

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**Planiranje proizvodnje ob podpori
poslovno - informacijskega sistema Baan
v podjetju Iskra ISD d. d.**

Ljubljana, december 2002

Katarina DROBNIČ

IZJAVA

Študentka Katarina Drobnič izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom doc. dr. Boruta Rusjana in skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 2.12.2002

Podpis: _____

KAZALO

	stran
1 UVOD	1
1.1 Problematika – področje preučevanja	1
1.2 Namen preučevanja.....	2
1.3 Cilji in vsebina dela	2
1.4 Metode dela.....	4
2 OSNOVE PLANIRANJA PROIZVODNJE.....	5
2.1 Opredelitev planiranja v podjetju	5
2.2 Mesto in vloga planiranja proizvodnje v podjetju.....	6
2.3 Izhodišča za planiranje proizvodnje.....	9
2.3.1 Povezava virov proizvodnje s planiranjem proizvodnje.....	9
2.3.2 Organizacija in usmeritev proizvodnje podjetja	12
2.3.3 Organizacija proizvodnih obratov in razmestitev opreme.....	13
2.3.4 Opredelitev vrst proizvodnje	17
2.3.5 Planiranje proizvodnje v odvisnosti od organizacije in vrste proizvodnje	20
2.3.6 Informacijski tok planiranja z metodo MRP II	24
3 PLANIRANJE PROIZVODNJE	25
3.1 Glavni plan proizvodnje.....	25
3.1.1 Izhodišča glavnega plana proizvodnje	25
3.1.2 Podatki glavnega plana proizvodnje	26
3.1.3 Planski artikli in kosovnice kritičnih materialov in zmogljivosti.....	29
3.1.4 Razvoj glavnega plana proizvodnje z zaprto zanko MRP II	32
3.1.4.1 <i>Grob plan zmogljivosti (RCCP)</i>	36
3.1.4.2 <i>Grob plan potreb po materialih (RMRP)</i>	36
3.1.4.3 <i>Razpoložljivost za dobavo</i>	37
3.1.5 Problemi glavnega planiranja.....	39
3.2 Ravnanje z zalogami.....	40
3.2.1 Ravnanje z zalogami v proizvodnem in distribucijskem okolju	40
3.2.2 Analiza zalog in proizvodov	42
3.2.3 Pomen izvajanja ABC analize zalog in proizvodov	44
3.2.4 Statistična kontrola zalog (SIC)	45
3.2.5 Naročanje na osnovi potreb po materialih (MRP)	48
3.3 Terminiranje proizvodnje.....	51
3.3.1 Pojem terminiranja v proizvodnji.....	51
3.3.2 Metode termskega planiranja v serijski proizvodnji	52
3.3.3 Heller-Logemannov algoritem	52
4 POSLOVNO INFORMACIJSKI SISTEM BAAN.....	55

4.1 Vloga informacijskega sistema v organizaciji	55
4.2 Predstavitev poslovno-informacijskega sistema Baan	56
4.2.1 Razvoj poslovno-informacijskega sistema	56
4.2.2 Integracija poslovnih objektov v enoten poslovni sistem.....	56
5 PREDSTAVITEV PODJETJA ISKRA ISD	59
5.1 Podjetje in njegova dejavnost.....	59
5.2 Organizacijska struktura podjetja	60
5.3 Razvoj informatike v podjetju	61
5.4 Obseg uporabe informacijskega sistema Baan	61
6 PLANIRANJE PROIZVODNJE V PODJETJU ISKRA ISD	62
6.1 Splošno o planiranju proizvodnje v podjetju Iskra ISD	62
6.2 Organizacija proizvodnje v poslovni enoti Livarna – PE3	63
6.3 Ključni dejavniki planiranja proizvodnje	64
6.3.1 Matični podatki proizvedenega artikla.....	64
6.3.2 Opredelitev delovnih mest in fiksni zmogljivosti.....	66
6.3.3 Opredelitev metod naročanja proizvodov in materialov	67
6.4 Izhodišča za planiranje proizvodnje.....	68
6.4.1 Otvoritev planskih šifer	68
6.4.2 Analiza proizvodov v PE Livarna	69
6.4.3 Planska enota ter njena delovna obremenitev	70
6.4.4 Razvoj plana proizvodnje in glavnega plana proizvodnje.....	71
6.4.4.1 Planiranje in rezultati plana proizvodnje.....	72
6.4.4.2 Odvisnost plana proizvodnje od časovne razporeditve in velikosti potreb ..	74
6.4.4.3 Planiranje proizvodnje – glavni plan proizvodnje	76
6.4.4.4 Vpliv velikosti in pogostnosti naročil na rezultate glavnega plana	78
6.5 Vpliv neplaniranih naročil na planirano proizvodnjo	80
6.5.1 Uravnotežen terminski plan proizvodnje	80
6.5.2 Planirani materialni tokovi	81
6.5.3 Glavno planiranje z informacijskim sistemom BaanIV v podjetju Iskra ISD	82
6.6 Kritični vidiki planiranja virov podjetja	84
6.6.1 Vpliv organizacije podjetja na planiranje proizvodnje.....	84
6.6.2 Vpliv okolja podjetja na planiranje proizvodnje.....	85
6.6.3 Razumevanje kompleksnih sistemov planiranja.....	87
7 ZAKLJUČEK	90
8 LITERATURA, VIRI	93
8.1 Literatura.....	93
8.2 Viri.....	95
9 SLOVAR TUJIH IZRAZOV IN OKRAJŠAV	96

SEZNAM SLIK

stran

Slika 1: Mesto planiranja proizvodnje ter pripadajoči plani	8
Slika 2: Povezava matičnih podatkov s planskimi stopnjami	10
Slika 3: Notranja organizacija proizvodnega obrata	14
Slika 4: Hibridna organizacija proizvodnje	16
Slika 5: Vrste proizvodnje glede na razmejitveno točko kupčevega naročila (RTKN)	17
Slika 6: Strategije glavnega plana proizvodnje v različnih proizvodnih okoljih.....	22
Slika 7: Shema osnovnega sistema planiranja MRP II	23
Slika 8: Tok informacij za planiranje MRP II	24
Slika 9: Planiran kumulativen pretočni čas proizvedenega artikla	26
Slika 10: Delitev planskega horizonta glavnega plana po stopnji zanesljivosti podatkov	27
Slika 11: Uporaba različno dolgih planskih obdobij in drsno planiranje	28
Slika 12: Hierarhija planskih artiklov po planskih ravneh.....	29
Slika 13: Prikaz planiranih potreb ter plana proizvodnje planskega artikla	31
Slika 14: Točka naročanja in odvisne potrebe	31
Slika 15: Grobe potrebe po zmogljivostih: preseganje meje fiksne zmogljivosti	33
Slika 16: Simulacija glavnega plana z upoštevanjem fiksnih zmogljivosti.....	34
Slika 17: Planiranje zmogljivosti naprej in nazaj	35
Slika 18: Prikaz grobe zasedenosti delovnih mest in izvora zasedenosti po proizvodih.....	36
Slika 19: Prikaz planiranih materialnih tokov za primer enkratnega naročila.....	37
Slika 20: Informacije za prodajo: preverjanje razpoložljivih količin za dobavo	38
Slika 21: Ravnanje z zalogami v distribucijskem in proizvodnem okolju	40
Slika 22: ABC analiza: letna vrednost izdaj in število skladiščnih artiklov	43
Slika 23: Naročanje po sistemu fiksnih količin	46
Slika 24: Sistema spremljanja zalog pri enakomernem stohastičnem povpraševanju	46
Slika 25: Rast povprečne vrednosti zaloge v proizvodnji	48
Slika 26: Logika izračuna potreb po materialih po sestavnih delih po obdobjih.....	49
Slika 27: Časovno planiranje naročil MRP komponent.....	49
Slika 28: Gantogram poteka delovnih nalogov in zasedenosti DM - planiranje v naprej	54
Slika 29: Gantogram poteka delovnih nalogov in zasedenosti DM - planiranje nazaj	54
Slika 30: Vrednost prodaje ERP programske opreme v Mio. USD (1996–1998).....	56
Slika 31: Primer modela nadzora poslovnih procesov za proizvodno podjetje.....	58
Slika 32: Prodaja v podjetju Iskra ISD d. d. v letu 1999	60
Slika 33: Organizacijska struktura podjetja Iskra ISD	60
Slika 34: Organizacija PE3 – Livarna	63
Slika 35: Obseg delovnih mest za planiranje proizvodnje	66
Slika 36: Enonivojska kosovnica proizvoda razreda A.....	67
Slika 37: Dolžine planskih obdobij v planu proizvodnje in glavnem planu proizvodnje	68
Slika 38: Analiza proizvodov po merilu pokritja proizvodov.....	69
Slika 39: Planska enota s planskimi delovnimi mesti za planiranje z omejitvami	70
Slika 40: Preobremenitev DM 352	74
Slika 41: Rezultati plana proizvodnje za proizvod najnižje prioritete	76

Slika 42: Prikaz dnevne dejanske zasedenosti delovnega mesta z nalogi v proizvodnji	77
Slika 43: Rezultati glavnega plana za proizvod najvišje prioritete.....	78
Slika 44: Podroben glavni plan proizvodnje enkratnega naročila velike količine	78
Slika 45: Prikaz stroškov in prihodkov glavnega plana proizvodnje.....	79
Slika 46: Vpliv odprtrega neplaniranega naročila na terminski plan proizvodnje.....	81

SEZNAM TABEL

stran

Tabela 1: Hierarhija in ročnost planov	7
Tabela 2: Delitev vrste proizvodnje po lastnostih proizvoda.....	19
Tabela 3: Organizacija proizvodnje po vrsti proizvodnje in lastnostih proizvodov.....	20
Tabela 4: Vpliv različnih proizvodnih okolij na postavitev glavnega plana	21
Tabela 5: Groba opredelitev metode naročanja artikla po ABC analizi	45
Tabela 6: Glavni mejniki razvoja informacijskega sistema Baan, Baan Company.....	57
Tabela 7: Dejanski podatkovni model opisa tehnološkega postopka	65
Tabela 8: Model ločenih tehnoloških časov in prikaz porazdelitve stroškov	65
Tabela 9: Ocena pogostnosti in povprečne velikosti naročila.....	72
Tabela 10: Plan proizvodnje	73
Tabela 11: Vključitev dodatnih potreb, združenih v obdobju 12.....	75
Tabela 12: Povzetek plana proizvodnje z vključitvijo dodatnih potreb.....	75
Tabela 13: Planirana naročila: MRP nabava	82
Tabela 14: Planirana naročila: MPS proizvodnja.....	82

1 UVOD

1.1 PROBLEMATIKA – PODROČJE PREUČEVANJA

Vključevanje slovenske industrije v evropske in širše svetovne gospodarske tokove je realnost. Mnoga slovenska proizvodna podjetja so imela po zaprtju enotnega jugoslovanskega trga po letu 1991 imela edino možnost za obstoj in svoj nadaljnji razvoj s preusmeritvijo na tuge, konkurenčno močne in kakovostno zahtevne trge. Ohranitev konkurenčnosti lastne proizvodnje nasproti tujim proizvajalcem je od proizvodnih podjetij zahtevala dodatne napore pri nadzoru stroškov, hitrosti in kakovosti izdelave, kot tudi inovativno razmišljanje na področjih razvoja proizvodov, ravnana proizvodnje in poslovanja v celoti.

Z razvojem informacijske tehnologije in aplikacij so se širila tudi področja uporabe informatike v poslovanju podjetij. Povezovanje ključnih poslovnih funkcij (finance, računovodstvo, distribucija, proizvodnja in prodaja) ter pretok informacij med njimi zagotavlja podjetju enoten nadzor nad poslovanjem, poleg tega pa je to podlaga za povezovanje osnovnih poslovnih funkcij v smeri integriranega planiranja, nadzora in optimiranja poslovanja.

Osnovna dejavnost proizvodnega podjetja je lastna izdelava. Zato podjetja iščejo vedno nove možnosti zniževanja stroškov izdelave. Vsem proizvodnim podjetjem je najpomembnejši cilj učinkoviti nadzor porabe materiala in stroškov potrebnega dela za izdelavo. To pa za konkurenčnost na tujih trgih ne zadošča, zato uspešnejša podjetja vključujejo kot del učinkovitega ravnana proizvodnje tudi povezano planiranje proizvodnje in višine zalog. Planiranje proizvodnje odločilno posega na področja:

- internega materialnega poslovanja: ravnana zalog, razpoložljivosti za izdajo v proizvodnjo;
- nabave surovin in komponent: pravočasnost ter zadostnost dobav, odnosi z dobavitelji;
- prodaje komponent in končnih proizvodov: pravočasnost, zadostnost ter kakovost dobav, odnosi s kupci;
- investicij: zagotavljanje ustreznih in novih tehnologij ter razpoložljivih strojnih zmogljivosti;
- kadrovanja: zagotavljanje ustreznih znanj in razpoložljivosti delovne sile;
- računovodstva in financ: evidentiranje poslovnih dogodkov, uravnavanje denarnih tokov, spremmljanje uspešnosti poslovanja, razporejanje sredstev.

V svetu so se razvili številni pristopi za planiranje proizvodnje, ki uporabljajo različne metode. V splošnem ne moremo govoriti o slabi ali dobrvi metodi in tudi ne o čistih modelih planiranja. Vsaka od metod je nastajala v posebnem poslovnom okolju, za katerega je bila značilna stopnja kulture podjetja z razvitimi poslovni običaji, privzetim vzorcem obnašanja ljudi in razvitostjo tehnologije, same metode pa izhajajo iz osnovnih značilnosti proizvodnega procesa določene vrste proizvodnje.

Na podlagi znanih algoritmov iskanja optimumov, postavljanja ključnih omejitev in lastnih značilnostih proizvodnje (tehnologije in proizvodov) lahko proizvodno podjetje danes postavi svoj model planiranja proizvodnje. Poslovno informacijski sistemi, ki omogočajo medsebojno povezavo vseh poslovnih funkcij in imajo vgrajeno logiko planiranja z omejenimi viri, so pri tem le orodje za izdelavo modela in vir zagotavljanja bistvenih informacij. Posamezno podjetje se samo odloča o privzetih osnovnih lastnostih modela, obsegu planiranja proizvodnje in želenih časovnih okvirih. Hkrati s tem opredeljuje tudi tesnejšo ali ohlapnejšo povezanost proizvodnje z ostalimi poslovnimi vlogami.

1.2 NAMEN PREUČEVANJA

Planiranje proizvodnje je proces, ki ni povezan samo s poslovno funkcijo proizvodnje. Je eden od tistih procesov, ki vpliva na celotno poslovanje podjetja. Glede na vrsto proizvodnje posega v verigo materialnega toka, in sicer od naročanja materialov, preko ravnanja z zalogami, pa vse do končne predaje proizvodov naročniku. Planiranje proizvodnje neposredno zadeva tudi finančno poslovanje. Finančna služba zagotavlja sredstva za razpoložljivost virov: materialnih, tehnoloških in človeških.

Vsebina magistrskega dela je neposredno povezana s proizvodno dejavnostjo podjetja Iskra ISD d. d. Proizvodna dejavnost podjetja vključuje tehnološko popolnoma različne enote: livarno, plastiko, strojno obdelavo in montažo. Glede na raznovrstnost proizvodnih enot in s tem pogojene značilnosti posamezne vrste proizvodnje je določen tudi namen naloge.

Namen naloge je določiti ustrezni model planiranja proizvodnje, ki ustreza potrebam določene proizvodne enote ter proizvodnje kot celote. Prav tako je namen naloge preveriti postavljen model in oceniti vpliv planiranja proizvodnje na posamezne poslovne funkcije ter celotno poslovanje podjetja. Opozoriti želi na dobre in slabe strani postavljenega modela planiranja proizvodnje za podjetje ter nujne spremembe v podjetju, ki jih uvedba planiranja proizvodnje zahteva.

Skladno z opredeljenim namenom so določeni cilji dela.

1.3 CILJI IN VSEBINA DELA

Cilj magistrskega dela je razčlemba možnosti proizvodnih podjetij pri izbiri metode planiranja glede na vrsto proizvodnje in njeno današnjo organizacijo. Predvsem je poudarek na razumljivem opisu in predstavitvi značilnosti osnovnih načel planiranja proizvodnje. Cilj je tudi izpostaviti ključne dejavnike pri postavitvi modela planiranja proizvodnje. Postavljen model planiranja proizvodnje je preverjen s simulacijo na standardnem poslovno informacijskem sistemu.

Cilji so:

- Ugotoviti značilnosti planiranja v primeru serijske proizvodnje.
- Evidentirati težave, ki nastopijo pri planiranju proizvodnje v realni organizaciji.

c) Odgovoriti na najpogostejša vprašanja, ki se zastavlajo pri odločanju za ali proti planiranju proizvodnje:

- kaj planiranje proizvodnje prinaša podjetju,
- kje podjetje omejuje,
- v kolikšni meri vpliva na njegovo prilagodljivost,
- kakšne spremembe prinaša s seboj: v načinu dela, razmišljanju, organizaciji podjetja.

Glede na postavljene cilje je postavljena tudi celotna zasnova naloge.

V uvodu so prikazani namen dela in cilji, ki jih z nalogo želim doseči. Opredeljene so tudi metode dela, ki so uporabljene pri izdelavi naloge.

V prvem delu naloge povzemam teoretične osnove, na katerih bo slonel praktičen del naloge. Ločeno predstavljam osnove planiranja proizvodnje, od teoretičnih izhodišč metod planiranja do planskih modelov. Opredeljeni so ključni pojmi planiranja proizvodnje. Opisana sta najpogosteje uporabljeni modeli pri planiranju serijske proizvodnje. Za lažje razumevanje bodo predstavljena uveljavljena znanja in izkušnje, povzeti iz domače in tuje strokovne literature. Razložene osnove planiranih neodvisnih in odvisnih potreb proizvodnje v času so podlaga za časovno planiranje. Prikazana je nujna povezanost proizvodnje z ustreznim načinom ravnjanja z zalogami ter ustrezeno ravnanje z viri za proizvodnjo, predstavljene pa so tudi nekatere možnosti planiranja zalog in vpliv razpoložljivosti virov na planiranje proizvodnje.

V četrtem in petem poglavju predstavljam poslovno informacijski sistem Baan in slovensko podjetje, ki ta sistem uporablja. Pomen poznavanja osnovne funkcionalne zgradbe poslovno informacijskega sistema in uporabnika, to je njegove organizacije, je zaradi razumevanja izhodišč simulacije in analize rezultatov nujen. Informacijski sistem je orodje, s katerim podjetje shranjuje, obnavlja in dopolnjuje vse obstoječe podatke, predvsem pa tvori koristne nove informacije, ki nastajajo v poslovnem procesu. Če želimo razvijati kompleksen sistem planiranja proizvodnje se moramo zavedati množice podatkov, ki so potrebni za postavitev realnega proizvodnega plana. Dobro moramo poznati tako organizacijo podjetja kot njegovo dejavnost, saj le-ti odločilno vplivata na poslovne procese v podjetju in poti vseh materialnih tokov od nabave do prodaje.

V šestem poglavju bodo pojasnjena izhodišča, ki so bila postavljena pri izvedbi simulacije planiranja proizvodnje v konkretnem podjetju Iskra ISD. Sledilo bo generiranje plana po ravneh - od planskih artiklov in posameznih odvisnih potreb, do nabavljenih materialov. Na omejenem delu proizvodnje (poslovna enota) bodo predstavljeni rezultati, ki jih planiranje proizvodnje nudi. Prikazane bodo analize virov proizvodnje (materiala, dela) ter vpliv planirane proizvodnje na finančne tokove. Del praktičnega prikaza bo tudi analiza posledic uvajanja planiranja proizvodnje na organizacijo. Vse to zahteva tudi spremenjanje organizacije in postavljanje novih, spremenjenih poslovnih vezi podjetja z okolico. Na koncu poglavja bodo zato kritično prikazane osnovne težave planiranja proizvodnje v povezavi z izvajalskimi funkcijami: izvajanjem proizvodnje in nadzorom, nabavo, skladiščnim

poslovanjem in prodajo. Neposredna povezanost plana proizvodnje s plani ostalih poslovnih funkcij mora upoštevati tudi časovno odvisnost ter omejeno razpoložljivost virov.

Zaključek naloge bo namenjen sklepnim ugotovitvam:

- splošnim, ki naj bi bile povzetek ključnih elementov za planiranje proizvodnje in s tem pomoč proizvodnim podjetjem pri odločanju za planiranje proizvodnje v okviru integriranega planiranega poslovanja, ter
- specifičnim, ki so bile izpostavljene v primeru podjetja Iskra ISD.

Na koncu naloge bo dodan slovar slovenskih prevodov tujih izrazov. Gre za izraze, ki so pogosto uporabljeni v literaturi in poslovni informatiki ter se v literaturi pojavljajo praviloma s prepoznavnimi okrajšavami (kratice).

1.4 METODE DELA

Glede na izbrano tematsko področje naloge ter opredeljene namene in cilje bo naloge vključevala znanstveno-raziskovalno in strokovno raven, pri tem bosta uporabljena teoretična in izkustvena metoda.

Pri raziskavi mi bodo v pomoč naslednji metodološki prijemi:

- raziskovanje teoretičnih osnov v svetu znanih in v poslovni praksi najpogosteje uporabljenih metod planiranja proizvodnje,
- prepoznavanje ključnih dejavnikov, ki vplivajo na izbiro metode planiranja proizvodnje,
- na podlagi teoretičnih spoznanj s področja planiranja proizvodnje analiza planiranja proizvodnje, ki je aplicirana na poslovno informacijski sistem,
- sinteza uporabnosti teoretičnih znanj za izdelavo modela planiranja proizvodnje na konkretnem podjetju s pomočjo poslovno informacijskega sistema ter
- analitična ocena rezultatov.

Z namenom izdelave modela planiranja proizvodnje v konkretnem podjetju bo narejena analiza obstoječih primarnih podatkov iz proizvodnje, matičnih podatkov posameznih izdelkov ter strukture stroškovne cene izdelka. Prav tako bo potrebno izdelati analizo sekundarnih podatkov: podatkov preteklosti proizvodnje, zalog in prodaje. Z rezultati intervjujev, ki pojasnjujejo posamezne vzroke za privzete vzorce podatkov in nastavite funkcij v informacijskem sistemu, bom poskušala razložiti rezultate izdelanega modela planiranja proizvodnje. Poskušala bom prikazati tudi vplive v podatkih privzetih poenostavitev na kakovost plana proizvodnje.

2 OSNOVE PLANIRANJA PROIZVODNJE

2.1 OPREDELITEV PLANIRANJA V PODJETJU

Definicija termina planiranja poslovanja se pri avtorjih nekoliko razlikuje. Razlike se kažejo v neenakih pogledih na težave poslovanja in različnih poudarkih na posamezna področja poslovanja, ki jih planiranje vključuje. Definicije se med seboj razlikujejo glede na opredelitev obsega, ki ga planiranje v podjetju zajema, in glede na ocenjevanje pomembnosti planiranja za celotno poslovanje podjetja.

Planiranje obravnava prihodnje posledice današnjih in ne prihodnjih odločitev. Namen planiranja ni poskus napovedi, kaj se bo zgodilo v daljni prihodnosti, temveč predvsem odločitev. To pomeni, kakšne odločitve je potrebno sprejeti danes, da bo podjetje okrepilo svoje konkurenčne prednosti in tako v prihodnosti pripravljeno na izzive okolja. Planiranje je usmerjeno na celotno poslovanje, kakršno je danes, kakšno naj bi bilo v prihodnosti ter kaj je potrebno storiti za doseganje postavljenih ciljev (Plossl, 1985, str. 169).

Planiranje v podjetju je zavesten in organiziran proces miselnega kalkuliranja, vrednotenja in odločanja nosilca gospodarjenja o prihodnji poslovni dejavnosti podjetja na podlagi postavljenih njegovih osnovnih ciljev in zavestnega sprejemanja tveganja take dejavnosti. Rezultat je kaj, kako, kdaj, kdo in za koga bo podjetje delalo, kako bo njegovo poslovanje usklajeno in kako bo podjetje optimalno uporabljalo vse prvine delovnega procesa glede na cilje v časovno določeni dobi (Pučko, 1991, str. 89).

Planiranje je napovedovanje, kateri dogodki in kako se bodo dogodili v prihodnosti. Poslovni dogodki, ki so se dogodili, so povezani z dogodki, ki se dogajajo, in le-ti z dogodki, ki se bodo dogodili. Vsi procesi imajo neko vztrajnost: če poznamo dogajanja v preteklosti, lahko iz njih sklepamo, kakšna bodo dogajanja v prihodnosti. V poslovnem življenju poskušamo s planiranjem doseči dva cilja: spoznavati časovno vse bolj oddaljene dogodke in te dogodke spoznavati vse bolj točno. Dogodke, ki pri planiranju niso bili predvideni, in vplivajo na planirane dogodke, je potrebno čim prej odkriti, oceniti njihov vpliv in posledice, ki nastanejo, odpraviti (Rant in soavt., 1992, str. 5).

Povzete opredelitve planiranja poslovanja kažejo na osnovne poudarke vloge planiranja podjetja in tudi različne vidike vloge planiranja v podjetju. Prvi avtor (Plossl) postavlja planiranje kot odločitev o prihodnosti podjetja. Vključuje tako pomen današnjih odločitev za notranje poslovanje podjetja, kot tudi merilo prihodnje uspešnosti – položaj podjetja na trgu, v poslovnem okolju. Drugi avtor (Pučko) poudarja organizacijski, človeški vidik: zavestno odločanje, sprejemanje odgovornosti in delegiranje izvajanja in razporejanje virov s ciljem njihove optimalne uporabe. Tretja opredelitev (Rant) izhaja iz možnosti zanesljivega napovedovanja prihodnjih dogodkov na podlagi analiziranja preteklih dogodkov in pravočasnega prepoznavanja sedanjih trendov. Planiranje opredeljuje kot napovedovanje prihodnjih dogodkov. Z nadzorom izvajanja proizvodnje in z rekurzivnim procesom popravljanja plana poskuša odpravljati posledice nepredvidenih dogodkov.

Osnovna dejavnost proizvodnega podjetja je proizvodnja dobrin, ki so namenjene prodaji. Zato je planiranje poslovanja v proizvodnem podjetju neposredno povezano s planiranjem proizvodnje. Novejše opredelitve planiranja proizvodnje se ne nanašajo samo na proces proizvodnje, temveč planiranje proizvodnje povezujejo s planiranjem vseh materialnih tokov, tj. logistike podjetja v celoti.

S pojmom logistika je bila v preteklosti imenovana povezava fizičnih obratov na različnih lokacijah in je obsegala poslovne procese ravnjanja s skladiščnimi zalogami, premeščanja zalog med njimi in transport. V devetdesetih letih postavljena vloga logistike predstavlja logistiko kot proces, katerega glavna naloga je planiranje materialnih tokov tako, da je vedno prava količina pravega artikla na pravem mestu v točno določenem trenutku (Green, 1991, str. 4). Cilj usklajenega ravnjanja v logistiki je zmanjšanje stroškov, ki ga je mogoče doseči z boljšim ravnjanjem z zalogami, z usklajeno organizacijo vseh poslovnih funkcij in z uravnoteženim koriščenjem vseh virov podjetja.

Logistika je opredeljena tudi kot proces planiranja, ravnjanja in nadzora toka materiala in zalog ter planiranja, izvajanja in nadzora storitev (Bramel, 1997, str. 3). Povezane informacije so pomembne z vidika prihodnje porabe z namenom izpolnjevanja kupčevega povpraševanja. Skupni cilji v proizvodnem okolju tako obsegajo zmanjševanje proizvodnih stroškov in zalog.

Povezovanje proizvodnje in logistike kaže na neločljivo povezavo planiranja in ravnjanja proizvodnje z ustreznim planiranjem in ravnjanjem z zalogami. Planiranje proizvodnje mora zato vključevati naslednja področja (Wild, 1995, str. 15):

- ravnjanje s sredstvi proizvodnje (tehnološkimi in človeškimi),
- uravnavanje višine zalog materiala ter
- planiranje porabe zalog.

2.2 MESTO IN VLOGA PLANIRANJA PROIZVODNJE V PODJETJU

Proces planiranja v proizvodnem podjetju je usklajevanje po hierarhiji med seboj bolj ali manj integriranih planov. Po podjetjih različno postavljeni in imenovani plani so bili v sedemdesetih letih poenoteni glede na vsebino in naziv ter dolžino planskega horizonta, ki ga obsegajo (Tabela 1).

Strateški plan obsega osnovne usmeritve poslovanja podjetja za prihodnost za vsaj pet let vnaprej. Kljub dolgoročnosti vsebuje točno določene cilje in dejavnosti, ki naj bi vodili k uresničevanju poslovne strategije. S časom je plan podvržen nadzoru uresničevanja in po potrebi ponovni obravnavi. Strateški plan predstavlja okvir za vsa podrejena in podrobnejša planiranja v podjetju po poslovnih funkcijah ter izvajanje potrebnih dejavnosti za doseganje postavljenih ciljev.

Poslovni plan je usmerjen na proizvode in trge. Izdelan poslovni plan naj bi usklajeval med seboj pričakovano povpraševanje trga z zmogljivostmi podjetja. Naloga višjega

menedžmenta je ugotavljati prihodnja gibanja, sprejemati odločitve o prihodnji proizvodnji in organizirati akcije, ki so potrebne za realizacijo prihodnje proizvodnje (raziskave in razvoj, načrtovanje novih tehnologij, tržne raziskave). Naloga je tudi določiti merljive kriterije in meje za ocenjevanje uspešnosti podjetja po posamezni poslovni funkciji.

Tabela 1: Hierarhija in ročnost planov

Naziv plana	Horizont	Vsebina
Strateški plan	5–10 let	Osnovna dejavnost poslovanja Strateški cilji podjetja Potrebne dejavnosti za doseganje ciljev
Poslovni plan	2–5 let	Uvrstitev proizvodov in položaj podjetja na trgi Proizvodi v upadanju in hitrost upadanja Zreli proizvodi Proizvodi, ki rastejo, in hitrost rasti Nove potrebe trgov Potrebne dejavnosti za izpolnjevanje novo nastalih potreb
Plan proizvodnje	1/2–2 leti	Uravnoteženo izkoriščanje virov proizvodnje Možnosti zadovoljevanja povpraševanja z lastnimi viri Potrebe po dodatnih proizvodnih zmogljivostih Vpeljava novih in opustitev starih proizvodov
Glavni plan proizvodnje	1 mesec–1 leto	Določeni proizvodi za izdelavo (kaj, koliko, kdaj) Potrebe po materialih za izdelavo (kaj, koliko, kdaj) Razpoložljive zmogljivosti proizvodnje Razpoložljivost materialov

Vir: Plossl, 1985, str. 169

Plan proizvodnje je plan, ki je neposredno podrejen poslovnemu planu (Slika 1). Normalno obsega časovni okvir koledarskega leta. Po vsebini je usmerjen v proizvodnjo in obravnavata potreben obseg dejavnosti za poslovno funkcijo proizvodnje. Plan proizvodnje je v podjetjih pogosto imenovan tudi letni plan proizvodnje.

Plan proizvodnje glede na poslovni plan dodatno:

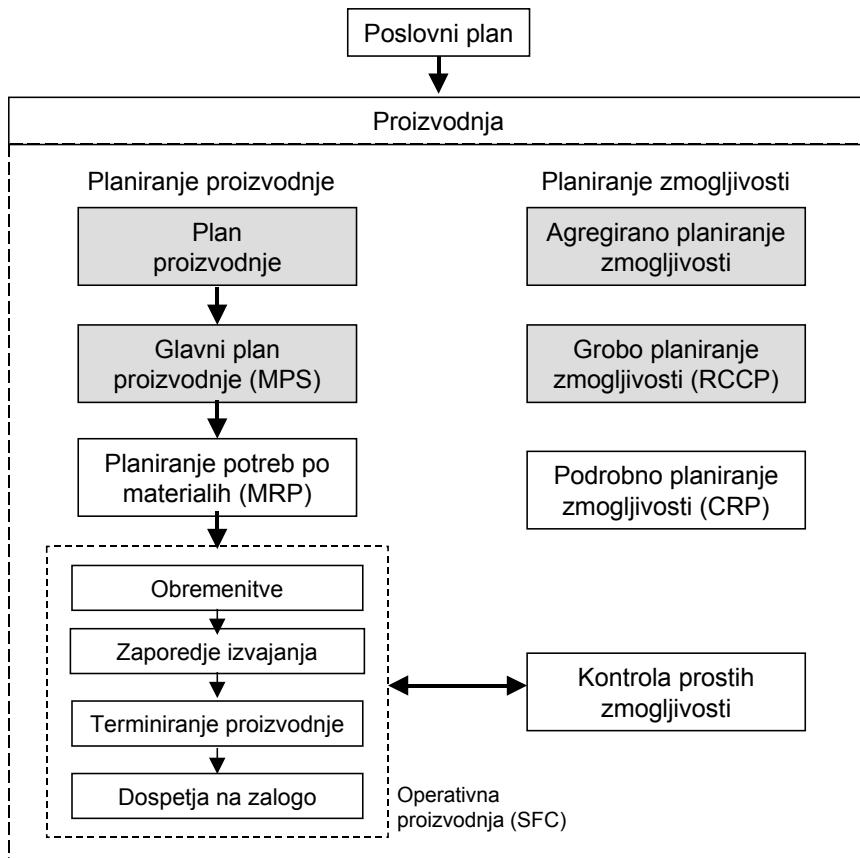
- natančneje opredeljuje obseg proizvodnje,
- določa razmerje proizvodnje po družinah proizvodov in
- podaja izhodišče za izdelavo glavnega plana proizvodnje.

Planski horizont plana proizvodnje je razdeljen na obdobja. Časovno bližja obdobja plana proizvodnje so osnova za izdelavo glavnega plana proizvodnje.

Izhodišče za usklajeno delo vseh funkcij logistike podaja glavni plan proizvodnje: proizvodnje, nabave, zalog, prodaje, dostave. Osnovna naloga glavnega planiranja proizvodnje je opredelitev proizvodnje po vrsti in obsegu, ki naj bi pokrivala vse predvidene prihodnje potrebe. S to opredelitvijo je povezano tudi ugotavljanje potrebnih virov proizvodnje za izdelavo (material, delo, oprema, kapital) v vnaprej določenem in omejenem času. Naloga glavnega planiranja proizvodnje je zato tudi nadzor virov ter razporeditev

planirane proizvodnje glede na razpoložljivost virov. Del glavnega plana proizvodnje, ki je znotraj časovne ograde¹, je poznan kot operativni plan proizvodnje.

Slika 1: Mesto planiranja proizvodnje ter pripadajoči plani



Vir: Everett, 1992, str. 374

Operativna proizvodnja ali krajše proizvodnja je proces izvajanja dejavnosti, ki so povezane s pretvarjanjem materialov v rezultat proizvodnje: prodajni proizvod. Potrebne dejavnosti v proizvodnji obsegajo izvajanje planiranih opravil po v naprej določenem zaporedju, tj. operacijah, nadzor poteka operacij in tudi ustrezeno korigiranje planiranih operacij, ki se niso dogodile po terminskem planu. Iz pojma terminski plan izhaja tudi faza terminiranja. Terminiranje obsega usklajevanje z glavnim planom planirane proizvodnje z razpoložljivostjo posameznih strojev in premikanje planirane proizvodnje, ki je v planiranem času zaradi nepredvidenih dogodkov (npr. zastojev) ni bilo mogoče izvesti.

V preteklosti so proizvodna podjetja svojo konkurenčnost na trgi lahko ohranjala samo s strategijo diferenciacije proizvodov ali samo s strategijo stroškovno učinkovito ravnanega proizvodnega procesa. Podjetja morajo danes pri ohranjanju konkurenčne prednosti uporabljati kombinacijo obeh strategij ter dodatno zagotavljati stalno razpoložljivost proizvodov za dobavo. Trg je po letu 1990 planiranju proizvodnje postavil nove zahteve

¹ Časovna ograda označuje prva časovna obdobja glavnega plana, v katera pri planiranju praviloma ne posegamo več.

(Fraser, 1996). Programske aplikacije za podporo planiranja proizvodnje, ki vključujejo sinhronizacijo obremenitev virov proizvodnje, so neposredno povezane s samim procesom izvajanja vseh poslovnih funkcij podjetja ter še posebej proizvodnje.

Informacije, ki so potrebne za glavno planiranje proizvodnje, so zagotovljene z osnovnimi podatki o delovnih mestih, strojih, tehnoloških postopkih in podatkih proizvodnje. Podatki za glavno planiranje se stalno dopolnjujejo s podatki, ki so povezani s poslovnimi funkcijami nabave, prodaje in skladiščnim poslovanjem. Sistem za podporo planiranja proizvodnje mora usklajevati pričakovano povpraševanje in/ali dospela zunanja naročila z notranjim tokom materiala.

Integriran sistema planiranja proizvodnje dodatno vključuje preverjanje razpoložljivosti virov (omejene zmogljivosti) ter vpliva na optimalne količine naročanja in višino zalog.

S temi zahtevami so postavljena glavna izhodišča tudi za ravnanje proizvodnje: izvajanje in nadzor proizvodnje ter terminiranje operacij v proizvodnji.

Rezultat učinkovitega ravnanja proizvodnje se kaže z:

- večjo izkoriščenostjo strojev in naprav,
- krajsimi pretočnimi časi,
- pravočasnimi dospelji končnih proizvodov,
- manjšimi zalogami nedokončane proizvodnje in
- zmanjšanjem zalog materiala in končnih proizvodov.

2.3 IZHODIŠČA ZA PLANIRANJE PROIZVODNJE

2.3.1 Povezava virov proizvodnje s planiranjem proizvodnje

Plan proizvodnje in iz njega izpeljan glavni plan proizvodnje sta podlaga za izvajanje proizvodnje. Oba plana morata vsebovati vse podatke o prihodnji proizvodnji kot dejavnosti:

- kaj, koliko, kdaj in kje bomo proizvajali,
- kakšne so potrebe po materialih (po vrsti, količini in razpoložljivost v času) ter
- kakšne so potrebe po proizvodnih sredstvih (potrebe in razpoložljivost ustreznih strojev in naprav ter delovne sile v danem časovnem obdobju).

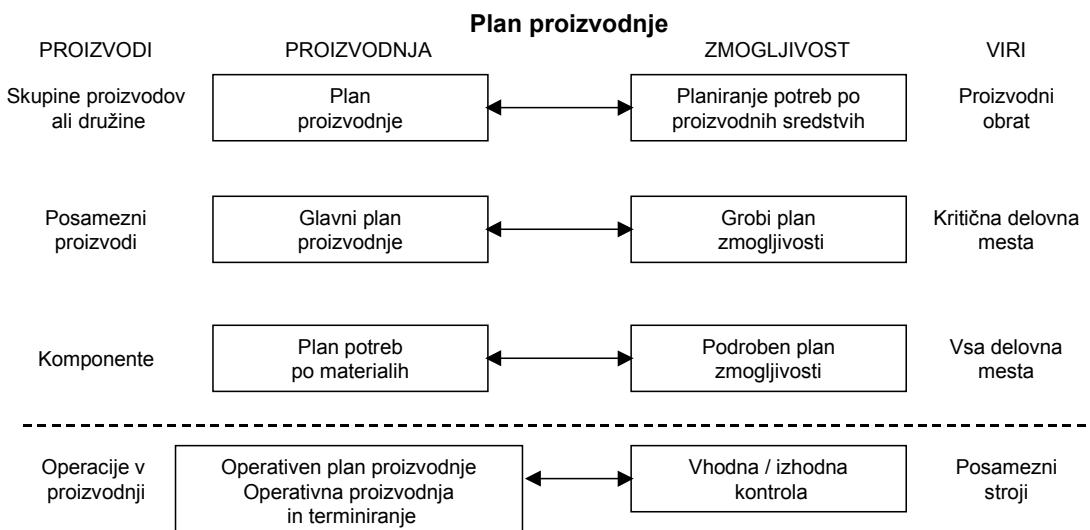
Plan proizvodnje glede na svojo ročno opredelitev do dveh let praviloma ne obravnava posameznih proizvodov. Namens izdelave plana proizvodnje je na osnovi napovedi prihodnjih potreb po skupinah proizvodov preveriti sposobnost podjetja, ali s svojimi razpoložljivimi zmogljivostmi lahko pokrije prihodnje potrebe (Slika 2).

Artikli² pripadajo posamezni planski družini proizvodov smiselno, glede na razvrstitev v prodajnem katalogu. Ključ za uvrščanje artiklov v planske družine je lahko tudi uporaba podobne tehnologije, ki je ključna za planiranje kritične zmogljivosti proizvodnje. V primeru raznovrstne proizvodnje so planski artikli praviloma glavni standardni prodajni artikli, ki so

² S terminom artikel (angl. Item) je splošno imenovan vsak material, polizdelek ali izdelek.

združeni po programih in ki imajo daljše pretočne čase. Potrebe po proizvodnih sredstvih (strojih in ljudeh) so zbrane v planu, združenem po družinah za celoten proizvodni obrat.

Slika 2: Povezava matičnih podatkov s planskimi stopnjami



Vir: Russell, 1998, str. 524

Glavni plan proizvodnje po posameznih proizvodih je zelo pomemben v primeru izraženih sezonskih nihanj potreb. Nihanje potreb neposredno vpliva na potrebe po delovnih sredstvih, še posebej na potrebe po razpoložljivih proizvodnih zmogljivostih podjetja. Težavo omejenosti fiksnih zmogljivosti podjetja rešujejo z različnimi čistimi strategijami ali kombinacijami le teh (Russel, 1998, str. 507). Osnovni dve strategiji sta strategija enakomerne proizvodnje in strategija sledenja. Strategija enakomerne proizvodnje zaposluje razpoložljive zmogljivosti enakomerno v rednem delovnem času. Strategija sledenja sledi potrebam in temu ustrezno prilagaja urnik dela. Ne glede na uporabo strategije je prilagajanje proizvodnje v času višjih potreb povezano z višjimi stroški.

Viri proizvodnje ali tudi proizvodna sredstva so v grobem deljeni na materiale in zmogljivosti. Vsaka potreba je izražena z uporabo posamezne vrste in količine vira v času. Izvor potreb po materialih vseh proizvedenih artiklov je kosovnica materiala (BOM). Struktura kosovnice in število ravni sta odvisna od vrste proizvodnje. Kosovnica vsebuje vse pomembne informacije o materialih po vrsti in količini, ki so potrebni za proizvodnjo enote proizvoda:

- vrsta materiala ali komponente ali sklopa podaja s šifro (ident) artikla točno opredelitev materiala po vrsti,
- osnovna enota zaloge določa enoto, v kateri je izražena potreba po materialu. Kombiniran podatek količina-enota nedvoumno določa potrebno količino za izdelavo enote.
- količina za izdelavo enote kosovnice, ki je izražena v enoti zaloge,
- faza proizvodnega procesa, v kateri material vstopa v proizvodni proces, in tako tudi določa časovno dimenzijo za potrebe.

Vsak artikel ima poleg splošnih podatkov tudi podatke, potrebne za planiranje. Ključni podatek za planiranje je vrsta artikla, ki določa njegov izvor. Če je artikel nabavljen, pomeni, da se nahaja v kosovnici na najnižji ravni, njegova razpoložljivosti je odvisna od dobavitelja in dobavnega roka. Proizveden artikel je lasten izdelek. Razpoložljivost izdelka je odvisna od razpoložljivosti materialov, ki sestavljajo njegovo kosovnico (odvisne potrebe), predpisanega tehnološkega postopka, ki določa minimalni čas izdelave, ter prostih zmogljivosti. Podatki zaloge so za planiranje primerni, če podajajo omejitve po artiklu in dodatno po skladišču višino minimalne, maksimalne, razpoložljive, rezervirane in dejanske zaloge. Koristne so tudi dodatne informacije o predvidenih gibanjih zalog, ki lahko vključujejo tudi sezonska gibanja. Vrsta proizvodnje določa način naročanja posameznih artiklov ter posredno metodo primerno za planiranje.

Potrebe po zmogljivostih so vezane na proizvedene article in pripadajoče tehnološke postopke. V kategorijo proizvedenih artiklov spadajo končni proizvodi in v kosovnico vključene odvisne potrebe po komponentah in sklopih. Le-ti se nahajajo v procesu proizvodnje v skladišču kot zaloge ali v proizvodnji kot nedokončana proizvodnja (WIP)³. Tehnološki postopek (ROU)⁴ sestavljajo zaporedna opravila, s katerimi je mogoče proizvod izdelati. Najpomembnejši podatki so zaporedje opravil, delovno mesto, na katerem se posamezno opravilo izvaja, potrebna sredstva proizvodnje, potrebni časi priprave, izvajanja in čakanja ter stroški operacij.

Planiranje proizvodnje uporablja matične podatke o družinah, proizvodih, potrebah po materialih z eksplozijo kosovnic in nadzor dejanske porabe vseh sredstev proizvodnje v proizvodnji. Glede na planirane proizvode in količine se hierarhično izvaja nadzor kritičnih zmogljivosti v proizvodnji. Kritična delovna mesta so delovna mesta z manjšo prepustnostjo. Pravimo jim tudi ozka grla. Povečanje zmogljivosti ozkih grl je v kratkem času neizvedljivo (investicije) ali pa povezano z višjimi stroški proizvodnje (dodatno zaposlovanje). Izdelava glavnega plana omogoča pravočasen nadzor zasedenosti kritičnih zmogljivosti in prerazporejanje naročil v obdobja s prostimi zmogljivostmi.

Na osnovi plana zmogljivosti je izdelan uravnotežen glavni plan proizvodnje. Vsebuje vse potrebe po proizvodnih sredstvih na vseh zmogljivostih: predviden čas trajanja posamezne operacije na posameznem naročilu, vključno s časom priprave in časom čakanja. Pri tem so v glavni plan vključene tudi že razporejene in zasedene zmogljivosti, ki izhajajo iz že potrjenih odprtih naročil v proizvodnji. Da bi zagotovili razpoložljivost potrebnih virov za planirano proizvodnjo, je glavni plan deljen na dva dela. Prvi del glavnega plana, v katerem ne prihaja več do sprememb, se imenuje obdobje časovne ografe. Glavni plan proizvodnje v časovni ogradi predstavlja plan operativne proizvodnje. Del glavnega plana proizvodnje izven časovne ografe še ne vpliva na pripravo proizvodnje (nabava materiala, proizvodnja odvisnih

³ Proizvodnja v teku, nedokončana proizvodnja ali originalno (angl.) work in process - WIP

⁴ Tehnološki postopek ali originalno (angl.) routing - ROU

komponent). V glavnem planu izven časovne ograde so pogoste spremembe planirane proizvodnje normalne.

Operativni plan proizvodnje izhaja iz glavnega plana proizvodnje, ki se nahaja v časovni ogradi. Do spremjanja operativnega plana proizvodnje praviloma prihaja le zaradi izrednih dogodkov, ki jih vnaprej ni mogoče predvideti, npr. zastoji, nepravočasne dobave materialov, nujna nepredvidena naročila. Vsi nepredvideni dogodki se odražajo na naročilih, ki so že v proizvodnji, s podaljšanjem pretočnih časov, zato je za operativno planiranje proizvodnje ključen nadzor izvajanja proizvodnje. Nadzor proizvodnje se izvaja na posamezni operaciji. Za posamezno delovno mesto in stroj pridobimo povratno informacijo o zakasnitvi planirane proizvodnje.

Na izbiro načina planiranja proizvodnje za posamezne proizvode poleg neposrednih podatkov o proizvodnji, kot so podatki o potrebnih materialih in tehnologiji, odločilno vplivajo glavne lastnosti proizvodnje: organizacija in usmeritev proizvodnje, organizacija proizvodnih obratov in razmestitev opreme ter vrsta proizvodnje.

S podrobnejšim opisom posameznih lastnosti proizvodnje bodo v nadaljevanju postavljene smernice za odločanje za posamezno metodo planiranja.

2.3.2 Organizacija in usmeritev proizvodnje podjetja

Prva lastnost proizvodnje, ki narekuje odločitev podjetja za določen pristop k planiranju, je povezana z organizacijo proizvodnje. Prevladujejo trije osnovni tipi organizacije: produktno, procesno in tržno usmerjena organizacija proizvodnje (Martinich, 1997, str. 256).

Produktno orientirana organizacija proizvodnje je organizacija proizvodnje po skupinah oz. vrstah proizvodov. Tip organizacije je uveljavljen v podjetjih, kjer so pričakovane potrebe po posameznih proizvodih dovolj velike za zasedanje vseh razpoložljivih zmogljivosti proizvodnih obratov podjetja. Zmogljivosti posameznih obratov podjetja so namenjene zadovoljevanju potreb po zmogljivostih za vnaprej določene proizvode – produkte .

O procesno orientirani organizaciji proizvodnje govorimo, ko različni proizvodi in komponente v procesu proizvodnje prehajajo skozi podobne operacije na istih strojih in delovnih mestih. Zmogljivosti posameznega obrata so po svoji funkciji namensko orientirane. Pomeni, da je z odločitvijo o investiciji poznan tudi že segment proizvodnje vseh proizvodnih programov, ki se bo v obratu izvajal. Proizvodi in pripadajoče komponente se med seboj bistveno razlikujejo, vključno s tehnologijo proizvodnje. Proizvodi različnih vrst se izdelujejo v istih obratih v fazah, ki so si tehnološko sorodne. Za tovrstno organizacijo proizvodnje je značilno združevanje proizvodnje po procesih. Organizacija proizvodnje po posameznih procesih je opredeljena kot procesna organizacija.

Ko je pri odločitvah za proizvodnjo ključni dejavnik organizacije proizvodnje njena bližina končnemu prodajnemu trgu, govorimo o tržno usmerjeni organizaciji. Tržno organizirana

proizvodnja je tipično povezana tudi z načini naročanja in zagotavljanjem razpoložljivosti proizvodov kupcem v vsakem trenutku.

Opisani čisti tipi oblik organizacije proizvodnje so značilni za velika mednarodna podjetja, ki združujejo med seboj odvisna in povezana podjetja. Vsako od podjetij v združbi je samostojen proizvodni obrat, specializiran za določeno tehnološko zaokroženo proizvodnjo. Izdelki enega obrata so materiali ali sestavni deli, potrebni za proizvodnjo drugega obrata. V Sloveniji danes organizacije proizvodnje po obratih praktično ni več, lahko pa vidimo ostanke. Primeri so podjetja, ki so nasledniki podjetij TAM-a, Iskre Kibernetike (tudi Iskra ISD). Eden od razlogov za opustitev organizacije proizvodnje po proizvodnih obratih je togost velikih podjetij pri prilagajanju spremembam na trgih.

Podjetja, ki so ohranila organizacijo proizvodnje po obratih, se pogosteje odločajo za kombinacijo organizacije produktne in tržno orientirane proizvodnje: podjetja postavljajo proizvodne obrate z namenom oskrbe določenih trgov z njim lastnimi proizvodi. Prednosti organizacije specializirane proizvodnje vpeljujejo na nižjem organizacijskem nivoju, to je z notranjo organizacijo proizvodnih obratov, ki je v najožjem smislu povezana z razmestitvijo opreme v obratu.

2.3.3 Organizacija proizvodnih obratov in razmestitev opreme

Organizacija proizvodnih obratov je v primerjavi s prej opisano organizacijo podjetij ožje opredeljena. Nanaša se na razmestitev strojev, delovnih mest, skladišč, organizacijo oddelkov in načrtovanje transportnih poti v proizvodnem obratu.

Namen ustrezne organizacije obrata je zagotoviti enakomeren tok materiala ter ljudi, pa tudi pretok informacij. Rezultati dobre organizacije obratov in pravilne razmestitve zmogljivosti se kažejo v:

- manjših stroških premeščanja materiala po proizvodnji,
- optimalnem izkoriščanju prostora,
- učinkovitem razporejanju in uporabi delovne sile,
- zmanjšanju ozkih grl proizvodnje,
- izboljšani komunikaciji med zaposlenimi v neposredni proizvodnji in režiji ter kupci,
- krajših pretočnih časih v proizvodnji,
- zmanjševanju ali ukinjanju časov čakanja in nepotrebnih tokov v proizvodnji,
- pospešenem gibanju materiala skozi proces proizvodnje,
- izboljšani kakovosti proizvodnje,
- usmerjanju potrebnih dejavnosti vseh zaposlenih na proces proizvodnje,
- zagotavljanju boljše prilagodljivosti v primeru spremenjenih pogojev dela.

S poznavanjem lastnosti posameznih uveljavljenih modelov razmestitev, njihovih prednosti in slabosti, podjetje postavlja temelje za kasnejše bolj ali manj uspešno planiranje proizvodnje.

Poznani so trije čisti modeli razporeditev (Russell, 1998, str. 273):

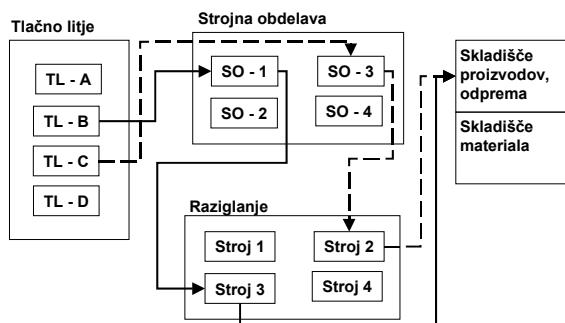
- procesna,
 - produktna in
 - stabilno postavljena razporeditev,
- ter dva hibridna, ki kombinirata določene pojave produktne in procesne organizacije:
- celična razporeditev in
 - prilagodljiv proizvodni sistem.

Procesna organizacija, ki je poznana tudi pod nazivom funkcionalna, združuje posamezne stroje glede na pripadnost določenemu procesu v oddelke oz. delovna mesta (Slika 3a). Za procesno organizacijo je značilen med operacijami prekinjen proizvodni proces. Procesna organizacija je primerna predvsem za maloserijsko in naročniško proizvodnjo. Količine enkratnih naročil enakih proizvodov v proizvodnji so majhne, zaporedje in uporaba posameznih operacij sta spremenljiva.

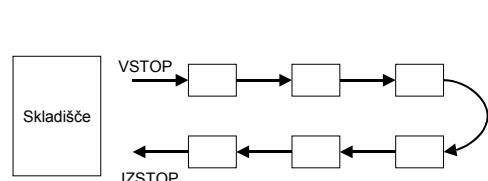
Oprema, stroji v procesni organizacijski so univerzalni, zato so za opravljanje vseh del na delovnem mestu potrebna širša znanja. Proses proizvodnje v procesni organizaciji poteka v serijah in je prekinjen zaradi premikov materialov in komponent med delovnimi mesti ter čakanja. Časi nastavitev strojev dodatno podaljšujejo pretočne čase proizvodnje. Naštete lastnosti z vidika planiranja proizvodnje občutno vplivajo na razpoložljivost zmogljivosti. Iz zgodovine preteklih naročil je za proizvodnjo mogoče določiti tipične vzorce proizvodnih poti in iz tega graditi optimizacijo organizacije proizvodnje. Vsemu naštetemu navkljub je procesna organizacija zaradi neobveznega zaporedja operacij, univerzalno uporabnih strojev in potrebnih širših znanj zaposlenih primerna za spremenljivo naročniško proizvodnjo in proizvodnjo manjših serij.

Slika 3: Notranja organizacija proizvodnega obrata

a) Procesna organizacija



b) Produktna organizacija



Vir: Russell, 1998, str. 274

Produktna organizacija proizvodnje je način razmestitve proizvodnje v zaporedju operacij, ki jih je potrebno opraviti v procesu proizvodnje končnega proizvoda (Slika 3b). Tovrstna

organizacija je značilna za montažne procese, zato je imenovana tudi organizacija montažne linije. Vsaka linija je prilagojena proizvodnji enega samega ali skupini variantnih proizvodov. V produktno organizacijo se uvrščajo tudi zaprti proizvodni sistemi v predelovalni industriji (prehrambena, kemična in farmacevtska industrija, jeklarstvo ...). Tok dela in materiala je neprekinjen, operacije si sledijo v točno določenem zaporedju. Med operacijami ni nepotrebne vmesnega transporta. Produktna organizacija je primerna za masovno in ponovljivo proizvodnjo velikih serij. Enakomerno povpraševanje po proizvodih in proizvodnja v velikih količinah sta zagotovilo za polno izkoriščenost zmogljivosti. Proizvodi so standardni. Proizvodnjo je zaradi velikih količin mogoče avtomatizirati ter zmanjšati delež ročnega dela. Delo v produktni razmestitvi je enostavno in od zaposlenih ne zahteva univerzalnih znanj. Glavna prednost produktne organizacije je učinkovitost in enostavnost. Neprilagodljivost različnim proizvodom in spremenjenemu obsegu proizvodnje pa je pomanjkljivost. Z razvojem in uvajanjem novih proizvodov so potrebne večje prenastavitev obstoječih delovnih postaj ali postavitev novih montažnih linij. Zmanjšanje serije proizvodnje v produktno organizirani proizvodnji zaradi visokih fiksnih stroškov vpliva na porast proizvodnih stroškov na enoto. Gibanje materiala poteka po načrtovanih transportnih poteh: od skladišča do linije, vzdolž linije in od linije do skladišča proizvodov. Zaloge nedokončane proizvodnje so nizke. Produktna organizacija je tipična organizacija proizvodnje, ki izdeluje na zalogu. Višine zalog končane proizvodnje so zato v primerjavi z zalogami v proizvodnji s procesno organizacijo proizvodnje sorazmerno visoke.

Stabilno postavljena razmestitev proizvodnje je tretja vrsta organizacije proizvodnje. Značilna je za proizvodnjo velikih, težkih proizvodov (npr. ladjedelnštvo, strojegradnja, letalstvo). Proizvod je unikaten, največkrat gre za projektno proizvodnjo. Končni proizvod je stabilen in se v procesu proizvodnje ne premika. Oprema in material se dobavlja na mesto proizvodnje po potrebi, prav tako kot se po potrebi tam nahajajo delavci. Pri načinu projektne proizvodnje in stabilne organizacije ne moremo govoriti o pravem planiranju proizvodnje, še posebej ko gre za planiranje zmogljivosti. Dela v proizvodnji so unikatna in v primerjavi s serijsko ali masovno proizvodnjo po enoti težje časovno določljiva. Planiranje je lahko učinkovito le na stopnji planiranja potreb po materialih, s čimer zagotavljamo pravočasno oskrbo proizvodnje s potrebnimi materiali.

Celična organizacija proizvodnje izhaja iz upoštevanja zaporedja izvajanja operacij v produktni organizaciji ter pri tem ohranja prednost spremenljivosti, ki je značilna za procesno razmestitev. Različni stroji so razmeščeni po delovnih mestih, ki jih imenujemo celice, na osnovi skupinske tehnologije podobnih proizvodov. Organizacija proizvodnje v celično razmestitev poteka v štirih stopnjah in za izhodišče postavlja:

- razvrstitev proizvodov v družine, ki imajo v proizvodnem procesu podobne poti materialnih tokov;
- prerazporeditev strojev iz procesne organizacije na način, da s stroji v posamezni celici lahko izdelamo določeno družino proizvodov;
- medsebojno razporeditev celic v proizvodnji tako, da so premiki materialov med celicami najmanjši;

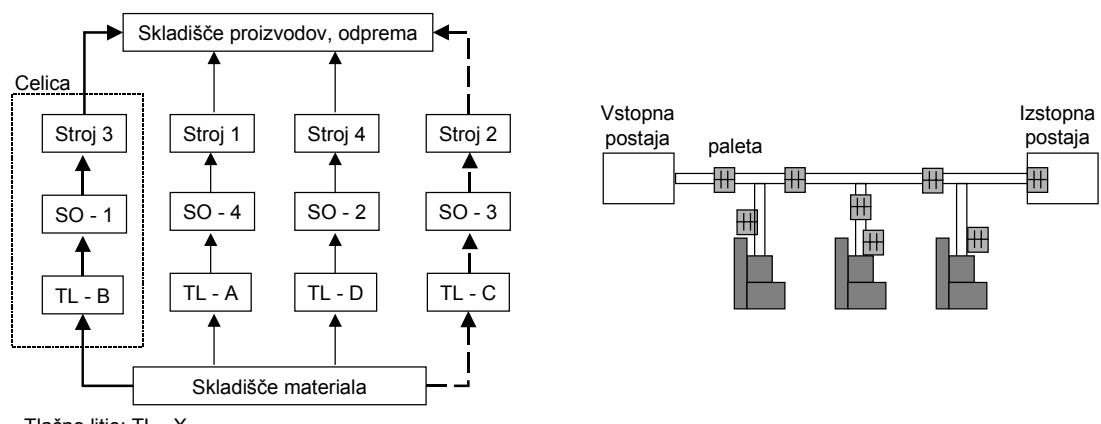
- razmestitev strojev, ki so tehnološko povezani na proizvodnjo v več celicah hkrati, tako da so stroji celicam najbližje.

Posamezna celica nosi lastnosti produktne organizacije – proizvodne linije. Vzpostavljen odnos med celicami spominja na procesno organizacijo (Slika 4a). Glavni učinki razmeščanja proizvodnje v celice se kažejo z manjšim transportom materiala, s krajšimi časi čakanja in nastavitev strojev, ki vplivajo na skupni pretočni čas proizvodnje. Izkoriščenost delovne sile je boljša, nadzor proizvodnje lažji, hkrati so podana izhodišča tudi za vpeljavo delne avtomatizacije dela. Pogoste težave, ki nastopijo pri celični organizaciji proizvodnje, so povezane z neprimerno določenimi družinami proizvodov in slabo uravnoteženostjo strojev v posamezni celici. Celična razmestitev zahteva zaposlovanje delavcev s širšimi znanji in večja kapitalska vlaganja v stroje. Slednje je posledica zahteve po strojih s fleksibilnimi tehničnimi specifikacijami, ki imajo največkrat tudi manjšo fiksno zmogljivost.

Slika 4: Hibridna organizacija proizvodnje

a) Celična organizacija

b) Prilagodljiv proizvodni sistem (FMS)



Vir. Russell 1998 str 293

Prilagodljiv proizvodni sistem (FMS)⁵ se je pojavil v Angliji v začetku 60-ih let. Poudarek je bil na popolni avtomatizaciji proizvodnega procesa in ne na reorganizaciji obstoječe organizacije proizvodnje. Glavni namen je bil optimizacija proizvodnje in enostavnejše planiranje proizvodnje. Prilagodljiv proizvodni sistem je računalniško vodena proizvodna linija z računalniško numerično krmiljenimi stroji (Slika 4b). Sistem vključuje knjižnico programov za krmiljenje strojev za obdelavo glede na količine naročil končnih proizvodov. Prilagodljivi proizvodni sistemi se med seboj razlikujejo glede na raznolikost oblik in velikosti obdelovancev, povprečne čase obdelave, ki so potrebni za izdelavo posamezne enote, ter oblike poti toka materiala. Vsem FMS so skupni izredno visoki investicijski stroški. Kasneje, v redni proizvodnji, se le-ti odražajo z občutno visokim deležem fiksnih

⁵ Prilagodljiv proizvodni sistem ali originalno (angl.) flexible manufacturing system - FMS

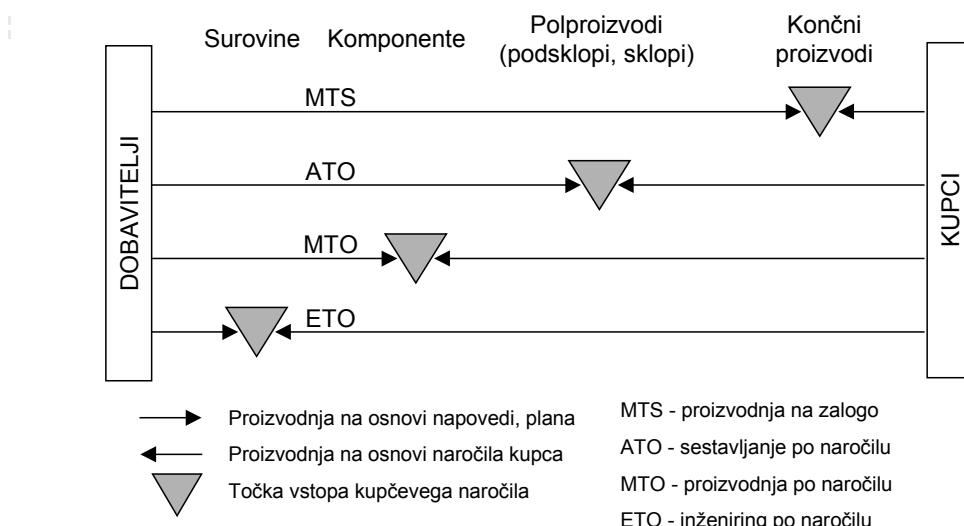
stroškov v strukturi lastne cene proizvoda. Prednost FMS pred ostalimi predstavljenimi razmestitvami je celodnevna, neprekinjena razpoložljivost za proizvodnjo.

2.3.4 Opredelitev vrst proizvodnje

Različna organizacija proizvodnje po podjetjih je v veliki meri pogojena z vrsto proizvodnje. Vrsta proizvodnje je opredeljena glede na lastnosti proizvodnega procesa in vpliv kupčevega naročila na izvajanje proizvodnega procesa.

Mesto vstopa naročila kupca v proces proizvodnje se imenuje točka vstopa kupčevega naročila. Točka vstopa kupčevega naročila proizvodni proces deli in bistveno vpliva nanj, zato je poznana tudi pod imenom razmejitvena točka kupčevega naročila (Slika 5).

Slika 5: Vrste proizvodnje glede na razmejitveno točko kupčevega naročila (RTKN)



Vir: Higgins in soavt., 1997, str. 15

Delitev vrste proizvodnje po merilu vstopa kupčevega naročila je sledeča (Higgins in soavt., 1997, str. 16; Wortmann, 1997, str. 59):

- proizvodnja na zalogo (MTS)⁶,
- sestavljanje po naročilu (ATO)⁷,
- proizvodnja po naročilu (MTO)⁸ in
- inženiring po naročilu (ETO)⁹.

Proizvodnja na zalogo (MTS) je vrsta proizvodnje, ki se uveljavlja v poznanih, predvidljivih tržnih okoljih, kjer prevladuje stalno povpraševanje po standardnih proizvodih. Proizvodnja je planirana glede na predvidene potrebe po proizvodih ali družinah proizvodov, v serijah z

⁶ Proizvodnja na zalogo ali originalno (angl.) make to stock production – MTS

⁷ Sestavljanje po naročilu ali originalno (angl.) assemble to order – ATO

⁸ Proizvodnja po naročilu ali originalno (angl.) make to order – MTO

⁹ Inženiring po naročilu ali originalno (angl.) engineering to order – ETO

večjimi količinami. Govorimo o masovni ali velikoserijski proizvodnji. Proizvodnja vedno poteka za neznanega kupca, ko konkretnega naročila še ni, zato kupec na obliko ali lastnosti proizvoda neposredno ne vpliva. Izpolnjevanje naročil se izvaja iz količin proizvodov na zalogi, zato so dobavni roki kratki. Proizvodi vrste MTS so praviloma proizvodi ali komponente nižjih vrednosti (razred C¹⁰), ki imajo sorazmerno dolg in predvidljiv življenjski cikel. Slaba stran proizvodnje na zalogu so stroški držanja zalog.

Proizvodnja po naročilu (MTO) je vrsta proizvodnje, kjer je končni proizvod eden od mnogih podobnih in je praviloma unikaten. Sestavne komponente so bolj ali manj standardizirane. Proizvod ima do vstopa naročila kupca le jedro kosovnice, končna konfiguracija proizvoda je določena z dejanskim naročilom. Podobno je s tehnološkim postopkom. Dejavnosti proizvodnje MTO so z vidika ostajanja neprodanih proizvodov na zalogi manj rizične kot proizvodnja MTS. Dobavni roki so daljši, v veliki meri odvisni od prostih zmogljivosti v proizvodnji in inženiringu. Z vzdrževanjem primernih višin zalog ključnih komponent, ki imajo daljše čase dobave ali čase proizvodnje, je mogoče skupni čas proizvodnje (od naročila do dospelja h kupcu) skrajšati.

Sestavljanje po naročilu (ATO) je hibridna vrsta proizvodnje. Je kombinacija proizvodnje na zalogu in po naročilu. Vrsta proizvodnje ATO temelji na modulni gradnji komponent in sklopov, ki so standardizirani in narejeni na zalogu. Končna montaža se izvaja po naročilu. Kupec na končno obliko proizvoda ne vpliva, ima pa možnost izbire variante. Proizvodnja poteka v manjših serijah. Čas proizvodnje je odvisen od razpoložljivih zalog materialov in komponent in je praviloma krajši kot pri vrsti proizvodnje po naročilu.

Inženiring po naročilu je vrsta proizvodnje, ki vključuje proizvodnjo po naročilu, vključno z razvojem. Tovrstna proizvodnja je vodena kot projekt s posameznimi dejavnostmi in nima standardnega izdelovalnega normativa v obliki tehnološkega postopka.

Mesto vstopa kupčevega naročila v procesu odločilno vpliva na planiranje proizvodnje in zalog. Čim večji je vpliv kupca na končni proizvod, tem manjši obseg proizvodnega procesa je odvisen od planiranja proizvodnje glede na napovedi potreb. Planiranje proizvodnje za točko vstopa kupčevega naročila v proces se izvaja na osnovi dospelih naročil, zato je odvisno od še prostih zmogljivosti v proizvodnji.

Opredelitev vrste proizvodnje je mogoča tudi po raznovrstnosti proizvodnega programa in števila ponovitev. Ločimo sledeče vrste proizvodenj (Tabela 2): projekt, posamično, serijsko, masovno in kontinuirano (procesno) proizvodnjo.

Projekt je značilna vrsta proizvodnje, ki poleg izdelave posamičnih unikatnih proizvodov vključuje tudi razvoj. Zaradi poteka projekta, ki vključuje fazo razvoja proizvoda za naročnika, in lastnosti projektnih proizvodov, pri katerih so potrebe po materialih in

¹⁰ Analiza vrednosti zalog ABC deli artikle glede na razmerje akumulirane vrednosti porabe in akumulirane količine porabe v tri razrede (Greene, 1987, str. 12.10)

zmogljivostih nestandardizirane in v naprej le ocenjene, planiranje tovrstne proizvodnje v nadaljevanju ne bo obravnavano.

Tabela 2: Delitev vrste proizvodnje po lastnostih proizvoda

Lastnosti proizvoda	Vrsta proizvodnje				
	Projektna	Posamična	Serijska	Masovna	Kontinuirana
Število enakih proizvodov v seriji	eden (unikat)				veliko (standardizirani)
Velikost naročila	en proizvod				veliko proizvodov
Naročilo kupca	da	da	ni nujno	ne	ne
Zaloga končnih proizvodov v skladишču	ne	ne	ni nujno	da	da
Standardizacija proizvodov	ne	ne	posamezne komponente	da	da

Vir: Bolton, 1994, str. 22

Posamična proizvodnja je proizvodnja posameznih proizvodov izključno po dospelih naročilih. Čas med dospetjem naročila in dobavo kupcu je odvisen od časov dobave materialov in komponent, potrebnega časa proizvodnje in prostih zmogljivosti v proizvodnji. Stopnja standardizacije proizvodov je, če o njej sploh lahko govorimo, nizka.

Serijska proizvodnja je proizvodnja enakih proizvodov manjših količin – serij. Za serijsko proizvodnjo je značilna spremenljiva potreba, kratki časi posamezne operacije v stopenjski izdelavi in razpoložljivost različic proizvodov. Slednja lastnost zahteva standardizacijo osnovnih sklopov in komponent ter skupno jedro, generično kosovnico. Prevladujoča narava operacij je izdelovanje komponent in v manjši meri sestavljanje. Proces proizvodnje poteka z operacijami, ki se izvajajo v različnih delovnih centrih, celicah. Posledica stopenjskega tehnološkega postopka so z vmesnim transportom prekinjen proizvodni proces ter daljni pretočni časi, ki praviloma vključujejo tudi čase nastavitev in čakanja. Glavna prednost serijske proizvodnje je spremenljivost proizvodnje in možnost prilagajanja končnih proizvodov kupčevim željam.

Zaradi visoke standardizacije komponent in proizvodov ter krajših pretočnih časov proizvodnje je masovna proizvodnja glede na serijsko stroškovno bolj učinkovita. Vodilo masovne proizvodnje je izdelava enakih proizvodov v velikih količinah na zalogo. Pri zagotovljenih stalnih potrebah je organizacija proizvodnega procesa z izgradnjo namenske proizvodne linije za določen proizvod smiselna in ekonomsko upravičena. Tok materiala skozi proizvodni proces je določen, enostavne operacije potekajo zaporedno. Proizvodni proces je neprekinjen, zato so pretočni časi glede na serijsko proizvodnjo praviloma krajši. Učinkovitost, nizki neposredni stroški na enoto, enostavnost del in nadzor ter hitrost izdelave so glavne prednosti masovne proizvodnje.

Kontinuirana proizvodnja je proizvodnja visoko standardiziranih proizvodov velikih količin v avtomatizirani proizvodnji. Zaradi neprekinjenega procesa proizvodnje in prav tako zveznega toka končnih proizvodov (nekosovni) je tovrstna proizvodnja opredeljena tudi kot procesna. Naloga zaposlenih v procesni proizvodnji je pogosto le spremljanje in nadzor strojev in naprav v procesu, ki normalno delajo neprekinjeno, štiriindvajset ur na dan. Določene vrste proizvodov (živila, jekla, papir) zaradi potreb v velikih količinah in narave neprekinjenega proizvodnega procesa lahko izkoriščajo prednosti tovrstne proizvodnje: pretočne količine so velike, nadzor proizvodnje je enostaven, neposredni proizvodni stroški na enoto so nizki.

2.3.5 Planiranje proizvodnje v odvisnosti od organizacije in vrste proizvodnje

Organizacija proizvodnje ter rezultat proizvodnje, proizvod s svojo obliko in ponovljivostjo, podajata glavne značilnosti neke proizvodnje.

Našteta atributa proizvodnje sta med seboj odvisna in drug z drugim pogojena. V praksi so se z industrijskim razvojem izoblikovale točno določene kombinacije organizacije in vrste proizvodnje. Razlogi za uveljavitev prevladujočih oblik organizacije pri določenih vrstah proizvodnje (Tabela 3) so v potrebah in zahtevah izvajanja procesa proizvodnje ter končno možnostih planiranja procesa.

Tabela 3: Organizacija proizvodnje po vrsti proizvodnje in lastnostih proizvodov

Vrsta proizvodnje	Glede na lastnosti proizvoda	Projektna	Posamična	Serijska	Masovna	Kontinuirana (procesna)
	Glede na točko vstopa kupčevega naročila	ETO	MTO in ATO	ATO in MTS	MTS	MTS
Organizacija proizvodnje (razmestitev)	stabilno postavljena	- procesna - celična - prilagodljiv proizvodni sistem	- procesna - celična	produktna	produktna	

Vir: povzeto po Bolton, 1994, in Russel, 1998

Vpliv trga je na razvoj proizvodnih okolij vedno močnejši. Proizvodnjo standardnih proizvodov velikih količin na zalogo zamenjuje variantna proizvodnja in proizvodnja po naročilu. Z vplivom kupca na končno obliko proizvoda in proizvodni proces se spreminjajo tudi pristopi k planiranju proizvodnje. Poleg klasičnega planiranja proizvodnje na zalogo, ki izhaja iz napovedi potreb, se v plan vse bolj vključuje 'neplanirana' naročniška proizvodnja. Glavni plan proizvodnje, ki hkrati vključuje predvideno povpraševanje in dejansko dospela naročila, omogoča kupcu napovedati čas izpolnitve naročila¹¹.

¹¹ Razpoložljivost proizvodnje za dobavo ali v originalu (angl.) available to promise - ATP

Planiranje proizvodnje je v okoljih, kjer dospelih naročil v času planiranja proizvodnje še ni (MTS, ATO), povezano z napovedjo povpraševanja ter zanesljivostjo napovedi. Nezanesljivost napovedi proizvajalci obvladujejo z držanjem varnostnih zalog materialov in komponent. Večja je nezanesljivost in povprečna potreba, višje so varnostne zaloge. V proizvodnjah, povezanih s kupčevim naročilom (MTO, ETO), ne moremo govoriti o napovedi povpraševanja po končnih proizvodih. Glavni plan (MPS)¹² vključuje dospela naročila, planske kosovnice pa vključujejo kritične materiale (Tabela 4).

Tabela 4: Vpliv različnih proizvodnih okolij na postavitev glavnega plana

Vidik	MTS	ATO	MTO	ETO
Osnova za glavni plan proizvodnje	napoved povpraševanja	napoved povpraševanja in zahtevana višina zalog standardnih komponent	zahtevana višina zalog kritičnih materialov in naročilo kupca	naročilo kupca
Obvladovanje nezanesljivosti napovedi povpraševanja	varnostna zaloga (prodajnih) končnih proizvodov	varnostna zalog ključnih komponent in podsklopov	obstaja majhna nezanesljivost, ker je glavni impulz naročilo	nezanesljivosti ni, ker je vedno naročilo
Enota za planiranje	prodajna enota	glavne komponente	končni proizvod	končni proizvod
Primerjava med planirano in dejansko proizvodnjo	zelo blizu postavljenemu glavnemu planu	odstopanje končne montaže, ki je določena z dejansko dospelimi naročili kupcev	odstopanje večine operacij, ker je proizvodnja določena z dejansko dospelimi naročili kupcev	odstopanje pri vseh operacijah, ker celotna proizvodnja izhaja iz naročila
Struktura kosovnic za izdelavo glavnega plana	standardne kosovnice	planske kosovnice*	kosovnica je set proizvodov tipičnega naročila	kosovnice so unikatne, glede na naročilo

* Plansko kosovnico določa značilna skupina artiklov naročil kupcev. Namen: izgradnja MPS in MRP za komponente

Vir: Higgins in soavt., 1997, str. 17

Vrsti proizvodnje MTS in MTO sta po svojih značilnostih popolnoma nezdružljivi, zato njuni strategiji planiranja veljata za čisti strategiji planiranja. Proces proizvodnje ATO je s točko vstopa kupčevega naročila deljen. Pri planiranju proizvodnje ATO sta vključeni obe čisti strategiji, zato govorimo o hibridnem sistemu planiranja. Planiranje do vstopa kupčevega naročila v proces proizvodnje vključuje strategijo MTS planiranja proizvodnje, v nadaljevanju proizvodnega procesa pa strategijo MTO.

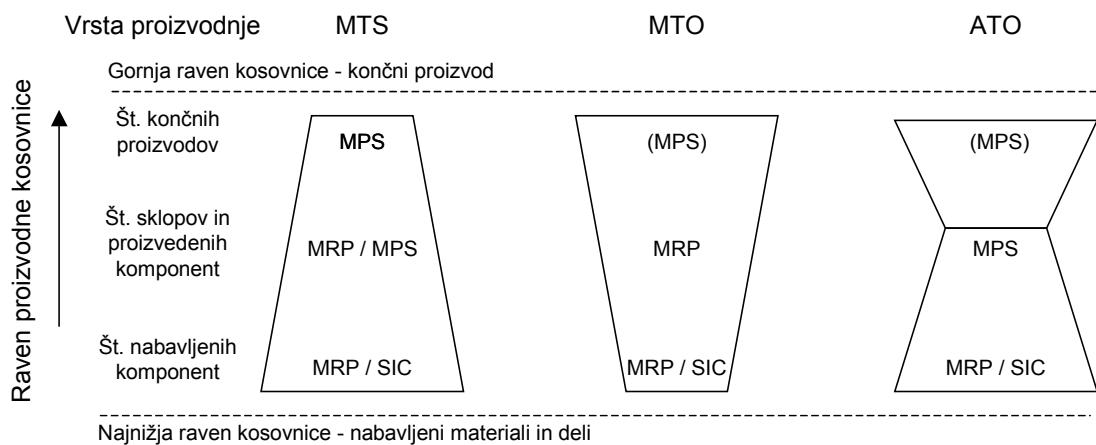
Glavni plan proizvodnje na zalogo izhaja iz napovedi povpraševanja po končnih proizvodih. Pri proizvodnji po naročilu glavni plan ne vključuje napovedi po končnih proizvodih. V plan proizvodnje je v naprej sicer lahko vključen določen set proizvodov, ki sestavljajo tipično naročilo kupca, predvsem zaradi planiranja potrebnih višin zalog materialov. Glavno planiranje proizvodnje se izvaja šele po dospelem naročilu. Nabavljanje splošnih materialov

¹² Glavni plan proizvodnje ali originalno (angl.) master production schedule - MPS

se izvaja s statistično kontrolo zalog (SIC)¹³. Glede na razpoložljive zmogljivosti se dospela naročila kupcev uvrstijo v glavni plan. Specifični materiali in komponente se naročajo s planiranjem potreb po materialih (MRP)¹⁴.

Glavni plan proizvodnje za vrsto proizvodnje sestavljanje po naročilu vključuje standardne module in komponente. Število enot v glavnem planu se odvisno od naročil lahko spreminja. Glavna težava pri postavljanju glavnega plana je pravilna izbira komponent in določitev količin v modulih. Število izvedb končnih proizvodov je praktično neomejeno, zato je vključevanje končnih proizvodov v glavni plan neprimerno (Slika 6). Planska kosovnica predstavlja set sklopov in proizvedenih komponent imaginarnega končnega proizvoda in se uporablja samo za potrebe glavnega plana.

Slika 6: Strategije glavnega plana proizvodnje v različnih proizvodnih okoljih



Vir: Plossl, 1985, str. 177 in ITS, 1996

Vpliv kupčevega naročila na lastnosti proizvoda in posledično na planiranje proizvodnje je zahteval razvoj nove, kompleksnejše metode planiranja. Metoda planiranja potreb po materialih z zaprto zanko¹⁵ nadgrajuje osnovni metodi planiranja potreb po materialih in zmogljivostih in vključuje povratno zanko, ki izvaja preverjanje prostih zmogljivosti. Algoritem planiranja proizvodnje MRP II v ospredje postavlja omejenost virov: materialov in zmogljivosti. MRP II poleg odgovora, kaj in kdaj mora biti proizvedeno (metoda planiranja MRP), dodatno preverja, kaj je glede na razpoložljiva sredstva proizvodnje mogoče izdelati do določenega dneva. Iteracija med glavnim planom proizvodnje, planiranjem potreb po materialih in planiranjem zmogljivosti poteka v zaprti zanki (Slika 7). Sam napredek informacijske tehnologije v osemdesetih letih je omogočil razvoj metode planiranja MRP II.

V sistemu planiranja MRP II ostaja hierarhija glavnega plana proizvodnje proti planu potreb po materialih, ki je glavnemu planu podrejen (Slika 1). MRP zajema planirane potrebe po

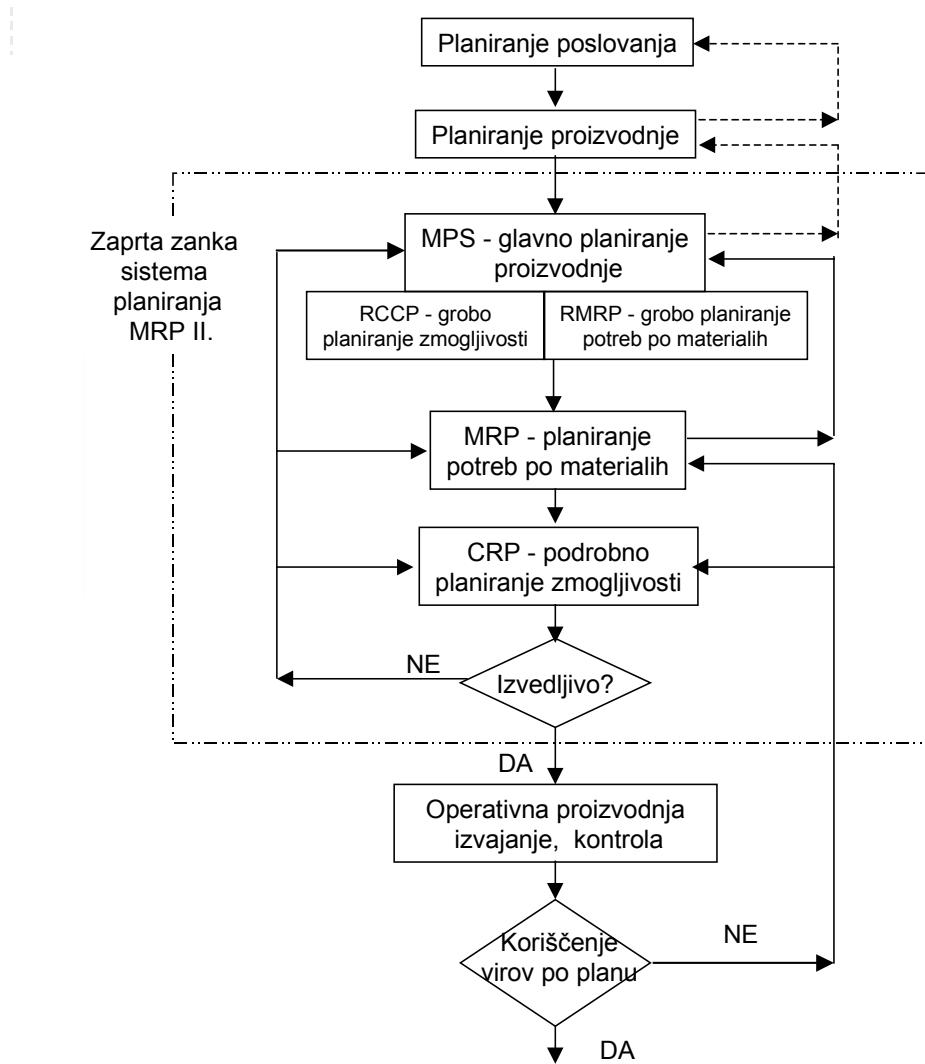
¹³ Statistična kontrola zalog ali v originalu (angl.) statistical inventory control - SIC

¹⁴ Planiranje potreb po materialih ali v originalu (angl.) material requirement planning - MRP

¹⁵ Metoda imenovana (angl.) MRP closed-loop method (definicija ameriškega združenja za planiranje proizvodnje in kontrolo zalog APICS, ustanovljena l. 1980).

odvisnih komponentah in materialih v točno določenih količinah v točno določenem času, ne preverja pa, če je odvisne potrebe, ki se izdelujejo v podjetju (lastne polizdelke), na razpoložljivih zmogljivostih zaradi omejenosti virov dejansko mogoče izdelati. Zato sta glavnemu planu v sistemu MRP II neposredno podrejena in med seboj povezana plan grobih potreb po materialih in plan grobih potreb po zmogljivostih. Grob plan potreb po zmogljivostih vključuje potrebne zmogljivosti zaradi planirane proizvodnje neodvisnih potreb in dodatno še potrebne zmogljivosti, ki izvirajo iz planirane proizvodnje določenih (kritičnih) odvisnih potreb. Odvisne potrebe, ki se vključujejo v glavno planiranje in s tem v grob plan potreb po zmogljivostih, se imenujejo kritične komponente. Kritične komponente za proizvodnjo so tiste, ki so za izdelavo končnega izdelka nujne ter se izdelujejo na delovnih mestih, ki v proizvodnji predstavljajo ozka grla (t. i. kritična delovna mesta). Grob plan potreb po materialih vsebuje odvisne potrebe, ki so določene kot kritične za proizvodnjo in zato tudi nujno podvržene zgodnjemu preverjanju razpoložljivosti za proizvodnjo.

Slika 7: Shema osnovnega sistema planiranja MRP II



Vir: povzeto po Hodson, 1992, str. 10.94

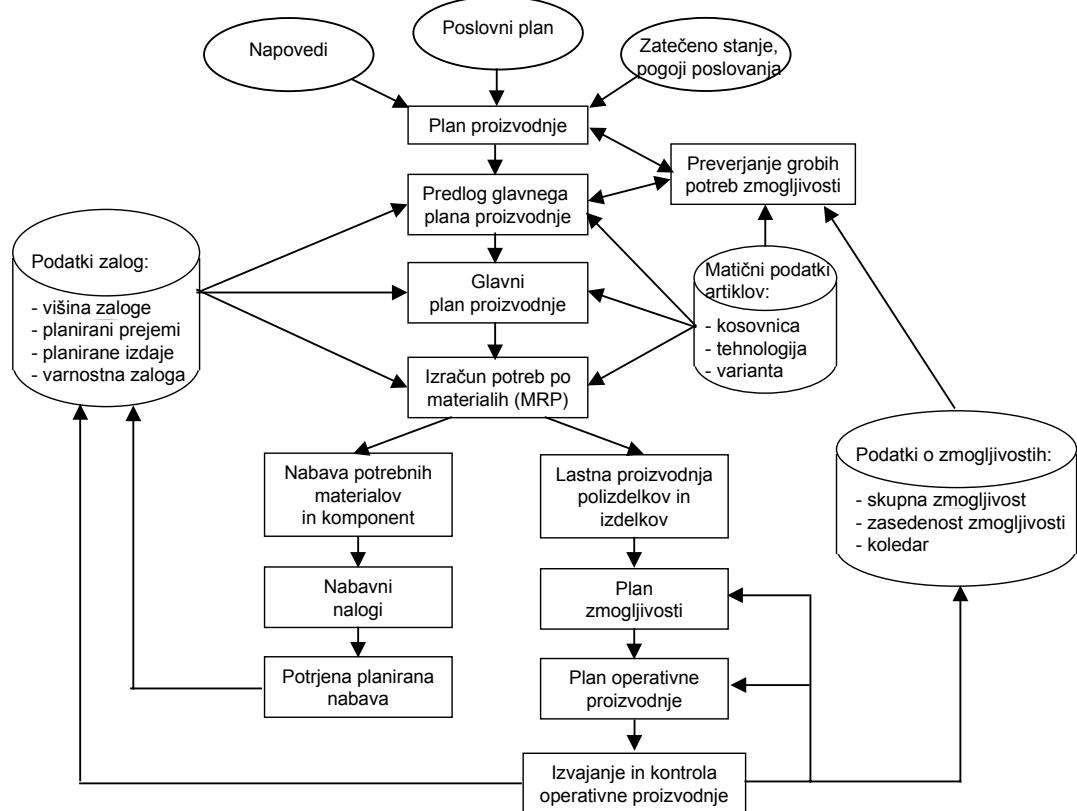
Groba ocena planskega pristopa v posameznih primerih se je izoblikovala v podjetjih glede na vrsto proizvodnje (Higgins in soavt., 1997, str. 201) in je sledeča:

- V primerih procesne razmestitve opreme, kjer kupec odločilno posega v proizvodni proces, je splošno uveljavljena filozofija planiranja virov podjetja (MRP II). Možnost proizvodnje po alternativnih tehnoloških postopkih in nenatančnost normativnih časov (pripravljalnih, delovnih, čakanja) zahtevata stalen nadzor še razpoložljivih zmogljivosti. Kombiniranje proizvodnje končnih proizvodov in odvisnih komponent na istih delovnih mestih mora zagotoviti pravočasno razpoložljivost potrebnih komponent ter doseganje obljudbljenih rokov dobave.
- V proizvodnjah, kjer proces proizvodnje poteka neprekinjeno in je normalna razmestitev produktna (linijska), je tehnološki postopek vnaprej točno določen. Za planiranje proizvodnje velikih količin in na zalogu zadošča glavno planiranje (MPS) brez upoštevanja fiksni zmogljivosti. Proizvodni proces poteka po znanih poteh (postaje linije) brez vmesnih prekinitiv. Zaradi velikih enkratnih količin naročanja je število naročil majhno, zato je planiranje zasedenosti zmogljivosti obvladljivo tudi ročno. Visoki fiksni stroški v proizvodnji s produktno razmestitvijo vodijo podjetja k organizaciji neprekinjenega dela (triizmensko delo), zato tudi podjetja z masovno proizvodnjo v sistem planiranja vključujejo sistem planiranja MRP II z upoštevanjem omejenih virov. Plan, ki upošteva omejene vire, podaja najkasnejše datume za začetek potrebne odvisne proizvodnje in nabave.

2.3.6 Informacijski tok planiranja z metodo MRP II

MRP II je integriran sistem planiranja proizvodnje, ki z vrsto programov obdeluje statične podatke artiklov in razpoložljivih delovnih sredstev v povezavi z zatečenim stanjem v proizvodnji, nabavi in v skladiščih. Tok informacij prikazuje Slika 8.

Slika 8: Tok informacij za planiranje MRP II



Vir: dopolnjeno po Dilworth, 1992, str. 411

Matični podatki proizvedenih artiklov vsebujejo kosovnice, ki vplivajo na potrebe po kupljenih materialih in komponentah, ter potrebe po proizvedenih polizdelkih. Potrebe po polizdelkih poleg planirane proizvodnje končnih proizvodov vplivajo na dodatne potrebe po zmogljivostih.

Podatki o zmogljivostih obsegajo količino razpoložljivih ur zmogljivosti v odvisnosti od določenega delovnega koledarja po posameznih delovnih enotah: proizvodnih obratih, delovnih mestih ali linijah, odvisno od organizacije proizvodnje. Iz proizvodnje same izhaja informacija o dejanski zasedenosti zmogljivosti in planiranih potrebah po zmogljivostih. Zaloge občutno vplivajo na rezultat izračuna potreb po materialih. Podatki o zalogah ne obsegajo samo dejanskih količin v skladiščih, temveč tudi podatke o planiranih količinskih in časovnih gibanjih artiklov.

3 PLANIRANJE PROIZVODNJE

3.1 GLAVNI PLAN PROIZVODNJE

3.1.1 Izhodišča glavnega plana proizvodnje

Glavni plan proizvodnje je namenjen planiranju zasedenosti zmogljivosti proizvodnje in hkrati preverjanju razpoložljivosti kritičnih komponent in materialov za proizvodnjo. Glavni plan je usmerjen v planiranje proizvodnje proizvodov, ki morajo biti v določenem obdobju razpoložljivi. Namen glavnega plana je torej zaznavanje potrebne preskrbe z viri (Plossl,

1985, str. 174). Glavni plan proizvodnje določa, katera proizvodna sredstva so potrebna, ter podaja informacijo o predvideni obremenitvi razpoložljivih sredstev. Glavni plan je usklajen plan planiranih dejavnosti proizvodnje, nabave in prodaje.

3.1.2 Podatki glavnega plana proizvodnje

Glavni plan proizvodnje podaja časovno odvisne informacije o planiranih prihodnjih:

- obremenitvah razpoložljivih zmogljivosti,
- potrebah po polizdelkih in materialih za proizvodnjo,
- dospetjih materialov, polizdelkov in izdelkov v skladišče ter
- zalogah materialov, polizdelkov in izdelkov.

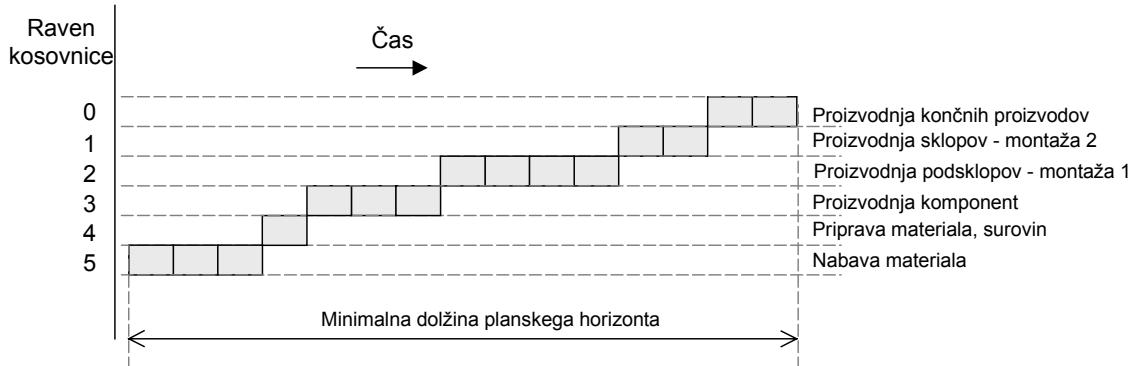
Naštete informacije glavnega plana izhajajo iz podatkov o artiklih in tehnoloških postopkih. Tehnološki postopek vključuje mesto, način in čas izdelave ter vpliva na planirano razpoložljivost posameznih zmogljivosti ali skupin zmogljivosti v določenem obdobju (dan, teden). Rezultat glavnega planiranja je plan proizvodnje in zalog ter zbrane grobe potrebe po materialih in zmogljivostih, vključno z analizo zasedenosti kritičnih zmogljivosti po delovnih centrih.

Podatki, ki določajo lastnosti glavnega plana in s tem podpirajo širšo uporabo glavnega planiranja, so:

- dolžina planskega horizonta,
- planska obdobja ter dolžine posameznih planskih obdobij,
- frekvanca drsenja plana in
- velikost časovne ograde.

Planski horizont je celotno obdobje, v katerem planiramo. Dolžina planskega horizonta je določena z datumom začetka in konca ter je odvisna od dolžine pretočnih časov v proizvodnji. Velja (Plossl, 1985, str. 182), da je dolžina planskega horizonta enaka enemu letu ali daljša od najdaljšega pretočnega časa v proizvodnji. Pretočni čas proizvodnje je čas, izražen v delovnih dnevih, ki je potreben, da izdelamo končni proizvod (Slika 9). V primeru nabavljenega artikla je to čas dobave: od izdanega naročila dobavitelju do prevzema materiala na zалогу. Pri lastnih proizvodih je pretočni čas sestavljen po hierarhiji kosovnice iz časov dobavnih rokov vseh nabavljenih artiklov, potrebnih časov proizvodnje komponent in sklopov ter časov proizvodnje končnega proizvoda. Pretočni čas proizvedenega artikla ni odvisen samo od strukture kosovnice in dobaviteljev, temveč tudi od tehnološkega postopka proizvodnje in organizacije proizvodnje.

Slika 9: Planiran kumulativen pretočni čas proizvedenega artikla



Vir: Plossl, 1985, str. 182

Pretočni čas naloga v proizvodnji je dodatno odvisen od delovnega koledarja, ki je lahko enoten za podjetje ali pa različen po posameznih delovnih mestih. Na dolžino pretočnega časa neposredno vplivajo dejanski časi obratovanja zmogljivosti v proizvodnji, v tehnološki postopek vključeni pripravljalni časi in velikost enkratnih naročil.

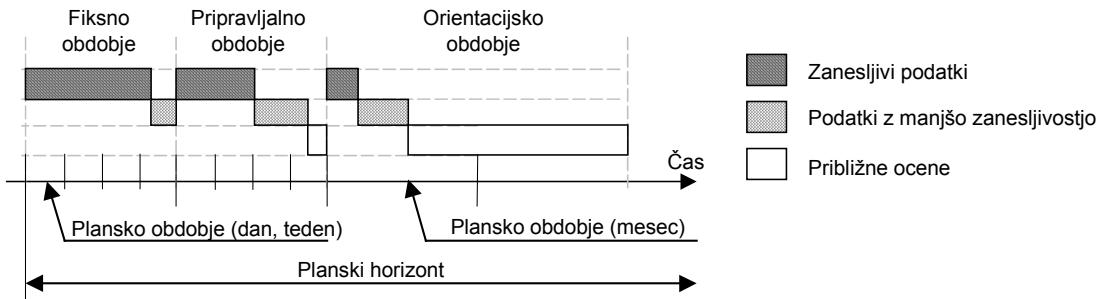
Planski horizont je razdeljen na planska obdobja. Planska obdobja so časovne enote (dan, teden, mesec) in služijo za časovno opredelitev razpoložljivosti zmogljivosti, proizvodov, komponent in materialov. Dolžina posameznih planskih obdobjij v planskem horizontu ni nujno enaka. Krajša planska obdobja omogočajo natančnejšo časovno opredelitev ter s tem izdelavo podrobnejših planov. Glavna težava uporabe enako dolgih, kratkih planskih obdobjij (dan, teden) v celotnem planskem horizontu (leto) sta nepreglednost izračunanih rezultatov plana in podaljševanje časa trajanja računalniških obdelav.

Dodatna slabost planiranja po posameznih enako dolgih planskih obdobjijih je tudi v tem, da je časovna oddaljenost posameznih delov plana od roka postavljanja plana različna. Napovedi dogodkov za prvo plansko obdobje so točnejše od napovedi dogodkov v zadnjih planskih obdobjijih planskega horizonta. Zaradi stopnjevanja zanesljivosti napovedi in možnosti spreminjanja plana je celoten planski horizont glavnega plana razdeljen na tri dele: fiksno, pripravljalno in orientacijsko obdobje (Slika 10). Vsak opredeljen del plana obsega več planskih obdobjij, ki pa nimajo nujno enake časovne enote (teden, mesec).

Fiksno obdobje je časovno najbližji del glavnega plana. Dogodki v okviru fiksnega obdobja plana so določeni. Spremembe praviloma niso dovoljene, ker so pripravljalna dela za izvedbo proizvodnje v glavnem že opravljena. Dolžina fiksnega obdobja glavnega plana določa velikost časovne ograde.

Obdobje, ki je označeno kot pripravljalno obdobje, ima določene dogodke že določene. V pripravljalnem obdobju so spremembe v omejenem obsegu še mogoče. Spremembe se izvajajo predvsem s prilagajanjem količin naročil in s spremjanjem vrstnega reda izvajanja internih naročil. V okviru razpoložljivih zmogljivosti in materialov lahko vstopajo tudi nova naročila, ki ne zahtevajo dodatnih pripravljalnih del.

Slika 10: Delitev planskega horizonta glavnega plana po stopnji zanesljivosti podatkov



Vir: Rant in soavt., 1992, str. 24

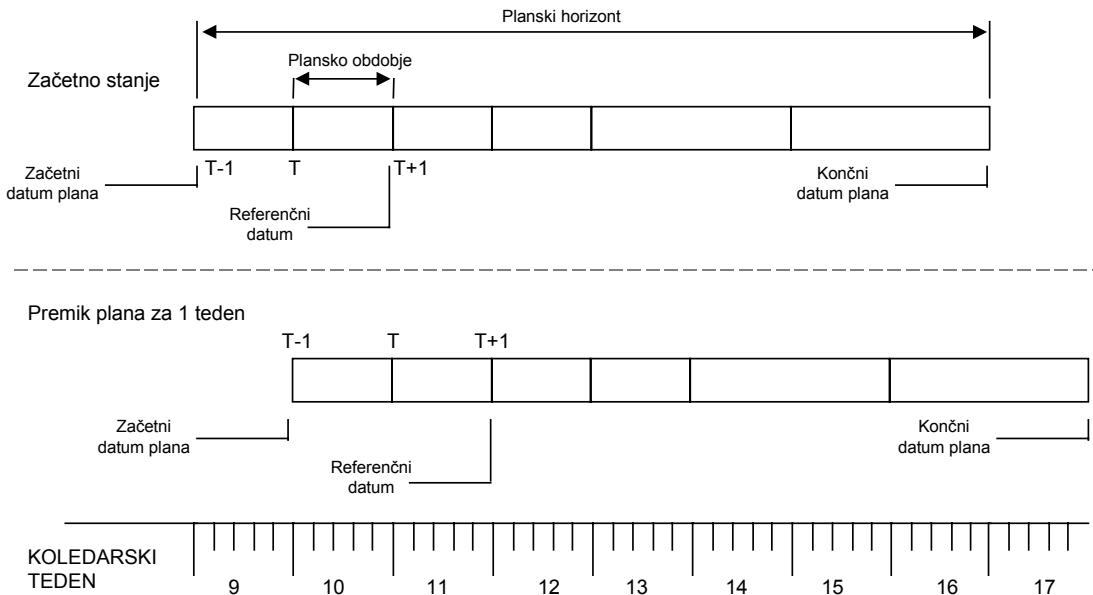
Časovno bolj oddaljeno obdobje je orientacijsko obdobje. Za orientacijsko obdobje so značilna manj zanesljive napovedi in pogosto spreminjači se podatki plana. Podatki glavnega plana v orientacijskem obdobju niso fiksni in služijo predvsem ocenjevanju potrebnih zmogljivosti, materialov in finančnih sredstev.

S postavljanjem plana proizvodnje v datumsko fiksno določena planska obdobja (dan, teden, mesec) je glavni plan za celoten planski horizont postavljen fiksno. Takšen način planiranja je uporaben le za proizvodnje, pri katerih je zanesljivost napovedi visoka ter število sprememb v planu nizko. Spremembe plana so, če so, minimalne. Težava uporabe fiksnega plana, ki ima planski horizont razdeljen v neenaka planska obdobja, je, da s časom kljub uporabi variabilnih dolžin planskih period preidemo iz krajsih v daljša planska obdobja.

Pri postavljanju glavnega plana v dinamičnem okolju uporaba datumskih fiksnih obdobjij ni primerna. V dinamičnem okolju se uporablajo t. i. drseči plani, ki imajo v naprej določene samo dolžino planskega horizonta (leto) in dolžine planskih obdobjij (dan, teden, mesec). Datumi začetkov in koncov posameznih obdobjij niso določeni fiksno z datumi koledarskih dni. Drsno obdobje je zaradi nujnosti priprave proizvodnje, ki mora biti končana do planiranega časa začetka proizvodnje, praviloma večje od časa, potrebnega za pripravljalna dela.

Glavno planiranje z uporabo drsnega plana pomeni časovno neprekinjeno obravnavo planiranja proizvodnje. Ko plansko obdobje preteče, se nov začetni datum plana (T-1) prestavi na datum začetka naslednjega planskega obdobja (T). Dolžina planskega horizonta ostaja nespremenjena, zato se premakne tudi končni datum plana. Planski horizont in planska obdobja se periodično, odvisno od določene časovne frekvence (npr. 7 dni ali 4 tedni), premikajo s časom naprej (Slika 11).

Slika 11: Uporaba različno dolgih planskih obdobjij in drsno planiranje



Vir: povzeto po Baan IVc, Appl. Help

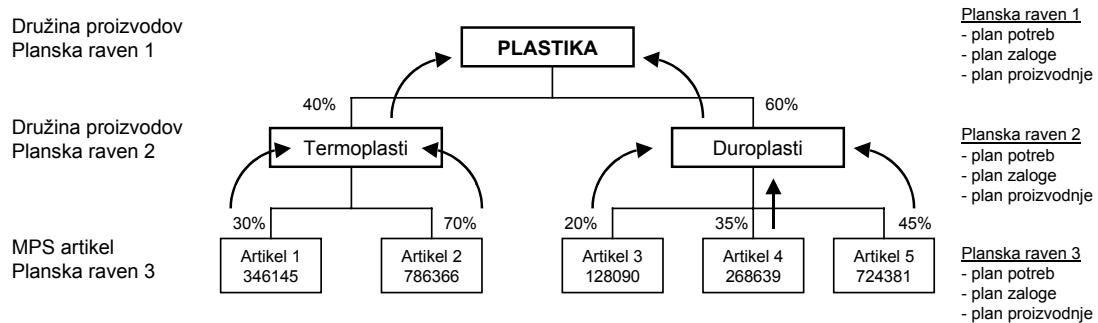
Dnevno vnašanje sprememb v plan in izvajanje preračunov plana v tekočem ali prvem naslednjem planskem obdobju je z vidika ravnanja proizvodnje nesprejemljivo. S tem namenom je postavljena ločnica med nespremenljivim, fiksnim delom plana in pripravljalnim delom plana – časovna ograda. Podatki glavnega plana v obdobju časovne ograde so pri obdelavah za prihodnja obdobja izvzeti. Vsak planski artikel ima določeno dolžino časovne ograde, ki normalno obsega najmanj dolžino kumulativnega pretočnega časa procesa njegove proizvodnje ali roka dobave.

3.1.3 Planski artikli in kosovnice kritičnih materialov in zmogljivosti

Planski artikli so proizvodi, polproizvodi in materiali, ki so za proizvodnjo kritični. Kosovnica kritičnih materialov vsebuje tiste materiale in polproizvode, ki so z vidika razpoložljivosti materialov in komponent za proizvodnjo kritični. Kosovnica kritičnih zmogljivosti obsega tista delovna mesta, ki pri proizvodnji predstavljajo ozka grla.

Planska kosovnica določa relacije med artikli (parent–child) in razmerja količin v hierarhiji planskih družin in planskih artiklov. Glavna značilnost planskih artiklov je vrsta planskega artikla. Planski artikel je lahko običajen skladiščni artikel (material ali komponenta ali proizvod) ali skupina tehnološko podobnih artiklov, združenih v plansko družino. Standardni artikel je vsak materialni artikel in je prisoten v matičnih podatkih. Vsak planski artikel (standarden ali družina) pripada določeni planski ravni (Slika 12). Podatki kosovnice kritičnih materialov in zmogljivosti po planskih ravneh so podlaga za izračun grobih potreb po materialih in zmogljivostih.

Slika 12: Hierarhija planskih artiklov po planskih ravneh



Vir: Iskra ISD, 2001

Podatki planskih artiklov dodatno vsebujejo podatke o:

- stroških materiala in izdelave, ki vključujejo planirane neposredne in posredne (carina, transport) stroške materiala ter stroške izdelave enote planskega artikla;
- velikosti naročila, ki je določena z izbrano metodo naročanja in predpisano minimalno količino naloga; naročanje planskih artiklov se izvaja za posamezno plansko obdobje glede na planirane potrebe in višino zalog s spremenljivimi ali fiksнимi količinami; neodvisno od potreb je lahko določena minimalna količina enkratnega naročila;
- pripadnosti planski enoti, to je skupini delovnih mest ali proizvodnih linij, ki so podvržena skupnemu planiranju. Planska enota ima za potrebe planiranja po artiklih določene prednosti in določene kriterije za preplaniranje zaradi primanjkovanja prostih zmogljivosti.

Glavni plan proizvodnje je izdelan iz potreb po planskih artiklih, ki jih sestavljajo napoved potreb, dejanske potrebe in dodatne potrebe.

Napoved potreb upošteva predvideno povpraševanje. Napoved potreb lahko vključuje podatke o preteklih materialnih tokovih in analize zalog planskih artiklov ter upošteva hitrost rasti ali padanja povpraševanja ter sezonski vpliv na pričakovano povpraševanje. Dodatne potrebe po planskih artiklih predstavljajo tiste potrebe, ki niso del napovedi potreb, so pa pričakovana posledica planiranih poslovnih dogodkov (npr. reklamne akcije).

Razpoložljivost prostih količin proizvodov glavnega plana se zmanjšuje z vključevanjem dejanskih potreb. Dejanske potrebe predstavljajo:

- dospela zunanja naročila (prodajne ponudbe, naročila kupcev, prodajne pogodbe),
- interna naročila (skladiščni prenos, dopolnjevanje zalog, naročila za proizvodnjo),

Vse zgoraj naštete potrebe po izvoru prištevamo k neodvisnim potrebam. Neodvisne potrebe izhajajo iz napovedi povpraševanja ali dejanskega naročila. Neodvisne potrebe sestavljajo celotne potrebe po končnih prodajnih proizvodih.

O odvisnih potrebah govorimo takrat, ko je potreba planskega artikla neposredno povezana s potrebo po nadrejenem planskem artiklu. Odvisna potreba je vertikalna povezava potreb komponent in sklopov, ki pripadajo kosovnici končnega proizvoda. Količina odvisnih potreb je določena s kosovnicami materiala in planiranimi količinami končnih proizvodov. Potrebe po sklopih in komponentah, ki so namenjene neposredni prodaji (npr. rezervni deli), niso del odvisnih potreb. Neodvisna in odvisna potreba skupaj predstavlja celotno potrebo po komponenti ali sklopu za glavno planiranje (Slika 13).

Slika 13: Prikaz planiranih potreb ter plana proizvodnje planskega artikla

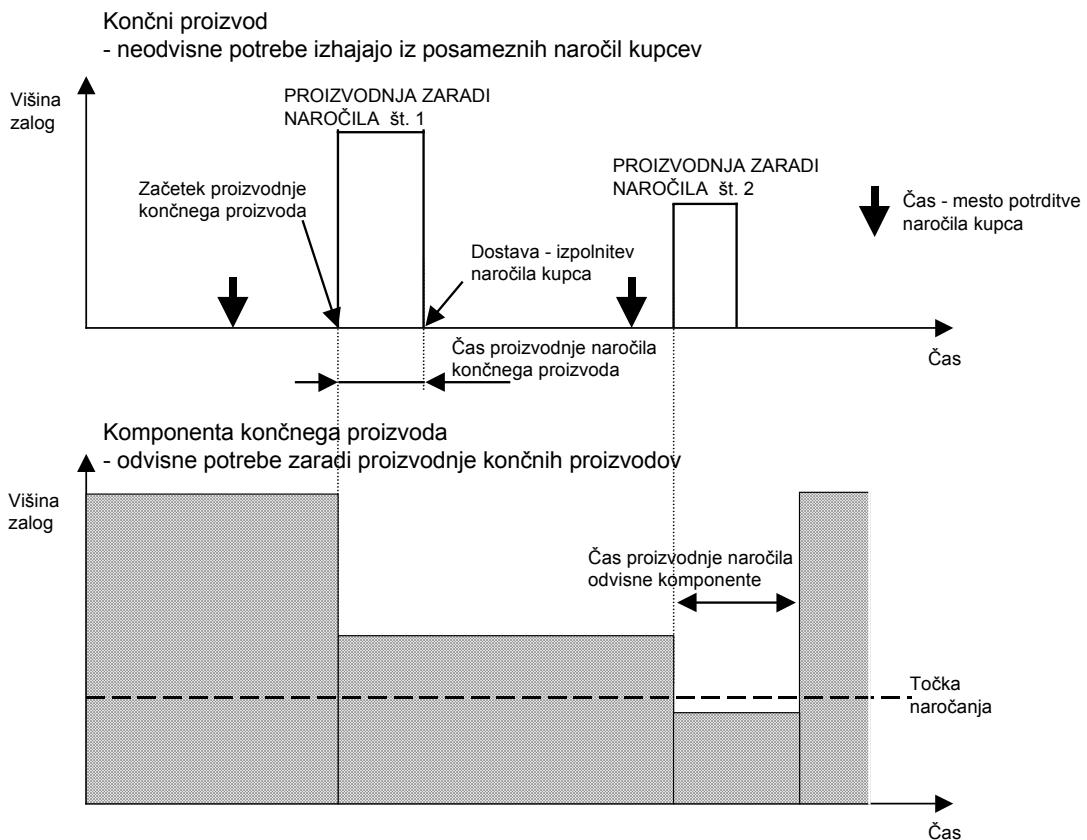
Artikel:	Obdobje:					
	1	2	3	4	5	
Proizvod A 1 kos						
Napoved povpraševanja	0	100	80	0	120	
Odvisna potreba	0	0	0	0	0	
Dospela naročila	0	50	40	50	70	
Plan proizvodnje	0	120	70	0	110	
Material B 0,4 m						
Sklop C 1 kos						
Plan zaloge	0	20	10	10	0	
Projektirana zaloga	0	70	100	50	90	
Material D 0,5 kg						
Material E 1 kos						
Sklop C	1	2	3	4	5	
	Napoved povpraševanja	0	50	0	30	0
	Odvisna potreba	120	70	0	110	0
	Dospela naročila	0	30	0	0	50
	Plan proizvodnje	170	120	0	140	0
Plan zaloge	50	50	50	50	50	
Projektirana zaloga	50	140	140	280	230	

Vir: povzeto po Baan IVc, Appl. Help

Za vsak planski artikel se lahko po obdobjih določi želena višina planirane zaloge. Dejanske zaloge po obdobjih in planirana zaloga so odvisne od dejanskih in planiranih materialnih tokov. Planirana zaloga je želena zaloga planskega artikla ob zaključku tekočega planskega obdobja. Projektirana zaloga je kumulativna količina nerazporejene planirane zaloge planskega artikla do datuma konca tekočega planskega obdobja. Višina projektirane zaloge je enaka količini planirane proizvodnje v tekočem planskem obdobju, zmanjšani za količine dospelih naročil ter povečani za količino projektirane zaloge predhodnega planskega obdobja.

Postavitev ustreznega plana zalog ima večjo težo pri planskih artiklih, ki so sestavni deli (komponente in sklopi) (Slika 14). Velik pomen pri kombinaciji naročanja novih količin po potrebi in z določeno točko naročanja imajo dejanski materialni tokovi (dospetja in dobave) in pričakovane, planirane potrebe v prihodnjih obdobjih v časovnem okviru.

Slika 14: Točka naročanja in odvisne potrebe



Vir: povzeto po Orlicky, 1975, str. 26

Čim nižje v hierarhiji kosovnice planski artikel leži ter čim večja je pogostnost uporabljenosti v različnih proizvodih, tem večje so planirane odvisne potrebe. Časovna razporeditev odvisnih potreb je odvisna od potreb nadrejenih planskih artiklov, časov proizvodnje komponent, prostih zmogljivosti in načina planiranja proizvodnje. Količine enkratnih naročil odvisnih planskih artiklov so praviloma večje kot pri končnih sestavljenih proizvodih. Frekvenca naročanja je neenakomerna. Rezultat plana potreb in zaloga je združen plan proizvodnje. Če hočemo zadovoljiti povpraševanje trga, izraženo s potrebami, in poleg tega vzdrževati ustrezno višino zaloga, moramo imeti do časa planiranih potreb tudi razpoložljive količine dokončane proizvodnje.

3.1.4 Razvoj glavnega plana proizvodnje z zaprto zanko MRP II

Preverjanje izvedljivosti glavnega plana proizvodnje se praviloma izvaja samo na določenih delovnih mestih, ki so za proces proizvodnje kritična. Kritična delovna mesta so tista delovna mesta, ki so ozko grlo proizvodnje. Zasedenost kritičnih delovnih mest preverjamo v naprej na podlagi glavnega plana v grobem planu zmogljivosti¹⁶. Kot kritična delovna mesta so opredeljena delovna mesta, ki so večino razpoložljivega časa polno zasedena in imajo fiksne zmogljivosti. Fiksnih zmogljivosti v kratkem času ne moremo povečati.

¹⁶ Grobi plan zmogljivosti ali originalno (angl.) rough-cut capacity planning - RCCP

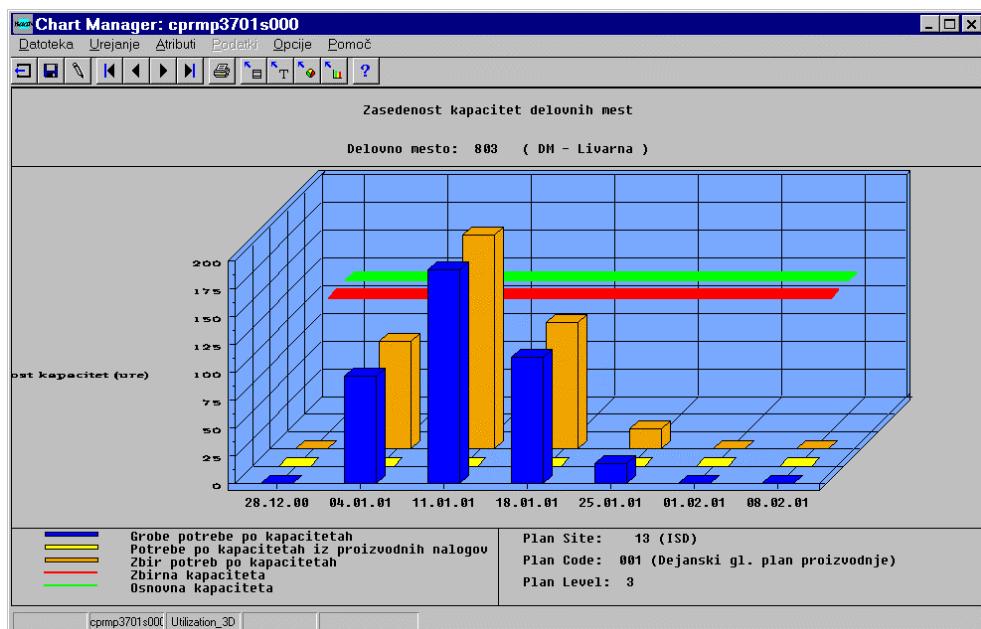
Kritična delovna mesta so s planskim artikлом povezana v kosovnici kritičnih zmogljivosti, ki je določena za vsak planski artikel in vsako plansko raven posebej. Vsako delovno mesto zaznamujejo lastni podatki o prostih zmogljivostih:

- koledar delovnega mesta, ki podaja informacijo o delovnih in dela prostih dnevi v koledarskih obdobjih, ki jih zajema planski horizont;
- bruto razpoložljive ure po delovnem mestu, ki vključujejo število izmen in število enakih virov (strojev z enako funkcionalnostjo); in
- neto razpoložljive ure po delovnem mestu, ki upoštevajo predvidljive izgube delovnega časa zaradi odsotnosti zaposlenih, izpada energije, vzdrževanja ipd.

Razporeditev planirane proizvodnje po planskih obdobjih poteka tako, da so planirani prevzemi iz proizvodnje usklajeni s planiranimi potrebami za vsak planski artikel v posameznem planskem obdobju. Planirani prevzemi iz proizvodnje sproti zadovoljujejo potrebe predvidenega in dejanskega povpraševanja.

Osnoven izračun grobe zasedenosti zmogljivosti po kritičnih delovnih mestih (Slika 15 - modro) kaže pogosto časovno omejeno preseganje meje fiksne zmogljivosti (zeleno). Preseganje meje fiksne zmogljivosti na kritičnem delovnem mestu pomeni preobremenjenost delovnega mesta in zahteva od planerja prerazporeditev planirane proizvodnje. Če je preobremenjenost zmogljivosti kratkotrajna, zadoščajo ukrepi, kot so organizacija dela v dodatnih izmenah, prerazporejanje naročil v predhodna obdobia.

Slika 15: Grobe potrebe po zmogljivostih: preseganje meje fiksne zmogljivosti



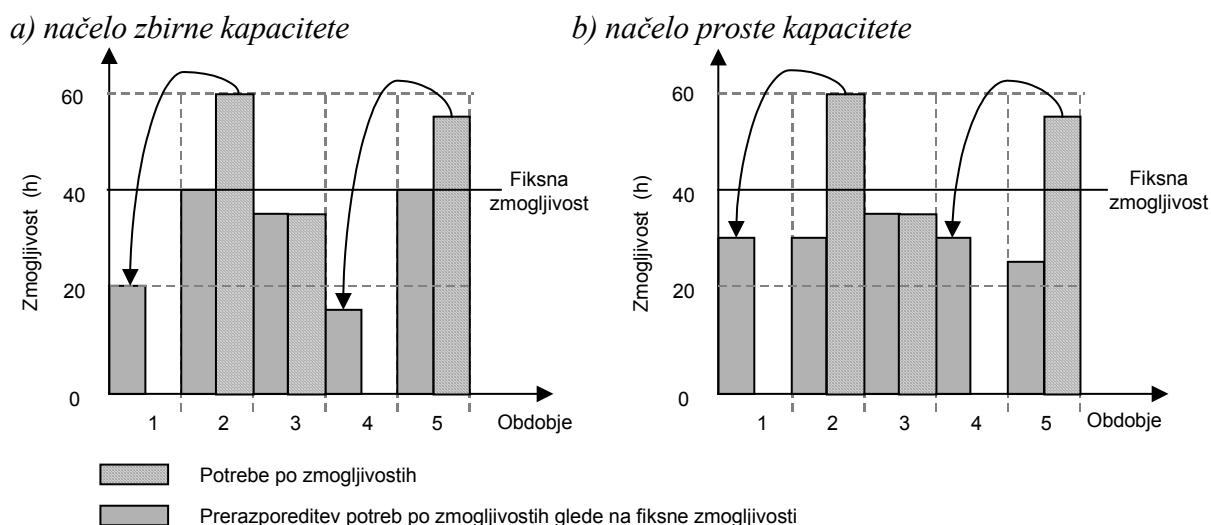
Vir: Iskra ISD, 2001

Prerazporejanje planiranih količin in povečanje zalog je nujno v proizvodnjah, ki zaradi svoje narave potekajo neprekinitno, štiriindvajset ur dnevno. Enostavno povečanje fiksne zmogljivosti z uvedbo dodatnih delovnih ur v takšnih primerih ni mogoče. Način povečanja

fiksnih zmogljivosti z uvedbo dodatne izmene je pogost v montažnih okoljih. V teh primerih lahko dodatne proste zmogljivosti pridobimo že z uvedbo dodatnih delovnih izmen in najemom dodatne delovne sile.

Prednost izdelave glavnega plana z metodo MRP II je v izpopolnjenemu algoritmu, ki upošteva omejene proizvodne zmogljivosti in razpoložljivost materialov. Izračun delovne obremenitve združi po planskih obdobjih po delovnih mestih potrebe po zmogljivostih ter jih, ob upoštevanju fiksnih zmogljivosti, po potrebi prerazporedi. Algoritem planiranja po pravilu 'zbirnih kapacitet' (Slika 16a) je klasičen način razporejanja planirane proizvodnje do zgornje meje fiksne zmogljivosti. Razmerje med zasedenimi in prostimi zmogljivostmi v posameznih planskih obdobjih se približuje vrednosti ena. Druga možnost pri načinu razvrščanja obremenitve pri glavnem planiranju je planiranje po pravilu 'prostih kapacitet'. V tem primeru so planirane potrebe po zmogljivostih razporejene po planskih obdobjih tako, da je zasedenost zmogljivosti po obdobjih enakomerno razporejena (Slika 16b).

Slika 16: Simulacija glavnega plana z upoštevanjem fiksnih zmogljivosti

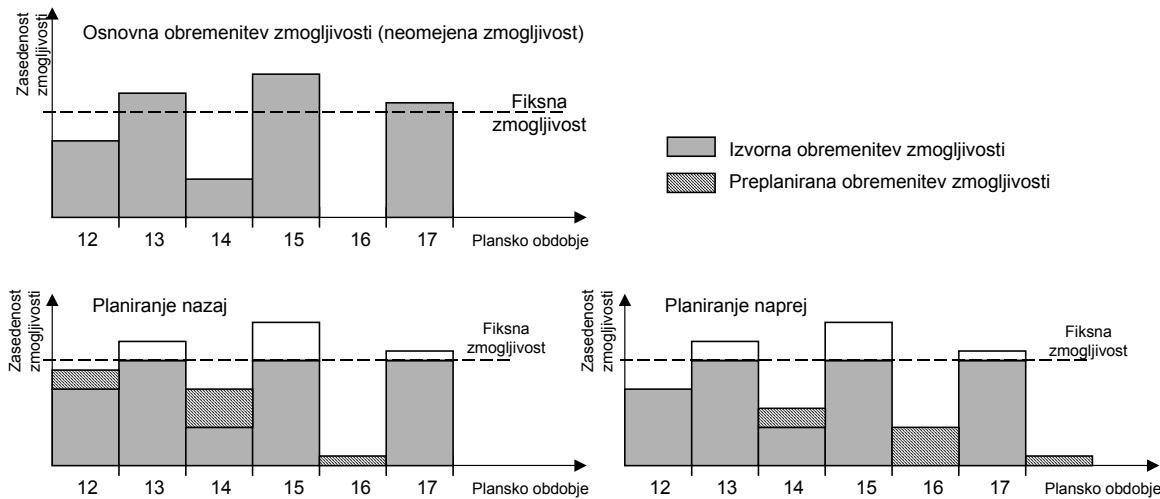


Vir: povzeto po Baan IVc, Appl. Help

Ko skupne obremenitve v določenem planskem obdobju na določenem delovnem mestu presežejo fiksne zmogljivosti, je potrebno višek potreb po zmogljivostih prerazporediti v še prosta predhodna ali kasnejša planska obdobja (Slika 17). Govorimo o načinu preplaniranja zmogljivosti nazaj ali v naprej.

Dodatno omejitev za glavno planiranje poleg prostih zmogljivosti predstavlja tudi razpoložljivost materialov. Če do časa planiranih potreb po odvisni komponenti ni mogoče zagotoviti zadostnih razpoložljivih količin potrebne komponente, mora biti v glavnem planu narejen popravek. Usklajevanje potreb po odvisnih in neodvisnih materialih se lahko izvaja z ustreznim premikom plana proizvodnje nadrejenega planskega artikla, ki mu je določena nižja prioriteta, naprej. V primeru preplaniranja naprej se višina zaloga ne dvigne. Podaljša se dobavni rok.

Slika 17: Planiranje zmogljivosti naprej in nazaj



Vir: Rivers, 1992, str. 38

Premik planirane proizvodnje zaradi omejenosti zmogljivosti v zgodnejše plansko obdobje neposredno vpliva na višino zaloga. Proizvodi so narejeni predčasno glede na planirane potrebe, zato so skladiščeni. Premiki planirane proizvodnje v kasnejša obdobja govorijo o pričakovanih nezadostnih prostih zmogljivosti za izdelavo do predvidenega roka. Rezultat je negativna količina projektirane zaloge. Vodilo glavnega planiranja je postaviti takšen plan, da projektirana zalog, ki vključuje celoten materialni tok, sledi želenemu planu zaloga.

Planiranje ob upoštevanju omejenih sredstev proizvodnje se lahko izvaja glede na planirane količine proizvodnje in potrebne premike proizvodnje po planskih obdobjih. Premiki planirane proizvodnje se lahko izvajajo po naslednjih merilih (Baan IVc, Appl. Help):

- obseg planirane proizvodnje; to je planirana količina za proizvodnjo v planskem obdobju; prednostno so v plan razvrščeni planski artikli, ki imajo planirane največje količine;
- premaknjen obseg; je količina posameznih planskih artiklov, ki jih je potrebno preplanirati v druga planska obdobja; najprej so v plan razvrščeni planski artikli, katerih količine za preplaniranje so največje;
- število premaknjenih obdobij; prednostno so v plan razvrščeni planski artikli, ki morajo biti zaradi planirane količine premaknjeni v več planskih obdobij;
- premaknjeni obseg in število obdobij; za vsak planski artikel je pomnožena potrebna količina za premik s potrebnim številom premaknjenih obdobij. Planski artikli z največjim zmnožkom so pri planiranju uvrščeni prednostno.

Našteti kriteriji so samostojni kriteriji za preplaniranje, ki dodatno upoštevajo še značilnosti, lastne posamezni planskim artiklom (Baan IVc, Appl. Help):

- prioriteto artikla, ki je določena z vrednostjo od najnižje (0,2) do najvišje (1,8);
- stroške proizvodnje in materiala; višji so stroški proizvodnje in/ali materiala, manjša so preplaniranja.

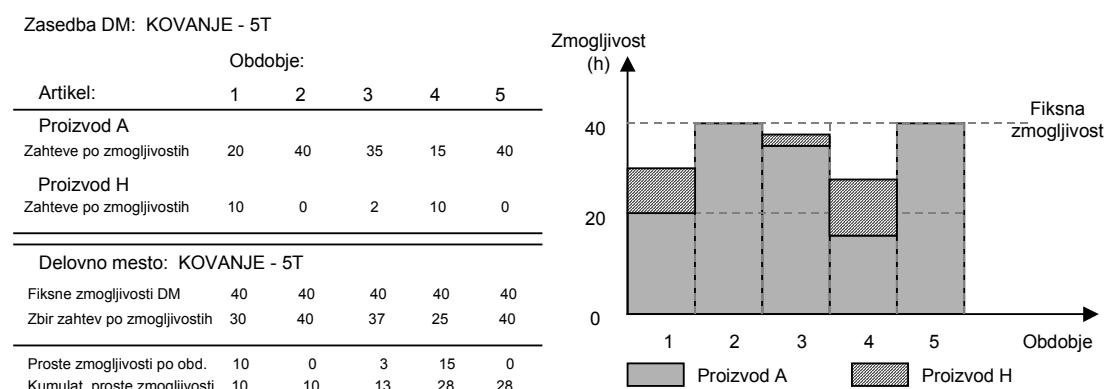
Kakšni so premiki in kateri planski artikli so predmet preplaniranja v glavnem planu je odvisno od preddoločenih lastnosti plana. Za izdelavo glavnega plana z upoštevanjem omejenih virov so izbrana pravila in določene prioritete planiranja ključni.

Končni rezultat glavnega planiranja sta grob plan zmogljivosti in grob plan potreb po materialih. Plana podajata informacije o planiranih količinskih in časovno opredeljenih proizvodnjah posameznih standardnih artiklov in povezane informacije o potrebah po materialih ter zasedbi kritičnih delovnih mest v prihodnjih planskih obdobjih. Dodatna informacija, ki izhaja iz postavljenega glavnega plana, je tudi informacija za prodajo: kolikšne so proste, nerazporejene količine predvidenega povpraševanja za dobavo (razpoložljivost za dobavo) in kolikšna je razpoložljivost virov za izpolnjevanje povpraševanja (razpoložljivost za izdelavo).

3.1.4.1 Grob plan zmogljivosti (RCCP)

Rezultat glavnega planiranja je tudi grob plan zmogljivosti. Izdelan grob plan zmogljivosti je podlaga za načrtovanje in nadzor potrebnih zmogljivosti. Preverja, če osnovne razpoložljive zmogljivosti zadostujejo pričakovanim planiranim prihodnjim potrebam. Grob plan zmogljivosti je povezan z glavnim planom proizvodnje. Zasedenost delovnih mest je posledica planirane proizvodnje v glavnem planu. Grob plan zmogljivosti kaže na morebitne težave pri planiranju proizvodnje zaradi omejenih zmogljivosti po posameznem planskem obdobju za celoten planski horizont. Groba zasedenost po delovnih mestih je posledica planiranja prihodnjih potreb, zato ima vsaka zasedba svoj izvor v planirani proizvodnji (Slika 18). Izvor bremena zmogljivosti prikazuje planirane količine po artiklih, ki so razlog za planirano zasedbo po posameznih kritičnih delovnih mestih.

Slika 18: Prikaz grobe zasedenosti delovnih mest in izvora zasedenosti po proizvodih



Vir: povzeto po Baan IVc, Appl. Help

3.1.4.2 Grob plan potreb po materialih (RMRP)

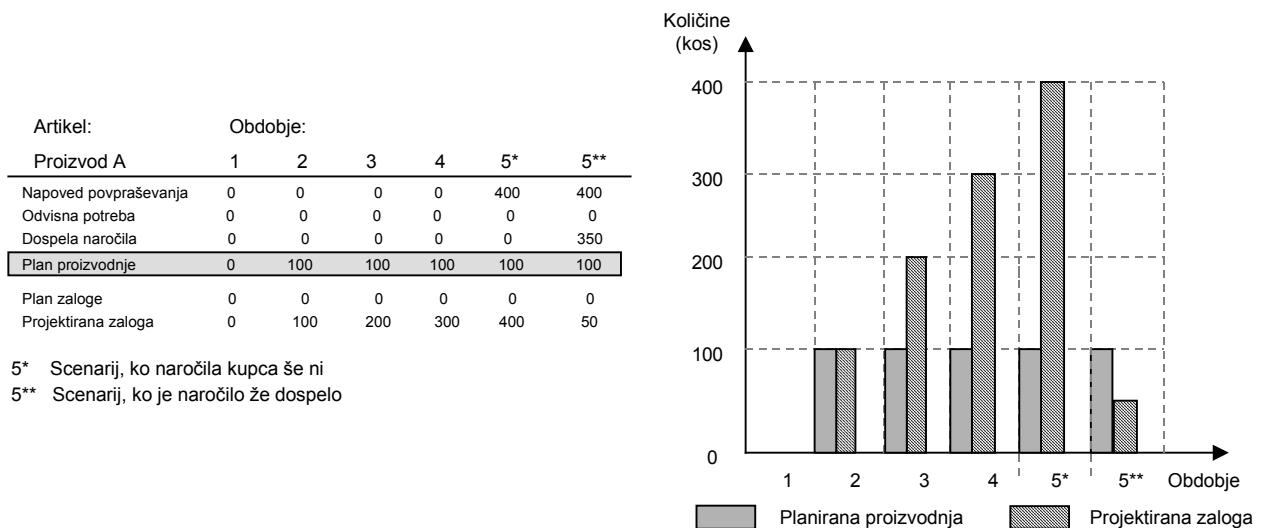
Grob plan potreb po materialih vsebuje podatke o planiranih materialnih tokovih planskih artiklov in artiklov, ki so določeni kot kritični za proizvodnjo. Kritični artikli so pomembni

zaradi zasedbe kritičnih zmogljivosti, razpoložljivosti za uporabo ter planiranja denarnih tokov. Rezultat grobega plana potreb po materialih je razpoložljiva zaloga kritičnih materialov, ki v določenem obdobju lahko zadovolji vse takrat planirane potrebe - grobe potrebe po materialih. Odvisno od planiranih potrebnih količin po proizvodih in prostih zmogljivosti je planirana tudi proizvodnja odvisnih komponent v predhodnih obdobjih.

Primer na sliki (Slika 19) kaže značilno težavo proizvajalcev, ki imajo pri svojih kupcih vlogo enkratnih dobaviteljev in nimajo partnerskega odnosa. Naročila so redka in v velikih količinah. S časovno prerazporeditvijo proizvodnje podjetje zasede svoje zmogljivosti polno, vendar je to obdobje kratkotrajno. Poleg tega se v času do planiranega dneva dobave kopijo zaloge. V primeru, ko kupec naročilo odpove, po dokončanju proizvodnje ne pride do dobave proizvodov, ampak zaloge ostanejo v breme proizvajalcu.

Z razdelitvijo enkratnih količin dobav na delne količine po obdobjih se podjetje lahko izogne nepotrebnemu držanju zalog, zmanjša pa tudi tveganje odpovedi naročila. Proizvodnja se lahko planira na daljši rok in v rednem delovnem času z normalnimi (standardnimi) proizvodnimi stroški. Dodaten in nezanemarljiv učinek delnih dobav je, da si podjetje zagotovi enakomernejše denarne prilive.

Slika 19: Prikaz planiranih materialnih tokov za primer enkratnega naročila



Vir: povzeto po Baan IVc, Appl. Help

3.1.4.3 Razpoložljivost za dobavo

Tako kot sta plan grobe zasedenosti zmogljivosti in plan grobih potreb po materialih ključna plana za planiranje proizvodnje, je za prodajo ključna informacija o razpoložljivosti za

dobavo (ATP)¹⁷. Podatek o prostih količinah za prodajo pove, kolikšne količine planirane proizvodnje so še nerazporejene: ali s strani proizvodnje kot odvisne potrebe ali s strani prodaje kot že dospela naročila.

Vloga preverjanja ATP prodaji, glede na že planirano proizvodnjo, planirana in dejanska naročila ter zasedene in proste zmogljivosti v proizvodnji, podaja informacije o:

- prostih, nerazporejenih proizvedenih količinah po posameznih artiklih in obdobjih za prodajo,
- možnostih za dodatno proizvodnjo zaradi manjkajočih količin do polnega naročila glede na proste zmogljivosti ter
- prvih (najzgodnejših) možnih datumih za izpolnjevanje novih naročil (po količini in proizvodu).

Običajno preverjanje razpoložljivih količin za dobavo se izvaja s preverjanjem posameznih in zbirnih (kumulativnih) planiranih nerazporejenih količin po planskem artiklu po obdobjih (Slika 20). Pri tem so zajeti podatki o planirani proizvodnji, odvisnih potrebah in dospelih naročilih za planski artikel ter višina projektirane zaloge. Če preverjanje potrebnih količin kaže, da so razpoložljive količine za dobavo nezadostne, se izvajajo dodatna preverjanja prostih zmogljivosti. Preverjanja zmogljivosti podajo odgovor na vprašanje, ali lahko do določenega datuma glede na že planirano proizvodnjo in še proste zmogljivosti napovedano naročilo izpolnimo.

Slika 20: Informacije za prodajo: preverjanje razpoložljivih količin za dobavo

Plan ATP					
Artikel:	Obdobje:				
Proizvod A	1	2	3	4	5
Napoved povpraševanja	0	0	100	190	150
Odvisna potreba in dospela naročila	0	0	0	30	100
Plan proizvodnje*	0	150	150	150	150
Projektirana zaloga	0	150	200	130	30
Razpoložljivo za dobavo	0	150	150	120	50
Kumulativa ATP	0	150	300	420	470

* Plan proizvodnje je po obdobjih enak

Vir: povzeto po Baan IVc, Appl. Help

S kombinacijo preverjanja planiranih razpoložljivih količin po artiklu ter preverjanjem razpoložljivih kritičnih zmogljivosti in komponent na nižjih planskih ravneh je podano orodje za podporo prodaji za vse vrste proizvodnje: masovno, serijsko ali naročniško proizvodnjo.

¹⁷ Razpoložljivost proizvodnje za dobavo ali v originalu (angl.) available to promise - ATP

3.1.5 Problemi glavnega planiranja

Kljub vsem naštetim možnostim, ki jih glavno planiranje ponuja, velja opozoriti na določene omejitve in iz tega izhajajoče težave (Plossl, 1985, str. 187). Nepoznavanje le teh je pogost razlog za nepravilno prepoznavanje in razlago glavnega plana.

Planirana višina varnostne zaloge, ki je bila omenjena kot opcija in možni del glavnega plana, se uporablja kot korekcija nepravilnih napovedi ali varnost za pokritje nepričakovanih potreb. Primanjkljaj razpoložljivih količin (škart, novi proizvodi, dodelave) se praviloma rešuje neposredno v proizvodnji z uporabo alternativnih tehnologij ali z razpisom dodatnih naročil. Zahteve po dodatnih zmogljivostih se rešujejo, če je le mogoče, s kratkočasnimi, začasnimi širitvami zmogljivosti.

Velike količine enkratnih naročil je mogoče zmanjšati s pogostejšimi delnimi dobavami kupcem. Enkratna količina naročila je določena z višino še sprejemljivih fiksnih proizvodnih stroškov na enoto in je prilagojena povprečni potrebi v časovnem obdobju. Pogosto lansiranje naročil majhnih količin v proizvodnjo za enake artikle pomeni porast fiksnih stroškov na enoto. Druga skrajnost, redko naročanje, pomeni enkratno preobremenitev proizvodnje, neenakomerno rabo virov in nepotrebno kopiranje zalog proizvodov.

Nerazločevanje med glavnim planiranjem, kot sistemom planiranja proizvodnje, in proizvodnjo s terminskim planom, je pogost vzrok za napačno določitev izhodišč glavnega plana. Določitev kritičnih delovnih mest in kritičnih kosovnic materialov je ključ za izdelavo glavnega plana. Posledica vključevanja vseh operativnih podatkov v glavni plan kot kritičnih je nepregleden in preobremenjen glavni plan. Množica nepotrebnih in nepomembnih podatkov za glavno planiranje zakriva pomembne in dejansko kritične materiale in zmogljivosti.

S časovno ogrado določena obdobja glavnega plana določajo operativni plan proizvodnje. Izdelan glavni plan znotraj časovne ograde se praviloma ne spreminja. Če bi to dopustili, bi to pomenilo vsakodnevno spremjanje glavnega plana ter poseganje v nabavo materialov in proizvodnjo komponent. Spreminjanje plana proizvodnje za obdobja v časovni ogradi se izvaja v manjšem obsegu.

Podatki, ki so uporabljeni za izdelavo glavnega plana in simuliranje scenarijev, morajo biti pravilni. Še posebej to velja za normative operacij tehnoloških postopkov. Nepravilni časi operacij in nepravilno opredeljena delovna mesta vplivajo na preveliko oz. premajhno planirano obremenitev zmogljivosti in s tem podajajo napačno informacijo o prostih zmogljivostih. Napačno določene količine kritičnih materialov vplivajo na previsoko ali prenizko ocnjene potrebe po materialih. Če govorimo o kritičnem materialu, ki je proizveden, se napaka prenaša še na odvisne potrebe in dodatno vpliva na proste zmogljivosti.

Dnevno spreminjanje glavnega plana in obnavljanje vseh povezanih podatkov, kar sodobna informacijska tehnologija dopušča, povzroča stalno spreminjanje rezultatov plana. Ker so vgrajeni algoritmi planiranja sorazmerno kompleksni in se vsa preračunavanja izvajajo v ozadju, uporabnik ne more ločeno sprememljati vsake nove spremembe. Končna posledica je, predvsem pri uporabnikih, dvom in nezaupanje v resničnost podatkov.

Avtomatizem planiranja MRP II prenaša dodatno odgovornost na zaposlene: odločanje za proizvodnjo in nabavo. Glavni plan podaja predloge za prihodnjo proizvodnjo in nabavo. Kaj od tega (datumi, količine) bo sprejet, je odločitev planske službe. Posamezna naročila proizvodnje in nabave so med seboj odvisna. Ločeno sprejemanje naročil, ne glede na izvor – neodvisna ali odvisna potreba, lahko privede do situacije, ko za proizvodnjo ne bo razpoložljivih vseh materialov. Splošno potrjevanje glavnega plana brez predhodnega preverjanja dejanskih naročil lahko privede do visokih zalog ali zaradi zasedenih zmogljivosti do neizpolnjenih naročil. Slednje še posebej velja za proizvodna okolja s prevladujočo naročniško proizvodnjo.

Glavni plan je jedro in vodilo planiranja proizvodnje, če je podprt s pravilnimi potrebnimi podatki ter realno izvedljiv. V tem primeru je glavni nosilec informacij za planiranje potreb po materialih, izvajanje proizvodnje in uravnavanje zalog.

3.2 RAVNANJE Z ZALOGAMI

3.2.1 Ravnanje z zalogami v proizvodnem in distribucijskem okolju

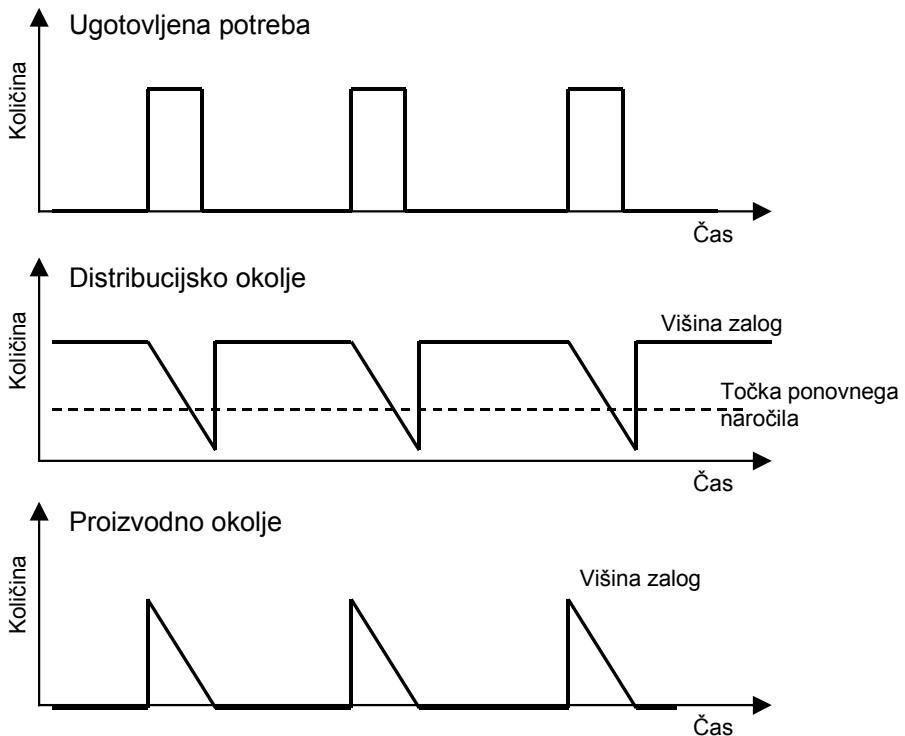
Način ravnanja z zalogami v proizvodnem okolju se razlikuje od klasičnega načina ravnanja z zalogami, ki je značilno za distribucijsko okolje. Način naročanja za proizvodnjo, ki vsebuje tudi določene elemente klasičnega ravnanja z zalogami, npr. dopolnjevanje zalog s statističnim pristopom, praviloma izhaja iz potreb proizvodnje (Slika 21).

Zaloge v proizvodnem okolju obsegajo nabavljenе in proizvedene artikel, ki so surovine, komponente, polizdelki ali končni izdelki.

Določitev želene višine zalog v distribucijskem okolju je odvisna od razpoložljive višine sredstev, ki jih podjetje lahko vloži v zaloge ter uporabi za pokrivanje stroškov držanja zalog. Namen vzdrževanja določene višine zalog je razpoložljivost za prodajo v vsakem trenutku. Napovedi prodaje v distribucijskem okolju so bolj ali manj negotove, zato so višine zalog v distribucijskih okoljih višje.

Potreba po določenem artiklu v proizvodnem okolju je posledica napovedi povpraševanja ali dospelega naročila. Potrebe po starnem dopolnjevanju zalog do določene višine praviloma ni. Zahteva proizvodnega okolja je razpoložljivost potrebnih količin materialov in polizdelkov v času planirane proizvodnje. Za proizvodno okolje bi bilo idealno naročanje v količinah in z dospelji po planu potreb po materialih za proizvodnjo.

Slika 21: Ravnanje z zalogami v distribucijskem in proizvodnem okolju



Vir: ITS Intertrade, 1997

Model planiranja proizvodnje in potreb z neposrednim dospetjem materiala v proizvodnjo ali h kupcu, brez zalog, je poznan v svetu kot proizvodnja JIT¹⁸. Podjetja, ki se lahko pohvalijo s planiranjem proizvodnje JIT, imajo v procesu proizvodnje nizke izgube (škart, čase čakanja), dobro usklajen celoten proizvodni proces in izredno nizke zaloge. K temu v največji meri prispevajo naročila dobaviteljem v velikih količinah, ki so planirana kot večkratna delna dospetja v manjših količinah. Povprečne zaloge so pri enakomernih potrebah nižje. Dodatna prednost dospetij v delnih količinah je lažje odkrivanje napak v procesu lastne ali kupčeve proizvodnje.

Planiranje v proizvodnem okolju ni podvrženo samo eni metodi naročanja v celoti (JIT, MRP, MPS, SIC). Osnovno vodilo je vedno pravočasno zagotavljanje ustreznih količin za potrebe proizvodnje. Potrebe proizvodnje izhajajo iz neodvisnih potreb zaradi napovedi povpraševanja in dejanskih naročil ter iz odvisnih potreb, ki izvirajo iz kosovnic nadrejenih proizvodov¹⁹.

Preklici in spremembe količin naročil v proizvodnji za dopolnjevanje zalog niso brez posledic. Preklic naročila v proizvodnji pomeni dvig zalog nedokončane proizvodnje. Podoben vpliv na zaloge ima tudi zmanjšanje končne količine naročila, ko se zaloge končnih proizvodov povečajo. V primeru neplaniranega povečanja količin na naročilu ali večjega izpada (škart) je težava obratna.

¹⁸ Proizvodnja ob pravem času ali v originalu (angl.) just in time - JIT

¹⁹ Razpust kosovnice materialov ali eksplozija materialnih potreb.

Kompleksnost proizvodnega procesa in odvisnost podjetja od poslovnega okolja zahteva od podjetja učinkovito ravnanje z zalogami. Želja vsakega podjetja je imeti čim manjše zaloge, čim večja prosta, nevezana sredstva za poslovanje ter biti sposoben izpolniti vsa naročila. Glavna prednost slovenskih podjetij, ki so evropskem in svetovnem merilu sorazmerno majhna, je njihova prilagodljivost. Njihova prihodnost je v partnerskih povezavah z večjimi proizvajalcji (Požar, 2000, str. 96), kar jim zagotavlja dokaj stabilno poslovno okolje, v katerem je mogoče proizvodno podjetje voditi po načelih proizvodno in ne distribucijsko orientiranega ravnanja z zalogami.

Zasnova planiranja proizvodnje in zalog v slovenskih podjetjih je odvisna od pozicije podjetja na trgu in njegovih strateških povezav. Podjetja, ki so strateško povezana in pod pritiskom ravnanja stroškovno učinkovite proizvodnje²⁰, privzemajo model planiranja proizvodnje z omejenimi zmogljivostmi ter naročanje materialov po potrebi. Za podjetja, ki so prepuščena povpraševanju prostega trga, in tista, ki niso odvisna od mednarodnih tržnih tokov in imajo na slovenskem trgu monopolen položaj, velja, da se pri planiranju bolj nagibajo k lastnostim modela statistične kontrole zalog, ki je značilen za distribucijsko okolje.

V splošnem podjetja pri planiranju, odvisno od pomembnosti materiala za proizvodnjo in njegove vrednosti, pri preskrbi z materialom kombinirajo oba načina planiranja zalog: planiranje potreb po materialih in statistično kontrolo zalog. Tudi naročanje brez predhodnega plana je še vedno prisotno. Kateri način je prevladujoč, je odvisno od poslovnega okolja podjetja, notranje organizacije in lastnosti proizvodnje, same vrednosti zalog, stroškov držanja zalog ter želene hitrosti obračanja zalog.

3.2.2 Analiza zalog in proizvodov

Izhodišče za dobro ravnanje z zalogami je pravilna razporeditev vseh artiklov po vrednosti in pogostnosti uporabe. ABC analiza zalog temelji na Paretovem načelu in pravi (Heizer, 1990, str. 565), da je v celotnem ravnanju zalog le nekaj artiklov kritičnih, veliko pa s stališča vrednosti ter planiranja zalog in proizvodnje nepomembnih.

Z analizo zalog ABC po artiklih so vsi materiali, komponente in izdelki razporejeni v tri razrede A, B in C. Kriterij za razporeditev je za vse enak in temelji na eni od vrednosti:

- stroškovne vrednosti izdaj ali
- prodajne vrednosti izdaj ali
- vrednosti pokritja izdaj ali
- povprečne letno izdane količine.

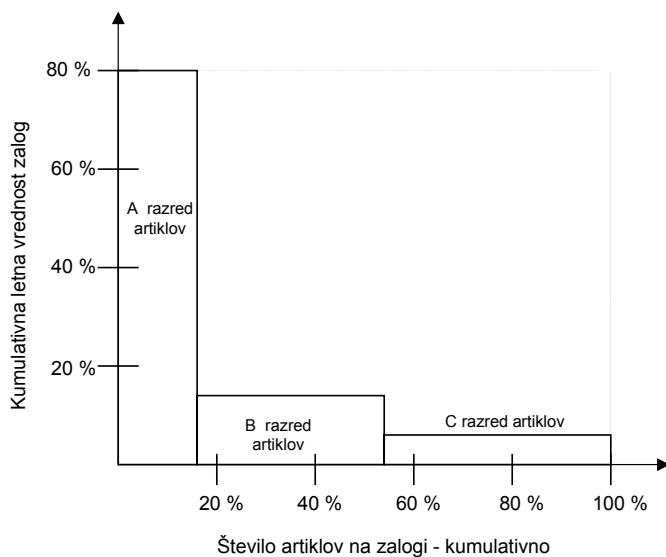
Pripadnost artikla določenemu razredu zaloge je lahko ključ za določanje metode naročanja za posamezen artikel.

²⁰ Predvsem tisti, ki so partnerji v avtomobilski industriji.

Zaloga je glede na vrednost in letno izdane količine razvrščena v tri razrede: A, B in C. Vrednost letne izdaje artikla je enaka zmnožku stroškovne vrednosti enote in letno izdanih količin. Razredu A pripadajo artikli, ki imajo visoko vrednost. Glede na obseg celotne liste artiklov izdaje artikli razreda A predstavljajo le okoli 15 % vseh artiklov. Njihova letna vrednost se giblje med 70 % in 80 % celotne vrednosti izdanih količin. Srednji razred B obsega okoli 30 % vseh artiklov, ki po vrednosti predstavljajo 15 % do 25 % letne vrednosti izdaj. Artikli razreda C so pogosteje uporabljeni (okoli 55 %), vendar v skupni vrednosti izdaj predstavljajo zanemarljiv znesek (do 5%).

Navedene vrednosti meja med posameznimi razredi so priporočene, točna določitev višine pa je lastna posameznemu podjetju. Zaradi pomena, ki ga ABC analiza ima, je tipična slika analize podobna prikazani analizi na sliki (Slika 22). Tudi vrednosti razmejitev med razredi v praksi ne odstopajo bistveno od navedenih velikostnih razredov.

Slika 22: ABC analiza: letna vrednost izdaj in število skladisčnih artiklov



Vir: Heizer, 1990, str. 566

Izvajanje ABC analize artiklov naj bi bila ena od funkcij in sestavnih del vsakega informacijskega sistema, ki pokriva materialno poslovanje. Kriterij vrednosti izdaje je namreč zelo primeren kriterij za iskanje izvorov visokih vrednosti zalog. Podobno je tudi v primeru, ko so vsi artikli razvrščeni po kriteriju prodajne vrednosti izdanih količin. Vrednost je določena z zmnožkom prodajne cene artikla in izdanih količin.

Izbira kriterija prodajnih vrednosti je po svoji vsebini naravnana k analizi prodaje. Kriterij pove, s kolikšno vrednostjo je posamezen artikel zastopan v celotni vrednosti prodaje. Pri tem kriteriju ni vključena komponenta lastne stroškovne vrednosti, zato je ta kriterij za uporabo vrednotenja zalog neprimeren.

Uporaba kriterija vrednosti pokritja izdaj vključuje tako stroškovni kot tudi prihodkovni vidik artikla. Artikli so razvrščeni po kriteriju razlike med prodajno ceno in stroškovno

vrednostjo. Vrednost je določena z zmnožkom vrednosti razlike v ceni po artiklu in količinami izdaje za obdobja, ki jih analiza zajema.

Kriterij je primeren za analize zalog, ker vključuje komponento lastne cene. Prav tako podaja informacije, ki so pomembne za planiranje proizvodnje in prodaje: določa prioriteto za planiranje tistih proizvodov, ki imajo največji vpliv na poslovni uspeh.

3.2.3 Pomen izvajanja ABC analize zalog in proizvodov

Razvrstitev artiklov v razrede po ABC analizi zalog določa pogostnost izvajanja periodične kontrole dejanskega stanja zalog, usmerja k izbiri pravilne metode naročanja za posamezen artikel (SIC, MRP) ter določa prioriteto posameznega artikla pri planiraju proizvodnje (MPS).

Razvrstitev artiklov v razrede ABC pomeni:

- za nabavo in proizvodnjo: dodatne napore pri izbiri dobaviteljev in prednost pri planiranju proizvodnje za article A razreda,
- pri skladiščenju: izbiro ločenih in nadzorovanih mest, ki omogočajo boljši nadzor nad zalogami artiklov razreda A in B, in
- za planiranje: večjo pozornost pri planiranju proizvodnje za article razreda A.

Ravnanje z zalogami je za podjetje nujno. Zaloge predstavljajo znaten vir stroškov. Stanje zalog je pomembno za planiranje proizvodnje, zato mora biti ažurno in količinsko točno. Za vse article je točnost stanja zalog in razpoložljivost za potrebe tista, ki glede na planirane transakcije proži dejavnosti v nabavi in proizvodnji. Izbrana metoda naročanja je način, kako s čim manjšimi stroški naročanja in čim nižjim stanjem zalog pravočasno zagotoviti potrebno razpoložljivo količino določenega artikla.

Tako kot je od pogostnosti in strukture tipičnega naročila kupca ter točke vstopa kupčevega naročila odvisna odločitev za vrsto proizvodnje, je za planiranje proizvodnje in zalog pomembna določitev metode naročanja. Metoda naročanja article je odvisna od pogostnosti uporabe in vrednosti article ter pogojev naročil.

Čiste metode naročanja so:

- Intuitivno naročanje – v tem primeru ne moremo govoriti o uporabi določene metode. Naročanje se izvaja ročno. Odločitev za novo naročilo je glede na ugotovljeno stanje zalog in potrjene planirane prihodnje izdaje podana s strani uporabnika.
- Statistična kontrola zalog (SIC) – je metoda naročanja, ki glede na trenutno stanje zalog in preddoločene dopustne najnižje meje višine zalog proži nova naročila za nabavo ali tudi za proizvodnjo. Metoda naročanja SIC je običajna za pogosto uporabljene komponente, sklope ali proizvode z nizko vrednostjo – materiale razreda C in spodnji del razreda B.
- Planiranje potreb po materialih (MRP) – materiali, katerih poraba je nestalna in s smernicami nepredvidljiva, se naročajo po potrebi. Največkrat so to materiali, ki nosijo

pri vrednotenju zaloge občuten delež. Naročila teh materialov so praviloma posledica že znanih prihodnjih potreb: po vrsti, količini in času uporabe. Po metodi MRP ponavadi naročajo materiale, ki pripadajo zgornji polovici razreda B.

- Glavno planiranje (MPS) – vanj so vključeni vsi končni proizvodi, ki so za podjetje pomembni. To so artikli, ki pripadajo razredu A. Prav tako so v glavno planiranje vključeni vsi polproizvodi, ki se izdelujejo na istih (kritičnih) delovnih mestih kot glavni proizvodi. Kritična delovna mesta so tista delovna mesta, ki predstavljajo ozko grlo v proizvodnji. Vključenost v glavno planiranje je pomembna zaradi zasedbe kritičnih zmogljivosti pri preverjanju grobih potreb po zmogljivostih, ko omejenost zmogljivosti igra ključno vlogo pri rezultatu planiranja (prerazporejanje plana zaradi povratne zanke MRP II). Oblika uporabe je odvisna od vrste proizvodnje.

Izbira metode naročanja je odvisna od pripadnosti artikla razredu zaloge ter tudi od vrste artikla glede na njegov izvor (Tabela 5). Vrednost zaloge nabavljenih materialov tvorijo neposredni (nabavna cena) in posredni (prevozi, carine) stroški nabave. Pri proizvedenih, komponentah ali končnih proizvodih vrednost zaloge poleg neposrednih stroškov nabave vključuje še stroške proizvodnje. Zato so proizvedeni artikli pogosteje razvrščeni v višje razrede ter tako tudi strožje nadzirani.

Tabela 5: Groba opredelitev metode naročanja artikla po ABC analizi

Vrsta artikla	Razred artikla		
	A	B	C
Nabavljen	MPS / MRP	MRP / SIC	SIC / Ročno
Proizveden	MPS	MPS / MRP	SIC / Ročno

Vir: ITS Intertrade, 1996

3.2.4 Statistična kontrola zalog (SIC)

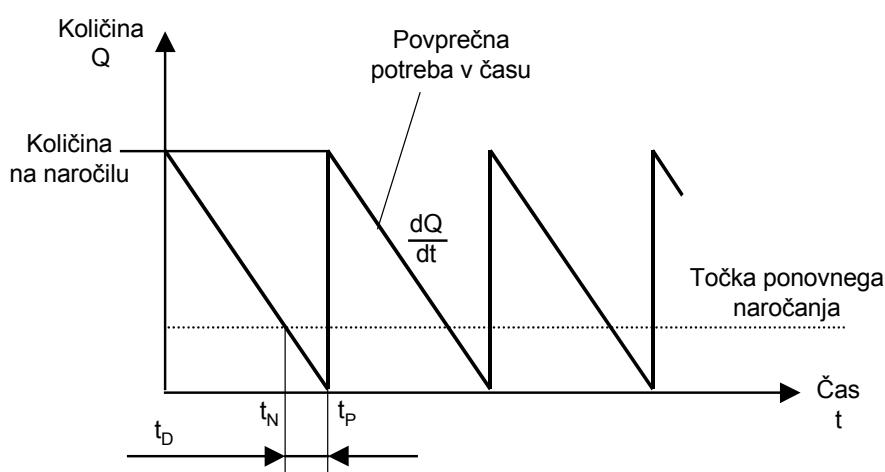
Sistem statistične kontrole zalog glede na zatečeno stanje zalog določa kaj, koliko in kdaj mora biti ponovno naročeno. Izbira modela naročanja SIC je odvisna od predpostavke o prihodnjih povpraševanjih po proizvodih oz. komponentah, v katerih določen material oz. komponenta nastopa. V primeru, ko je prihodnje povpraševanje zanesljivo, govorimo o determinističnem, v naprej določljivem povpraševanju. Deterministično povpraševanje je enakomerno ali neenakomerno. Ko prihodnje povpraševanje ni zanesljivo, govorimo o stohastičnem povpraševanju. Tudi stohastično povpraševanje je lahko enakomerno. O neenakomernem stohastičnem povpraševanju govorimo, ko gre za redko uporabljene, specialne, hitro pokvarljive in modne artikel.

Za kontrolo zalog artiklov, pri katerih prevladuje enakomerno deterministično povpraševanje, se uporablja sistem zalog s fiksno količino naročila²¹ (Russell, 1998, str. 572). Sistem naročanja s fiksno količino naročanja zahteva stalno kontrolu stanja zalog ter ima določeno višino zaloge, pri kateri se novo naročilo proži (Slika 23). Višina zaloge, pri

²¹ Originalni angleški naziv: fixed-order-quantity system

kateri se novo naročilo proži, se imenuje točka ponovnega naročanja. Velikost fiksne naročilne količine izhaja iz predpostavke o prihodnjem povpraševanju, ki je poznano in enakomerno. Če na količino naročila vplivajo še količinski popusti, ekonomsko optimalna velikost serije v proizvodnji ter stroški držanja zalog, je model naročanja poznan kot klasičen model ekonomsko optimalne količine naročanja. Klasičen model ekonomsko optimalne količine naročanja je uporaben v redkih izjemah. Predpostavke, na katerih temelji (Rusjan, 1999, str. 143): enakomerno in v naprej poznano povpraševanje, konstantna nabavna cena ne glede na obseg nabave, enkratna dostava celotne naročene količine, vedno enak dobavni rok, fiksen strošek posameznega naročila ne glede na količino na naročilu in linearna rast stroškov zalog s količino, so v realnem poslovanju redko izpolnjene.

Slika 23: Naročanje po sistemu fiksnih količin



t_D - Dobavni rok ali čas izdelave

t_P - Čas prejema količin na zalogu

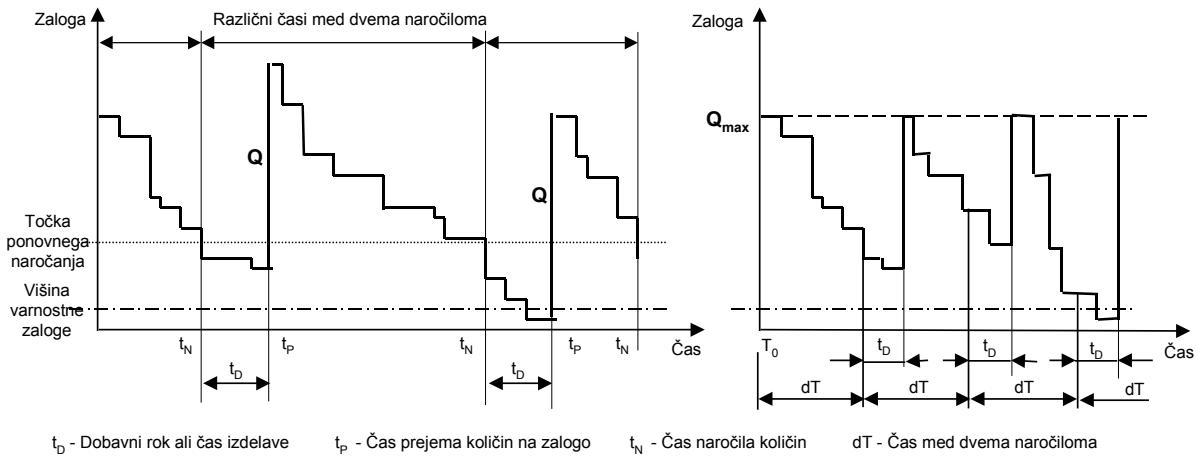
t_N - Čas naročila količin

Vir: Russell, 1998, str. 578

Prihodnja povpraševanja in potrebe je izredno težko vnaprej točno predvideti. Prav tako je nerealno pričakovati fiksne dobavne roke. Zato so se v podjetjih uveljavili pristopi ravnjanja z zalogami, ki ustrezajo lastnostim enakomerno stohastičnega povpraševanja. Glede na čas, ki poteče med dvema kontrolama stanja zalog, ločimo dva pristopa: sistem kontinuiranega in sistem periodičnega spremljanja zalog.

Kontinuirano spremljanje zalog pomeni stalno zasledovanje višine zalog. Ko stanje zalog pada pod določeno višino oz. točko ponovnega naročanja, se izvede novo naročilo, ki dopolni količine na zalogi. V dobavnem roku ali času izdelave lahko nastopi večja potreba od povprečne. Z vnaprej določeno želeno višino stalne zaloge, ki se imenuje varnostna zalog, se zmanjša nevarnost, da bi pri občasno večji porabi od povprečne prišlo do manjka zalog (Slika 24a). Količina naročila je pri kontinuiranem spremljanju zalog lahko enaka določeni fiksni ali ekonomični količini (Q) naročanja ali pa odvisna od določene meje, do katere želimo zalogu dopolniti (Q_{\max}).

Slika 24: Sistema spremljanja zalog pri enakomernem stohastičnem povpraševanju



Pri periodičnem sistemu spremljanja zalog se kontrola stanja zalog izvaja v določenih fiksnih časovnih intervalih²². Naročila se prožijo v enakomernih časovnih intervalih (Slika 24b). Količine naročil so odvisne od trenutnega stanja zaloge in določene želene ciljne zaloge, kar pomeni tudi odvisnost od porabe v preteklem obdobju, ali pa so fiksne.

Vpeljava statistične kontrole zalog prinaša podjetju sorazmerno enostaven način naročanja materiala in komponent, ki imajo bolj ali manj enakomerno in stalno porabo ter sorazmerno nizko stroškovno ceno.

Podjetje, ki vpeljuje statistično naročanje, se na začetku sooči z zvišanjem zalog. Razlog je v različnih stanjih zalog. Obseg novih naročil zajame vsa stanja, ki so pod točko naročanja, hkrati. K skupni vrednosti zalog prispevajo tudi materiali, ki imajo višino zalog visoko, nad najvišjo določeno mejo. S časom in porabo se začetne višine zalog znižujejo, nova naročila pa se v času glede na dejansko stanje zalog in potrebe porazdelijo.

Velja poudariti, da je statistična kontrola zalog metoda dopolnjevanja zalog. Tehnika naročanja je uporabna predvsem za nabavljenje materiale in omejeno za lastne proizvedene komponente. Statistično dopolnjevanje zalog ne sledi potrebam glavnega plana ali planiranim potrebam po materialih ter ne zaznava odvisnih potreb do najnižje ravni kosovnice, tj. nabavljenega materiala ali komponente. Na višino zaloge vplivamo s sproščanjem naročil v proizvodnjo. Planirane potrebe zmanjšajo nerazporejeno, le-ta pa je v povezavi s točko ponovnega naročanja ključna za proženje novih naročil.

Uporaba statističnega dopolnjevanja zalog za lastne proizvedene komponente je v praksi redka. Poleg dejanskih možnosti pravočasne izpolnitve naročila v proizvodnji zaradi razpoložljivih virov proizvodnje (materialov in zmogljivosti) je razlog tudi v vključevanju dodane vrednosti (lastnega dela) v vrednost zalog (Slika 25).

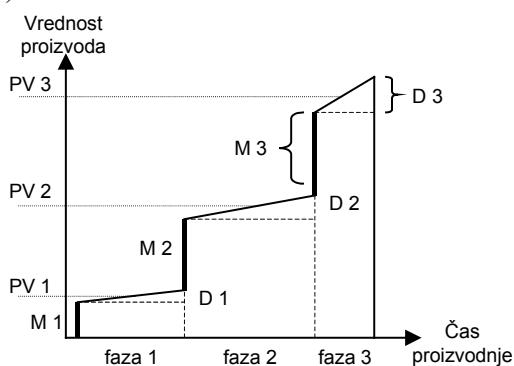
²² Originalni angleški naziv: fixed-time-period system

Komponente, ki imajo v lastni ceni sorazmerno velik del materialnih stroškov (Slika 25a), in se pojavljajo v različnih končnih proizvodih, so eventualno še primerne za naročanje po metodi statističnega dopolnjevanja.

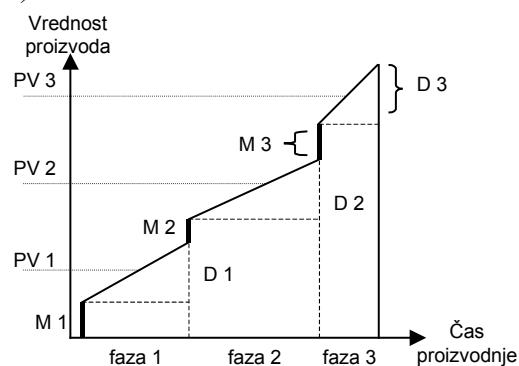
Komponent, ki imajo v lastni ceni sorazmerno nizek delež materialnih stroškov (Slika 25b), ni smiselno izdelovati na zalogu. V tem primeru v zalogu vežemo lastna denarna sredstva. Komponente z visoko dodano vrednostjo so praviloma podvržene naročanju potreb po materialih.

Slika 25: Rast povprečne vrednosti zaloge v proizvodnji

a) visok delež materiala v lastni ceni



b) visok delež dodane vrednosti v lastni ceni



M_i - vrednost materiala, dodanega v fazi i

D_i - dodana vrednost dela v fazi i

PV_i - povprečna vrednost nedokončane proizvodnje v fazi i

Vir: Plossl, 1985, str. 214

3.2.5 Naročanje na osnovi potreb po materialih (MRP)

Naročanje na osnovi potreb po materialih je najpogosteje uporabljena metoda za planiranje naročil proizvedenih lastnih komponent in naročanje vrednejših nabavljenih materialov (A in B razred). Pristop naročanja je naročanje izključno po planiranih prihodnjih potrebah (Slika 21). Zalog materiala praviloma ni. Če pa so, so minimalne in posledica poznih odpovedi proizvodnje ali manjše dejanske porabe od planirane v teku pretekle proizvodnje.

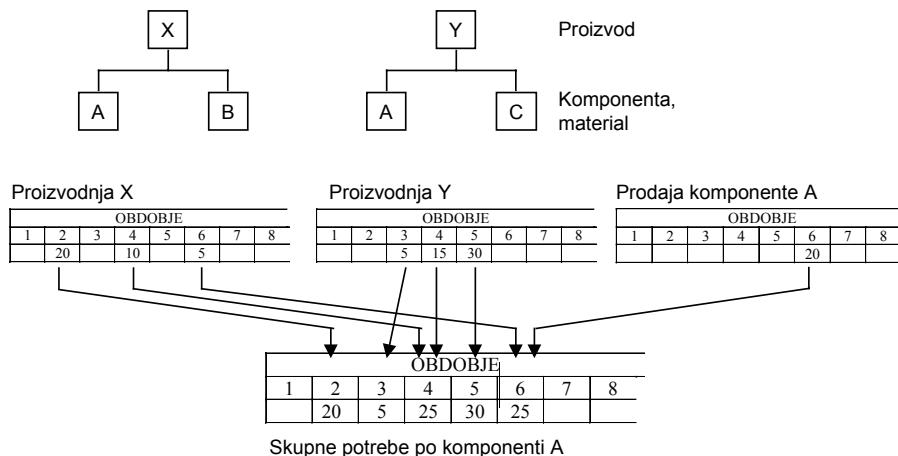
Medtem ko glavni plan (MPS) zajema planiranje grobih potreb po zmogljivostih in materialih za celoten planski horizont glede na napovedi in dospela zgodnja naročila, planiranje potreb po materialih pomeni izračun prihodnjih potreb in podaja predlog potrebnih naročil zaradi planirane proizvodnje. Planiranje potreb po materialih obsega planiranje potrebnih naročil za proizvodnjo in nabavo glede na poznane pretočne čase proizvodnje in dobavne roke naročanja. Rezultat plana potreb po materialih so izračunane količine potrebnih materialov in komponent po vrstah in v času glede na glavni plan proizvodnje.

Izhodišče za pravilno planiranje potreb po materialih tvorijo:

- materialna struktura komponent in proizvodov ter opredelitev materialov, ki so podvrženi sistemu planiranja potreb po materialih, po vrsti in količini (BOM);
- količine enkratnega naročila, ki so lahko enake ali večje od neto potrebe;
- tehnološki postopek komponent in proizvodov (ROU), ki določa čas nastopa potrebe;
- podatki naročanja, ki določajo časovno razpoložljivost materialov po potrebah, ter
- združljivost naročil za posamezne enake komponente ali materiale glede na čas potrebe.

Predlog naročil za nabavo in proizvodnjo je izdelan glede na v času znane količinske potrebe (Slika 26). Količine enkratnega naročila so odvisne od časa naročanja, intervala naročanja med dvema naročiloma in preddoločenih količinskih okvirov (minimalna – maksimalna količina) naročila.

Slika 26: Logika izračuna potreb po materialih po sestavnih delih po obdobjih



Vir: Orlicky, 1975, str. 62

Vsako naročilo mora biti zaključeno z dospetjem količine na zalogo do časa potrebe, zato je logična uporaba načina planiranja planiranje nazaj. Logika razvoja naročil komponente A iz primera razvoja potreb prikazuje Slika 27. Osnovni in čisti sistem MRP naročanja je naročanje po količinah, ki so enake potrebam, zato govorimo o naročanju količine za količino (Slika 27a). Prav tako uporabljen pristop za naročanje je naročanje fiksnih ali ekonomičnih količin. V tem primeru so količine enkratnih naročil večje od potrebe v obdobju (Slika 27b). Posledica je, da na zalogi ostajajo določene omejene količine materiala, ki jih upoštevamo pri izračunu potreb v naslednjih obdobjih.

Slika 27: Časovno planiranje naročil MRP komponent

a) naročanje MRP - količina za količino

Sistem naročanja: Količina za količino
 Pretočni čas naročila: 2 obdobji

Obdobje	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Potreba				20	5	25	30	25			
Prejem				20	5	25	30	25			
Naročilo		20	5	25	30	25					
Kon. zaloga				0	0	0	0	0			

b) naročanje MRP s fiksнимi/ekonomičnimi količinami

Sistem naročanja: Fiksna kol. naročanja; 40 kosov
 Pretočni čas naročila: 2 obdobji

Obdobje	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Potreba				20	5	25	30	25			
Prejem				40	0	40	0	40			
Naročilo		40	0	40	0	40					
Kon. zaloga				20	15	30	0	15			

Vir: Heizer, 1990, str. 622

Izračun MRP potreb zajema izračun čistih ali t. i. neto potreb²³:

$$\left(\underbrace{\begin{pmatrix} \text{bruto potrebe} \\ (\text{neodvisne potrebe}) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{razporeditve} \\ (\text{odvisne potrebe}) \end{pmatrix}}_{\text{celotne potrebe}} \right) - \left(\underbrace{\begin{pmatrix} \text{zaloga} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{planirani} \\ \text{prejemi} \end{pmatrix}}_{\text{razpoložljiva zalog}} \right) = \text{neto potrebe}$$

Primerjava stanj zalog v primerih sistemov naročanja (količina za količino, fiksna količina) navaja k razmišljanju o primernosti uporabe posameznega načina naročanja ter sprejemljivih količinah enkratnega naročila. Če so potrebe po količini in času neenakomerne, velja razmišljati o uporabi običajnega načina naročanja za MRP – količina za količino. Zaradi neenakomernih potreb v času je pogostnost naročanja popolnoma odvisna od potreb, zaloga ne ostaja v skladišču. V primeru enakomernejših potreb (časovno in količinsko) lahko s fiksнимi enkratnimi količinami naročil zmanjšamo število naročil in s tem vplivamo na višino fiksnih stroškov. Višina zalog se zaradi rednih potreb po obdobjih znižuje.

Planirana MRP naročila imajo svoj izvor potreb v nadrejenih artiklih, ki so praviloma podvrženi MRP ali MPS planiranju. Vsaki MRP/MPS potrebi sledi v istem obdobju prevzem

²³ Originalno angleško: Net requirements.

iz proizvodnje ali dospetje iz nabave. Kolikšne so količine, je odvisno od vseh planiranih naročil nadrejenih artiklov ter količine potreb po določeni komponenti.

Kljub predpostavkam o pogojih naročanja, ki jih izbira sistema naročanja MRP zavestno privzema, se je ravnanje zalog z metodo MRP v proizvodnih podjetjih dobro uveljavilo (Millstein, 2000). Glavne prednosti, ki so podjetja spodbudile k razvoju in uveljavljanju sistema naročanja po potrebi, so:

- sistem omogoča vzdrževanje minimalnih zalog,
- občutljivost na spremembe je visoka, odzivnost sistema je hitra,
- sistem upošteva prihodnje dejavnosti po posameznih stroškovnih nosilcih (artiklih),
- ravnanje z zalogami ni le knjižno orientirano (količina-vrednost), temveč po dejavnostih (časovno planirana proizvodnja, prodaja),
- naročene količine so posledica planirane proizvodnje in naročil,
- poudarek je na časovni usklajenosti naročila in potreb.

3.3 TERMINIRANJE PROIZVODNJE

3.3.1 Pojem terminiranja v proizvodnji

Terminiranje proizvodnje pomeni določevanje vrstnega reda izvajanja operacij na obdelovancih na določenih delovnih mestih ter terminske roke začetka in zaključka posamezne operacije (Rant in soavt., 1992, str. 85). Planirano izvajanje operacije zajema informacije o delovnem mestu, kjer se operacija izvaja, ter časovne okvire izvajanja: planiran čas začetka in planiran čas zaključka posamezne operacije. Roki, v katerih morajo biti operacije zaključene, so odvisni od v naprej dogovorjenih rokov dobave, ki pogojujejo tudi roke izdelave neposredno povezane proizvodnje – proizvodnje komponent in sklopov.

Terminski plan je sestavljen tako, da združuje podatke o operacijah po:

- enakih zasedbah zmogljivosti (delovnih in strojnih) glede na značilne strukture proizvodov (kosovnice);
- zaporedjih obdelav pri izdelavi (tehnološki postopek);
- časih trajanja operacij na posameznih delovnih mestih in
- zasedbah zmogljivosti in strojev po posameznih operacijah.

Zaporedje in različno trajanje posameznih enakih operacij na različnih naročilih v proizvodnji je vzrok za nihanje zasedenosti zmogljivosti. Občasno lahko kljub začetni usklajenosti operativnega plana proizvodnje prihaja do zmanjšanja ali preseganja fiksnih zmogljivosti. Končno usklajevanje potrebnih zmogljivosti z razpoložljivimi v proizvodnji je glavna naloga terminiranja proizvodnje.

Terminiranje je za različne vrste proizvodnje različno, tako glede metod, kot tudi natančnosti. V primeru masovne proizvodnje mora biti terminiranje izvedeno pred začetkom izvajanja naročila. Pri serijski proizvodnji je terminiranje manj natančno. Vzrok za slabše planiranje je v velikem številu vrst sestavnih delov, ki se vgrajujejo v končne proizvode v različnih kombinacijah. Terminski plan je v serijski proizvodnji velikokrat podvržen korekcijam zaradi

nepredvidenih dogodkov v proizvodnji: izmet, zamujanje postavljenih rokov izdelave proizvodov na podrejenih strukturah kosovnice. V posamični oz. naročniški proizvodnji so spremembe termskega plana pogosteje zaradi nestandardiziranih normativov izdelave.

3.3.2 Metode termskega planiranja v serijski proizvodnji

V postopkih terminiranja se uporabljajo metode, ki iščejo najugodnejše variante razporeditve operacij po delovnih mestih in v času. Metode iskanja variant razporeditev temeljijo na principih teorije grafov. Najbolj znani metodi sta osnovna oblika mrežnega planiranja in modificirana oblika mrežnega planiranja, poznana pod imenom Heller-Logemannov algoritmom.

Tehnika mrežnega planiranja oz. terminiranje s povezovanjem mrež za posamezne delovne naloge (mreženje ali orig. netting) je uporabno predvsem pri terminiranju v naročniško-projektni proizvodnji. Trajanje posameznih operacij je razmeroma dolgo (do več tednov). Natančnost terminiranja je zaradi nestandardiziranih opravil, ki jim je v naprej težko določiti točne tehnološke čase, sorazmerno majhna.

Ponavljajoča se, serijska proizvodnja, ki se praviloma izvaja v obratih s procesno razmestitvijo, ima v procesu proizvodnje prekinjen tok materiala. Tehnološki postopki posameznih naročil niso enaki, zato tudi posamezna delovna mesta niso enako obremenjena. Na posameznih delovnih mestih prihaja do čakanja in zalog nedokončane proizvodnje, ker se na njih še izvaja operacija drugega naročila. Za terminiranje serijske proizvodnje in procesno razmestitev so primerne modificirane oblike mrežnega planiranja.

Za serijsko proizvodnjo s procesno razmestitvijo je značilno, da:

- je v proizvodnji hkrati manjše število vrst proizvodov, sestavljenih iz velikega števila različnih vrst komponent in sklopov;
- so vrste komponent in sklopov širše uporabljene in se vgrajujejo v več vrst proizvodov;
- se časi posameznih operacij gibajo od nekaj ur do nekaj dni in
- se lahko posamezne komponente vgrajujejo v konkreten končen proizvod ali pa se izdelujejo na zalogo.

V podjetju Iskra ISD d. d., ki bo v nalogi uporabljeno za izdelavo in analizo plana proizvodnje, prevladuje serijska proizvodnja. Zato bo v nadaljevanju opisan Heller-Logemannov algoritmom, ki je uporaben za terminsko planiranje serijske proizvodnje.

3.3.3 Heller-Logemannov algoritem

Heller-Logemannov algoritmom omogoča terminiranje proizvodnih procesov, v katerih se pojavljajo tako samostojna neodvisna naročila, ki izpolnjujejo potrebe neodvisnega povpraševanja, kot tudi povezana naročila, ki izhajajo iz potreb po komponentah in sklopih.

Predpogoj za uporabo Heller-Logemannovega algoritma je popolno določen proizvodni proces. Proizvodni proces je določen z:

- delovnim mestom, kjer se operacija izvaja, ter s strojem, ki je za izvajanje operacije potreben,
- časom priprave delovnega mesta oz. časom nastavitev stroja ter
- časom obdelave na enoto proizvoda pri operaciji.

Za vsako delovno mesto morajo biti poznane proste zmogljivosti ter neto razpoložljive delovne ure²⁴ po dnevih. Podatki proizvodnega procesa, ki dodatno vplivajo na čas izvajanja naloga v proizvodnji, so možna prekrivanja operacij, čas čakanja med operacijami ter število enakih razpoložljivih virov (strojev).

Heller-Logemannov algoritem obsega terminiranje vzporednih mrežnih planov, kjer se posamezne tehnološke operacije obravnavajo kot vozlišča v mreži. Tehnološko predpisani vrstni red izvajanja operacij določajo povezave med vozlišči (konec-začetek).

Princip terminiranja proizvodnje se v splošnem lahko izvaja po časovni osi naprej ali nazaj (Slika 17). V primeru terminiranja vnaprej je za naročilo podan termin začetka ter glede na naročene količine in čase operacij izračunan najzgodnejši možen zaključek naloga. Pri terminiraju v nazaj je za nalog določen najkasnejši čas zaključka. Časi operacij in količina naloga določajo najkasnejši termin, ko se proizvodnja, ki še omogoča zaključek naloga do planiranega datuma, mora začeti.

Naloga terminiranja proizvodnje je zasedanje zmogljivosti ter usklajevanje potrebnih zmogljivosti s prostimi. Izbira načina terminiranja v naprej ali nazaj je odvisna od postavljenih ciljev. Značilnosti posameznega načina so razvidne iz rezultatov terminiranja – gantogramov delovnih nalogov in zasedenosti delovnih mest.

Terminiranje v naprej se izvaja takrat, ko roki dobave v naprej niso točno določeni. Osnovno vodilo pri zasedanju zmogljivosti je čim krajši čas proizvodnje. Začetni termin proizvodnje je določen okvirno in je največkrat enak prvemu dnevu planskega obdobja (Slika 28).

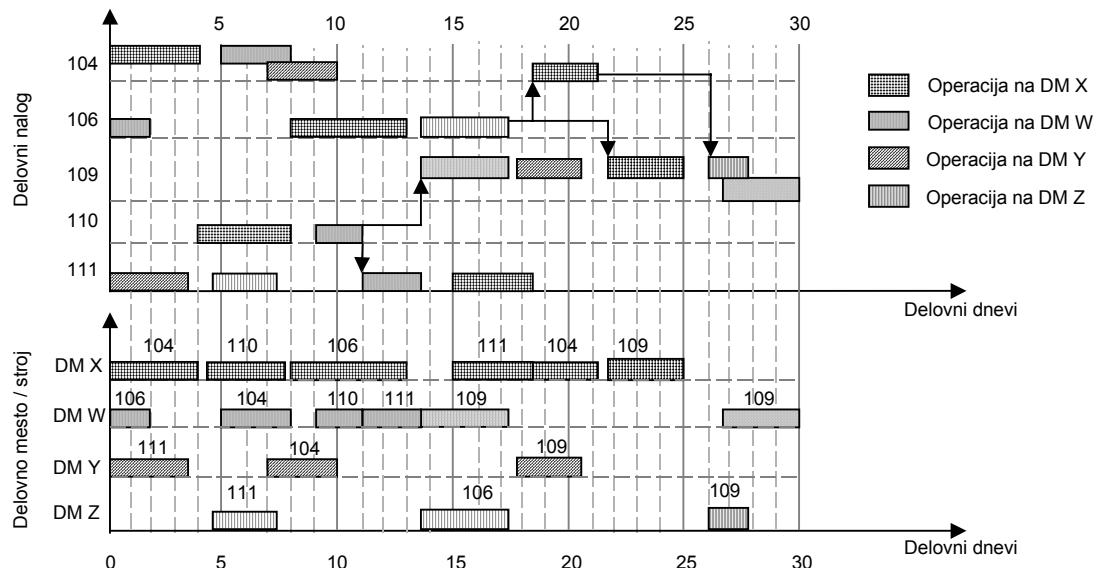
K začetnemu terminu se prištevajo potrebni časi priprave in nastavitev delovnih strojev ter časi izvajanja posamezne operacije. Če med operacijami ni prekrivanja, je najzgodnejši čas zaključka predhodne operacije hkrati tudi najzgodnejši čas začetka naslednje operacije. Rok zaključka naloga se lahko določi šele na osnovi izdelanega terminskega plana za vse operacije naloga. Povprečna višina medfazne zaloge (nedokončane proizvodnje) je v primeru terminiranja v naprej nižja glede na planiranje nazaj.

Pri planiranju nazaj ima vsak delovni nalog predpisani rok zaključka oz. rok, ko mora biti na nalogu zaključena zadnja operacija (Slika 29). Glede na določen končni termin, čase operacij in nezasedene zmogljivosti se določi najkasnejši možen čas začetka predhodnih operacij. Pri planiranju nazaj je potrebno predvideti tudi možnosti povečanja zmogljivosti v primerih

²⁴ Neto razpoložljive zmogljivosti upoštevajo dnevno izkoriščenost strojev in vse izgube delovnega časa zaradi predvidenih zastojev (vzdrževanje, kolektivni dopusti).

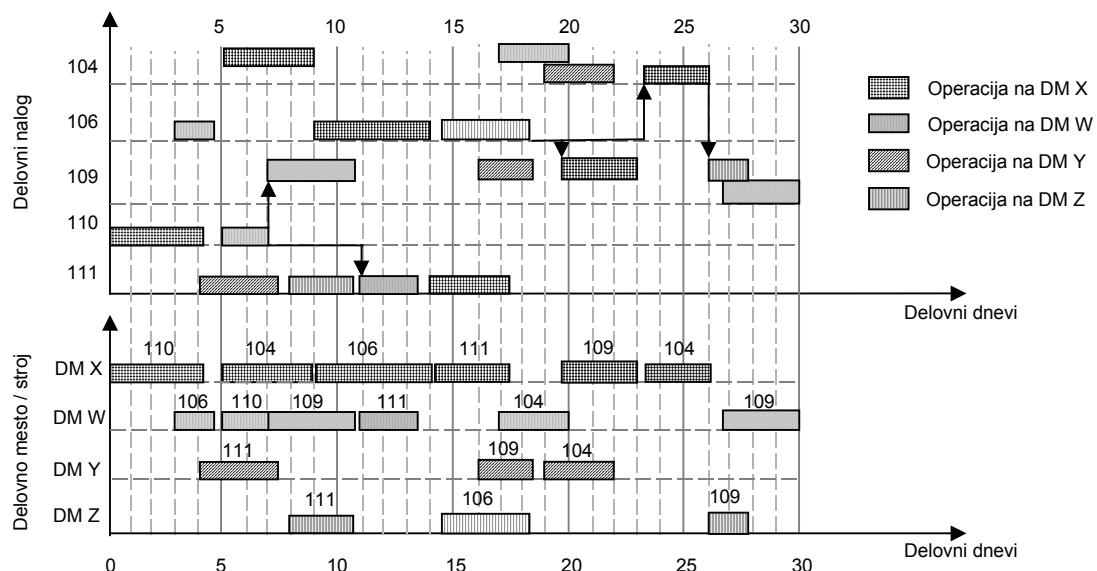
nastopa neplaniranih dogodkov. Če povečanje zmogljivosti pri občasni večji potrebi po zmogljivostih ni mogoče, je potrebno računati tudi z daljšimi roki dobav, kot so bili po izdelanem terminskem planu predvideni. Medfazne zaloge so glede na način planiranja vnaprej praviloma višje.

Slika 28: Gantogram poteka delovnih nalogov in zasedenosti DM - planiranje v naprej



Vir: Rant in soavtorji, 1992, str. 110

Slika 29: Gantogram poteka delovnih nalogov in zasedenosti DM - planiranje nazaj



Vir: Rant in soavtorji, 1992, str. 114

Kriteriji razvrščanja nalogov po delovnih mestih so največkrat določeni s t. i. interno prioriteto, npr. dolžina operacije, pretočni čas naloga, količina naloga. Eksterna prioriteta pomeni absolutno prednost naloga pri razvrščanju. Uveljavljanje eksternih prioritet

praviloma povzroči podaljšanje skupnega pretočnega časa v proizvodnji ter zmanjša povprečno zasedenost zmogljivosti.

4 POSLOVNO INFORMACIJSKI SISTEM BAAN

4.1 VLOGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA V ORGANIZACIJI

Informacijska tehnologija (IT) je dandanes v podjetju prisotna praktično na vseh področjih (Walton, 1989, str. 13):

- v proizvodnji kot orodje: robotika, avtomatična testiranja,
- v materialnem poslovanju: računalniško vodena avtomatizirana skladišča,
- pri oblikovanju in razvoju: računalniško podprt konstruiranje (CAD),
- pri planiranju in nadzoru poslovnih procesov: proizvodnje, nabave, zalog ter planiranju virov podjetja,
- pri upravljanju podjetij različni sistemi podpore za odločanje.

Vloga in pomembnost informatike za posamezno poslovno funkcijo ter povezanost posameznih poslovnih funkcij med seboj z informacijami sta zelo različna: od samostojnih, ločenih, popolnoma avtomatiziranih tehnoloških otokov, do kompleksnih integriranih informacijskih sistemov, ki povezujejo med seboj razvoj, materialno in finančno poslovanje ter planiranje, izvajanje in nadzor proizvodnje.

Pri uresničevanju ciljev učinkovitosti, inovativnosti in prilagodljivosti zahtevam trga je za podjetje nujno, da svoje poslovanje vodi kot odprt, hitro odziven sistem. To pomeni sposobnost sledenja poslovnim ciljem s stalnim spremeljanjem ključnih rezultatov poslovanja ter zaznavanje dogodkov v okolju podjetja, na primer spremenjena razmerja med konkurenți na trgu, spremembe na področju znanj in tehnologije (Williams, 1996). Vizija podjetja naj bi zato zajemala tudi strategijo razvoja IT.

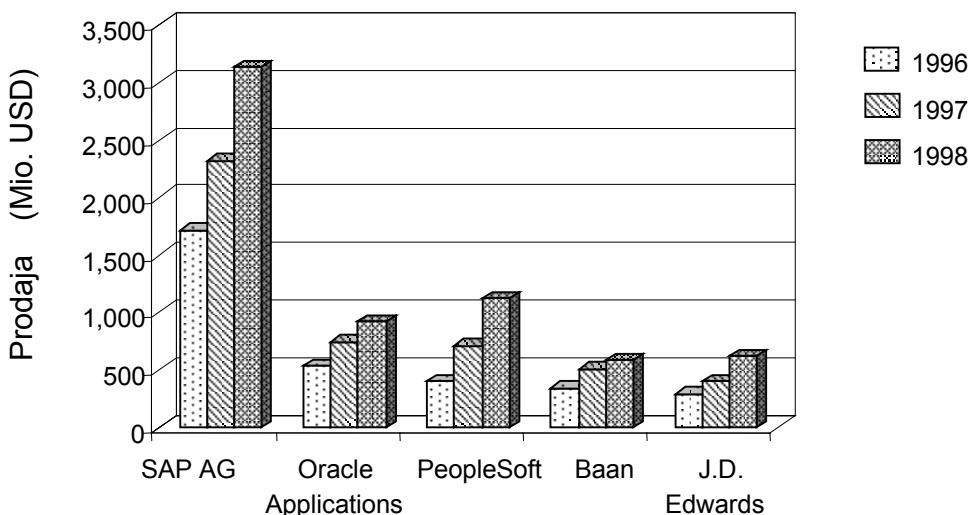
Pri tem je zelo pomembno prepoznavanje razlik med formalno organizacijo in IT. Z uvajanjem IT v podjetju ne moremo mimo prisotnega ustaljenega vzorca obnašanja zaposlenih. Spreminjanje poslovnih procesov zaradi uvajanja integrirane IT zahteva tudi spremicanje organizacije. Večji obseg poslovanja informacijski sistem pokriva, globlji je poseg v organizacijo. Zahteve po komplementarnih znanjih so večje, spreminja se vloge posameznikov v poslovnih procesih, informacije nastajajo popolnoma decentralizirano in med poslovnimi funkcijami prehajajo sočasno z nastankom dogodka.

4.2 PREDSTAVITEV POSLOVNO-INFORMACIJSKEGA SISTEMA BAAN

4.2.1 Razvoj poslovno-informacijskega sistema

Poslovno informacijski sistem Baan IV izhaja iz podjetja Baan Company, Nizozemska. V evropskem in svetovnem merilu se Baan IV uvršča med pet najbolje prodajanih poslovno informacijskih sistemov (ERP)²⁵ (Slika 30).

Slika 30: Vrednost prodaje ERP programske opreme v Mio. USD (1996–1998)



Vir: Zemljic, Radenci, 2000

Od ustanovitve podjetja Baan leta 1978, ko je podjetje začelo z razvojem, do danes, je ERP iz skeleta glavnih poslovnih funkcij prerasel v široko nadgrajen poslovno informacijski sistem. Sistem je prilagojen različnim operacijskim sistemom ter vsebuje lastna uporabniška orodja za razvoj aplikacije ter orodja za modeliranje poslovnih procesov. Glavne mejnike v razvoju podjetja Baan Company so zaznamovale izboljšave, ki so vidno vplivale na področje tehnične izvedbe ali na uporabnost zaradi dodatnih funkcionalnosti (Tabela 6).

4.2.2 Integracija poslovnih objektov v enoten poslovni sistem

Poslovno informacijski sistem Baan je programska rešitev, namenjena integriranemu planiraju proizvodnega podjetja – virov in sredstev. Usklajen ERP sistem, ki podpira poslovne funkcije: proizvodnjo, distribucijo, finance s ciljem optimizacije in s tem povezanim povečanjem produktivnosti podjetja, v podjetju predstavlja centralno bazo poslovanja in je vir informacij za odločanje. Poleg stalno navzoče zahteve po povezanosti poslovanja podjetja navznoter vedno pogosteje nastopa tudi zahteva povezave podjetja navzven kot enega od členov dobavne verige – z dobavitelji na strani nabave ter s kupci na strani prodaje.

²⁵ Sistemi, ki informacijsko lahko pokrijejo celoten obseg poslovanja, so imenovani s kratico ERP informacijski sistemi (originalno angl. Enterprise Resource Planning)

Tabela 6: Glavni mejniki razvoja informacijskega sistema Baan, Baan Company

1978	Ustanovitev podjetja in začetek razvoja računalniških rešitev
1982	Postavitev rešitev na UNIX osnovo
1984	Postavitev lupine strukture sistema; prvi korak k odprttemu sistemu
1985	Predstavitev paketa, ki je vseboval finance, proizvodnjo in distribucijo za podjetja s konstrukcijsko dejavnostjo
1986	Dokončana razvojna orodja (Triton)
1988	Spremenjena struktura podatkovne baze
1989	Prva verzija ERP produkta, imenovan Triton Software ²⁶ , ki vsebuje zasnovno planiranja virov podjetja (MRP II)
1990	Dostop preko relacije uporabnik/strežnik
1992	Poslovna povezovanje z IBM in partnerstvo z Origin
1993	Ustanovitev podjetja Orgware; revizija financ, razvoj procesne proizvodnje
1994	Dodatne funkcionalnosti: transport, ravnanje projekta, informacijski sistem kazalcev uspešnosti
1995	Vstop Baan delnic na borzni trg
1996	Izdaja Baan IV

Vir: Perreault, Vlasic, 1998, str. 9

Paketi informacijskega sistema pokrivajo dejavnosti glavnih poslovnih enot – distribucije, proizvodnje, financ. Paketi so sestavljeni iz modulov, ki pokrivajo posamezne poslovne funkcije (npr. distribucija: nabava, prodaja, zaloge) in so zasnovani na principu posameznih programskih aplikacij. Aplikacije sestavljajo korake izvajanja poslovnega procesa. Vsi moduli v paketih so med seboj povezani v celoto s tokom informacij. Posamezen modul vsebuje poslovne objekte, s katerimi se izvajajo glavni poslovni procesi.

Glavni paketi, ki sestavljajo poslovno informacijski sistem Baan (Perreault, Vlasic, 1998, str. 80), so določeni z vzorcem delitve organizacije po poslovnih funkcijah: skupni podatki (tc), finance (tf), distribucija (td), diskretna proizvodnja (ti), servis in vzdrževanje (ts), transport (tr), procesna proizvodnja (ps), projekt (tp), orodja aplikacije (tt) in orodja za prenos podatkov (tt).

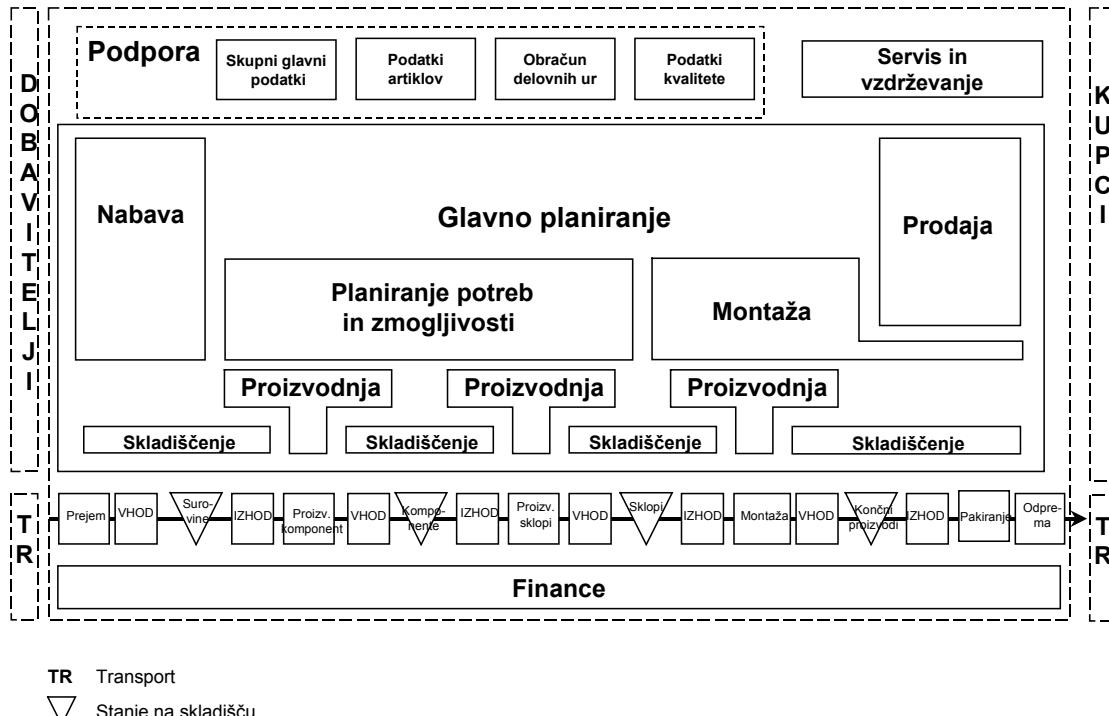
Skupni podatki so osrednji del sistema. Paket zajema podatke, ki so matični podatki za vse ostale pakete: partnerji (kupci, dobavitelji), zaposleni, skladišča in skupine artiklov. Slednje so pomembne z vidika globalnega razvrščanja artiklov in določevanja načina integracije med logističnimi dogodki in povezanimi računovodskimi vknjižbami.

Finance vsebujejo vse klasične funkcije finančnih aplikacij: glavno knjigo, saldakonte dobaviteljev in kupcev, planiranje denarnih sredstev, osnovna sredstva, finančno poročanje, planiranje denarnih tokov in razporejanje stroškov. Glavna razlika in prednost Baan Financ, glede na običajne finančne aplikacije, je integracija z logističnimi paketi. Operacije knjiženja

²⁶ Zaradi težav pri zaščiti imena produkta Triton in večje tržne prepoznavnosti je podjetje pri izdaji četrte verzije produkt preimenovalo v Baan IV.

se izvajajo preko prednastavljene integracijske sheme knjiženja po transakcijah, neposredno z nastankom poslovnih dogodkov v logistiki (npr. nabavi, prodaji, proizvodnji). Zato je paket financ umeščen v modelu nadzora poslovnih procesov (Slika 31) nad vse poslovne procese in celoten toka materiala. Finance spremljajo vse poslovne dogodke, od stikov z dobavitelji in nabave/dospelja materiala na zalogo, do prodaje/dobave proizvodov kupcu in končnega plačila.

Slika 31: Primer modela nadzora poslovnih procesov za proizvodno podjetje



Vir: ITS Intertrade, 1997

Materialni tok končnih proizvodov, surovin in storitev pokriva paket distribucije. Paket podpira klasični poslovni funkciji nabave in prodaje ter skladiščno poslovanje. Skladiščno poslovanje obsega ravnanje z zalogami s planiranjem potreb po materialih in kontrolo zalog ter izvaja dopolnjevanje zalog med skladišči.

Paket proizvodnje je namenjen nadzoru in usklajenemu izvajanju vseh dejavnosti in procesov, ki so povezani z razvojem in proizvodnjo komponent, sklopov ali končnih proizvodov. Baan proizvodnja pokriva operativno raven ter dodatno vključuje planske opcije: glavno planiranje, planiranje potreb po materialih in planiranje zmogljivosti.

Značilnosti, ki so lastne procesni proizvodnji – struktura receptov s pakiranimi glavnimi proizvodi, koproizvodi, stranski proizvodi ter značilni mrežni tehnološki postopki, so narekovale ločitev procesne proizvodnje od diskretne ter razvoj samostojnega paketa. Procesna proizvodnja se enotno vključuje v celoten sistem planiranja proizvodnje: planiranje po delovnih mestih in strojih in glavno planiranje proizvodnje z omejitvami.

Paket Servis in vzdrževanje je namenjen notranjemu vzdrževanju strojev in naprav ter kot podpora ravnjanju storitev: kot del poprodajne storitve ali ravnjanje storitev za potrebe naročnika. Paket Servis poleg v Baan sistem integriranega materialnega in finančnega poslovanja pokriva tudi del analistik za potrebe servisa, razvoja proizvodnje in kontrole kakovosti ter planiranja proizvodnje sklopov in komponent za potrebe rezervnih delov.

Kot zadnji logistični paket je bil v Baan sistem dodan transport. S svojo funkcionalnostjo pokriva specifične zahteve za transportna podjetja.

Paketa orodij sta namenjena vzdrževanju in lastnemu razvoju aplikacije ter prenosu podatkov iz ali v aplikacijo. Kot sam naziv pove, sta to orodji aplikacije in nista neposredno povezani z izvajanjem poslovnih procesov.

5 PREDSTAVITEV PODJETJA ISKRA ISD

5.1 PODJETJE IN NJEGOVA DEJAVNOST

Podjetje Iskra ISD d. d. s sedežem v Kranju je nastalo po razdružitvi podjetja Iskre Kibernetike na več samostojnih poslovnih sistemov. Kot že sam naziv Industrija Sestavnih Delov (ISD) pove, podjetje proizvaja in trži različne sestavne dele, namenjene za nadaljnjo vgradnjo.

Glede na tehnologijo pri proizvodnji sestavnih delov so proizvodi razdeljeni na:

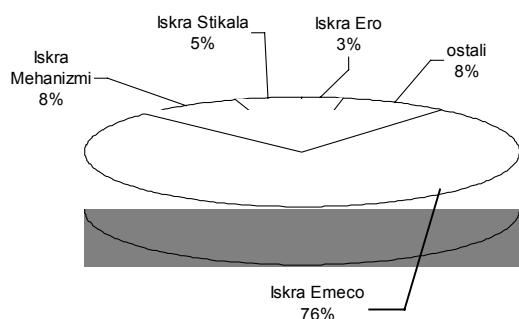
- sestavne dele iz termoplastov in duroplastov (poslovna enota PE2),
- sestavne dele, izdelane s tlačnim litjem iz aluminijevih zlitin, dodatno strojno obdelane, lahko tudi raziglane in z žarenjem toplotno obdelane (PE3), ter
- sestavne dele izdelane na stružnih avtomatih, ki so lahko dodatno zaščiteni s kovinskimi prevlekami (PE1).

V svojem prodajnem katalogu podjetje razpolaga z okoli 2000 različnimi proizvodi. Celotna vrednost prodaje v letu 1999 je bila 2,08 MRD SIT sestavnih delov in storitev (Slika 32).

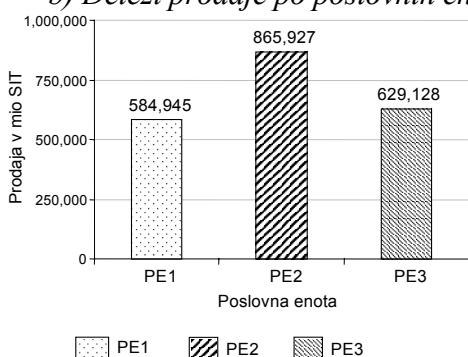
Prodaja poteka na domačem in tujem trgu. Delež prodaje v okviru sistema bivše Iskre Kibernetike je v letu 1999 obsegal 92 %, ostalih 8 % pa je odpadel na manjše kupce (Slika 32a). Izpostaviti velja daleč največjega kupca, Iskra Emeco, s katerim podjetje realizira skoraj 80 % svojih prihodkov prodaje (Ogrič, 2000, str. 17). Cilj podjetja v prihodnosti je realizacija prodaje več kot 30 % pri partnerjih izven sistema bivše Iskre Kibernetike.

Slika 32: Prodaja v podjetju Iskra ISD d. d. v letu 1999

a) Deleži prodaje po kupcih



b) Deleži prodaje po poslovnih enotah

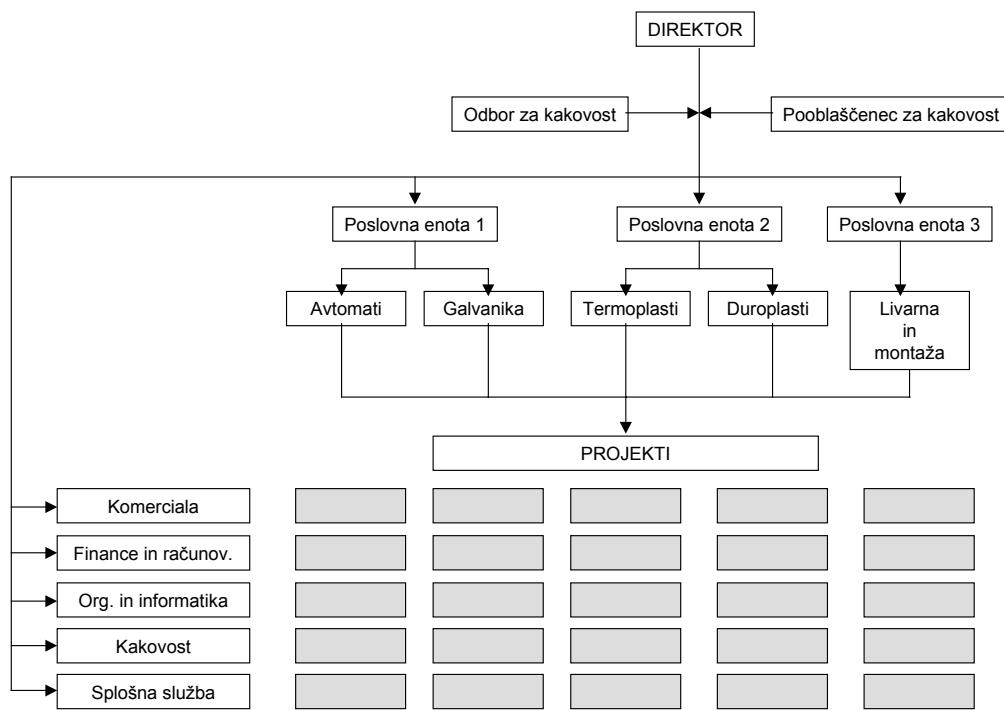


Vir: Iskra ISD, 2000

5.2 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA PODJETJA

Podjetje Iskra ISD d. d. se je s 1. 1. 1999 reorganiziralo. Današnja organizacijska struktura je urejena produktno-matrično. Sestavlja jo (Organizacijski predpisi, 1998): direktor, poslovne enote, stroškovne enote, službe in projekti (Slika 33). Namen nove organizacije je določiti in vzdrževati potrebno organizacijsko strukturo med različnimi enotami ter razmejiti pristojnosti in odgovornosti med njimi.

Slika 33: Organizacijska struktura podjetja Iskra ISD



Vir: Iskra ISD, 1998, str. 11

Poslovne enote (PE) so sestavljene iz tehnološko zaokroženih in za dobiček odgovornih delov. V okviru poslovnih enot so glede na proizvodnje in tržno sorodne skupine proizvodov oblikovane stroškovne enote. Stroškovne enote (SE) so odgovorne za obvladovanje svojih neposrednih stalnih stroškov in tudi za prispevek k dobičku.

Službe so funkcijeske enote in stroškovni centri ter so skupne vsem poslovnim enotam. Projekt je začasna organizacijska oblika, ki se formira za uvajanje novih programov in proizvodov ter za naloge, pri katerih sodeluje več služb. Po zaključku ali prekinitvi projekta se projekt kot organizacijska enota ukine. Ustanovitev nove organizacijske poslovne enote lahko nastopi po uspešno zaključenem projektu za nove programe ali proizvode.

Poslovna enota je tista organizacijska enota, ki je odgovorna za trg in dobiček skupine proizvodov v tekočem in v prihodnjih letih. Na stopnji poslovne enote se vodi plan proizvodnje, proizvodnja in razvoj. Poslovna enota je torej funkcionalno in organizacijsko primerna zaključena proizvodna enota, ki lahko samostojno vodi planiranje proizvodnje. V nadaljevanju bo predstavljena podrobnejša struktura poslovne enote Livarna (PE 3), na kateri bo izvedena simulacija in analiza planiranja proizvodnje.

5.3 RAZVOJ INFORMATIKE V PODJETJU

Z reorganizacijo poslovnega sistema Iskra leta 1991 je nastala vrzel v organizaciji poslovanja podjetja in v uporabi informacijske tehnologije. Potreba po čim hitrejši organizaciji samostojnih poslovnih funkcij v posamezni novi poslovni enoti podjetja je zahtevala tudi vpeljavo informacijskega sistema, ki bo poslovne funkcije tudi ustrezno podpiral. Prilagodljivost, notranja zgradba in razpoložljive funkcionalnosti standardnega poslovno informacijskega sistema, pa tudi številne že vpeljane referenčne instalacije širom po svetu so bili razlogi, ki so govorili v prid izbiri poslovno informacijskega sistema Baan kot informacijskega sistema podjetja Iskra Kibernetika.

5.4 OBSEG UPORABE INFORMACIJSKEGA SISTEMA BAAN

Današnja uporaba informacijskega sistema Baan v Iskra ISD d. d. obsega uporabo Baan poslovnih procesov v vseh paketih, ki zagotavljajo ažurno spremeljanje materialnih tokov v nabavi, proizvodnji in prodaji, kot tudi centralno knjiženje v glavno knjigo po načelu sledljivosti računovodskeih zapisov. Vsi logistični procesi so povezani s proizvodnjo delov na zalogo in v manjšem obsegu z naročniško proizvodnjo. Uporaba proizvodnje v informacijskem sistemu je omejena na proizvodnjo za spremeljanje serijske proizvodnje z delovnimi nalogi standardnih proizvodov ter po potrebi občasno vključuje še naročniško proizvodnjo, podprtto z modulom poslov.

Planiranje proizvodnje v smislu integriranega planiranja proizvodnje v povezavi s planiranjem zalog, planiranjem potreb po materialih in planiranjem potreb po zmogljivostih se s sistemom Baan ne izvaja. Planiranje proizvodnje poteka ločeno od informacijskega sistema, ročno za obdobje meseca. Plan proizvodnje, ki je narejen za daljše obdobje, leto, služi predvsem planiranju nabave. V informacijski sistem se dnevno ročno vnašajo le potrjeni

tedenski plani tako, da je zagotovljeno spremjanje materialnega toka (odpis porabljenega materiala in polizdelkov ter prevzem polizdelkov in proizvodov na zalog). Podobno je z nabavo materialov za proizvodnjo in zagotavljanjem ustreznih količin razpoložljivih zalog. Podatki za spremjanje zasedenosti zmogljivosti so za namen planiranja proizvodnje za določena opravila presplošni. Gre za primere, ko delovno mesto združuje stroje, ki z vidika tehnologije niso ekvivalentni in zamenljivi.

Podjetje se je s težavami planiranja proizvodnje srečevalo že pri poskusih uvedbe planiranja proizvodnje v predhodnem informacijskem sistemu (Organizacijsko navodilo, 1983). Danes največjo oviro za uvajanje planiranja predstavlja status podjetja proti glavnim kupcem. Iskra ISD d. d. pri svojih kupcih nima statusa strateškega partnerja, temveč konkurira pri pridobivanju naročil na trgu skupaj s številnimi manjšimi dobavitelji. Z razvojem logike strateškega povezovanja pri pridobitvi novih poslov s partnerji Iskra Mehanizmi in Iskra Stikala podjetje vzpostavlja temeljne pogoje okolja podjetja za vzpostavitev sistema planiranja proizvodnje in virov podjetja.

6 PLANIRANJE PROIZVODNJE V PODJETJU ISKRA ISD

6.1 SPLOŠNO O PLANIRANJU PROIZVODNJE V PODJETJU ISKRA ISD

Glede na razpoložljive funkcionalnosti, ki jih podjetju ponuja obstoječ informacijski sistem, in obseg današnje uporabe, je v nadaljevanju naloge narejena analiza stanja informacijskega sistema v podjetju. Analiziran je današnji podatkovni model, ki ga je potrebno za potrebe uvajanja planiranja proizvodnje z omejitvami ustrezeno spremeniti v osnovi (delovna mesta, metode in podatki naročanja) ter ustrezeno nadgraditi z novimi podatki. V okviru analize podatkov so podani predlogi za spremembe in je narejen primerjalni plan glede na dejanske podatke izvedene proizvodnje za kvartalno obdobje. Izvedena simulacija plana s podatki preteklega poslovanja je smiselna zaradi možnosti realne ocene rezultatov, preverjanja točnosti obstoječih normativov ter ocenjevanja in ugotavljanja pomena kakovosti podatkov za uvajanje planiranja z omejitvami v produkcijskem okolju.

V predhodnem poglavju (Poglavlje 5.2) je bilo predstavljeno celotno podjetje Iskra ISD d. d. in njegova organizacija, ki določa organiziranost proizvodnje po samostojnih in med seboj ločenih poslovnih enotah.

Vsaka od poslovnih enot je tehnološko zaokrožena enota, ki je odgovorna za trg in dobiček svoje skupine izdelkov ter sama pokriva svoj razvoj.

Z vidika organizacije podjetja po poslovnih enotah in določenih odgovornostih posamezne enote je v okviru planiranja proizvodnje smiselno govoriti o planiranju posamezne enote kot samostojne planske enote. Glavni planski artikli so končni proizvodi, namenjeni prodaji, in so lastni posamezni planski enoti.

Razdelitev proizvodnje po poslovnih enotah kaže na tipično produktno organizacijo proizvodnje, zato bo v nadaljevanju naloge prikazana simulacija in analiza planiranja proizvodnje na poslovni enoti Livarna – PE3. Razlogi za izbiro poslovne enote Livarna kot referenčne enote izhajajo iz značilne tehnologije litja in običajnih enkratnih naročil velikih količin. Livarska tehnologija zahteva neprekinjeno izvajanje proizvodnje enega naročila zaradi visokih stroškov ponovnega zagona. Količine posameznega naročila so v primerjavi z naročili v ostalih dveh poslovnih enotah velike.

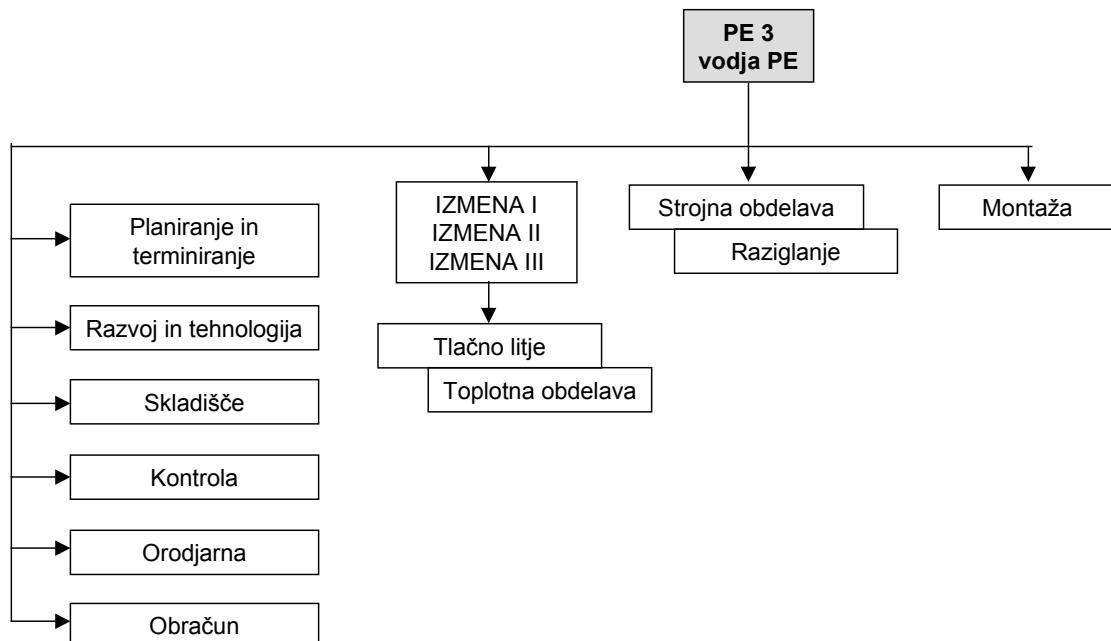
Lastnosti PE 2 – Plastika je z vidika organizacije proizvodnje in razmestitve zelo podobna livarni. Glavna razlika je v glavni delitvi proizvodov v dve večji skupini – družini ter v okviru posamezne družine večja raznovrstnost proizvodov. Količine na naročilih so manjše.

6.2 ORGANIZACIJA PROIZVODNJE V POSLOVNI ENOTI LIVARNA – PE3

Poslovna enota je, kot je že bilo navedeno in je določeno z organizacijskim predpisom, samostojna poslovna in tehnološko zaključena proizvodna enota. Takšna opredelitev vloge poslovne enote nakazuje tipično produktno orientirano proizvodnjo.

Proizvodnja v PE3 v svojem obsegu zagotavlja izvajanje vseh glavnih potrebnih tehnoloških operacij za proizvodnjo litih izdelkov. Temu primerno je postavljena tudi notranja organizacija poslovne enote (Slika 34).

Slika 34: Organizacija PE3 – Livarna



Vir: Iskra ISD, 1998, str. 13

Razmestitev strojev in naprav, ki je najbližje procesni razmestitvi, za masovno proizvodnjo ni najbolj primerna, vsaj z vidika medfaznega transporta materiala in komponent ne. Ob poznavanju lastnosti posamezne vrste tehnologije – litja, topotne in strojne obdelave ter enostavne montaže, je razumljivo, da so zaradi pogojev dela in zahtevane varnosti pri delu

posamezni stroji združeni po procesih in ločeni od ostalih. Še posebej to velja za livarske stroje in peči za termično obdelavo proizvodov, ločene od strojne obdelave in montaže.

Organizacija proizvodnje in razmestitev opreme v PE je izrazito tehnološko pogojena in je deljena na: litje in termično obdelavo, enostavno strojno obdelavo (raziglanje, brušenje) in montažo.

6.3 KLJUČNI DEJAVNIKI PLANIRANJA PROIZVODNJE

6.3.1 Matični podatki proizvedenega artikla

Vsak proizveden artikel ima svojo:

- kosovnico, ki vsebuje potrebne materiale ali sklope za izdelavo po vrsti in količini, in
- tehnološki postopek, ki določa potrebne dejavnosti v proizvodnji za izdelavo končnega proizvoda.

Količine posameznih potrebnih materialov v kosovnici za enoto proizvoda so sorazmerno majhne, zato so podatki potreb v kosovnici preračunani na osnovo sto ali tisoč proizvedenih enot. Struktura kosovnic je enostavna in enonivojska. To je posledica glavne opredelitve vrste proizvodov – podjetje izdeluje posamezne sestavne dele, ki imajo zahtevnejšo tehnologijo, za naročnike. Naročniki kupljene dele ali sklope nadalje vgrajujejo v svoje končne proizvode.

Tehnološki postopek je za vse proizvode v livarni podoben, saj je bil eden od ključev za določitev poslovne enote v procesu reorganizacije organizacija tehnološko zaključene proizvodnje. Glavni operaciji tehnološkega postopka sta po višini stroškov proizvodnje in časovni razsežnosti v skupnem času proizvodnje tlačno litje in toplotna obdelava. Na lastno višino stroškovne cene vplivajo še operacije raziglanja, strojne obdelave in montaže. Delovna mesta, na katerih se izvajajo slednje operacije, za proizvodnjo ne predstavljajo ozkega grla.

Čas operacije litja je dejansko sestavljen iz pripravljalnega časa in časa izvajanja operacije za enoto. Pripravljalni čas zajema potreben čas vpetja orodja, nastavitev stroja in zagona serije. Potreben čas nastavitev v okviru planiranja zmogljivosti ni zanemarljiv in ga je v procesu planiranja proizvodnje in izračunih zasedenosti zmogljivosti potrebno upoštevati. Časi priprave operacije vplivajo na višino fiksne stroške operacije, ki je zajet v sorazmernem deležu v skupni ocenjeni stroškovni ceni posameznega proizvoda. Višina fiksnih stroškov proizvodnje je pri določanju ocenjenih stroškov odvisna od povprečne velikosti serije (ekonomična količina), pri poračunu dejanskih stroškov naloga pa od dejanske količine naročila.

Podatke tehnoloških postopkov v Iskra ISD d. d. sestavljajo čisti izdelovalni časi. Tudi v primerih operacij litja, ko so pripravljalni časi lahko tudi več ur, le-ti niso podani ločeno od normativnih časov izdelave na enoto (Tabela 7).

Primanjkljaj časov priprave in nastavitev strojev v tehnoloških postopkih, ki za delovno mesto tako kot sam čas izdelave predstavlja zasedbo zmogljivosti, podjetje rešuje z znižanjem aktivnega časa zmogljivosti. Za delovna mesta, kjer čas priprave ni zanemarljiv in je del standardne tehnologije, so določeni izkoristki delovnega časa, ki so manjši od 100 %. Analize preteklih časov v lastni proizvodnji, predvsem časov nastavitev strojev in izkušnje iz proizvodnje primerljivih podjetij v isti dejavnosti (livarstvo) kažejo, da se razpoložljive zmogljivosti zaradi nastavitev strojev v povprečju zmanjšajo za 25 %. V koledarju razpoložljivosti zmogljivosti je zato namesto polne razpoložljivosti 8 ur v izmeni, na delovnih mestih litja upoštevan izkoristek zmogljivosti samo v višini 75 %.

Tabela 7: Dejanski podatkovni model opisa tehnološkega postopka

Proizvodni časi operacije		Stroški operacije (SIT/uro)			Stroški operacije na enoto (SIT/kos)			
Nastavitev stroja	Čas izdelave	Cena ure dela	Cena ure stroja	Cena proiz. režije *	Delovne ure	Strojne ure	Proizv. režija	SKUPAJ
0 min	200 kos/uro	1.000	2.000	6.000	5,00	10,00	30,00	45,00
Dlež stroškov pri operaciji (%)					11,1 %	22,2 %	66,7 %	100 %

* Postavka vključuje: povprečno porabo elektrike, povprečne stroške zaradi nastavitev strojev in režijske stroške proizvodnje

Večja pomanjkljivost poenostavljenega podatkovnega modela tehnološkega postopka se kaže pri analizi stroškov planirane proizvodnje. Proizvodna režija, ki je odvisen strošek glede na čas izdelave, vključuje tudi strošek nastavitve stroja, preračunan na enoto proizvodnje, npr. kos. Strošek nastavitve stroja, ki ga nosi enota proizvoda, se tako obračunava glede na normirani čas izdelave enote proizvoda in ne glede na velikost serije oz. naročila.

Primer ločenega izračuna fiksnih časov naročila (časov priprave) in variabilnih tehnoloških časov (časov izdelave) nazorno kaže vpliv velikosti naročila na višino ocenjenih stroškov operacije ter na skupno višino stroškov planirane proizvodnje (Tabela 8). Pri razpisu proizvodnje serij manjših količin od ekonomične količine se stroški proizvodnje ne zmanjšajo premosorazmerno s količino. Podobno je tudi pri časih proizvodnje: potreben čas v proizvodnji za naročilo se z zmanjšanjem količine na nalogu skrajša samo za sorazmeren delež časa izdelave, med tem ko časi nastavitev ostajajo enaki.

Tabela 8: Model ločenih tehnoloških časov in prikaz porazdelitve stroškov

Proizvodni časi operacije		Stroški operacije (SIT/uro) - ura dela - ura stroja - proizv. režija	Količina naročila	Stroški operacije na enoto (SIT/kos)		
Nastavitev stroja (min / serijo)	Čas izdelave			Fiksni del	Variab.del	
120 min	200 kos/uro	8.600	10.000	1,72	43,00	
			2.000	8,60	43,00	
Dlež stroškov pri operaciji (%)		Kol. naročila	10.000	3,85 %	96,15 %	
			2.000	16,67 %	83,33 %	
Čas izvajanja operacije (min)		Kol. naročila	Čas priprave	Čas izdelave		

	10.000	120 min +	3000 min
	2.000	120 min +	600 min

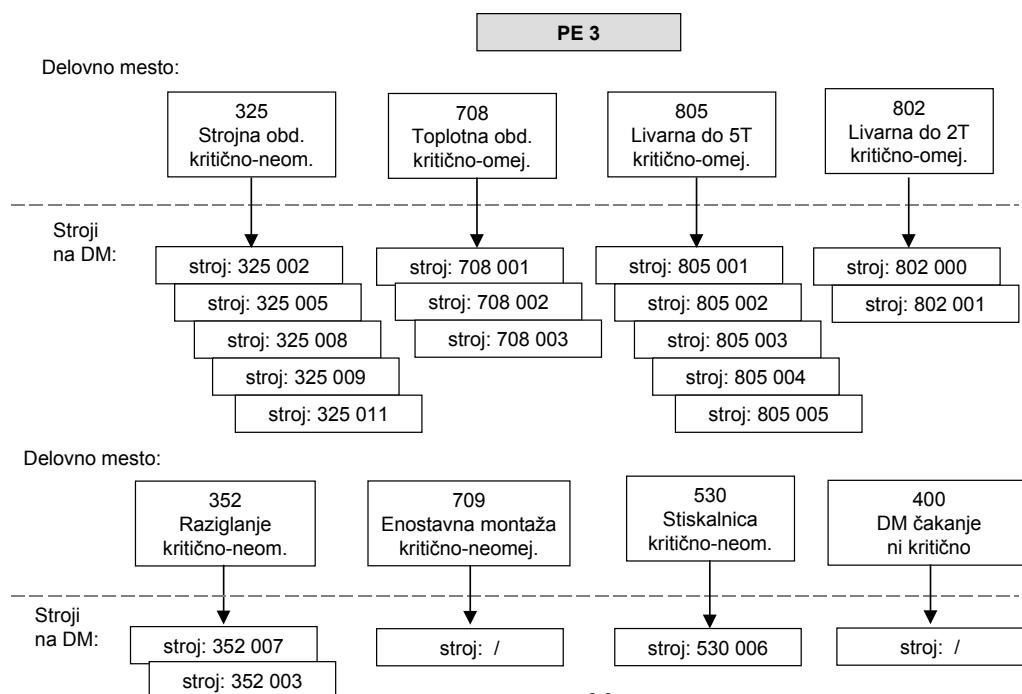
Pogostnost naročanja in enkratna količina naročila občutno vplivata na zasedenost zmogljivosti in višino stroškov proizvodnje. Za potrebe planiranja, kot tudi točnejše podatke dejanskih stroškov proizvodnje, je potrebno ločiti fiksne tehnološke čase po glavnih operacijah in določiti stroškovno sprejemljive minimalne velikosti serij. Na ta način se bodo stroški nastavitev, ki so danes zbrani v okviru splošnih stroškov proizvodnje, prenesli na naročilo in na točno določen končni proizvod.

6.3.2 Opredelitev delovnih mest in fiksnih zmogljivosti

Narava dela pri litju zahteva v okviru enkratnega naročila v proizvodnji neprekinjenost procesa izvajanja operacije, zato je delo na delovnih mestih litja normalno organizirano v treh izmenah. Za vsako operacijo tlačnega litja je značilno, da se lahko ne glede na razpoložljivost tehnično enakovrednih ali ustreznih strojev (pritisna sila stroja) izvaja hkrati le na toliko strojih, kot imamo razpoložljivih orodij za proizvod. Teoretično omejitve za razpoložljivost večjega števila enakih orodij ni. Razlog, da je v praksi uporabljeno omejeno število razpoložljivih enakih orodij, je v zagotavljanju enotne kakovosti serije proizvodov.

Delovna mesta so določena po tehnološki opredelitvi znotraj PE. Na posameznem delovnem mestu so postavljeni stroji, ki skupaj določajo število razpoložljivih virov na delovnem mestu (Slika 35). V primeru, ko je zamenljivost med stroji popolna (enaki stroji), delovno mesto razpolaga z vsoto dnevno razpoložljivih ur vseh strojev na tem delovnem mestu. V primeru, ko je v tehnoloških postopkih uporabljen stroj nezamenljiv z drugim, delovnemu mestu pripada samo en stroj. Proste zmogljivosti delovnega mesta z nezamenljivim strojem so določene samo z razpoložljivimi delovnimi urami tega stroja.

Slika 35: Obseg delovnih mest za planiranje proizvodnje



Vir: Iskra ISD, 2001

Če določen stroj ne nastopa v tehnoloških postopkih glavnih proizvodov pogosto oz. so časi izvajanja operacij na njih glede na čase izvajanja ostalih operacij razmeroma kratki, fiksna zmogljivost stroja in posledično njegovo delovno mesto za planiranje nista kritična. Pri opisanih pogojih zasedenosti zmogljivosti glede na potrebe se stroji lahko nahajajo skupaj na enem delovnem mestu. Na ročnem-montažnem delovnem mestu, kjer je vrsta kritične zmogljivosti delovna sila, je število virov določeno s številom zaposlenih na tem delovnem mestu ter številom delovnih izmen.

Trenutna opredelitev delovnih mest v Iskra ISD d. d. omogoča omejeno preverjanje zasedenosti zmogljivosti po delovnih mestih, še posebej pri planiraju grobih potreb po zmogljivostih. Obstaja enonivojska struktura delovnih mest v proizvodnji z več enakimi stroji na delovnem mestu zadošča za grobo planiranje potreb po zmogljivostih z omejitvami. Določanje možnih terminov dobave (ugotavljanje razpoložljivosti zmogljivosti za oblubo) na osnovi podatkov glavnega plana je omejeno uporabno ter za prodajno službo lahko tudi zavajajoče. Podatki zasedenosti delovnega mesta za prodajo kažejo proste zmogljivosti celotnega delovnega mesta. Če zamenljivost stroja ali pa hkratna uporaba vseh strojev na delovnem mestu ni mogoča, so prikazane nezasedene zmogljivosti le navidezne.

6.3.3 Opredelitev metod naročanja proizvodov in materialov

Kosovnice proizvodov v livarni so enostavne, enonivojske (Slika 36). Podatek o operaciji, na kateri material vstopa v proizvodni proces, ni določen. Predpostavlja se, da morajo biti ob razpisu naloga za proizvodnjo razpoložljivi vsi materiali v predpisanih neto količinah, določenih z normativi kosovnice. Ključnim materialom, ki so potrebni za proizvodnjo, je določena metoda naročanja po potrebi (MRP). Dodatno, da pri kreiranju naročil ne prihaja do drobljenja količin ter izstavljanja pogostih posameznih naročil dobavitelju (dnevno) ter upoštevaje možnost pojava dodatnih neplaniranih potreb, so določeni še interval naročanja, čas dospetja na zalogo, višina varnostne zaloge ter faktor zaokroževanja naročila.

Slika 36: Enonivojska kosovnica proizvoda razreda A



Vir: Iskra ISD, 2001

Kovinski materiali (aluminijeve zlitine), ki so osnovna surovina za litje, so za planiranje kritični in so del kritične kosovnice. V skupni vrednosti lastne cene proizvoda predstavljajo

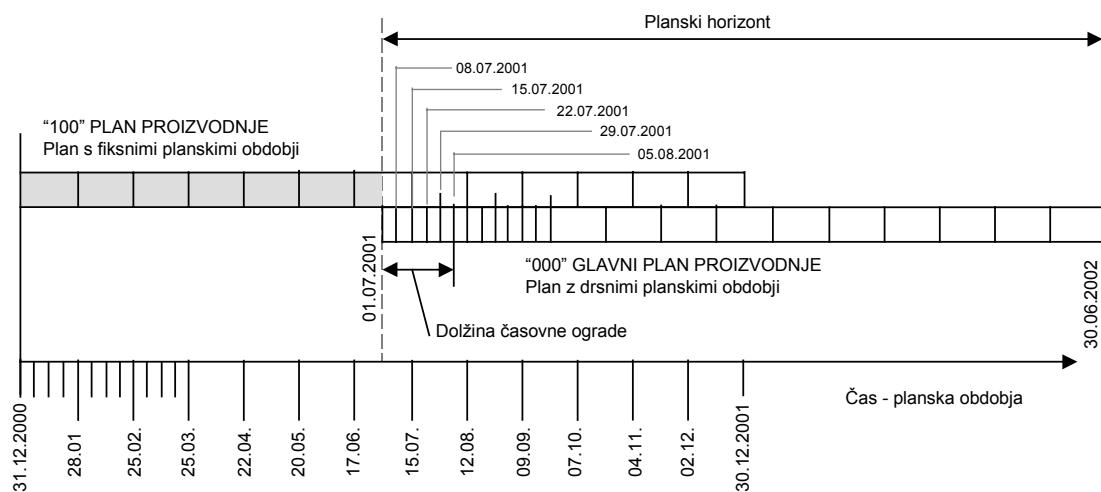
nad 80 % vseh stroškov materiala. Komponente kritične kosovnice so pri postavljanju glavnega plana tiste, ki pri planiranju proizvodnje z omejitvami tvorijo zanko preverjanja, ali je material v planiranem času potrebe razpoložljiv. Za nabavljene materiale je ključno pravočasno dospelje, za polizdelke pa pravočasna proizvodnja, ki dodatno upošteva še ozka grla v proizvodnji. Materiali, ki so določeni kot kritični za proizvodnjo, so vključeni v planiranje grobih potreb po materialih, polizdelki pa v planiranje grobih potreb po materialih in planiranje grobih potreb po zmogljivostih.

6.4 IZHODIŠČA ZA PLANIRANJE PROIZVODNJE

6.4.1 Otvoritev planskih šifer

Z namenom izdelave simulacije plana proizvodnje je določen plan proizvodnje s fiksнимi obdobji. Obdobja so enake dolžine in obsegajo čas štirih koledarskih tednov (Slika 37). Podatki, ki pripadajo planski šifri²⁷ z oznako »100«, predstavljajo plan proizvodnje. Namen izdelave plana proizvodnje s fiksнимi obdobji je dvojen. Služi za grobo oceno in pregled fiksnih zmogljivosti po mesečnih obdobjih za leto vnaprej. Dodatno plan proizvodnje podaja grobo oceno toka materiala in stroškov proizvodnje, ki so povezani z letno planirano proizvodnjo. Plan proizvodnje je pri primerjavi z glavnim planom proizvodnje tudi referenčni plan (letni plan v primerjavi z mesečnim planom).

Slika 37: Dolžine planskih obdobij v planu proizvodnje in glavnem planu proizvodnje



Vir: Iskra ISD, 2001

Plan, označen s plansko šifro »000«, je glavni plan proizvodnje. Glavni plan proizvodnje je drski plan s spremenljivimi dolžinami planskih obdobij. Najbljžja obdobja v okviru treh mesecev so razdeljena po tednih, do konca planskega horizonta (čas enega leta od tekočega

²⁷ Oba obravnavana plana sta del Baan paketa Planiranje z omejitvami, vendar bosta v nadaljevanju zaradi lažjega razločevanja imenovana: »000« glavni plan podjetja, ali operativni plan proizvodnje ali drski plan ter »100« plan proizvodnje ali letni, ali fiksn plan proizvodnje

datuma) pa sledijo daljša, štiritedenska obdobja (Slika 37). Določitev obdobjij v dolžini mnogokratnika števila sedem je smiselna zaradi dolžine tedna, sedem dni. Iz najkrajše časovne enote glavnega plana, ki je teden, izhajajo vsa nadaljnja preračunavanja potreb po zmogljivostih; njihovi zasedenosti ter razpoložljivosti zmogljivosti po delovnih mestih. Obdobje časovne ograde, ki ustreza času petih tednov, zajema planirano proizvodnjo v času celotnega koledarskega meseca.

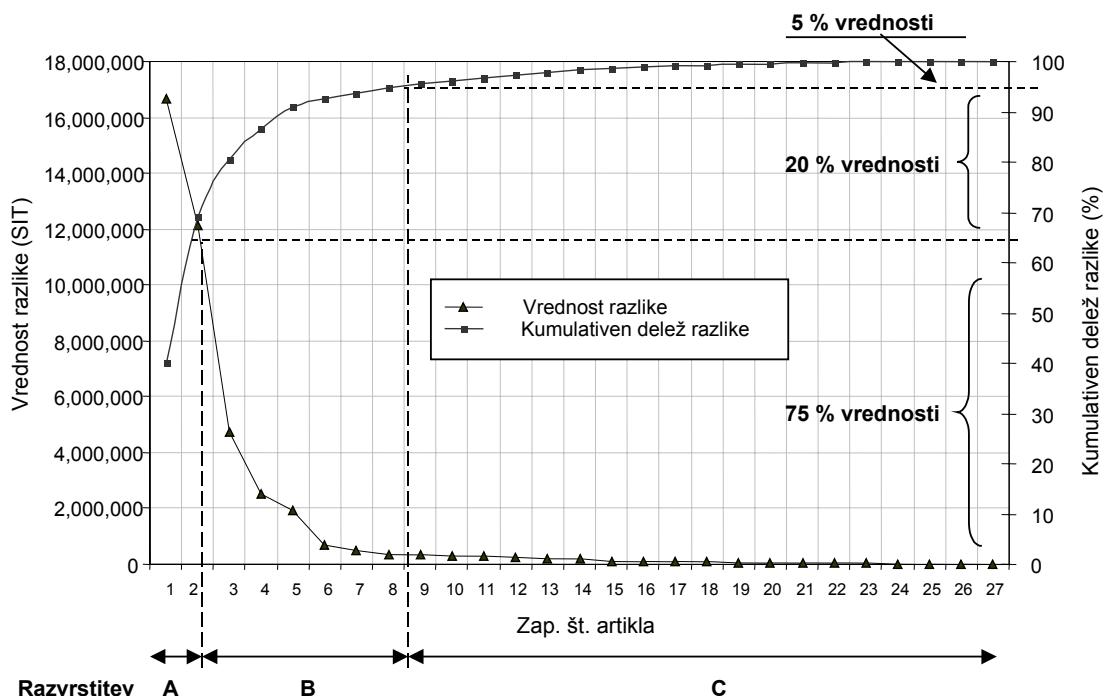
6.4.2 Analiza proizvodov v PE Livarna

Število različnih proizvodov poslovne enote Livarna ni veliko. Proizvodi za potrebe statistike prodaje so vodenti v enotni skupini izdelkov in niso dodatno deljeni. Zato je smiselno, da jih tudi v okviru plana proizvodnje združujemo pod skupno plansko družino tj. Izdelki livarne.

Pomembnost posameznega proizvoda za planiranje in za podjetje določa stopnja pokritja izdelka. Iz statistike prodaje za preteklo leto po kvartalnih obdobjih so bile izdelane analize proizvodov po kriteriju pokritja. V Prilogi 1 je podan podroben izračun za četrto kvartalno obdobje za leto 2000.

Rezultati analize kažejo na pomembnost omejenega števila proizvodov skupin A in B, ki prispevajo v skupnem pokritju 95-odstotni delež (Slika 38). Upoštevanje samo razlike v ceni ne pa tudi prodajnih količin, za analizo in razvrščanje pomembnosti artikla za plan ni primerno. Vpliv prodanih količin dodatno govori v prid ekonomiji obsega in s tem tudi proizvodnji z nižjimi povprečnimi stroški na enoto.

Slika 38: Analiza proizvodov po merilu pokritja proizvodov



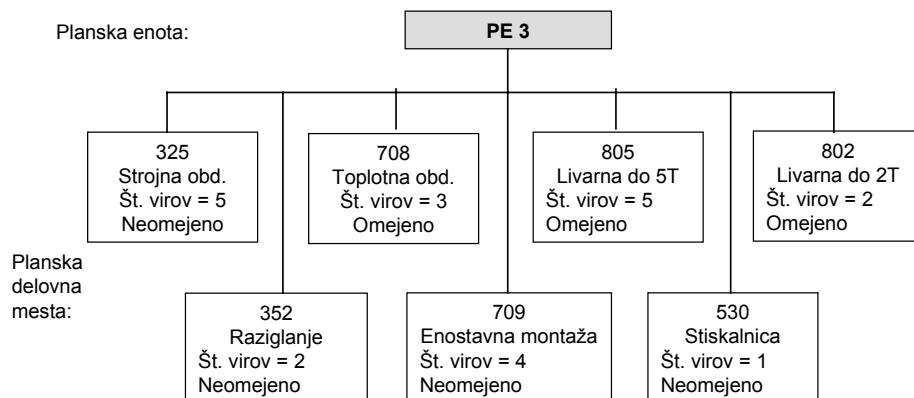
Vir: Iskra ISD, 2001

Podatki analize pokritja proizvodov so za planiranje proizvodnje pomembni za določanje prioritet artiklov za planiranje in kriterijev za prerazporejanje planirane proizvodnje v primerih polne zasedenosti kritičnih delovnih mest. Artikli skupine A in prva polovica skupine B imajo določeno za planiranje višjo prioriteto, med tem ko imajo ostali artikli skupine B in artikli skupine C določeno nižjo prioriteto. Za preplaniranje je kot splošno veljaven način prerazporejanja določen kriterij obsega planirane proizvodnje. Pomeni, da so v plan najprej razvrščeni artikli z višjo prioriteto. Če so potrebe po zmogljivostih za planirano proizvodnjo artiklov z enako prioriteto večje od prostih, se izvaja prerazporejanje planirane proizvodnje tako, da so v plan najprej uvrščena naročila z večjimi količinami.

6.4.3 Planska enota ter njena delovna obremenitev

Plansko enoto sestavljajo planska delovna mesta, ki ustrezajo določenim delovnim mestom v logistiki. Glavna razlika med delovnim mestom (Slika 35) in planskim delovnim mestom (Slika 39) je ta, da ima delovno mesto neposredno povezavo s stroji in prikaz zasedenosti po strojih. Planska delovna mesta nosijo informacijo o skupni fiksni in prosti zmogljivosti delovnega mesta v neto razpoložljivih urah po delovnem mestu. Izhajajoč iz napovedi povpraševanja ter razpoložljivih zmogljivosti se z računalniško obdelavo izračunajo planirane delovne obremenitve za posamezno plansko delovno mesto za plansko obdobje tako, da predpostavlja neomejene razpoložljive zmogljivosti ali pa upoštevajo dejanske, omejene zmogljivosti delovnega mesta.

Slika 39: Planska enota s planskimi delovnimi mesti za planiranje z omejitvami



Vir: Iskra ISD, 2001

Osnovno razporejanje delovne obremenitve planske enote Livarna ter vseh pripadajočih planskih delovnih mest se izvaja po metodi planiranja nazaj. Metoda je bila izbrana kot ustrezna, ker minimizira zgodnja dospetja ter s tem zmanjšuje zaloge. K izbrani metodi planiranja je dodatno določeno tudi pravilo razporejanja, ki upošteva velikost (količina) naročil v obdobju. Naročila z večjimi količinami so razporejena najbližje planiranemu datumu dobave. Manjša naročila se premaknejo nazaj, v zgodnejša planska obdobia. Izbrana metoda planiranja s pravilom prerazporejanja po ključu proizvedenih količin ter upoštevanjem prioritet artiklov za planiranje zagotavlja prednostno proizvodnjo najbolj donosnih izdelkov ter izdelavo na zalogu za naročila, ki imajo manjše planirane količine.

Ali so vsa delovna mesta tudi planska delovna mesta, je odvisno od opredelitve pomembnosti delovnega mesta. Običajno je, da so vsa delovna mesta hkrati tudi planska delovna mesta. Za posamezno plansko delovno mesto posebej določimo, ali se zanj izvaja tudi preverjanje omejenih zmogljivosti ali ne. V glavno planiranje planske enote za PE Livarno niso vključena delovna mesta, ki so del drugih poslovnih enot, ter tista, ki služijo za kontrolo in obratni transport. Operacije, ki se izvajajo na teh delovnih mestih, predstavljajo za proizvodnjo čisti čas čakanja. Delovna mesta čakanja za grobo planiranje zmogljivosti ne predstavljajo ozkega grla, ampak vplivajo le na skupen čas trajanja delovnega naloga.

Vsak planski artikel ima poleg kosovnice, ki jo sestavlja za planiranje kritični materiali, tudi kosovnico kritičnih zmogljivosti. Kosovnica kritičnih zmogljivosti izhaja iz osnovnega tehnološkega postopka artikla in vsebuje grobe potrebe planskega artikla po zmogljivostih na posameznih planskih delovnih mestih. Kosovnica kritičnih zmogljivosti je vir potreb po zmogljivostih za izdelavo grobega plana zmogljivosti.

Podrobni izhodiščni podatki za planiranje (planske šifre, planska enota, delovna mesta, planski artikli) so zbrani v Prilogi 2.

6.4.4 Razvoj plana proizvodnje in glavnega plana proizvodnje

Simulacija planiranja je potekala vzporedno v dveh planskih okoljih, pod dvema ločenima planskima šiframa: »100«, ki označuje plan proizvodnje, in »000«, ki označuje glavni plan proizvodnje.

Planirane potrebe obsegajo tiste proizvode v ustreznih količinah, katerih prihodnja potreba je zanesljiva. To so proizvodi za glavne kupce, predvsem podjetja Iskra: Emeco, Stikala in Mehanizmi. Za določitev glavnih proizvodov po analizi ABC so bili uporabljeni podatki izdaj (prodaje) v zadnjem kvartalnem obdobju leta 2000 ter skupni podatki izdaj v letu 2000 (Tabela 9). Glede na planirano pogostnost ter z upoštevanjem minimalnih in optimalnih količin naročanja je bila iz skupnih količin določena povprečna količina naročila. Količine naročil, ki so v tabeli prikazane v oklepaju, so izračunane povprečne količine naročila za določeno pogostnost naročanja, vendar zaradi višine fiksnih stroškov na naročilo in/ali stroškov držanja zalog (pogostnost dobav za naročnika) niso primerne.

Poleg celotnih razredov A in B so v planiranje vključeni tudi nekateri artikli razreda C. Z vključitvijo vseh razredov v glavno planiranje je mogoča analiza in ocena predlaganih planov v odvisnosti od opredeljene pomembnosti artikla za podjetje. Skladno razredom artikla so bile planskim artiklom dodeljene prioritete za planiranje: A razredu visoka (High), B razredu srednja (Medium) in C razredu nizka (Low). Že omenjeni kriterij za prerazporejanje planirane proizvodnje je tudi količina naročila (Priloga 2-8).

ARTIKEL	KUMULATIVNO IZDANA ZALOGA		OPCIJA ŠTEVILA NALOGOV IN VELIKOSTI NAROČILA			
	4. Kvartal 2000 Količina	Leto 2000 Količina	mesečni	kvaritalno	polletni	letni
++++80912067	220,893	886,090	73,841	(221,522)	(443,045)	(886,090)
++++50295067	46,088	104,051	8,671	(26,013)	(52,026)	(104,051)
++++50294067	161,805	739,343	61,612	(184,836)	(369,672)	(739,343)
++++80927067	71,853	309,066	25,756	77,267	(154,533)	(309,066)
++++80926067	72,854	562,047	46,837	(14,0512)	(281,024)	(562,047)
++++31247069	19,922	72,981	6,082	18,245	(36,491)	(72,981)
++++31239069	3,006	12,401	(1,033)	3,100	6,201	(12,401)
++++31280069	9,690	21,546	(1,795)	5,387	10,773	(21,546)
++++31275069	11,457	46,407	3,867	11,602	(23,204)	(46,407)
++++31232069	3,073	12,781	(1,065)	3,195	6,391	(12,781)
++++30724382	10,617	10,617	(885)	(2,654)	5,309	10,617
++++06999382	3,042	3,042	(254)	(761)	(1,521)	3,042

Tabela 9: Ocena pogostnosti in povprečne velikosti naročila

Vir: Iskra ISD, 2001

6.4.4.1 Planiranje in rezultati plana proizvodnje

Plan potreb je bil izdelan na osnovi podatkov pretekle prodaje ter ocene prihodnjih naročil za tehnološko že osvojene proizvode, ki predstavljajo standardni proizvodni program podjetja. Prav tako vsebuje določene napovedi povpraševanja po podobnih novih proizvodih, ki so še v fazi razvoja. Razporeditev po obdobjih je bila določena iz preteklih naročil v letu 2000 ter napovedanih naročila za leto 2001 (Priloga 3-1).

Za izdelavo plana proizvodnje v prihodnjih obdobjih (10-13) so bila tekoča dogajanja v proizvodnji in stanja v skladisčih (zasedenost proizvodnje, višina zalog) nepomembna. Na ta način smo dobili plan proizvodnje, ki podaja celotne potrebe po zmogljivostih in po materialih za predvideno povpraševanje.

Vsi rezultati planirane proizvodnje plana proizvodnje so pričakovani (Priloga 3). Po obdobjih razporejena planirana proizvodnja/prevzemi sledijo planiranim potrebam (Priloga 3-2). Prenosa zalog med obdobjji ni. Do ponovnega preračunavanja in preverjanja prostih zmogljivosti v povratni zanki algoritma MRP II ni prišlo, ker so vse potrebe po zmogljivostih za planirano proizvodnjo pod mejo razpoložljivih zmogljivosti. Ker do prerazporejanja ni prišlo, v planu tudi ni razviden vpliv prioritete artikla ali velikosti naloga na (pre)razporeditev planirane proizvodnje (Tabela 10).

(Priloga 3-5) prikazuje rezultate planiranih potreb in izvor delovne obremenitve po obdobjih. Rezultati sledijo planirani proizvodnji in sicer za obdobja izven časovne ografe pravočasno, za obdobje v časovni ogradi (obdobje 10) pa grobi plan materiala zaradi časa naročanja kasni²⁸.

²⁸ V primerih, ko pravočasna nabava materiala oz. proizvodnja komponente ni mogoča, sistem uvrsti potrebo v najzgodnejši možni termin s sporočilom – npr. Nabava je pozna.

Tabela 10: Plan proizvodnje

	Datum zaklj. obd.	Napoved potreb	Dodatne potrebe	Odvisne potrebe	Planirani prevzemi	Planirana zaloga	Projektirana zaloga	Razpoložljivo za obljubo
ABC - 1								
++++80912067	09-09-01	0	0	0	0	0	0	0
++++80912067	07-10-01	75,000	0	0	75,000	0	0	75,000
++++80912067	04-11-01	75,000	0	0	75,000	0	0	75,000
++++80912067	02-12-01	75,000	0	0	75,000	0	0	75,000
++++80912067	31-12-01	75,000	0	0	75,000	0	0	75,000
ABC - 5								
++++80926067	09-09-01	0	0	0	0	0	0	0
++++80926067	07-10-01	47,000	0	0	47,000	0	0	47,000
++++80926067	04-11-01	47,000	0	0	47,000	0	0	47,000
++++80926067	02-12-01	47,000	0	0	47,000	0	0	47,000
++++80926067	31-12-01	47,000	0	0	47,000	0	0	47,000
ABC - 11								
++++30724382	09-09-01	0	0	0	0	0	0	0
++++30724382	07-10-01	5,300	0	0	5,300	0	0	5,300
++++30724382	04-11-01	0	0	0	0	0	0	0
++++30724382	02-12-01	0	0	0	0	0	0	0
++++30724382	31-12-01	5,300	0	0	5,300	0	0	5,300

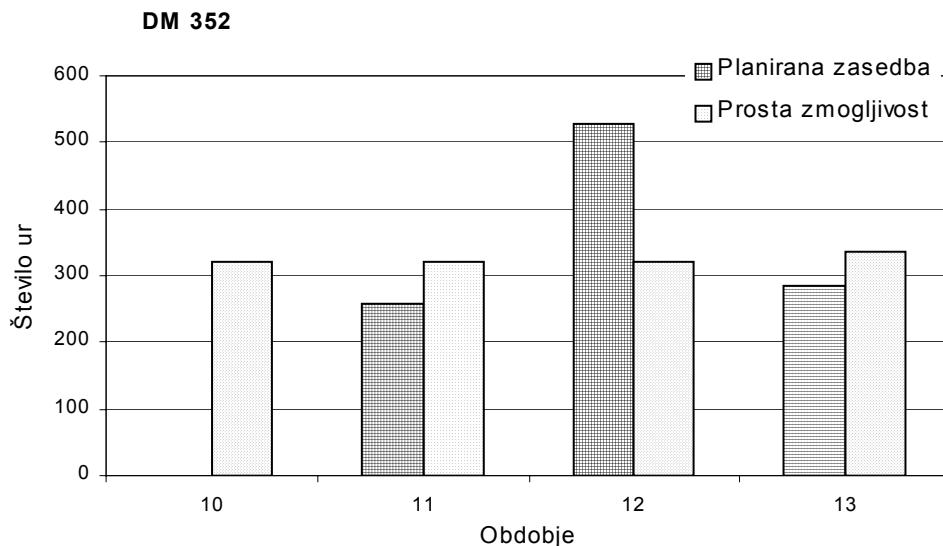
Vir: Iskra ISD, 2001

Zasedenost delovnih mest je povsod pod mejo prostih zmogljivosti. Najbolj obremenjeno delovno mesto (DM 805 – Livarna do 5T) dosega najvišjo stopnjo zasedenosti v 12. obdobju. Vzrok za sorazmerno nizko zasedenost zmogljivosti lahko najprej pripisemo omejenemu obsegu uporabljenih artiklov, ki so bili določeni kot planski artikli ter kot taki uporabljeni za izdelavo plana proizvodnje. Poleg najpomembnejših proizvodov, katerih potreba je predvidljiva, podjetje izdeluje še paleta izdelkov, ki jih po številu ponovitev lahko uvrstimo v maloserijsko proizvodnjo. Naročila teh proizvodov so enkratna in imajo, tudi zaradi priprave orodij, praviloma daljše čase dobave. Vključevanje posamičnih naročil za znanega kupca v plan proizvodnje ni najbolj smiselno. Neposredno vključevanje naročil v proizvodnjo je, glede na poznane proste zmogljivosti, primernejše. Dodaten razlog za nizko zasedenost je tudi v podatkih prostih zmogljivosti, predvsem številu izmen. Nočna izmena je v primerjavi z dnevno slabše zasedena in je uvedena v primerih nujnosti nepreklenjenega teka naloga v proizvodnji. Naročila manjših količin se izvaja s prekinitvijo (časi čakanja v proizvodnji): priprava stroja poteka v dnevni izmeni en dan, litje samo pa naslednji delovni dan, tudi v dnevni izmeni.

Pri rezultatih zasedbe zmogljivosti velja opozoriti tudi na delovno mesto Raziglanja (352), ki za planiranje ni bilo opredeljeno kot delovno mesto z omejenimi zmogljivostmi (Priloga P2-5). Izračunane vrednosti planirane zasedenosti zmogljivosti po obdobjih v grobem planu zmogljivosti kažejo sicer prekoračitev meje prostih zmogljivosti delovnega mesta (Slika 40, Priloga P3-7), vendar je kljub prikazani preobremenitvi plan sprejemljiv. Razlogi za sprejemljivost plana so v predpostavkah, ki so bile privzete v tehnološkem postopku. Tehnološka operacija raziglanja predvideva količinsko odvisen čas operacije. Čas izdelave je določen za enoto proizvoda - kos. Za delovno mesto je predviden normalen delovni čas v dnevni izmeni. Raziglanje je opravilo, ki je od števila enot proizvodov neodvisno. Čas trajanja operacije ni odvisen od števila enot na nalogu, temveč od velikosti in teže

proizvodov. Omejitev za zmogljivost na delovnem mestu predstavljajo stroji, ki imajo določeno velikost sita in največjo dovoljeno obremenitev (teža).

Slika 40: Preobremenitev DM 352



Vir: Iskra ISD, 2001

Za pravilen izračun podatkov zasedenosti zmogljivosti na delovnem mestu raziglanja je potrebno spremeniti osnovne tehnološke podatke opravila. Opravilo raziglanja je količinsko neodvisno, sam tehnološki postopek pa je odvisen od količine na proizvodnem nalogu. Po posameznih proizvodih bi bilo potrebno določiti razrede velikosti naročil, za katere velja določen tehnološki postopek. Z navedenimi nastavtvami bi bili podatki o zasedenosti zmogljivosti pri pregledih bližji dejanskim razmeram ter kot taki tudi uporabni za planiranje potrebnih delovnih in strojnih ur ter za izdelavo plana stroškov proizvodnje. Podobno velja tudi za delovno mesto toplotne obdelave.

6.4.4.2 Odvisnost plana proizvodnje od časovne razporeditve in velikosti potreb

V prvem koraku izdelan plan proizvodnje kaže proste zmogljivosti na vseh delovnih mestih. V naslednjem koraku smo izdelali simulacijo plana proizvodnje, ki kaže neposreden vpliv slabe časovne razporeditve napovedi povpraševanja na rezultat plana proizvodnje. S tem namenom so bila dodatno, v eno obdobje (obdobje 12), uvrščena še vsa predvidena povpraševanja hkrati (Tabela 11). Višina planiranega povpraševanja v obdobju enega meseca tako ustrezata skupnemu povpraševanju za kvartalno obdobje.

Rezultati plana proizvodnje s koncentrirano napovedjo povpraševanja (Priloga 4) se od rezultatov plana proizvodnje s po obdobjih porazdeljenim povpraševanjem bistveno razlikujejo. Po obdobjih razporejena planirana proizvodnja in prevzemi ne sledijo več neposredno planiranim potrebam (Priloga 4-2), temveč je opaziti premike planirane proizvodnje v zgodnejša obdobja. Posledica časovnega intervala med planirano proizvodnjo in planiranimi potrebami so med obdobjema prisotne zaloge končnih izdelkov. Pri

prerazporejanju igra odločilno vlogo prioriteta artikla in količina naročila. Povzetek rezultatov za značilne proizvode, ki pripadajo razredom A, B in C, prikazuje Tabela 12. Zelo nazoren je grafični prikaz plana proizvodnje za proizvod razreda C, ki ima za planiranje določeno najnižjo prioriteto (Slika 41).

Tabela 11: Vključitev dodatnih potreb, združenih v obdobju 12

Zaporedje	ARTIKEL	PLAN PROIZVODNJE (šifra plana 100) - simulacija preobremenitve				
		9 do 09.09.2001	10 do 07.10.2001	11 do 04.11.2001	12 do 02.12.2001	13 do 31.12.2001
1	++++80912067				150,000	
2	++++50295067				17,400	
3	++++50294067				124,000	
4	++++80927067				52,000	
5	++++80926067				94,000	
6	++++31247069				38,000	
7	++++31239069					
8	++++31280069					
9	++++31275069					
10	++++31232069					
11	++++30724382					
12	++++06999382				10,600	

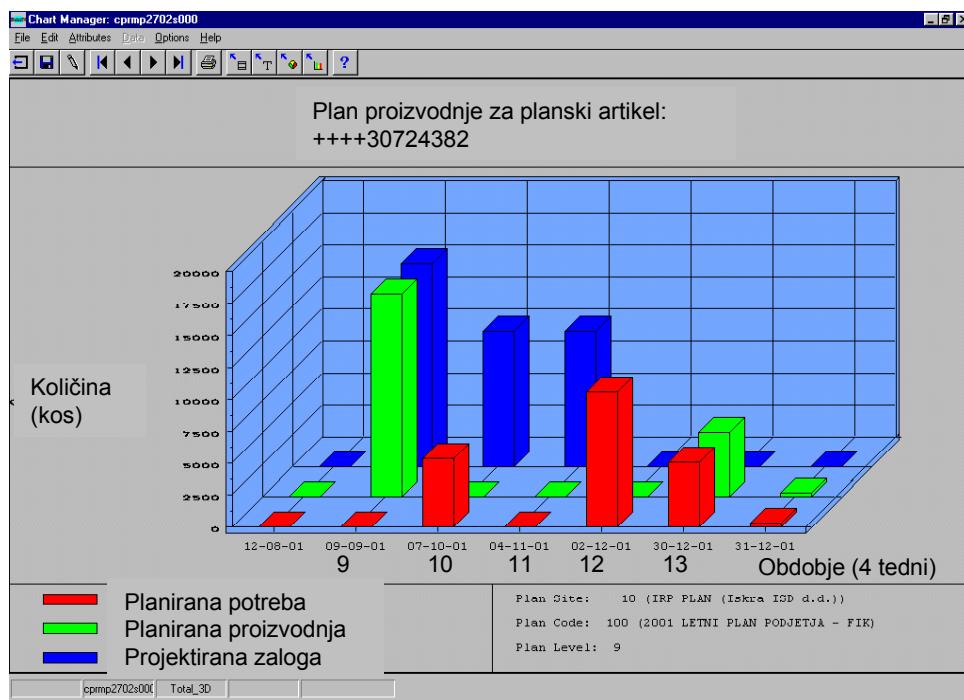
Vir: Iskra ISD, 2001

Tabela 12: Povzetek plana proizvodnje z vključitvijo dodatnih potreb

	Datum zaklj.obd.	Napoved potreb	Dodatne potrebe	Odvisne potrebe	Planirani prevzemi	Planirana zaloga	Projektirana zaloga	Razpoložljivo za objubo
ABC - 1								
++++80912067	09-09-01	0	0	0	0	0	0	0
++++80912067	07-10-01	75,000	0	0	150,000	0	75,000	150,000
++++80912067	04-11-01	75,000	0	0	0	0	0	0
++++80912067	02-12-01	75,000	150,000	0	225,000	0	0	225,000
++++80912067	31-12-01	75,000	0	0	75,000	0	0	75,000
ABC - 5								
++++80926067	09-09-01	0	0	0	0	0	0	0
++++80926067	07-10-01	47,000	0	0	47,000	0	0	47,000
++++80926067	04-11-01	47,000	0	0	188,000	0	141,000	188,000
++++80926067	02-12-01	47,000	94,000	0	0	0	0	0
++++80926067	31-12-01	47,000	0	0	47,000	0	0	47,000
ABC - 11								
++++30724382	09-09-01	0	0	0	15,900	0	15,900	15,900
++++30724382	07-10-01	5,300	0	0	0	0	10,600	0
++++30724382	04-11-01	0	0	0	0	0	10,600	0
++++30724382	02-12-01	0	10,600	0	0	0	0	0
++++30724382	31-12-01	5,300	0	0	5,300	0	0	5,300

Vir: Iskra ISD, 2001

Planiranih potreb v obdobju 12 glede na zasedene zmogljivosti zaradi planirane proizvodnje prednostnih proizvodov ne moremo zadovoljiti s proizvodnjo v istem obdobju. Če hočemo doseči, da bo v obdobju 12 razpoložljivost potrebnih količin zagotovljena, je edina možnost, da je planirana proizvodnja za ta proizvod uvrščena v plan že v obdobju 9. Posledica predčasne proizvodnje planiranih potreb do obdobja 12 je planirana zaloga, ki v obdobju 13, ko na plan proizvodnje ne vpliva več slaba terminska razporeditev napovedi povpraševanja, ponovno pada na vrednost nič.



Slika 41: Rezultati plana proizvodnje za proizvod najnižje prioritete

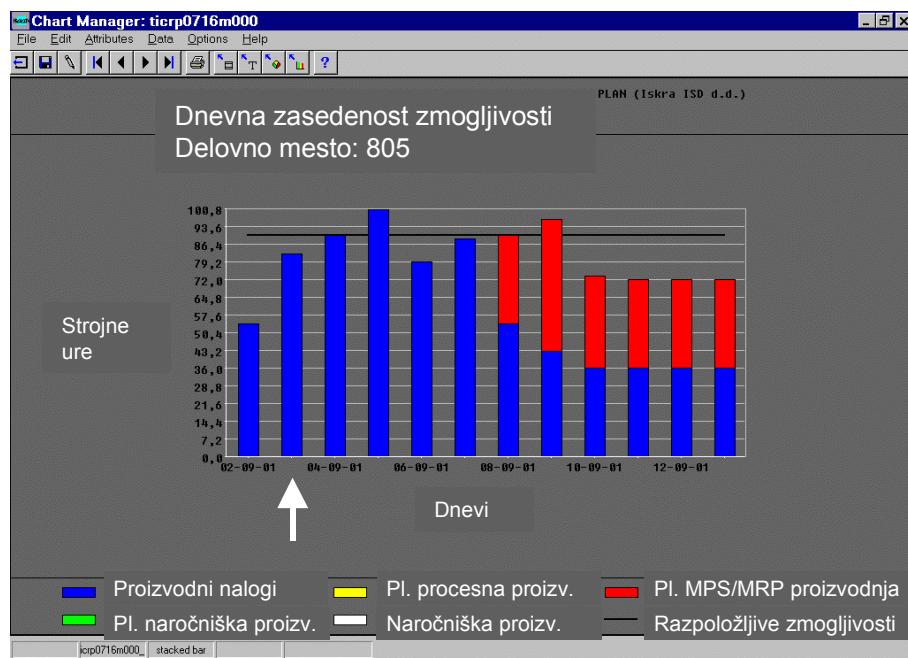
Vir: Iskra ISD, 2001

6.4.4.3 Planiranje proizvodnje – glavni plan proizvodnje

Izhodiščni podatki zmogljivosti glavnega plana v primerjavi s planom proizvodnje vključujejo podatke o trenutno še razpoložljivih zmogljivostih zaradi odprtih proizvodnih nalogov v proizvodnji. Izvor dejanske zasedenosti zmogljivosti v proizvodnji se s časom spreminja. Na dan vpogleda in naslednjih nekaj dni so zmogljivosti polno zasedene zaradi že lansiranih nalogov v proizvodnji (Slika 42 – modro). Čim bolj se po časovni osi oddaljujemo od tekočega dneva naprej, nižja je zasedenost zmogljivosti zaradi nalogov. Zasedenost zmogljivosti zaradi planirane proizvodnje MPS/MRP pa raste (Slika 42 – rdeče). Prisotnost zasedenih zmogljivosti v preteklosti z nalogi pomeni zakasnitev proizvodnje ter zahteva od planerja poseg v terminski plan proizvodnje.

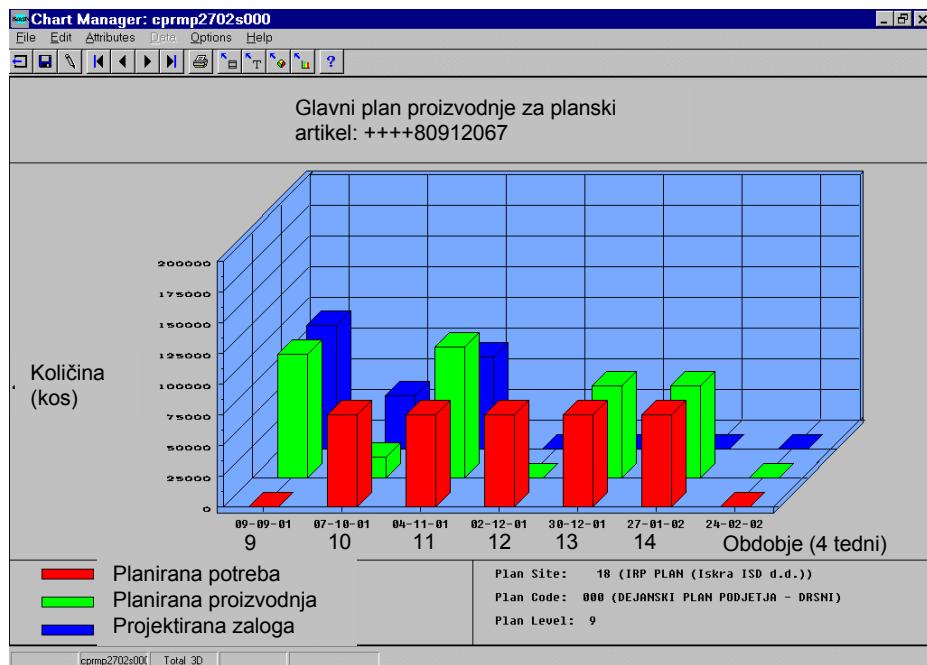
Prihodnje potrebe, ki so bile predvidene v planu proizvodnje, smo prenesli v obdobja glavnega plana (Priloga 5–1). Glavni plan z upoštevanjem dejanskega stanja zalog ter odprtih naročil v proizvodnji in prodaji podaja nekoliko spremenjene količine planirane proizvodnje (Priloga 5–2) kot plan proizvodnje. Poleg tega so planska obdobja v glavnem planu krajsa – tedenska napoved povpraševanja pa je bila ohranjena v enkratni skupni mesečni količini. Rezultati glavnega plana za tri vzorčne artikel z različnimi prioritetami so primerljivi z rezultati plana proizvodnje pri časovno razporejeni napovedi povpraševanja. Proizvodnja sledi potrebam, če zaloge še ni. Začetne zaloge so posledica proizvodnje v teku, ki še ni pokrita z dospelimi naročili. Primer artikla najvišje prioritete, ki ima potrebe po obdobjih stalne, kaže v začetnih obdobjih (9 in 10) zadovoljevanje potreb iz zalog, kasneje pa, ko so

zaloge izčrpane, idealno sliko sledenja plana proizvodnje planu potreb (obdobji 12, 13) – Slika 43. V času do izčrpanja planiranih zalog mora podjetje računati s stroški držanja le-teh. Možnost, ki jo podjetje v takem primeru ima, je, da se poskuša s kupcem dogovoriti za predčasno dobavo ali vsaj dobavo delnih količin dokončane proizvodnje.



Slika 42: Prikaz dnevne dejanske zasedenosti delovnega mesta z nalogi v proizvodnji

Vir: Iskra ISD, 2001



Slika 43: Rezultati glavnega plana za proizvod najvišje prioritete

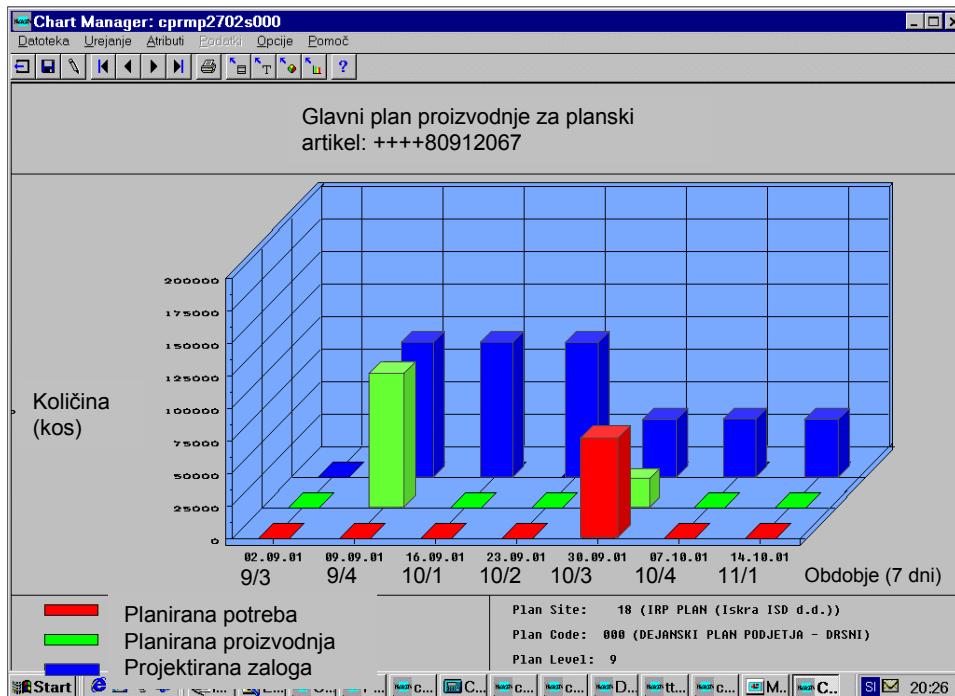
Vir: Iskra ISD, 2001

6.4.4.4 Vpliv velikosti in pogostnosti naročil na rezultate glavnega plana

Slika 43 prikazuje rezultate glavnega plana podjetja za proizvod razreda A in sicer za združene količine po obdobjih dolžine 28 dni. Prikaz planirane proizvodnje po krajših planskih obdobjih – tednih (Slika 44) sliko dopoljuje in kaže težavo razpisa enkratnega proizvodnega naloga z veliko količino proizvodnje. Količina na naročilu je visoka, ker naj bi pokrila planirane potrebe za daljše časovno obdobje – mesec ali več.

Časi priprave proizvodnje, ki predstavljajo fiksen strošek naročila, so ključni razlog, da podjetje določa za vsak proizvod največjo pogostost naročanja ter najmanjše še sprejemljive količine na naročilih za proizvodnjo. Če je interval med enakimi naročili večji, so količine na nalogih večje. To pomeni, da se potrebe, ki nastopijo v času med dvema naročiloma, pokrivajo iz količin na zalogi. Druga skrajnost, prepogosto naročanje, sicer omogoča proizvodnjo prilagojeno potrebam (proizvodnja JIT), nastopi pa težava visokih fiksnih stroškov proizvodnje, ki bremenijo enoto proizvoda. Tako frekvenca naročil kot določena minimalna količina pri naročilu odločilno vplivata na rezultate glavnega plana: razporeditev planirane proizvodnje po obdobjih.

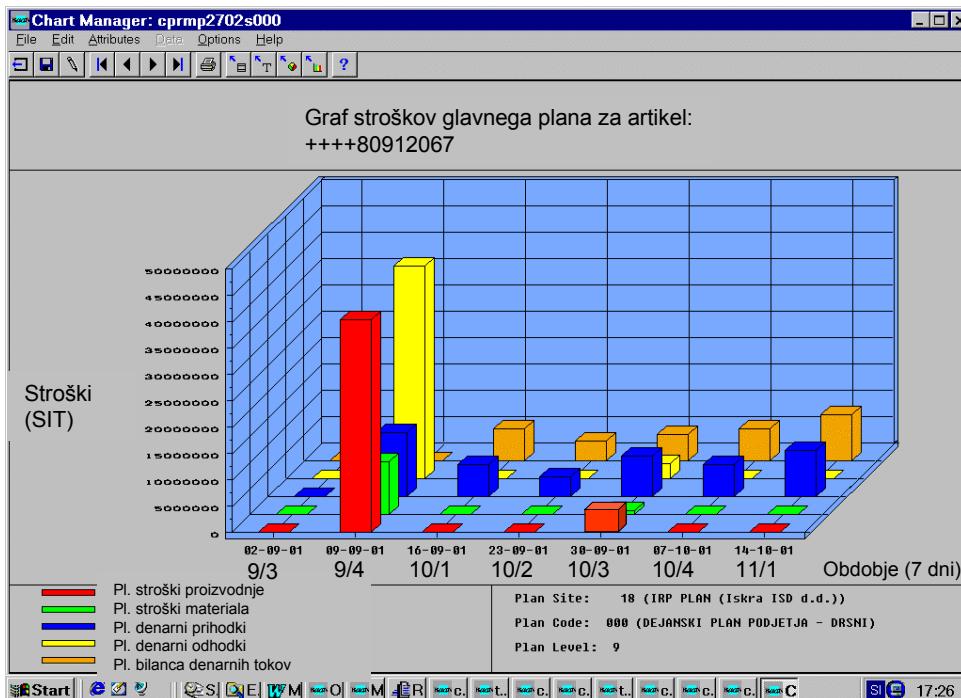
Slika 44: Podroben glavni plan proizvodnje enkratnega naročila velike količine



Vir: Iskra ISD, 2001

K razumevanju pomena usklajenega naročanja za glavni plan dodatno pripomore tudi prikaz planiranih stroškov in prihodkov v času (Slika 45). Stroški proizvodnje, ki zajemajo stroške priprave ter stroške materiala in dela, nastajajo v času teka proizvodnega naloga. Če upoštevamo normalne zakasnitve plačil glede na dobavo, lahko planirani prihodki nastopijo šele po dobavi. Tudi v idealnem primeru, ko plačilo takoj sledi dobavi, sorazmerno visoki stroški v proizvodnji nastopijo pred pričakovanimi prihodki. Pri redkih naročilih velikih količin je časovni interval med stroški proizvodnje in prihodki daljši. Plan prihodkov je časovno porazdeljen po obdobjih glede na planirane dobave, medtem ko stroški proizvodnje nastopijo v obdobju proizvodnje.

Slika 45: Prikaz stroškov in prihodkov glavnega plana proizvodnje



Vir: Iskra ISD, 2001

Stroški zaloge dokončane proizvodnje v podjetju Iskra ISD d. d. niso zanemarljivi, zato so zajeti v lastni ceni proizvoda v postavki splošnih stroškov proizvodnje. V kolikšni meri je višina stroškov po proizvodih pokrita in ali se ti stroški sorazmerno prenašajo na posamezen proizvod, je iz današnjih podatkov kalkulacije lastne cene težko oceniti, ker se nahajajo v skupni postavki režijskih stroškov. V ta namen bi morala struktura stroškovne cene vsebovati dodatno ločeno komponento vrste stroška, in sicer vrste dodatka na material.

6.5 VPLIV NEPLANIRANIH NAROČIL NA PLANIRANO PROIZVODNJO

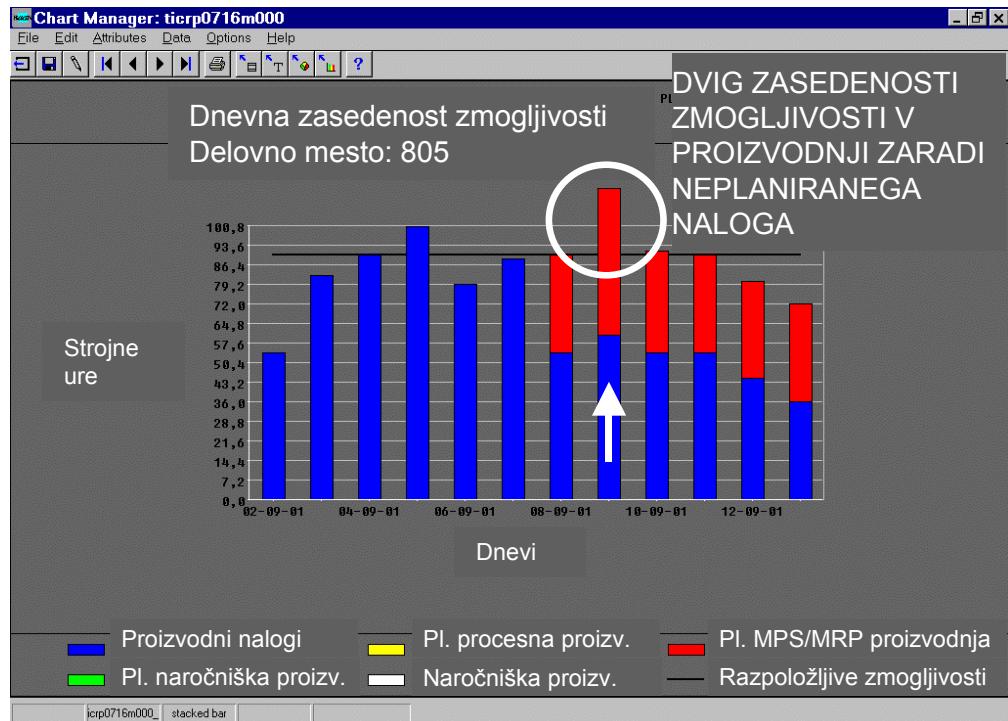
6.5.1 Uravnotežen terminski plan proizvodnje

Terminski plan proizvodnje zajema vse nedokončane proizvodne naloge. Nalogi lahko izhajajo iz glavnega plana proizvodnje, ki zajema vnaprej predvidena naročila ali odvisne potrebe, ali pa so neplanirani in odprtji ročno. Neodvisno od izvora morajo imeti proizvodni nalogi v proizvodnji medsebojno usklajene planirane termine začetkov izvajanja. To pomeni usklajenost operacij nalogov, ki se še niso začeli in v celoti čakajo na začetek, s termini operacij na proizvodnih nalogih, ki so v teku. Uravnotežen terminski plan proizvodnje kaže dnevno polno zasedenost zmogljivosti po delovnih mestih in strojih (Slika 42).

Odpiranje novih neplaniranih naročil v proizvodnji v tekočem obdobju (teden), ne da bi pri tem upoštevali že planirane proizvodne naloge in zaradi njih zasedene zmogljivosti, se v terminskem planu kaže z dnevno preobremenjenostjo delovnega mesta (Slika 46). Posledica nenadzorovanega in neplaniranega ročnega razpisovanja proizvodnih nalogov se v proizvodnji odraža z zastoji. Med posameznimi delovnimi mesti se kopiji nedokončana proizvodnja, nastopi pomanjkanje in/ali porastejo zaloge materiala za planirano proizvodnjo.

Končna posledica je, da planirani roki izdelave, ki so bili določeni z glavnim planom, zamujajo.

Slika 46: Vpliv odprtrega neplaniranega naročila na terminski plan proizvodnje



Vir: Iskra ISD, 2001

6.5.2 Planirani materialni tokovi

Vsaka planirana proizvodnja vpliva neposredno na materialne tokove v podjetju. Posledice neplaniranih naročil se odražajo v višini zalog, ki so ali previsoke ali nezadostne. V prvem primeru se podjetje srečuje z višjimi stroški zalog in posredno višjimi stroški proizvodnje, v drugem primeru pa z zastoji v proizvodnji.

Nabavljeni materiali, ki imajo daljše roke dobave in so za proizvodnjo nepogrešljivi, so opredeljeni kot kritični za planiranje. Nabava kritičnih materialov se izvaja na osnovi izdelanega grobega plana potreb po materialih in izhaja iz glavnega plana proizvodnje. Planirana naročila (Tabela 13) so odvisna od predvidenega dobavnega roka, planiranih potreb ter višine nerazporejenih zalog in določenih minimalnih velikosti na naročilu in pogostnosti naročanja.

Tabela 13: Planirana naročila: MRP nabava

Artikel	Opis	Nalog	Količina	Planiranje	Pl. dat.naročila	Pl. dat.dostave	Status
++++01677000	CHIPS RKB/W	3 4 5 6 7	3,300 400 2,000 1,000 2,200	Backward Backward Backward Backward Backward	27-08-01 10-09-01 02-10-01 17-10-01 20-11-01	03-09-01 17-09-01 09-10-01 24-10-01 27-11-01	Planned Planned Planned Planned Planned
++++50106000	VLO®EK MAGN	10 11 12	65,000 124,000 124,000	Backward Backward Backward	17-09-01 23-10-01 20-11-01	24-09-01 30-10-01 27-11-01	Planned Planned Planned
++++50139000	VLO®EK MAGN	15 16	18,000 17,000	Backward Backward	23-10-01 20-11-01	30-10-01 27-11-01	Planned Planned
++++90000067	AL 418 BLOK	20 21 22 23 24	30,200 7,700 34,000 13,600 36,800	Backward Backward Backward Backward Backward	27-08-01 10-09-01 02-10-01 17-10-01 20-11-01	03-09-01 17-09-01 17-10-01 24-10-01 27-11-01	Planned Planned Planned Planned Planned
++++90001000	AL 423 BLOK	27 28 29 30	5,800 1,100 2,200 2,100	Backward Backward Backward Backward	29-08-01 17-09-01 23-10-01 20-11-01	05-09-01 24-09-01 30-10-01 27-11-01	Planned Planned Planned Planned
++++90001067	AL 421 BLOK	34 35	300 300	Backward Backward	23-10-01 20-11-01	30-10-01 27-11-01	Planned Planned

Vir: Iskra ISD, 2001

Planirana naročila za proizvodnjo se prenašajo iz glavnega plana v proizvodnjo. Kot v nabavi, so tudi za naročanje v proizvodnji (Tabela 14) ključni pogostnost naročanja, čas proizvodnje, minimalne velikosti naročila in višina prostih, nerazporejenih zalog.

Tabela 14: Planirana naročila: MPS proizvodnja

Nalog MPS	Artikel	Opis	Teh.post.	Količina nar.	Metoda planiranja	Pl. datum zaklj.	Sklad.	Status	Dat. prenosa
2	++++80912067	OGRODJE ©TEVCA	0	61.900	Backward	09-09-01	IIZ	Planned	06-09-01
3	++++80912067	OGRODJE ©TEVCA	0	16.800	Backward	30-09-01	IIZ	Planned	06-09-01
5	++++80926067	OGRODJE E74	0	47.000	Backward	30-09-01	IIZ	Planned	06-09-01
1	++++50294067	MAGNET T3	0	32.900	Backward	14-10-01	IIZ	Planned	06-09-01
4	++++80912067	OGRODJE ©TEVCA	0	24.500	Backward	14-10-01	IIZ	Planned	06-09-01

Vir: Iskra ISD, 2001

Vsa naročila, ki so že odprta v nabavi in proizvodnji, ter planirana nabava MRP in proizvodnja MPS, tvorijo skupaj plan toka materiala po posameznih artiklih. Bilanca prejemov in izdaj materiala naj bi vedno zagotavljala zalogo za pokrivanje potreb oz. vzdrževala želeno višino zaloge.

6.5.3 Glavno planiranje z informacijskim sistemom BaanIV v podjetju Iskra ISD

Izdelan glavni plan v podjetju Iskra ISD je na PE Livarna pokazal splošne probleme glavnega planiranja in vpliv poenostavitev matičnih podatkov za proizvode na rezultate glavnega plana.

Glavni plan je rezultat napovedi povpraševanja ter povezuje med seboj planirano proizvodnjo, napredovanje nalogov v proizvodnji in dejansko zaključeno proizvodnjo. Informacije o dejanskem stanju proizvodnje, planirane proizvodnje in zalog so tiste informacije, ki preko povratne zanke vplivajo na planirano proizvodnjo ter planirano nabavo.

Ažurno spremjanje napredovanja nalogov v proizvodnji ter ažurno beleženje skladiščnih prevzemov in izdaj sta za glavni plan ključnega pomena.

Nadalje, če je napoved povpraševanja slaba, je tudi glavni plan slab. Vsaj za obdobje časovnega okvira mora prodajna služba zagotoviti zanesljivo napoved povpraševanja ali še bolje dejanska naročila. Na ta način bo zagotovljena pravočasna proizvodnja ter zanesljiva prodaja dokončane proizvodnje. Realen rok dobave bo mogoče določiti že pri sprejemu naročila na osnovi razpoložljivih zmogljivosti, razpoložljivih zalog ter potrebnih časov nabave. Večji poudarek je potrebno dati točnejšemu napovedovanju povpraševanja in vnaprejšnjemu pridobivanju naročil, ki pomenijo hkrati zasedeno proizvodnjo in zagotovljeno prodajo. V tem primeru v zadnjem trenutku pridobljena naročila, ki danes veljajo za edina zanesljiva, tudi nimajo več prednosti pred planiranimi. Neplanirana naročila lahko popolnjujejo samo še proste proizvodne zmogljivosti.

Rezultati glavnega planiranja so že nakazali težave zaradi nastavitev podatkov tehnoloških postopkov, ki so značilni za masovno proizvodnjo z linijsko razmestitvijo. Izključitev časov priprave iz tehnoloških časov operacij, zlasti pri proizvodnji manjših serij pomeni v grobem planu potreb po zmogljivostih navidezno proste zmogljivosti. Časi priprave, ki trajajo dlje kot uro, bi morali biti pri izdelkih, ki se naročajo v manjših serijah, izrecno navedeni, saj predstavljajo občuten delež v primerjavi z dnevno razpoložljivim delovnim časom ali v primerjavi s čistim časom izdelave. Povprečno znižanje izkoriščenosti zmogljivosti je uporabno le za izdelavo plana proizvodnje, na ravni letno planirane proizvodnje. Za glavni plan s tedenskimi obdobji je povprečno znižanje višine prostih zmogljivosti pregrobo.

Normiran čas izdelave je praviloma čisti čas izdelave na enoto in neodvisen od velikosti serije. Primer delovnega mesta raziglanja kaže na posledice poenostavitev izdelovalnih časov. Če bi na delovnem mestu raziglanja za planiranje omejili zmogljivosti, bi bili rezultati glavnega plana napačni in zavajajoči. Čas trajanja operacije je odvisen od velikosti naročila.

Dodatna težava pri glavnem planiranju nastopi pri proizvodih, ki se lahko izdelujejo z alternativnimi tehnološkimi postopki. Algoritem glavnega planiranja pri preračunavanju zasedenosti upošteva potrebe po zmogljivostih na osnovnem delovnem mestu, ki je določeno v standardnem tehnološkem postopku, ne upošteva pa možnosti izdelave na alternativnem delovnem mestu, ki je morda v času planirane proizvodnje prosto. Posledica neupoštevanja možnosti alternativnih tehnologij je prerazporejanje planirane proizvodnje v zgodnejša obdobja, čeprav to ni nujno potrebno.

Podobno kot podatki tehnoloških postopkov na izdelavo glavnega plana vplivajo tudi podatki kosovnic. Razpoložljivost materialov za proizvodnjo je neposredno odvisna od potrebnega časa dobave. V podjetju Iskra ISD večina materialov odločilnega podatka roka dobave nima, ker planiranja v informacijskem sistemu še niso uporabljali. Pri postavljanju modela planiranja se je pri določevanju potrebnih dni dobave kazal trend tudi po vključevanju dodatnih varnostnih dni, ki naj bi zagotavljali pravočasen razpis nabavnih naročil.

Podaljševanje potrebnega časa dobave pomeni za planirano proizvodnjo zgodnjo nabavo in zaloge materiala pred dejansko proizvodnjo.

Napake grobega planiranja potreb po zmogljivostih in materialih so tudi posledica približkov proizvodnih normativov, vendar pa se v prihodnosti lahko zmanjšajo s:

- točnejšimi podatki normativnih količin materialov v kosovnicah in ocenjenih tehnoloških casih, ki jih je mogoče pridobiti z analizo podatkov poslovanja v preteklih obdobjih (dejanske porabe v primerjavi z zaključeno proizvodnjo),
- sprotnim ažuriranjem vseh poslovnih dogodkov, ki vplivajo na dejanska stanja,
- pogostejšimi obdelavami plana, ki vključijo v izračun zadnja stanja in spremembe, in
- krajšimi planskimi obdobji.

6.6 KRITIČNI VIDIKI PLANIRANJA VIROV PODJETJA

6.6.1 Vpliv organizacije podjetja na planiranje proizvodnje

Organizacijska struktura podjetja Iskra ISD d. d. in organizacija proizvodnje po poslovnih enotah je bila opisana in prikazana v poglavjih 5.2 in 6.2. Shema organizacije poslovne enote Livarna (Slika 34) kaže na decentralizirano ravnanje proizvodnje ter prenos pooblastil in odgovornosti za proizvodnjo na najnižjo organizacijsko raven – na poslovno enoto in tudi na delovno izmeno. Poslovna enota je v celoti odgovorna za proces preoblikovanja surovin in kupljenih delov v končne proizvode, ki so namenjeni prodaji. Postavitev planiranja proizvodnje in nabave ter ravnanje skladiščnega poslovanja, ki oskrbuje posamezno poslovno enoto, je korak v organizaciji, ki kaže na formalno decentralizirano vodeno materialno poslovanje. Materialno poslovanje je neposredno povezano s poslovno enoto.

Učinkovitost proizvodnje se ne meri samo s primerjavo dejanskih stroškov proizvodnje proti standardnim oz. ocenjenim stroškom, temveč tudi s kakovostjo proizvodov in pravočasnim zaključkom proizvodnje. Le usklajeno delovanje skladišča, nabave in proizvodnje lahko doprinese k večji skupni učinkovitosti. V začetku procesa reorganizacije ter decentralizacije pooblastil in odgovornosti je navidezno izboljšanje posameznih kazalcev učinkovitosti običajno. Zmanjševanje zalog s strani službe skladiščenja je pogost primer (Hayes in soavt., 1988, str. 103). S ciljem manjšanja zalog odgovorni za skladišče delujejo v smeri manjših, pogostejših dobav ter ne glede na dejanski način ravnanja proizvodnje vzpostavijo sistem naročanja, primeren za model pravočasne proizvodnje (JIT). Težave v oskrbi zaradi enostranskega sledenja cilju zmanjšanja zalog brez upoštevanja nabave in proizvodnje izvirajo iz nezmožnosti manjših dobaviteljev, da bi sledili predpisankemu urniku pravočasnih dobav in slabših nabavnih pogojev (cene, popusti, roki) pri velikih dobaviteljih. Težave zaradi primanjkljaja potrebnih materialov in končno tudi nepravočasne proizvodnje odvisnih komponent se kažejo z zastoji v proizvodnji. Vsak zastoj v proizvodnji JIT zaradi primanjkljaja materiala dejansko pomeni nezaposlenost opreme in ljudi pa tudi zanesljivo zamudo v izpolnjevanju naročil. Če niso sprejeti takojšnji ukrepi za delo izven planiranih časov proizvodnje zamuda enega naročila povzroči zamudo tudi pri vseh sledečih naročilih v proizvodnji.

Ločeno delovanje posameznih služb, ki podpirajo proizvodnjo v celoti, lahko privede sicer do kratkoročno uspenejših kazalcev učinkovitosti posamezne službe, vendar pa je učinkovitost proizvodnje kot celote slabša.

Z letom 1999 v Iskra ISD d. d. formalno postavljena nova organizacija (Zukanovič, 1998) je prvi korak k uresničevanju produktno orientirane proizvodnje. Decentralizacija posameznih poslovnih funkcij, ki so neposredno povezane s proizvodnjo, naj bi zagotovila večjo občutljivost na spremembe trga ter odzivnost na zahteve kupcev. Posamezna poslovna enota v podjetju zaradi svojih specifičnih potreb in lastnih zmogljivosti najlaže sama ocenjuje situacijo in najhitreje sprejema ustrezne odločitve. Proizvodni program posameznih poslovnih enot je tehnološko enoten (ni kombiniranih tehnologij) in proizvodi so enostavni. Zato za proizvodnjo ni glavnega pomena doseganje ekonomije obsega (masovna proizvodnja), temveč prilagodljivost naročilom ter možnost prenove in dopolnjevanja proizvodnega programa (razvoj in proizvodnja novih izdelkov). Določitev poslovne enote kot profitnega centra opredeljuje uspešnost enote kot celote.

Navedena dejstva in znane težave prenosa odločanja in odgovornosti na nižjo raven govorijo v prid procesu reorganizacije. Pri procesu reorganizacije, ki teče v podjetju Iskra ISD, je potrebno upoštevati dolgoletno preteklo organizacijo, ki je bila uveljavljena še v sistemu bivše Iskre Kibernetike in je bila izrazito hierarhično vodena z vrha. V veliki meri je hitrost izvajanja procesa reorganizacije tudi posledica sorazmerno nizke izobrazbene strukture zaposlenih, ki v povprečju ne dosega srednje šole. Način planiranja proizvodnje je kljub razpoložljivemu informacijskemu orodju še vedno ročen in se dnevno prilagaja novim naročilom. Kritične situacije se rešujejo s pospeševanjem dela in urgentnimi dobavami, kar pa občutno vpliva na višino dejanskih stroškov proizvodnje.

S postopno vpeljavo planiranja proizvodnje z upoštevanjem omejenih virov podjetja poskušamo vplivati na način razmišljanja zaposlenih: pomen plana prodaje na plan proizvodnje in plan nabave ter glede na opredeljeno poslanstvo poslovne enote – planiranje stroškov in prihodkov profitnega centra. Prvi korak k temu je vzporedno k izvedbi proizvodnje izdelana simulacija glavnega plana proizvodnje, ki poteka v ločenem planskem okolju.

6.6.2 Vpliv okolja podjetja na planiranje proizvodnje

Informacijski sistemi za podporo ravnanja in planiranja proizvodnje so zaradi spremenjenih potreb proizvajalcev presegli fazo enostavnega planiranja potreb po materialih (MRP). Spremenjene razmere, ki silijo proizvajalce v neposredno odvisnost od povpraševanja in dinamike trga in hiter tehnološki razvoj so bili gonilo za razvoj metode planiranja in nadzora proizvodnje z omejenimi zmogljivostmi (MRP II).

Tradisionalna vloga MRP II je bila do devetdesetih let usmerjena v letno planiranje virov (Hoy, 1996). Statično povpraševanje na trgih je omogočalo izdelavo napovedi prodaje z visoko zanesljivostjo. Spremenjena tržna razmerja zahtevajo od podjetja hitro odzivnost na

spremembe, kar za proizvodnjo pomeni stalen nadzor proizvodnje in možnost spreminjanja plana v okviru realnih možnosti – glede na razpoložljivost zmogljivosti in materialov, potrebnih za proizvodnjo.

Ravnanje proizvodnje s strani kontrole proizvodnje pomeni zbiranje odločajočih informacij iz proizvodnje. Tekoče informacije proizvodnje so tiste, ki planerju podajajo stanje v proizvodnji in so ključne pri odločanju za spreminjanje planirane proizvodnje. V okviru glavnega plana postavljeni scenariji morda dajejo občutek fiksnega glavnega plana, vendar pa v ozadju stalno spreminjača stanja iz proizvodnje, nabave in skladiščnega poslovanja podajajo informacije o stanju v realnem času. Vsak ponoven izračun plana proizvodnje in potreb s simulacijo zajame dejanska stanja proizvodnje in zalog v podjetju in jih neposredno povezuje z glavnim planom. Uporaba paralelnih simulacij različnih scenarijev, ki neposredno ne vplivajo na proizvodnjo, je prednost, ki planerju dodatno pomaga pri odločitvah.

Struktura končnih proizvodov v podjetju Iskra ISD d. d. je enostavna, enonivojska, zato sta tudi algoritem izračuna plana in nadzor plana sorazmerno enostavna. Izvajanje ločenih simulacij omogoča planerju paralelno primerjavo stanj: odvisno od napovedi prodaje, razpoložljivosti zmogljivosti in postavljenih pravil in prioritet za planiranje.

Nastop podjetja na konkurenčnem trgu zahteva od prodaje oceno stroškov proizvodnje in čas možne izpolnitve naročila. Pri vsaki planski šifri je določena vrsta kalkulacije stroškov in vrsta kalkulacije prodajne cene. S pomočjo vključenih kalkulacij je mogoče že v naprej ugotoviti, ali lahko dosežemo planirano stopnjo pokritja ali ne. Vrednosti stroškov so sicer ocenjene, vendar so zadovoljiv približek za spremjanje vrednosti zalog in oceno predvidenih prihodnjih prilivov.

Z upoštevanjem vsaj tedenskih, praviloma tudi krajsih, dnevnih, sprememb v potrebah, je stanje proizvodnje in razpoložljivih zmogljivosti tisto, ki podjetje vključuje na trg kot konkurenčnega ponudnika. Samostojna izdelava plana proizvodnje brez prodaje (napovedi prodaje ali dospelih naročil) ne zadostuje. Proizvodnja z integriranim planom podaja informacije prodaji: razpoložljivost planirane proizvodnje in prostih zmogljivosti za prodajo (ATP). Prav tako prodaja z izdelavo realnih napovedi podaja izhodišča za planiranje proizvodnje. Težnja podjetja Iskra ISD d. d. k sklepanju partnerskih povezav z večjimi kupci je upravičena in za planiranje proizvodnje zaželena zaradi:

- enakomernejše zasedenosti proizvodnje,
- možnosti delnih dobav in s tem uravnoteženimi denarnimi tokovi in
- manjšega rizika poslovanja.

V podjetju, kjer del prodaje izhaja iz partnerskih pogodb, je povezanost proizvodnje in prodaje še posebej pomembna. Izpolnjevanje dogovorjenih naročil in rokov je za podjetje zavezujajoče, zato prodaja ne more sprejemati novih naročil brez upoštevanja že planirane proizvodnje.

Poleg interne povezanosti med oddelki je danes vedno bolj prisoten, v avtomobilski industriji pa že nujen, neposreden način povezave med kupcem in dobaviteljem v t. i. oskrbovalni verigi (SCM)²⁹. Ne glede na različne opredelitev SCM posega v glavno planiranje, ki po svoji definiciji iz planiranih potreb planira proizvodnjo v okviru razpoložljivih zmogljivosti. Kupec-partner pri planiranju svoje proizvodnje potrebuje informacije o prostih zmogljivostih pri dobavitelju. Še več: potrebe in razpoložljive zmogljivosti morata uskladiti (Wilson, Davenport, 1998). Ključna za delovanje oskrbovalne verige je razpoložljivost vseh potrebnih ažurnih informacij proizvodnje med partnerji. Za podjetje, ki proizvodnjo planira, je glavno planiranje proizvodnje vitalnega pomena. Glavni plan vpliva na delo vseh poslovnih funkcij. Ravnanje potreb kupca zaradi lastne proizvodnje in proizvodnje dobavitelja vpliva na optimiranje plana proizvodnje pri obeh: oba skušata optimizirati svojo proizvodnjo, ne pa le odpravljati nalogov. Z uveljavljenim redom v proizvodnji in določenimi ter pri planiranju upoštevanimi prioritetami proizvodnje lahko oba partnerja to dosežeta.

Glavna težava SCM in neposredne povezave glavnega planiranja med podjetji je dvom med partnerji, ali bodo dogovorjene dostave res pravočasne. SCM v osnovi povzema način proizvodnje JIT, ki od vsakega podjetja, ki je v oskrbovalno verigo vključeno, zahteva novo obnašanje in vzpostavitev neprekinjenih relacij tako navzven do partnerjev kot tudi v podjetju.

6.6.3 Razumevanje kompleksnih sistemov planiranja

Kot zadnji kritični vidik planiranja, vendar pa ne nepomemben, navajam vidik razumevanja kompleksnih informacijskih sistemov (ERP) kot celote ter metod planiranja proizvodnje. Vidik se delno navezuje na predhodni točki: organizacijo podjetja in njegovo povezanost z okoljem. Težava razumevanja izhaja iz omejenega poznavanja globalnega poslovanja podjetja ter medsebojne povezanosti in soodvisnosti poslovnih funkcij, pogost vzrok pa je tudi nepravilen pristop uvajanja poslovnega informacijskega sistema.

ERP sistemi so s svojim vstopom in hitro rastjo na svetovnih trgih informacijske tehnologije in standardnih poslovnih rešitev po letu 1980 doživelji velik uspeh. Izkušnje projektov uvajanja, ki so sledili pravemu razcvetu prodaje pred prehodom v leto 2000, pa izredno dobre uspehe prodaje znižujejo in jih postavlja na realna tla (Brown, 2001). Misel kateregakoli podjetja in managementa, da bo že nakup ERP sistema povečal produktivnost, je zmotna in zavajajoča.

Namen prvih verzij ERP sistemov (Triton, SAP R/2) ni bil izboljšati ravnanje proizvodnje, temveč zmanjšanje števila (ponovnih) vnosov podatkov ter papirnega dela. S tem namenom je bila tudi postavljena skupna podatkovna baza logističnih in finančnih podatkov. Postavljena mreža podatkov je omogočila vhod podatkov v finance in računovodstvo neposredno iz logistike, uporabniki v logistiki (skladiščenje, nabava, prodaja, proizvodnja) pa so ohranili vse potrebne aplikacije, ki so podpirale operativne poslovne procese in

²⁹ Ravnanje oskrbovalne verige ali v originalu (angl.) supply chain management- SCM

manipulacijo nalogov. Z vzpostavljenim zaprto povezavo med logističnimi in računovodskimi knjiženji, ravnanje nalogov nima več le vloge delovnih navodil za proizvodnjo ali naročila za izdajo zaloge, temveč je izvor za knjiženje stroškov sočasno z njihovim nastankom. Vsakemu poslovnemu dogodku v logistiki sledi pripadajoč ustrezni zapis v glavno knjigo. Razumevanje sistema ERP temelji na razločevanju med podatki: tistih, ki so ključni in lastni posamezni poslovni funkciji, od tistih, ki so izvor za delovanje celotnega sistema, tj. interakcijo med aplikacijami posameznih poslovnih funkcij.

Za zadovoljivo uporabo funkcionalnosti ERP sistema v proizvodnem podjetju je tako nujno dobro razumevanje materialnih in informacijskih tokov v podjetju v vseh poslovnih funkcijah, ne samo v proizvodnji. Le na ta način lahko planer ali operater v proizvodnji spremi dogajanje in s potrebnimi posegi (npr. preplaniranje, prerazporejanje) vpliva na učinkovitost proizvodnje in izkoriščenost virov podjetja.

Projekt implementacije sistema ERP ni samo domena službe informatike, temveč vseh ključnih uporabnikov po poslovnih funkcijah. Z zgodnjim vključitvijo uporabnikov v projekt, že v fazo postavljanja strukture podatkov, se na uporabnike prenese širše znanje, kot je samo ravnanje z nalogi. Uporabniki pri kasnejšem delu prepoznavajo izvore podatkov in znajo s spremenjanjem le-teh vplivati tudi na sam poslovni proces. Odločitev za vključitev v aplikaciji razpoložljivih nadgrajenih funkcionalnosti je v domeni celotnega podjetja, uspešnost uporabe pa odvisna od uporabnikov in njihovega obvladovanja in preverjanja ključnih podatkov.

Interaktivno delo ključnih uporabnikov s svetovalcem ima dvojni namen: prenos znanja o informacijskem sistemu in njegovih funkcijah s strani svetovalca na uporabnike ter seznanjanje svetovalca z dejanskimi poslovnimi procesi v podjetju in ustreznimi nastavtvami informacijskega sistema za potrebe uporabnikov.

Razvoj ERP sistemov je z integrirano podatkovno bazo spodbudil razvoj algoritmov planiranja proizvodnje, razvoj računalniške strojne opreme pa omogočil časovno pogosteje obdelave podatkov velikega števila. Glavni namen izpopolnjenih algoritmov planiranja proizvodnje sta zmanjšanje pretočnih časov proizvodnje ter izboljšanje pretoka materiala skozi proizvodnjo (Cassis, 1997). Šele s sočasnim preverjanjem stanja: plana zmogljivosti in plana odvisnih materialnih potreb je bil postavljen temelj za algoritem, ki v zaprti zanki kontrolira kritične zmogljivosti in kritične materiale (MRP II).

Za uporabo kompleksnih algoritmov, ki pri izračunu plana proizvodnje vključujejo različne kriterije (prioritete, količine ipd.), in še pomembnejše, kontrolo rezultatov, je potrebno dobro poznati osnovne metode planiranja, njihove glavne značilnosti ter ključne podatke, ki vplivajo na rezultate.

Prvi poskusi planiranja proizvodnje v podjetju Iskra ISD d. d. segajo še v čas obstoja skupnega podjetja Iskra Kibernetika, v letu 1984. Rezultati takratnega poskusnega planiranja

na proizvodnem programu stikal so pokazali glavne in značilne težave uvajanja planiranja proizvodnje (BII, 1984):

- Način planiranja proizvodnje, ki je takrat vključeval planiranje serijske in naročniške proizvodnje, je zahteval pravočasno oddajo mesečnih planov po oddelkih. Neupoštevanje dogovorjenih rokov izdelave in oddaje mesečnih planov proizvodnje v posameznih oddelkih je povzročilo, da izhodiščni podatki za izdelavo plana niso bili popolni.
- Plan zasedenosti zmogljivosti je odstopal od pričakovanih zasedb. Analiza podatkov tehnologije je pokazala, da so bili podatki o delovnih mestih in strojih napačni. Podatki tehnoloških časov so odstopali od dejanskih.
- Skladiščenje materiala in polizdelkov: izdaja materiala v proizvodnjo, zlasti v maloserijsko proizvodnjo, je bila izvedena v količinah, večjih kot je bila zahtevana potreba po kosovnicah. Neporabljeni material se knjižno ni vračal nazaj v skladišče.
- Avtomatska obdelava podatkov (plana in preteklih nalogov) je bila zaradi kasnejše priprave in oddaje podatkov pozna.
- Število zaposlenih na mestih zajema ključnih podatkov je bilo zadostno. Izvajanje dogovorjenih nalog ni bilo dosledno.

Iz povzetih ugotovitev težav planiranja v bivši Iskri Kibernetiki je razvidno, da je star informacijski sistem v podjetju podpiral poslovne funkcije parcialno. Šele s centralno vodenimi in mesečno izvedenimi obdelavami preteklega obdobja so posamezni proizvodni oddelki imeli razpoložljive podatke za vnaprej. V letu 1992 je Iskra Kibernetika izbrala integriran informacijski sistem Triton. Sistem je prinesel k že prej centralizirano vodenim podatkovnim bazam integracijo vseh poslovnih dogodkov posameznih poslovnih funkcij ter sledenje tekočih dogodkov in stalno razpoložljivost podatkov dejanskih stanj (zalog, zmogljivosti ...). Vse večje obdelave so se še vedno izvajale centralizirano za celotno podjetje v oddelku informatike. Obseg planiranja proizvodnje s Tritonom je bil glede na današnje razpoložljive funkcionalnosti v verziji sistema Baan IVc omejen na glavno planiranje brez upoštevanja omejitev (navadni MPS), planiranje potreb materialov (MRP) in statistično kontrolo zalog (SIC).

Razpad sistema Iskra Kibernetika na posamezna podjetja je bistveno vplival na način ravnjanja informacijskega sistema in odprl nove možnosti ravnjanja z informacijskim sistemom in nadzorom poslovanja. Prej centralna baza vseh matičnih podatkov je bila razdeljena, centralizirano voden informacijski sistem je prešel v skrbništvo in uporabo posameznega podjetja.

Manjše število podatkov je uporabnikom prineslo večjo preglednost nad lastnimi podatki. Vzdrževanje matičnih podatkov je bilo preneseno na uporabnike. S prenosom skrbništva podatkov na uporabnike se je spremenila njihova vloga: golemu evidentiranju dnevnih dogodkov se je pridružila še vloga skrbnikov vseh matičnih podatkov in poslovnih procesov.

Nova vloga, namenjena posameznemu uporabniku pri ravnjanju z informacijskim sistemom je težava, ki jo podjetje Iskra ISD d. d. rešuje postopoma. V prvi fazi je z reorganizacijo in formiranjem poslovnih enot določila skupne poslovne funkcije in ločila neodvisne,

samostojne proizvodne oddelke. Izid poslovanja enote vključuje tudi uporabo vseh virov s čim nižjimi stroški. Prenos pooblastil na nižjo raven organizacijske strukture zahteva od zaposlenih odločanje, samoiniciativnost in širša znanja o poslovanju.

K reševanju (ne)planiranja proizvodnje se je pristopilo postopno, v prvi fazi za poslovno enoto Livarna. Matični podatki poslovne enote so se s časom (reorganizacija, decentralizacija vodenja in odločanja) in z zavedanjem zaposlenih v poslovni enoti prečistili in dopolnili. S spremeljanjem dejanske porabe materialov in časov izvajanja proizvodnje v preteklih letih so bili ugotovljeni in dopolnjeni normativni materialni ter tehnološki podatki. Poenostavitev v tehnologiji (zmanjšanje efektivnega razpoložljivega časa na delovnih mestih in izločitev fiksnih časov nastavitev strojev) so se pokazale kot možna alternativa natančnim podatkom tehnoloških časov in pokazale rezultate blizu dejanskim.

Z verzijo informacijskega sistema Baan IVc4 konec leta 1999 je bila v dodanemu paketu predstavljena nova funkcionalnost planiranja proizvodnje z omejitvami (CP)³⁰. Funkcionalnost dopolnjuje klasične metode planiranja (SIC, MRP, MPS) in ima vgrajen algoritem planiranja proizvodnje z upoštevanjem omejenih zmogljivosti in razpoložljivosti materialov. Osnovna uporabljena metoda je metoda planiranja MRP II (Slika 7). S prehodom podjetja Iskra ISD d. d. na verzijo c4 v letu 2000 je bila funkcionalnost planiranja podjetju razpoložljiva, vendar ne izkorisčena. Glede na urejenost matičnih podatkov in pripravljenost (znanje in samoiniciativnost) uporabnikov smo pristopili k vzpostavljanju vzporednega planskega okolja k proizvodnji. Grobi rezultati so razvidni v Poglavlju 6.4.4, podrobnejši pa v prilogah na koncu naloge.

Težave, s katerimi smo se srečali pri postavljanju plana, so bile po vsebinu zelo podobne težavam v Iskri Kibernetiki, vendar v neprimerno manjšem obsegu. Zaradi ploske in fleksibilne organizacije ter neposredne vključenosti planerja proizvodnje so se reševali sproti, zato so tudi rezultati plana blizu dejanskim (za pretekla obdobja). Simulacije plana dobro sledijo spremembam in podajajo realno izvedljive plane proizvodnje. Slabše poznavanje vsebin o planiranju, osnov algoritmov ter gonilnih podatkov smo reševali sproti pri postavljanju podatkov. Povzetek ključnih vsebin je predstavljen v prvem delu naloge.

7 ZAKLJUČEK

Planiranje proizvodnje je povezano z materialnim ter finančno računovodskim poslovanjem. Vpetost planiranja proizvodnje v poslovne funkcije zahteva od podjetij, ki se odločajo za planiranje proizvodnje na osnovi virov podjetja, pristop k urejanju matične baze podatkov ter tudi k reorganizaciji podjetja.

Ključen korak v podjetju Iskra ISD, ki je postavil temelje za uvajanje planiranja proizvodnje, je bila reorganizacija podjetja ter posebej proizvodnje. Organizacija proizvodnje po

³⁰ Planiranje z omejitvami ali v originalu (angl.) constraint planning - CP

poslovnih enotah določa odgovornost za proizvodnjo zaposlenim v poslovni enoti. Prednosti prenosa odgovornosti neposredno na udeležence v poslovнем procesu se kažejo v:

- neposredni vključenosti zaposlenih že v fazo planiranja in priprave proizvodnje; na ta način zaposleni s svojimi predlogi in oceno možnega že vplivajo na plan in niso samo izvajalci že planiranega;
- zavedanju odgovornosti za rezultate; uspeh poslovne enote se meri po poslovni enoti in izmeni in je rezultat tudi operativnega izvajanja dela; hitrejši bodo odzivi na dogodke v proizvodnji, boljše rezultate je pričakovati.

Poznavanje vrste proizvodnje, ki je lastna podjetju Iskra ISD, in njenih ključnih lastnosti zahteva organizacijo proizvodnje, ki omogoča čim hitrejši pretok obdelovancev skozi proces proizvodnje.

Velikoserijski proizvodnji tehnološko podobnih izdelkov bi navidezno ustrezala produktna razmestitev. Vendar je zaradi specifičnosti tehnologije livarstva in varnostnih predpisov ustreznejša in v tovrstni proizvodnji običajna razmestitev proizvodnje procesna. Med operacijami na različnih delovnih mestih nastopi transport nedokončane proizvodnje, in če je delovno mesto zasedeno ali pa ga je potrebno pripraviti, čakanje na začetek operacije. Za potrebe planiranja proizvodnje z omejitvami mora tehnološki postopek vključevati tudi potrebne dodatne čase zaradi čakanja, nastavitev in notranjega transporta. V podjetju Iskra ISD d. d. v tehnoloških postopkih časov čakanja ne uporabljajo. Potrebne posredne čase proizvodnje upoštevajo z zmanjšanjem osnovne razpoložljivosti delovnih mest. Oba načina: opredelitev vseh predvidenih posrednih časov z dejavnostjo (operacijo) v tehnološkem postopku ali zmanjšanje razpoložljivega časa na delovnem mestu, predstavljata izhodišče za zadovoljivo planiranje potreb po zmogljivostih.

Serijska vrsta proizvodnje vključuje za naročanje dva osnovna modela: izdelavo na zalogo in/ali sestavljanje po naročilu. Osnovna težava proizvodnega programa podjetja Iskra ISD d. d. je, da končni izdelki niso namenjeni široki potrošnji, ampak proizvajalcem, ki te izdelke vgrajujejo v svoje končne izdelke. Izdelki Iskre ISD d. d. so tako namenjeni vnaprej znanim naročnikom. Izdelki so enostavni, zato se že z glavno tehnološko operacijo litja v PE Livarna oz. brizganjem plastike v PE Plastika določi osnovna oblika končnega izdelka. Vse nadaljnje operacije na globalno obliko odlitka oz. brizganega dela ne vplivajo. Vplivajo samo na posamezne robove in površine, ki se dodelajo. Izdelek, namenjen enemu kupcu, v zaključni fazi ne ustreza več zahtevam drugega kupca, čeprav ga morda oba uporabljata za vgradnjo v podoben končen izdelek.

Proizvodnja v podjetju Iskra ISD d. d. je serijska, v primerih posameznih artiklov tudi velikoserijska, vendar kljub temu ne moremo avtomatično privzeti niti modela naročanja na zalogo (MTS) ne modela izdelave/sestavljanja po naročilu (ATO). Celotno politiko naročanja sestavljajo elementi obeh metod. Proizvodnja se planira na osnovi planirane količine zaloge, ki mora biti razpoložljiva na dan predvidene dostave proizvodov znanemu kupcu. Razpis proizvodnje v naprej upošteva bolj ali manj zanesljivo potrebo, v primeru podjetja Iskra ISD d. d. posredno potrebo proizvodnje kupca.

V podjetju Iskra ISD d. d. na uspešnost planiranja proizvodnje z ali brez upoštevanja omejitev zmogljivosti odločilno vpliva vzpostavitev odnosov z največjimi kupci. Partnerske povezave z največjimi kupci, kot sta Iskra Emeco in Iskra Mehanizmi, bodo podale zanesljive napovedi njihovih prihodnjih potreb po končnih izdelkih. Pozitivne strani partnerske povezave se bodo odražale v možnostih planiranja virov podjetja Iskra ISD d. d. kot celote: predvsem v enakomernejši zasedenosti zmogljivosti v proizvodnji in manjših zalogah tako nabavljenih materialov, kot tudi končnih izdelkov. Model naročanja, primeren za vsa proizvodna podjetja, ki so dobavitelji proizvodnim podjetjem, je model pravočasne proizvodnje (JIT). Model je v azijskem prostoru (Japonska, Koreja) osvojen in je del filozofije. Zato tudi način ravnanja proizvodnje v evropski prostor ni enostavno prenosljiv. V Evropi se je uveljavila še posebej v avtomobilski industriji modificirana oblika modela JIT. Predpogoji za uvedbo so predvsem točno določene relacije s partnerji tako na strani prodaje kot na strani nabave ter sorazmerno točni normativi materialov in tehnologije.

Uvedba proizvodnje JIT za celotno podjetje Iskra ISD d. d. ni primerna predvsem z vidika izvora naročil za proizvodnjo: rednih, pogostejših velikih naročil ter manjših in neplaniranih vmesnih naročil. Za proizvodnjo izdelkov razreda A in B bi bila uvedba naročanja po metodi poteznih listkov sprejemljiva, tudi za naročanje materialov. Opredeliti je potrebno okvire pogostnosti naročanja surovin pri posameznih dobaviteljih in določiti velikost poteznih listkov proizvodnje Kanban. Zaradi vključevanja manjših neplaniranih naročil in naročil proizvodov C, ki imajo potrebe po enakih materialih, je potrebno v celoten sistem podatkov vgraditi varovalko pred morebitnim primanjkljajem zalog. Določiti je potrebno točke ponovnega naročanja ter ustrezne višine varnostnih zalog.

Uporaba metode naročanja materialov po potrebi se lahko uporabi za proizvode in materiale, ki so redkeje uporabljeni (spodnji del B in C razred). Na ta način si podjetje pravočasno zagotovi potreben material za proizvodnjo ter si ne kopiči nepotrebnih zalog.

Vključitev algoritma planiranja proizvodnje z omejitvami (MRP II) v organizacijo proizvodnje Iskra ISD d. d. zahteva od podjetja opredelitev kritičnih delovnih mest. V kolikšni meri je posamezna delovna mesta smiselno podvreči vmesnemu preverjanju v povratni zanki MRP II, je razvidno iz simulacije in izdelanega plana. Vključitev delovnih mest, za katera razpolagamo s približnimi podatki ter tudi podatki operacij, ki se izvajajo na njih, niso točni, ni smiselna. Natančnost rezultatov planiranja omejenih zmogljivosti lahko pričakujemo le v mejah natančnosti izhodiščnih podatkov planiranja.

Model planiranja podjetja ne more biti privzet splošen model planiranja. Vsako podjetje ima tako kot v primeru podjetja Iskra ISD svoje glavne značilnosti: organizacijo – razmestitev proizvodnje, vrsto izdelkov (struktura, glavni kupci, standardizacija) in organizacijo odgovornosti, pooblastil in ravnanja proizvodnje. Šele analiza značilnosti ter splet posameznih elementov lahko privedeta do izdelave primernega modela za planiranje proizvodnje.

Uvajanje planiranja v podjetju vpliva na vse poslovne funkcije. Informacijski sistem ni namenjen samo občasnemu zbiranju podatkov, temveč je povezava med posameznimi službami. Pomembno je, da se vsi zaposleni, ne samo neposredno v planu proizvodnje, zavedajo, kakšen vpliv imajo na materialne in denarne tokove v podjetju. V podjetju postavljena nova formalna organizacija mora postati živa ter dvigovati kulturo v organizaciji. Spodbujati mora odgovornost vseh zaposlenih pri njihovem dnevnom ravnjanju. Vsak zaposlen mora skrbeti za točnost in pravočasnost podatkov, ki jih s pomočjo informacijskega sistema predaja ostalim zaposlenim. Tako kot se spreminjajo trg in proizvodi, tako se mora prilagajati tudi podjetje z vso svojo organizacijo in dejavnostjo. Ključna pri tem sta razvoj in proizvodnja, glavne informacije pa črpata iz prodaje in nabave.

Pri uvajanju planiranja proizvodnje se postavlja vprašanje, ali je za določeno podjetje sploh smiselno. Odgovor je pozitiven. Zato pa je pred začetkom potrebno analizirati, kakšna je organizacija in kultura podjetja, ter določiti cilje, ki jih želimo z uvedbo planiranja proizvodnje doseči. Noben kompleksen sistem, tudi planiranje proizvodnje, ne odpravlja notranjih težav organizacije in napak v podatkih.

Vzpostavitev enotnega sistema planiranja prinaša proizvodnemu podjetju usklajen plan med posameznimi oddelki. Prav tako podaja kratkoročno enotne plane v logistiki: nabavi zaradi potreb proizvodnje, proizvodnji zaradi planirane prodaje, skladišču zaradi toka materiala, prodaji zaradi prostih zmogljivosti. Če je ravnanje posamezne poslovne funkcije vodenno usklajeno z ostalimi službami in s skupnim ciljem boljšega poslovanja podjetja, potem do večjih razhajanj v planu ne prihaja. Omejeno spremjanje glavnega plana proizvodnje z dogovorom med oddelki ne pomeni omejevanja dinamike poslovanja podjetja, zahteva pa od zaposlenih medsebojni dogovor. Izdelan plan proizvodnje podjetja pri spremembah ne omejuje. Nasprotno, zaradi centralno povezanega plana, ki je nadrejen osnovnim poslovnim funkcijam in neposredno ne vpliva na materialne tokove v logistiki, je mogoče izdelati alternativne plane, jih oceniti s posameznih stališč, uskladiti in šele nato prenesti v glavni plan proizvodnje. Pri tem pa ponovno nastopi ključno vprašanje: v kolikšni meri je oblikovana organizacija podjetja dinamična ter so se vodje oddelkov in ključni uporabniki sposobni hitro odzvati na spremembe iz okolice podjetja ter znotraj podjetja uskladiti med seboj nove plane.

8 LITERATURA, VIRI

8.1 LITERATURA

1. Bramel Julien, Simchi-Levi David: The logic of logistics: theory, algorithms and applications for logistics management. New York, Berlin, Heidelberg: Springer Series in Operations Research, 1997, 281 str.
2. Brown Palmer J.: Is ERP a Silver Bullet? APICS Magazine, Vol. 10, No. 13, January 2001 (<http://www.apics.org/Magazine>)
3. Bolton Walter: Production planning and control. Essex: Longman Scientific & Technical, 1994, 189 str.

4. Cassis Sami: Understanding Advanced Planning Systems. APICS Magazine, Vol. 7, No. 11, November 1997 (<http://www.apics.org/Magazine>)
5. Dilworth James B.: Operations Management. New York [etc.]: McGraw-Hill Inc., 1992, 723 str.
6. Drexel Andreas: Beyond manufacturing resource planning (MRP II): advanced models and methods for production planning. Berlin [etc.] : Springer, 1998, 419 str.
7. Drucker Peter: The New Productivity Challenge. Harvard Business Review, Nov.-Dec. 1991, p. 69–79
8. Everett Adam E.: Production and operations management : concepts, models, and behavior, 5th Ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992, 729 str.
9. Fraser Julie: Scheduling: A Question of Balance. APICS-The Performance Advantage. Vol. 6 (1996), No.3, 1996, str. 17–28
10. Green Linda: Logistics engineering. New York [etc.]: John Wiley & Sons, 1991, 425 str.
11. Greene James H.: Production and Inventory Control Handbook, 2nd Ed. (APICS). New York [etc.]: McGraw-Hill Book Company, 1987, 1. zv. (loč. pag.)
12. Hayes Robert, Wheelwright Steven, Clark Kim: Dynamic manufacturing. New York: Free Press, A Division of Macmillan Inc., 1988, 516 str.
13. Heizer Jay: Production and operations management: strategies and tactics, 2nd Ed. Boston, Allyn and Bacon, 1990, 848 str.
14. Higgins Paul, Le Roy Patrick, Tierney Liam: Manufacturing planning and control: beyond MRP II. London [etc.]: Chapman & Hall, 1997, 238 str.
15. Hodson William K.: Maynard's industrial engineering handbook, 4th Ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, 1992, 1. zv. (loč. pag.)
16. Hoy Paul A.: The Changing Role of MRP II. APICS Magazine, Vol. 6, No. 6, June 1996 (<http://www.apics.org/Magazine>)
17. Leondes C. T.: Control and dynamic systems. Vol. 61, Part 2, Computer - aided manufacturing / computer - integrated manufacturing (CAM/CIM). San Diego [etc.]: Academic Press, 1994, 414 str.
18. Ljubič Tone: Sočasno usklajeno planiranje različnih vrst proizvodnih procesov. Organizacija, letnik 29, številka 2, februar 1996, str. 78–85.
19. Martinich Joseph S.: Production and operations management: an applied modern approach. New York [etc.]: J. Wiley & Sons, 1997, 874 str.
20. McClain John O.: Operations management: production of goods and services, 3rd. Ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1992, 740 str.
21. Mernik Dušan: Prenova je velik zalogaj. Gospodarski Vestnik – Poslovna informatika, Leto IV, junij 2000, str. 30–31.
22. Millstein Mitchel A.: How to Make Your MRP System Flow. APICS Magazine, Vol. 10, No. 7, July 2000 (<http://www.apics.org/Magazine>)
23. Ogrič Alenka: Uporaba programskega paketa Baan za izgradnjo upravljalnega informacijskega sistema. Diplomsko delo univerzitetnega študija. Kranj, 2000, 59 str.
24. Orlicky Joseph: Material requirements planning. New York [etc.]: McGraw-Hill, 1975, 286 str.
25. Perreault Yves, Vlasic Tom: Implementing Baan IV. Indianapolis, IN: QUE Corporation, 1998, 576 str.

26. Plossl George W.: Producton and inventory control: principles and techniques, 2nd Ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1985, 434 str.
27. Požar Miloš: Relations Development for a Successful Supply Chain. Electronic Commerce: The End of Beginning, 13th Bled Electronic Commerce Conference, Bled, Slovenija, 19.-21. Junij, 2000. Proceedings: Business - Vol. 2, 175 str.
28. Pučko Danijel: Strateško poslovodenje in planiranje v podjetju. Radovljica: Didakta, 1991, 366 str.
29. Rant Marko, Jeraj Miro, Ljubič Tone: Enoten kompleksen organizacijski sistem planiranja v proizvodnih podjetjih. Radovljica: POIS, 1992, 163 str.
30. Rivers Holt Don: Integrating manufacturing engineering systems. New York [etc.]: McGraw-Hill, 1992, 223 str.
31. Rusjan Borut: Management proizvodnje, 1. izdaja. Ljubljana: Ekomska fakulteta, 1999, 296 str.
32. Russell Roberta S., Taylor Bernard W.: Operations management, 2nd Ed. New Jersy: Prentice-Hall Inc., 1998, 837 str.
33. Silver Edward A., Pyke David F., Peterson Rein: Inventory management and production planning and scheduling, 3rd Ed. New York [etc.]: J. Wiley & Sons. 1998, 754 str.
34. Sule Dileep R.: Industrial scheduling. Boston [etc.]: PWS, 1996, cop. 1997, 322 str.
35. Walton Richard E.: Up and running – integrating information technology and the organization. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1989, 231 str.
36. Wild Ray: Essentials of production and operations management: text and cases, 4th Ed. London, New York : Cassell, 1995, 518 str.
37. Williams Blair: Does Your Manufacturing System Add Value? APICS Magazine, Vol. 6, No. 10, October 1996 (<http://www.apics.org/Magazine>)
38. Wilson Steve, Davenport Chuck: The Critical Importance of Master Production Scheduling. APICS Magazine, Vol. 8, No. 10, October 1998 (<http://www.apics.org/Magazine>)
39. Wortmann J. C.: Customer-driven manufacturing. London [etc.]: Chapman & Hall, 1997, 464 str.
40. Zemljic Božo: Uvajanje SAP/R3 v podjetju Prevent d. d.. Kontroling in integrirana programska oprema, 2. strokovno srečanje slovenskih kontrolerjev, Radenci, 5.–6. Oktober 2000
41. Verein Deutscher Ingenieure: Dezentrale Fabrikplanung: neue Methoden und Mitarbeiter-beteiligung. Tagung Köln, 8. und 9. Oktober 1996. Düsseldorf: VDI, 1996, 206 str.

8.2 VIRI

1. Baan IVc, Online Application Windows Help
2. Gradivo za izobraževanje: MPS, MRP, SIC. Ljubljana: ITS Intertrade, 1996.
3. Gradivo za izobraževanje: IRP. Ljubljana: ITS Intertrade, 1999.
4. Iskra ISD - baza podatkov informacijskega sistema Baan IVc, 2001
5. Letno poročilo o poslovanju. Kranj: Iskra ISD, 2000
6. Moduli Baan IV, predstavitev. Ljubljana: ITS Intertrade, 1997.
7. Organizacijski predpis. Kranj: Iskra ISD (Zukanovič Edo), 1998, 15 str.

8. Organizacijsko navodilo za planiranje individualne, maloserijske in serijske proizvodnje.
Kranj: Iskra ZORIN³¹, 1984, 21 str.
9. Poročilo o poskusnem uvajanju planiranja proizvodnje v Iskri Kibernetiki, Tovarna stikal
Kranj, n.so.o.. Ljubljana: BII³², 1994, 5 str.

9 SLOVAR TUJIH IZRAZOV IN OKRAJŠAV

assemble to order (ATO) – sestavljanje po naročilu

available to promise (ATP) – razpoložljivo za dobavo

bill of material (BOM) – kosovnica materiala

computer numeric control machine (CNC) – računalniško numerično krmiljen stroj

critical requirements planning (CRP) – podrobno planiranje zmogljivosti

computer-aided design (CAD) – računalniško podprt konstruiranje

engineering to order (ETO) – inženiring po naročilu (projekt)

enterprise resource planning (ERP) – planiranje virov podjetja

flexible manufacturing system (FMS) - prilagodljiv proizvodni sistem

information technology (IT) – informacijska tehnologija

just-in-time production (JIT) – proizvodnja ob pravem času oz. proizvodnja brez zalog

make to order (MTO) – proizvodnja po naročilu

make to stock (MTS) – proizvodnja na zalogu

master production schedule (MPS) – glavni plan proizvodnje

manufacturing resource planning (MRP II) – planiranje virov podjetja

material requirement planning (MRP) – planiranje potreb po materialih

routing (ROU) – tehnološki postopek

rough-cut capacity planning (RCCP) – grobo planiranje zmogljivosti

shop floor control (SFC) – operativna proizvodnja, proizvodnja (izvajanje, nadzor in terminiranje operacij)

statistical inventory control (SIC) – statistična kontrola zalog

supply chain management (SCM) – ravnjanje oskrbovalne verige

work in process (WIP) – proizvodnja v teku, nedokončana proizvodnja

³¹ Iskra ZORIN – Zavod za organizacijo in informatiko, o.sub.o., Kranj

³² BII – Biro za industrijski inženiring, b.o., Ljubljana

PRILOGE

- I. ABC ANALIZA PROIZVODOV**
- II. IZHODIŠČNI PODATKI ZA PLANIRANJE**
- III. SIMULACIJA PLANA PROIZVODNJE (PLAN »100«)**
- IV. SIMULACIJA PREOBREMENITEV ZMOGLJIVOSTI V PLANU
PROIZVODNJE (PLAN »100«)**
- V. GLAVNI PLAN PROIZVODNJE V POVEZAVI S PROIZVODNJO (PLAN »000«)**

I. ABC analiza proizvodov

Podrobni podatki¹ za izračun in rezultati ABC analize proizvodov.

Za analizo je bil uporabljen kriterij pokritja izdelka, izračunan po formuli:

$$\text{Vrednost razlike} = \text{Izdane količine iz zaloge} * \left(\frac{\text{Prodajna cena}}{\text{Lastna cena (stroškovna)}} - 1 \right).$$

Zaporedje (i)	ARTIKEL	Količina A	Prodajna cena B	Lastna cena C	Vrednost razlike D = A * (B - C)	Delež v skupni vrednosti (%) F = E / D * 100	Kumulativni delež vrednosti G = F(i) + F(i-1)	RAZRED SKUPINA
1	++++80912067	220,893	269.47	193.9013	16,692,596.85	40.0238		A
2	++++50295067	46,088	622.80	359.9702	12,113,299.82	29.0440	69.0678	A
3	++++50294067	161,805	374.47	345.1502	4,744,090.24	11.3749	80.4426	B
4	++++80927067	71,853	105.81	70.7182	2,521,451.11	6.0457	86.4883	B
5	++++80926067	72,854	101.35	75.2767	1,899,544.20	4.5545	91.0428	B
6	++++31247069	19,922	155.93	121.4989	685,936.37	1.6447	92.6875	B
7	++++31239069	3,006	328.46	169.1808	478,793.28	1.1480	93.8355	B
8	++++31280069	9,690	190.21	152.3192	367,161.85	0.8803	94.7159	B
9	++++31275069	11,457	111.61	83.0022	327,759.56	0.7859	95.5017	C
10	++++31232069	3,073	173.04	80.6910	283,788.48	0.6804	96.1822	C
11	++++30724382	10,617	102.28	76.6431	272,186.97	0.6526	96.8348	C
12	++++06999382	3,042	456.82	380.1884	233,113.33	0.5589	97.3937	C
13	++++81418069	8,653	280.59	257.2857	201,652.11	0.4835	97.8772	C
14	++++31284069	4,653	241.76	199.8246	195,125.42	0.4679	98.3451	C
15	++++17345382	14,454	24.35	15.9284	121,725.81	0.2919	98.6369	C
16	++++14806382	13,955	27.54	19.2696	115,413.43	0.2767	98.9137	C
17	++++04462382	1,054	264.76	188.9831	79,868.85	0.1915	99.1052	C
18	++++23281382	3,900	55.37	36.0486	75,353.46	0.1807	99.2858	C
19	++++05171382	1,925	84.99	54.0532	59,553.34	0.1428	99.4286	C
20	++++5103000	1,608	266.93	232.2307	55,796.47	0.1338	99.5624	C
21	++++08257382	9,864	49.82	44.4016	53,447.10	0.1281	99.6906	C
22	++++90102381	614	132.91	49.9427	50,941.92	0.1221	99.8127	C
23	++++16633382	1,105	214.69	188.9190	28,476.96	0.0683	99.8810	C
24	++++31094069	196	537.75	418.8219	23,309.91	0.0559	99.9369	C
25	++++07753382	490	320.35	281.7500	18,914.00	0.0454	99.9822	C
26	++++73231339	9,651	114.64	114.1787	4,452.01	0.0107	99.9929	C
27	++++73241339	6,430	114.64	114.1787	2,966.16	0.0071	100.0000	C
SKUPAJ:		712,852	Skupna vrednost E =		41,706,718.99			

¹ Zaradi poslovne tajne je del identifikacijske oznake artikla zakrit.

II. Izhodiščni podatki za planiranje

1. Za namen planiranja sta odprti dve planski šifri:

»000« kot glavni plan in prenosljiv v proizvodnjo. Je drsni plan s frekvenco drsenja 28 dni.

Date : 06-09-01 [07:28]	PLAN CODES (DETAILED)	Page : 1
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)		Company : 018

Plan Code	: 000
Description	: DEJANSKI PLAN PODJETJA - DRSNI
Linked to ERP Plan Code	:
Description	:
Plan Start Date	: 13-08-01
Plan Finish Date	: 01-06-04
Plan Status	: Open
Rolling Plan	: Yes
Reference Date	: 19-08-01
Rolling Frequency	[dy]: 28
Work Center Group	:
Multi-Site	: No
Maximum Plan Levels	: 9
Forecast Period Length	[dy]: 1
Minimum Days for Forecast	: 999
Aggregate Quotations	: No
Minimum Success Percentage	: 0,00
Backward Forecast Consumption	[dy]: 0
Forward Forecast Consumption	[dy]: 0
Cost Price Calculation Code	: 1SC
Sales Price Calculation Code	: 1PR

»100« kot plan proizvodnje in je letni plan z mesečnimi obdobji. Plan proizvodnje je fiksen.

Date : 06-09-01 [07:28]	PLAN CODES (DETAILED)	Page : 1
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)		Company : 018

Plan Code	: 100
Description	: 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
Linked to ERP Plan Code	:
Description	:
Plan Start Date	: 01-01-01
Plan Finish Date	: 31-12-01
Plan Status	: Open
Rolling Plan	: No
Reference Date	:
Rolling Frequency	[dy]: 0
Work Center Group	:
Multi-Site	: No
Maximum Plan Levels	: 9
Forecast Period Length	[dy]: 1
Minimum Days for Forecast	: 999
Aggregate Quotations	: No
Minimum Success Percentage	: 0,00
Backward Forecast Consumption	[dy]: 0
Forward Forecast Consumption	[dy]: 0
Cost Price Calculation Code	: 1SC
Sales Price Calculation Code	: 1PR

2. Ocenjene stroškovne cene

Iz podrobnih podatkov sta razvidni kalkulaciji lastne stroškovne in planirane prodajne cene.
 1SC – planska kalkulacija lastne cene za l. 2001; enaka je veljavni stroškovni ceni
 1PR – kalkulacija prodajne cene za l. 2001, ki predvideva povprečen 20 % prispevek za kritje

3. Artikli - proizvodi preneseni v plansko okolje kot planski artikli

Pomembnejši glavni proizvodi, ki so bili z analizo ABC (Priloga I) razvrščeni v razreda A in B ter dodatno še prvi štirje proizvodi razreda C.

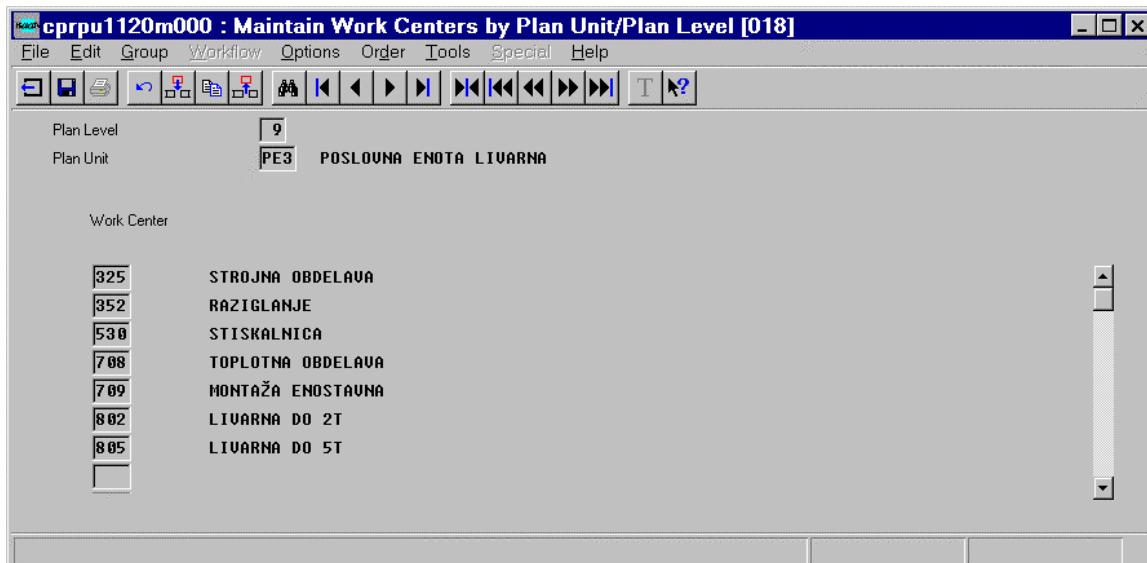
PLAN ITEMS							Page Company
Plan Item	Cont.	Search Key	Plan Item Type	Unit	Plan Unit	Ph. No.	
Plan Code: 000 DEJANSKI PLAN PODJETJA – DRSNI							
Plan Level: 9							
****+06999382 TEKAČ PUHALA		TEKAČ PUHALA	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+30724382 CEV SESALNA		OGRODJE E74	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+31232069 STENA LEŽAJNA		STENA LEŽAJNA	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+31239869 OHIŠJE		OHISJE	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+31247869 STENA		STENA	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+31275869 STENA		STENA	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+31280069 PODNOŽJE		PODNOŽJE	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+50294000 MAGNET T3		MAGNET T3	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+50294067 MAGNET T3		MAGNET T3	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+50295000 MAGNET T3-L		MAGNET T3-L	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+50295067 MAGNET T3 – L		MAGNET T3 – L	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+80912067 OGRODJE ŠTEVCA		OGRODJE ŠTEVCA	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+80926067 OGRODJE E74		OGRODJE E74	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	
****+80927067 OGRODJE E74 L		OGRODJE E74 L	MPS Item	kos	PE3 POSLOVNA ENOTA LIV	0	

4. Planska enota: podatki planske enote, povezana planska delovna mesta

Poslovna enota je opredeljena kot samostojna planska enota. Algoritem izračuna plana upošteva omejene zmogljivosti na delovnih mestih, ki pripadajo planski enoti.

cprpu1101m000 : Maintain Plan Units [018]	
File Edit Group Workflow Options Order Tools Special Help	
Plan Unit	PE3
Description	POSLOVNA ENOTA LIVARNA
Planning Method	Work Load Control
Phase Number	0

Delovna mesta, povezana s plansko enoto.



5. Podatki planskih delovnih mest.

Ključne opredelitve delovnih mest so določene s podatki:

- omejeno (Constraint); da – algoritem upošteva plansko DM kot kriterij preverjanja prostih zmogljivosti v povratni zanki MRP II;
- faktor učinkovitosti (Efficiency factor); vrednost enaka 100 % pomeni, da so tehnološki časi natančni in vključujejo tudi čase priprave. Vrednosti 75 % upoštevajo fiksne čase nastavitev strojev in menjave orodij, ki niso zajeti v tehnoloških časih.

Date : 02-09-01 [11:51] WORK CENTER PLANNING DATA (DETAILED)
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

Page : 1
Company : 018

Work Center: 352 RAZIGLANJE

Work Center Type : Normal Work Center
Constraint : No
Minimum Utilization [%]: 0,00
Basic Capacity [h]: 8,00
Basic Number of Shifts [h]: 1
Basic Number of Resources [h]: 2,00
Parent Work Center :
Calendar Provider :
Efficiency Factor [%]: 100,00
Overtime Cost : 0,0000 SIT
Production Cost : 0,0000 SIT
Shift Cost : 0,0000 SIT
Resource Unit Cost : 0,0000 SIT

Date : 02-09-01 [11:51] WORK CENTER PLANNING DATA (DETAILED)
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

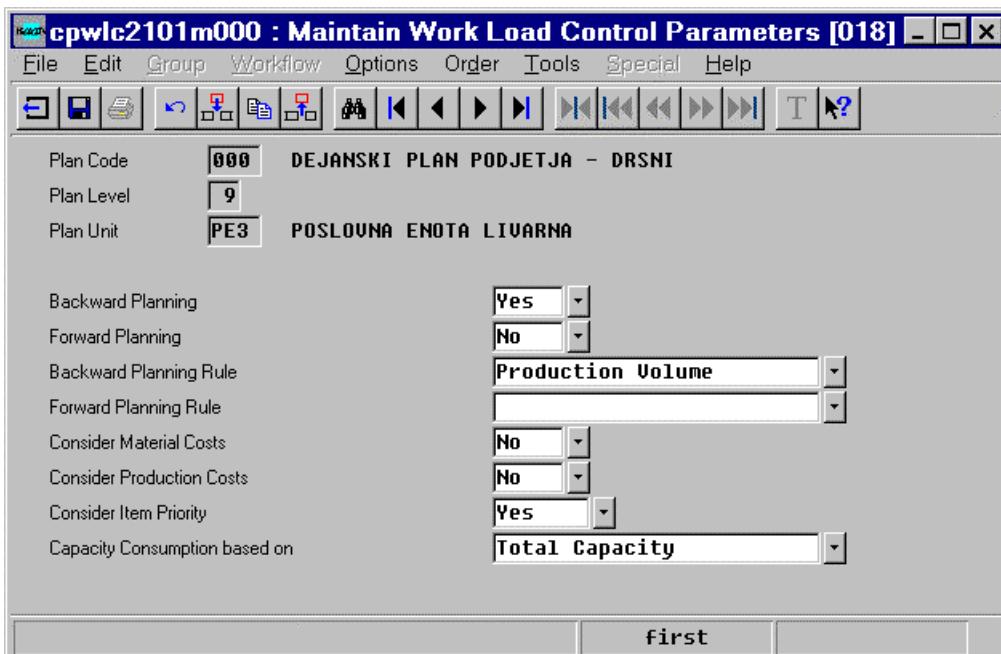
Page : 1
Company : 018

Work Center: 805 LIVARNA DO 5T

Work Center Type : Normal Work Center
Constraint : Yes
Minimum Utilization [%]: 0,00
Basic Capacity [h]: 8,00
Basic Number of Shifts [h]: 3
Basic Number of Resources [h]: 5,00
Parent Work Center :
Calendar Provider :

Efficiency Factor [%]: 75,00
 Overtime Cost : 0,0000 SIT
 Production Cost : 0,0000 SIT
 Shift Cost : 0,0000 SIT
 Resource Unit Cost : 0,0000 SIT

6. Prioritete prerazporejanja v algoritmu planiranja z omejitvami



7. Podatki velikosti naročil glede na obdobje IV/2000

Prikazana analiza prodaje četrtega kvartala l. 2000 je bila izhodišče za grobo oceno velikosti naročil v odvisnosti od števila nalogov oz. pogostosti naročanja.

ARTIKEL	KUMULATIVNO IZDANA ZALOGA		OPCIJA ŠTEVILA NALOGOV IN VELIKOSTI NAROČILA			
	4. Kvartal 2000 Količina	Leto 2000 Količina	mesečni	kvaritalno	polletni	letni
+++80912067	220,893	886,090	73,841	(221,522)	(443,045)	(886,090)
+++50295067	46,088	104,051	8,671	(26,013)	(52,026)	(104,051)
+++50294067	161,805	739,343	61,612	(184,836)	(369,672)	(739,343)
+++80927067	71,853	309,066	25,756	77,267	(154,533)	(309,066)
+++80926067	72,854	562,047	46,837	(14,0512)	(281,024)	(562,047)
+++31247069	19,922	72,981	6,082	18,245	(36,491)	(72,981)
+++31239069	3,006	12,401	(1,033)	3,100	6,201	(12,401)
+++31280069	9,690	21,546	(1,795)	5,387	10,773	(21,546)
+++31275069	11,457	46,407	3,867	11,602	(23,204)	(46,407)
+++31232069	3,073	12,781	(1,065)	3,195	6,391	(12,781)
+++30724382	10,617	10,617	(885)	(2,654)	5,309	10,617
+++06999382	3,042	3,042	(254)	(761)	(1,521)	3,042

III. Simulacija plana proizvodnje (plan »100«)

1. Določitev potreb plana proizvodnje

Potrebe so bile določene iz podatkov pretekle prodaje. V planu so upoštevani samo proizvodi, ki so del standardnih, ponovljivih naročil in se v proizvodnji ponavljajo.

Zaporedje	ARTIKEL	PLAN PROIZVODNJE (šifra plana 100)				
		9 do 09.09.2001	10 do 07.10.2001	11 do 04.11.2001	12 do 02.12.2001	13 do 31.12.2001
1	++++80912067		75,000	75,000	75,000	75,000
2	++++50295067		8,700	8,700	8,700	8,700
3	++++50294067		62,000	62,000	62,000	62,000
4	++++80927067		26,000	26,000	26,000	26,000
5	++++80926067		47,000	47,000	47,000	47,000
6	++++31247069		19,000			19,000
7	++++31239069			6,500		
8	++++31280069				6,000	
9	++++31275069			12,000		
10	++++31232069				6,500	
11	++++30724382		5,300			
12	++++06999382					5,300
					3,100	

2. Rezultati plana proizvodnje glede na predvidene potrebe

Legenda:

- 1 – Napoved potreb (Demand Forecast)
- 2 – Dodatne potrebe (Extra Demand)
- 3 – Odvisne potrebe (Exploded demand)
- 4 – Planirani prevzemi (Planned Receipts)
- 5 – Plan zalog (Inventory Plan)
- 6 – Projektirana zaloga (Projected Inventory)
- 7 – Razpoložljive količine za obljubo (Available to Promise)

Date : 04-09-01 [17:25]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

**MASTER PRODUCTION SCHEDULE (COMPRESSED) ITS
Company : 018**

Page : 1

Plan Code : 100
Plan Level : 9

MPS Data 1 = Demand Forecast
MPS Data 2 = Extra Demand
MPS Data 3 = Exploded Demand

MPS Data 4 = Planned Receipts
MPS Data 5 = Inventory Plan
MPS Data 6 = Projected Inventor

MPS Data 7 = Available to Promise
MPS Data 8 =

Per. End Dt	MPS Data 1 Demand Fore	MPS Data 2 Extra Deman	MPS Data 3 Exploded De	MPS Data 4 Planned Rec	MPS Data 5 Inventory P	MPS Data 6 Projected I	MPS Data 7 Available t	MPS Data 8
Plan Item : +++++50294067	MAGNET T3		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00
04-11-01	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00
02-12-01	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00
31-12-01	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00
Plan Item : +++++50295067	MAGNET T3 - L		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
04-11-01	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
02-12-01	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
31-12-01	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
Plan Item : +++++80912067	OGRODJE @TEVCA		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00
04-11-01	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00
02-12-01	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00
31-12-01	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00
Plan Item : +++++80926067	OGRODJE E74		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
04-11-01	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
02-12-01	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
31-12-01	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
Plan Item : +++++80927067	OGRODJE E74 L		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00
04-11-01	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00
02-12-01	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00
31-12-01	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00

3. Grobe potrebe po materialih in zmogljivostih za najpomembnejši proizvod

Zbrani podatki za najpomembnejši artikel Ogrodje števca (+++80912067)

Date : 04-09-01 [17:49]
 ROUGH MATERIAL REQUIREMENTS
 IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)
 Company : 018
 Page : 1

Plan Code: 100 LETNI PLAN PODJETJA - FIK Plan Level: 9									
Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: +++++80912067 OGRODJE @TEVCA /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C		11	08-10-01	04-11-01	693.75
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C		12	05-11-01	02-12-01	693.75
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067		11	08-10-01	04-11-01	11,925.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067		12	05-11-01	02-12-01	11,925.00
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C		12	05-11-01	02-12-01	676.83
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C		13	03-12-01	31-12-01	710.67
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067		12	05-11-01	02-12-01	11,634.15
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067		13	03-12-01	31-12-01	12,215.85

Date : 04-09-01 [17:55]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS BY WORK CENTER
Company : 018

Page : 1

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 352 RAZIGLANJE								
11	08-10-01	04-11-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		116.25
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		116.25
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		113.42
13	03-12-01	31-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		119.09
								<u>465.00</u>
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
11	08-10-01	04-11-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		408.75
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		408.75
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		401.58
13	03-12-01	31-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		415.92
								<u>1,635.00</u>

4. Podrobni podatki grobih potreb po materialih

Prikaz grobih potreb po materialih za plan proizvodnje za vse planirane potrebe. Rezultat vsebuje vse materiale, ki se nahajajo v kosovnicah kritičnih materialov.

Date : 04-09-01 [17:40]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH MATERIAL REQUIREMENTS

Page : 1
Company : 018Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
Plan Level: 9

Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: ++++06999382 TEKĀC PUHALA /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	11	08-10-01	04-11-01		52.70
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		52.70
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	11	08-10-01	04-11-01		608.22
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		608.22
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90001067	11	08-10-01	04-11-01		431.99
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90001067	12	05-11-01	02-12-01		431.99
Plan Item/Container: ++++30724382 CEV SESALNA /									
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		33.09
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	31-12-01		34.75
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		146.07
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	31-12-01		153.38
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	12	05-11-01	02-12-01		99.28
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	13	03-12-01	31-12-01		104.24
Plan Item/Container: ++++31232069 STENA LE@AJNA /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	11	08-10-01	04-11-01		27.30
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		27.30
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	11	08-10-01	04-11-01		443.63
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		443.63
Plan Item/Container: ++++31247069 STENA /									
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		78.78
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	31-12-01		82.72
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		1,642.34
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	31-12-01		1,724.46
Plan Item/Container: ++++31280069 PODNO@JE /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	11	08-10-01	04-11-01		47.10
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		47.10
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	11	08-10-01	04-11-01		745.80
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		745.80
Plan Item/Container: ++++50294067 MAGNET T3 /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++5010600C	11	08-10-01	04-11-01		62,000.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++5010600C	12	05-11-01	02-12-01		62,000.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	11	08-10-01	04-11-01		1,023.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	12	05-11-01	02-12-01		1,023.00
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5010600C	12	05-11-01	02-12-01		60,487.80
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5010600C	13	03-12-01	31-12-01		63,512.20
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	12	05-11-01	02-12-01		998.05
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	13	03-12-01	31-12-01		1,047.95

Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: +***+50295067 MAGNET T3 - L /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++5013900C	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	8,700.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++5013900C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	8,700.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90001067	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	143.55
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90001067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	143.55
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5013900C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	8,487.80
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5013900C	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	8,912.20
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90001067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	140.05
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90001067	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	147.05
Plan Item/Container: +***+80912067 OGRODJE ©TEVCA /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	693.75
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	693.75
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	11,925.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	11,925.00
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	676.83
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	710.67
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	11,634.15
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	12,215.85
Plan Item/Container: +***+80926067 OGRODJE E74 /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	162.15
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	162.15
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	2,288.90
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	2,288.90
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	158.20
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	166.10
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	2,233.07
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	2,344.73
Plan Item/Container: +***+80927067 OGRODJE E74 L /									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	80.60
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	80.60
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	11	08-10-01	04-11-01	02-12-01	1,228.50
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	1,228.50
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	78.63
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	82.57
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	04-11-01	02-12-01	1,198.54
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	04-11-01	02-12-01	1,258.46

5. Podrobni podatki grobih potreb po zmogljivostih po proizvodih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za plan proizvodnje za vse planirane potrebe. Rezultat vsebuje podatke zasedb zmogljivosti na kritičnih delovnih mestih. Rezultati so zbrani po izvorih, t. j. glavnih proizvodih.

Date : 04-09-01 [17:44]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS

Page : 1
Company : 018

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Work Center	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Plan Item/Container: +***+06999382 TEKAČ PUHALA /							
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	7.91
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	21.08
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	7.91
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	21.08
Plan Item/Container: +***+30724382 CEV SESALNA /							
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	8.02
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	15.88
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	8.42
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	16.45
Plan Item/Container: +***+31232069 STENA LE@JNA /							
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	4.55
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	10.08
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	4.55
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	10.08
Plan Item/Container: +***+31247069 STENA /							
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	33.37
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	56.00
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	35.03
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	58.00

Period Number	Start Date	Finish Date	Work Center	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Plan Item/Container: +***31280069 PODNO@JE /							
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	8.10
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	18.60
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	8.10
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	18.60
Plan Item/Container: +***50294067 MAGNET T3 /							
11	08-10-01	04-11-01	325 STROJNA OBDE	12	05-11-01	02-12-01	65.10
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	6.20
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	155.00
12	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	12	05-11-01	02-12-01	65.10
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	6.20
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	155.00
12	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	13	03-12-01	31-12-01	63.51
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	6.05
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	152.28
13	03-12-01	31-12-01	325 STROJNA OBDE	13	03-12-01	31-12-01	66.69
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	6.35
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	157.72
Plan Item/Container: +***50295067 MAGNET T3 - L /							
11	08-10-01	04-11-01	325 STROJNA OBDE	12	05-11-01	02-12-01	9.14
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	0.87
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	20.01
12	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	12	05-11-01	02-12-01	9.14
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	0.87
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	20.01
12	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	13	03-12-01	31-12-01	8.91
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	0.85
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	19.66
13	03-12-01	31-12-01	325 STROJNA OBDE	13	03-12-01	31-12-01	9.36
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	0.89
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	20.36
Plan Item/Container: +***80912067 OGRODJE @TEVCA /							
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	116.25
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	408.75
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	116.25
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	408.75
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	113.42
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	401.58
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	119.09
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	415.92
Plan Item/Container: +***80926067 OGRODJE E74 /							
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	72.85
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	143.35
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	72.85
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	143.35
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	71.07
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	140.84
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	74.63
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	145.87
Plan Item/Container: +***80927067 OGRODJE E74 L /							
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	40.30
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	79.30
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	12	05-11-01	02-12-01	40.30
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	12	05-11-01	02-12-01	79.30
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	39.32
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	77.91
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLANJE	13	03-12-01	31-12-01	41.28
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	03-12-01	31-12-01	80.69

6. Podrobni podatki grobih potreb po zmogljivostih po delovnih mestih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za plan proizvodnje za vse planirane potrebe. Rezultat vsebuje podatke zasedb zmogljivosti na kritičnih delovnih mestih. Rezultati so zbrani po posameznih planskih delovnih mestih.

Date : 04-09-01 [17:45]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS BY WORK CENTER
Company : 018

Page : 1

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 325 STROJNA OBDELAVA								
11	08-10-01	04-11-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		65.10
11	08-10-01	04-11-01	++++50295067	12	05-11-01	02-12-01		9.14
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		65.10
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		63.51
12	05-11-01	02-12-01	++++50295067	12	05-11-01	02-12-01		9.14
12	05-11-01	02-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		8.91
13	03-12-01	31-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		66.69
13	03-12-01	31-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		9.36
								296.94
Work Center: 352 RAZIGLANJE								
11	08-10-01	04-11-01	++++06999382	12	05-11-01	02-12-01		7.91
11	08-10-01	04-11-01	++++31232069	12	05-11-01	02-12-01		4.55
11	08-10-01	04-11-01	++++31280069	12	05-11-01	02-12-01		8.10
11	08-10-01	04-11-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		6.20
11	08-10-01	04-11-01	++++50295067	12	05-11-01	02-12-01		0.87
11	08-10-01	04-11-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		116.25
11	08-10-01	04-11-01	++++80926067	12	05-11-01	02-12-01		72.85
11	08-10-01	04-11-01	++++80927067	12	05-11-01	02-12-01		40.30
12	05-11-01	02-12-01	++++06999382	12	05-11-01	02-12-01		7.91
12	05-11-01	02-12-01	++++30724382	13	03-12-01	31-12-01		8.02
12	05-11-01	02-12-01	++++31232069	12	05-11-01	02-12-01		4.55
12	05-11-01	02-12-01	++++31247069	13	03-12-01	31-12-01		33.37
12	05-11-01	02-12-01	++++31280069	12	05-11-01	02-12-01		8.10
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		6.20
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		6.05
12	05-11-01	02-12-01	++++50295067	12	05-11-01	02-12-01		0.87
12	05-11-01	02-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		0.85
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		116.25
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		113.42
12	05-11-01	02-12-01	++++80926067	12	05-11-01	02-12-01		72.85
12	05-11-01	02-12-01	++++80926067	13	03-12-01	31-12-01		71.07
12	05-11-01	02-12-01	++++80927067	12	05-11-01	02-12-01		40.30
12	05-11-01	02-12-01	++++80927067	13	03-12-01	31-12-01		39.32
13	03-12-01	31-12-01	++++30724382	13	03-12-01	31-12-01		8.42
13	03-12-01	31-12-01	++++31247069	13	03-12-01	31-12-01		35.03
13	03-12-01	31-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		6.35
13	03-12-01	31-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		0.89
13	03-12-01	31-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		119.09
13	03-12-01	31-12-01	++++80926067	13	03-12-01	31-12-01		74.63
13	03-12-01	31-12-01	++++80927067	13	03-12-01	31-12-01		41.28
								1,071.82
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
11	08-10-01	04-11-01	++++06999382	12	05-11-01	02-12-01		21.08
11	08-10-01	04-11-01	++++31232069	12	05-11-01	02-12-01		10.08
11	08-10-01	04-11-01	++++31280069	12	05-11-01	02-12-01		18.60
11	08-10-01	04-11-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		155.00
11	08-10-01	04-11-01	++++50295067	12	05-11-01	02-12-01		20.01
11	08-10-01	04-11-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		408.75
11	08-10-01	04-11-01	++++80926067	12	05-11-01	02-12-01		143.35
11	08-10-01	04-11-01	++++80927067	12	05-11-01	02-12-01		79.30
12	05-11-01	02-12-01	++++06999382	12	05-11-01	02-12-01		21.08
12	05-11-01	02-12-01	++++30724382	13	03-12-01	31-12-01		15.88
12	05-11-01	02-12-01	++++31232069	12	05-11-01	02-12-01		10.08
12	05-11-01	02-12-01	++++31247069	13	03-12-01	31-12-01		56.00

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
12	05-11-01	02-12-01	++++31280069	12	05-11-01	02-12-01		18.60
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		155.00
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		152.28
12	05-11-01	02-12-01	++++50295067	12	05-11-01	02-12-01		20.01
12	05-11-01	02-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		19.66
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		408.75
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		401.58
12	05-11-01	02-12-01	++++80926067	12	05-11-01	02-12-01		143.35
12	05-11-01	02-12-01	++++80926067	13	03-12-01	31-12-01		140.84
12	05-11-01	02-12-01	++++80927067	12	05-11-01	02-12-01		79.30
12	05-11-01	02-12-01	++++80927067	13	03-12-01	31-12-01		77.91
13	03-12-01	31-12-01	++++30724382	13	03-12-01	31-12-01		16.45
13	03-12-01	31-12-01	++++31247069	13	03-12-01	31-12-01		58.00
13	03-12-01	31-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		157.72
13	03-12-01	31-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		20.36
13	03-12-01	31-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		415.92
13	03-12-01	31-12-01	++++80926067	13	03-12-01	31-12-01		145.87
13	03-12-01	31-12-01	++++80927067	13	03-12-01	31-12-01		80.69
								3,471.48

7. Zbirni podatki grobih potreb po zmogljivostih po planskih delovnih mestih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za plan proizvodnje za vse planirane potrebe. Rezultat vsebuje zbirne podatke zasedb zmogljivosti na kritičnih delovnih mestih.

Date : 04-09-01 [18:01]
 IRP PLAN (Iskra ISD d.d.) CRITICAL CAPACITY USE Page : 1
 Company : 018

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK Plan Level: 9									
Period Number	Start Date	Finish Date	Cap. Used Cr. Cap. R	Cap. Used by Orders	Orig. Cap. Use Orders	ATP Demand	Capacity ATP	Capacity ATP Cumul.	Available Capacity
Work Center: 325 STROJNA OBDELAVA									
10	10-09-01	07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	800.00	1,600.00	800.00
11	08-10-01	04-11-01	74.24	0.00	0.00	0.00	800.00	2,400.00	800.00
12	05-11-01	02-12-01	146.66	0.00	0.00	0.00	800.00	3,200.00	800.00
13	03-12-01	31-12-01	76.05	0.00	0.00	0.00	840.00	4,040.00	840.00
Work Center: 352 RAZIGLANJE									
10	10-09-01	07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	320.00	640.00	320.00
11	08-10-01	04-11-01	257.03	0.00	0.00	0.00	320.00	960.00	320.00
12	05-11-01	02-12-01	529.11	0.00	0.00	0.00	320.00	1,280.00	320.00
13	03-12-01	31-12-01	285.69	0.00	0.00	0.00	336.00	1,616.00	336.00
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T									
10	10-09-01	07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	3,360.00	6,720.00	3,360.00
11	08-10-01	04-11-01	856.17	0.00	0.00	0.00	3,360.00	10,080.00	3,360.00
12	05-11-01	02-12-01	1,720.31	0.00	0.00	0.00	3,360.00	13,440.00	3,360.00
13	03-12-01	31-12-01	895.01	0.00	0.00	0.00	3,480.00	16,920.00	3,480.00

IV. Simulacija preobremenitev zmogljivosti v planu proizvodnje (plan »100«)

1. Določitev dodatnih potreb plana proizvodnje

Poleg normalnih pričakovanih potreb, ki so bile določene na osnovi pretekle prodaje – Priloga 3, smo v obdobje 12 vnesli dodatne potrebe. Le te so, zaradi nazornosti prikaza in lažje primerljivosti, mnogokratnik normalne potrebe.

Normalne potrebe:

		PLAN PROIZVODNJE (šifra plana 100)				
Zaporedje	ARTIKEL	RAZPOREDITEV POTREB PO OBDOBJIH				
		9 do 09.09.2001	10 do 07.10.2001	11 do 04.11.2001	12 do 02.12.2001	13 do 31.12.2001
1	++++80912067		75,000	75,000	75,000	75,000
2	++++50295067		8,700	8,700	8,700	8,700
3	++++50294067		62,000	62,000	62,000	62,000
4	++++80927067		26,000	26,000	26,000	26,000
5	++++80926067		47,000	47,000	47,000	47,000
6	++++31247069		19,000			19,000
7	++++31239069			6,500		
8	++++31280069				6,000	
9	++++31275069			12,000		
10	++++31232069				6,500	
11	++++30724382		5,300			5,300
12	++++06999382					3,100

Simulirane dodatne potrebe:

		PLAN PROIZVODNJE (šifra plana 100) - simulacija preobremenitve				
Zaporedje	ARTIKEL	RAZPOREDITEV DODATNIH POTREB PO OBDOBJIH				
		9 do 09.09.2001	10 do 07.10.2001	11 do 04.11.2001	12 do 02.12.2001	13 do 31.12.2001
1	++++80912067				150,000	
2	++++50295067				17,400	
3	++++50294067				124,000	
4	++++80927067				52,000	
5	++++80926067				94,000	
6	++++31247069				38,000	
7	++++31239069					
8	++++31280069					
9	++++31275069					
10	++++31232069					
11	++++30724382				10,600	
12	++++06999382					

2. Rezultati simulacije plana proizvodnje, ki vključujejo dodatne potrebe

Legenda:

- 1 – Napoved potreb (Demand Forecast)
- 2 – Dodatne potrebe (Extra Demand)
- 3 – Odvisne potrebe (Exploded demand)
- 4 – Planirani prevzemi (Planned Receipts)
- 5 – Plan zalog (Inventory Plan)
- 6 – Projektirana zaloga (Projected Inventory)
- 7 – Razpoložljive količine za obljubo (Available to Promise).

Date : 04-09-01 [18:47]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

**MASTER PRODUCTION SCHEDULE (COMPRESSED) ITS
Company : 018**

Page : 1

Plan Code : 100
Plan Level : 9

MPS Data 1 = Demand Forecast
MPS Data 2 = Extra Demand
MPS Data 3 = Exploded Demand

MPS Data 4 = Planned Receipts
MPS Data 5 = Inventory Plan
MPS Data 6 = Projected Inventory

MPS Data 7 = Available to Promise
MPS Data 8 =

Per. End Dt	MPS Data 1 Demand Fore	MPS Data 2 Extra Deman	MPS Data 3 Exploded De	MPS Data 4 Planned Rec	MPS Data 5 Inventory P	MPS Data 6 Projected I	MPS Data 7 Available t	MPS Data 8
Plan Item : +++++50294067	MAGNET T3		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	62,000.00	0.00	0.00	138,200.00	0.00	76,200.00	138,200.00	0.00
04-11-01	62,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,200.00	0.00	0.00
02-12-01	62,000.00	124,000.00	0.00	171,800.00	0.00	0.00	171,800.00	0.00
31-12-01	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00
Plan Item : +++++50295067	MAGNET T3 - L		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	8,700.00	0.00	0.00	43,500.00	0.00	34,800.00	43,500.00	0.00
04-11-01	8,700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26,100.00	0.00	0.00
02-12-01	8,700.00	17,400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-12-01	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
Plan Item : +++++80912067	OGRODJE @TEVCA		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	75,000.00	0.00	0.00	150,000.00	0.00	75,000.00	150,000.00	0.00
04-11-01	75,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	75,000.00	150,000.00	0.00	225,000.00	0.00	0.00	225,000.00	0.00
31-12-01	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00
Plan Item : +++++80926067	OGRODJE E74		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
04-11-01	47,000.00	0.00	0.00	188,000.00	0.00	141,000.00	188,000.00	0.00
02-12-01	47,000.00	94,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-12-01	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
Plan Item : +++++80927067	OGRODJE E74 L		Container :					
09-09-01	0.00	0.00	0.00	9,000.00	0.00	9,000.00	9,000.00	0.00
07-10-01	26,000.00	0.00	0.00	25,600.00	0.00	8,600.00	25,600.00	0.00
04-11-01	26,000.00	0.00	0.00	95,400.00	0.00	78,000.00	95,400.00	0.00
02-12-01	26,000.00	52,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-12-01	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00

3. Grobe potrebe po materialih in zmogljivostih za najpomembnejši proizvod

Zbrani podatki za najpomembnejši artikel Ogrodje števca (+++80912067)

Date : 04-09-01 [19:06]
 IRP PLAN (Iskra ISD d.d.) ROUGH MATERIAL REQUIREMENTS Page : 1
 Company : 018

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK Plan Level: 9									
Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: +++++80912067 OGRODJE @TEVCA /									
12	05-11-01	02-12-01	No	+++++0167700C		11	08-10-01	04-11-01	2,081.25
12	05-11-01	02-12-01	No	+++++0167700C		12	05-11-01	02-12-01	2,081.25
12	05-11-01	02-12-01	No	+++++90000067		11	08-10-01	04-11-01	35,775.00
12	05-11-01	02-12-01	No	+++++90000067		12	05-11-01	02-12-01	35,775.00
13	03-12-01	31-12-01	No	+++++0167700C		12	05-11-01	02-12-01	676.83
13	03-12-01	31-12-01	No	+++++0167700C		13	03-12-01	31-12-01	710.67
13	03-12-01	31-12-01	No	+++++90000067		12	05-11-01	02-12-01	11,634.15
13	03-12-01	31-12-01	No	+++++90000067		13	03-12-01	31-12-01	12,215.85

Date : 04-09-01 [20:26]
 IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS BY WORK CENTER
 Company : 018

Page : 1

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
 Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 352 RAZIGLANJE								
11	08-10-01	04-11-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		348.75
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		348.75
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		113.42
13	03-12-01	31-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		119.09
								<u>930.00</u>
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
11	08-10-01	04-11-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		1,226.25
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		1,226.25
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		401.58
13	03-12-01	31-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		415.92
								<u>3,270.00</u>

4. Podrobni podatki grobih potreb po materialih

Prikaz grobih potreb po materialih, primerjalno, za plan proizvodnje za vse planirane potrebe: normalne in dodatne.

Date : 04-09-01 [20:33]
 IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH MATERIAL REQUIREMENTS

Page : 1

Company : 018

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
 Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: ++++30724382 CEV SESALNA									
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		33.09
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	31-12-01		34.75
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		146.07
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	31-12-01		153.38
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	12	05-11-01	02-12-01		99.28
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	13	03-12-01	31-12-01		104.24
Plan Item/Container: ++++31247069 STENA									
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		78.78
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	31-12-01		82.72
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		1,642.34
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	31-12-01		1,724.46
Plan Item/Container: ++++50294067 MAGNET T3									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++5010600C	11	08-10-01	04-11-01		171,800.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++5010600C	12	05-11-01	02-12-01		171,800.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	11	08-10-01	04-11-01		2,834.70
12	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	12	05-11-01	02-12-01		2,834.70
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5010600C	12	05-11-01	02-12-01		60,487.80
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5010600C	13	03-12-01	31-12-01		63,512.20
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	12	05-11-01	02-12-01		998.05
13	03-12-01	31-12-01	No	++++9000100C	13	03-12-01	31-12-01		1,047.95
Plan Item/Container: ++++50295067 MAGNET T3 - L									
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5013900C	12	05-11-01	02-12-01		8,487.80
13	03-12-01	31-12-01	No	++++5013900C	13	03-12-01	31-12-01		8,912.20
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90001067	12	05-11-01	02-12-01		140.05
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90001067	13	03-12-01	31-12-01		147.05
Plan Item/Container: ++++80912067 OGRODJE ©TEVCA									
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	11	08-10-01	04-11-01		2,081.25
12	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		2,081.25
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	11	08-10-01	04-11-01		35,775.00
12	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		35,775.00
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		676.83
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	31-12-01		710.67
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		11,634.15
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	31-12-01		12,215.85

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: +***+80926067 OGRODJE E74 /									
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		158.20
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	31-12-01		166.10
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		2,233.07
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	31-12-01		2,344.73
Plan Item/Container: +***+80927067 OGRODJE E74 L /									
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	12	05-11-01	02-12-01		78.63
13	03-12-01	31-12-01	No	++++0167700C	13	03-12-01	31-12-01		82.57
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	12	05-11-01	02-12-01		1,198.54
13	03-12-01	31-12-01	No	++++90000067	13	03-12-01	31-12-01		1,258.46

5. Podrobni podatki grobih potreb po zmogljivostih po proizvodih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za plan proizvodnje za vse planirane potrebe: normalne in dodatne.

Date : 04-09-01 [20:30] ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS Page : 1
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.) Company : 018

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK							
Plan Level: 9							
Period Number	Start Date	Finish Date	Work Center	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Plan Item/Container: +***+30724382 CEV SESALNA /							
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	8.02
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	15.88
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	8.42
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	16.45
Plan Item/Container: +***+31247069 STENA /							
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	33.37
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	56.00
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	35.03
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	58.00
Plan Item/Container: +***+50294067 MAGNET T3 /							
11	08-10-01	04-11-01	325 STROJN/	12	05-11-01	02-12-01	180.39
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLA	12	05-11-01	02-12-01	17.18
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA	12	05-11-01	02-12-01	429.50
12	05-11-01	02-12-01	325 STROJN/	12	05-11-01	02-12-01	180.39
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	12	05-11-01	02-12-01	17.18
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	12	05-11-01	02-12-01	429.50
12	05-11-01	02-12-01	325 STROJN/	13	03-12-01	31-12-01	63.51
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	6.05
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	152.28
13	03-12-01	31-12-01	325 STROJN/	13	03-12-01	31-12-01	66.69
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	6.35
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	157.72
Plan Item/Container: +***+50295067 MAGNET T3 - L /							
12	05-11-01	02-12-01	325 STROJN/	13	03-12-01	31-12-01	8.91
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	0.85
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	19.66
13	03-12-01	31-12-01	325 STROJN/	13	03-12-01	31-12-01	9.36
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	0.89
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	20.36
Plan Item/Container: +***+80912067 OGRODJE @TEVCA /							
11	08-10-01	04-11-01	352 RAZIGLA	12	05-11-01	02-12-01	348.75
11	08-10-01	04-11-01	805 LIVARNA	12	05-11-01	02-12-01	1,226.25
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	12	05-11-01	02-12-01	348.75
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	12	05-11-01	02-12-01	1,226.25
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	113.42
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	401.58
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	119.09
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	415.92

Period Number	Start Date	Finish Date	Work Center	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Plan Item/Container: ++++80926067 OGRODJE E74 /							
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	71.07
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	140.84
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	74.63
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	145.87
Plan Item/Container: ++++80927067 OGRODJE E74 L /							
12	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	39.32
12	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	77.91
13	03-12-01	31-12-01	352 RAZIGLA	13	03-12-01	31-12-01	41.28
13	03-12-01	31-12-01	805 LIVARNA	13	03-12-01	31-12-01	80.69

6. Podrobni podatki grobih potreb po zmogljivostih po delovnih mestih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za plan proizvodnje za normalne in dodatne planirane potrebe. Rezultat vsebuje podatke zasedb zmogljivosti na kritičnih delovnih mestih. Rezultati so zbrani po posameznih delovnih mestih.

Date : 04-09-01 [19:04]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS BY WORK CENTER

Company : 018

Page : 1

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK
Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
11	08-10-01	04-11-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		429.50
11	08-10-01	04-11-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		1,226.25
12	05-11-01	02-12-01	++++30724382	13	03-12-01	31-12-01		15.88
12	05-11-01	02-12-01	++++31247069	13	03-12-01	31-12-01		56.00
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	12	05-11-01	02-12-01		429.50
12	05-11-01	02-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		152.28
12	05-11-01	02-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		19.66
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	12	05-11-01	02-12-01		1,226.25
12	05-11-01	02-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		401.58
12	05-11-01	02-12-01	++++80926067	13	03-12-01	31-12-01		140.84
12	05-11-01	02-12-01	++++80927067	13	03-12-01	31-12-01		77.91
13	03-12-01	31-12-01	++++30724382	13	03-12-01	31-12-01		16.45
13	03-12-01	31-12-01	++++31247069	13	03-12-01	31-12-01		58.00
13	03-12-01	31-12-01	++++50294067	13	03-12-01	31-12-01		157.72
13	03-12-01	31-12-01	++++50295067	13	03-12-01	31-12-01		20.36
13	03-12-01	31-12-01	++++80912067	13	03-12-01	31-12-01		415.92
13	03-12-01	31-12-01	++++80926067	13	03-12-01	31-12-01		145.87
13	03-12-01	31-12-01	++++80927067	13	03-12-01	31-12-01		80.69
								5,070.65

7. Zbirni podatki grobih potreb po zmogljivostih po planskih delovnih mestih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za plan proizvodnje za normalne in dodatne planirane potrebe. Rezultat vsebuje zbirne podatke zasedb zmogljivosti na kritičnih delovnih mestih.

Date : 04-09-01 [20:38] CRITICAL CAPACITY USE Page : 1
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.) Company : 018

Plan Code: 100 2001 LETNI PLAN PODJETJA - FIK									
Plan Level: 9									
Period Number	Start Date	Finish Date	Cap. Used Cr. Cap. R	Cap. Used by Orders	Orig. Cap. Use Orders	ATP Demand	Capacity ATP	Capacity ATP Cumul.	Available Capacity
Work Center: 325 STROJNA OBDELAVA									
9	13-08-01	09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	800.00	800.00	800.00
10	10-09-01	07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	800.00	1,600.00	800.00
11	08-10-01	04-11-01	180.39	0.00	0.00	0.00	651.53	2,251.53	800.00
12	05-11-01	02-12-01	252.81	0.00	0.00	0.00	579.11	2,830.64	800.00
13	03-12-01	31-12-01	76.05	0.00	0.00	0.00	763.95	3,594.59	840.00
Work Center: 352 RAZIGLANJE									
9	13-08-01	09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	10.56	10.56	320.00
10	10-09-01	07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.56	320.00
11	08-10-01	04-11-01	365.93	0.00	0.00	0.00	0.00	10.56	320.00
12	05-11-01	02-12-01	638.01	0.00	0.00	0.00	0.00	10.56	320.00
13	03-12-01	31-12-01	285.69	0.00	0.00	0.00	50.31	60.87	336.00
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T									
9	13-08-01	09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	3,360.00	3,360.00	3,360.00
10	10-09-01	07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	3,360.00	6,720.00	3,360.00
11	08-10-01	04-11-01	1,655.75	0.00	0.00	0.00	1,704.28	8,424.28	3,360.00
12	05-11-01	02-12-01	2,519.89	0.00	0.00	0.00	840.14	9,264.42	3,360.00
13	03-12-01	31-12-01	895.01	0.00	0.00	0.00	2,584.99	11,849.41	3,480.00

V. Glavni plan proizvodnje v povezavi s proizvodnjo (plan »000«)

1. Določitev potreb glavnega plana

Potrebe so bile določene iz podatkov pretekle prodaje. V planu so upoštevani samo proizvodi, ki so del standardnih, ponovljivih naročil in se v proizvodnji ponavljajo.

Zaporedje	ARTIKEL	GLAVNI PLAN (šifra plana 000)									
		RAZPOREDITEV POTREB PO OBDOBJIH									
		7 dni* do 19.08.	7 dni* do 26.08.	7 dni* do 02.09.	7 dni** do 09.09.	7 dni do 16.09.	7 dni do 23.09.	7 dni do 30.09.	7 dni do 07.10.	7 dni do 14.10.	7 dni do 21.10.
1	++++80912067			75,000				9,000	75,000		
2	++++50295067		8,700								8,500
3	++++50294067			62,000				65,000			
4	++++80927067	26,000				47,000	26,000			31,000	
5	++++80926067								47,000	19,000	60,000
6	++++31247069	19,000		6,000			10,000				
7	++++31239069										
8	++++31280069										
9	++++31275069										
10	++++31232069		6,500		12,000						
11	++++30724382			5,500							
12	++++06999382						9,000				

2. Rezultati glavnega plana proizvodnje glede na predvidene potrebe

Zaporedje	ARTIKEL	GLAVNI PLAN (šifra plana 000)				
		RAZPOREDITEV POTREB PO OBDOBJIH				
		7 dni do 28.10.	7 dni do 04.11.	4 tedni do 02.12.	4 tedni do 30.12.	4 tedni do 27.01.
1	++++80912067	75,000		75,000	75,000	75,000
2	++++50295067			8,700	8,700	8,700
3	++++50294067			62,000	62,000	62,000
4	++++80927067			26,000	26,000	26,000
5	++++80926067		47,000	47,000	47,000	47,000
6	++++31247069				19,000	
7	++++31239069					6,000
8	++++31280069				10,000	
9	++++31275069			12,000		
10	++++31232069			5,500		
11	++++30724382					7,000
12	++++06999382					

Legenda:

- 1 – Napoved potreb (Demand Forecast)
- 2 – Dodatne potrebe (Extra Demand)
- 3 – Odvisne potrebe (Exploded demand)
- 4 – Planirani prevzemi (Planned Receipts)
- 5 – Plan zalog (Inventory Plan)
- 6 – Projektirana zaloga (Projected Inventory)
- 7 – Razpoložljive količine za oblubo (Available to Promise)

* operativna proizvodnja - pretekla obdobja

** operativna proizvodnja - tekoče obdobje

obdobja v časovni ogradi

Date : 06-09-01 [11:37]
 IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

MASTER PRODUCTION SCHEDULE (COMPRESSED) ITS
 Company : 018

Page : 1

Plan Code : 000
 Plan Level : 9

MPS Data 1 = Demand Forecast
 MPS Data 2 = Extra Demand
 MPS Data 3 = Exploded Demand

MPS Data 4 = Planned Receipts
 MPS Data 5 = Inventory Plan
 MPS Data 6 = Projected Inventory

MPS Data 7 = Available to Promise
 MPS Data 8 =

Per. End Dt	MPS Data 1 Demand Fore	MPS Data 2 Extra Deman	MPS Data 3 Exploded De	MPS Data 4 Planned Rec	MPS Data 5 Inventory P	MPS Data 6 Projected I	MPS Data 7 Available t	MPS Data 8
Plan Item : +++++06999382 TEKAČ PUHALA								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-09-01	9,000.00	0.00	0.00	9,000.00	0.00	0.00	9,000.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27-01-02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plan Item : +++++30724382 CEV SESALNA								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	5,500.00	0.00	0.00	5,500.00	0.00	0.00	5,500.00	0.00
30-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27-01-02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plan Item : +++++31232069 STENA LE@AJNA								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27-01-02	7,000.00	0.00	0.00	7,000.00	0.00	0.00	7,000.00	0.00
Plan Item : +++++31239069 OHI@JE								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27-01-02	6,000.00	0.00	0.00	6,000.00	0.00	0.00	6,000.00	0.00

Per. End Dt	MPS Data 1 Demand Fore	MPS Data 2 Extra Deman	MPS Data 3 Exploded De	MPS Data 4 Planned Rec	MPS Data 5 Inventory P	MPS Data 6 Projected I	MPS Data 7 Available t	MPS Data 8
Plan Item : +***+31247069 STENA Container :								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	24,000.00	0.00	24,000.00	24,000.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,000.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,000.00	0.00	0.00
14-10-01	19,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00
02-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00
30-12-01	19,000.00	0.00	0.00	19,000.00	0.00	5,000.00	19,000.00	0.00
27-01-02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	0.00	0.00
Plan Item : +***+31275069 STENA Container :								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	12,000.00	0.00	0.00	12,000.00	0.00	0.00	12,000.00	0.00
30-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27-01-02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plan Item : +***+31280069 PODNOŽJE Container :								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-12-01	10,000.00	0.00	0.00	10,000.00	0.00	0.00	10,000.00	0.00
27-01-02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plan Item : +***+50294067 MAGNET T3 Container :								
09-09-01	0.00	0.00	0.00	71,600.00	0.00	71,600.00	71,600.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71,600.00	0.00	0.00
23-09-01	65,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,600.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,600.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,600.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	53,400.00	0.00	60,000.00	53,400.00	0.00
21-10-01	60,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00
30-12-01	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00
27-01-02	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00	0.00	62,000.00	0.00

Per. End Dt	MPS Data 1 Demand Fore	MPS Data 2 Extra Deman	MPS Data 3 Exploded De	MPS Data 4 Planned Rec	MPS Data 5 Inventory P	MPS Data 6 Projected I	MPS Data 7 Available t	MPS Data 8
Plan Item	: +***+50295067	MAGNET T3 - L		Container	:			
09-09-01	0.00	0.00	0.00	17,500.00	0.00	17,500.00	17,500.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17,500.00	0.00	0.00
23-09-01	9,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,500.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,500.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,500.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,500.00	0.00	0.00
21-10-01	8,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
30-12-01	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
27-01-02	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00	0.00	8,700.00	0.00
Plan Item	: +***+80912067	OGRODJE @TEVCA		Container	:			
09-09-01	0.00	0.00	0.00	101,400.00	0.00	101,400.00	101,400.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101,400.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101,400.00	0.00	0.00
30-09-01	75,000.00	0.00	0.00	16,800.00	0.00	43,200.00	16,800.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43,200.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43,200.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	43,800.00	0.00	87,000.00	43,800.00	0.00
28-10-01	75,000.00	0.00	0.00	63,000.00	0.00	75,000.00	63,000.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00
02-12-01	75,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-12-01	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00
27-01-02	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00	0.00	75,000.00	0.00
Plan Item	: +***+80926067	OGRODJE E74		Container	:			
09-09-01	0.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	47,000.00	47,000.00	0.00
16-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00
07-10-01	47,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	47,000.00	0.00	0.00	94,000.00	0.00	47,000.00	94,000.00	0.00
02-12-01	47,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-12-01	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
27-01-02	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00	0.00	47,000.00	0.00
Plan Item	: +***+80927067	OGRODJE E74 L		Container	:			
09-09-01	0.00	0.00	0.00	57,000.00	0.00	57,000.00	57,000.00	0.00
16-09-01	26,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31,000.00	0.00	0.00
23-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31,000.00	0.00	0.00
30-09-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31,000.00	0.00	0.00
07-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31,000.00	0.00	0.00
14-10-01	31,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-10-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04-11-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02-12-01	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00
30-12-01	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00
27-01-02	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00	0.00	26,000.00	0.00

3. Grobe potrebe po materialih in zmogljivostih za najpomembnejši proizvod

Zbrani podatki za najpomembnejši artikel Ogrodje števca (+++80912067)

Date : 06-09-01 [11:41] IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)		ROUGH MATERIAL REQUIREMENTS			Page : 1 Company : 018				
Plan Code: 000 DEJANSKI PLAN PODJETJA - DRSNI Plan Level: 9									
Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: ++++80912067 OGRODJE @TEVCA /									
10	15-10-01	21-10-01	No	++++0167700C	9	08-10-01	14-10-01		405.15
10	15-10-01	21-10-01	No	++++0167700C	10	15-10-01	21-10-01		405.15
10	15-10-01	21-10-01	No	++++90000067	9	08-10-01	14-10-01		6,964.20
10	15-10-01	21-10-01	No	++++90000067	10	15-10-01	21-10-01		6,964.20
11	22-10-01	28-10-01	No	++++0167700C	10	15-10-01	21-10-01		582.75
11	22-10-01	28-10-01	No	++++0167700C	11	22-10-01	28-10-01		582.75
11	22-10-01	28-10-01	No	++++90000067	10	15-10-01	21-10-01		10,017.00
11	22-10-01	28-10-01	No	++++90000067	11	22-10-01	28-10-01		10,017.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	13	05-11-01	02-12-01		693.75
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		693.75
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	13	05-11-01	02-12-01		11,925.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		11,925.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		693.75
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	15	31-12-01	27-01-02		693.75
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		11,925.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	15	31-12-01	27-01-02		11,925.00

Date : 06-09-01 [11:43] IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)		ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS BY WORK CENTER			Page : 1 Company : 018	
Plan Code: 000 DEJANSKI PLAN PODJETJA - DRSNI Plan Level: 9						

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 352 RAZIGLANJE								
9	08-10-01	14-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		67.89
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		67.89
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		97.65
11	22-10-01	28-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		97.65
13	05-11-01	02-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		116.25
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		116.25
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02		116.25
15	31-12-01	27-01-02	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02		116.25
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
9	08-10-01	14-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		238.71
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		238.71
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		343.35
11	22-10-01	28-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		343.35
13	05-11-01	02-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		408.75
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		408.75
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02		408.75
15	31-12-01	27-01-02	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02		408.75

4. Podrobni podatki grobih potreb po materialih

Prikaz grobih potreb po materialih za glavni plan proizvodnje za planirane potrebe. Rezultat vsebuje vse materiale, ki se nahajajo v kosovnicah kritičnih materialov.

Plan Code: 000 DEJANSKI PLAN PODJETJA - DRSNI
 Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item Cnt.	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: +***30724382 CEV SESALNA /									
13	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	29-10-01	04-11-01		14.08
13	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	13	05-11-01	02-12-01		56.32
13	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	29-10-01	04-11-01		62.15
13	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	13	05-11-01	02-12-01		248.60
13	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	12	29-10-01	04-11-01		42.24
13	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	13	05-11-01	02-12-01		168.96
Plan Item/Container: +***31232069 STENA LE@AJNA /									
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		29.40
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	15	31-12-01	27-01-02		29.40
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		477.75
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	15	31-12-01	27-01-02		477.75
Plan Item/Container: +***31239069 OH@JE /									
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		47.10
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	15	31-12-01	27-01-02		47.10
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		553.80
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	15	31-12-01	27-01-02		553.80
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90001067	14	03-12-01	30-12-01		327.90
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90001067	15	31-12-01	27-01-02		327.90
Plan Item/Container: +***31247069 STENA /									
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	13	05-11-01	02-12-01		80.75
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		80.75
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	13	05-11-01	02-12-01		1,683.40
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		1,683.40
Plan Item/Container: +***31275069 STENA /									
13	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	12	29-10-01	04-11-01		20.16
13	05-11-01	02-12-01	No	++++0167700C	13	05-11-01	02-12-01		80.64
13	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	12	29-10-01	04-11-01		342.72
13	05-11-01	02-12-01	No	++++90000067	13	05-11-01	02-12-01		1,370.88
Plan Item/Container: +***31280069 PODNO@JE /									
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	13	05-11-01	02-12-01		78.50
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		78.50
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	13	05-11-01	02-12-01		1,243.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		1,243.00
Plan Item/Container: +***50294067 MAGNET T3 /									
13	05-11-01	02-12-01	No	++++5010600C	12	29-10-01	04-11-01		24,800.00
13	05-11-01	02-12-01	No	++++5010600C	13	05-11-01	02-12-01		99,200.00
13	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	12	29-10-01	04-11-01		409.20
13	05-11-01	02-12-01	No	++++9000100C	13	05-11-01	02-12-01		1,636.80
14	03-12-01	30-12-01	No	++++5010600C	13	05-11-01	02-12-01		62,000.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++5010600C	14	03-12-01	30-12-01		62,000.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++9000100C	13	05-11-01	02-12-01		1,023.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++9000100C	14	03-12-01	30-12-01		1,023.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++5010600C	14	03-12-01	30-12-01		62,000.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++5010600C	15	31-12-01	27-01-02		62,000.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++9000100C	14	03-12-01	30-12-01		1,023.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++9000100C	15	31-12-01	27-01-02		1,023.00
Plan Item/Container: +***50295067 MAGNET T3 - L /									
13	05-11-01	02-12-01	No	++++5013900C	12	29-10-01	04-11-01		3,480.00
13	05-11-01	02-12-01	No	++++5013900C	13	05-11-01	02-12-01		13,920.00
13	05-11-01	02-12-01	No	++++90001067	12	29-10-01	04-11-01		57.42
13	05-11-01	02-12-01	No	++++90001067	13	05-11-01	02-12-01		229.68
14	03-12-01	30-12-01	No	++++5013900C	13	05-11-01	02-12-01		8,700.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++5013900C	14	03-12-01	30-12-01		8,700.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90001067	13	05-11-01	02-12-01		143.55
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90001067	14	03-12-01	30-12-01		143.55
15	31-12-01	27-01-02	No	++++5013900C	14	03-12-01	30-12-01		8,700.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++5013900C	15	31-12-01	27-01-02		8,700.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90001067	14	03-12-01	30-12-01		143.55
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90001067	15	31-12-01	27-01-02		143.55
Plan Item/Container: +***80912067 OGRODJE @TEVCA /									
10	15-10-01	21-10-01	No	++++0167700C	9	08-10-01	14-10-01		405.15
10	15-10-01	21-10-01	No	++++0167700C	10	15-10-01	21-10-01		405.15
10	15-10-01	21-10-01	No	++++90000067	9	08-10-01	14-10-01		6,964.20
10	15-10-01	21-10-01	No	++++90000067	10	15-10-01	21-10-01		6,964.20
11	22-10-01	28-10-01	No	++++0167700C	10	15-10-01	21-10-01		582.75
11	22-10-01	28-10-01	No	++++0167700C	11	22-10-01	28-10-01		582.75
11	22-10-01	28-10-01	No	++++90000067	10	15-10-01	21-10-01		10,017.00
11	22-10-01	28-10-01	No	++++90000067	11	22-10-01	28-10-01		10,017.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	13	05-11-01	02-12-01		693.75
14	03-12-01	30-12-01	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		693.75
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	13	05-11-01	02-12-01		11,925.00
14	03-12-01	30-12-01	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		11,925.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	14	03-12-01	30-12-01		693.75
15	31-12-01	27-01-02	No	++++0167700C	15	31-12-01	27-01-02		693.75
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	14	03-12-01	30-12-01		11,925.00
15	31-12-01	27-01-02	No	++++90000067	15	31-12-01	27-01-02		11,925.00

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Required Item	Req. Cnt.	Period Req.	Start Date	Finish Date	Quantity Required
Plan Item/Container: +***+80926067 OGRODJE E74 /									
12	29-10-01	04-11-01	No	****0167700C	11	22-10-01	28-10-01		324.30
12	29-10-01	04-11-01	No	****0167700C	12	29-10-01	04-11-01		324.30
12	29-10-01	04-11-01	No	****90000067	11	22-10-01	28-10-01		4,577.80
12	29-10-01	04-11-01	No	****90000067	12	29-10-01	04-11-01		4,577.80
14	03-12-01	30-12-01	No	****0167700C	13	05-11-01	02-12-01		162.15
14	03-12-01	30-12-01	No	****0167700C	14	03-12-01	30-12-01		162.15
14	03-12-01	30-12-01	No	****90000067	13	05-11-01	02-12-01		2,288.90
14	03-12-01	30-12-01	No	****90000067	14	03-12-01	30-12-01		2,288.90
15	31-12-01	27-01-02	No	****0167700C	14	03-12-01	30-12-01		162.15
15	31-12-01	27-01-02	No	****0167700C	15	31-12-01	27-01-02		162.15
15	31-12-01	27-01-02	No	****90000067	14	03-12-01	30-12-01		2,288.90
15	31-12-01	27-01-02	No	****90000067	15	31-12-01	27-01-02		2,288.90
Plan Item/Container: +***+80927067 OGRODJE E74 L /									
13	05-11-01	02-12-01	No	****0167700C	12	29-10-01	04-11-01		32.24
13	05-11-01	02-12-01	No	****0167700C	13	05-11-01	02-12-01		128.96
13	05-11-01	02-12-01	No	****90000067	12	29-10-01	04-11-01		491.40
13	05-11-01	02-12-01	No	****90000067	13	05-11-01	02-12-01		1,965.60
14	03-12-01	30-12-01	No	****0167700C	13	05-11-01	02-12-01		80.60
14	03-12-01	30-12-01	No	****0167700C	14	03-12-01	30-12-01		80.60
14	03-12-01	30-12-01	No	****90000067	13	05-11-01	02-12-01		1,228.50
14	03-12-01	30-12-01	No	****90000067	14	03-12-01	30-12-01		1,228.50
15	31-12-01	27-01-02	No	****0167700C	14	03-12-01	30-12-01		80.60
15	31-12-01	27-01-02	No	****0167700C	15	31-12-01	27-01-02		80.60
15	31-12-01	27-01-02	No	****90000067	14	03-12-01	30-12-01		1,228.50
15	31-12-01	27-01-02	No	****90000067	15	31-12-01	27-01-02		1,228.50

5. Podrobni podatki grobih potreb po zmogljivostih po proizvodih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za glavni plan proizvodnje za planirane potrebe. Rezultat vsebuje podatke zasedb zmogljivosti na kritičnih delovnih mestih. Rezultati so zbrani po izvorih, t. j. glavnih proizvodih.

Date : 06-09-01 [11:44]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS

Page : 1

Company : 018

Plan Code: 000 DEJANSKI PLAN PODJETJA - DRSNI
Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Work Center	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Plan Item/Container: +***+30724382 CEV SESALNA /							
12	29-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	3.41
12	29-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	6.71
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	13.64
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	26.84
Plan Item/Container: +***+31232069 STENA LE@AJNA /							
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	4.90
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	10.85
15	31-12-01	27-01-02	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	4.90
15	31-12-01	27-01-02	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	10.85
Plan Item/Container: +***+31239069 OH@OJE /							
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	9.30
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	18.60
15	31-12-01	27-01-02	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	9.30
15	31-12-01	27-01-02	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	18.60
Plan Item/Container: +***+31247069 STENA /							
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	34.20
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	57.00
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	34.20
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	57.00
Plan Item/Container: +***+31275069 STENA /							
12	29-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	3.36
12	29-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	7.44
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	13.44
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	29.76

Period Number	Start Date	Finish Date	Work Center	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Plan Item/Container: +++++31280069 PODNOŽJE /							
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	13.50
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	31.00
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	13.50
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	31.00
Plan Item/Container: +++++50294067 MAGNET T3 /							
12	29-10-01	04-11-01	325 STROJNA OBDE	13	05-11-01	02-12-01	26.04
12	29-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	2.48
12	29-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	62.00
13	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	13	05-11-01	02-12-01	104.16
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	9.92
Plan Item/Container: +++++50294067 MAGNET T3							
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	248.00
13	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	14	03-12-01	30-12-01	65.10
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	6.20
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	155.00
14	03-12-01	30-12-01	325 STROJNA OBDE	14	03-12-01	30-12-01	65.10
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	6.20
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	155.00
14	03-12-01	30-12-01	325 STROJNA OBDE	15	31-12-01	27-01-02	65.10
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	6.20
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	155.00
15	31-12-01	27-01-02	325 STROJNA OBDE	15	31-12-01	27-01-02	65.10
15	31-12-01	27-01-02	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	6.20
15	31-12-01	27-01-02	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	155.00
Plan Item/Container: +++++50295067 MAGNET T3 - L /							
12	29-10-01	04-11-01	325 STROJNA OBDE	13	05-11-01	02-12-01	3.65
12	29-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	0.35
12	29-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	8.00
13	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	13	05-11-01	02-12-01	14.62
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	1.39
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	32.02
13	05-11-01	02-12-01	325 STROJNA OBDE	14	03-12-01	30-12-01	9.14
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	0.87
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	20.01
14	03-12-01	30-12-01	325 STROJNA OBDE	14	03-12-01	30-12-01	9.14
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	0.87
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	20.01
14	03-12-01	30-12-01	325 STROJNA OBDE	15	31-12-01	27-01-02	9.14
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	0.87
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	20.01
15	31-12-01	27-01-02	325 STROJNA OBDE	15	31-12-01	27-01-02	9.14
15	31-12-01	27-01-02	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	0.87
15	31-12-01	27-01-02	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	20.01
Plan Item/Container: +++++80912067 OGRODJE ©TEVCA /							
9	08-10-01	14-10-01	352 RAZIGLANJE	10	15-10-01	21-10-01	67.89
9	08-10-01	14-10-01	805 LIVARNA DO 5T	10	15-10-01	21-10-01	238.71
10	15-10-01	21-10-01	352 RAZIGLANJE	10	15-10-01	21-10-01	67.89
10	15-10-01	21-10-01	805 LIVARNA DO 5T	10	15-10-01	21-10-01	238.71
10	15-10-01	21-10-01	352 RAZIGLANJE	11	22-10-01	28-10-01	97.65
10	15-10-01	21-10-01	805 LIVARNA DO 5T	11	22-10-01	28-10-01	343.35
11	22-10-01	28-10-01	352 RAZIGLANJE	11	22-10-01	28-10-01	97.65
11	22-10-01	28-10-01	805 LIVARNA DO 5T	11	22-10-01	28-10-01	343.35
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	116.25
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	408.75
Plan Item/Container: +++++80912067 OGRODJE ©TEVCA							
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	116.25
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	408.75
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	116.25
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	408.75
15	31-12-01	27-01-02	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	116.25
15	31-12-01	27-01-02	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	408.75

Period Number	Start Date	Finish Date	Work Center	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Plan Item/Container: +***+80926067 OGRODJE E74 /							
11	22-10-01	28-10-01	352 RAZIGLANJE	12	29-10-01	04-11-01	145.70
11	22-10-01	28-10-01	805 LIVARNA DO 5T	12	29-10-01	04-11-01	286.70
12	29-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	12	29-10-01	04-11-01	145.70
12	29-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	12	29-10-01	04-11-01	286.70
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	72.85
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	143.35
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	72.85
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	143.35
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	72.85
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	143.35
15	31-12-01	27-01-02	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	72.85
15	31-12-01	27-01-02	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	143.35
Plan Item/Container: +***+80927067 OGRODJE E74 L /							
12	29-10-01	04-11-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	16.12
12	29-10-01	04-11-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	31.72
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	13	05-11-01	02-12-01	64.48
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	13	05-11-01	02-12-01	126.88
13	05-11-01	02-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	40.30
13	05-11-01	02-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	79.30
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	14	03-12-01	30-12-01	40.30
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	14	03-12-01	30-12-01	79.30
14	03-12-01	30-12-01	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	40.30
14	03-12-01	30-12-01	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	79.30
15	31-12-01	27-01-02	352 RAZIGLANJE	15	31-12-01	27-01-02	40.30
15	31-12-01	27-01-02	805 LIVARNA DO 5T	15	31-12-01	27-01-02	79.30

6. Podrobni podatki grobih potreb po zmogljivostih po delovnih mestih

Prikaz grobih potreb zmogljivosti za glavni plan proizvodnje za planirane potrebe. Rezultat vsebuje podatke zasedb zmogljivosti na kritičnih delovnih mestih. Rezultati so zbrani po posameznih delovnih mestih.

Date : 06-09-01 [11:40]
IRP PLAN (Iskra ISD d.d.)

ROUGH CAPACITY REQUIREMENTS BY WORK CENTER
Company : 018

Page : 1

Plan Code: 000 DEJANSKI PLAN PODJETJA - DRSNI
Plan Level: 9

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 325 STROJNA OBDELAVA								
12	29-10-01	04-11-01	++++50294067	13	05-11-01	02-12-01		26.04
12	29-10-01	04-11-01	++++50295067	13	05-11-01	02-12-01		3.65
13	05-11-01	02-12-01	++++50294067	13	05-11-01	02-12-01		104.16
13	05-11-01	02-12-01	++++50294067	14	03-12-01	30-12-01		65.10
13	05-11-01	02-12-01	++++50295067	13	05-11-01	02-12-01		14.62
13	05-11-01	02-12-01	++++50295067	14	03-12-01	30-12-01		9.14
14	03-12-01	30-12-01	++++50294067	14	03-12-01	30-12-01		65.10
14	03-12-01	30-12-01	++++50294067	15	31-12-01	27-01-02		65.10
14	03-12-01	30-12-01	++++50295067	14	03-12-01	30-12-01		9.14
14	03-12-01	30-12-01	++++50295067	15	31-12-01	27-01-02		9.14
15	31-12-01	27-01-02	++++50294067	15	31-12-01	27-01-02		65.10
15	31-12-01	27-01-02	++++50295067	15	31-12-01	27-01-02		9.14
Work Center: 352 RAZIGLANJE								
9	08-10-01	14-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		67.89
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		67.89
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		97.65
11	22-10-01	28-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		97.65
11	22-10-01	28-10-01	++++80926067	12	29-10-01	04-11-01		145.70
12	29-10-01	04-11-01	++++30724382	13	05-11-01	02-12-01		3.41

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 352 RAZIGLANJE								
12	29-10-01	04-11-01	++++31275069	13	05-11-01	02-12-01		3.36
12	29-10-01	04-11-01	++++50294067	13	05-11-01	02-12-01		2.48
12	29-10-01	04-11-01	++++50295067	13	05-11-01	02-12-01		0.35
12	29-10-01	04-11-01	++++80926067	12	29-10-01	04-11-01		145.70
12	29-10-01	04-11-01	++++80927067	13	05-11-01	02-12-01		16.12
13	05-11-01	02-12-01	++++30724382	13	05-11-01	02-12-01		13.64
13	05-11-01	02-12-01	++++31247069	14	03-12-01	30-12-01		34.20
13	05-11-01	02-12-01	++++31275069	13	05-11-01	02-12-01		13.44
13	05-11-01	02-12-01	++++31280069	14	03-12-01	30-12-01		13.50
13	05-11-01	02-12-01	++++50294067	13	05-11-01	02-12-01		9.92
13	05-11-01	02-12-01	++++50294067	14	03-12-01	30-12-01		6.20
13	05-11-01	02-12-01	++++50295067	13	05-11-01	02-12-01		1.39
13	05-11-01	02-12-01	++++50295067	14	03-12-01	30-12-01		0.87
13	05-11-01	02-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		116.25
13	05-11-01	02-12-01	++++80926067	14	03-12-01	30-12-01		72.85
13	05-11-01	02-12-01	++++80927067	13	05-11-01	02-12-01		64.48
13	05-11-01	02-12-01	++++80927067	14	03-12-01	30-12-01		40.30
14	03-12-01	30-12-01	++++31232069	15	31-12-01	27-01-02		4.90
14	03-12-01	30-12-01	++++31239069	15	31-12-01	27-01-02		9.30
14	03-12-01	30-12-01	++++31247069	14	03-12-01	30-12-01		34.20
14	03-12-01	30-12-01	++++31280069	14	03-12-01	30-12-01		13.50
14	03-12-01	30-12-01	++++50294067	14	03-12-01	30-12-01		6.20
14	03-12-01	30-12-01	++++50294067	15	31-12-01	27-01-02		6.20
14	03-12-01	30-12-01	++++50295067	14	03-12-01	30-12-01		0.87
14	03-12-01	30-12-01	++++50295067	15	31-12-01	27-01-02		0.87
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		116.25
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02		116.25
14	03-12-01	30-12-01	++++80926067	14	03-12-01	30-12-01		72.85
14	03-12-01	30-12-01	++++80926067	15	31-12-01	27-01-02		72.85
14	03-12-01	30-12-01	++++80927067	14	03-12-01	30-12-01		40.30
14	03-12-01	30-12-01	++++80927067	15	31-12-01	27-01-02		40.30
15	31-12-01	27-01-02	++++31232069	15	31-12-01	27-01-02		4.90
15	31-12-01	27-01-02	++++31239069	15	31-12-01	27-01-02		9.30
15	31-12-01	27-01-02	++++50294067	15	31-12-01	27-01-02		6.20
15	31-12-01	27-01-02	++++50295067	15	31-12-01	27-01-02		0.87
15	31-12-01	27-01-02	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02		116.25
15	31-12-01	27-01-02	++++80926067	15	31-12-01	27-01-02		72.85
15	31-12-01	27-01-02	++++80927067	15	31-12-01	27-01-02		40.30
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
9	08-10-01	14-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		238.71
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	10	15-10-01	21-10-01		238.71
10	15-10-01	21-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		343.35
11	22-10-01	28-10-01	++++80912067	11	22-10-01	28-10-01		343.35
11	22-10-01	28-10-01	++++80926067	12	29-10-01	04-11-01		286.70
12	29-10-01	04-11-01	++++30724382	13	05-11-01	02-12-01		6.71
12	29-10-01	04-11-01	++++31275069	13	05-11-01	02-12-01		7.44
12	29-10-01	04-11-01	++++50294067	13	05-11-01	02-12-01		62.00
12	29-10-01	04-11-01	++++50295067	13	05-11-01	02-12-01		8.00
12	29-10-01	04-11-01	++++80926067	12	29-10-01	04-11-01		286.70
12	29-10-01	04-11-01	++++80927067	13	05-11-01	02-12-01		31.72
13	05-11-01	02-12-01	++++30724382	13	05-11-01	02-12-01		26.84
13	05-11-01	02-12-01	++++31247069	14	03-12-01	30-12-01		57.00
13	05-11-01	02-12-01	++++31275069	13	05-11-01	02-12-01		29.76
13	05-11-01	02-12-01	++++31280069	14	03-12-01	30-12-01		31.00
13	05-11-01	02-12-01	++++50294067	13	05-11-01	02-12-01		248.00
13	05-11-01	02-12-01	++++50294067	14	03-12-01	30-12-01		155.00
13	05-11-01	02-12-01	++++50295067	13	05-11-01	02-12-01		32.02
13	05-11-01	02-12-01	++++50295067	14	03-12-01	30-12-01		20.01
13	05-11-01	02-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		408.75
13	05-11-01	02-12-01	++++80926067	14	03-12-01	30-12-01		143.35
13	05-11-01	02-12-01	++++80927067	13	05-11-01	02-12-01		126.88
13	05-11-01	02-12-01	++++80927067	14	03-12-01	30-12-01		79.30
14	03-12-01	30-12-01	++++31232069	15	31-12-01	27-01-02		10.85
14	03-12-01	30-12-01	++++31239069	15	31-12-01	27-01-02		18.60
14	03-12-01	30-12-01	++++31247069	14	03-12-01	30-12-01		57.00
14	03-12-01	30-12-01	++++31280069	14	03-12-01	30-12-01		31.00
14	03-12-01	30-12-01	++++50294067	14	03-12-01	30-12-01		155.00
14	03-12-01	30-12-01	++++50294067	15	31-12-01	27-01-02		155.00
14	03-12-01	30-12-01	++++50295067	14	03-12-01	30-12-01		20.01
14	03-12-01	30-12-01	++++50295067	15	31-12-01	27-01-02		20.01
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	14	03-12-01	30-12-01		408.75
14	03-12-01	30-12-01	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02		408.75

Period Number	Start Date	Finish Date	Plan Item	Cnt.	Originating Period	Start Date	Finish Date	Capacity Required
Work Center: 805 LIVARNA DO 5T								
14	03-12-01	30-12-01	++++80926067	14	03-12-01	30-12-01	143.35	
14	03-12-01	30-12-01	++++80926067	15	31-12-01	27-01-02	143.35	
14	03-12-01	30-12-01	++++80927067	14	03-12-01	30-12-01	79.30	
14	03-12-01	30-12-01	++++80927067	15	31-12-01	27-01-02	79.30	
15	31-12-01	27-01-02	++++31232069	15	31-12-01	27-01-02	10.85	
15	31-12-01	27-01-02	++++31239069	15	31-12-01	27-01-02	18.60	
15	31-12-01	27-01-02	++++50294067	15	31-12-01	27-01-02	155.00	
15	31-12-01	27-01-02	++++50295067	15	31-12-01	27-01-02	20.01	
15	31-12-01	27-01-02	++++80912067	15	31-12-01	27-01-02	408.75	
15	31-12-01	27-01-02	++++80926067	15	31-12-01	27-01-02	143.35	
15	31-12-01	27-01-02	++++80927067	15	31-12-01	27-01-02	79.30	