

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**ANALIZA SISTEMA PLANIRANJA MATERIALNIH
POTREB V PODJETJU TIPRO KEYBOARDS D. O. O.**

Ljubljana, september 2003

URŠKA TRONTELJ

IZJAVA

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

V Ljubljani, dne _____

Podpis: _____

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	PROBLEMATIKA – PODROČJE PROUČEVANJA	1
1.2	NAMEN PROUČEVANJA TER CILJI IN VSEBINA NALOGE	2
2	OSNOVE PLANIRANJA PROIZVODNJE	3
2.1	OPREDELITEV IN POMEN PLANIRANJA.....	3
2.2	VRSTE PLANIRANJA V PROIZVODNEM POSLOVNEM SISTEMU	4
2.2.1	<i>Strateški plan</i>	5
2.2.2	<i>Poslovni plan</i>	6
2.2.3	<i>Proizvodni plan</i>	6
2.2.4	<i>Operativni plan</i>	6
2.3	ODVISNO IN NEODVISNO POVPRASEVANJE	7
3	SISTEM PLANIRANJA MATERIALNIH POTREB (MRP)	9
3.1	ZGODOVINA RAZVOJA SISTEMA MRP	9
3.2	VHODNI PODATKI SISTEMA MRP	9
3.2.1	<i>Operativni plan</i>	9
3.2.2	<i>Kosovnice</i>	15
3.2.3	<i>Register inventarja</i>	16
3.3	POSTOPEK MRP	19
3.3.1	<i>Določanje neto potreb</i>	20
3.3.2	<i>Določanje velikosti serije</i>	20
3.3.3	<i>Vključevanje časovne komponente</i>	20
3.3.4	<i>Določanje terminskega plana lansiranja nalogov za vse ravni kosovnice</i> .	20
3.4	IZHODNI PODATKI SISTEMA MRP	21
3.5	STROŠKI IN KORISTI UVEDBE SISTEMA MRP	22
3.5.1	<i>Stroški uvedbe sistema MRP</i>	22
3.5.2	<i>Koristi uvedbe sistema MRP</i>	23
4	MRP Z ZAPRTO ZANKO IN MRP II	24
5	PREDSTAVITEV PODJETJA TIPRO KEYBOARDS D. O. O.	26
5.1	RAZVOJ PODJETJA IN NJEGOVA DEJAVNOST	26
5.2	PROJEKT PPP V TIPRU.....	29
5.3	PODJETJE DANES	31
5.3.1	<i>Proces »Od prvega stika do plačila«</i>	32
5.3.2	<i>Proces »Od zamisli do priprave proizvodnje«</i>	33
5.3.3	<i>Proces »Od naročila do dobave«</i>	33
5.3.4	<i>Proces »Od potreb do proizvodov«</i>	34
5.3.5	<i>Proces »Od problema do posredovanja rešitve«</i>	34

6	ANALIZA PRIMERNOSTI SISTEMA MRP V PODJETJU TIPRO KEYBOARDS D. O. O.	35
6.1	ANALIZA SEDANJEGA STANJA VHODNIH PODATKOV ZA MRP	35
6.1.1	<i>Operativni plan</i>	35
6.1.2	<i>Kosovnice</i>	37
6.1.3	<i>Register inventarja</i>	38
6.2	OCENA PRIMERNOSTI UVEDBE SISTEMA MRP	39
7	SKLEP	41
8	LITERATURA	43
9	VIRI	44
10	PRILOGA	

1 UVOD

1.1 PROBLEMATIKA – PODROČJE PROUČEVANJA

V svetu in Sloveniji je že kar nekaj let uveljavljen pojem globalizacija, ki si ga lahko razlagamo kot stapljanje sveta v en sam svet. Gre namreč za nastajanje svobodnih trgov, liberalizacijo kapitalskih tokov in nenehen razvoj tehnologije. Proces globalizacije je proizvodna podjetja potisnil na en sam, v konkurenčni boj naravnani trg, ki ga opredeljujejo hitre spremembe in zapletenost. To pa za podjetja, ki želijo »preživetik«, pomeni le eno, in sicer nenehno prilagajanje in spreminjanje ter učinkovitejše proizvodnje.

Slovenska proizvodna podjetja so nekoč že bila prisiljena stopiti v boj na tuje konkurenčno močne in kakovostno zahtevne trge. V to jih je leta 1991 pahnilo zaprtje enotnega jugoslovanskega trga. Lastna proizvodnja slovenskih podjetij nasproti tujim je lahko ostala konkurenčna le s pomočjo dodatnih naporov pri nadzoru stroškov, hitrejše in kakovostnejše proizvodnje ter inovativnega razmišljanja na področju razvoja proizvodov.

Izguba jugoslovanskega trga kot tudi globalizacija sta zelo pomembna razloga slovenskih proizvodnih podjetij za iskanje vedno novih možnosti zniževanja stroškov proizvodnje in s tem ohranjanje konkurenčnosti. Proizvodnja je namreč osnovna dejavnost proizvodnih podjetij, zato so največje možnosti prihrankov ravno pri stroških proizvodnje. Le-to pa lahko dosežejo z učinkovitejšo kontrolo porabe materiala in potrebnega dela za izdelavo. Žal pa pri mnogo podjetjih to ne zadostuje več za ohranjanje konkurenčnega položaja.

Uspešnejša podjetja so začela povečevati konkurenčnost s planiranjem proizvodnje in višine zalog ter tako vplivala na področja (Drobnič, 2002, str. 5):

- materialnega poslovanja znotraj podjetja (ravnania zalog, razpoložljivosti za izdajo v proizvodnjo),
- nabave materiala (pravočasnost in zadostnost dobav, odnosi z dobavitelji),
- prodaje končnih proizvodov (pravočasnost, zadostnost in kakovost dobav, odnosi s kupci),
- investicij (zagotavljanje ustreznih in novih tehnologij ter razpoložljivih strojnih zmogljivosti),
- kadrovanja (zagotavljanje ustreznih znanj in zadostnost delovne sile) in
- računovodstva in financ (evidentiranje poslovnih dogodkov, uravnavanje denarnih tokov, razporejanje sredstev ...).

Vsako podjetje želi zagotoviti takšen obseg proizvodnje in zalog posameznih sestavnih delov in končnih proizvodov v določenem časovnem obdobju, s katerim bo najbolj

zadovoljilo tržno povpraševanje in s katerim bo imelo proizvodne zmogljivosti čim bolj enakomerno obremenjene, stroške zaloga pa čim manjše. Podjetja imajo za doseganja njihovih ciljev več možnih sistemov planiranja proizvodnje. Sistem, ki bi bil najboljši za vse vrste proizvodnje, pa ne obstaja.

1.2 NAMEN PROUČEVANJA TER CILJI IN VSEBINA NALOGE

Namen diplomske naloge je predstaviti točno določen sistem planiranja proizvodnje in hkrati materialnih potreb - to je t. i. sistem MRP - ugotoviti njegove značilnosti, delovanje, dobre in slabe strani ter za konkretno podjetje ugotoviti ustreznost tega sistema.

Skladno z opredeljenim namenom so določeni tudi cilji naloge, ki so:

- analiza konkretnega podjetja, in sicer na področjih, kjer naj bi se sistem MRP odvijal,
- ugotoviti pomanjkljivosti na teh področjih,
- navesti možne rešitve pri odpravljanju pomanjkljivosti in
- ugotoviti, ali je sistem MRP ustrezen za to podjetje.

Glede na postavljene cilje je postavljen tudi celoten koncept naloge.

Celotna naloga je grobo razdeljena na dva dela, in sicer na teoretični in praktični del.

V prvem delu naloge sem na začetku kratko povzela nekaj osnov planiranja v proizvodnem poslovnem sistemu, in sicer: kaj sploh je planiranje, za kaj je pomembno, ter predstavila odvisnost zanesljivosti planiranja od dolžine planskega obdobja. V nadaljevanju sem predstavila vrste planiranj, ki si hierarhično sledijo skozi določeno plansko obdobje, za vsak plan pa navedla tudi nekaj osnovnih značilnosti.

Splošni predstaviti planiranja v proizvodnem poslovnem sistemu sledi predstavitev konkretnega sistema planiranja materialnih potreb – sistema MRP. Za učinkovito delovanje sistema MRP so potrebni zanesljivi vhodni podatki, ti pa so operativni plan, kosovnice in register inventarja. Operativni plan je plan, iz katerega so razvidne vrste in količine posameznih končnih proizvodov, ki jih bo podjetje v določenem planskem obdobju proizvedlo. Operativno planiranje se odvija znotraj štirih planskih obdobj, v nalogi pa sem predstavila tudi postopek razvijanja operativnega plana. Izraz kosovnica pomeni sklop različnih podatkov, s katerimi podjetja ponazarjajo strukturo svojih izdelkov ter postopke izdelave. Zadnji vhodni podatek, ki ga sistem MRP potrebuje za svoje delovanje, je register inventarja, iz katerega morajo biti za vsak inventar v podjetju razvidni raven zaloge, pričakovana dospetja, pretočni čas in količina oziroma politika naročanja. Predstaviti vhodnih podatkov sledi opis postopka MRP, ki je sestavljen iz

štirih korakov, in sicer določanje neto potreb in velikosti serije, vključevanje časovne komponente in določanje terminskega plana lansiranja nalogov za vse ravni kosovnice. Rezultat delovanja sistema MRP predstavljajo planirani nabavni in proizvodni nalogi.

V nadaljevanju diplomske naloge sem predstavila tudi stroške in koristi uvedbe sistema MRP, za konec teoretičnega dela pa sem omenila tudi dva primera nadgradnje prvotnega sistema MRP, to sta MRP z zaprto zanko in MRP II.

Teoretičnemu delu sledi praktični del, ki se začne s predstavitvijo podjetja TIPRO keyboards d. o. o. Osnovna dejavnost podjetja je proizvodnja tipkovnic, ki so tržno zanimive zlasti na področjih prodajnih mest, mestih obveščanja, v hotelirstvu, restavracijah, turističnih agencijah, predelovalnih dejavnostih in bančništvu. Poslovanje podjetja poteka v okviru petih poslovnih procesov, med njimi je za namen diplomske naloge najpomembnejši proces »Od naročila do dobave«. Predstavitvi poslovnih procesov sledi analiza stanja vhodnih podatkov za MRP v podjetju, ugotavljanje pomanjkljivosti ter možne rešitve za odpravo pomanjkljivosti. Na koncu sledi ugotovitev primernosti sistema MRP za podjetje.

Zaključek naloge je namenjen povzetku ključnih elementov za planiranje proizvodnje, povzetku ugotovitev o primernosti sistema MRP ter ugotovitev o ustreznosti uvedbe sistema MRP v podjetju TIPRO keyboards.

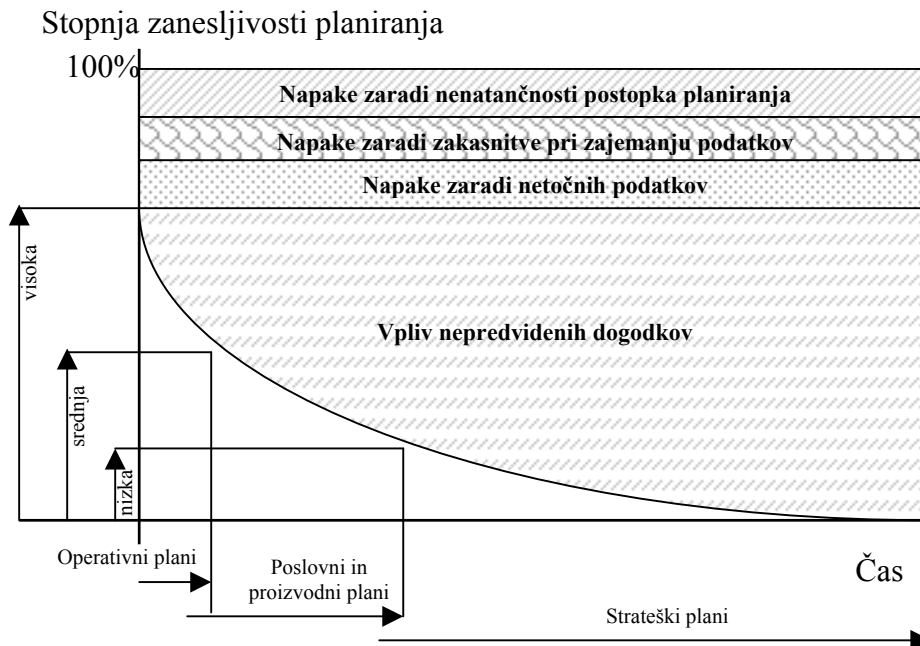
2 OSNOVE PLANIRANJA PROIZVODNJE

2.1 Opredelitev in pomen planiranja

Planiranje je verjetno eno najpomembnejših in do sedaj najslabše poznanih del menedžerjev. Pri planiranju gre za odločanje o dogodkih v prihodnosti. Ti dogodki pa so lahko predvideni ali nepredvideni. Značilnost slednjih je, da se navadno dogajajo naključno in nanje nimamo neposrednega vpliva. Splošno znano je, da čim dlje ko predvidevamo v prihodnost, tem večja je možnost za nepredvidene dogodke (Slika 1), zato moramo pri vsakem planiranju na le-te tudi računati. V primeru, da se taki dogodki tudi zgodijo, moramo biti nanje pripravljeni in se znati tudi ustrezno odzvati. Za menedžerje je torej zelo pomembno, da v največji možni meri spoznavajo zakonitosti nepredvidenih dogodkov, saj lahko tako predvidijo vedno več takih dogodkov in na ta način povečujejo natančnost planiranja. Natančno planiranje je torej zelo pomembno in vodi podjetje do zelo močnega konkurenčnega položaja, na katerem je podjetje zmožno obvladovati vsa

nepričakovana dogajanja. Pri tem pa je pomembno sodelovanje vseh organizacijskih skupin (oddelek za trženje, razvoj, proizvodnja in finance) (Ljubič, 2000, str. 17-18).

SLIKA 1: Padanje stopnje zanesljivosti planiranja v odvisnosti od dolžine planskega obdobja in vzroki za to



Vir: Ljubič, 2000, str. 18.

Ljudje navadno stremimo za čim večjo realizacijo postavljenih ciljev in planov, a četudi plan stoodstotno dosežemo, še ne pomeni, da smo delovali učinkovito. Zelo pomembno je, kakšen plan oziroma cilj si postavimo. Ljudi in njihovo delo mora voditi plan, ki se najbolj približa cilju podjetja, zato pa je potrebno oceniti tudi pogoje oziroma okoliščine, ki vplivajo na njihovo realizacijo.

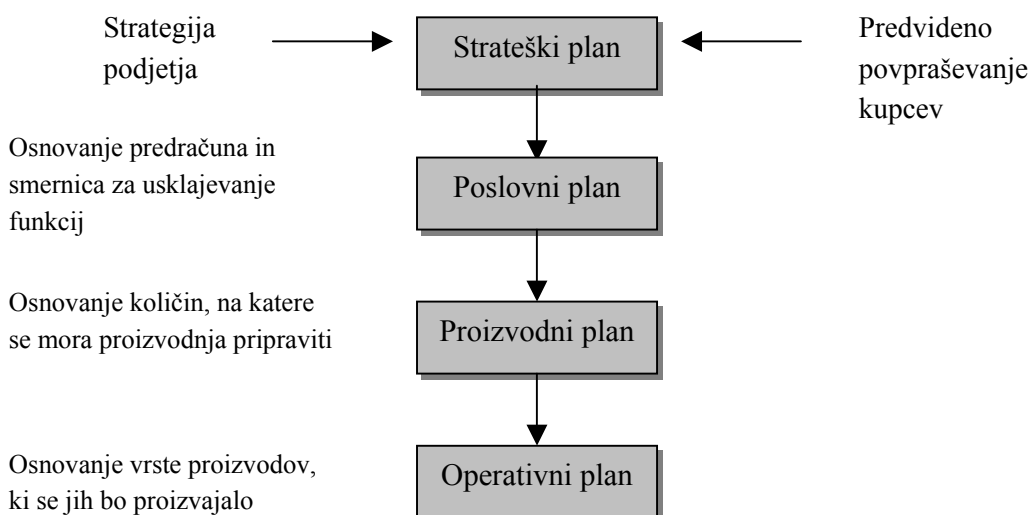
Planiranje torej vključuje osnovanje primernih ciljev, izbiro aktivnosti, s pomočjo katerih se cilji lahko dosežejo, in določanje, kdaj morajo te aktivnosti nastopiti, da bo na razpolago dovolj časa za njihovo mirno in učinkovito izvršitev (Dilworth, 1992, str. 299).

2.2 Vrste planiranja v proizvodnem poslovnem sistemu

Proces planiranja v proizvodnem podjetju (Slika 2) poteka skozi niz posameznih planov, ki si hierarhično sledijo skozi določeno plansko obdobje. Plansko obdobje je časovno obdobje in kaže kako daleč v prihodnost seže planiranje. Navadno se giblje od ure pa vse do nekaj

let ali celo desetletij. Sprva so se imena planov in planski horizonti po posameznih podjetjih razlikovali, v sedemdesetih letih pa je prišlo do poenotenja posameznih značilnosti in imen planov, ki si hierarhično sledijo:

SLIKA 2: Hierarhija planiranja



Vir: Dilworth, 1992, str. 302.

2.2.1 Strateški plan¹

Struktura planiranja se začne s splošnim dolgoročnim planom, imenovanim strateški plan, ki se ga v teku časa preoblikuje v vse bolj kratkoročne in specifične plane. V podjetju ga izdelajo za obdobje petih do desetih let. Navadno ga v skupnem sodelovanju sestavijo vse pomembnejše organizacijske skupine podjetja, kot so oddelek za trženje, proizvodnja, razvoj in finance. Osredotočen je na celotno sedanje poslovanje podjetja, na želene prihodnje poslovanje in na aktivnosti, ki jih je sedaj in v prihodnje potrebno storiti, da so želeni prihodnji cilji poslovanja dosegljivi. Namen strateškega planiranja je določiti sedanje aktivnosti podjetja za pripravo na razvoj panoge v prihodnosti. Nanaša se torej na prihodnje posledice sedanjih odločitev in ne na prihodnje posledice prihodnjih odločitev. Strateški plan je torej dolgoročni plan podjetja, v katerem lahko razberemo osnovno dejavnost podjetja, njegove cilje in postopke za doseganje le-teh, z njim pa naj bi v podjetju tudi privabljali nove kupce.

¹ Strateški plan ali izvorno (angl.) Strategic plan

2.2.2 Poslovni plan²

Strateškemu planu sledi t. i. poslovni plan, ki je usmerjen v proizvode in trge. Vrhnji menedžment ga izdelava za obdobje dveh do petih let, postavke plana pa so izražene v denarnih enotah. Namen poslovnega plana s strani oddelka za trženje je določiti vlogo podjetja na trgu, določiti cilje glede tržnega deleža posameznih družin proizvodov, določiti potrebne značilnosti novih proizvodov, vpeljati prodajne poti itd. V proizvodnji izdelajo poslovni plan z namenom povezovanja tržnih planov in razpoložljivih zmogljivosti, materialov, opreme podjetja, ..., v oddelku za razvoj pa z namenom razviti smer razvoja tehnologije in pomembne učinke, ki jih imajo na proizvode in proizvodne postopke. Poslovni plan pa izdelajo tudi v finančnem oddelku, njegova vloga je oceniti denarni tok, poslovni izid, izdelati pomembnejše predračune itd.

2.2.3 Proizvodni plan³

Predzadnji plan v strukturi planov je t. i. proizvodni plan, katerega planski horizont znaša eno do dve leti. Za razliko od poslovnega plana proizvodni plan ni izražen v denarnih enotah temveč količinskih. V njem se natančneje določi obseg proizvodnje posameznih družin proizvodov in služi kot osnova za izdelavo operativnega plana. Iz proizvodnega plana je razvidno tudi uvajanje novih oziroma opuščanje zastarelih proizvodov, potrebe po novi opremi in tehnologiji ter izkoristek proizvodnih zmogljivosti.

2.2.4 Operativni plan⁴

Kot zadnji v strukturi planov nastopa operativni plan, ki je osredotočen na proizvode, ki jih je potrebno proizvesti. Z njim namreč v podjetju določijo, katere proizvode bodo v naslednjem kratkoročnem planskem horizontu proizvajali, poleg tega pa za vsak proizvod opredelijo tudi količino in časovno obdobje proizvodnje (Plossl, Wight, 1985, str. 168-174).

Ena osnovnih funkcij operativnega plana je zagotavljanje osnove za planiranje materialnih potreb⁵, saj predstavlja vir povpraševanja za sistem MRP. Operativni plan namreč določa, katere proizvode in kdaj naj bi le-te v prihodnjih obdobjih v podjetju proizvajali, naloga sistema MRP pa je, da zagotovi vse potrebne sestavne dele za izvedbo operativnega plana (Rusjan, 1999, str. 177; Kostić, 1997, str. 10). Natančneje je operativni plan opredeljen v poglavju 3.2.1.

² Poslovni plan ali izvorno (angl.) Business plan

³ Proizvodni plan ali izvorno (angl.) Production plan

⁴ Operativni plan ali izvorno (angl.) Master Production Schedule

⁵ Planiranje materialnih potreb ali izvorno (angl.) Materials requirements planning - MRP

Za lažje razumevanje in razlikovanje operativnega planiranja od sistema planiranja materialnih potreb je potrebno razumevanje dveh tipov povpraševanja, in sicer odvisnega in neodvisnega povpraševanja.

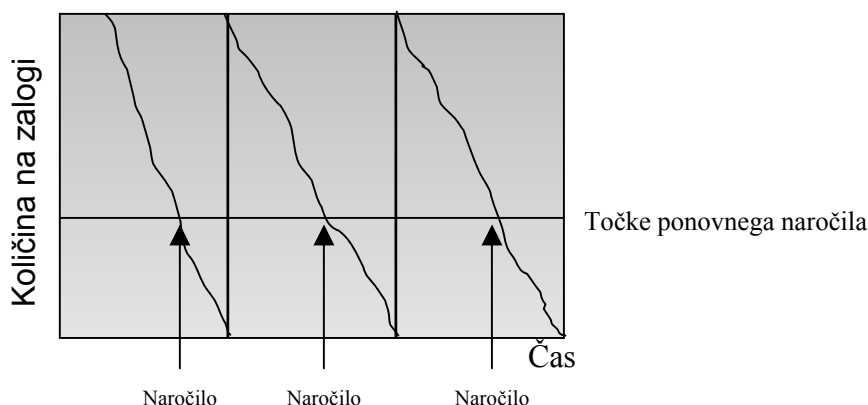
2.3 ODVISNO IN NEODVISNO POVPRÁŠEVANJE⁶

Sistem MRP je prvi sistem zalog, ki je prepoznal, da je potrebno zaloge surovin, sestavnih delov in končnih proizvodov različno obravnavati. Gre za t. i. odvisno in neodvisno povpraševanje.

Povpraševanje po proizvodih, ki prihaja izven podjetja in je nepovezano s povpraševanjem po kakšnem drugem proizvodu ali storitvi, imenujemo **neodvisno povpraševanje**. V primeru neodvisnega povpraševanja ni mogoče natančno predvideti, katere aktivnosti je potrebno izvesti v proizvodnem sistemu v določenem časovnem obdobju. Razlog za to je lahko negotovo prihodnje povpraševanje, ki je lahko posledica nejasnega odnosa med zahtevami kupca in naravo aktivnosti, ki jih je v proizvodnem sistemu potrebno izvesti, da bi zadovoljili povpraševanje kupca. Neodvisno povpraševanje po dokončanih proizvodih prenesemo na odvisno povpraševanje preko kosovnice, ki je seznam sestavnih delov potrebnih za proizvodnjo dokončanega proizvoda.

Značilnost neodvisnega povpraševanja je potemtakem relativno ponavljajoče se in enakomerno povpraševanje, kar je prikazano tudi na sliki 3.

SLIKA 3: Model neodvisnega povpraševanja



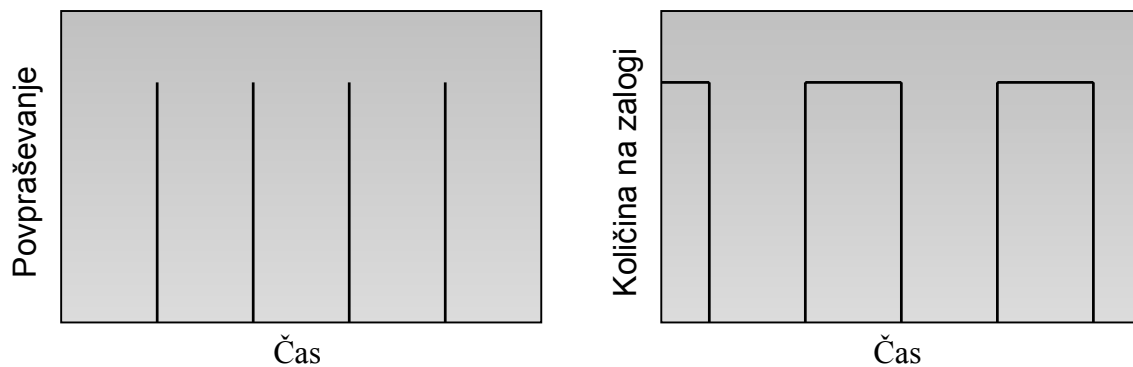
Vir: Ptak, 1997, str. 108.

⁶ Odvisno (neodvisno) povpraševanje ali izvorno (angl.) Dependent (independent) demand

Odvisno povpraševanje je povpraševanje po materialu, ki nastane zaradi potrebe po izdelavi končnega proizvoda. To pomeni, da je povpraševanje po nekem sestavnem delu ali storitvi povezano s povpraševanjem po končnem proizvodu, polproizvodu ali storitvi. Povpraševanje po posameznih sestavnih delih ne obstaja, dokler se ne prejme naročila za končni proizvod. Ko naročilo prejmemo, dobimo povpraševano količino posameznega sestavnega dela tako, da količino naročila končnega proizvoda pomnožimo s količino posameznega sestavnega dela, ki jo potrebujemo za izdelavo končnega proizvoda. To količino razberemo iz kosovnice. V takem primeru lahko za določeno časovno obdobje povsem natančno izračunamo, katere aktivnosti je v proizvodnem sistemu potrebno izvesti, planiranje proizvodnje v takšnih pogojih pa je enostavno, saj ni nobenih negotovosti.

Omenjeno povpraševanje se pojavi naenkrat (ob prispetju naročil kupcev). Podjetje takrat naroči potrebne materiale in surovine, ki so mogoče še nekaj časa na zalogi, ob začetku proizvodnje pa te zaloge v trenutku padejo na raven 0 oziroma na raven varnostnih zalog. Potek odvisnega povpraševanja in zalog odvisnih komponent je prikazan na sliki 4.

SLIKA 4: Model odvisnega povpraševanja in model zalog pri odvisnem povpraševanju



Vir: Ptak, 1997, str. 109, 110.

Med odvisnim in neodvisnim povpraševanjem je torej zelo velika in pomembna razlika. Poleg že napisanega se razlikujeta tudi v tem, da z neodvisnim povpraševanjem upravlja operativni plan, ki povpraševanje »zloži« skupaj in ga uravnoteži z razpoložljivimi zmogljivostmi, z odvisnim povpraševanjem pa se ukvarja sistem MRP (Ptak, 1997, str. 108-111; Kavčič, 2000, str. 242-243).

3 SISTEM PLANIRANJA MATERIALNIH POTREB (MRP)

3.1 Zgodovina razvoja sistema MRP

Začetki sistema MRP segajo v sedemdeseta leta, in sicer v obliki računalniškega sistema obvladovanja zalog, ki naj bi izračunal potrebe po sestavnih delih končnih proizvodov, določal, kdaj so posamezni sestavni deli potrebni, in s pomočjo pretočnih časov sprožal delovne ter nabavne naloge. Prvi, ki so sistem MRP predstavili in podjetnikom pripovedovali o njegovih koristih so bili Joseph Orlicky, George Plossl in Oliver Wight ter Ameriška organizacija za obvladovanje proizvodnje in zalog⁷. Predstavitev MRP sistema je bila zelo revolucionarna, saj je bil prvi sistem, ki je proizvodni funkciji omogočil računalniško obvladovanje zalog in planiranje proizvodnje.

Kasneje so sistem MRP še nadgrajevali, kar je bila posledica naraščajočega pomena in dostopa računalnikov ter v spreminjajoči se vlogi proizvodnje. Primer nadgradnje prvotnega sistema je MRP II⁸, ki je po vsebini obsežnejši od prvotnega. V sodobnih modernih proizvodnih organizacijah predstavlja MRP II smernico za informacijski sistem menedžerjev in je zelo pomemben del računalniško podprtega proizvodjanja.

3.2 Vhodni podatki sistema MRP

3.2.1 Operativni plan

3.2.1.1 Opredelitev operativnega plana

Operativni plan je plan, iz katerega so razvidne vrste in količine posameznih končnih proizvodov, ki jih bo podjetje v določenem planskem horizontu proizvedlo. Planski horizont je navadno razdeljen na dneve ali tedne, njegova dolžina pa je odvisna od kumulativnega pretočnega časa končnega proizvoda. Kumulativni pretočni čas je čas, ki je potreben za proizvodnjo končnega proizvoda.

⁷ Ameriška organizacija za obvladovanje proizvodnje in zalog ali izvorno American Production and Inventory Control Society - APICS

⁸ Planiranje proizvodnih virov ali izvorno (angl.) Manufacturing resource planning – MRP II

Operativni plan navadno sestavijo operativni menedžerji na tedenskih srečanjih, kjer skupno ocenijo prihodnje tržno povpraševanje, raven zalog, zmogljivosti ter pregledajo že prejeta naročila kupcev.

Namen operativnega planiranja je trojen (Gaither, 1996, str. 348-349):

- časovno planiranje proizvodnje proizvodov, kjer se upoštevajo tudi kupčeve želje glede datuma dobave,
- izogibanje preobremenjenih ali premalo obremenjenih proizvodnih zmogljivosti, kar se izraža v učinkovitem izkoristku proizvodnih zmogljivosti ter nizkih stroških proizvodnje in
- zagotavljanje osnove za planiranje materialnih potreb.

Operativni plan je navadno prikazan v obliki matrike, na kateri je v prvem stolpcu napisan seznam proizvodov, v prvi vrstici pa zaporedje tednov (dni) planskega obdobja. Števila znotraj matrike predstavljajo količino posameznih proizvodov, ki naj bi bili v določenem tednu (dnevu) proizvedeni.

Predmet planiranja s pomočjo operativnega plana se po posameznih podjetjih nekoliko razlikuje, in sicer je to odvisno od vrste proizvodnje. Osnovo operativnega plana se namreč lahko določi na podlagi že dospelih naročil ali pa na podlagi predvidenega povpraševanja (Dilworth, 1992, str. 303-304).

3.2.1.2 Opredelitev vrst proizvodnje

Vrsta proizvodnje je opredeljena glede na lastnosti proizvodnega procesa in glede na vpliv kupčevega naročila na izvajanje proizvodnega procesa.

Lastnost proizvodnega procesa vpliva na odločitev podjetja o proizvodjanju na osnovi napovedi (plana) in proizvodjanju na osnovi naročila kupca. Na osnovi te odločitve je določena tudi točka vstopa kupčevega naročila v proizvodni proces, ki le-tega tudi deli (Slika 5), določen pa je tudi predmet operativnega planiranja proizvodnje.

Glede na čas vstopa kupčevega naročila v proizvodni proces ločimo štiri vrste proizvodnje:

- proizvodnja na zalogo (MTS)⁹,
- sestavljanje po naročilu (ATO)¹⁰,
- proizvodnja po naročilu (MTO)¹¹ in
- inženiring po naročilu (ETO)¹².

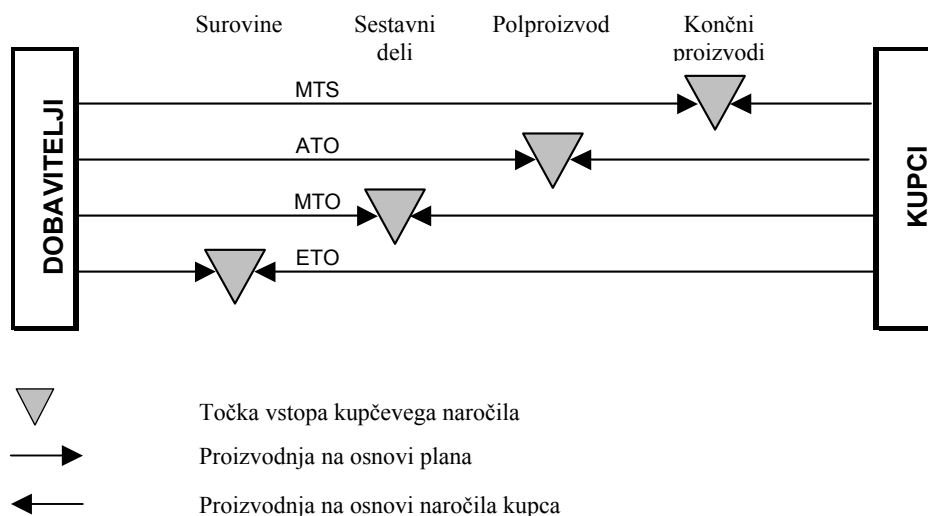
⁹ Proizvodnja na zalogo ali izvorno (angl.) make to stock production - MTS

¹⁰ Sestavljanje po naročilu ali izvorno (angl.) assemble to order production - ATO

¹¹ Proizvodnja po naročilu ali izvorno (angl.) make to order - MTO

¹² Inženiring po naročilu ali izvorno (angl.) engineering to order - ETO

SLIKA 5: Vrste proizvodnje glede na čas vstopa kupčevega naročila



Vir: Higgins, Le Roy, Tierney, 1996, str. 15.

Proizvodnje na zalogo (MTS) se navadno poslužujejo podjetja s standardnimi proizvodi nižjega cenovnega razreda, za katere je značilno tudi relativno stalno povpraševanje in sorazmerno dolg in predvidljiv življenjski cikel. Tovrstna proizvodnja se planira glede na predvideno povpraševanje po proizvodih in poteka za neznanega kupca, ki na obliko ali lastnosti proizvodov nima neposrednega vpliva. Izpolnjevanje kupčevih naročil se vrši neposredno iz zalog proizvodov, posledica tega pa so kratki dobavni roki in visoki stroški držanja zalog. Predmet operativnega plana pri proizvodnji na zalogo je končni proizvod.

Proizvodnja po naročilu (MTO) je značilna za podjetja, ki svoje proizvode v veliki meri prilagajajo kupcem. Sestavni deli so bolj ali manj standardizirani, končni proizvod pa je rezultat želje kupca. Proizvod ima do prejema naročila kupca le jedro kosovnice, končno konfiguracijo pa določi kupec s svojim naročilom, kar pomeni, da so si proizvodi podjetja in tehnološki postopki med seboj različni in praviloma unikatni. Z vidika ostajanja neprodanih proizvodov na zalogi je proizvodnja po naročilu manj tvegana od proizvodnje na zalogo, dobavni roki pa so daljši.

Sestavljanje po naročilu (ATO) je kombinacija proizvodnje na zalogo in proizvodnje po naročilu. Sestavni deli so standardizirani, podjetje pa jih proizvaja na zalogo. Ko podjetje prejme naročilo kupca, se izvede končna montaža proizvoda. Kupec na obliko proizvoda ne vpliva, izbira pa lahko med različnimi sestavnimi deli. Proizvodni čas in s tem dobavni rok sta odvisna od razpoložljivih zalog materialov in sestavnih delov in praviloma krajša kot pri proizvodnji po naročilu. V primeru tovrstne proizvodnje v podjetju najprej izdelajo pomožni operativni plan, katerega predmet planiranja so polproizvodi. Ko podjetje prejme naročilo kupca, izdelava končni operativni plan, v katerem je predmet planiranja končni proizvod.

Zadnja vrsta proizvodnje je inženiring po naročilu (ETO) in je vrsta proizvodnje, ki vključuje proizvodnjo po naročilu skupaj z razvojem proizvoda. Podjetje je torej odgovorno za razvoj in proizvodnjo končnega proizvoda, operativni plan pa vključuje poleg planiranja proizvodnje končnih proizvodov tudi njihov razvoj (Drobnič, 2002, str. 21-22).

3.2.1.3 Časovna obdobja operativnega planiranja

Operativno planiranje delimo na štiri planska obdobja, saj je za predvidevanje značilno, da dlje ko planiramo v prihodnost, manj točno je predvidevanje in obratno. Obdobja operativnega planiranja so zamrznjeno¹³ obdobje, fiksno¹⁴, polno¹⁵ in odprto¹⁶ obdobje.

Za zamrznjeno obdobje je značilno, da je izvrševanje plana v tem obdobju v najbližji prihodnosti in da plana ni možno več spreminjati. Izjemni primeri so le primeri, v katerih lahko najvišji organ podjetja odredi spremembo. Nezmožnost spreminjanja v tem obdobju izhaja iz tega, da bi spremembe podjetju povzročile višje stroške poslovanja, saj je podjetje material za izdelavo proizvodov že kupilo, proizvedlo pa je verjetno tudi že nekaj polproizvodov, ki so tudi sestavni del končnih proizvodov. Zamrznjenemu obdobju sledi fiksno obdobje, zanj pa je tudi značilno, da spremembe niso zaželeni. Možne so le v posebnih primerih, saj se tudi v tem primeru izražajo kot porast stroškov. Predzadnje obdobje operativnega planiranja je t. i. polno obdobje, v katerem spremembe operativnega plana ne povzročajo bistvenih porastov stroškov. Kot zadnje in hkrati od sedanjosti najbolj oddaljeno obdobje operativnega planiranja je odprto obdobje in pomeni, da proizvodne zmogljivosti še niso povsem zasedene, pričakuje pa se tudi še prejem novih naročil (Gaither, 1996, str. 349).

3.2.1.4 Postopek razvijanja operativnega plana

Vhodne podatke operativnega plana predstavljajo naročila kupcev, predvideno prihodnje povpraševanje kupcev, poročilo o stanju zalog in proizvodni plan (Slika 6).

Na podlagi vhodnih podatkov se pripravi predlagani operativni plan, ki je lahko izražen v posameznih proizvodih, družinah proizvodov ali pa po kakšnem drugem logičnem grupiranju. Priprava operativnega plana je navadno računalniško delo, še posebno v podjetjih z veliko različnih proizvodov ali družin proizvodov. V podjetju se sami odločijo, na kakšen način bodo grupirali proizvode. Logično je, da v posamezno skupino proizvodov združijo tiste proizvode, ki zahtevajo približno enako dolgo delo na posameznih resursih

¹³ Zamrznjeno obdobje operativnega planiranja ali izvorno (angl.) frozen

¹⁴ Fiksno obdobje operativnega planiranja ali izvorno (angl.) firm

¹⁵ Polno obdobje operativnega planiranja ali izvorno (angl.) full

¹⁶ Odprto obdobje operativnega planiranja ali izvorno (angl.) open

oziroma delovnih centrih. Postopek ocenjevanja potrebnih zmogljivosti na posameznih delovnih centrih imenujemo grobo planiranje zmogljivosti¹⁷, o katerem je več napisano v točki 3.2.1.5. Ko se proizvode razvrsti v posamezne skupine, se oceni, koliko dela zahteva izdelava posamezne skupine proizvodov na posameznem delovnem centru. Ponavadi se to naredi samo za ključne delovne centre, na katerih je spreminjanje zmogljivosti zelo drago, in za delovne centre, ki ponavadi predstavljajo ozko grlo. Seznami zahtevanih zmogljivosti posameznega delovnega centra se imenujejo sezname normativov¹⁸. Porabo zmogljivosti posamezne skupine proizvodov na določenih delovnih centrih v nekem obdobju nato izračunamo tako, da predvideno količino proizvodnje neke družine proizvodov pomnožimo z ustreznim številom v seznamu normativov za to družino. Na koncu je potrebno oceniti celotno obremenitev posameznih delovnih centrov, in sicer tako, da za vsak delovni center seštejemo zahtevane zmogljivosti vseh družin proizvodov, kar imenujemo prerez obremenjenosti¹⁹. S pomočjo kazalcev obremenjenosti lahko za vsak delovni center ugotovimo morebitne preobremenitve ali premajhne obremenitve.

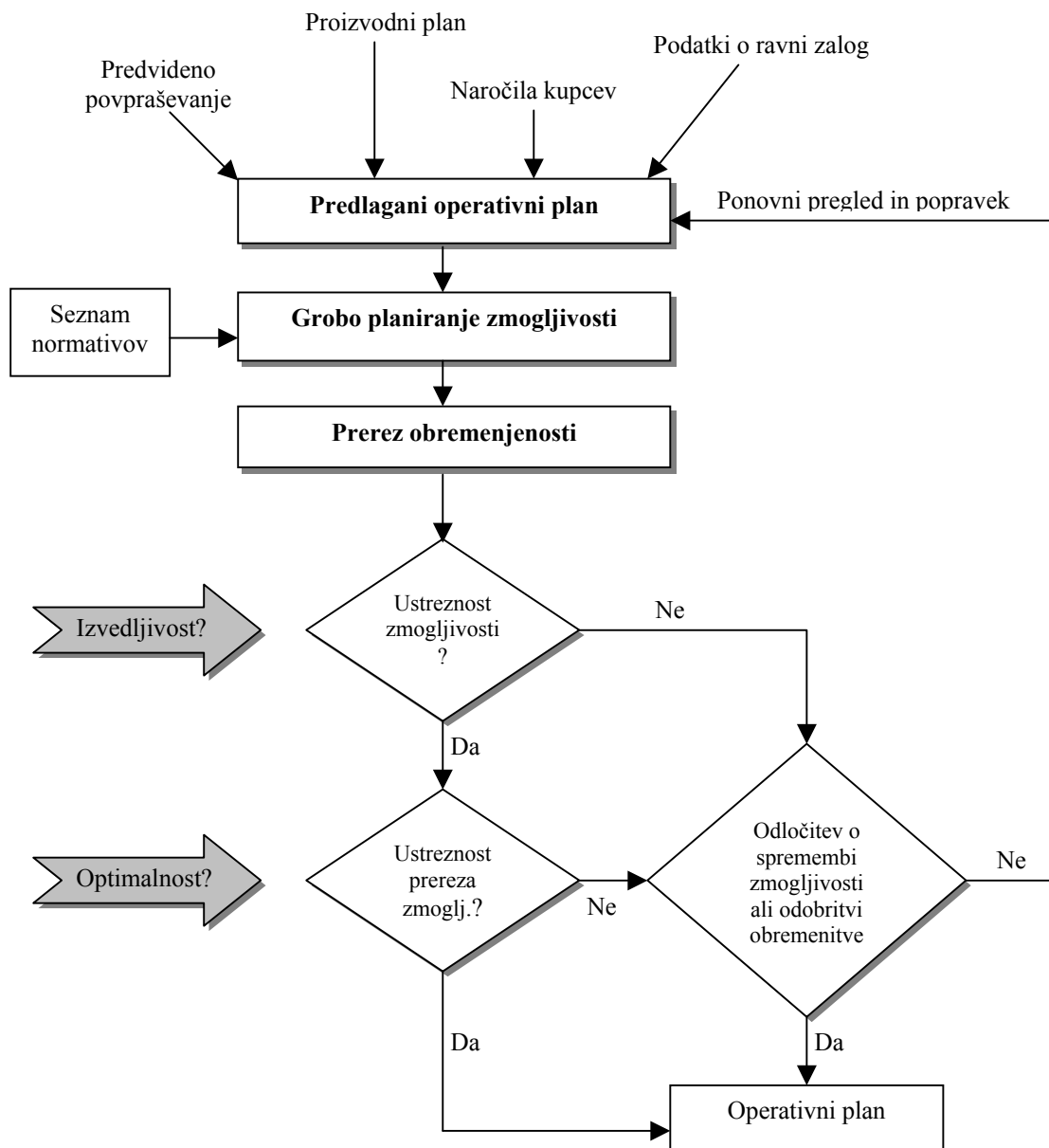
V primeru, da je na voljo več prostih zmogljivosti od potrebnih, ali nasprotno, da je na voljo premalo prostih zmogljivosti, lahko v podjetju odpravljajo te pomanjkljivosti s prilagajanjem delovnega časa, delovne sile, ali pa s prilagajanjem oziroma prerazporejanjem posameznih naročil. Slednje je možno, če so v nekem planskem obdobju zmogljivosti še neizkoriščene do popolnosti, v drugem obdobju pa so delovni centri preobremenjeni. Na ta način se po posameznih obdobjih zapolnjujejo premalo obremenjena delovna mesta, po posameznih obdobjih pa sproščajo preobremenjena delovna mesta. Če nobena možnost prilagajanja ni izvedljiva, se je potrebno ponovno vrniti do predlaganega operativnega plana, ga pregledati in ustrezno popraviti (Dilworth, 1992, str. 309-311).

¹⁷ Grobo planiranje zmogljivosti ali izvorno (angl.) rough-cut capacity planning

¹⁸ Seznam normativov ali izvorno (angl.) bill of labour ali tudi bill of capacity

¹⁹ Prerez obremenjenosti ali izvorno (angl.) Load profile

SLIKA 6: Postopek razvoja operativnega plana



Vir: Dilworth, 1992, str. 312.

3.2.1.5 Grobo planiranje zmogljivosti

Prvič se zadostnost delovne sile, kapitala in strojnega časa preverja pri sestavljanju agregatnega plana, ki preverja zadostnost resursov na agregatni ravni. Za natančno pripravljen operativni plan tak način preverjanja zadostnosti resursov ne zadostuje, zato se planerji poslužujejo tehnike grobega planiranja zmogljivosti, s katero preverjajo zmogljivosti posameznega delovnega centra in se na podlagi tega odločajo o izvedljivosti plana.

Namen grobega planiranja zmogljivosti je torej oceniti, ali je na prvi pogled na voljo dovolj prostih zmogljivosti za izvedbo operativnega plana.

Obstaja več metod, ki se jih v podjetju poslužujejo za ocenjevanje zmogljivosti. Največkrat je zaradi enostavnosti in lahke izračunljivosti uporabljena metoda splošnih koeficientov²⁰. Po tej metodi se s pomočjo podatkov iz preteklosti določi količina standardnih ur, ki so potrebne za izdelavo enega proizvoda. Celotne potrebne zmogljivosti se nato določi tako, da se zmnoži število standardnih ur, potrebnih za izdelavo enega posameznega proizvoda in količino posameznih vrst proizvodov, ki naj bi jih po planu proizvedli. Ko enkrat izračunamo celotne potrebne zmogljivosti, jih potem zopet, s pomočjo podatkov iz preteklosti, razdelimo po posameznih delovnih centrih in rezultate primerjamo z zmogljivostmi, ki so na posameznih delovnih centrih na voljo (Vonderembse, White, 1996, str. 563-565).

3.2.2 Kosovnice²¹

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 ali tudi raven 0 pa predstavljajo končni izdelki. Na vmesnih ravneh se nahajajo polizdelki (Ferbar, 1998, str. 14).

V ožjem pomenu pa izraz kosovnica pomeni materialno sestavo posameznih modulov (sestavov), saj v njej podjetja določijo, iz kakšnih količin materialov oziroma polizdelkov je sestavljen določen polizdelek oziroma izdelek (Ardalan, 1987, str. 2).

Za delovanje sistema MRP niso dovolj samo navadne kosovnice (seznam potrebnih sestavnih delov za izdelavo končnega proizvoda), saj morajo biti primerno strukturirane, da je iz njih mogoče razbrati tudi zaporedje potrebnih korakov za izdelavo končnega proizvoda. Poleg tega pa morajo biti iz kosovnic razvidni tudi delovne operacije, ki so potrebne za izdelavo polproizvoda oziroma proizvoda, njihovo zaporedje ter podatki o časovnem trajanju posamezne operacije.

Poudariti je potrebno, da je za podjetja najboljše, da kosovnice strukturirajo tako, da imajo čim manj nivojev. Vsak dodatni nivo namreč pomeni več administrativnega dela in s tem tudi daljši pretočni čas (čas izdelave izdelka) (<http://www.datalab.si>).

²⁰ Metoda splošnih koeficientov ali izvorno (angl.) The method of overall factors

²¹ Kosovnica ali izvorno (angl.) Bill of Materials

3.2.3 Register inventarja

Inventar podjetja sestavljajo vse surovine, materiali, polizdelki, proizvodi itd.. Vsak inventar mora imeti unikatno matično številko²² in svoj register. V teh registrih je zelo veliko pomembnih informacij za delovanje sistema MRP.

Registri inventarja vsebujejo informacije o:

ZALOGI

Iz registra inventarja mora biti v vsakem trenutku razvidno, koliko posameznega materiala, polizdelkov in izdelkov je na zalogi in na razpolago za uporabo.

PRIČAKOVANIH DOSPETJIH

Iz registra posameznega materiala mora biti prav tako v vsakem trenutku razvidno, koliko posameznih materialov je že bilo naročeno pri dobaviteljih in kdaj je rok dobave. V registru polizdelkov pa mora biti razvidno, koliko in kateri polizdelki so že v procesu izdelave in kdaj je predvideno njihovo dokončanje (Dilworth, 1992, str. 416-420).

PRETOČNEM ČASU

Za vsako postavko inventarja moramo poznati pretočni čas. Več o tem je napisano pod točko 3.2.3.1.

KOLIČINI OZIROMA POLITIKI NAROČANJA

Glej točko 3.2.3.2.

S pomočjo operativnih planov, kosovnic in registra inventarja sistem MRP določi, za katero od naslednjih dveh možnosti v konkretnem primeru gre:

- Zaloge inventarja in že poslana naročila zadostujejo za izvedbo operativnega plana v nekem obdobju, zato ni potrebno naročiti dodatni material ali proizvesti dodatno količino polproizvodov.
- Zaloge inventarja in že poslana naročila ne zadostujejo za izvedbo operativnega plana v nekem obdobju. Če primanjkuje določen material, ga je potrebno naročiti in sicer pred tem obdobjem. Koliko prej je potrebno naročiti, je odvisno od pretočnega časa nabave (Glej točko 3.2.3.1). V primeru, da je na voljo premalo polizdelkov, pa je potrebno izdati proizvodni delovni nalog. Tudi ta nalog je potrebno izdati pred obdobjem, in sicer dolžino pretočnega časa delovne operacije pred obdobjem. To je čas, ki ga v proizvodnji potrebujejo za izdelavo določenega polizdelka.

Naloga registrov inventarja je torej, da vodijo podatke o projektih, ki se v določenem trenutku izvajajo, o že izdanih naročilih posameznega materiala, in da določijo količino

²² Matična številka ali izvorno (angl.) Part number

posameznega inventarja, ki bo v vsakem delu planskega obdobja na razpolago za proizvodnjo. V primeru, da je razpoložljiva količina posameznega inventarja prenizka, MRP predlaga (časovno in količinsko) naročilo tega inventarja.

Zelo pomembno je, da je register inventarja vsaj 98-odstotno točen oziroma pravilen. Samo s pravilnimi podatki je sistem MRP učinkovit, saj so za kvaliteten output potrebni kvalitetni inputi. Točni morajo biti vsi podatki, kot so podatki o zalogi, kosovnice, matične številke, plani in vse ostalo, kar predstavlja input MRP sistema. Tudi pretočni čas in MPS morata biti realna in izvršljiva.

3.2.3.1 Pretočni čas

Pretočne čase lahko delimo na pretočne čase naročil in pretočne čase delovnih operacij.

Med **pretočne čase naročil** štejemo:

NAKUPNI PRETOČNI ČAS

Nakupni pretočni čas je čas, ki je potreben, da ugotovimo, katere dele potrebujemo in čas, ki ga porabimo za administrativno delo naročanja.

PRETOČNI ČAS DOBAVITELJA

To je čas, ki ga dobavitelj potrebuje za dobavo proizvodov. Pri tem moramo biti previdni, če ta čas vključuje tudi čas prevoza do podjetja.

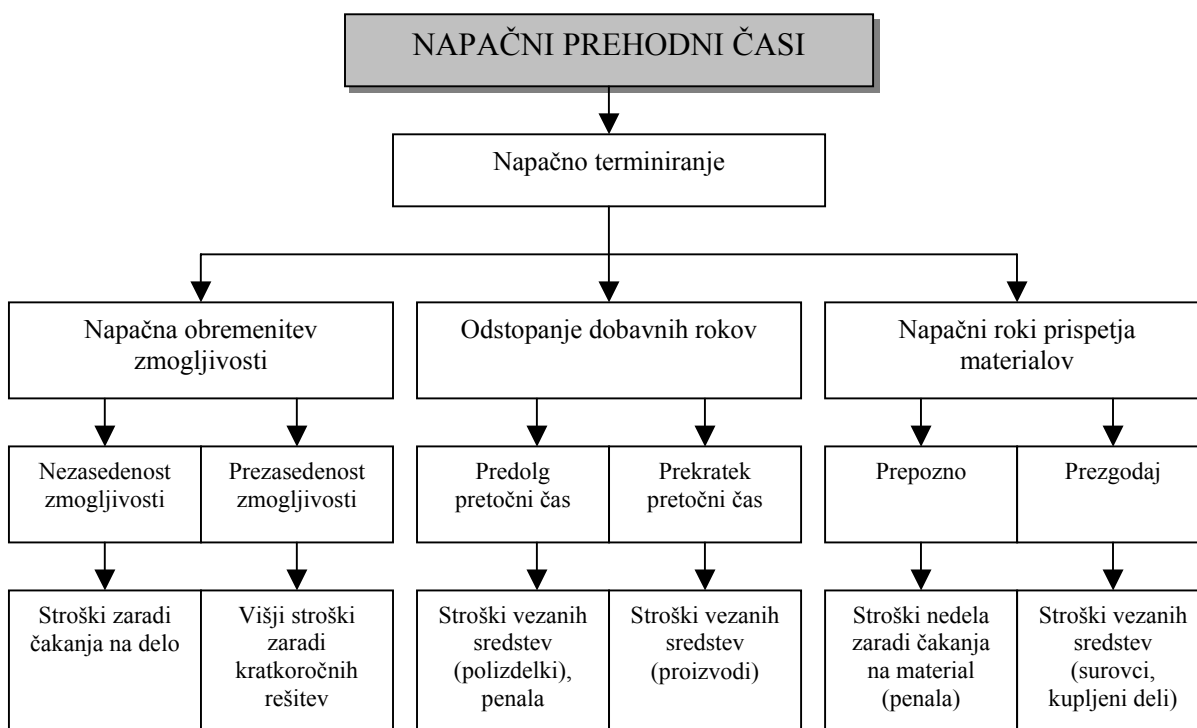
PREVOZNI ČAS

V primeru, da podjetje samo dobavlja material, je potrebno upoštevati tudi prevozni čas. To je čas, ki je potreben, da pošiljka prispe do podjetja. Pri tem je potrebno poudariti, da oddaljenost podjetja od dobaviteljev pomembno vpliva na zanesljivost pretočnega časa, dlje ko je podjetje oddaljeno, več je možnosti za odstopanje. Tudi letalski prevoz je navadno bolj zanesljiv, medtem ko je ladijski lahko bolj nihajoč, še posebno če gre za kombiniran prevoz.

ČAS PREVZEMA MATERIALA

Čas prevzemanja materiala je odvisen od načina prevzemanja. V primeru, da je pošiljko potrebno natančno prešteti in opraviti popolno vhodno kontrolo, je omenjeni čas zelo dolg. Skladiščniki oziroma prevzemniki vhodnega materiala navadno iz izkušenj vedo, kateri dobavitelji so nezanesljivi glede količine in kakovosti dobave, zato natančneje kontrolirajo samo te dobavitelje in s tem prihranijo pri pretočnem času (Ptak, 1997, str. 43-46).

SLIKA 8: Vpliv napačnih prehodnih časov na stroške



Vir: Polajnar, Buchmeister, Leber, 2000, str. 219.

3.2.3.2 Politika naročanja

Podjetje lahko za vsak material (polproizvod) določi politiko naročanja. Poudariti pa je potrebno, da imajo podjetja, ki planirajo proizvodnjo s pomočjo sistema MRP, omejeno izbiro politike naročanja, saj sistem podpira naročanje samo, ko se za to pojavi neto potreba (glej točko 3.3.). Najznačilnejši in v praksi najpogosteje uporabljeni politiki naročanja, ki podpirata sistem MRP, sta:

- Ekonomsko optimalna količina naročanja in
- Politika naročanja neto potreb.

3.3 Postopek MRP

Podlaga za začetek delovanja sistema MRP je operativni plan oziroma iz njega razvidne bruto potrebe po končnih proizvodih. Sistem MRP za vsako raven v kosovnici izvede naslednje štiri korake:

1. določi neto potrebe,
2. določi velikosti serije,
3. vključi časovno komponento in
4. določi terminski plan lansiranja nalogov za vse ravni kosovnice.

3.3.1 Določanje neto potreb

Sistem MRP določi neto potrebe tako, da od celotnih bruto potreb, ki izhajajo iz predvidenega povpraševanja do določenega obdobja, odšteje trenutne zaloge in pričakovana dospelja. Do prve neto potrebe torej pride, ko trenutne zaloge in pričakovana dospelja ne zadostujejo več za pokritje celotnih bruto potreb. Višina neto potrebe v tem obdobju je enaka negativni zalogi oziroma nepokritim bruto potrebam in pomeni, da je potrebno za pokrivanje potreb tega obdobja lansirati nov nalog.

Za končne proizvode so bruto potrebe razvidne neposredno iz operativnega plana, medtem ko je potrebno za ugotovitev bruto potreb po sestavnih delih izvesti še naslednje korake postopka sistema MRP.

3.3.2 Določanje velikosti serije

Za obdobje, ko se pojavi prva neto potreba, je potrebno lansirati nov nalog, ki je lahko proizvodni ali pa nabavni. Navadno podjetje glede na stroške zalog in stroške naročanja oziroma priprave proizvodnje določi neko optimalno ter minimalno velikost serije. V primeru, da je neto potreba manjša od optimalne (minimalne) velikosti serije, podjetje lansira nalog v višini te optimalne (minimalne) serije. Z lansirano količino, ki odstopa od neto potreb, se pokrivajo neto potrebe po tej komponenti v kasnejših obdobjih. Preden se zopet pojavi potreba po tej komponenti lahko mine tudi daljše obdobje, kar pomeni, da je ta komponenta ves čas na zalogi, to pa za podjetje ni najbolj optimalno.

3.3.3 Vključevanje časovne komponente

Vključevanje časovne komponente pomeni, da je potrebno s pomočjo dobavnih in proizvodnih časov določiti termin lansiranja nabavnih oziroma proizvodnih nalogov. To pomeni, da terminski plan lansiranja nalogov upošteva časovni zamik, ki je potreben za proizvodnjo oziroma dobavo sestavnih delov, izhodišče pri tem pa je rok dospelosti končnih proizvodov.

3.3.4 Določanje terminskega plana lansiranja nalogov za vse ravni kosovnice

Pogoj za zadnji (četrti) korak postopka sistema MRP je ustrezna razpoložljivost podatkov iz operativnega plana, podatkov o trenutnem stanju zalog in pričakovanih dospeljih, podatkov o velikosti serij, dobavnih oziroma proizvodnih časih in kosovnice.

Vse skupaj se začne z ugotavljanjem neto potreb na ravni končnih proizvodov in nato planiranjem lansiranja, ki zagotavlja ustrezna dospelja nalogov za pokrivanje neto potreb na ravni končnih proizvodov. Plan lansiranja nalogov za končne proizvode določa bruto potrebe za sestavne dele na nižji ravni kosovnice, za katere so nato zopet naredi plan lansiranja za pokrivanje neto potreb na tej nižji ravni kosovnice. Postopek se tako ponavlja za vse ravni v kosovnici.

Sistem MRP torej vzpostavlja povezavo med različnimi ravnmi kosovnice, saj povezuje planirano lansiranje naloga na eni ravni s planiranimi potrebami na drugi ravni in na ta način s pomočjo dobavnih rokov razvije podroben terminski plan proizvodnje in nabave. Gre torej za odvisno povpraševanje. Pri tem je potrebno poudariti, da je nujni pogoj za učinkovito delovanje sistema MRP ažurnost vseh podatkov (Rusjan, 1999, str. 181-185).

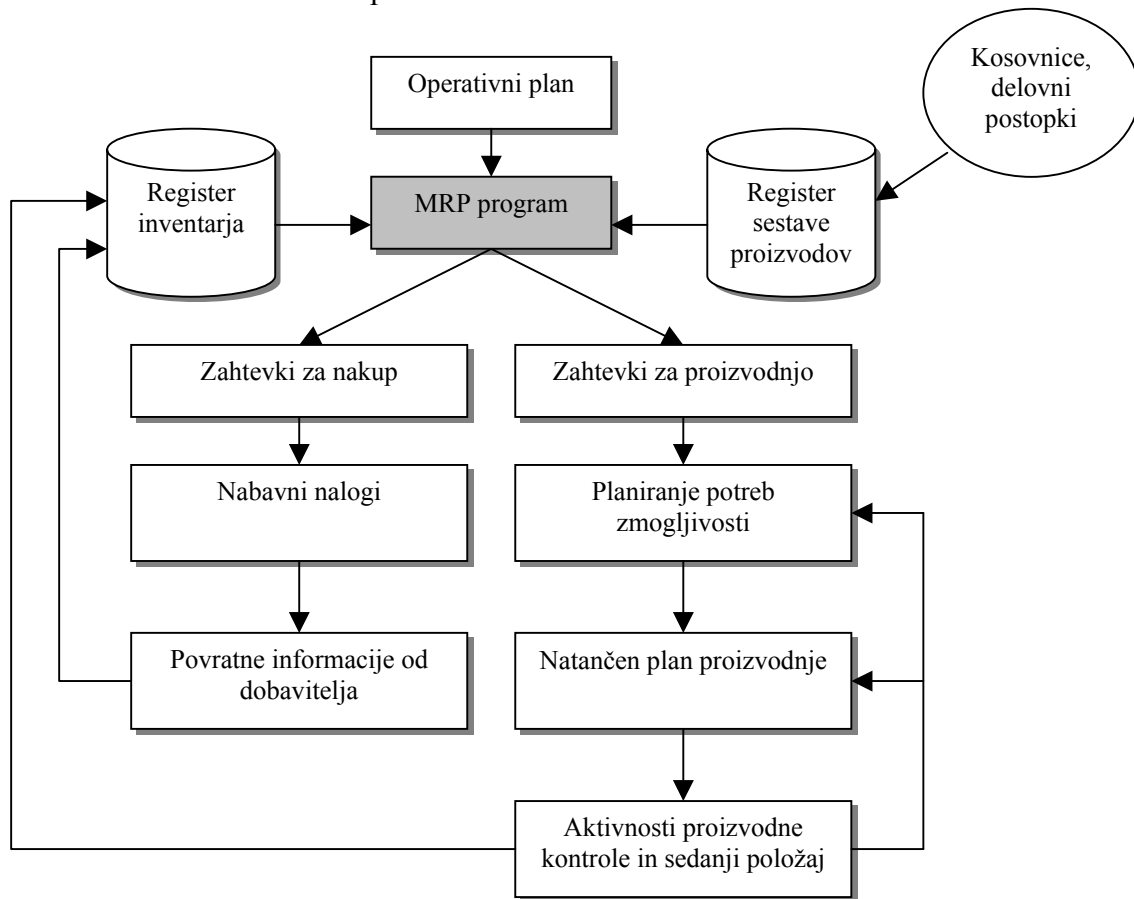
3.4 Izhodni podatki sistema MRP

Izhodni podatki sistema MRP so planirani nabavni in proizvodni nalogi, poleg tega pa lahko MRP predlaga tudi spremembo (sprememba količin, sprememba rokov dobav ali celo odpoved nekaterih naročil) planov (Slika 9). Od planerja je potem odvisno, ali bo upošteval predlagane spremembe ali ne. Poleg planiranih nabavnih nalogov in proizvodnih nalogov pa sistem MRP poda tudi časovne in količinske podatke teh nalogov (čas izdaje in količina naročila).

S pomočjo sistema MRP pa lahko podjetje dobi tudi informacije glede rokov dobav, ki jih potem posreduje kupcem. Planer vnese prejeto naročilo v operativni plan, nato sistem preveri razpoložljivost inventarja in zmogljivosti ter preko pretočnih časov določi prvi možni datum dobave.

Material in polizdelki pa niso edini vir, ki je potreben za izdelavo proizvodov. Za proizvodnjo so potrebni tudi delovna sila in delovni stroji, zato je naslednji korak preverjanje razpoložljivosti le-teh (Russell, Taylor, 1998, str. 643-646).

SLIKA 9: Vhodni in izhodni podatki sistema MRP



Vir: Dilworth, 1992, str. 411.

3.5 Stroški in koristi uvedbe sistema MRP

3.5.1 Stroški uvedbe sistema MRP

Stroški sistema MRP se pojavijo predvsem ob njegovem uvajanju, medtem ko kasneje ni potrebe po večjih vlaganjih finančnih sredstev. Stroški uvajanja sistema so predvsem povezani z nakupom ustrezne računalniške opreme, urejanjem podatkov in časom, ki ga določene osebe porabijo za nadzor, izobraževanje, vzdrževanje itd.

RAČUNALNIŠKA OPREMA

Ob uvajanju sistema MRP se stroški, povezani z računalniško opremo, nanašajo predvsem na nakup potrebne računalniške in programske opreme ter na delo ljudi – programerjev, ki vso opremo ustrezno povežejo in naložijo vse potrebne programe. Kasneje se v podjetju srečujejo le še s stroški vzdrževanja te opreme in možnimi popravki programske opreme.

REGISTER INVENTARJA

Stroški, povezani z registrom inventarja, so povezani predvsem z opremljanjem matičnih podatkov z vsemi potrebnimi podatki, kot so pretočni čas, politika naročanja itd., to pa zahteva svoj čas. Z urejanjem registra inventarja je največ stroškov ob uvajanju, medtem ko kasneje podjetja sproti ustrezno opremljajo matične podatke. V te stroške je uvrščen tudi čas, ki ga v podjetjih vložijo v nadzor točnosti registra.

ZAPOSLeni

Z zaposlenimi povezani stroški so predvsem stroški izobraževanja, vključno s potrebnimi potovanji in nastanitvami. Izobraževanje o novem sistemu je zelo pomembno, zato je priporočljivo, da se ga udeležijo vsi zaposleni. Vsi v podjetju se morajo zavedati, zakaj mora biti register inventarja vsaj 98-odstotno točen in kakšne posledice utrpi podjetje, če je npr. neka kosovnica narobe strukturirana. Poleg tega se ob uvajanju sistema določi vodjo projekta, ki je zaposlen s projektom poln delovni čas, kar pomeni, da mu to onemogoča opravljanje običajnega dela, za katerega morajo v podjetju najti nadomestilo (Wallace, 1995, str. 48-50).

3.5.2 Koristi uvedbe sistema MRP

Glavni cilj vsakega sistema zalog je ob pravem času zagotoviti razpoložljivost materiala. Razlog je, da neprimerna razpoložljivost materiala povzroča zelo velike investicije kapitala v nepotrebne zaloge.

Eden izmed ciljev sistema MRP je vzdrževati najnižjo možno raven zalog, to pa lahko omogoči s časovnim določanjem potreb po posameznih sestavnih delih (materialih in polizdelkih). Sistem MRP namreč planira potrebe po sestavnih delih točno takrat, ko so potrebni – nič prej in nič kasneje (Russell, Taylor, 1998, str. 631).

Vpeljava sistema MRP ima na podjetje več pozitivnih učinkov. Najpomembnejši izmed njih so:

ZMANJŠANJE RAVNI ZALOG

Sistem MRP določi, koliko posameznih sestavnih delov (materialov in polizdelkov) se v določenem obdobju potrebuje za realizacijo operativnega plana. Na ta način menedžerjem omogoči, da kupijo potrebne materiale ob pravem času in se s tem izognejo stroškom zaradi prevelikih ali premajhnih ravni zalog. Posledica zmanjšanja ravni zalog pa je tudi zmanjšanje prostorskih potreb, kar pomeni, da podjetju ni potrebno graditi npr. novo skladišče ali najemati potrebne dodatne prostore. Omenjena korist lahko podjetjem omogoči celo oddajo lastnih prostorov v najem, kar jim prinaša dodatna finančna sredstva.

ZMANJŠANJE NEUSKLAJENE PROIZVODNJE IN PRETOČNIH ČASOV

S pomočjo sistema MRP imajo menedžerji točen pregled nad potrebnimi količinami materialov in polizdelkov in njihovo razpoložljivostjo, časovnim usklajevanjem, nabavo in potrebnimi proizvodnimi aktivnostmi za izpolnitev dogovorov glede rokov dobave. MRP vse to ustrezno usklajuje in s tem preprečuje zamujanje s proizvodjanjem in s tem neupoštevanje dobavnih rokov.

RESNIČNE OBLJUBE KUPCEM

Zamujanje z dobavami negativno vpliva na zadovoljstvo kupcev. Z uporabo sistema MRP lahko vodja proizvodnje prodajnemu oddelku sporoči realen in uresničljiv datum dobave, kar pozitivno vpliva na zadovoljstvo in zaupanje kupcev.

PORAST UČINKOVITOSTI

MRP omogoča, da so različni delovni centri med pretokom proizvodov skozi njih maksimalno usklajeni. Posledica tega je, da lahko proizvodnja deluje z manj posrednega osebja (npr. odpravljalci materiala) in z manjšim številom prekinitev proizvodnje, saj se MRP osredotoči na to, da je točno ob pravem času na voljo ves potreben material in polproizvodi. Informacije sistema MRP tako spodbujajo učinkovitejše proizvodjanje proizvodov.

ZNIŽANJE NABAVNIH STROŠKOV

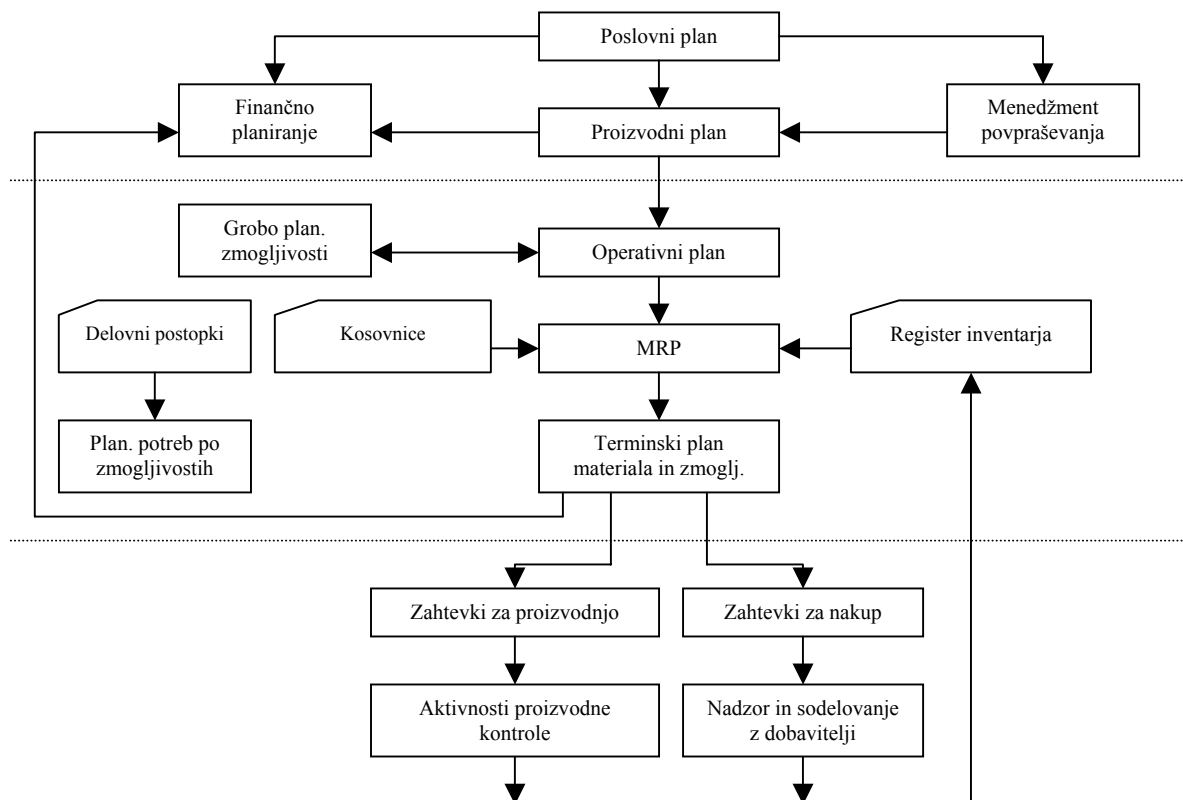
MRP sistem podjetjem omogoča, da lahko točno predvidijo, kdaj in koliko posameznega materiala bodo potrebovali. Svoje plane lahko predčasno posredujejo tudi svojim dobaviteljem in jim s tem omogočijo enakomernjšo proizvodnjo in večjo fleksibilnost, vse to pa se kaže v dobaviteljevih nižjih stroških in posledično tudi v nižji prodajni ceni. Poleg tega pa jim pravočasna informacija o potrebnem nakupu omogoča izbiro najboljšega dobavitelja glede na kakovost, ceno in rok dobave. Brez te informacije bi bilo podjetje največkrat prisiljeno izbrati dobavitelja, ki bi ponujal najkrajši rok dobave, ni pa nujno, da bi bil tudi najcenejši in imel kakovostne proizvode (Adam, 1992, str. 524).

4 MRP Z ZAPRTO ZANKO IN MRP II

Sistem MRP je relativno enostavna metoda planiranja proizvodnje in nabave, ima pa tudi nekaj pomanjkljivosti, ki izhajajo iz zasnove sistema. Ena najpomembnejših pomanjkljivosti je, da so pretočni časi konstantni. Sistem MRP na primer predpostavlja, da je proizvodni čas enak ne glede na to, ali je obrat prazen ali natrpan z naročili, kar v realnosti navadno v večini primerov ne velja. Pomanjkljivosti osnovnega sistema MRP so pripeljale do njegovega nadgrajevanja, ki pa žal pomanjkljivosti ne odpravlja v celoti.

Prva nadgradnja prvotnega sistema je bil sistem MRP z zaprto zanko (Slika 10). Slednji je od navadnega sistema nekoliko kompleksnejši, saj se pri operativnem planiranju upošteva tudi zadostnost zmogljivosti posameznih delovnih mest, na katerih se določen proizvod proizvaja. MRP z zaprto zanko vključuje torej tudi kontrolo zalog in zmogljivosti in zagotavlja povratno informacijo o izvedljivosti operativnega plana oziroma plana proizvodnje. V primeru, da razpoložljive zmogljivosti ne zadostujejo za izvedbo plana, je potrebno spremeniti operativni plan ali pa ustrezno prilagoditi zmogljivosti (s popoldanskim delom, študentskim delom itd.).

SLIKA 10: Postopek sistema MRP z zaprto zanko



Vir: Greene, 1997, str. 11.38.

Nadaljnja nadgradnja sistema MRP predstavlja t. i. sistem planiranja proizvodnih virov²³ ali krajše MRP II. Slednji je od prvotnega sistema kompleksnejši, saj poleg vhodnih podatkov, ki so enaki kot pri sistemu MRP, vključuje tudi računovodske podatke o stroških, distribuciji proizvodov, vzdrževanju, tehnološko razvojne podatke in kontrolo proizvodnje. Združevanje vseh teh podatkov omogoča podjetju izdelavo dodatnih analiz, saj podjetju omogoča planiranje stroškov proizvodnje, vrednosti prodaje in zalog, terjatev do kupcev, obveznosti do dobaviteljev, potreb po kadrih, omogoča pa tudi izdelavo denarnega toka. Iz vsega tega lahko torej povzamemo, da MRP II ne služi samo proizvodnji, temveč postane orodje, uporabno za celotno podjetje.

²³ Sistem planiranja proizvodnih virov ali izvorno (angl.) Manufacturing resource planning, krajše MRP II

Temeljne značilnosti sistema MRP II so hierarhični koncept planiranja, integracija in fleksibilnost. Hierarhični koncept planiranja predpostavlja zaporedno ter sukcesivno planiranje. To pomeni, da se celovite naloge planiranja razgrajujejo na delne naloge, s tem se časovno obdobje planiranja počasi skrajšuje, natančnost in zanesljivost planov pa raste. Pri integraciji gre za integracijo podatkov, virov, logistike in kontrole. Pogoj za vse te integracije je vsem dostopna ažurna baza podatkov. Tretja lastnost koncepta MRP II je fleksibilnost, ki podjetju daje možnost, da spremenjene pogoje v najkrajšem možnem času opazi in nanje reagira brez zakasnitve.

Sistem MRP kot tudi njegove nadgradnje imajo pomembno značilnost, in sicer, da uporabljajo načelo potiskanja²⁴ skozi proizvodnjo. To pomeni, da vsako delovno mesto v s terminskim planom predvidenem roku izvede zahtevano operacijo na obdelovancih in jih nato potisne na naslednje delovno mesto ne glede na to, ali je v tem trenutku to delovno mesto prosto. Na ta način nastajajo medfazne zaloge obdelovancev. Načelo potiskanja obravnava vsako delovno mesto kot samostojno enoto, ki svoje delo opravlja v skladu s terminskim planom, ne da bi ga zanimalo, kaj delajo drugi. Pomanjkljivost takega sistema je neprilagodljivost, saj vsak odklon na nižjih časovnih nivojih sproži obširna in dolgotrajna usklajevanja na višjih časovnih nivojih. Terja veliko administrativnega dela, izračunavanja, nadzora in usklajevanja (Karmarkar, 1989, str. 123-126).

5 PREDSTAVITEV PODJETJA TIPRO KEYBOARDS D. O. O.

5.1 RAZVOJ PODJETJA IN NJEGOVA DEJAVNOST

Podjetje TIPRO keyboards je bilo ustanovljeno leta 1986 pod okriljem Instituta za elektroniko in vakuumsko tehniko - IEVT.

Sprva je bila njegova osnovna dejavnost proizvodnja tipk, v letu 1991 pa se je podjetje osamosvojilo in svojo dejavnost preusmerilo v proizvodnjo standardnih tipkovnic za osebne računalnike. Močna cenovna konkurenca na trgu je kasneje podjetje prisilila v ponovno spremembo proizvodnega programa. Začeli so razvijati in proizvajati delovnim mestom prilagojene tipkovnice, podjetje pa je takrat prevzelo tudi zastopstvo za standardne tipkovnice podjetja Cherry GmbH iz Nemčije. V letu 1995 je TIPRO med prvimi v Sloveniji postal imetnik certifikata kakovosti ISO 9001, s katerim si je lažje utiral pot pri

²⁴ Potiskati ali izvorno (angl.) push

prodiranju na svetovne trge (Dobrovoljc, 2002, str. 56). Direktor podjetja je bil leta 1999 celo imenovan za podjetnika leta (Nedelo, 2002).

Zelo pomemben korak v razvoju TIPRA je bil začetek sodelovanja na največjem sejmu informacijske tehnologije na svetu CeBit. Leto 1996 ravno zaradi te odločitve predstavlja neko prelomnico, saj se od takrat delež prodaje lastnih proizvodov v prihodkih podjetja nenehno povečuje, zastopniška dejavnost pa postaja vse bolj stranskega pomena (glej preglednico 1).

PREGLEDNICA 1: Rast podjetja TIPRO in dogodki, ki so jo zaznamovali

Leto	Število zaposlencev	Letni prihodki v €	Rast prihodkov	Letni prihodki Tipro proizvodov v €	Letna rast prihodkov Tipro proizvodov	Delež Tipro proizvodov v celotnih prihodkih	Dogodek, ki je zaznamoval leto
1990	34	773.910					začetek razvoja tipkovnic
1991	30	1.640.557	112%				
1992	32	1.581.804	-4%				
1993	36	2.277.770	44%				programirljive tipkovnice
1994	37	2.372.135	4%				
1995	38	2.919.261	23%				ISO 9001
1996	40	2.773.339	-5%	950.237		34%	prvo razstavljanje na CeBitu
1997	44	4.469.123	61%	1.653.576	74%	37%	modularne tipkovnice
1998	48	5.124.016	15%	2.686.071	62%	52%	
1999	56	5.703.546	11%	4.046.595	51%	71%	gradnja novih poslovnih prostorov
2000	63	5.964.626	5%	5.131.022	27%	86%	selitev in likvidnostne težave
2001	61	8.083.274	36%	7.361.022	43%	91%	precejšnje kadrovske spremembe

Vir: Dobrovoljc, 2002, str. 57.

Proizvode, ki so od leta 1991 nastali v razvojnem oddelku Tipra, lahko razvrstimo v naslednje skupine:

- standardne tipkovnice,
- matrične tipkovnice (tipkovnice brez krmilnika),
- invalidske tipkovnice,
- programirljive tipkovnice,
- modularne naprave
 - modularne tipkovnice, prilagodljive po številu, vrsti in vsebini tipk,
 - modularne naprave za povezavo z modularnimi tipkovnicami (bralniki magnetnih kartic, bralniki pametnih kartic, bralniki črtne kode, elektronski ključi, naprave za prepoznavo uporabnika itd.),
- industrijske tipkovnice,
- krmilniki za prilagojene matrične tipkovnice z dodatki za priključevanje bralnikov in podporo različnih vmesnikov,

- TouchMe™ naprave (modularne naprave z vgrajenim zaslonom, občutljivim na dotik) in
- tipkovnice po kupčevih zahtevah.

Tiprovi proizvodi so tržno zanimivi zlasti na področjih prodajnih mest, mestih obveščanja, v hotelirstvu, restavracijah, turističnih agencijah, predelovalnih dejavnostih (industriji) ter bančništvu (Dobrovoljc, 2002, str. 56-57).

Podjetje je v letu 2002 imelo 77 zaposlenih, od tega 18 na področju razvoja. Poleg poslovnega prostora v Grosupljem ima svoja predstavništva tudi na Hrvaškem, v Italiji, Nemčiji, Angliji in Avstriji ter na Japonskem (Brezovnik, 2002).

Vzporedno z razvojem podjetja pa so se začele pojavljati tudi številne težave, katerih razlogi naj bi bili (Dobrovoljc, 2002, str. 59):

- mladostna neizkušenost zaposlencev,
- površna uvedba programa zaposlovanja v letu 1995,
- zapostavljanje pomembnosti informacijske tehnologije v poslovanju,
- pomanjkanje proizvodjalne tradicije v podjetju in
- pomanjkanje organizacijskih znanj.

Ravnateljstvo je za zmanjšanje težav uvajalo različne programe izboljšav, vendar niso prinesli pričakovanih učinkov.

Kljub težavam je podjetje beležilo veliko rast prometa na področju lastnih proizvodov, kar je v drugi polovici leta 1999 privedlo do novega problema. Potreben obseg proizvodnje je očitno presegel razpoložljive proizvodne zmogljivosti, to pa je privedlo do rednega zamujanja načrtovanih rokov. Kljub najemanju študentov v popoldanskih urah, nadurnemu delu in delni prenovi tehnološkega procesa, podjetju ni uspelo povsem rešiti nastalih težav. Pomanjkanju proizvodnih zmogljivosti je sledil še padec kakovosti končnih proizvodov, kar se je začelo odražati v večjem številu reklamacij in napak v procesni in končni kontroli. Februarja 2000 je podjetje z namenom povečanja proizvodnih zmogljivosti zgradilo nove poslovne prostore, težav pa vseeno kar ni in ni bilo konec. Kupci so svoje nezadovoljstvo začeli izražati z vse manjšim številom naročil, vse to pa je povzročilo, da je podjetje zabredlo v resne likvidnostne težave, ki jih je delno rešilo z dokapitalizacijo.

Z nakopičenimi težavami v proizvodnji se je v letu 2001 odločil spopasti v TIPRU zaposlen magister računalništva in informatike, ki je bil takrat v podjetju zaposlen osem let, njegovo delovno mesto pa je bilo v razvoju, in sicer na področju programske in strojne opreme. Odločil se je za vzpostavitev sistema stalnih izboljšav v poslovnih procesih²⁵, s katerim je v šestih mesecih uspel urediti razmere v proizvodnji do te mere, da nadurno delo

²⁵ Sistem stalnih izboljšav v poslovnih procesih ali izvorno (angl.) Continuous Process Improvement

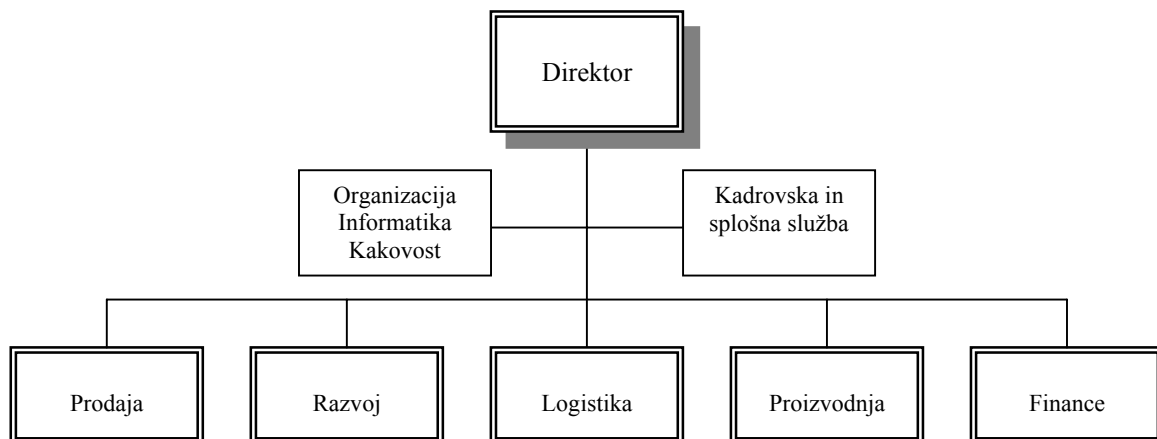
ni bilo več potrebno, zamujanje načrtovanih rokov dobav pa je v povprečju s 15 dni znižal na 2 dni.

Naslednji korak, ki so se ga v podjetju pri odpravljanju težav lotili, je bil izvedba projekta prenove poslovnih procesov ali s kratico PPP²⁶.

5.2 PROJEKT PPP V TIPRU

Prvi korak pri izvajanju projekta PPP je bil ustanovitev novega oddelka v podjetju z nazivom »Organizacija, informatika in kakovost«. Za ravnatelja tega oddelka je vrhovni ravnatelj imenoval omenjenega magistra računalništva in informatike, hkrati pa ga je določil tudi za vodjo projekta PPP. S tem je prišlo tudi do spremembe organizacijske strukture, ki je prikazana na sliki 11.

SLIKA 11: Organizacijska shema podjetja TIPRO keyboards d. o. o.



Vir: Tipro, 2002, str. 10.

Vodja projekta PPP je le-tega poimenoval PP+, in ga interpretiral sledeče:

»PP pomeni preoblikovanje podjetja, + pa daje projektu pozitiven naboj saj zaposlencem sporoča svojo pozitivno usmerjenost k napredku družbe.«

²⁶ Prenova poslovnih procesov ali s kratico PPP

V nadaljevanju je vodja projekta PPP sestavil projektno skupino ali tudi t. i. skupino PP+. Skupino je poleg njega sestavljalo še 6 članov, in sicer:

- ravnateljica financ (višja izobrazba ekonomske smeri),
- načrtovalec okvirne priprave proizvodnje (srednja izobrazba elektrotehnike),
- sistemska inženirka v informatiki (srednja izobrazba naravoslovne smeri; študentka organizacije na višji šoli),
- ravnatelj razvoja (magister elektrotehnike),
- prodajna referentka (srednja izobrazba naravoslovne smeri) in
- pomočnik ravnatelja za trženje (magister ekonomije, MBA).

Omenjena skupina se je dnevno srečevala na eno-do enoinpolurnih sestankih, na katerih so natančno proučili kupce podjetja in njihove zahteve, opredelili in merili takratne učinkovitosti delovanja posameznih procesov, prepoznavali in modelirali ključne poslovne procese in za vsakega opredelili tudi vizijo. Slednjemu je sledil tudi predlog kadrovskih in tehničnih rešitev ter nazadnje uvedba dorečenih sprememb.

Prepoznavanja ključnih poslovnih procesov so se lotili tako, da so predhodno jasno opredelili cilje združbe, naloga višjih ravnateljev pa je nato bila razgradnja ciljev na podcilje ter njihovo povezovanje s posameznimi poslovnimi procesi.

Prepoznali so naslednje ključne poslovne procese:

- od naročila do dobave (krajše NARDOB),
- od prvega stika do plačila (krajše STIKPLAČ),
- od zamisli do priprave proizvodnje (krajše PROTOTIP),
- od potreb do proizvodov (krajše PROIZVOD) in
- od problema do posredovanja rešitve (krajše PROBLEM).

Ključni poslovni procesi so prikazani v t. i. povezanem modelu, ki prikazuje povezavo med njimi in je prikazan v prilogi 1.

Model ključnih poslovnih procesov je prikazan s pomočjo diagramov stanj in diagramov dejavnosti.

Zaradi omejenih virov prvin in drugih sredstev so se odločili, da bodo poslovne procese preoblikovali enega po enega, prednost pri tem pa so dodelili glede na prispevek posameznega procesa k doseganju strateških ciljev in glede na postavljena merila izvedljivosti. Na slednje lahko vpliva več dejavnikov, vsekakor pa je bilo smiselno upoštevati predvideni čas preoblikovanja, stroške, tveganje in obseg morebitnih socialnih sprememb. Pri ocenjevanju spiska priložnosti so uporabili preglednico, ki je prikazana v prilogi 2, v kateri so zaradi lažjega prikaza uporabili krajše nazive procesov. Za vsako od prepoznanih priložnosti so najprej ugotovili, v kateri proces sodi, nato pa skupaj presodili o

njenem vplivu na druge ključne procese. Sledilo je ocenjevanje njihovega učinka na doseganje zastavljenih ciljev, ki jih je ravnateljstvo postavilo v prvi stopnji projekta.

Cilji so bili naslednji:

1. ustvariti več z nižjimi stroški poslovanja (16 M€ prometa v letu 2003, kar pomeni 40% letno rast prihodkov; 3% točke nižje stroške v letu 2002 glede na leto 2001),
2. delež dobička pred obdavčitvijo 7,5% (900.000 €) v letu 2002,
3. doseči 20% donos na kapital v letu 2002,
4. uravnovežiti trge (8 trgov s po 10 – 15% tržnim deležem do vključno 2004) in
5. vzpostaviti preglednost in obvladovanje vseh prvin proizvodnje do konca leta 2002.

Nazadnje so poizkusili okvirno opredeliti tudi vpliv posameznih izboljšav na zmanjšanje stroškov na letni ravni (stolpec Ocenjena korist v prilogi 2), vsi podatki pa so bili zgolj okvirni in so predstavljali soglasje vseh članov projektne skupine.

V nadaljnjem postopku odločanja so se osredotočili na same procese. Pridobljene ocene posameznih izboljšav so po posameznih procesih združili v novi preglednici (priloga 3), dodali pa so tudi nekaj dodatnih sodil, povezanih s potrebnimi viri za preoblikovanje in dejavniki tveganja.

Prednostni vrstni red so določili tako, da je vsak član skupine neodvisno od drugih, na podlagi usklajenih podatkov v preglednicah podal svoj predlog prednostnega vrstnega reda za preoblikovanje. Dogovorjen vrstni red preoblikovanja ključnih poslovnih procesov je prikazan v preglednici, ki se nahaja v prilogi 3, in sicer v stolpcu z naslovom prednostna razvrstitev (številko 1 pomeni, da se bo proces s to številko prvi preoblikoval).

5.3 PODJETJE DANES

Celotno poslovanje podjetja poteka danes s pomočjo petih ključnih poslovnih procesov, ki so nastali v okviru projekta PPP. Ti procesi so:

- od naročila do dobave,
- od prvega stika do plačila,
- od zamisli do priprave proizvodnje,
- od potreb do proizvodov in
- od problema do posredovanja rešitve.

Povezavo med procesi in zaporedje le-teh prikazuje slika v prilogi 1, podrobnosti teh procesov pa so prikazane v nadaljevanju (glej točke od 5.3.1. do 5.3.5.).

Celoten proces poslovanja se začne z zapisom podatkov o potencialnem kupcu, ki mu sledi prvi proces »Od prvega stika do plačila«. Znotraj tega procesa se nato odvija že naslednji, odvisen od tega, ali gre za naročilo že znanega in definiranega proizvoda ali za naročilo še ne definiranega proizvoda.

V primeru, da gre za naročilo že obstoječega in definiranega proizvoda, začetnemu procesu sledi proces »Od naročila do dobave«, znotraj katerega se odvija tudi proces »Od potreb do proizvodov«. Ko se oba izvršita, sledi še zaključek procesa »Od prvega stika do plačila«, ki je pridobivanje plačil za dobavljene proizvode, kateremu sledi priliv denarnih sredstev na račun.

V drugem primeru, da kupec želi naročiti še nedefiniran proizvod, se najprej v okviru procesa »Od prvega stika do plačila« odvija proces »Od zamisli do priprave proizvodnje«, nadaljevanje pa je potem enako prvemu primeru.

5.3.1 Proces »Od prvega stika do plačila«

Začetek procesa predstavlja zapis s podatki o možnem kupcu oziroma s povpraševanjem odjemalca, zaključí pa se s prilivom denarnih sredstev na račun.

Odgovornost prodajalca je, da zbira informacije o potencialnih kupcih. Te informacije pridobiva na sejnih, internetnih straneh in drugih informacijskih virih. Možne kupce nato s pomočjo izdanih prospektov, katalogov, interneta in osebne stika informira o proizvodih in zmožnostih podjetja in na ta način pridobiva naročila. Natančneje sta pridobivanje in realizacija naročil prikazana v prilogi 4. Ko podjetje prejme naročilo, se odvisno od (ne)definiranosti naročenega proizvoda začne odvijati ali proces »Od zamisli do priprave proizvoda« ali proces »Od naročila do dobave«. Ko se slednji proces zaključí, torej ko so naročeni proizvodi že proizvedeni in pripravljeni za dobavo, nastopi še zadnja obveznost prodajalca, ki je pridobivanje plačil za dobavljene proizvode.

Znotraj procesa »Od prvega stika do plačila« se po potrebi odvija tudi servisiranje pokvarjenih proizvodov ter pomoč kupcem pri tehničnih vprašanjih.

Podrobneje je ta proces prikazan v prilogi 5.

5.3.2 Proces »Od zamisli do priprave proizvodnje«

Proces »Od zamisli do priprave proizvodnje« se odvija v okviru razvoja novih, še ne definiranih proizvodov. Vhodna enota procesa je naročilo projekta, v katerem so natančno definirane vse možne lastnosti proizvoda, rezultat procesa pa je trojen, in sicer:

- delovne operacije, normativi in kosovnice,
- prototip in matični podatek ter
- tehnična dokumentacija.

Podrobneje je potek procesa prikazan v prilogi 6.

5.3.3 Proces »Od naročila do dobave«

Kot že sam naziv procesa pove, se proces »Od naročila do dobave« začne s prejetim naročilom kupca, končna pa z dobavo proizvodov (priloga 7) kupcem. Za pravilen potek procesa je odgovoren njegov dodeljeni skrbnik. Proces poteka v naslednjih korakih (priloga 8):

- 1) Prodajni referent neposredno ali posredno preko prodajnika prejme naročilo kupca.
- 2) V primeru, da naročeni proizvod v podjetju še ni definiran in je zanj potrebna nova konfiguracija, prodajni referent izda nalog za novo konfiguracijo oziroma izda naročilo projekta in ga pošlje v oddelek za razvoj.
- 3) Oddelek za razvoj proizvodu dodeli novo matično številko, zanj izdela kosovnico in določi delovne operacije ter normative. Na koncu sporoči matično številko prodajnemu referentu.
- 4) Prodajni referent prejeto naročilo zavede v Pepis in preveri popolnost podatkov. V primeru, da naročilo ne vsebuje vseh nujno potrebnih podatkov (proizvod, količina, način transporta in cena), mora kupec naročilo ustrezno dopolniti. Ko je naročilo enkrat vneseno v Pepis, ga začne obravnavati okvirni načrtovalec proizvodnje.
- 5) Okvirni načrtovalec proizvodnje preveri morebitno zalogo proizvodov in v primeru, da zalog ni ali so le-te prenizke, določi potrebno količino proizvodnje. Nato preko kosovnic preveri, kateri sestavni deli so potrebni za proizvodnjo proizvoda in preveri njihovo zalogo. Če sestavnih delov ni na zalogi, v Pepisu preveri, ali za njih že obstaja izdano naročilo dobavitelju in kdaj je datum dobave. Če naročilo dobavitelju še ni bilo izdano, se za potrebne materiale izdela naročilo, ki ga mora dobavitelj potrditi. Dobavitelj s potrditvijo potrdi količino, ceno in datum dobave. Ko okvirni načrtovalec tako preveri razpoložljivost vseh sestavnih delov, je potrebno določiti še rok dobave kupcu. Okvirni načrtovalec proizvodnje na podlagi dobaviteljevih rokov dobav, razpoložljivih in potrebnih proizvodnih zmogljivosti ter na podlagi kupčevega zelenega

roka prejema določi in kupcu potrdi datum dobave. Z izvrševanjem kupčevega naročila nato nadaljuje planski referent.

- 6) Planski referent odpre osnovni proizvodni delovni nalog (PDN), to je PDN za izdelavo končnega proizvoda, ter podnivojske PDN. Podnivojski PDN je PDN za izdelavo polizdelkov.
- 7) Ko je vse naštetostorjeno, je naslednji korak proizvodnja oziroma izvajanje procesa »Od potreb do proizvodov«.
- 8) Po končanem procesu »Od potreb do proizvodov« skladiščnik prevzame izdelane proizvode od izvajalcev in pripravi omote za dobavo.
- 9) Referent v odpremi pripravi dobavnice in račune za pripravljene dobave.
- 10) Referent za transportno in carinsko poslovanje pripravi morebitne potrebne transportne in carinske dokumentacije.
- 11) Zadnji korak procesa »Od naročila do dobave« je izvedba transporta za dobavo izdelanih proizvodov, ki je naloga organizatorja transporta.

5.3.4 Proces »Od potreb do proizvodov«

Proces »Od potreb do proizvodnje« se odvija v okviru proizvodnje, za pravilen potek tega pa je odgovoren njegov dodeljeni skrbnik. Osnovni pogoj za izvajanje procesa so proizvodni delovni nalogi (t. i. PDN) ter zaloga materialov in sestavnih delov.

Vodja proizvodnje mora ob prejetju odprtih PDN od planskega referenta le-te lansirati in pripraviti potrebno proizvodno dokumentacijo. Pripravljalet materiala za proizvodni proces nato pripravi material za lansirane PDN (priloga 9).

5.3.5 Proces »Od problema do posredovanja rešitve«

Proces »Od problema do posredovanja rešitve« se odvija v štirih primerih:

- pri izvajanju katerega od procesov se pojavi določen problem,
- prejeta reklamacija kupca,
- izdana reklamacija podjetja dobavitelju in
- predlog za izboljšavo.

Za pravilno odvijanje procesa je odgovoren njegov dodeljeni skrbnik (priloga 10), ki poskrbi, da se za vse nastale probleme dodeli obseg sprememb, potrebnih za rešitev problema oziroma izboljšave. Če so za popravilo (izboljšave) potrebne velike spremembe, se o njih odločajo na omizju PP+, kjer skupaj določijo izvajalca sprememb, mu dodelijo naloge in izvajanje vseh dodeljenih nalog tudi sproti spremljajo. V primeru, da velike spremembe niso potrebne, se neposredno določi izvajalca sprememb, ki le-te tudi izvrši.

6 ANALIZA PRIMERNOSTI SISTEMA MRP V PODJETJU TIPRO KEYBOARDS D. O. O.

6.1 ANALIZA SEDANJEGA STANJA VHODNIH PODATKOV ZA MRP

6.1.1 Operativni plan

Teoretično naj bi planiranje potekalo po sistemu, ki je prikazan pod točko 2.2.. V podjetju Tipro planiranje poteka nekoliko prirejeno. Vse skupaj se začne s planom, ki ga vsako leto pripravi direktor podjetja. V letu 2001 je plan do leta 2005 predstavil sledeče (Tipro, 2001, str. 1):

»Postali bomo organizirano in mednarodno ugledno podjetje, ki se uvršča med prva tri podjetja po prodaji in kakovosti na področju POS-a ter med prvih pet podjetij na področju industrijskih vhodnih enot (tipkovnic), pri čemer bomo do leta 2005 dosegli 60 mio DEM prodaje ob doseganju 15% profitne stopnje pred plačilom davkov.«

V nadaljevanju je direktor podjetja predstavil tudi t. i. Cilje kakovosti, ki so v celoti prikazani v prilogi 11.

Naslednja in zadnja faza planiranja v podjetju Tipro je plan proizvodnje, ki se ga izdelava na podlagi že prejetih naročil kupcev. Gre v bistvu za operativni plan, ki predstavlja že dejansko izvajanje proizvodnega procesa. Plan proizvodnje sestavi okvirni načrtovalec proizvodnje, ki s pomočjo razpoložljivih zmogljivosti, prejetih naročil kupcev in zelenih rokov dobav s strani kupcev po občutku in izkušnjah sestavi najustreznejši plan izvajanja proizvodnje posameznega naročenega končnega proizvoda.

Določanja razpoložljivih zmogljivosti so se v podjetju lotili na omizju PP+, razpoložljive zmogljivosti pa so določili na naslednji način (Tipro, 2001a, str. 1):

1. Celoten delovni čas: 6:30 – 14:30 = 8:00 ur
2. Neizkoriščen čas: 2:00 uri
 - a. Malica 30 min
 - b. Načrtovani odmori (2x10 min) 20 min
 - c. Izredni odmor (WC, pijača, osvežitev, ...) 20 min
 - d. Dopusti 22 min

- | | |
|-------------------------------|--------|
| e. Bolniška (letno povprečje) | 15 min |
| f. Motnje pri delu | 13 min |

Slednji podatki omogočajo izračun deleža izkoriščenosti²⁷ delovnega časa, ki znaša 75 odstotkov (6:00/8:00*100).

Razpoložljive zmogljivosti za posamezni delovni center so nato izračunali po sledečem obrazcu:

Razpoložljive zmogljivosti = celoten delovni čas x št. zaposlenih na posameznem delovnem centru x delež izkoriščenosti x učinkovitost (Oden, Langenwalter, 1993, str. 181).

Učinkovitost in delež izkoriščenosti so interpretirali sledeče:

»Učinkovitost govori o kvaliteti standardnih časov in ne o učinkovitosti ljudi. Če so standardni časi preohlapni, je učinkovitost lahko tudi večja od 100%, kadar so standardni časi krajši od realnih časov, je učinkovitost nižja od 100%.

Delež izkoriščenosti je v Tipru enak pri ljudeh in strojih. Nimamo namreč naprav ali strojev, ki bi lahko delovale brez prisotnosti človeka. Zato poteka izračun razpoložljivih zmogljivosti v vseh delovnih centrih na enak način.«

Vodja proizvodnje vnaša razpoložljive zmogljivosti v informacijski sistem Pepis za mesec vnaprej in jih glede na potrebe, razvidne iz plana proizvodnje, tudi prilagaja. V primeru, da je plan proizvodnje s strani obstoječih zmogljivosti neizvedljiv, vodja proizvodnje poskrbi za dodatne zmogljivosti. Pri tem se poslužuje popoldanskega dela, dela študentov ter pomoči zunanje izvajalca.

Pri ugotavljanju razpoložljivih in potrebnih zmogljivosti si okvirni načrtovalec proizvodnje in vodja proizvodnje pomagata s posebnim grafom, ki je prikazan v prilogi 12. Iz grafa je lepo razvidno, koliko znašajo razpoložljive zmogljivosti posameznega tedna v letu ter kolikšna je bila realizirana vrednost zmogljivosti, ima pa tudi nekaj pomanjkljivosti. Graf v celoti namreč ne prikazuje velikokrat realnega stanja, saj vodja proizvodnje zaradi delovne preobremenjenosti ne uspe vnesti v sistem Pepis spremembe razpoložljivih zmogljivosti, kar se v grafu prikaže kot zelo veliko odstopanje med razpoložljivimi in realiziranimi zmogljivostmi.

Graf, ki je prikazan v prilogi 12, se navezuje na proizvodnjo kot celoto. V podjetju pa se pri planiranju poslužujejo tudi grafov, ki so narejeni na enak način, vendar po posameznih

²⁷ Delež izkoriščenosti ali izvorno (angl.) Utilization factor

delovnih centrih. Tako lahko spremljajo in proučujejo zmogljivosti za vsak delovni center posebej.

6.1.2 Kosovnice

Vsak proizvod in polproizvod Tipra ima svojo kosovnico, ki se jo izdelava že ob razvoju proizvoda. Kosovnice imajo največ štiri ravni, iz vsake pa je moč razbrati:

- iz katerih sestavnih delov je nek proizvod sestavljen,
- koliko posameznih sestavnih delov je potrebno za izdelavo proizvoda,
- katere delovne operacije je potrebno izvesti pri posameznih sestavnih delih,
- na katerem delovnem mestu se posamezne delovne operacije izvajajo in
- trajanje posamezne delovne operacije.

Točnost kosovnic v podjetju ne merijo, glede na izkušnje, ki sem si jih v podjetju pridobila, pa lahko trdim, da so le-te dobro izdelane in v veliki meri tudi točne. To lahko sklepam iz dejstva, da se proizvodne delovne naloge (PDN) izdeluje neposredno iz kosovnic in v primeru napake bi se le-to hitro ugotovilo, saj je iz PDN razvidno katere, delovne operacije je potrebno opraviti in koliko posameznih sestavnih delov je potrebnih za določeno količino proizvodov. Napaka v kosovnici bi se tako pokazala na različne načine, ki so:

- za posamezno delovno mesto ne bi bilo izdanega proizvodnega delovnega naloga ali pa bi jih bilo preveč,
- pri proizvodnji proizvodov bi potrebovali večjo ali manjšo količino sestavnih delov od količine, navedene v PDN, posledica tega pa bi bili dodatni dvigi sestavnih delov iz skladišča oziroma vračanja prevelikih količin nazaj v skladišče.

V primeru, da pride do katere od navedenih napak, se kosovnice nemudoma popravi.

Edine napake, ki sem jih opazila pri kosovnicah, so prevelika odstopanja dejanskih normativov dela od navedenih v kosovnicah in neupoštevanje prekrivanja posameznih delovnih operacij. Normative dela za posamezne delovne operacije so določili tako, da so, enostavno, za več delavcev pogledali čas začetka delovne operacije in čas zaključka ter izračunali neko povprečno vrednost opravljanja posamezne delovne operacije. Omenjeni postopek se glede na realno stanje vsakdanjиков, žal, ni izkazal kot najboljši pokazatelj pretočnih časov posameznih delovnih operacij. Odstopanja pa so verjetno tudi posledica tega, da se določene delovne operacije tudi nekoliko prekrivajo, kar vpliva na krajše pretočne čase.

6.1.3 Register inventarja

Register inventarja je v podjetju v primerjavi z nujno potrebnimi podatki za brezhibno delovanje sistema MRP zelo pomanjkljivo izdelan. Od nujno potrebnih podatkov, ki so naštetih pod točko 3.2.3., podjetje izpolnjuje le:

➤ matično številko

Matično številko za posamezen inventar avtomatsko določi informacijski sistem, ki poskrbi, da ima vsak inventar gotovo unikatno matično številko.

➤ podatke o ravni zalog

Tudi raven zalog za posamezen inventar avtomatsko računa informacijski sistem. Težava pa je v tem, da skladiščnik pogosto ne prevzame (izda) inventarja na skladišče pod pravo matično številko. Posledica tega je, da sistem za izračun ravni zalog nima točnih vhodnih podatkov, kar povzroča tudi napačne izhodne podatke. Omenjen problem bi se dalo rešiti z uvedbo črtnih kod, ki bi omogočale, da bi sistem sam prepoznal matično številko inventarja.

➤ podatke o pričakovanih dospeljih

Podatke o pričakovanih dospeljih izpolnjuje okvirni načrtovalec proizvodnje. Ko ugotovi, da obstajajo neto potrebe po nekem materialu, le-tega naroči, hkrati pa zbira informacije o pričakovanih dospeljih. Težava je v tem, da ima podjetje sklenjenih zelo malo dogovorov z dobavitelji. Zelo veliko je dobaviteljev, s katerimi podjetje nima dogovorov o rokih dobave; ko okvirni načrtovalec proizvodnje izda nabavni nalog, v njem tudi navede, kdaj želi material prejeti in želi potrditev roka dobave, pa ga od dobavitelja ne dobi. Tako nima zanesljive informacije o tem, ali bo material na določen dan na razpolago ali ne. Res je, da po občutku ve, kateri dobavitelji so kljub nepotrjevanju rokov dobav zanesljivi in bodo material pravočasno dostavili, vendar če od vseh dobaviteljev samo eden ne dobavi pravočasno, se cel sistem proizvodnje poruši. Delež potrjenih postavk na nabavnih nalogih s strani dobaviteljev prikazuje graf, prikazan v prilogi 13. Kljub vsakokratnim zahtevam za potrditev dobavnih rokov, ima podjetje le 40-50% potrjenih dobavnih pogojev, kar pomeni, da se podjetje sooča z zelo veliko negotovostjo in veliko odločitev sprejema zgolj na podlagi vsakokratnih dogovarjanj ali preteklih izkušenj. Pretekle izkušnje glede pretočnih časov dobaviteljev je mogoče razbrati tudi s pomočjo grafov, ki se nahajajo v prilogah 14-16. S pomočjo slednjih ima okvirni načrtovalec proizvodnje okvirne informacije o povprečnih pretočnih časih posameznega podjetja (na grafu gre konkretno za podjetje Codico), povprečnih pretočnih časih za posamezno skupino materiala (primer za podjetje O.C.G.) in o dobaviteljih za nek material ter njihovi pretočni časi za ta material (graf prikazuje, kdo dobavlja folije ter njihove pretočne čase).

6.2 OCENA PRIMERNOSTI UVEDBE SISTEMA MRP

Celotno poslovanje podjetja se torej odvija v okviru petih ključnih poslovnih procesov. Glede na potek in opis posameznega procesa menim, da bi se sistem MRP odvijal v okviru procesa »Od naročila do dobave«.

Glede na opis postopka poteka omenjenega procesa lahko sklepam, da je sistem MRP v nekem smislu že vpeljan, vendar t. i. ročno in ne računalniško. Moja naloga je torej oceniti, ali je za podjetje smiselno in racionalno vpeljati računalniški sistem ali ne. Bistvena razlika med ročno in računalniško vodenim sistemom MRP je, da je ročni bolj prilagodljiv, saj lahko oseba, ki sistem izvaja, od dobaviteljev vedno znova zbira informacije o datumih dobav, kar pomeni, da ni potrebnih nekih fiksnih dogovorov z dobavitelji o dobavah oziroma ni potrebnih fiksno določenih pretočnih časov. Po drugi strani, pa je z ročnim izvajanjem sistema veliko več dela kot pri računalniškem, za njegovo ustrezno oziroma pravilno izvajanje pa je potrebno tudi veliko izkušenj na tem področju, še posebno, če podjetje razpolaga z zelo velikim številom inventarja.

Za vpeljavo računalniško vodenega sistema MRP je bistvena popolnost in točnost vhodnih enot, torej registra inventarja, kosovnic in operativnega plana. Na podlagi napisanega pod točko 6.1. pa lahko trdim, da mora podjetje Tipro na področju vhodnih enot še zelo veliko postoriti:

- Podjetje je s planiranjem proizvodnje zelo skopo, saj je edini plan s tega področja operativni plan. Vsi ostali plani, ki so predstavljeni v točki 6.1.1. se nanašajo na kakovostne in prodajne dosežke podjetja. Možnosti za planiranje proizvodnje v podjetju so velike, saj podjetje sodeluje na različnih svetovno znanih sejmih, kjer se srečuje s svojimi obstoječimi in novimi kupci ter tako zbira informacije o njihovih naročilih, poleg tega pa v podjetju organizirajo tako imenovane »sales meeting-e«, kjer imajo prav tako možnosti zbiranja informacij. Za uspešno planiranje pa je potreben tudi ustrezno usposobljen kader, ki ga podjetje zagotovo ima.
- Kosovnice so relativno dobro skonstruirane, popravki so potrebni le na področju določanja normativov dela. Gre namreč za pretočne čase izvajanja posameznih operacij, kar je zelo pomembno za natančno planiranje proizvodnje. Merjenje dela je poleg terminiranja proizvodnje pomembno tudi za načrtovanje kapacitet in obračunavanje stroškov.
- Največ truda in časa pa bi bilo potrebno vložiti v urejanje registra inventarja, v katerem mora biti za vsak material, polizdelek ali končni proizvod znana edinstvena matična številka, količina, ki je na zalogi, pričakovana dospelja in pretočni časi. Za edinstvenost matičnih številk poskrbi že informacijski sistem Pepis, tako da je prvi korak

na tem področju urejanje zaloge. Rezultati inventure na dan 31. decembra 2002 so pokazali, da so v zalogi inventarja zelo velika odstopanja med podatki v informacijskem sistemu in dejanskimi podatki. Razlogov za ta odstopanja je več, najpomembnejši pa so:

- v skladišče ima vsakdo prost vstop, kar pomeni, da zaposleni lahko brez težav vzamejo določen inventar in to brez vednosti skladiščnika. Najpomembnejši razlog za potrebo po dodatnem inventarju je, da je inventar relativno občutljiv in se hitro pokvari, obdrgne, itd.
- določen inventar si je zelo podoben, kar lahko privede do napačnega prevzema na skladišče ali napačne izdaje iz skladišča. Tak primer so na primer ohišja tipkovnice, katerih barve se tako malo razlikujejo, da se razliko lahko opazi le, če jih ima skladiščnik pred seboj in jih med sabo primerja.
- določen inventar se zaradi prostorske stiske nahaja na več lokacijah, to pa je razlog, da se tudi zgodi, da se na kakšen del inventarja kar pozabi.

Omenjene težave v zvezi z zalogo inventarja bi se dalo z nekaj spremembami in trudom dobro odpraviti. Moje mnenje je, da je potrebno prehod skozi skladišče strogo omejiti. Samo skladiščnik mora imeti pooblastila za prevzem in izdajo inventarja, pa tudi če gre samo za en kos. Prevzeme in izdaje napačnega inventarja pa je mogoče rešiti s pomočjo vzorcev, in sicer tako, da ima skladiščnik ob sebi vedno vzorce vsakega inventarja, s pomočjo katerih lahko ugotavlja enakost. Vendar pa ta možnost zahteva dodaten prostor in finančna sredstva za vzorce, pa tudi dodatno delo skladiščnika s primerjanjem. Še ena možnost obstaja za rešitev tega problema, in sicer uvedba črtnih kod. S pomočjo le-teh bi skladiščnik hitro in brez napak ugotovil vrsto inventarja. Problem več lokacij pa bi se po mojem mnenju z ustrežno uvedbo sistema MRP sam po sebi rešil, saj je značilnost tega sistema, da se zaloge zmanjšajo, kar pomeni, da se razpoložljivost skladiščnega prostora avtomatično poveča.

Naslednji element registra inventarja, ki ga je potrebno v celoti urediti, je vnos podatkov o pričakovanih dospeljih. Tukaj je predvsem mišljen datum prispetja že naročenega materiala, polproizvodov in končnih proizvodov. Te podatke v majhni meri v informacijski sistem že vnaša okvirni načrtovalec proizvodnje, težava pa je v tem, da informacije o pričakovanih dospeljih polproizvodov in končnih proizvodov prejema znotraj podjetja, medtem ko o dospelju materiala največkrat odloča dobavitelj. Podjetje ima z dobavitelji sklenjenih zelo malo pogodb o dobavnih pogojih, kar pomeni, da ima zelo malo informacij o rokih dospelja naročenega materiala, to pa je za nemoten potek proizvodnje bistvenega pomena. To pomeni, da mora podjetje z že obstoječimi dobavitelji nujno skleniti fiksne dogovore o dobavnih pogojih, v nasprotnem primeru pa poiskati druge dobavitelje, ki so pripravljeni upoštevati dogovore, kajti zamuda samo ene vrste materiala lahko ustavi celotno proizvodnjo določenega proizvoda.

Zadnji podatek, ki ga je potrebno vnesti v register inventarja, so pretočni časi. Točnost teh podatkov je verjetno najtežje zagotoviti, vendar menim, da se da s tehtnim premislekom in izkoristkom dosedanjih znanj in izkušenj v podjetju tudi te podatke zelo natančno določiti.

Za pretočne čase naročil so potrebni fiksni dogovori z dobavitelji, medtem ko je za ugotovitev pretočnih časov delovnih operacij potrebno nekoliko več časa. V podjetju so se reševanja tega problema že lotili, in sicer z merjenjem trajanja posamezne operacije. Predno zaposleni začne neko delovno operacijo, mora v informacijski sistem vnesti pričetek izvajanja te operacije, enako pa stori tudi ob zaključku. Na ta način je možno izmeriti povprečen čas, ki ga zaposleni porabi za izvajanje operacije. Pomembno je, da je na ta način vključen tudi čas priprave sredstev ter čas za odmor, vključen pa je tudi čas, ki ga zaposleni porabi za reševanje težav, ki nastopijo med izvajanjem operacije. Menim, da je to prava pot do podatkov o pretočnih časih delovnih operacij.

Glede na vse omenjeno menim, da podjetje in njegove zaposlene čaka težka, vendar uresničljiva naloga za uspešno uvedbo sistema MRP. Za ureditev vseh vhodnih enot v sistem bo potrebno zelo veliko časa in truda. Težava je v tem, da so zaposleni že sedaj prenatrpani z delom in kažejo vidno nezadovoljstvo z opravljanjem dodatnih, za njih nenujnih nalog. Ob predstavitvi delovanja sistema MRP vsi kažejo zadovoljstvo in se hkrati tudi zavedajo, da bi jih uvedba sistema razbremenila, vendar ko je potrebno kaj dodatno postoriti, je navdušenja konec. Iz teh razlogov navajam naslednje predloge:

- odredbo za uvedbo sistema bi moral podati direktor in ne eden izmed zaposlenih, saj glede na dosedanje izkušnje z zaposlenimi menim, da bodo svoje naloge dosledno opravljali le, če bo to od njih zahteval direktor in
- za začetek naj se sistem MRP uvede samo delno, in sicer v delovnem centru, ki predstavlja samostojno enoto. Tako bi bila obremenitev zaposlenih z urejanjem vhodnih podatkov manjša, poleg tega pa bi se lahko prepričali o delovanju in ugodnostih, ki jih sistem prinaša. Kasneje bi lahko sistem postopoma uvedli v celotnem podjetju.

7 SKLEP

Razvoj tržnih zahtev, ki pomeni za podjetje neprestano povečevanje zahtev glede zniževanja stroškov, izboljšanja kakovosti, uvajanja novih proizvodov, skrajševanja pretočnih časov in časov dobave, je pred podjetja postavil nove zahteve. Prisiljena so bila iskati nove možnosti izboljšanja poslovanja, ki bi jim prinašale prednost pred konkurenti in tako obstoj na trgu. Mnogi so te možnosti videli v sistemih planiranja proizvodnje, ki so se začeli pojavljati že v sedemdesetih oziroma osemdesetih letih. Pri tem so imeli možnost izbiranja med različnimi sistemi, med njimi zelo pomembnima MRP in KANBAN. Vsak od razpoložljivih sistemov ima svoje prednosti in pomanjkljivosti in je primeren za različne vrste proizvodnje in povpraševanja. Ravnatelji proizvodnje so se bili tako prisiljeni odločiti o izbiri sistema, ki bo v največji meri odgovarjal značilnostim proizvodnje in trgov, na katerih podjetje nastopa. Planiranje proizvodnje je namreč tesno

povezano z ostalimi aktivnostmi v podjetju. Njegova vloga je povezati povpraševanje trga s proizvodnimi zmogljivostmi in oskrbnimi potrebami ter na ta način planirati in hkrati kontrolirati pretok delovnih predmetov in proizvodov skozi proizvodni sistem. Sistem planiranja proizvodnje mora torej pridobivati informacije za učinkovit nadzor toka materiala, orodij in proizvodov, izkoriščanja opreme in ljudi, usklajevati mora notranje aktivnosti z dobavitelji ter komunicirati s kupci o zahtevah trga.

V podjetju TIPRO keyboards so tako kot vsa pomembnejša podjetja iskali različne možnosti za uspešno nastopanje na obstoječih trgih in prodiranje na nove trge. Za lažjo dosego tega cilja so se odločili za uvedbo sistema MRP, moja naloga pri tem pa je bila natančno proučiti omenjeni sistem in ugotoviti njegovo ustreznost. Po prebiranju različne domače in tuje strokovne literature sem ugotovila, da je sistem MRP najprimernejši za proizvodne procese z neenakomernim povpraševanjem ter proizvodne procese s številnimi opcijami proizvodov in številnimi sestavinami. Vse te lastnosti pa lahko najdemo tudi v proizvodnem procesu podjetja, zato se mi zdi podjetje ustrezno za uvedbo tega sistema, vendar le pod določenimi pogoji. Najpomembnejši pogoji so ureditev zalog, izbira najprimernejših dobaviteljev in sklenitev dogovorov z njimi, uvedba planiranja in ureditev registra inventarja. Pobuda za uresničitev vseh teh pogojev pa mora po mojem mnenju priti od direktorja.

Podjetje se trenutno sooča z recesijo, kar se izraža v manjšem številu naročil s strani kupcev. Vpliv recesije je gotovo pripomogel k manjši obremenjenosti vsaj nekaterih zaposlenih, to pa bi lahko izkoristili v prid urejanja vhodnih enot za uvedbo sistema MRP.

8 LITERATURA

1. ADAM Everett E.: Production and operations management: concepts, models, and behavior. 5th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992. 729 str.
2. ARDALAN Alireza: Design of efficient data structures for MRP. Virginia: Old Dominion University, 1987. 17 str.
3. DILWORTH James B.: Operations management: design, planning, and control for manufacturing and services. New York: McGraw-Hill, 1992. 723 str.
4. DOBROVOLJC Andrej: Vzpostavitev procesne organizacije z uporabo objektivno usmerjenega modeliranja in »RAPID RE« metodologije. Magistrsko delo. Ljubljana: Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2002. 112 str.
5. DROBNIČ Katarina: Planiranje proizvodnje ob podpori poslovno-informacijskega sistema Baan v podjetju Iskra ISD d.d.. Magistrsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002. 94 str.
6. FERBAR Liljana: Nadgradnja modela planiranja materialnih potreb (MRP) z vključitvijo teorije odločitev in teorije iger pri stohastičnem povpraševanju. Doktorska disertacija. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1998. 131 str.
7. GAITHER Norman: Production and operations management. 7th ed.. Cincinnati: South-Western College, 1996. 846 str.
8. GREENE James H.: Production and inventory control handbook. 3rd ed.. New York: McGraw-Hill, 1997. 1200 str.
9. HIGGINS Paul, LE ROY Patrick, TIERNEY Liam: Manufacturing planning and control: beyond MRP II. London: Chapman & Hall, 1996. 238 str.
10. KAVČIČ Bogdan: Upravljanje proizvodnje. Novo mesto: Visoka šola za upravljanje in poslovanje, 2000. 335 str.
11. KOSTIĆ Savo: Operativno planiranje proizvodnje v tovarni avtopnevmatike, Sava Kranj. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1997. 48 str.
12. LJUBIČ Tone: Planiranje in vodenje proizvodnje: modeli, metode, podatki. Kranj: Moderna organizacija, 2000. 443 str.

13. ODEN Howard W., LANGENWALTER Gary A.: Handbook of material & capacity requirements planning. New York: McGraw-Hill, 1993. 458 str.
14. PLOSSL George W., WIGHT Oliver W.: Production and inventory control: principles and techniques. 2nd ed.. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985. 448 str.
15. POLAJNAR Andrej, BUCHMEISTER Borut, LEBER Marjan: Organizacija proizvodnje. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2000. 353 str.
16. PTAK Carol A.: MRP and beyond: A toolbox for Integrating People and Systems. New York: McGraw-Hill, 1997. 235 str.
17. RUSJAN Borut: Management proizvodnje. 1. izd.. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1999. 296 str.
18. RUSSELL Roberta S., TAYLOR Bernard W.: Operations management: focusing on quality and competitiveness. 2nd ed.. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998. 837 str.
19. VONDEREMBSE Mark A., WHITE Gregory P.: Operations management: concepts, methods, and Strategies. 3rd ed.. St. Paul: West, 1996. 845 str.
20. WALLACE Thomas F.: MRP II: Making It Happen. 2th ed.. New York: John Wiley & Sons, 1995. 314 str.

9 VIRI

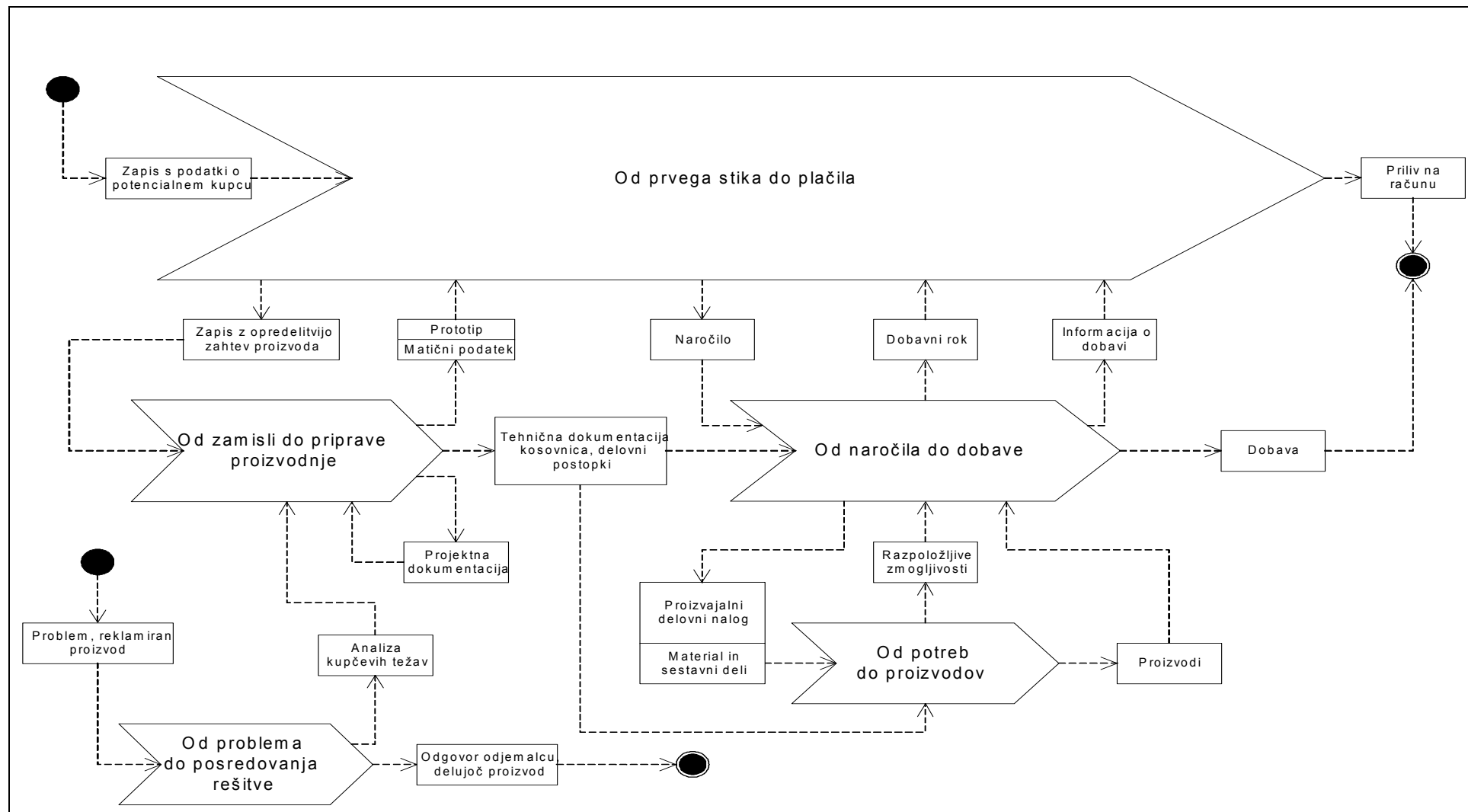
1. BREZOVNIK Alenka: Pametne tipkovnice grede kot za med. Dnevnik, Ljubljana, 12. september 2002.
2. Cilji kakovosti.doc. Grosuplje: Tipro 2002a.
3. KARMARKAR Uday: Getting Control of Just-in-Time. Harvard Business Review, September-Oktober 1989.
4. PČ dobaviteljev po skupinah.exe. Grosuplje: Tipro, 2002e.
5. PČ dobaviteljev za določen material.exe. Grosuplje: Tipro, 2002f.
6. PČ dobaviteljev.exe. Grosuplje: Tipro, 2002d.

7. Potrjevanje postavk na nabavnih nalogih.exe. Grosuplje: Tipro, 2002c.
8. PP+ - Izračun razpoložljivih zmogljivosti.doc. Grosuplje: Tipro, 2001a.
9. Proizvodnja – kosovnice z alternativami.
[URL: <http://www.datalab.si/products/pantheon45/proizvodnja/hf2.htm>], 25.2.2003.
10. Realizacija, potrebne in razpoložljive zmogljivosti.exe. Grosuplje: Tipro, 2002b.
11. S Hrvati tudi odlično. Nedelo, Ljubljana, 22. september 2002.
12. Sistem vodenja kakovosti ISO 9001:2000 - Poslovník kakovosti. Grosuplje: Tipro, 2002.
13. Strategija podjetja Tipro keyboards. Grosuplje: Tipro, 2001.

10 PRILOGA

PRILOGA 1: Grafični prikaz povezanega modela ključnih poslovnih procesov v Tipru ...	1
PRILOGA 2: Tabelarni prikaz ocene posameznih priložnosti za izboljšavo	2
PRILOGA 3: Tabelarni prikaz izbire prednostnega vrstnega reda procesov za preoblikovanje	3
PRILOGA 4: Grafični prikaz pridobivanja in realizacije naročil	4
PRILOGA 5: Grafični prikaz poteka procesa »Od prvega stika do plačila«	5
PRILOGA 6: Grafični prikaz poteka procesa »Od zamisli do priprave proizvodnje«	6
PRILOGA 7: Grafični prikaz nadzora procesa »Od naročila do dobave«	7
PRILOGA 8: Grafični prikaz poteka procesa »Od naročila do dobave«	8
PRILOGA 9: Grafični prikaz poteka procesa »Od potreb do proizvodov«	9
PRILOGA 10: Grafični prikaz poteka procesa »Od problema do posredovanja rešitve« ..	10
PRILOGA 11: Srednjeročni plan kakovosti	11
PRILOGA 12: Grafični prikaz realizacije, potrebnih in razpoložljivih zmogljivosti	13
PRILOGA 13: Grafični prikaz deleža potrjenih postavk v nabavnih nalogih	14
PRILOGA 14: Grafični prikaz povprečnega pretočnega časa dobavitelja v posameznih mesecih	15
PRILOGA 15: Grafični prikaz povprečnega pretočnega časa dobavitelja po posameznih skupinah	16
PRILOGA 16: Grafični prikaz povprečnega pretočnega časa različnih dobaviteljev za posamezen material	17

PRILOGA 1: Grafični prikaz povezanega modela ključnih poslovnih procesov v Tipru



Vir: Tipu, 2002, str. 7.

PRILOGA 2: Tabelarni prikaz ocene posameznih priložnosti za izboljšavo

Priložnost za izboljšavo	Osnovni proces	Udeleženi procesi					Vpliv št. proc.	Vpliv na zastavljene cilje					Vpliv skupaj	Ocenjena korist
		STIKPLAČ	PROTOTIP	NARDOB	PROIZVOD	PROBLEM		1	2	3	4	5		
Dejavno spremljanje odjemalcev s pomočjo IS	STIKPLAČ	✓	✓	✓		✓	4	✓	✓	✓	✓		4	250.000 €
Informacijska podpora celovitemu sistemu naročanja	STIKPLAČ	✓	✓	✓			3	✓	✓	✓	✓	✓	5	150.000 €
Aktiven sistem nadzora nad terjatvami (serije, prototipi, servis)	STIKPLAČ	✓		✓		✓	3		✓	✓			2	50.000 €
Nadzorovan in sistematiziran potek razvoja od zamisli do ugotovitve stroškov	PROTOTIP	✓	✓	✓	✓		4	✓	✓	✓	✓		4	150.000 €
Standardizacija tehnične dokumentacije	PROTOTIP		✓	✓	✓	✓	4	✓				✓	2	50.000 €
Popolno obvladovanje prototipov z razvojnega in komercialnega vidika	PROTOTIP	✓	✓	✓	✓		4	✓	✓	✓	✓		4	75.000 €
Sodelovanje razvoja pri oblikovanju in nadzoru vseh ponudb za nove izdelke	PROTOTIP	✓	✓	✓			3	✓	✓	✓			3	100.000 €
Zagotovitev izvajanja ničelne serije na vsakem novem proizvodu	PROIZVOD		✓	✓	✓		3	✓				✓	2	50.000 €
Sprotno reševanje in nadzor prejetih kupčevih problemov z uporabo IS	PROBLEM	✓	✓	✓	✓	✓	5	✓			✓	✓	3	25.000 €
Nadzor in pretok materiala	NARDOB	✓	✓	✓	✓	✓	5	✓				✓	2	250.000 €
Obvladovanje in čim boljši izkoristek proizvodnih prvin	NARDOB	✓	✓	✓	✓		4	✓				✓	2	150.000 €
Vzpostavitev MRP II	NARDOB	✓	✓	✓	✓		4	✓				✓	2	25.000 €
Proizvodnja samo po naročilu (končnih izdelkov ni nikoli na zalogi)	NARDOB	✓		✓	✓		3	✓				✓	2	50.000 €
Priprava dokumentacije za pošiljko na mestu pakiranja	NARDOB	✓	✓	✓			3	✓				✓	2	25.000 €
Vzpostavitev sistema za vzdrževanje najprimernejših dobaviteljev	NARDOB		✓	✓			2	✓				✓	2	500.000 €
Takojšen vnos izvirnih računov v IS na mestu vstopa v podjetje	NARDOB			✓			1	✓				✓	2	50.000 €
Zmanjšati stevilo sodelujočih v procesu od naročila do dobave	NARDOB			✓			1	✓				✓	2	50.000 €
		12	13	17	9	5	3,29	16	6	6	5	12	2,65	117.647 €

Vir: Dobrovoljc, 2002, str. 75.

PRILOGA 3: Tabelarni prikaz izbire prednostnega vrstnega reda procesov za preoblikovanje

Proces	Zastavljeni cilji (ocena 0-10)					Povprečje cilj	Korist v letu dni	Potrebni viri			Dejavnik		Prednostna razvrstitev
	1	2	3	4	5			Število ljudi	Čas	Materialni stroški	Tveganje	Družbeni odziv	
STIKPLAČ	Od prvega stika do plačila					7,4	250.000 €	15	D	€€	V	N	5
PROTOTIP	Od zamisli do priprave proizvodnje					6,8	150.000 €	18	S	€	S	O	2
NARDOB	Od naročila do dobave					4	500.000 €	20	S	€€	S	O	1
PROIZVOD	Od potreb do proizvodov					4	50.000 €	9	H	€	N	O	4
PROBLEM	Od problema do rešitve					6	25.000 €	17	H	€€	N	U	3

Vir: Dobrovoljc, 2002, str. 76.

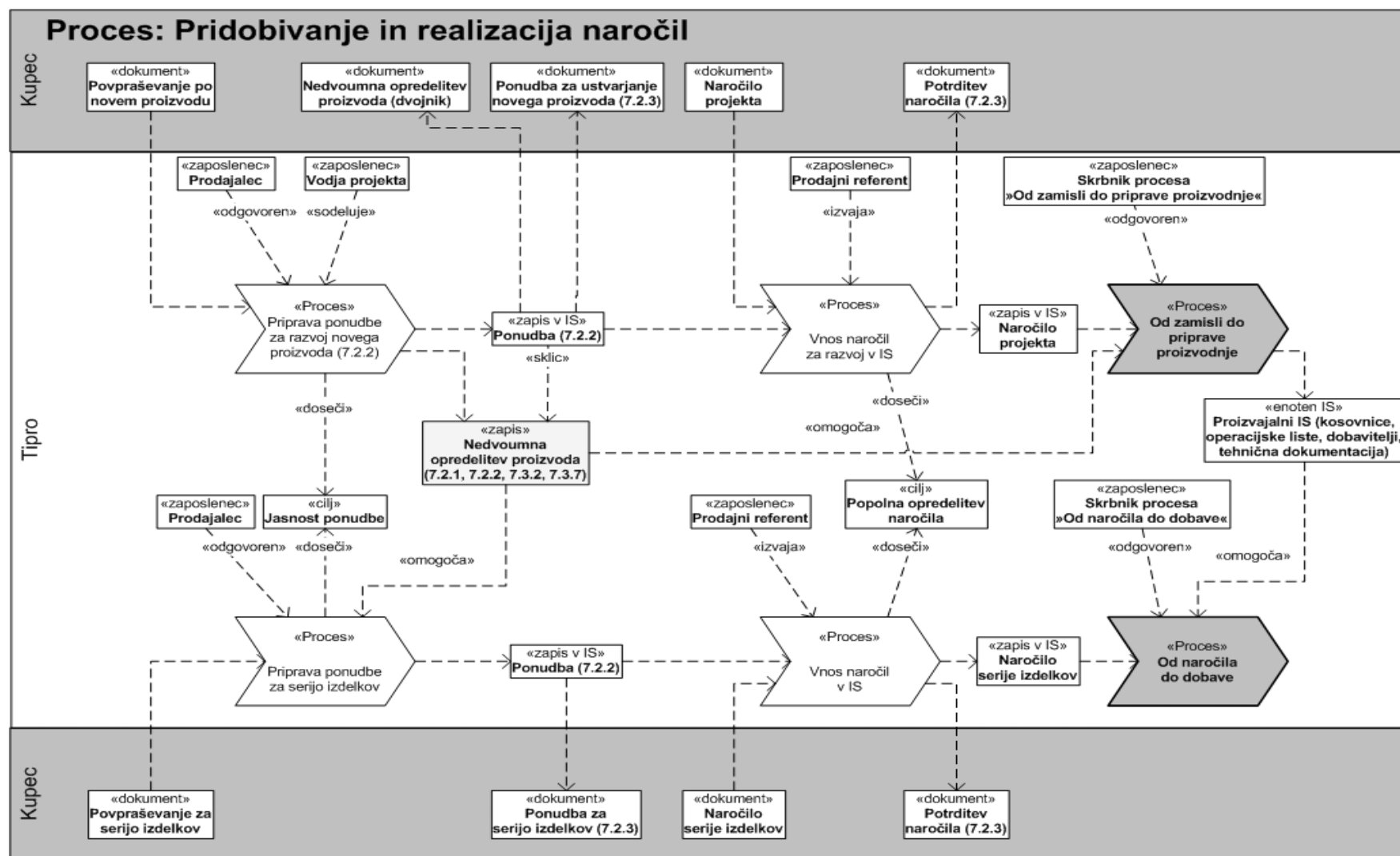
Pomen posameznih oznak, uporabljenih v zgornji preglednici, je pojasnjen v spodnji preglednici:

Pomen posameznih oznak, uporabljenih v zgodnji preglednici

Rubrika	Ocena			Pomen
Zastavljeni cilji	0-10 (0 - ni vpliva; 10 - največji možen vpliv)			vpliv procesa na zastavljeni cilj
Potrebni viri	število ljudi			celotno število zaposlenov, vključenih v proces
Čas	(H) hitro	(S) srednje	(D) dolgo	čas za uvedbo sprememb
Stroški	€	€€	€€€	potreben obseg vlaganj v preustvarjanje procesa
Tveganje	(N) nizko	(S) srednje	(V) visoko	raven tveganja pri uvajanju sprememb
Družbeni odziv zaposlenov	(U) ugoden	(O) obMadljiv	(N) neugoden	pričakovani odziv zaposlenov na uvajanje sprememb

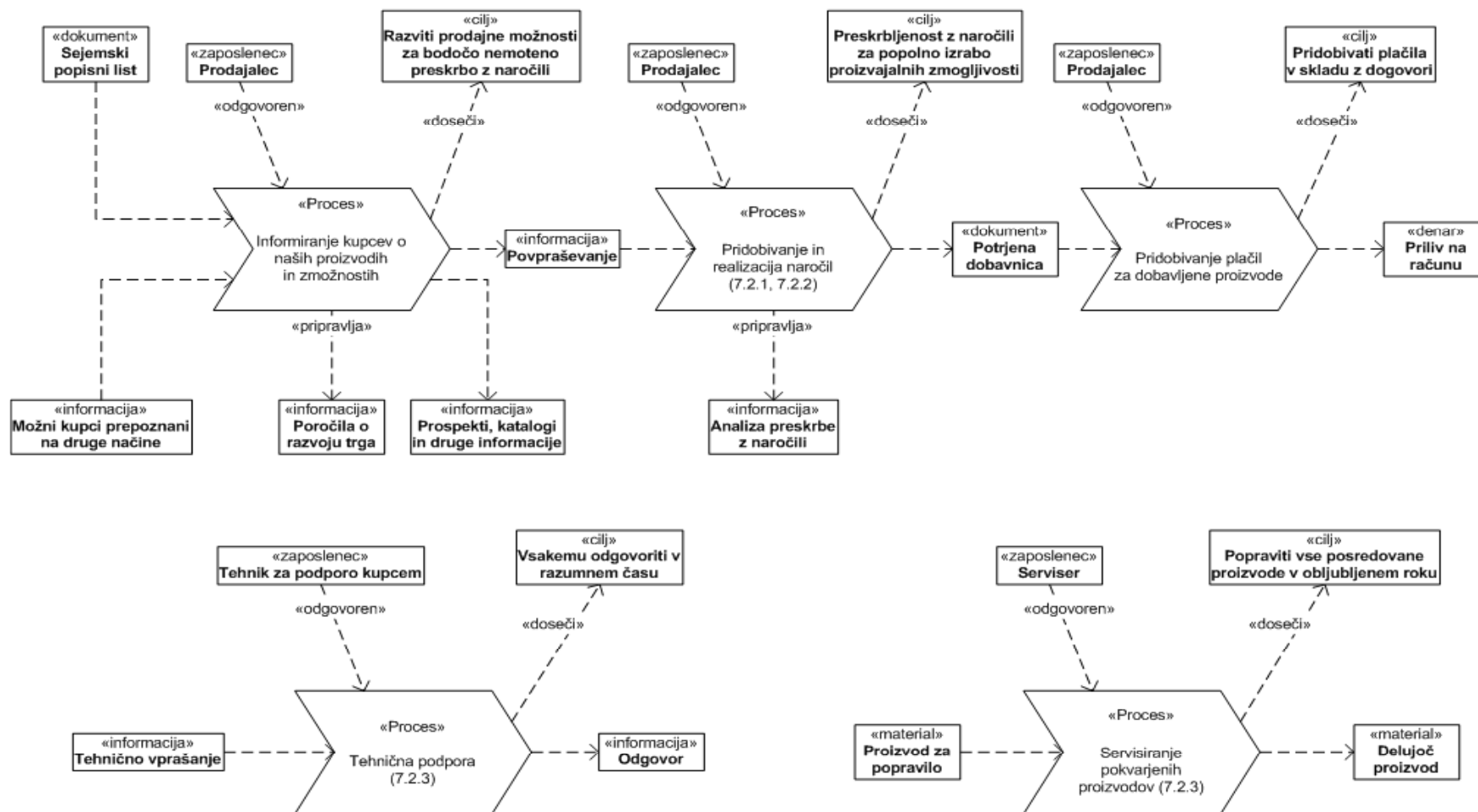
Vir: Dobrovoljc, 2002, str. 76.

PRILOGA 4: Grafični prikaz pridobivanja in realizacije naročil



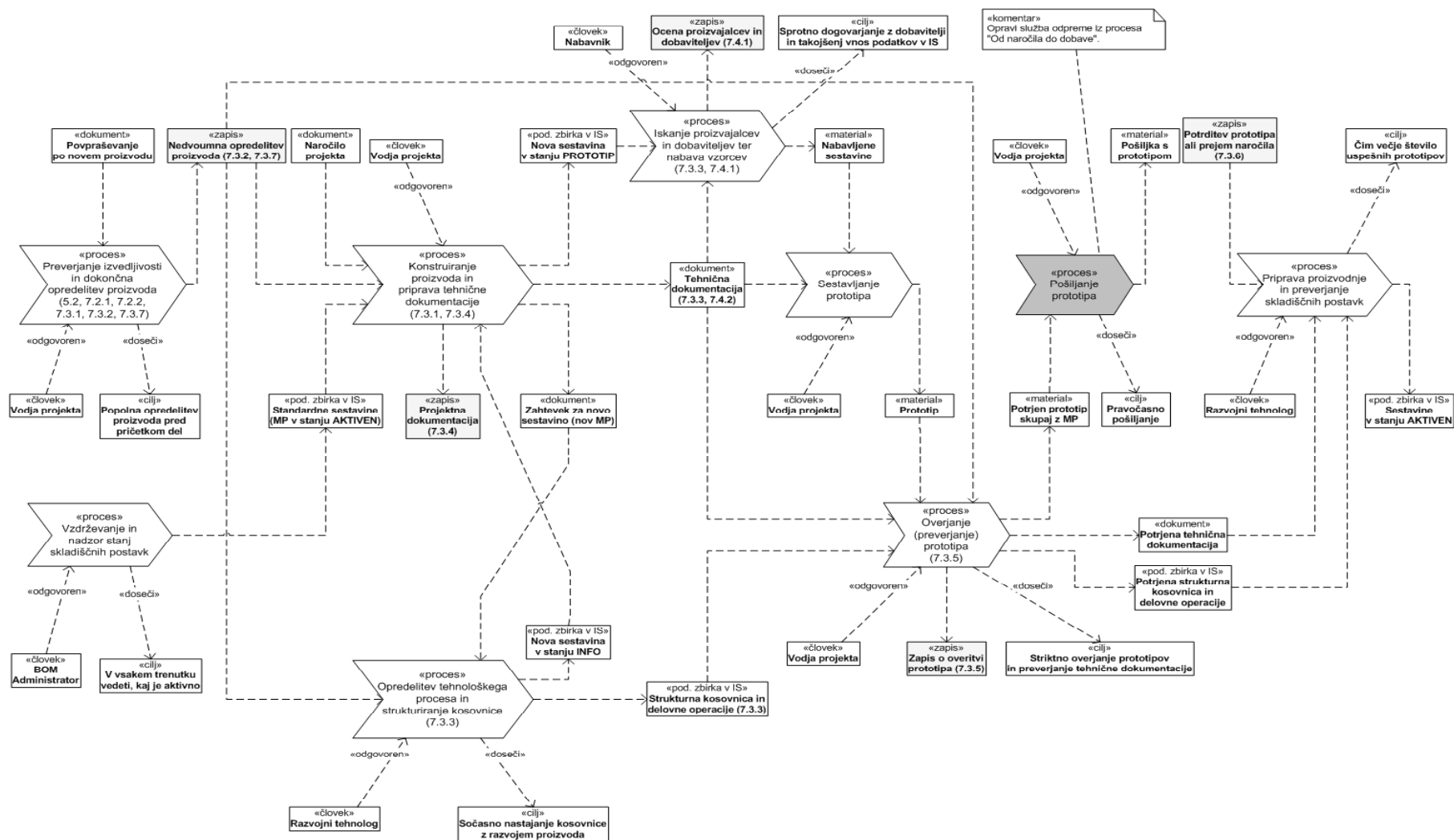
Vir: Tipro, 2002, str. 14.

PRILOGA 5: Grafični prikaz poteka procesa »Od prvega stika do plačila«



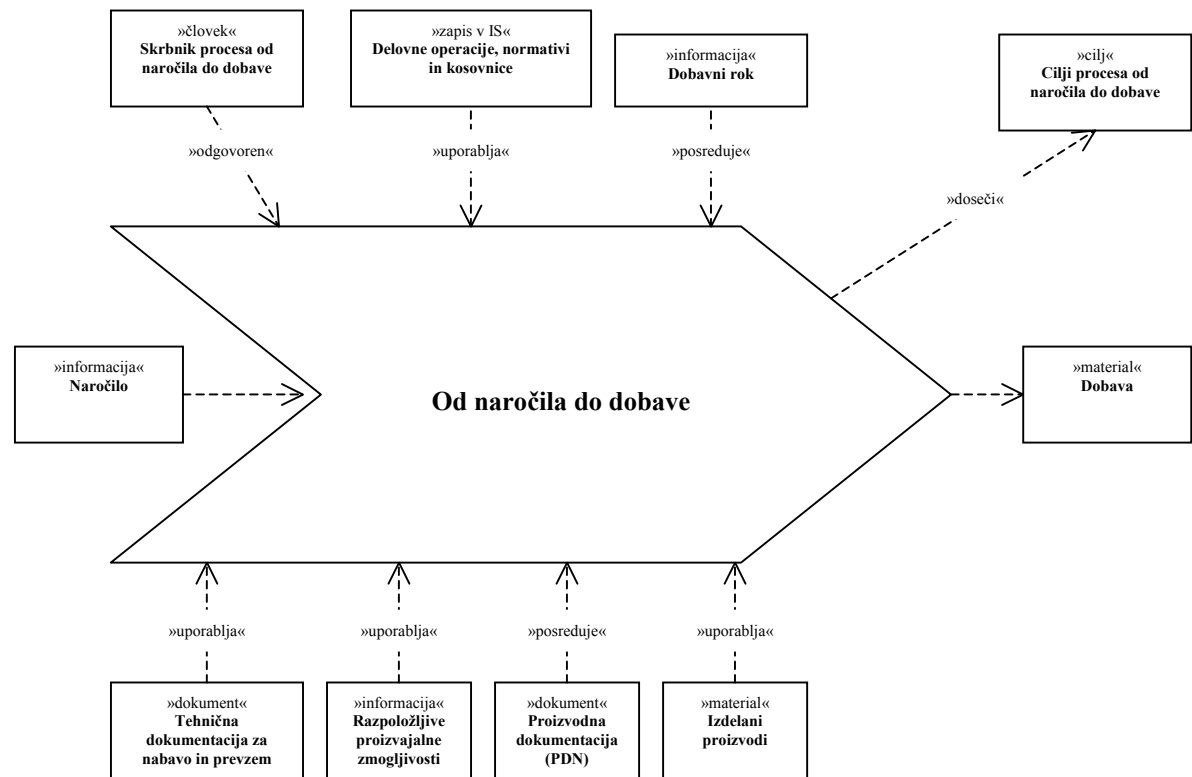
Vir: Tipro, 2002, str. 13.

PRILOGA 6: Grafični prikaz poteka procesa »Od zamisli do priprave proizvodnje«



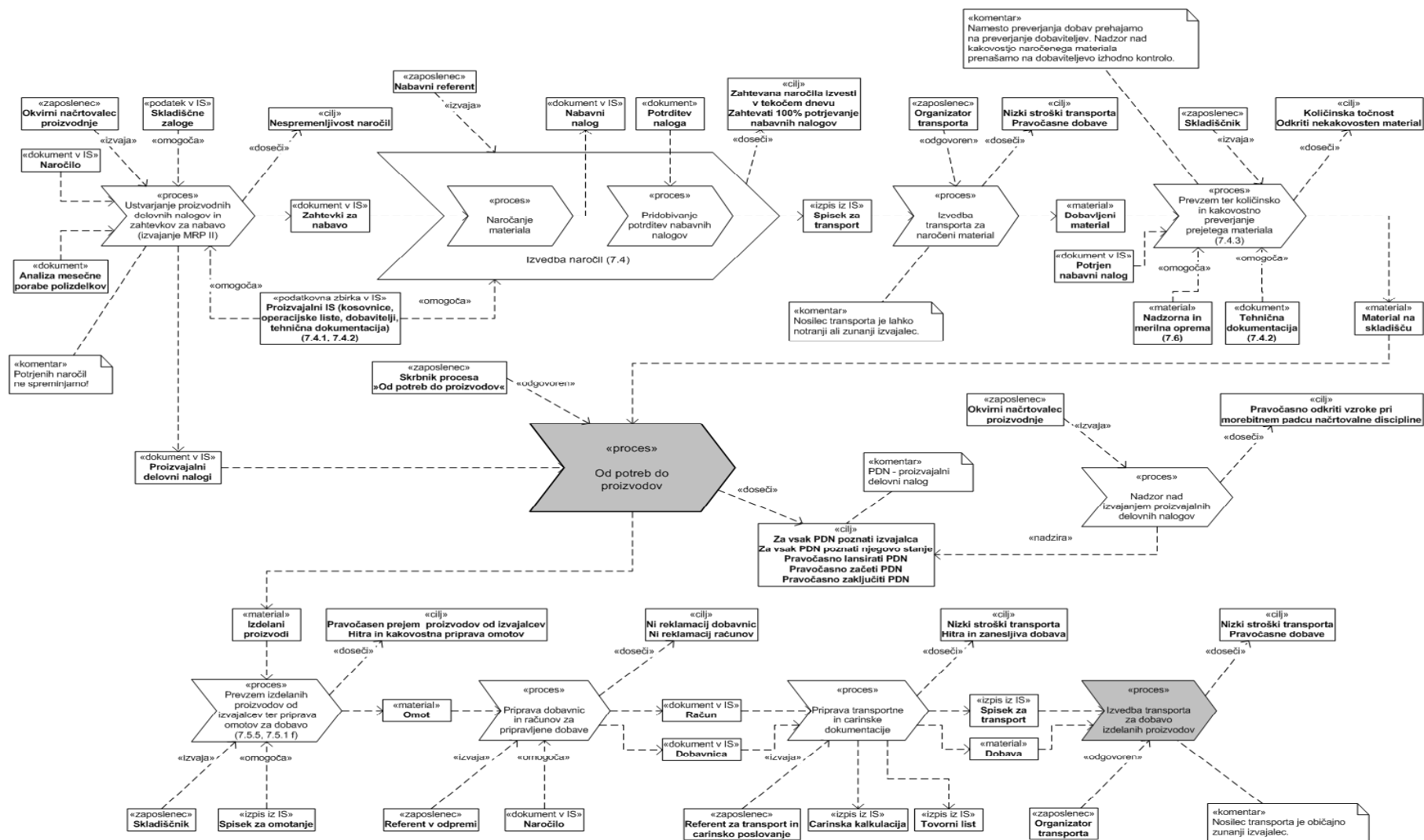
Vir: Tipro, 2002, str. 16.

PRILOGA 7: Grafični prikaz nadzora procesa »Od naročila do dobave«



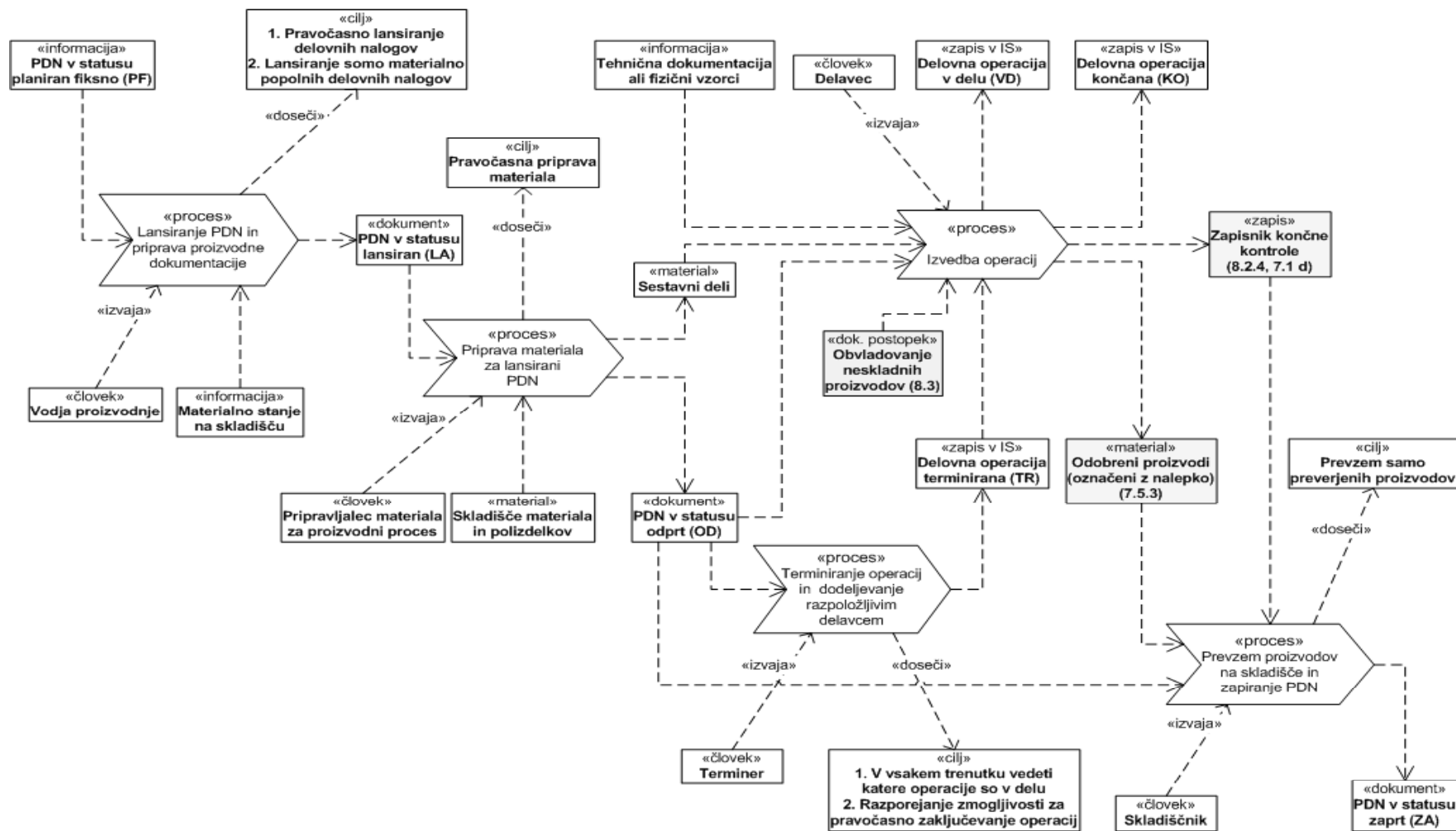
Vir: Tipro, 2002, str. 17.

PRILOGA 8: Grafični prikaz poteka procesa »Od naročila do dobave«



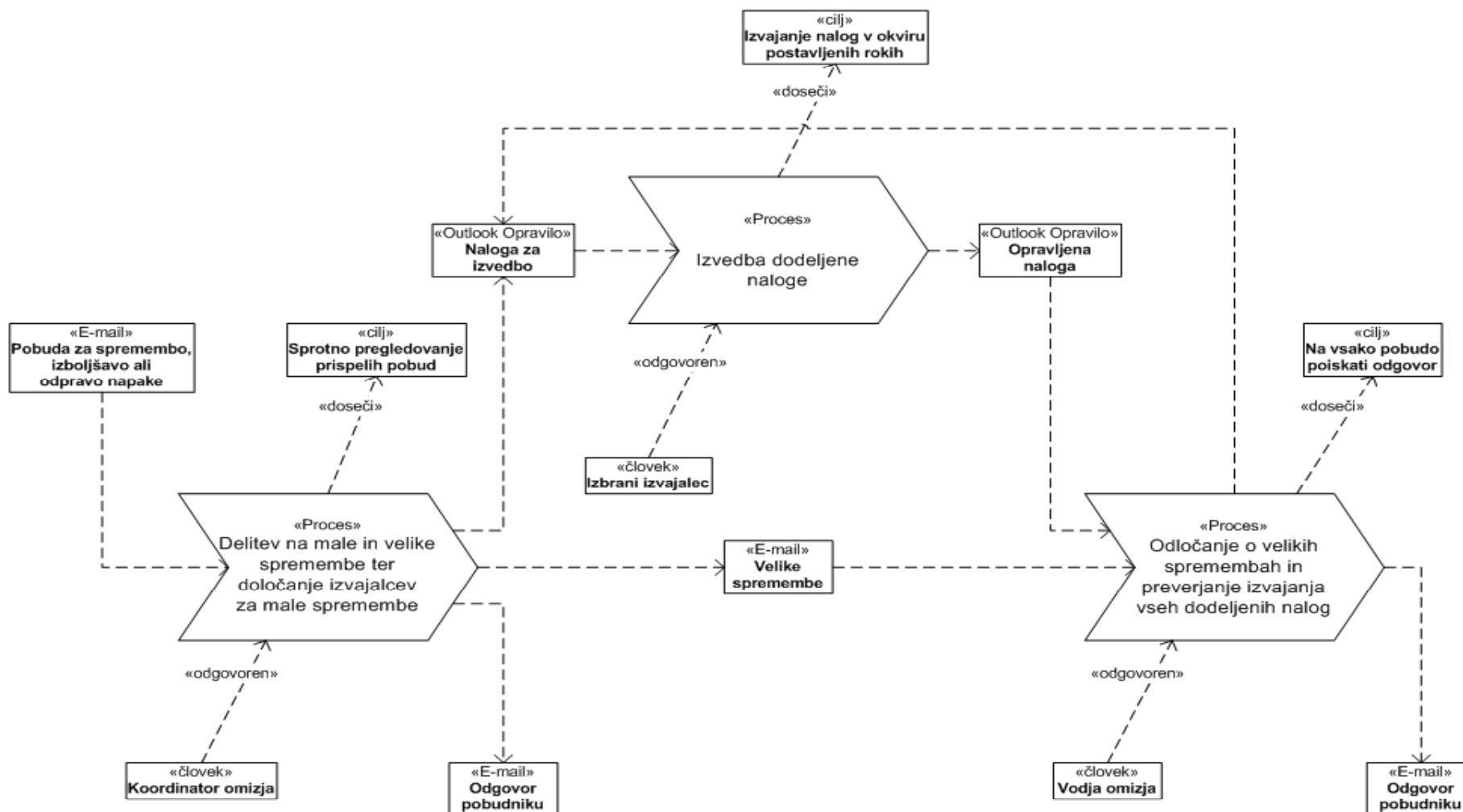
Vir: Tipro, 2002, str. 18

PRILOGA 9: Grafični prikaz poteka procesa »Od potreb do proizvodov«



Vir: Tipro, 2002, str. 20.

PRILOGA 10: Grafični prikaz poteka procesa »Od problema do posredovanja rešitve«



Vir: Tipro, 2002, str. 22.

PRILOGA 11: Srednjeročni plan kakovosti

Cilji kakovosti

1. Skupni

Zagotoviti moramo stabilnost poslovanja vseh delov podjetja. S tem bomo zagotovili finančno stabilnost in zadovoljili potrebe in pričakovanja lastnikov, kupcev, delavcev in dobaviteljev.

Osnoven kriteriji merjenja stabilnosti so:

- a) rast prihodka:
 - I. leto 2002 10%
 - II. leto 2003 25%
 - III. leto 2004 30%
- b) delež čistega dobička v prihodku
 - I. leto 2002 5%
 - II. leto 2003 7%
 - III. leto 2004 9%

2. Finančni

Naš dolgoročen cilj je, doseči bonitetni razred 1A1 (po Dun&Bradstreetu).

To pomeni, da bomo našim kupcem in dobaviteljem zagotavljali popolno finančno varnost sodelovanja.

I. leto 2002	1A3 (trenutna ocena)
II. leto 2003	1A2
III. leto 2004	1A1

3. Do/od kupca

3.1 V letu 2002 bomo vzpostavili sistem merjenja zadovoljstva kupcev in postavili kriterije uspešnosti za naslednja tri leta.

3.2 Cilj: preskrbljenost z naročili

I. leto 2002	6 tednov
II. leto 2003	10 tednov
III. leto 2004	14 tednov

4. Do/od dobaviteljev

4.1 Cilj: potrjevanje postavk v naših nabavnih nalogih

Dosegli bomo in v naslednjem letu obdržali minimalni nivo:

I. leto 2002	min 75%
II. leto 2003	85%
III. leto 2004	95%

4.2 Cilj: poravnava obveznosti do dobaviteljev

I. leto 2002	povprečna zakasnitev max.70 dni
II. leto 2003	povprečna zakasnitev max.30 dni
III. leto 2004	plačila v dogovorjenih rokih

Do konca leta 2002 bomo pripravili metodo merjenja zadovoljstva dobaviteljev z našim sodelovanjem.

5. **Do naših delavcev**

Zagotavljanje socialne varnosti in visoke kakovosti življenja za delavce in njihove družine. V ta namen bomo zagotavljali:

- a) osebne prejemke, katerih povprečna vrednost bo vsaj za 10% višja od povprečja v državi
- b) permanentno izobraževanje zaposlenih tako za potrebe dela kot osebne rasti posameznika
- c) vzpostavitev sistema, ki bo spodbujal vse zaposlene k podajanju ponudb in inovacij

Grosuplje, 26.04.2002

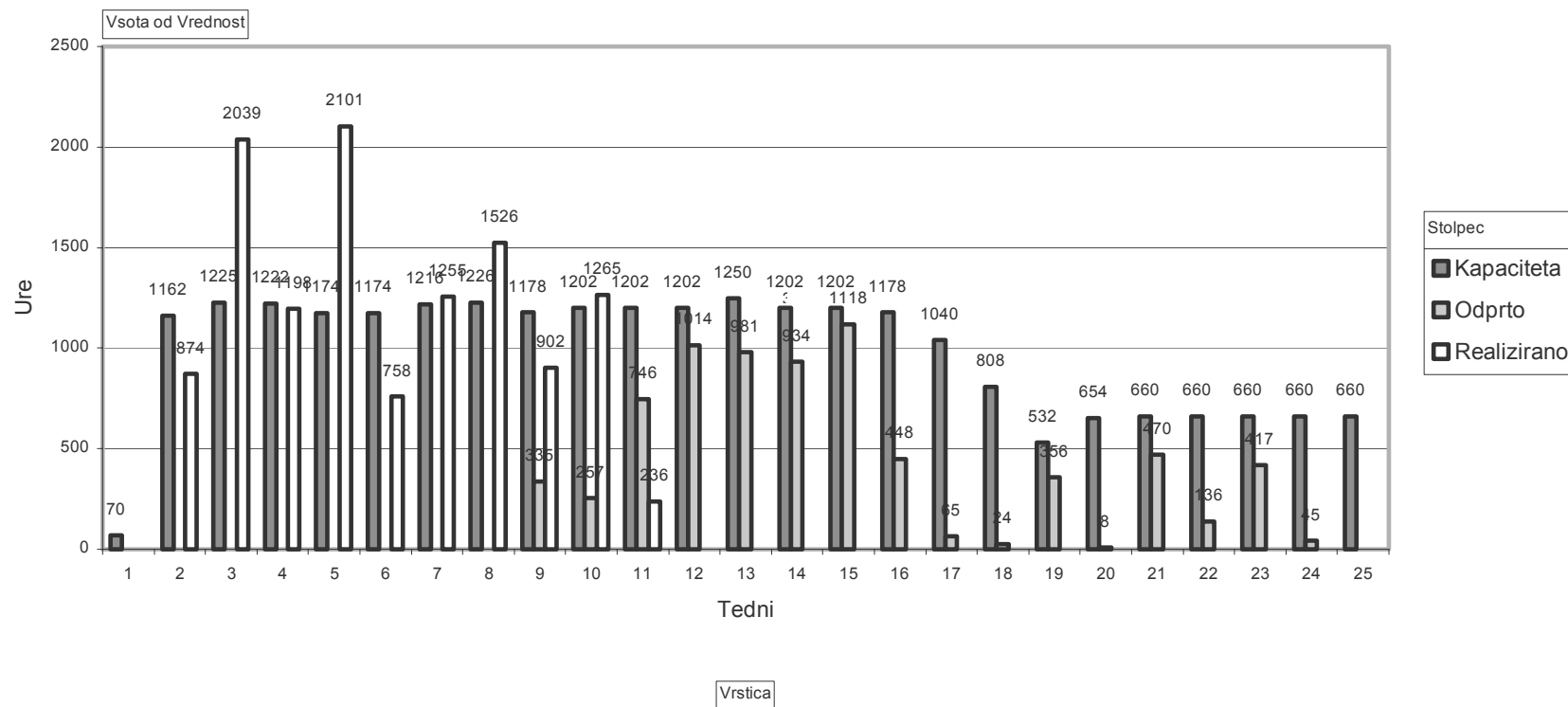
Direktor

Vir: Tipro, 2002a.

PRILOGA 12: Grafični prikaz realizacije, potrebnih in razpoložljivih zmogljivosti

Stran1 (Vse)

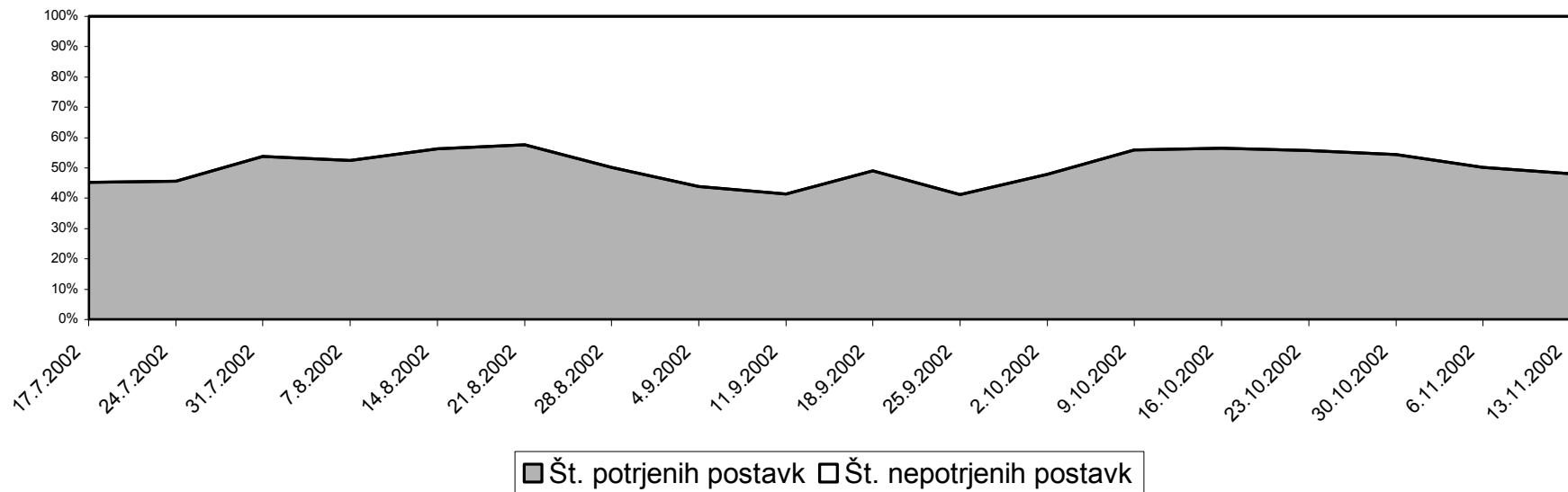
Prikaz realizacije, potrebnih in razpoložljivih zmogljivosti



Vir: Tipro, 2002b.

PRILOGA 13: Grafični prikaz deleža potrjenih postavk v nabavnih nalogih

Delež potrjenih postavk v nabavnih nalogih

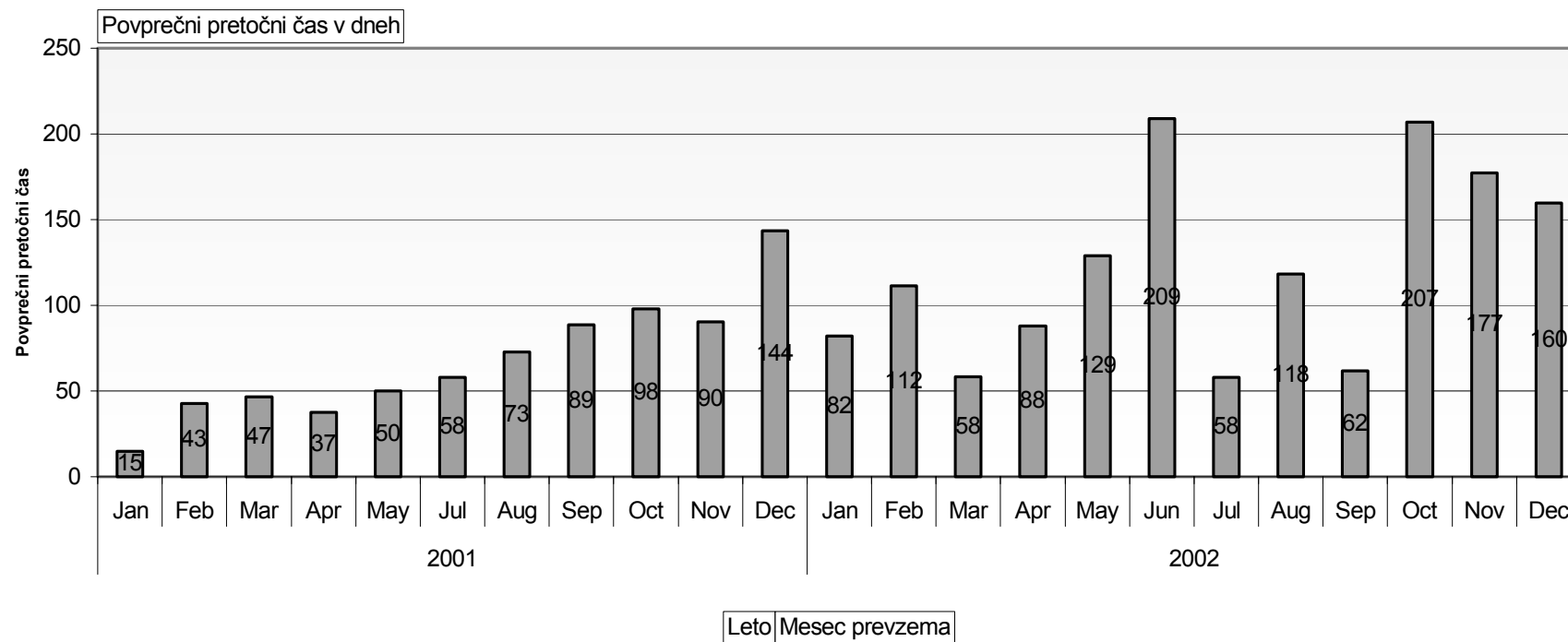


Vir: Tipro, 2002c.

PRILOGA 14: Grafični prikaz povprečnega pretočnega časa dobavitelja v posameznih mesecih

Naziv dobavitelja CODICO

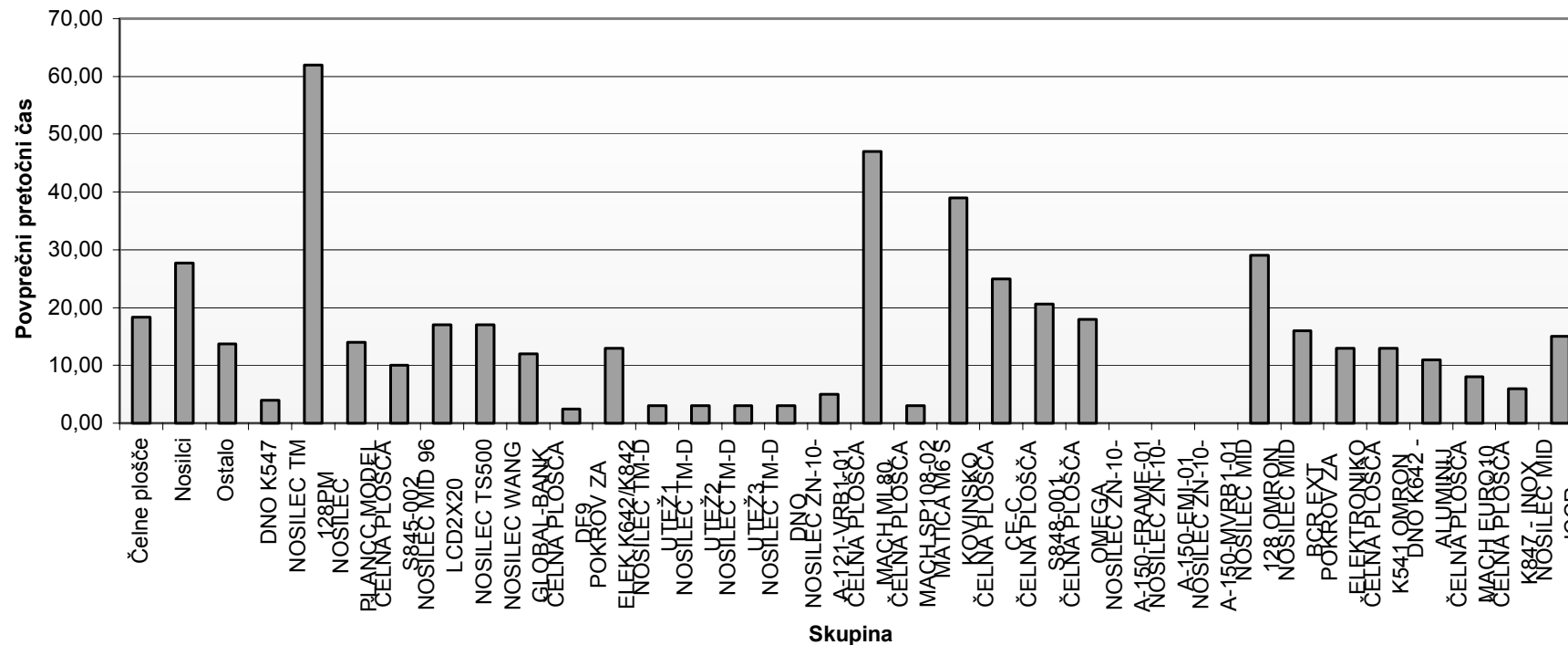
Povprečni pretočni čas podjetja v posameznih mesecih



Vir: Tipro, 2002d.

PRILOGA 15: Grafični prikaz povprečnega pretočnega časa dobavitelja po posameznih skupinah

Povprečni pretočni čas po skupinah za podjetje O.C.G.



Vir: Tipro, 2002e.

