od vode zaradi cevi, ki spuščajo v skladišču,
- izdelki, ki pridejo nazaj z reklamacijo, potrebujejo nove komponente, ki jih ni na zalogi,
- nepravilno knjiženje porabe komponent v proizvodnji,
- zaloga komponent v sistemu se ne ujema s fizično zalogo v skladišču.

Podjetje se trudi imeti čim manjše zaloge, zato tudi naroča v točno potrebnih količinah. Izjema so določene etikete in brošure, ki se nenehno uporabljajo in se naročajo v večjih količinah, vendar se škatle, hrbti za okvirje, metalni deli ter ostale komponente naročajo v točnih količinah glede na prodajni oziroma proizvodni nalog. Zato tudi prihaja do problemov, če komponente pridejo poškodovane ali se poškodujejo med uporabo.

Vse to povzroča stroške ponovnega naročanja, kopičenje polizdelkov ter stroške nedokončane proizvodnje. Posledično temu prihaja do zamude odpreme izdelkov, kar s seboj prinaša nezadovoljstvo kupcev. Prav tako povzroča težave planerjem posameznih oddelkov, saj morajo spreminjati plane in jih na novo usklajevati z ostalimi oddelki, zmogljivostmi in komponentami, ki so na voljo.

6 PREDLOGI ZA IZBOLJŠAVO

Glede na nabor problemov, s katerimi se podjetje sooča pridemo do spoznanja, da je lahko vložen trud v planiranje in proizvodnjo zamen, če izdelek ne moremo v primerni in varni embalaži odpremiti h kupcu. V Izbranem proizvodnem podjetju se s tem problemom nemalokrat soočajo, zato smo se odločili podrobneje analizirati njihovo situacijo in poiskati možne rešitve.

Kot smo že v prejšnjem poglavju opisali, podjetje komponente naroča predvsem na podlagi mesečnega plana, oziroma MRP. Pri tem oddelek operativne priprave dela skupaj z nabavo in prodajo zelo uspešno opravlja svojo nalogo, saj vedno ob pravem času naroča in vsakodnevno spremlja plan. To pomeni, da se je takšen način obvladovanja zaloga izkazal za učinkovit. Z detajlnim raziskovanjem smo opazili, da je pomanjkanje komponent odvisno od drugih dejavnikov.

Na dobavo komponent vplivajo tudi negotove razmere, kot je bila pandemija koronavirusne bolezni 2019 (angl. coronavirus disease 2019, v nadaljevanju COVID -19), saj ima podjetje veliko dobaviteljev iz azijskih držav. Večkrat se je zgodilo, da je logistika želela prevzeti pošiljko v skladišču dobavitelja, vendar je bilo dobaviteljevo podjetje zaradi COVID -19 blokad nedostopno. MRP teh negotovosti ni upoštevalo pri datumu dobave, zato je tudi prišlo do zamude komponent. Da bi se temu izognili, bi bilo potrebno predvideti del tovrstne negotovosti ter povečati dobavne roke v sistemu.

Tudi pri domačih dobaviteljih, ki se ne držijo datumov in redno zamujajo z dobavo, bi bilo treba upoštevati daljši dobavni rok, kot ga trenutno uporabljajo v MRP. Z zamudo dobave se najpogosteje srečujejo pri dobavitelju metalnih delov, ki ima edini ustrezno kakovost komponent v tej panogi, končni izdelki pa podjetju prinašajo zelo visoke prihodke od prodaje. Nabavni referenti večkrat kličejo in vprašajo dobavitelja, če držijo dogovorjeni datumi dobave, kar on potrdi. Planer hladnega dela proizvodnje te datume upošteva pri tedenskem planiranju oddelkov, ko pa pride dan dobave, dobavitelj potrebne komponente ne dostavi ali jih dostavi v manjših količinah. Posledično prihaja do problema, da oddelek dekoracije ni polno izkoriščen, tedenski in na koncu mesečni plan ni realiziran, polizdelki pa se kopičijo pred oddelkom slikarije, kar povzroča stroške nedokončane proizvodnje ter nevarnost poškodb izdelkov. V takšnih primerih bi bilo smiselno imeti varnostno zalogo, s katero bi začasno oblažili omenjene probleme.

Pogosto se srečujejo tudi s tem, da se fizična zaloga komponent ne ujema z zalogo v sistemu. To je povezano z nepravilno knjižbo porabe komponent. Zgodi se, da v proizvodnji na en izdelek preknjižijo večje število komponent, kar v sistemu kaže potrebo po naročanju. Pri inventuri se tako ugotovi, da imajo fizično veliko več komponent, kot jih potrebujejo oziroma kot jih kaže v sistemu.

Še hujše je, ko v sistemu kaže zalogo, ki je dejansko ni, opazi pa se šele takrat, ko je izdelek pripravljen na slikanje, lepljenje ali pakiranje. V tem primeru morajo komponente takoj naročiti oziroma jih poskušati dobiti čim prej. Žal pa to ni dolgoročna rešitev, saj imajo nekatere komponente dolge dobavne roke. Zato bi bilo potrebno posvetiti več pozornosti knjiženju komponent na delovnih nalogih in odgovorne seznaniti s posledicami nepravilnega knjiženja. Prav tako bi bilo potrebno v vsakem oddelku večkrat kontrolirati zalogo oziroma delati manjše mesečne inventure, da bi imeli v SAP-u pravilno stanje komponent. Tako tudi pri veliki inventuri, ki je enkrat letno, ne bi prihajalo do velikih razlik ter odpisov. To je še posebej problem pri kupčevih komponentah, kjer kupci vodijo evidenco o poslanih komponentah. Če se kupčeva evidenca stanja zalog ne ujema s stanjem v podjetju, je potrebno natančno pojasniti, zakaj določene komponente manjkajo oziroma zakaj je prišlo do odpisa. To se najpogosteje zgodi ravno v času pakiranja, ker v skladišču ne odpisujejo komponent pravočasno. Nujno je, da se takoj ob prihodu pošiljke v skladišče preveri količina ter ustreznost komponent in se tudi pravilno vnese v sistem. V primeru odpisa bi bilo potrebno obvestiti OPD in prodajo o razlogu odpisa, da se lahko takoj obvesti kupca in zahteva nove komponente.

SKLEP

V proizvodnem podjetju je izbira sistema uravnavanja zalog ključnega pomena, saj le-te predstavljajo velik del finančnih sredstev in pomembno vlogo pri nemotenem poteku dela. Podjetju je v interesu imeti čim manjše zaloge, ne da bi ob tem povzročali zastoje v proizvodnji in zamudo odprem izdelkov. Obravnavano podjetje se kar pogosto srečuje s tem, da zaradi pomanjkanja komponent ne more pravočasno odpremiti izdelke. Zato je bil namen te zaključne strokovne naloge ugotoviti, katere probleme to povzroča in poiskati morebitne rešitve za boljše obvladovanje zalog komponent.

Začeli smo s teoretično razlago planiranja, saj ima kot funkcija managementa pomembno vlogo v katerem koli podjetju. Pri tem smo se osredotočali na operativno planiranje, s katerim pravzaprav upravljamo proizvodnjo in vplivamo na uspešnost poslovanja ter doseganje zastavljenih ciljev podjetja. Razložili smo funkcije in vrste zalog ter načine naročanja glede na povpraševanje. Zanimalo nas je predvsem odvisno povpraševanje, to je povpraševanje po komponentah izdelkov. Tako smo analizirali sistem planiranja materialnih potreb oziroma MRP, s katerim lahko planiramo bolj podrobno kot v operativnem planu. Poleg tega nam omogoča nadzor nad celotnim procesom, kot tudi izračun natančnih potreb po materialih in komponentah glede na prodajne naloge in posledično tudi delo z nizkimi varnostnimi zalogami.

Predstavili smo Izbrano proizvodno podjetje, ki se ukvarja s proizvodnjo steklenih izdelkov, predvsem po naročilu za velike kupce. Spoznali smo pomen komponent, ki jih najdemo v procesu slikanja, lepljenja ter pakiranja izdelkov. Podjetje se pogosto sooča s pomanjkanjem komponent, kar vodi k temu, da se izdelki kopičijo v proizvodnji ter povzročajo stroške

nedokončane proizvodnje, tveganje poškodb in konec koncev zamudo odpreme končnih izdelkov. Poleg tega oddelki niso polno izkoriščeni, planerji pa imajo težave z izvajanjem operativnega plana. Za planiranje proizvodnje in spremljanje komponent je zadolžena operativna priprava dela, kjer pri naročanju komponent sodelujejo z nabavnim in prodajnim oddelkom. V podjetju uporabljajo program SAP, ki povezuje vse oddelke in temelji na sistemu MRP. Naročanje komponent poteka predvsem na podlagi mesečnih planov za dva do tri mesece vnaprej, uporabljajo pa tudi druge načine naročanja. Periodično naročanje uporabljajo pri komponentah, ki so nenehno v uporabi in je potrebno, da so vedno na zalogi. Predvidevanje količin je potrebno pri posebnih serijah izdelkov, katerih komponente imajo zelo dolge dobavne roke.

Ugotovili smo, da so se takšni sistemi naročanja izkazali za učinkovite in da je pomanjkanje komponent odvisno od drugih dejavnikov, kot so nestabilne razmere na trgu, nezanesljivi dobavitelji in nepravilna knjižba komponent v proizvodnji. Da bi se izognili neželenim situacijam zaradi nestabilnosti na trgu in zamudi nezanesljivih dobaviteljev, bi bilo potrebno upoštevati daljše dobavne roke, kot so trenutno v MRP ter uvesti varnostno zalogo. Redno preverjanje zaloge vseh komponent v vsakem oddelku bi omogočalo točnejše podatke v sistemu in posledično pravočasno naročanje komponent oziroma ne naročanje komponent, ki so fizično na zalogi, vendar ne v sistemu. Prav tako bi bilo potrebno večjo pozornost nameniti knjižbi komponent na proizvodne naloge, saj je nepravilno stanje komponent največkrat posledica nepravilnih knjižb. Pri vsakem odpisu kupčevih komponent bi bilo potrebno takoj obvestiti operativno pripravo dela in prodajo o razlogu odpisa, da se kupec pravočasno seznani s situacijo ter pošlje nove komponente.

Obstajajo tudi drugi problemi, za katere bi težje podali predloge za konkretno rešitev, vendar bi realizacija omenjenih predlogov v veliki meri vplivala na učinkovitejšo proizvodnjo. Znižali bi stroške ponovnega naročanja, planerji bi imeli manjše težave pri izvajanju operativnega plana, v proizvodnji ne bi prihajalo do kopičenja polizdelkov, točno stanje zalog komponent in izdelkov pa bi vsem omogočalo lažji pregled, s katerimi količinami razpolagajo.

LITERATURA IN VIRI

1. Corelli, A. (2018). *Analytical Corporate Finance* (2. izd). Cham: Springer Nature Switzerland AG.
2. Čater, T. (2011). *Taktično planiranje in kontrola*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
3. Drev, T. (2010). *Optimizacija cikličnih zalog v proizvodnem podjetju TSP d. d., Maribor* (diplomsko delo). Kranj: Univerza v Mariboru
4. Essex, D. (2020). *Material Requirements Planning (MRP)*. Pridobljeno 11. februarja 2023 iz <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/material-requirements-planning-MRP>

5. Jenkins, A. (2022, 20. julij). *What Is Material Requirements Planning (MRP)?* Pridobljeno 11. februarja 2023 iz <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/material-requirements-planning-mrp.shtml>
6. Katalenić, A. (2020). *Pegazovi odpuščeni delavci*. Pridobljeno 19. novembra 2022 iz <https://radiostudent.si/politika/kultivator/pegazovi-odpu%C5%A1%C4%8Deni-delavci>
7. Ljubič, T. (2000). *Planiranje in vodenje proizvodnje*. Kranj: Moderna organizacija.
8. Mateljak, Ž, Mihanović, D. & Veža, I. (2017). *Upravljanje proizvodnjom*. Split: Ekonomski fakultet.
9. Pučko, D. (1993). *Planiranje v podjetjih* (1. izd.). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
10. Rant, M. (1988). *Operativna priprava proizvodnje* (4. izd.). Kranj: Moderna organizacija.
11. Rusjan, B. (2013). *Management proizvodnih in storitvenih procesov* (2. izd.). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
12. Sajko, S. (2009). *Krajevna kulturna zgodovina Rogaške Slatine*. Pridobljeno 19. novembra 2022 iz <https://core.ac.uk/download/pdf/67531444.pdf>
13. SAP AG. (2001, april). *Material Requirements Planning (PP-MRP)*. Pridobljeno 11. februarja 2023 iz https://download.consolut.com/direct/SAP_PrintDoku/en/PPMRP/PPMRP.PDF