

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

MAGISTRSKO DELO

ROBERT ŠINKOVEC

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**UVEDBA IN INFORMATIZACIJA MIKROPLANIRANJA –
ORODJA ZA USPEŠNO OBVLADOVANJE PROJEKTNEGA DELA
TER SERIJSKE PROIZVODNJE V ORODJARNI**

Ljubljana, november 2010

ROBERT ŠINKOVEC

IZJAVA

Študent Robert Šinkovec izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal v soglasju s svetovalko prof. dr. Mojco Indihar Štemberger, in da v skladu s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____ Podpis: _____

KAZALO

UVOD	1
1 OPREDELITEV POJMOV.....	3
1.1 Poslovni proces.....	3
1.1.1 Procesna usmerjenost	4
1.1.2 Oblikovaje procesno usmerjene organizacije	5
1.1.3 Proizvodni proces	6
1.1.3.1 Mesto proizvodnega procesa v sistemu podjetja	7
1.1.3.2 Povezljivost proizvodnih procesov.....	7
1.1.3.3 Pomen inoviranja proizvodnih procesov	8
1.1.3.4 Načela procesnega pristopa po sistemskih standardih.....	8
1.1.4 Prenova poslovnih procesov	9
1.1.5 Načelo vitke proizvodnje.....	10
1.2 Planiranje	12
1.2.1 Planska orodja	12
1.2.2 Planiranje proizvodnje	14
1.2.3 Tehnike planiranja	15
1.2.3.1 Strateško planiranje	15
1.2.3.2 Operativno planiranje proizvodnje	15
1.2.3.3 Fino planiranje proizvodnje	15
1.2.4 Mikroplaniranje	16
1.2.5 PULL sistem	17
1.3 Poslovno informacijski sistem.....	18
1.3.1 Proizvodni informacijski sistem	20
1.3.2 Poslovno inteligenčni sistemi	20
1.4 Celovite informacijske rešitve (ERP/MES).....	21
1.4.1 Rešitve ERP.....	21
1.4.2 Rešitve MES	23
1.4.3 Izbira primerne informacijske rešitve.....	26
1.4.4 Uvajanje celovitih rešitev	27
1.4.4.1 Faze uvajanja rešitev	28
1.4.4.2 Ključni dejavniki uspeha uvajanja rešitev ERP/MES	28
1.5 Inventivno invencijska dejavnost	31
1.5.1 Standardizacija.....	32
1.5.2 Delo v kooperaciji	33
2 MALOSERIJSKA PROIZVODNJA V SKUPINI KOLEKTOR D.O.O.	35
2.1 O skupini Kolektor d.o.o.	35
2.1.1 Zgodovina Kolektorja.....	36
2.1.2 Kolektor danes.....	36
2.2 Kolektor Orodjarna.....	37
2.2.1 Vizija in poslanstvo	39
2.2.2 Značilnosti proizvodnje v Orodjarni	39
2.2.2.1 Serijska proizvodnja	40
2.2.2.2 Projektno delo.....	40
2.2.2.3 Vzdrževanje orodij	41
2.2.2.4 Razvoj novih izdelkov	41
2.2.2.5 Raziskovalna dejavnost	41
2.2.2.6 Inventivno invencijska dejavnost	41
2.2.3 Posebnosti orodjarske proizvodnje v skupini Kolektor	42

2.2.4	Definicija poslovnega procesa izdelave orodji	43
2.2.4.1	Zaporedje in medsebojni vplivi procesov	43
2.2.4.2	Prepoznavanje procesov	44
2.2.4.3	Zunanji procesi	46
2.2.4.4	Procesi, povezani z odjemalci	47
2.2.5	Organizacijska struktura	48
2.2.6	Model prenovljenega procesa izdelave orodja	51
2.3	Vitka proizvodnja, pogoj za učinkovito izvajanje procesov	52
2.3.1	Celovito produktivno vzdrževanje (TPM)	52
2.3.1.1	Metoda 5S	53
2.3.1.2	Učinkovitost opreme	53
2.3.1.3	Hitre menjave orodij	54
2.3.1.4	Samovzdrževanje	54
2.3.2	Razvijanje celovite kakovosti	55
2.3.2.1	Pojem kakovosti v družbi	55
2.3.2.2	Kakovost pri dobaviteljih	56
2.3.2.3	Tehnološka priprava dela	57
2.3.2.4	Tok materiala	57
2.3.2.5	Spremljanje izmeta	57
2.3.2.6	Avtokontrola	58
2.3.2.7	Vodenje kakovosti po Standardu ISO 9001	59
2.3.2.8	Nadzor, merjenje in nenehno izboljševanje procesov	60
2.3.2.9	Proces stalnih izboljšav	60
2.4	Informatizacija poslovanja z informacijsko rešitvijo SAP R/3	61
2.4.1	Priprava podatkov	61
2.4.2	Nabava	62
2.4.3	Proizvodnja	62
2.4.4	Prodaja	63
3	UPORABA PLANSKEGA ORODJA COSCOM	63
3.1	Proizvodni informacijski sistem COMU	64
3.2	Moduli programske opreme	65
3.2.1	Upravljanje in distribucija podatkov	66
3.2.1.1	Glavni podatki	66
3.2.1.2	Poročila	67
3.2.1.3	Monitor in časovni odsek	68
3.2.1.4	Pregled in korekcije podatkov	69
3.2.1.5	Zajem podatkov iz proizvodnje	70
3.3	Plansko orodje Incoplan	72
3.3.1	Nastavitve in obdelava podatkov v planski tabli	72
3.3.2	Osnovne funkcije planske table	73
3.3.3	Analitična podpora	74
3.3.4	Oprema za vpeljavo sistema COMU	75
4	PREDLOG MODELA PROCESNE USMERJENOSTI	76
4.1	Optimalna procesna zasnova proizvodnje orodij	76
4.2	Implementacija sistema COMU v nov model procesne organiziranosti	79
4.3	Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti novega modela	81
4.3.1	Prednosti	82
4.3.2	Slabosti	82
4.3.3	Nevarnosti	83
4.3.4	Priložnosti	83
4.4	Uvedba v poslovni proces	83

4.4.1	Naloge nižjega menedžmenta	84
4.4.2	Naloge vodij projektov	84
4.4.3	Naloge planerja	85
4.4.4	Naloge operaterjev	85
4.5	Spremljanje rezultatov	86
4.5.1	Merska lestvica	86
4.5.2	Vrednotenje	87
4.5.3	Aktivnosti kot posledica merjenja	87
4.6	Prihodnost in možnosti razvoja informatizacije	87
4.7	Predlogi vodstvu ob uvedbi prenovljenega modela organiziranosti	86
SKLEP		86
LITERATURA IN VIRI		88

KAZALO SLIK

Slika 1:	Skica poslovnega procesa	4
Slika 2:	Procesno organizirano podjetje	5
Slika 3:	Procesni pristop po standardu ISO/TS 16949, Turtle diagram	8
Slika 4:	Načela procesnega pristopa po standardu ISO 9001:2000	9
Slika 5:	Temeljni cilj prenove poslovanja	10
Slika 6:	Časovna hierarhija planiranja in vodenja	13
Slika 7:	Razmejitve in povezave področij planiranja	16
Slika 8:	Push proti pull proizvodnji	18
Slika 9:	Modularna zgradba SAP R/3	23
Slika 10:	Sistem MES	24
Slika 11:	Ključni modela načrtovanja inovacijske politike	32
Slika 12:	Razvoj standardov kakovosti v svetovni avtomobilski industriji	33
Slika 13:	Matrika odločanja o zunanjem izvajanju	34
Slika 14:	Hierarhija potreb v dobavni verigi (oblikovana po Maslowovi hierarhiji potreb)	35
Slika 15:	Družbe koncerna Kolektor	37
Slika 16:	Proizvodni lokaciji v Idriji (levo) in Postojni (desno)	37
Slika 17:	Manjši natančni izdelki – Idrija	42
Slika 18:	Večja orodja – Postojna	43
Slika 19:	Glavni procesi organizacije	43
Slika 20:	Načelo procesnega pristopa	44
Slika 21:	Upravljalni in operativni procesi	44
Slika 22:	Lastništvo glavnih procesov	45
Slika 23:	Organizacija struktura Kolektor orodjarna	50
Slika 24:	Model procesa izdelave orodja	51
Slika 25:	TPM struktura	52
Slika 26:	Shematski prikaz 5S	53
Slika 27:	PDCA krog	59
Slika 28:	Informacijski sistem SAP R/3	61
Slika 29:	Primer tehnološkega postopka	62
Slika 30:	COMU – struktura	65
Slika 31:	Comu Manager Glavni podatki	67
Slika 32:	Primer poročila	68
Slika 33:	Monitor prikaz stanja v proizvodnji	69
Slika 34:	Časovni odsek delovanja stroja	69
Slika 35:	Upravlja s podatki	70
Slika 36:	COMU terminal	71

Slika 37: Prikaz izmenjave podatkov plan – proizvodni terminali	71
Slika 38: Tehnični podatki planskega orodja	73
Slika 39: Tedenski prikaz planske table po operacijah z obremenitvijo kapacitet	74
Slika 40: Sinteza delovnih nalogov	75
Slika 41: Procesna zasnova novega modela	78
Slika 42: Razdelilnica v Postojni in označen regal v Idriji	79
Slika 43: COMU terminal v proizvodnji	86

KAZALO TABEL

Tabela 1: SWOT (PSPN) analiza	81
Tabela 2: Sistem kazalnikov za vrednotenje prenove	87

UVOD

Zaposlen sem v podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o., kot planer in koordinator dela. Naša osnovna dejavnost je izdelava in vzdrževanje orodij. Vsakodnevno se srečujemo s potrebo po učinkovitem planskem orodju, s ciljem doseganja postavljenih rokov izdelave orodij.

Orodjarna je samostojna družba pod okriljem skupine Kolektor Group d.o.o. Ima 210 zaposlenih na dveh lokacijah. Primarna naloga je servisiranje in izdelava orodij za skupino Kolektor ter nudenje svojih storitev na trgu. Poslanstvo družbe je postati eden vodilnih proizvajalcev orodij za brizganje v Evropi in delovati kot tržno usmerjeno podjetje. Izmed podjetij v skupini Kolektor je naša dejavnost za razliko od ostalih, maloserijska proizvodnja, ki pa zahteva drugačen pristop v procesu proizvodnje izdelka. Prav tako kot matično podjetje imamo v uporabi informacijski sistem SAP R/3. Naš največji neizpolnjeni cilj je uresničevanje želenih rokov za izdelke naročnika in s tem povezano zadovoljstvo kupcev.

Potrebujemo učinkovit in fleksibilen sistem planiranja ter procese, ki bodo omogočali vzporedno delovanje projektnega dela ter redne proizvodnje (Kieron, 2009). Operacijski sistem SAP R/3 je celovit in zanesljiv sistem za upravljanje vseh funkcij v podjetju. Sap je osnovno informacijsko orodje v podjetju. Na nivoju proizvodnje imamo vpeljanih več ozko namenskih sistemov, ki podpirajo delovanje samo določenih procesov v podjetju. Uspešna implementacija mikroplaniranja je naslednji korak, ki bo odločno pripomogel k učinkovitosti proizvodnje, zanesljivosti v očeh odjemalca ter stroškovni učinkovitosti (Kerzner, 2006).

Planiranje maloserijske proizvodnje je v Sloveniji svojevrsten izziv. Sam ne poznam podjetja, ki bi imelo to področje tako urejeno, da bi dosegali visoko stopnjo izkoriščenosti opreme in stroškovno učinkovitost proizvodnje (Giannelos & Georgiadis, 2003). Večina podjetij uporablja klasičen način dela glede na trenutne proste kapacitete. Za vpeljavo sistema planiranja je potrebno veliko truda in prizadevanj ter prepričevanj nižjega vodilnega kadra, kaj šele operaterjev na strojih. Večina jih odneha že v razvojni fazi projekta. Sam v tej fazi ne vidim težav, saj lahko rečem, da smo jo že uspešno predstavili in tudi uspeli motivirati skupino najožjih sodelavcev, ki v tem vidi smisel in pot do boljše učinkovitosti. To področje predstavlja mnogo možnosti izboljšav, ter potencial za konkurenčno prednost (Jones & Murray, 2008).

V magistrskem delu bom predstavil prenovljen model procesne zasnove v maloserijski proizvodnji ter uvedbo namenskega orodja za učinkovito plansko podporo pri uresničevanju proizvodnega in projektnega dela. Izpostavil bom prednost uporabe namenskega planskega orodja, kot odgovor na kupčeve in razvojne želje ter pripomoček za učinkovitost v proizvodnji.

Za orodjarstvo velja, da je zelo izrazita oblika maloserijske proizvodnje. Sama izdelava orodij zahteva veliko število različnih operacij, katere pa so časovno zelo kratke. Proizvodni proces mora biti podprt z spremljanjem delovanja strojev, razpoložljivimi kapacitetami strojev in

operaterjev, zajemanjem podatkov ter on-line povezavo z operacijskim sistemom in planskim orodjem. Prav tako proizvodnja in operaterji potrebujejo zanesljiv podatek o dejanskem stanju in potrebah v proizvodnji.

Vsak sistem ima tudi svoje zahteve za učinkovito delovanje. Ena izmed njih je prav gotovo ravnanje vseh vključenih v proces po določenih, vnaprej definiranih pravilih. Pomembnost le teh bom analiziral v začetku obravnave vprašanja. Za uspešnost in zanesljivo delovanje moramo imeti zelo zanesljive vhodne podatke. Pri obravnavi vprašanja bom predpostavil, da imamo urejen on-line sistem pošiljanja podatkov v proizvodnjo in on-line zajem podatkov iz proizvodnje.

V nalogi bom z analizo poslovnega procesa ter sistemskih orodij pridobil pomembno in natančno sliko o smiselni stopnji informacijske podpore poslovnih procesov v orodjarni. Namen naloge je proučiti možnost uvedbe ter uporabe mikroplaniranja v Orodjarni. S tem želim spoznati prednosti ter slabosti ki jih to prinaša. Podrobno želim razdelati procese, ki neposredno vplivajo na proizvodnjo. V Sloveniji imamo številne dobre orodjarne z dolgoletno tradicijo, ki so informacijsko zelo skromno podprte. Pri vseh se poraja enako vprašanje, kako globoko seči v žep za investiranje v informacijsko tehnologijo ter kaj s tem pridobimo na dolgi rok.

Osrednji cilj naloge je predstaviti sodobno zasnovo visoko informacijsko podprte proizvodnje ter smoter vpeljave v organizacijo. Določiti želim ključne proizvodne procese za uspešno združevanje serijske proizvodnje ter projektnega dela v maloserijski proizvodnji. Na podlagi znanih podatkov želim ugotoviti rezultat in prednosti plansko podprte proizvodnje pred klasičnim načinom organiziranja. Z organizacijskega ter časovnega pogleda bom predstavil faze za samo implementacijo sistema.

Moje delo v družbi je povezano s planiranjem in organiziranjem poteka dela, skladno s tem bom v nalogi zgradil model optimalne procesne usmerjenosti, ob uvedbi mikroplaniranja v Orodjarno.

Metoda izdelave naloge bo temeljila na bogatih izkušnjah iz orodjarskega posla. Neposredno sem vključen v oblikovanje proizvodnih procesov in informacijske podpore, zato mi bodo realni ažurni podatki v veliko pomoč pri izdelavi prenove poslovanja. Za izdelavo prenovljene procesne zasnove bom uporabil analitično obdelavo razpoložljivih kazalnikov ter študijo računalniških simulacij. Teoretični del bo temeljil na deskriptivni metodi s poudarkom na novejši literaturi.

1 OPREDELITEV POJMOV

Osnova informatizacije proizvodnih procesov je teoretična podlaga za razumevanje obravnavanega pojma. Z informatizacijo posegamo na številna samostojna področja, ki skupaj tvorijo učinkovit poslovni proces. V najožjem smislu moramo zajeti podporo s systemskega področja, področja procesne zasnove ter planiranja.

V nadaljevanju bom predstavil osnove poslovnih, informacijskih ter proizvodnih sistemov, predstavil pojem sodobnih celovitih informacijskih rešitev ERP (angl. *enterprise resource planning*, v nadaljevanju ERP) in MES (angl. *manufacturing Execution System*, v nadaljevanju MES). Opredelil bom pomen in vlogo procesov v poslovnih sistemih ter razdelal pojem planiranja z vidika maloserijske proizvodnje.

1.1 Poslovni proces

Poslovni proces opredelimo kot skupek med seboj logično povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov in aktivnosti, katerih posledica oziroma izid je načrtovani izdelek ali storitev (Kovačič, 2005, str. 29). Širša opredelitev procese opredeli kot skupek med seboj povezanih aktivnosti, s katerimi uresničujemo postavljene cilje ter izpolnjujemo svoje poslanstvo (Kovačič, 2002, str. 212). Procese prepoznamo predvsem po zaporedju dejavnosti in opravil, ki jih je potrebno izvesti za doseg želenih rezultatov (Slika 1). S pojmom proces opredelimo vsako aktivnost v podjetju ali zunaj njega, smiselna pa je opredelitev le tistih aktivnosti, ki neposredno ali posredno prispevajo k dodani vrednosti končnih proizvodov (Kovačič, 2002, str. 30).

Kovačič (2002) za analiziranje procesov navaja osnovne značilnosti:

- cilj procesa,
- lastnik procesa,
- začetek in konec procesa,
- vhodi in izhodi,
- zaporedje in koraki izvajanja vsakega procesa,
- ravnanje v primeru neskladnosti,
- merljive značilnosti procesa,
- prepoznani notranji ali zunanji kupci ter dobavitelji,
- stalno izboljševanje.

Za učinkovito delovanje je treba poznati sestavo procesa in imeti nadzor nad vhodnimi veličinami ter poznati potek izvajanja procesa. Pri tem Kovačič (2002) navaja naslednje značilnosti dobrega procesa:

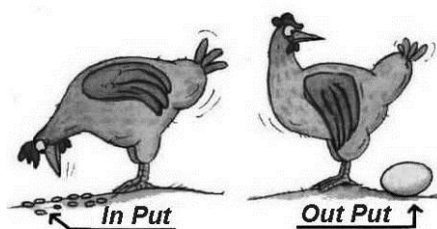
- orientiranost na kupca,

- dvigovanje dodane vrednosti proizvodu,
- znani in sposobni lastniki,
- razumevanje in sprejemanje s strani vseh sodelujočih v procesu,
- merljiva učinkovitost in uspešnost,
- neprestane izboljšave.

Z vidika konkurenčnosti je poudarek na prilagodljivosti in odzivnosti pred stroškovno učinkovitostjo in kakovostjo (Škrinjar, Indihar Štemberger, Dimovski & Škerlavaj). S tega vidika poslovni proces razumemo kot sestavo med seboj logično povezanih aktivnosti, ki ustvarjajo vrednost s transformacijo nabora vhodov v specifičen splet izhodov (proizvodov ali storitev, dokumentov, sklenjenih dogovorov) s kombinacijo ljudi, metod in orodij (Tenner & DeToro, 1997; Kovačič, Jaklič, Indihar Štemberger & Groznik, 2004).

Z vidika odjemalcev so zanimivi le uspešni in učinkoviti procesi. Poslovni proces se nanaša na celotno organizacijo in je zaradi širokega obsega pokrivanja zahteven in pogosto celo nepregleden. Poenotenje in sistematično urejanje poslovnih procesov je pogoj za uspešno zgradbo sistema.

Slika 1: Skica poslovnega procesa



Vir: Kolektor Group d.o.o., Interno gradivo, 2009.

1.1.1 Procesna usmerjenost

Procesna usmerjenost predstavlja nov, na procesih in njihovem izvajanju temelječ pogled. Procesi so v tem pogledu postavljeni pred poslovne funkcije, divizije ali oddelke na katere je podjetje razdeljeno (Škrinjar, Indihar Štemberger, Dimovski & Škerlavaj, 2005).

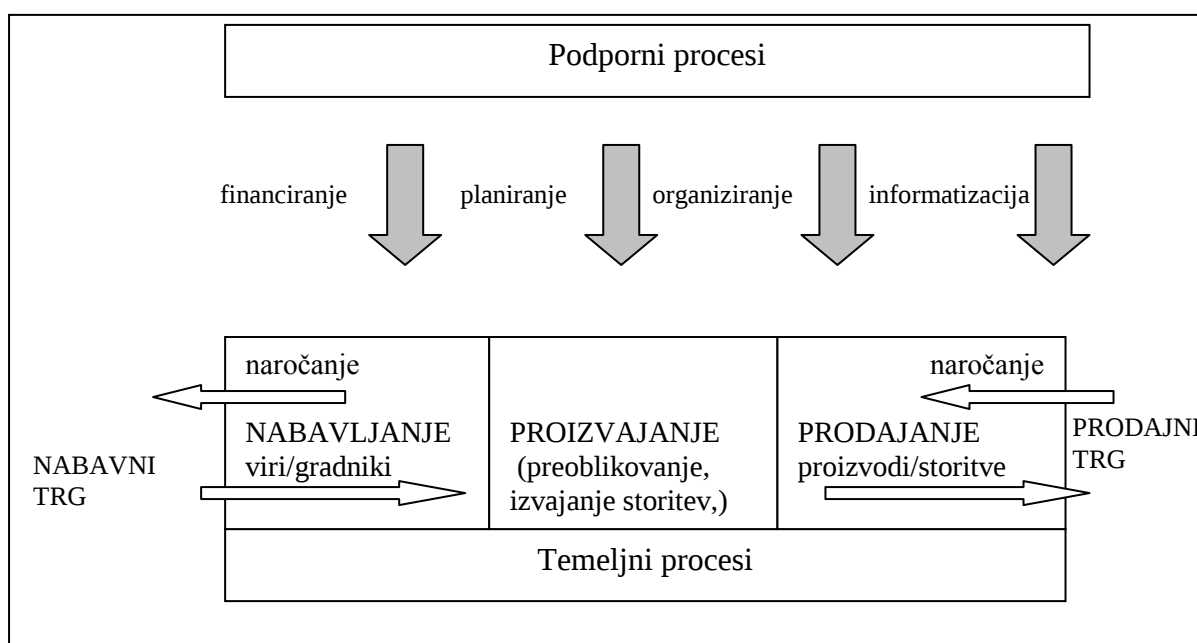
Procesno usmerjenost razumemo kot način delovanja organizacije in uresničevanje pojma učeče se organizacije. Teoretiki poudarjajo (Fulk De Sanctis, 1999, str. 7), da je procesna organiziranost in z njo pogojeni pristopi najaktualnejša tema proučevanj organizacijske oblike. Vse bolj se uveljavljajo horizontalni procesi celo na ravni povezav z dobavitelji in kupci. Poudarek je na pomenu učenja, povezljivosti, hitrosti, fleksibilnosti ter inovacijah. Edina oblika organiziranosti, ki to omogoča, je procesna oblika organiziranosti. Procesna usmerjenost teži k sploščanju organizacijskih struktur ter povečanju kontrolnega razpona.

Sploščena organizacijska struktura omogoča hitrejšo odzivnost ter vzpostavitev novih načinov dela. Oddelčne funkcije se s procesno usmerjenostjo postavljajo v ozadje, prednost se daje

procesom ter horizontalnim tokovom. Optimalna procesna organiziranost v maloserijski proizvodnji tvori samo organizirane time, ki so povezljivi tako znotraj kot tudi med timi. S tem se zmanjšajo funkcijske meje, saj so v to organiziranost vključeni ljudje z različnih funkcijskih področij in delujejo na istem nivoju. Jedro organizacije postanejo timi, oz kar celotna organizacija in ne posamezniki. Organizacija se ponaša s širokim naborom spretnosti, znanja, motivacijo in pristojnostmi odločanja na vseh področjih. Kultura organizacije se uresničuje skozi sodelovanje, odprtost in stalne izboljšave.

Sodobna organizacija mora biti izurjena in sposobna neprestanega učenja. Sposobna mora biti deliti znanje z dobavitelji, kot tudi s svojimi kupci (Slika 2). Procesna struktura spodbuja hitro odzivanje na spremembe. Procesno usmerjena organizacija se osredotoča na ustvarjanje končne vrednosti za kupca. Zaposleni imajo širši pogled na cilje, ceni se sodelovanje. Rezultat učinkovite procesne organiziranosti je tudi konkurenčna prednost družbe. Uspešne organizacije so »vitke«, za njih je značilno centralizirano vodenje, malo vodstvenih ravni in širok razpon kontrole (Cole, 2004; Daft, 2007).

Slika 2: Procesno organizirano podjetje



Vir: A. Kovačič, *Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri*, 2005, str. 35.

1.1.2 Oblikovaje procesno usmerjene organizacije

Procesna usmerjenost zahteva spremembo tradicionalnega razmišljanja in delovanj na vseh ravneh znotraj podjetja. Dolgoročna uspešnost podjetja je odvisna od njegove celovite sposobnosti zadovoljevanja kupca. Tu že zasledimo poudarke na procesih, kateri neposredno in posredno pospešujejo prodajo in proizvodnjo ter dodajajo odličnost izdelkov ter storitev (Markič, 2004, str. 15).

Kako oblikovati ustrezno organizacijsko strukturo, da bo omogočala ustrezno horizontalno in vertikalno povezanost? Vpliv na oblikovanje imajo: strategija, cilji, kultura, tehnologija, velikost in okolje, v katerem deluje. V izhodišču je strategija, ki povzroči potrebo po oblikovanju organizacijske strukture (Potočan, 2005, str. 4–44). Univerzalne oblike ni, je pa za procesno strukturo organizacije najprimernejša horizontalna struktura. Avtorji so si na tem področju neenotni. Nekateri zagovarjajo, da je pri oblikovanju strukture potrebno upoštevati pogoje okolja. (Daft, 2007, str. 27).

Pri snovanju procesov se velja osredotočiti na zadovoljstvo kupca in njegovo korist, saj nam dolgoročno le to prinaša obojestranski uspeh. Poslovni procesi naj vsebujejo tiste aktivnosti, ki so odločilne za pravočasno dobavo in hkrati zagotavljajo visoko kakovost in nizke stroške. Prednost procesne organiziranosti se kaže predvsem v:

- naravnosti k učinkovitem izvajanju poslovnih procesov.
- zmanjšanju števila nižjega menedžmenta,
- zmanjšanjem števila nivojev vodenja,
- naravnosti poslovanja po meri kupca.

Dimovski (2007, str. 185) poudarja, da procesno obliko organizacije vodijo stranke, učinkovitost v organizaciji pa se meri v zadovoljstvu odjemalcev ter zaposlenih. Kultura organizacije spodbuja odprtost, zaupanje, sodelovanje in osredotočenost na stalne izboljšave. Cilj pa je optimalna proizvodnja in ustvarjanje končne vrednosti za stranko.

Slabosti procesne strukture se kažejo v zmanjševanju števila srednjega menedžmenta, prav tako pa se z optimizacijo procesov kažejo manjše potrebe po zaposlenih na ostalih delovnih mestih. Dobri delodajalci presežek števila zaposlenih izkoristijo za ustvarjanje novih delovnih mest predvsem v razvojno raziskovalni dejavnosti, v katero se še vedno premalo vlaga.

Pogosto se pokaže tudi pomanjkanje znanja nižjega menedžmenta, saj ker ni več hierarhičnega napredovanja, je potrebo osvojiti nove tehnike vodenja in motiviranja zaposlenih. S tega vidika je tehten razmislek, pred začetkom sprememb na strani posloводства, dobrodošel. Gre predvsem za pripravo programa izobraževanj in programa postopnega uvajanja sprememb, ki ga organizacija lahko prenese.

1.1.3 Proizvodni proces

S pojmom označujemo proizvodjanje proizvodov. Proizvodni proces se dogaja znotraj proizvodnega sistema. Gre za fizično transformacijo vložka skozi vhod – do izhoda in s tem do izdelka (Ljubič, 2006).

Obvladovanje proizvodnega procesa dosežemo, ko je njihovo obnašanje znano v naprej, so pravila enosmiselna in natančna ter omogočajo popolno obvladljivost. V praksi smo le redko

priča tako dodelanim procesom, da bi zagotavljali popolno obvladovanje procesa. Samo organiziranje proizvodnega procesa pomeni (Ljubič, 2006):

- določiti naloge in dejavnosti,
- določiti zaporedje in medsebojno povezanost,
- opredeliti nosilce posameznih nalog,
- določiti roke za izvedbo posameznih nalog.

1.1.3.1 Mesto proizvodnega procesa v sistemu podjetja

Ljubič (2006) meni, da moramo za nemoteno delovanje proizvodnega procesa zagotoviti vire, iz njih proizvesti izdelke, oziroma storitve in jih na trgu prodati. Za izvedbo teh aktivnosti moramo izvajati tri osnovne poslovne funkcije, in sicer: nabavno, proizvodno in prodajno. Ker je končni rezultat neposredno odvisen tudi od kakovosti, je smotno v to skupino uvrstiti še funkcijo kakovosti. Proizvodni proces sam po sebi potrebuje še celo vrsto drugih procesov, t.i. podpornih procesov. Ti procesi zagotavljajo pogoje za normalno delovanje osnovnega procesa.

Podporni procesi:

- razvoj izdelkov,
- kontrola kakovosti,
- vzdrževanje delovnih sredstev,
- operativno planiranje,
- interni transport,
- skladiščenje,
- razvoj proizvodnih procesov.

Proizvodni procesi:

- ena izmed najvažnejših funkcij v podjetju,
- sestavni element stopnjevanj razvoja podjetja,
- najdražja dejavnost v vsaki organizaciji.

1.1.3.2 Povezljivost proizvodnih procesov

Proizvodne procese lahko razdelimo iz tehnoloških in organizacijskih vzrokov, na delne procese, ki so med seboj povezljivi. Poznamo različne oblike povezovanja. Analitična oblika pomeni, da je izhod iz enega procesa vhod v več naslednjih. Sintetična pa v drugi smeri, izhod iz več procesov, vhod v naslednjega samostojnega. V praksi se večkrat srečamo z prepletanjem oblik in medsebojnim povezovanjem delnih procesov (Ljubič, 2006).

1.1.3.3 Pomen inoviranja proizvodnih procesov

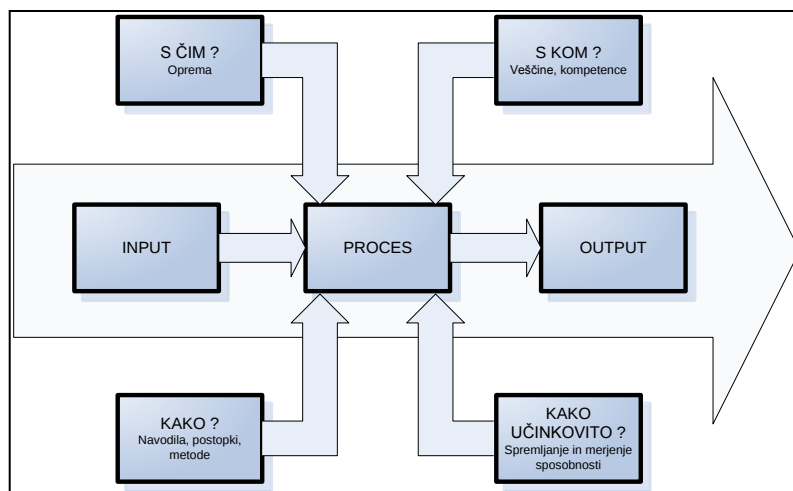
Področje inoviranja proizvodnih procesov predstavlja v svetovnem gospodarstvu velik izziv. Vodilni menedžerji svetovno uspešnih podjetij poudarjajo neprecenljivost proizvodnih procesov za doseganje konkurenčne prednosti (Markič, 2004, str. 153). Spodbuja se strateško načrtovanje proizvodnih procesov in inovativnost na najvišjem nivoju odločanja. Znanja spretnosti in strokovna podlaga menedžerjev, ki odločajo o proizvodnih procesih, so izjemnega pomena in pogoja za doseganje celovitosti procesov (Damij, 2009). Inoviranje proizvodnih procesov avtorji navajajo s tradicionalnega, humanističnega, naravoslovnega, systemskega in kontingenčnega vidika.

1.1.3.4 Načela procesnega pristopa po sistemskih standardih

Standardizacija je prisotna tudi na področju urejanja procesov. Urejeno procesno zasnovo podpira standard ISO 9001:2000 ter še drugi, ožje usmerjeni standardi, kot je na primer ISO/TS 16949 (Slika 3). Procesni pristop po standardu ISO 9001:2000 (Slika 4) ureja to področje z namenom, da bi z učinkovitim izvajanjem procesov in postopkov v sistemu vodenja kakovosti (Kolektor Group d.o.o., 2008):

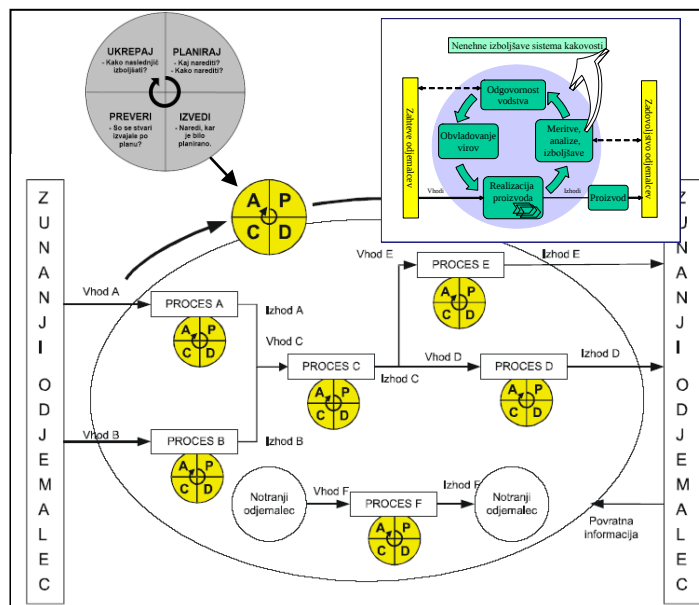
- dvignili procesno zmogljivost organizacije,
- dvignili kakovost proizvodov in storitev,
- povečali zadovoljstvo odjemalcev z doslednim izpolnjevanjem njihovih zahtev,
- utrdili zaupanje odjemalcev.

Slika 3: Procesni pristop po standardu ISO/TS 16949, Turtle diagram



Vir: T. Vidmar, *Interno izobraževanje o kakovosti in sistemih kakovosti*, 2004.

Slika 4: Načela procesnega pristopa po standardu ISO 9001:2000



Vir: T. Vidmar, *Interno izobraževanje o kakovosti in sistemih kakovosti*, 2004.

1.1.4 Prenova poslovnih procesov

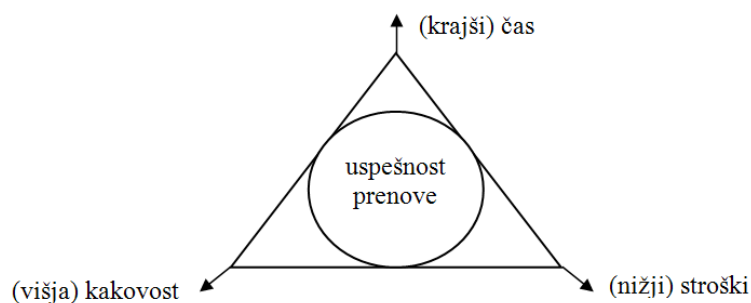
Pojem prenove poslovnih procesov Kovačič (2005) opredeljuje kot temeljito preverjanje poslovnih procesov in njihovo korenito spremembo, ki jo sprožimo z namenom doseganja pozitivnih rezultatov na področju stroškovne učinkovitosti, povečevanju kakovosti izdelkov in storitev ter ostalih, za poslovanje pomembnih področij (Slika 4). Potreba po prenovi poslovnih procesov se pojavlja predvsem v podjetjih, katera želijo izvesti prehod iz tradicionalnega v procesno oblikovano podjetje. Prenova najpogosteje zajema ukinitve funkcijskih oddelkov ter vzpostavitev procesnih skupin. Zamenjajo se vloge ljudi, vzpostavi se osredotočenost na doseganje rezultatov, poveča se poudarek na sposobnostih ter vzpostavijo se vrednote, usmerjene k produktivnosti. Ključne spremembe so tudi v menedžmentu, kjer se vloga nadzornikov spremeni v vlogo mentorjev. Za prenovu pri organizacijski strukturi je značilna sploščena, na enakopravnosti temelječa struktura (Kovačič, 2005).

Prenove poslovnih procesov se lotimo z znanim ciljem. Učinkovitost in uspešnost procesa je pomembna za samo doseganje opredeljenih ciljev. Vedno večji pomen pri izvajanju in učinkovitosti procesov pa ima tudi informacijska tehnologija, kot osnovni dejavnik, ki omogoči izvajanje sprememb. Kovačič (2005, str. 42) navaja osnovne globalne cilje prenove poslovnih procesov (Slika 5):

- skrajševanje poslovnih postopkov z odstranitvijo nepotrebnih aktivnosti,
- skrajševanje poslovnega cikla, dvig odgovornosti in posledično znižanje stroškov poslovanja,
- dvigovanje dodane vrednosti v vseh poslovnih postopkih,

- zniževanje stroškov izvajanja postopkov, ob ohranjanju ustreznega razmerja kakovosti in časa,
- dvigovanje zanesljivosti ter doslednosti izvajanja postopkov,
- prenovo poslovnih procesov v smeri tesnejšega in neposrednejšega povezovanja z dobavitelji,
- usmerjanje v lastne ključne zmožnosti in izvajanje manj pomembnih procesov izven podjetja.

Slika 5: Temeljni cilj prenove poslovanja



Vir: A. Kovačič, Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri, 2005, str. 42.

Opredeljeni cilji temeljijo na učinkovitosti izvajanja uspešnosti poslovanja ter s tem konkurenčnosti. Podjetja skušajo z uresničevanjem ciljev prenove doseči optimalni nivo poslovanja. Končno obliko prenove pa večkrat zgradijo med samo prenovo, ko prihajajo do nasprotujočih si spoznanj in se srečujejo s potrebo po definiranju novih, v praksi realno uresničljivih ciljev (Kovačič, 2005).

1.1.5 Načelo vitke proizvodnje

Delovanje brez nepotrebnega in nekoristnega dela ter porabe materiala in sredstev, je vsekakor razumljiv cilj vsakomur, ki želi biti boljši in uspešnejši od tekmecev.

Vitka proizvodnja je preverjena proizvodna filozofija, ki usmerja podjetje v zavestno in stalno odpravljanje izgub. Njen namen je odpraviti izgube na vsakem proizvodnem področju in tudi v odnosih s kupci, razvojem, dobavitelji in upravljanju proizvodnje. Njen cilj je z manjšim naporom, manj zalogami, krajšim razvojnim časom izdelkov, postati hitro odziven na kupčeve zahteve z visoko kakovostjo in stroškovno učinkovitostjo proizvodnje.

Vitka proizvodnja je splošna filozofija upravljanj procesov, ki pomaga izboljšati celotne vrednosti ključnih kazalnikov učinkovitosti (KPI – angl. *Key Performance Indicator*). Za mnoge pomeni vitko niz orodij za odkrivanje in stalno odpravljanje potrat, izboljšanje kakovosti, skrajševanje proizvodnih časov in zmanjševanje stroškov. Vitka proizvodnja, ki izvira predvsem iz Toyotinega proizvodnega sistema (TPS – angl. *Toyota Production System*), oziroma Toyotine filozofije organiziranja proizvodnje in logistike, vključno z

medsebojnim vplivanjem dobaviteljev in kupcev. Osnovana je na petih načelih vitkega razmišljanja (Liker, 2004):

- opredelitev vrednosti,
- identifikacija in integrirano upravljanje s celotnim tokom,
- oblikovanje proizvodnih sistemov, ki omogočajo tok materiala,
- uvedbe sistemov proizvodnje na »poteg« kot podpore službi stranke,
- nenehno izboljševanje poslovnih dejavnosti, da bi dosegli popolnost.

Podprta je z raznimi orodji, med katerimi sta najbolj znani stalno izboljševanje procesov (angl. *kaizen*) in odpravljanje napak (angl. *poka-yoke*). Drugi Toyotin pristop vitkosti pa je osredotočen na enakomeren tok dela skozi sistem na osnovi izravnavanja proizvodnje glede na količino ali izdelke in način vodenja proizvodnje z vlečenjem (kanban). Prednost pristopa enakomernega toka dela je, da naravno zajame celoten proizvodni sistem, pri tem pa odkriva obstoječe probleme kakovosti in s tem prispeva k zmanjšanju porat (Liker, 2004).

Za izboljšanje kakovosti, produktivnosti in učinkovitosti proizvodnje so se razvila in se koristno uporabljajo tudi druga orodja, metode, tehnike in strategije, kot so 6 sigma, 5S, 20 ključev, celovito upravljanje produktivnosti TPM (angl. *Total Productive Maintenance*, v nadaljevanju TMP), SMED (angl. *Single-Minute Exchange of Die*), JIT (angl. *Just in Time*) in JIS (angl. *Just in Sequence*). Značilno za delovno okolje vitkega podjetja je (Liker, 2004):

- delegiranje odgovornosti,
- pooblastila,
- inovacijski duh,
- proaktivno delovanje,
- izboljšana komunikacija,
- nizka hierarhija,
- podpora usposabljanju in izobraževanju,
- multi-disciplinarne delovne skupine.

Seveda pa je učinke uporabljenih metod in orodij treba tudi ustrezno meriti in ovrednotiti. Za ustrezno analizo uspešnosti poslovanja in učinkovito vodenje podjetja so potrebni sprotni podatki o dejanskem stanju in zgodovini delovanja proizvodnega sistema. Sodobni sistemi za spremljanje proizvodnje, sledenje izdelkom in kontrolo kakovosti zagotavljajo vedno več podatkov, na osnovi katerih se izluščijo kakovostne ocene o delovanju sistemov v obliki ključnih kazalnikov učinkovitosti. Pravilno izbrani ključni kazalniki, ki temeljijo na resničnih, točnih in natančnih podatkih, omogočajo enostaven vpogled v učinkovitost, kakovost in produktivnost proizvodnje.

Med ključnimi kazalniki učinkovitosti proizvodnje so poleg kakovosti pomembne predvsem produktivnost, pretočnost in skupna učinkovitost, ki so precej odvisne tudi od toka materiala

in sredstev, se pravi od logistike. Vsekakor velja, da boljši bodo ti kazalniki, bolj vitka bo proizvodnja (Liker, 2004).

1.2 Planiranje

Izvor besede planiranje najdemo v latinskem izrazu »planare« (Verbinc, 1998, str. 549). Pod pojmom plan oziroma planiranje razumemo proces razvrščanja, načrtovanja, urejanja. To je zavesten proces razmišljanja ter odločanja o ciljih v prihodnosti (Pučko, 1991). Namesto izraza planiranje večkrat zasledimo izraze napovedovanje, predvidevanje, načrtovanje.

Jacobs, Chase, Richard in Nicholas (2009) menijo, da je planiranje eno od področji v podjetju, še posebej v proizvodnih podjetjih, ki povezuje posamezne poslovne procese (prodaja, nabava, proizvodnja) v funkcionalno celoto in zagotavlja usklajeno delovanje procesov v podjetju. Kljub temu, da se vsi v podjetju zavedajo pomembnosti dobrega planiranja, velikokrat ugotavljamo, da je prav planiranje ena od šibkih točk. Ne edini pa vendar pomemben razlog za to je učinkovita in dobra informacijska podpora procesa planiranja.

Planiranje je miselna faza delovnega procesa. Gre za proces razmišljanja o prihodnjih možnostih in nevarnostih za organizacijo. Planiranje je vedno proces vnaprejšnjega zamišljanja vsega dela in želenih rezultatov ter tudi zagotavljanja, da se bo delovni proces izvedel v skladu z zamišljenim (Kerzner, 2006). Podjetja planirajo zato, ker se v organiziranem okolju ne sme ničesar prepustiti naključju in je treba biti pripravljen na vse mogoče bodoče dogodke.

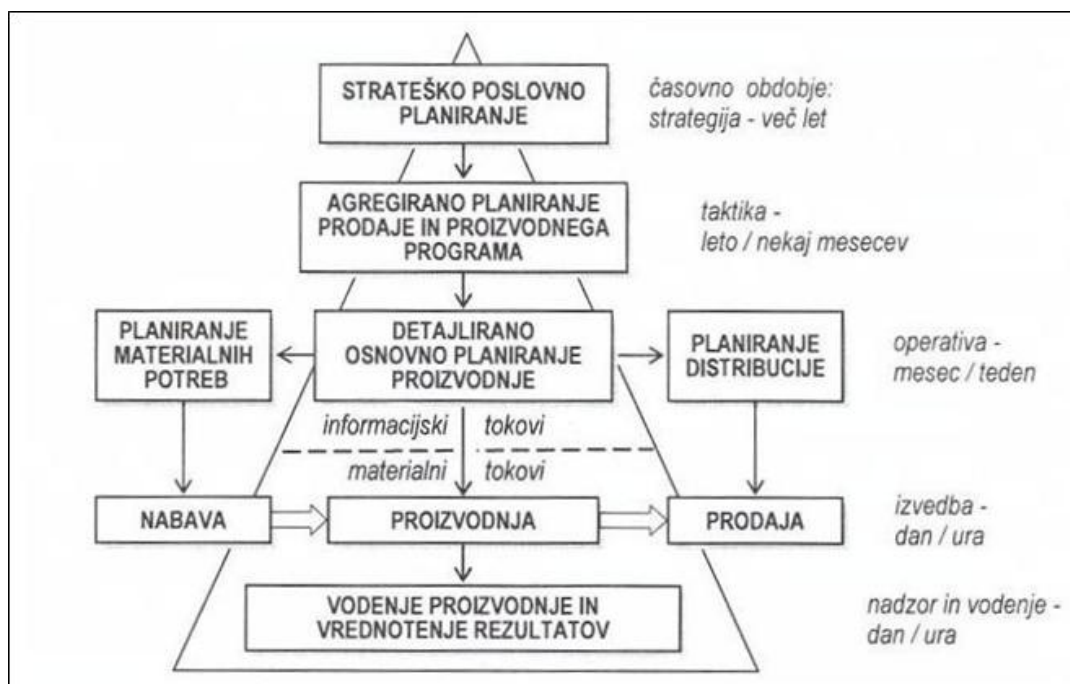
1.2.1 Planska orodja

Planiranje proizvodnje je širok pojem in jedro obvladovanja proizvodnega procesa. Označuje različne obsege planiranja ob upoštevanju ključnih izhodišč, ki so prisotna v proizvodnem procesu (Jacobs, Chase, Richard & Nicholas, 2009). Osnovna delitev planiranja je na strateško taktično ter operativno raven. Temu ustrezno so prilagojena planska orodja.

Podjetja izdelujejo različne plane, s katerimi usmerjajo odločitve o njegovem poslovanju. Pri izdelavi različnih planov upoštevajo hierarhijo ciljev, zato najprej izdelajo plan za podjetje kot celoto, iz tega pa izhaja podrobnejši plan posameznih delov. Prav tako upoštevajo hierarhijo glede **časovnih obdobj planiranja** (Slika 6).

Strateški plan podjetij določa, katere izdelke oziroma storitve bo podjetje proizvajalo ali ponujalo v prihodnje, kdo naj bi bil kupec, na katerih trgih bo podjetje konkuriralo in katere naj bi bile tiste konkurenčne prednosti podjetja, ki bodo zagotavljale ustrezne rezultate. Pri tem lahko govorimo o različnih obdobjih planiranja poslovanja in tudi o različnih izzivih planiranja zmogljivosti.

Slika 6: Časovna hierarhija planiranja in vodenja



Vir: T. Ljubič, *Operativni management proizvodnje*, 2006, str. 36.

Priprava **dolgoročnega plana** podjetja je v bistvu projekt, sestavljen iz vrste aktivnosti, ki jih morajo opraviti različni nosilci v podjetju. Ker je projekt priprave in sprejema dolgoročnega plana podjetja sestavljen iz vrste aktivnosti, je treba pripraviti spisek vseh aktivnosti, oceniti trajanje posamezne aktivnosti in določiti odgovorne osebe za njihovo izvedbo. Projektni skupini pomaga pri delu planska služba v podjetju, saj je v njej delegirana odgovornost za proces planiranja in za opravljanje in uravnavanje strokovnega dela procesa izdelave planov. Druge strokovne službe, kot na primer finančna, prodajna in tehnična služba, sodelujejo v posameznih aktivnostih v okviru procesa planiranja s tem, da pripravijo analize s svojega področja. Kar se tiče organov za sprejemanje dolgoročnega plana, ki vključuje vse dolgoročne planske akte, je njegova naloga predvsem ta, da obravnavajo in sprejemajo poleg sklepa o pripravi plana še dolgoročne usmeritve podjetja in dolgoročni plan (Ljubič, 2006).

Dolgoročni plan podjetja je seštevnik vseh delnih in zbirnih planov poslovnih enot, ob tem pa vključujejo še tiste posamezne plane, ki kažejo način reševanja delovnih, poslovnih in finančnih ter dohodkovnih povezav med poslovnimi enotami v podjetju na dolgi rok. Gre predvsem za planske prikaze medsebojnih dobav proizvodov in storitev ter ustvarjanja dobička za financiranje investicijskih projektov, skupnega izvoza in uvoza ter razvoja dejavnosti uprave podjetja (Ljubič, 2006).

Srednjeročno planiranje v podjetju je tista časovna vrsta, ki je najmanj opredeljena in jo je pravzaprav zelo težko kot posebno vrsto planiranja obravnavati. Srednjeročno planiranje pomeni uresničitev dolgoročnih planov. Kompleksni srednjeročni plan podjetja zajema celotno strukturo planov, ki pokrivajo vse enote in vsa poslovna in neposlovna področja podjetja. Srednjeročni planski cilji se morajo nujno izvesti iz dolgoročnih planskih ciljev. Po

vsebinsi in strukturi planov je srednjeročni plan podjetja dokaj podoben vsebini in strukturi kratkoročnega plana podjetja. Temeljna razlika je v tem, da se nanašajo njegovi planski cilji ter naloge na več letnih obdobjih v okviru srednjeročnega planskega obdobja in ne samo za prihodnje leto, kot je to običajno pri kratkoročnem planu podjetja (Ljubič, 2006).

Zelo pomembno je tudi srednjeročno planiranje investicij, ki zahteva odločitve o tem, katere investicijske projekte bomo uresničili v srednjeročnem planskem obdobju, kakšen bo prednostni red posameznih projektov in kakšne bodo faze izgradnje investicijskih objektov.

Srednjeročno planiranje grobo opredeli količino posameznih izdelkov, ki se bo proizvajala skozi naslednje planirano obdobje, potreben čas, potek materialnega toka in zagotavljanja virov.

S kratkoročnim planiranjem v podjetju uresničujemo dolgoročne in srednjeročne plane. S kratkoročnim planiranjem razumemo v praksi najpogostejše letno planiranje, ki se ujema s koledarskim letom. S kratkoročnim planiranjem se povezuje srednjeročne razvojne naloge in planirane spremembe v strukturah podjetja. Kratkoročno planiranje zahteva največjo natančnost in točnost. Planiran čas je od nekaj dni do treh mesecev (Ljubič, 2006).

Osnovni namen kratkoročnega planiranja v podjetju je, da v predvidenem okolju podjetja in ob predvidenih, že z dolgoročnimi planskimi odločitvami danimi razpoložljivimi prvinami delovnih procesov v podjetju, določi preostale prvine tako, da bo poslovanje čim bolj uspešno. Na podlagi dospelih in potrjenih naročil, rezervacij znanih kupcev ter ostalega povpraševanja, se v podjetju poda ocena planirane prodaje, ki služi kot osnovni vhodni podatek pri izdelavi operativnega plana. Poleg planiranja prodaje je treba upoštevati še začetno zalogo in želeno količino ter varnostno zalogo izdelkov, kjer slednja zagotavlja, da je povpraševanje pokrito tudi v primerih, ko je večje od predvidenega (Ljubič, 2006).

1.2.2 Planiranje proizvodnje

Planiranje je obvladovanje proizvodnega procesa, je jedro celotnega procesa planiranja v proizvodnih podjetjih. Planiranje proizvodnje ni zgolj proces kjer na osnovi nekih vhodnih potreb (plana, naročil kupcev...) lansiramo delovne naloge in naročila dobaviteljem. Je proces, ki mora zagotoviti, da bodo resursi (material, stroji, delavci, orodja) razpoložljivi ob pravem času na pravem mestu, s ciljem zagotoviti dobavo ob dogovorjenem roku. Pri planiranju proizvodnje je potrebno upoštevati nekaj ključnih izhodišč, in sicer:

- da so proizvodne zmogljivosti omejene,
- da se v proizvodnji pojavljajo in se bodo pojavljali nepredvideni dogodki,
- da bodo vedno obstajala ozka grla.

Za optimizacijo proizvodnih zmogljivosti je treba pripraviti plane po različnih planskih horizontih: letni, trimesečni, mesečni, tedenski in dnevni plan. Posebno pomembni so

tedenski in dnevni, ki jih imenujemo tudi terminski plani ali razporedi. Terminski plani morajo biti časovno in tehnološko natančno opredeljeni. V večini primerov jih ni možno spreminjati, saj se z njegovo potrditvijo proizvodni proces dejansko začne. Zato je še bolj pomembno, da so vsi vhodni podatki v proces planiranja in razporejanja (terminiranja) pravočasni in zanesljivi (Hyungwoo, Yushin & Soo Young, 2002).

Proces razporejanja oziroma terminiranja proizvodnje pomeni tudi optimizacijo uporabe proizvodnih zmogljivosti in odpravljanje ozkih grl za doseganje optimalnega pretoka skozi proizvodni proces. Plan proizvodnje je plan primarnih potreb (končni izdelki za prodajo), izhaja iz plana proizvodnega programa ter prodajnih naročil in določa vrste izdelkov, količine ter roke izdelave (Hyungwoo et al., 2002).

1.2.3 Tehnike planiranja

1.2.3.1 Strateško planiranje

Rusjan (2007) meni, da strateško planiranje sodi na vrhnji menedžment in zadeva najvišji nivo odločanja. Tovrstno planiranje je ključnega pomena in posledica uresničevanj vizije ter poslanstva podjetja (Slika 7). V grobem gre za dolgoročno planiranje vseh ključnih funkcij v podjetju, kot so: prodaja, nabava, kadri. Zagotavljanje dolgoročne uspešnosti je osrednji namen strateškega planiranja. Modeli strateškega planiranja so si med seboj precej podobni in vsi poudarjajo povezanost strateškega planiranja ter poslovne strategije (Van Wezel, Jorna & Meystel, 2006).

1.2.3.2 Operativno planiranje proizvodnje

Operativni plan določa katere proizvode, koliko in kdaj bomo proizvajali v naslednjem obdobju. Operativni plan se usklajuje s planom prodaje na nivoju mesečnega plana. Sestavni del tega planiranja je grobi operativni plan proizvodnje, ki mu sledi planiranje materialnih potreb ter terminiranje operacij. Časovno obdobje je odvisno od tipa izdelka ki ga proizvajamo, običajno pa je osnovna enota pri grobem planu dan, pri bolj kompleksnih izdelkih tudi teden. Časovno obdobje grobega plana mora biti najmanj tako dolgo kolikor traja izvedba naročila od nabave surovin do končnega prevzema izdelka na skladišče. Naloga tega plana je, da je s strani planerja v tem obdobju čim manj popravkov. Planer pa se mora osredotočiti na obdobje izven tega termina in pripravljati plan za naprej.

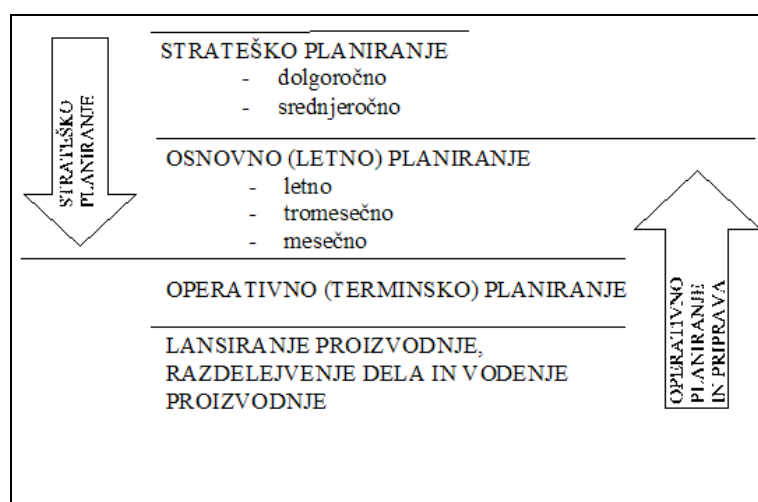
Plansko obdobje ali horizont tako neprestano drsi po časovni premici naprej. Krajši planski horizont pomeni natančnejšo napoved roka izdelave (Polajnar, Buchmeister & Leber, 2001). Operativni plan vsebuje pomembne informacije tako za prodajo kot za proizvodnjo. Njegova kvaliteta pa neposredno vpliva na celotne stroške proizvodnje.

1.2.3.3 Fino planiranje proizvodnje

Je naslednja faza grobega operativnega planiranja. Pri tem gre za obremenjevanje kapacitet, določanje zaporedja operacij ter kontrolo izvajanja aktivnosti. S terminiranjem določimo izvajalne čase za vsako operacijo v okviru naročila. Za izvedbo terminiranja moramo imeti na voljo informacije o razpoložljivih kapacitetah, človeških virih, vnaprej določen čas posamezne operacije, zalogah materialnih potreb ter delovnih sredstev.

S terminiranjem zagotovimo enakomerno zasedenost proizvodnih virov ter dobimo informacijo o preobremenjenosti proizvodnega procesa. Terminiranje se izvaja glede na vrsto proizvodnega procesa. Ločimo: projektno, posamično, serijsko, množinsko in kontinuirano proizvodnjo (Bolton, 1994, str. 227). Bistvene značilnosti so določene z ustrezno razmestitvijo planiranih subjektov.

Slika 7: Razmejitev in povezave področij planiranja



Vir: T. Ljubič, Operativni management proizvodnje, 2006, str. 31.

1.2.4 Mikroplaniranje

Učinkovito planiranje je pomemben člen za zagotavljanje uspešnosti podjetja. Maloserijski tip proizvodnje zahteva zelo natančno določanje, oziroma razvrščanje v proizvodnem procesu. Klasično planiranje se izkaže zaradi velikega števila delovnih nalogov in operacij za neučinkovito in kaže zahtevo po uvedbi mikroplaniranja (Stillwell & Harold, 2009).

Mikroplaniranje je planiranje s časovno enoto manjšo od enega dneva. Ima vse lastnosti klasičnega planiranja s tem, da posega v večjo natančnost urejanja proizvodnje. Njegove prednosti se pokažejo pri proizvodnjah z velikim številom delovnih nalogov s kratkimi časi izdelave ter velikim številom tehnoloških operacij.

Dinamika izvajanja dogodkov, zahtevnost le-teh in zahteve po optimizaciji proizvodnje kličejo po računalniško podprtih sistemih mikroplaniranja. Mikroplanska orodja omogočajo uresničevanje operativnega planiranja ter posredujejo informacijo o dejanskem stanju v proizvodnem procesu. Mikroplaniranje je naslednji nivo razvrščanja na podlagi operativnega

planiranja. Vsebuje tehnološko zaporedje za izdelavo vsakega izdelka, z upoštevanjem vseh merljivih virov v podjetju. Mednje sodijo stroji, orodja, operaterji, dobavitelji in drugi za tekoč proces pomembni viri. Pomemben podatek za generiranje plana je podatek o izkoristku kapacitet, na osnovi katerega nastaja plan (Giannelos & Georgiadis, 2003).

Novejša mikroplanska orodja so vključena v sisteme APS (angl. *advanced planning and scheduling systems*, v nadaljevanju APS). To so sistemi, ki združujejo teoretične osnove menedžmenta, nove koncepte informacijske tehnologije in kompleksne organizacijske algoritme. Ta sistem sestavljajo moduli za oblikovanje ter podporo planskega dela. Sistemi omogočajo interaktivno sestavljanje plana, na podlagi vgrajenih algoritmov, grafičnih prikazov ter spremljanju realizacije glede na plan. Prednost APS sistemov so močna analitska orodja, ki omogočajo vrsto analiz ter poročil v realnem času (Van Wezel, Jorna & Meystel, 2006).

Računalniško podprto mikorplaniranje je primerno za podjetja, ki imajo že urejeno procesno organiziranost in vpeljan informacijski sistem za upravljanje proizvodnje. Namen uvedbe takega sistema je povečati preglednost nad proizvodnjo, povečati učinkovitost proizvodnega procesa in omogočiti učinkovito delo planerja (Stillwell & Harold, 2009). Pred odločitvijo o uvedbi planskega orodja je potrebno določiti vsaj naslednje cilje, ki jih bo novo orodje podpiralo:

- podpora delu planerja,
- podpora prodaji, nabavi ter proizvodnji,
- skrajšanje časa od naročila do začetka izdelave,
- spremljanje izvajanja plana v realnem času,
- fleksibilnost,
- podpora stroškovni učinkovitosti,
- sistematično obvladovanje zalog v vseh fazah proizvodnje.

Uvedba takega sistema zahteva projektno delo in vključenost planerja, tehnologije, informatike, procesnih inženirjev in specialistov s posameznih področij upravljanja proizvodnje. Sistematično delo na projektu uvajanje je ključ za uspešno implementacijo.

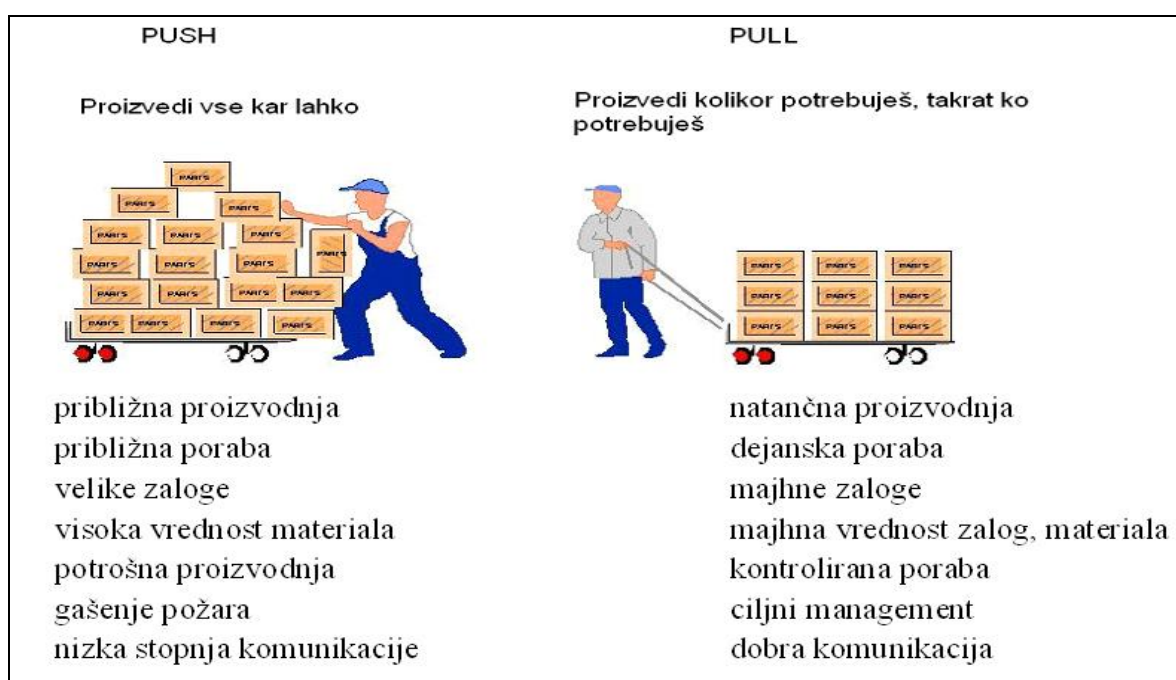
1.2.5 PULL sistem

Liker (2004, str. 104–106) navaja osnovno razlago pull sistema kot proces, ki se začne šele s signalom predhodnega oziroma procesa na višji ravni. Proces proizvodnje se sproži šele ob nastanku potrebe. Sistem ima ključne prednosti in krepi povezavo med kupcem, proizvajalcem in dobaviteljem ter spodbuja osredotočenje na temeljne proizvodne procese. Proizvodni procesi organizirani v pull sistemu omogočajo vitko proizvodnjo. Večja odstopanja od procesne zasnove niso dopustna, saj se že ob manjšem neupoštevanju pojavijo moteči dejavniki učinkovite proizvodnje, kot so prioritetni nalogi, neplanirana dela, itd.

Pull sistem omogoča optimizirati oskrbovalno verigo. Kupec sproži potrebo po izdelku, ki nato potuje skozi proizvodni proces do oddaje kupcu. Lastnosti pull sistema (Slika 8), (Liker, 2004, str. 104–112):

- minimalne zaloge,
- boljši pretok materiala,
- plačilo naročila pred ali ob proizvodnji izdelka,
- maksimiranje profita,
- boljša odzivnost na spremenjene zahteve kupca,
- proizvodnja samo tistega, kar dejansko potrebujemo,
- orodje za promocijo procesa stalnih izboljšav.

Slika 8: Push proti pull proizvodnji



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2008.

1.3 Poslovno informacijski sistem

Poslovno informacijski sistem v osnovnem pomenu opredelimo kot sistem, v katerem nastajajo se shranjujejo in se pretakajo poslovne informacije (Kovačič & Bosilij-Vukšič, 2005). Informacije imajo v vsakem organizacijskem sistemu velik pomen zaradi neprestanih potreb po sprejemanju odločitev in predvidevanju, načrtovanju dogodkov. Takšne potrebe se pojavljajo na vseh ravneh, tako najvišji, kot tudi na operativni ravni. Učinkovito informiranje poveča učinkovitost celotne organizacije. Pravočasnost in točnost informacije sta osnovna pojma za uspeh poslovanja v sodobnem podjetju. Naloga informacijskega sistema je integrirana povezava posameznih funkcionalnih področij v celoto (Turbit, 2003).

Poslovno informacijski sistemi so sestavljeni iz različnih podsistemov, kateri so oblikovani glede na osnovne funkcije poslovnega sistema. Informacijski sistemi podpirajo modularno zgradbo, ki skupaj tvorijo celoto informacijske podpore organizacije. Poslovno informacijski sistem (realiziran na primer z rešitvami ERP SAP R/3) je jedro organizacije, ki podpira odločanje strateške, upravljaljske in operativne ravni (Kieron, 2009).

Dobri poslovno-informacijski sistemi nudijo enotno podatkovno zbirko, ki vsebuje podatke o zaposlenih, kupcih, strojnih virih, dobaviteljih, izdelkih, naročilih, prodaji...vseh s podjetjem povezanih informacijah. Razvrstimo jih v naslednje programske module: vse podatke za naslednje programske module (Daft, 2007):

- proizvodnja,
- upravljanje dobavne verige,
- finance,
- projekti,
- človeški viri,
- upravljanje odnosov s strankami,
- podatkovno skladišče.

Poslovanje podjetja in informacijski sistem morata biti prilagodljiva in usmerjena v doseganje ciljev. Informacijski sistem igra ključno vlogo pri predvidevanju spremenjenih potreb strank in pri pravočasnem odzivanju na nove zahteve. Informacijski sistem je osnova za integriranje in prenovo vaših poslovnih procesov, saj pospeši hitrost izvajanja, poveča učinkovitost in vnese v poslovanje večjo dinamiko.

Informacijski sistem (v nadaljevanju IS) je urejen in organiziran sistem, ki uporabnike oskrbuje z vsemi potrebnimi informacijami za odločanje. Osnovne aktivnosti informacijskega sistema so zbiranje, shranjevanje, obdelava in posredovanje rezultatov končnim uporabnikom (Gradišar, Jaklič, Damij & Baloh, 2005).

V organizaciji nastopa kot del poslovnega sistema podjetja ter omogoča izvajanje osnovne dejavnosti in posledično doseganje zastavljenih ciljev. Njegova glavna naloga je zagotavljanje informacij potrebnih za izvajanje, upravljanje ter podporo odločanju. Zaposlenim, oziroma vključenim v sistem omogoča sprejemanje odločitev, koordinacijo, izvajanje ter analiziranje na podlagi podatkov. Z zagotavljanjem informacij podpira in omogoča izvajanje poslovnih procesov v podjetju ter zagotavlja informacije za uspešno upravljanje podjetja (Stewart, 2006).

Informacijski sistemi, v osnovi računalniško podprti sistemi, obstojijo tudi brez računalniške podpore, vendar jih zaradi majhnega obsega in pomena ne bom obravnaval. Sestavljeni so iz strojne opreme, programske opreme ter postopkov, ki določajo način delovanja in tudi ljudi, ki s sistemom upravljajo. Sestavo IS lahko razdelimo na mehki in trdi – tehnološki del. Slednjega imenujemo informacijska tehnologija, ki jo sestavljajo: računalniška strojna

oprema, programska oprema, baze podatkov in komunikacijska tehnologija. Omogoča shranjevanje, pridobivanje, komunikacijo med zaposlenimi in zunanjimi partnerji ter drugimi povezavami znotraj sistema. Predstavlja tehnološko osnovo sodobnih sistemov. Mehki del pa sestavljajo ljudje, aktivnosti, postopki in procesi upravljanja informacij (Ljubič, 2006).

1.3.1 Proizvodni informacijski sistem

Tako kot podjetja je tudi proizvodnja v njih izpostavljena nenehnim tehnološkim, informacijskim spremembam in težnjam po doseganju boljših rezultatov na vseh področjih delovanja. Informacijski sistemi so se že povsem uveljavili in postajajo jedro proizvodnih sistemov. Kupec ostaja kralj, zahtevana kakovost izdelkov se nenehno dviga, zahteva se vse hitrejša logistika. Tu se pojavi učinkovit proizvodni informacijski sistem, ki mora kljubovati vsem zahtevam na strani dobavitelja, odjemalca in proizvajalca (Ljubič, 2006).

Sodobni informacijski sistemi omogočajo kupcu vpogled v proizvodni proces in posredovanje informacij o njihovem izdelku. Na drugi strani omogočajo dobaviteljem, da postanejo del sistema in tako sami spremljajo potrebe odjemalca in temu ustrezno prilagajajo svojo proizvodnjo. Osnovna zahteva vsakega proizvajalca je proizvajati prave izdelke, prave kakovosti, ob pravem času in za pravo ceno.

Informacijski sistem mora v največji meri uresničevati in podpirati te osnovne cilje. Ceni se hitrost in zagotavljanje pravih informacij ob pravem času praviim uporabnikom (Kovačič et al., 2005). S pojmom proizvodni informacijski sistem opredelimo več sistemov, ki so vključeni v podporo proizvodnega procesa in upravljanje proizvodnje:

- vodenje proizvodnje,
- vodenje in spremljanje proizvodnega procesa,
- zagotavljanje sledljivosti tehnološkega procesa in izdelka,
- učinkovito planiranje in mikroplaniranje,
- informacijski sistemi za podporo odločanju.

1.3.2 Poslovno inteligenčni sistemi

Poslovno inteligenčni sistemi upravljanja omogočajo najvišji nivo upravljanja s podatki. Predstavljajo celovit dostop do podatkov ter njihovo obdelavo na najvišjem nivoju tako po hitrosti, kakovosti uporabnosti in obsegu. Presegajo okvire organizacije in so v vatni obliki dostopni dobaviteljem, strankam in drugim poslovnim partnerjem, kot pomoč pri njihovih odločitvah (Kovačič et al., 2004).

Poslovno inteligenčni sistemi so nasprotje posamičnih specializiranih rešitev za vsako skupino podatkov ter sistemov za podporo odločanju. Posamični sistemi so bili neučinkoviti in gledano v celoti, stroškovno nedopustni za današnjo obliko organizacije.

Prednosti inteligenčnih sistemov (Kovačič et al., 2004):

- integriran dostop do informacij na nivoju celotne organizacije,
- celovita podpora izvajanju operativnih poslovnih procesov,
- celovita podpora analitičnih odločitvenih procesov.

Inteligentni sistemi so sestavljeni iz dveh ključnih elementov: zagotavljanja kakovosti podatkov za potrebe poslovnega odločanja (podatkovno skladišče) ter dostop do podatkov in njihova analiza. Napredno tehnologijo za neposredno podporo odločanju vidimo v nadgradnji celovitih programskih rešitev ERP. Vnaprejšnja priprava in prilagajanje svojim potrebam so prednosti inteligenčnih sistemov. Tehnologije, ki jih inteligenčni sistemi nudijo (Jaklič, 2002):

- standardna poročila on line,
- poizvedbe po podatkovni bazi,
- vizualizacija podatkov,
- poslovni portali,
- sprotna analitična obdelava podatkov (OLAP – angl. *Online analytical processing*),
- podatkovno rudarjenje,
- orodja za kvantitativno modeliranje (simulacije, časovne vrste...)

1.4 Celovite informacijske rešitve (ERP/MES)

S pojmom označujemo sklop sistemov, oziroma orodij, ki sestavijo celovito rešitev v podjetju. Zavedanje pomena vloge informacijske tehnologije, kot pogoja uspešnega poslovanja, je v današnjem času nujno potrebno. V času hitrih sprememb je zavedanje pomena informacijske tehnologije konkurenčna prednost. Močno se je povečalo število informacij na vsakem koraku in ob neustrezni selekciji se lahko hitro znajdemo v slepi ulici ali celo zaidemo v nepopravljiv položaj. Celovite systemske rešitve nam nudijo selekcijo opravil in informacij, hitrost delovanja, pravočasno posredovanje podatkov, inovativen sistem delovanja in učinkovito izvajanje naših procesov. Prednost celovitih rešitev je v tem, da rešitve integrirajo poslovne funkcije podjetja in istočasno podpirajo integracijo poslovnih procesov na nivoju celotnega podjetja (Žabjek, Kovačič & Indihar Štemberger, 2008, str. 147–161).

1.4.1 Rešitve ERP

Želja po integriranem sistemu, ki podpira vse funkcije v podjetju, je pripeljala do razvoja ERP sistemov, kot jih poznamo danes. So celovite informacijske rešitve za podporo procesov v podjetju. So rešitve, ki podjetjem omogočajo uvajanje najboljših praks. (Žabjek et al., 2008, str. 147–161). Podpirajo upravljanje vseh virov v podjetju, kot so finance, nabava, proizvodnja. Uporaba teh rešitev ima pozitiven vpliv na razvoj odnosov s kupci ter omogoča učinkovitejše povezovanje s partnerji v oskrbovalni verigi (Kovačič & Indihar Štemberger, 2007).

Med glavne prednosti rešitev ERP sodijo zmožnost avtomatizacije in integracije poslovnih procesov, uporaba skupnih podatkov in poslovne prakse vseh akterjev v podjetju ter kreiranje in dostopnost do informacij v realnem času. ERP je sestavljen modularni sistem, ki dobi pravo vrednost šele ob uporabi večine, oziroma vseh modulov. Moduli se med seboj dopolnjujejo in delujejo v medsebojni odvisnosti. Prednosti sistemov ERP so:

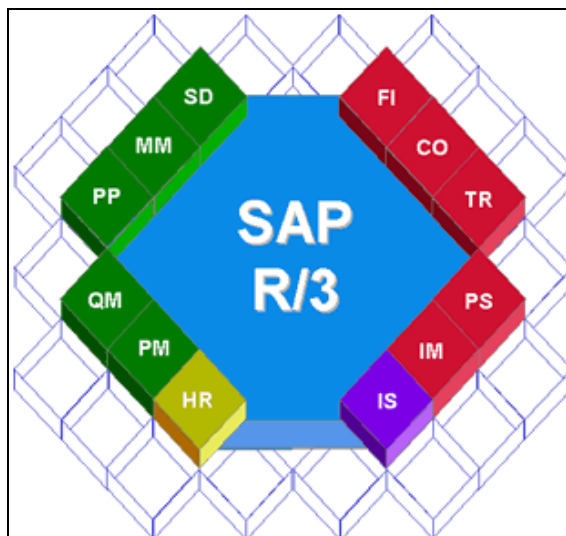
- standardizacija sistemov, ki omogoča hiter prenos informacij,
- združljivost funkcij,
- hitrost dostopa do informacij,
- natančnost dokumentiranja,
- oblikovanje in optimizacija procesov,
- enkratno obravnavanje podatkov.

ERP (angl. *Enterprise Resource Planning*) je sistem, ki v eni bazi združuje podatke, ki jih pri svojem delu uporabljajo različne organizacijske enote v podjetju, uporabnikom pa omogoča shranjevanje in priklic podatkov v realnem času (Kieron, 2009).

Osnova ERP sistemov je modularna zgradba. Večje število samostojnih modulov tvori celoto, kateri je skupna podatkovna baza, ki posreduje informacije uporabnikom (modulom). Takšno modularno rešitev lahko opredelimo kot celovito povezan in na poslovnem modelu organizacije temelječ sistem, ki zagotavlja optimalne možnosti načrtovanja, razporejanja virov in ustvarjanja dodane vrednosti same organizacije, kot tudi z njo povezanih partnerjev (Kovačič et al., 2005). Sistem se je v praksi izkazal kot zelo uporaben in inovativen. Omogoča visok nivo specializacije na posameznem področju in podpira novosti, ki se lahko ustvarjajo neodvisno v obliki novega modula.

Primer sistema ERP je Orodje **SAP R/3**. SAP R/3 je poslovni informacijski sistem družbe SAP AG, ki omogoča celovit pregled poslovanj. Je modularni sistem kjer lahko v proces poslovanja vključimo le module, katere potrebujemo za učinkovito poslovanje. S SAP rešitvami dobimo močno orodje za upravljanje poslovnih procesov v podjetju. Vsaka organizacija tvori skupek različnih poslovnih procesov, ki dodajajo vrednost kupcu, zaposlenim ter lastnikom. Učinkovito orodje za podporo teh procesov je SAP. Celoten sistem tvori več kot 50 različnih modulov, od tehničnih (MBA – mobilne komunikacije), vsebinskih (vzdrževanje, nadzor kakovosti), do specifičnih (storitve). Izbor le teh pa je odvisen od narave poslovanj vsakega podjetja (Teufel, Rohricht & Willems, 2000).

Slika 9: Modularna zgradba SAP R/3



Vir: Sap – poslovni sistem, 2010.

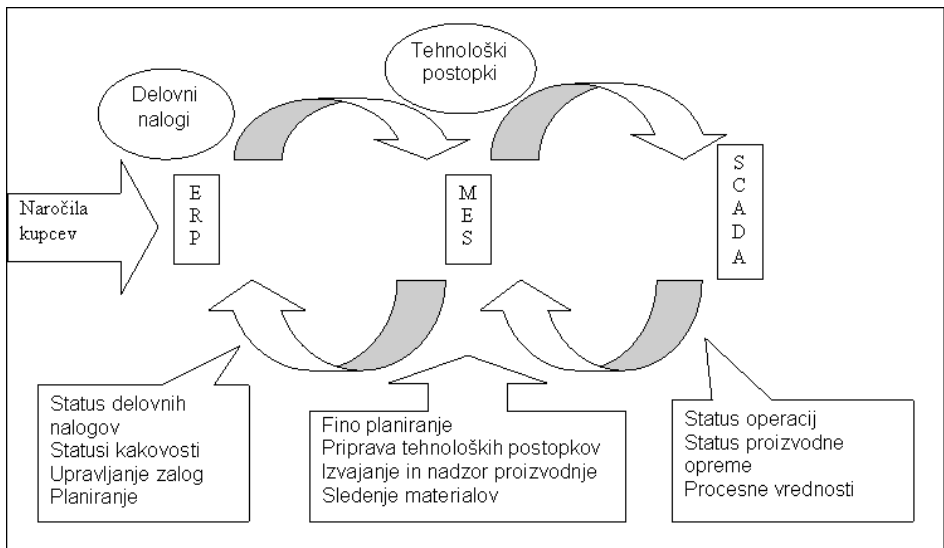
1.4.2 Rešitve MES

Proizvodna informatika v današnjem času predstavlja pomemben segment pri uvajanju informacijskih sistemov za vsako proizvodno podjetje. V mislih imam proizvodne informacijske rešitve MES, ki so uvedene znotraj proizvodnega okolja organizacije in so integrirane v celovit informacijski sistem proizvodnega podjetja (Scholten, 2009).

MES (angl. *Manufacturing Execution System*) predstavlja sistem za odločanje o proizvodnji. Te rešitve obsegajo upravljanje in krmiljenje proizvodnih procesov, spremljanje delovanja strojev in naprav, spremljanje učinkovitosti ljudi, upravljanje mikroplaniranja in razporejanja v proizvodnji, sledljivost izdelkov in materiala, upravljanje z dokumentacijo v proizvodnji, statistično procesno kontrolo, upravljanje skladišč itd. (Scholten, 2009).

Scholten (2009) navaja, da gre pri sistemih MES (Slika 10) za sistem povezave proizvodnih in poslovnih procesov. Predstavlja most med proizvodnim okoljem in poslovnim svetom. Osnovan je na standardih, kar pomeni nižje stroške in krajšo dobo implementacije. Namenjen je tako proizvodnim kot kosovnim procesom, kjer je potrebno optimalno razporejanje delovne sile, zalog in opreme, nadzor in upravljanje proizvodnje, kreiranje delovnih nalogov in poročil... Je neodvisen od operacijskega sistema in se ga lahko implementira v vsako okolje, kar omogoča cenejše nadgradnje podjetjem.

Slika 10: Sistem MES



Vir: Prirejeno po A. Kovačič, *Management poslovnih procesov*, 2005.

Sistem **MES** združuje metode in orodja, uporabljena za izvršitev proizvodnje. Predstavlja formalizacijo proizvodnih metod in zajem ter distribucijo podatkov v uporabni in sistematični obliki. Osnovni sklopi vsakega sistema MES so (Kovačič et al., 2005, str. 303):

- zagotavljanje sledljivosti skozi proizvodnjo,
- obvladovanje proizvodnega procesa,
- kakovost proizvodov.

Sistem MES je nadomestil statistična orodja za upravljanje proizvodnje – SPC (angl. *Statistical Process Control*), ki so zahtevala veliko papirja in obdelave grafov, tabel...

Definicijo in seznam aktivnosti, ki jih vsebujejo sistemi MES določa in vzdržuje organizacija MESA (angl. *Manufacturing Execution Sysatem Association*, v nadaljevanju MESA).

Uporaba sistema MES ponuja veliko prednosti (Scholten, 2009):

- skrajšanje ciklusa izvedbe,
- skrajšanje časa vnosa podatkov,
- reduciranje delovne sile,
- reduciranje papirnatega dela,
- izboljšanje kakovosti proizvodov,
- olajšanje dela operaterjem proizvodnje,
- izboljšanje planiranja,
- izboljšanje servisa strankam,
- optimalno izkoriščanje skladiščnih kapacitet.

Funkcionalnosti sistema temeljijo na realnih podatkih iz proizvodnje, dejanski učinek pa občutijo uporabniki. To so ljudje, ki so neposredno povezani z upravljanjem proizvodnje, operaterji, vodje oddelkov in tudi neposredno vodstvo podjetja. Hiter razvoj informacijske tehnologije je sisteme MES potisnil v ospredje informacijskih rešitev za vsako podjetje. Že uveljavljeni ERP sistemi so kompleksna celota, ki ne obravnava podrobnosti procesnih podatkov. Sistemi MES niso konkurenca ali nadomestilo ERP sistemov, temveč so nadgradnja z dejanskimi informacijami iz proizvodnje (Polajnar & Bračko, 2009).

Funkcije sistemov MES so (Scholten, 2009; Polajnar & Bračko, 2009):

- alokacija resursov in statusa, upravlja vire, zaloge, ljudi, materiale, opremo, dokumentacijo,
- načrt operacij, zagotavlja zaporedje izvajanja nalog v proizvodnem procesu,
- transportne proizvodne enote, upravlja pretok proizvodnih enot preko delovnih nalogov,
- kontrola dokumentov, nadzor nad formami (vzdrževanje receptur, skic, procedur, programov...),
- zbiranje informacij, povezava s proizvodnjo,
- upravljanje dela, status osebja v »minutnem« okolju,
- upravljanje procesov, snemanje proizvodnje in korekcija parametrov,
- upravljanje vzdrževanja, orodij, opreme,
- sledenje proizvodnji in zgodovina, vpogled v preteklo delo, informacije o komponentah, materialih, opremi, alarmi,
- analiza učinkovitosti, poročanje o aktualnih operacijah v primerjavi s preteklimi in pričakovanimi rezultati.

Prednosti in koristi, ki jih prinašajo ti sistemi, niso zgolj finančne, so tudi nemerljive in posredne koristi za poslovanje in odločanje, v nekaterih primerih tudi odločilne prednosti za obstanek podjetja na trgu. Z uvedbo MES sistema se poveča pregled nad proizvodnim procesom, na voljo imamo lahko ažurne on-line podatke. Posledica tega so ob pravilni interpretaciji prihranki, tako posredni kot neposredni. Med neposredne prihranke uvrščamo: zmanjšanje pretočnih časov, zmanjšanje stroškov priprave proizvodnje, dvig izkoristka zmogljivosti, zmanjšanje zalog, zmanjšanje izmeta.

Kovačič (2005, str. 307) med posredne in nemerljive prihranke uvršča:

- izboljšave proizvodnih procesov in operacij,
- izboljšave planiranja proizvodnje,
- napredki pri poslovanju,
- pričakovane izboljšave na področju povečanja zadovoljstva kupcev, zadovoljstva zaposlenih.

Z razumevanjem prednosti sistema, postane le ta nepogrešljivo orodje za odločanje na ravni proizvodnih procesov.

1.4.3 Izbira primerne informacijske rešitve

Pogoj pred odločitvijo o investiciji v prenovo informacijskega sistema so določeni poslovni procesi in opredeljena strategija družbe. Večina ponudnikov programskih rešitev za uspešno implementacijo pogojuje urejeno procesno organiziranost poslovanja. Strogo funkcijska ureditev je za današnje sisteme ERP neustrezna in ne dopušča uspešne implementacije. Prav tako ni primerno prilagajanje sistema obstoječim procesom, če so ti določeni v nasprotju z bodočo sistemsko ureditvijo. Težko in za večino podjetij prezahtevno je uvesti celoten ERP sistem naenkrat. Modularni sistem se tu izkaže kot dobra rešitev, saj omogoča uvedbo po korakih in tako omogoča uporabniku da se razvija skupaj s sistemom (Turbit, 2003, str. 39).

Odločitev o izboru najprimernejše rešitve preučimo, poleg splošnega, še s tehnično tehnološkega, poslovnega, procesnega ter vsebinskega vidika.

Splošni kriteriji (Turbit, 2003):

- sodobna izdelava z objektnim razvojnim pristopom,
- kompatibilnost s standardnim operacijskim sistemom,
- sistemsko vodena podpora dokumentacije in vzdrževanja,
- kupcu je na voljo v izvorni kodi,
- programska rešitev uporablja skupno podatkovno bazo,
- predstavlja enovito rešitev,
- proizvajalec sodeluje pri uvedbi in ugotavljanju potreb ter nudi zadostno podporo pri uvajanju.

Tehnično tehnološki kriteriji:

- funkcionalnost,
- zanesljivost,
- kakovost systemske in uporabniške dokumentacije,
- način in kakovost vzdrževanja,
- celovitost in povezljivost,
- prilagodljivost glede obsega funkcionalnosti,
- varnost in zaščita,
- zanesljivost, razpoložljivost, stabilnost in inovativna tehnološka platforma.

Vidik kakovosti:

- usposobljenost izvajalcev,

- kakovost sistemske tehnične podpore,
- kakovost vzdrževanj aplikacij,
- sledljivost in preglednost postopkov podpore,
- organiziranost, sposobnost koordiniranja in zmožnost obvladovanja izvajalcev.

S procesnega vidika se na področju podpornih procesov uporabljajo standardne programske rešitve, medtem ko se na področju inovativnih procesov praviloma uporabljajo unikatne rešitve narejene po meri uporabnika. Ustreznost procesnim zahtevam lahko ocenjujemo s primerjavo procesnega modela in modela podatkov. Oceno funkcionalnosti pa izvedemo s primerjavo referenčnega procesnega modela in načrtovanim modelom poslovnih procesov. Rezultat je stopnja pokritosti informacijskih potreb določenega področja (Damij, 2005).

1.4.4 Uvajanje celovitih rešitev

Uvajanje celovite rešitve predstavlja pomemben korak k prenovi in informatizaciji poslovanja. Temelji na konceptu prenove poslovanja in na prenosu najboljših praks, zajetih v tej rešitvi, v okolje organizacije (Polajnar et al., 2007). Sama uvedba takega sistema v podjetja zahteva vnaprejšnjo pripravo vseh vključenih v sistem. Potrebno je dobro poznavanje in razumevanje tako proizvodnega procesa, kot tudi informacijskih tehnologij, sistemov avtomatizacije in delovanja ERP poslovnega informacijskega sistema (Turbit, 2003). Dober pristop pri integraciji ERP/MES rešitev prinese proizvodnemu podjetju izboljšanje učinkovitosti opreme, izboljšanje učinkovitosti proizvodnega osebja, zmanjšanje izmeta, sledljivost na izdelkih, pretočnost (vitkost) proizvodnje itd. (Turbit, 2003). Uvajanje tovrstnih rešitev je zelo kompleksen proces, ki traja več let in običajno postopoma. Vse skupaj pa seveda prispeva k izboljšanju konkurenčnosti proizvodnih podjetij.

Smoter uvedbe je dobro preučiti vsaj s tehnično tehnološkega vidika, poslovnega vidika ter procesno vsebinskega. Za slednjega velja, da je potrebno prilagoditi procese integrirani rešitvi ali pa izbrati tako rešitev, ki ustreza trenutni procesni zasnovi. V večini primerov gre za prilagajanje tako sistema kot procesov, da se doseže optimalno sistemsko in procesno ureditev.

Uvajanje rešitve je obsežen in pomemben proces v poslovni prenovi, ki je šele začetek na poti k obvladovanju poslovnih procesov, natančnejšemu napovedovanju in sprejemanju ustreznih poslovnih odločitev. Za uspešno implementacijo rešitve skrbi projektni tim. Samo implementacijo razdelimo v štiri projektne faze (Kovačič, 2002, str. 213):

- načrtovanje in vzpostavitev projekta,
- analiziranje stanja ter snovanje prenove informatizacije,
- priprava prehoda na nov poslovni model,
- izvedba (uvajanje, prilagajanje in dograjevanje).

1.4.4.1 Faze uvajanja rešitev

Faza načrtovanja zajema opredelitev obsega prenove in zagotovi vse potrebne aktivnosti za nadaljne faze. Glavne točke te faze so opredeljeni cilji, projektni tim, pričakovana struktura procesov in podpora posloводства.

Faza snovanj in načrtovanj je že obsežnejša in zajema vse ključne aktivnosti, po katerih bo tekla poznejša prenova. V tej fazi moramo tehtno razdelati vsa področja prenove in si zastaviti jasne poti do uresničitve ciljev. V tej fazi je zaželeno vključiti eksperte za posamezna področja, kateri vsak za svoje področje zagotovo posredujejo najbolj optimalno obliko. Zaključni izdelek te faze je program prenove ter način uvedbe in prehoda na novi model.

Faza priprave prehoda vključuje izobraževanje vseh vključenih v poslovni proces, skrbno načrtovanje systemskega prehoda in ravnanj v primerih, ko ne bo šlo vse po načrtih. Običajno se faza prehoda opravi s paralelnim delovanjem obeh sistemov. Direktni prehod je mnogo bolj tvegan vendar vse pogostejše uporabljen, ker se testiranja izvajajo že v fazah priprave (blue print) podatkov in gradnje samega sistema. Za uspešno implementacijo je tu najpomembnejše izobraževanje.

Zadnja faza je faza izvedbe. V tej fazi fizično izvedemo prenovi sistema, na osnovi predhodno določenih kriterijev. Na osnovi projektne dokumentacije začnemo s testiranjem in prenovi sistema po posameznih področjih. Tu gre za sodelovanje naročnika in ponudnika, ki skupaj po korakih gradita sistem. Systemske rešitve so v osnovi univerzalne z možnostmi mnogih nastavitev in tu je pomembna vloga naročnika, da zna napovedati pričakovani in potrebe, ki jih mora nova informacijska rešitev zagotoviti. Sklepni del testiranja in uvajanja opreme je dokumentacija, ki nastaja skozi celotno uvajanje sistema in na koncu predstavlja glavni dokument na osnovi katerega se preveri delovanje in skladnost sistema s projektno dokumentacijo ter kasnejši prevzem.

1.4.4.2 Ključni dejavniki uspeha uvajanja rešitev ERP/MES

Pri uvajanju tovrstnih sistemov gre za projekte z visoko stopnjo tveganja in posledično nizko uspešnostjo. Eden pomembnejših elementov pri uvajanju rešitev je percepcija menedžmenta, glede potrebe po procesni usmerjenosti podjetja. Ključ za uspešno izbiro, implementacijo in uporabo predstavlja modeliranje poslovnih procesov v taki smeri, da se planirani procesi kar najbolje pokrivajo s procesi, implementiranimi v rešitvi (Žabjek, Kovačič & Indihar Štemberger, 2008). Uspešno uvajanje celovitih rešitev zagotovimo s pregledom ključnih dejavnikov uspeha, ki jih obravnavamo kot cilje, ki morajo bi uspešni, da zadostimo pogoju uspešne uvedbe celovitih programskih rešitev (Kovačič et al., 2005). Avtorji navajajo različne ključne dejavnike, vendar kljub temu obstajajo nekateri prevladujoči, ki jih avtorji najpogostejše omenjajo (Žabjek et al., 2008):

- vključitev in podpora vodstva,

- jasni cilji strategij in obseg uvajanja rešitev,
- organizacija projektnega tima in njegove kompetence,
- izobraževanje uporabnikov,
- prenova poslovnih procesov,
- menedžment sprememb,
- komunikacija,
- vključitev in sodelovanje uporabnikov,
- prenos podatkov in starih rešitev ERP,
- vključevanje zunanjih sodelavcev,
- uporaba principov projektnega menedžmenta,
- aktivna vloga sponzorja projekta,
- izbira tehnološke arhitekture,
- minimalno prilagajanje rešitev ERP posebnostim organizacije.

Uspešnost uvajanja rešitev ERP je odvisna od več dejavnikov. Gre za spremembe pri zaposlenih, organiziranosti, procesih in poslovanju podjetja (Umble & Umble 2002). Cilj prenavljanja in uvajanja novih procesov in organizacijskih struktur je pripravljenost zaposlenih na spremembe. Najpomembnejši dejavnik, ki je potreben skozi celoten poslovni proces je učinkovita komunikacija (Harmon, 2007). Prenova poslovnih procesov pomeni tudi vzpostavitev nove poslovne kulture in prenos nalog in odgovornosti na nižje ravni upravljanja. Rezultat prenove je tudi spremenjena organizacijska struktura in nove naloge ter odgovornosti zaposlenih. Tu se pokaže potreba po zaposlenih, kateri so prilagodljivi in sposobni stalnega učenja.

Spremembe na področju človeških virov. Na področju človeških virov upravljanje sprememb vključuje usposabljanje zaposlenih, vključenih v prenovu poslovnih procesov, razvoj novih veščin, potrebnih za obvladovanje novih procesov ter samo postavitev izobraževalnih sistemov. Ti ključni dejavniki morajo biti uvedeni znotraj samega projekta prenove, ob tem pa je potrebno zagotoviti tudi ustrezno motivacijo zaposlenih in pripravljenost za sodelovanje. Zagotoviti je potrebno ugodno delovno okolje, podporo vodstva ter pripravljenost vseh zaposlenih na spremembe.

Ključno vlogo imajo in bodo imeli znanje, inovativnost in sposobnost posameznikov ter zmožnost organizacije po hitrejšem učenju kot njihovi konkurenti. Prav iskanje pravih ljudi, z zahtevanimi sposobnostmi, je eden glavnih problemov pri prenovi poslovnih procesov (Možina, 2002).

Vključevanje in podpora vodstva. Temeljit razmislek o strateških usmeritvah organizacije na področju kadrov, menedžmenta, znanja in organiziranosti poslovnih procesov je poleg informatizacije pogoj za uspešen zaključek projekta prenove. Za projekti prenove najpogosteje stojijo menedžerji, ki običajno ne poznajo vpliva informacijske tehnologije na poslovanje in se niti ne zavedajo možnosti in priložnosti, ki jih ta tehnologija nudi (Indihar

Štemberger & Kovačič, 2006). Menedžment se mora zavedati, da ima informacijska podpora strateški pomen na poslovanje podjetja. Posledica zavedanja pa je sodelovanje menedžmenta in službe za informatiko v celotni fazi prenove poslovnih procesov od zasnove do izvedbe projekta. Rezultat dobrega aktivnega sodelovanja je uspešno sestavljen in izpeljan projekt prenove informacijskega sistema.

Spremembe na področju poslovnih procesov. Uvajanje rešitev ERP močno posega tudi na področje poslovnih procesov. Pred prenovo poslovnih procesov je prvi korak identifikacija ključnih procesov v organizaciji. Procese in njihovo sestavo bom predstavil v naslednjem poglavju, tu bom navedel le osnovna dejstva, ki so pomembna za uspešno implementacijo ERP sistema.

Spremembe na področju poslovnih procesov zahtevajo določitev lastnikov procesov, njihovo opredelitev ter dokumentiranost. Hammer in Champy (2003) ter drugi avtorji navajajo, da so ljudje tisti, ki prenavljajo procese. Zaposleni morajo prevzeti lastništvo nad procesi, s katerimi upravljajo. V mnogih podjetjih procesi kljub prenovi nimajo določenih lastnikov ali so določeni le v manjši meri. Lastnike procesov je potrebno določiti, jim opredeliti določeno mero pooblastil ter jih vključiti v projekt prenove na samem začetku. Ker je naloga lastnika procesa skrb, da se prenova zgodi, morajo biti lastniki procesov zaupanja vredne osebnosti, ki uživajo ugled in spoštovanje ter so pripravljeni na spremembe (Hammer & Champy, 2003; Žabjek et al., 2008).

Bosilij-Vukšić (2004) ter drugi avtorji navajajo, da mora vrhnji menedžment prevzeti pobudo in morebitno odgovornost za vse spremembe ter poskrbeti za dovolj zgodnjo vključitev lastnikov procesov v projekt modeliranja in prenove.

Opredeljeni in z lastniki določeni procesi so osnova za dokumentiranje ter beleženje sprememb na procesih. Sodobni modeli procesov vsebujejo grafično predstavitev ter vsebinsko opredelitev izvajanja procesov kot ključno izhodišče prenove poslovnih procesov. Avtorji so si enotni (Harrison et al., 2004), da le ustrezno dokumentirani procesi zagotavljajo pogoj uspešne prenove. Prav manjkajoča ali nepopolna dokumentacija ERP rešitev lahko ogrozi prenovo sistema.

Procesna usmerjenost poslovanja je končni cilj prenove. Ima temeljno vlogo pri uspešnem uvajanju ERP sistemov. Ob tem se ključni dejavniki konkurenčnosti kažejo na področju upravljanja z znanjem, inovativnosti, sposobnosti povezovanja, sposobnosti hitrega ukrepanja ter sprotnega prilagajanja spremembam (Žabjek et al., str. 147–161). Podjetja morajo projekt prenove obravnavati kot projekt sprememb poslovanja in uporabiti pristop menedžmenta poslovnih procesov (Žabjek et al., 2008, str. 147–161).

Žabjek, Kovačič in Indihar Štemberger (2008, str. 147–161) v raziskavi vpliva procesne usmerjenosti poslovanja na uvajanje celovitih programskih rešitev ERP navajajo naslednje ugotovitve:

- če menedžment sprememb v podjetju vključuje sposobnost učenja zaposlenih in prilagodljivost zaposlenih različnim nalogam, potem ima to pozitiven vpliv na uspešnost uvajanja celovitih programskih rešitev v podjetju;
- če ima menedžment pri projektih uvajanja celovitih programskih rešitev dovolj znanja s področja informatike poslovanja in aktivno podpira pobude informatikov ter razume pomen procesne usmerjenosti in aktivno podpira menedžment poslovnih procesov v podjetju, lahko posledično pričakujemo pozitiven vpliv na uspešnost uvedbe celovite programske rešitve;
- če menedžment poslovnih procesov vključuje opredelitev poslovnih procesov, dokumentiranost poslovnih procesov ter opredelitev lastnikov poslovnih procesov, to nakazuje na obstoj procesne usmerjenosti in percepcije menedžmenta o menedžmentu poslovnih procesov v podjetju, kar ima pozitiven vpliv na uspešnost uvajanja celovitih programskih rešitev;
- če vrhnji menedžment podjetja obravnava menedžment poslovnih procesov (MPP) kot temelj sprememb poslovanja, to nakazuje na obstoj njegove percepcije o vlogi MPP v podjetju, kar ima pozitiven vpliv na uspešnost uvajanja celovitih programskih rešitev.

1.5 Inventivno invencijska dejavnost

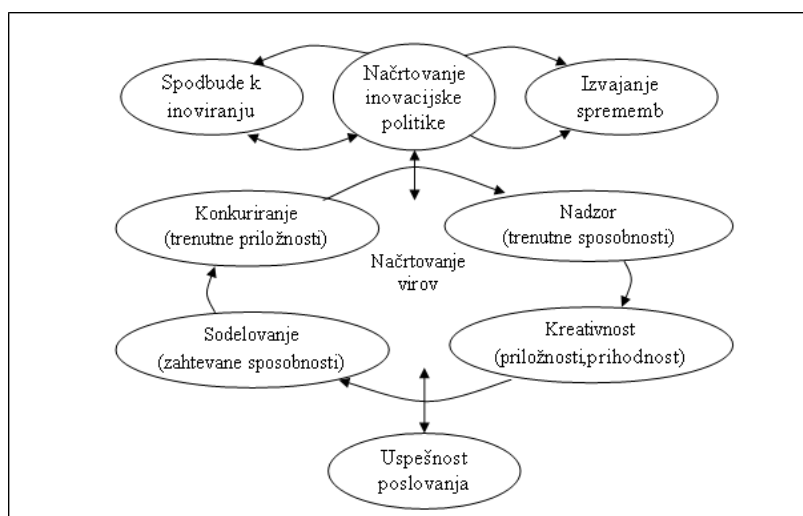
Čas znanosti in tehnologije od nas zahteva nenehno težnjo po spremembah. Inovacijska dejavnost je oblika organiziranosti, s katero je omogočeno sistemsko uvajanje sprememb v družbi. Prihodnost uspešnih gospodarskih družb je v inovacijah na področju izdelkov, procesov in storitev. Na temo inovacij v strokovni literaturi najdemo veliko definicij. Schumpeter na prvo mesto postavlja invencijo, inovacijo in kot zadnjo difuzijo inovacij. Invencijo opredelimo kot vsakršno ustvarjalno spoznanje, razrešitev ali dosežek. Je izhodiščna ideja za novost, torej ideja s potencialom (Kolektor Group d.o.o., 2008).

Definicija inovacije se glasi: inovacije so koraki, potrebni za vpeljavo novih izdelkov, storitev ali proizvodnih procesov na trg. Ne nanašajo se le na tehnološka vprašanja, ampak tudi na organizacijske, vodstvene, komercialne in izobraževalne potrebe, ki prispevajo k ekonomski konkurenčnosti organizacij in s tem tudi k uspešnosti celotne regionalne ekonomije (Kolektor Group d.o.o., 2008).

Inovacija je opredeljena kot nov pojav, sprememba, prenova. Inovacija nastane iz invencije, ki je razvita do faze uporabnosti. Je nov ali bistveno izboljšan izdelek, proces, storitev. O inovaciji govorimo tako v tehničnem kot ekonomskem smislu, vendar ekonomski učinek ni pogoj za opredelitev inovacije. Vse večkrat se inovacije nanašajo na inoviranje tehnologij, nove tehnične stroje, program ter načine proizvodnje. Za dolgoročen uspeh organizacije je potrebno skrbno načrtovanje nenehnega produciranja invencij in pretvarjanja le teh v inovacije. Učinkovita invencijska strategija vodi gospodarske družbe k konkurenčnosti in ustvarjanju večjih donosov. Odjemalci zahtevajo novosti in v vlogi proizvajalca, ponudnika

izdelkov in storitev je treba biti na to pripravljen in sposoben odjemalcu v vsakem trenutku ponuditi inovativno rešitev v obliki izdelka ali storitve.

Slika 11: Ključi modela načrtovanja inovacijske politike



Vir: M. Markič, *Inoviranje procesov: pogoj za odličnost podjetja*, 2004, str. 106.

Difuzija je naslednja stopnja v procesu sprememb. To je faza, ko se ekonomska vrednost inovacije pretvori v stvarno. V fazi difuzije se inovacija po njeni prvi praktični uporabi širi na širši krog uporabnikov. Mnogi vidijo in ocenjujejo rezultat inovacije šele v fazi difuzije, torej, ko inovacijo osvoji dovolj širok krog uporabnikov (Markič, 2004).

1.5.1 Standardizacija

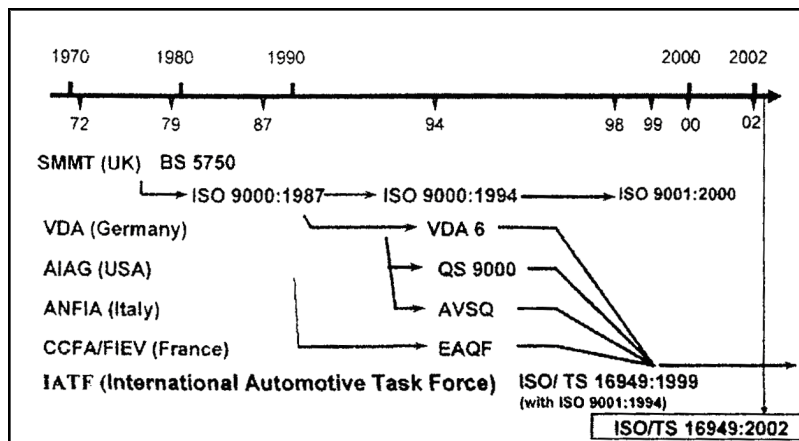
Od 80-ih let 20. stoletja dalje sta se v svetu uveljavila dva pristopa obvladovanja kakovosti: prvi pristop so standardi **ISO 9000**, drugi pristop pa je celovito obvladovanje kakovosti.

Prvo serijo standardov ISO 9000 je leta 1987 objavila Mednarodna organizacija za standardizacijo – ISO (angl. *International Standard Organization*, v nadaljevanju ISO), ki je svetovna zveza nacionalnih organov za standarde. V Sloveniji je za pripravo standardov ISO 9000 zadolžen Slovenski inštitut za standardizacijo – SIST. ISO standardi so prvi in najstarejši standardi, ki se uporabljajo v širšem mednarodnem gospodarskem prostoru. Ključni pomen dajejo zahtevam, kot so: organizacija, procesi, dokumentacija in nadzor. ISO standardi opredeljujejo, da mora najvišje vodstvo priskrbeti dokaze o svoji zavezanosti razvoju in izvajanju sistema obvladovanja kakovosti.

Zahteve za pridobitev certifikata ISO 9000 so natančno določene, standardi so mednarodno priznani in splošno uporabni. Omogočajo lažjo in bolj objektivno primerjavo ter ocenjevanje podjetij, ki si prizadevajo izboljšati kakovost poslovanja in delovanja nasploh. Standardi ISO 9000 omogočajo izboljšave delovnih procesov, identifikacijo napak in postavljajo okvir za presojanje, ali proizvodi in storitve ustrezajo vnaprej postavljenim merilom. Z vzpostavitvijo sistema vodenja kakovosti po ISO standardih se v podjetju doseže: ureditev notranjega

poslovanja, pregledno organiziranost, opredelijo se pristojnosti in odgovornosti, so dobra podlaga za sistemizacijo in opis delovnih mest, izboljšajo se notranje komunikacije, so lahko podlaga za usposabljanje zaposlenih, dvigne se zavest zaposlenih o pomenu kakovosti v podjetju, nenazadnje pa se omogoča doseganje skladnosti z zahtevami in pričakovanji odjemalcev, ... Vendar pa standardi ISO 9000 predstavljajo le minimalne zahteve za doseganje kakovosti. Zato je večina razvitih držav kot nadgradnjo standardov ISO uvedla nacionalne nagrade za sisteme vodenja kakovosti in naknadno nagrade za poslovno odličnost (Juran, 2004, str. 29).

Slika 12: Razvoj standardov kakovosti v svetovni avtomobilski industriji



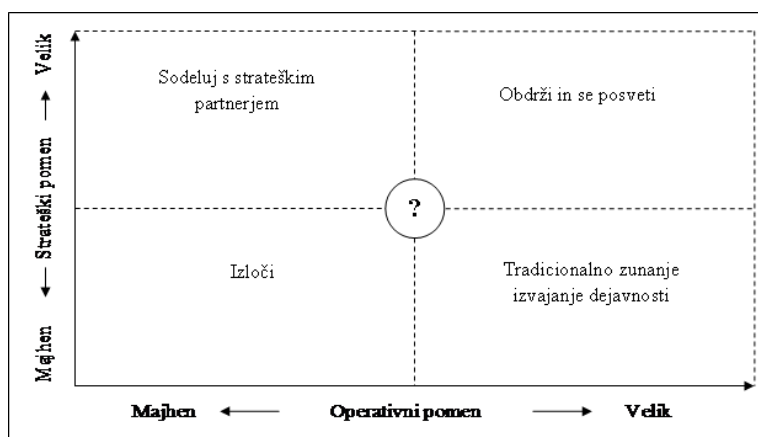
Vir: Kolektor Group d.o.o., Interno gradivo, 2009.

1.5.2 Delo v kooperaciji

Zunanje izvajanje označujemo kot eno najsodobnejših oblik menedžerskih strategij, kot odgovor na zahtevo po učinkovitosti ter konkurenčnosti organizacije. Z zunanjim izvajanjem se želimo usmeriti na ključne razsežnosti, znižati stroške delovanja in sprostiti kapacitete za druge namene (Seifert, 2003). Gre za pogodbeni prenos dejavnosti brez lastniških deležev, običajno za dejavnosti, ki jih je organizacija določen čas opravljala sama. S to obliko poslovanja organizaciji dvigujejo raven organizacijskih zmožnosti (Kavčič & Bertonecelj, 2009, str. 17).

Razlogi, zakaj se odločamo za zunanje izvajanje gre iskati v največjih primerih v nižanju stroškov, vendar so pri nas na prvem mestu povečanje zmogljivosti, oziroma razbremenitev lastnih zmogljivosti za bolj zahtevna razvojna dela z večjo dodano vrednostjo, sledijo še osredotočenost na temeljno dejavnost, izboljšanje finančnega stanja, krajšanje dobavnih rokov. Poleg tega so zunanji izvajalci, manjše družbe, oziroma posamezniki, specializirani za ožja področja delovanj in zato učinkovitejši ter stroškovno ugodnejši v svojem segmentu (Kavčič & Bertonecelj, 2009, str. 19).

Slika 13: Matrika odločanja o zunanjem izvajanju



Vir: A. Kavčič, *Management zunanjega izvajanja dejavnosti*, 2009, str. 34.

S tega vidika bi načeloma lahko celotno proizvodnjo, razen razvojne, prenesli na zunanje izvajalce ter s tem zagotavljali delo in socialni položaj manjšim podjetnikom v regiji, sami pa opravljali zgolj funkcijo upravitelja, oziroma vmesnega člana med kupcem in izvajalcem. To je izvedljivo, ni pa naše poslanstvo, zato v zunanjih izvajalcih iščemo predvsem izvajanje enostavnejših operacij z nižjo dodano vrednostjo ter izravnavanje naših kapacitet na posameznih operacijah.

Zunanja dejavnost prinaša poleg prednosti tudi tveganja. Največja tveganja so (Kavčič & Bertoncelj, 2009, str. 22):

- tveganje zagotavljanja kakovosti,
- finančna tveganja,
- tveganje izgubljenega znanja,
- tveganje izgube redkih kadrov,
- tveganje izgube vpliva in pregleda nad tržiščem,
- tveganje prevzema posla,
- tveganja, povezana z logistiko.

Tveganja obstajajo, vendar jih, ob natančno urejenem procesu zunanjega izvajanja s poudarkom na logistiki in odgovornosti za kakovost storitev, sprotno spremljamo in korigiramo (Seifert, 2003).

Vseh dobaviteljev ne gre metati v isti koš, zato jih je smotrno razvrstiti v razrede zanesljivosti. Z zagotavljanjem kakovosti tudi pridobijo na zaupanju in s tem ustrezno lahko povečujemo količino oddanega dela v zunanje izvajanje. Z najboljšimi dobavitelji se sklene pogodbe o sodelovanju, v katerih so opredeljene obveznosti tako ene kot druge strani. Običajno je v pogodbah navedena tudi minimalna količina del za obdobje, ki pa se ob večjih gospodarskih vzponih, oziroma padcih tudi spremeni. Pogodbe imajo oblike kratkoročnih pogodb.

Novejša oblika zunanjega izvajanja je ti. »Offshoring«, ki pomeni prenos poslovnega procesa na cenejšo lokacijo. Tu imamo v mislih predvsem države na vzhodu in v Aziji. Tovrstna dejavnost je v orodjarstvu v močnem vzponu. Med razlogi, zakaj v tako obliko sodelovanja, je največkrat v ceni, zmogljivostih, dobavnih rokih. Posledica učinkovitega offshoringa se pokaže v lastni proizvodnji na skrajšanju rokov ter cenovni prednosti pred konkurenco, zaradi nabave cenejših polizdelkov, katerim se v lastni proizvodnji le doda operacije, ki dodajajo vrednost (Kavčič & Bertonec, 2009, str. 27–32).

Slika 14: Hierarhija potreb v dobavni verigi (oblikovana po Maslowovi hierarhiji potreb)



Vir: J. K. Liker, *The Toyota Way*, 2004.

2 MALOSERIJSKA PROIZVODNJA V SKUPINI KOLEKTOR D.O.O.

2.1 O skupini Kolektor d.o.o.

Koncern Kolektor je globalna družba s široko razvejano mrežo podjetij in podružnic v Evropi, Ameriki in Aziji, z jasno vizijo obvladovati globalno tržišče in skladno z razvojem širiti tržno mrežo. Poslanstvo Koncerna je iskanje poslovnih priložnosti skozi reševanje tehnoloških izzivov prihodnosti.

Njegovo delovanje je usmerjeno v tri panožne stebre: avtomobilska tehnika, hišna tehnika in industrijska tehnika. Ostati želi vodilen proizvajalec v segmentu komutatorskega programa ter aktivno širiti ostalo ponudbo, predvsem novih izdelkov. V vsakem stebru svojega delovanja

išče fokus. Podjetje spodbuja storitveni model v smeri reševanja problemov svojih strank. Postati želi učeče se podjetje, s poudarkom na ključnih kadrih ter uveljaviti transnacionalno mentaliteto.

2.1.1 Zgodovina Kolektorja

Začetki tovarne Kolektor segajo v leto 1963, ko je bila ustanovljena tovarna Kolektorjev Idrija. Osnovni proizvod je bil komutator (del elektromotorja). Nekaj let kasneje je bilo sklenjeno partnerstvo z nemškim podjetjem Kaut&Bux.

Leta 1990 se Kolektor oblikuje kot d.o.o. z družbenikom FMR d.o.o. in družbenikom Kaut&Bux. Leta 1993 ameriško podjetje Kirkwood kupi Kaut&Bux in tako postane 51-odstotni lastnik Kolektorja. Od leta 1997 dalje Kolektor prevzame vodilno vlogo proizvajalca komutatorjev v Evropi. V letu 2000 je podjetje pridobilo certifikat sistema ravnanja z okoljem ISO 14001. V procesu globalizacije Kolektor postane večinski lastnik družb Iskra Feriti, Sinyung (Južna Koreja), TKI Inc. (USA) in Synatec iz Idrije. Leta 2002 ameriško podjetje Kirkwood proda svoj poslovni delež slovenskim lastnikom Kolektorja in s tem postane Kolektor 100 odstotna slovenska last. Kasneje Kolektor odkupi od Kirkwooda tudi nemško podjetje Kaut&Bux.

Z letom 2004 je Kolektor nastopil s koncernsko organizacijo in s koncernskim načinom vodenja skupine Kolektor. To je bil vzrok za delitev starega podjetja na osnovno podjetje, organizirano v novi družbi Kolektor Pro ter na krovno podjetje koncerna Kolektor Group d.o.o. Na hčerinsko družbo Kolektor Pro d.o.o. se je prenesla proizvodna dejavnost – proizvodnja komutatorjev, krovna družba Kolektor Group d.o.o. pa je ohranila strateške naloge za vsa podjetja v koncernu, to je prodajo in nabavo, finance, računovodstvo, informatiko in sisteme vodenja (kakovosti, ravnanja z okoljem) kot tudi razvijanje novih proizvodnih programov s pomočjo svojega razvojnega oddelka.

2.1.2 Kolektor danes

Skupina Kolektor je globalna družba s široko razvejano mrežo podjetij in podružnic v Evropi, Ameriki in Aziji. Strateški položaj sedeža skupine v centru Evrope (Slovenija), omogoča prisotnost na vseh pomembnih tržiščih, kjer oskrbujejo svoje kupce s takojšnjimi in odgovornimi rešitvami. Jedro njihovega poslovanja predstavlja razvoj, proizvodnja in trženje komutatorjev, kjer so se ustalili kot vodilna globalna skupina. Poleg proizvodnje komutatorjev proizvodni program širijo tudi na področje elektronike, feritnih jeder in navitij ter plastičnih komponent. Pridobljeno znanje, izkušnje zaposlenih in obstoječo opremo pa s pridom izkoriščajo za razvoj izdelkov za prihodnost. Kljub širokemu proizvodnemu programu delujejo kot celota z unikatnim razvojem, tehnologijo in programi. Podjetja v skupini so ključnega pomena, saj prispevajo k uspešnemu poslovanju celotne skupine in tako uresničujejo svoje dolgoročne cilje.

Pod streho koncerna Kolektor Group d.o.o. je dandanes več kot 20 podjetji (Slika 15), katerih

dejavnost posega na področja financ in bančništva, obveščanja in oglaševanja, trgovine, proizvodnje komutatorjev, feritnih izdelkov in proizvodnje drugih, novih izdelkov. Med njimi je petnajst proizvodnih podjetji, od tega jih je šest v Sloveniji, preostala pa so v Nemčiji, Južni Koreji, ZDA, Iranu, BiH in na Kitajskem. Koncern ob koncu leta 2009 doma in po svetu zaposluje preko 3.500 ljudi.

Slika 15: Družbe koncerna Kolektor

Komponente in sistemi	Stavbna tehnika in izdelki za dom
• Kolektor Sikom	• Kolektor Liv
• Kolektor Kautt & Bux	• Kolektor Missel Schwab
• Kolektor TKI	• Kolektor Koling
• Kolektor Sinyung Industrial	
• Kolektor Commutator (Wuxi)	Industrijska tehnika in energetika
• Kolektor Bosna	• Kolektor Synatec
• Kolektor Magma	• Kolektor Sinabit
• Kolektor Febo	• Kolektor Orodjarna
• Kolektor Magnet Technology	• Kolektor Etra
• Kolektor Liv	• Nanotesla Institut
• Kolektor KFH	

Vir: Kolektor Group d.o.o., Interno gradivo, 2010.

2.2 Kolektor Orodjarna

Podjetje Kolektor Orodjarna d.o.o. je del skupine Kolektor. Ustanovljeno je bilo konec leta 2007. Združuje znanje in izkušnje strokovnjakov nekdanje orodjarne podjetja Liv iz Postojne, orodjarne podjetja Kolektor Sikom iz Idrije ter avtomatizacije in strojegradnje skupine Kolektor Group d.o.o. iz Idrije. Skupaj predstavlja močno in stabilno orodjarno s preko 160 zaposlenimi in je ponosen član skupine Kolektor. Svojo dejavnost gradi na podlagi orodjarske in industrijske tradicije, ki izhaja iz dolgoletnega tesnega sodelovanja s proizvodnjo podjetij skupine Kolektor. S svojim delovanjem je v preteklosti bistveno pripomogla k vzponu skupine, ki je med drugim tudi pomemben dobavitelj svetovni avtomobilski industriji in industriji gospodinjskih aparatov.

Kolektor Orodjarna deluje na dveh lokacijah v Sloveniji, in sicer v Idriji in Postojni. Z lastnim razvojem in konstrukcijo orodij, strojev, naprav in avtomatizacije, sodobno opremo, širokim spektrom obdelav in močno kooperantsko mrežo nudi celovito storitev svojim kupcem oziroma partnerjem na področjih orodjarstva in avtomatizacije ter strojegradnje. Posebej močna je pri izdelavi orodij za brizganje termoplastov, kjer že nekaj let tudi uspešno konkurira na evropskem trgu. Na podlagi izkušenj z izdelavo preciznih orodij za izdelavo komutatorjev vstopa na področje manjših, preciznih brizgalnih orodij za brizganje duroplastov.

Slika 16: Proizvodni lokaciji v Idriji (levo) in Postojni (desno)



Vir: Kolektor orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2008.

Orodjarska lokacija v Idriji je specializirana za izdelavo manjših, preciznih brizgalnih in rezilno-kovalnih orodij. Temu je prilagojena tudi oprema. Kapacitete, ki pokrivajo večino potrebnih obdelav, se dopolnjujejo s sodelovanjem s kooperanti. Na postojnski lokaciji se izdelujejo brizgalna orodja večjih dimenzij.

Izpolnjevanje dogovorjenih rokov in še prej njihovo potrjevanje sta, poleg ustrezne kakovosti orodja, največji izziv za novoustanovljeno podjetje. Eden od osnovnih strateških ciljev novega podjetja je zato dobava orodja oziroma orodjarske storitve naročniku v dogovorjenem roku. Za izpolnitev tega cilja moramo osvojiti in obvladati predvsem naslednja dejstva:

- pokrivanje celotnega spektra nujenja orodjarskih storitev za skupino Kolektor:
 - izdelava novih orodij za razvojne projekte oziroma vzorce,
 - izdelava novih orodij za redno proizvodnjo,
 - vzdrževanje in popravilo orodij za redno proizvodnjo,
 - urgentna popravila orodij za redno proizvodnjo.
- dnevno spreminjanje prioritet, predvsem pri izdelavi orodij za razvojne projekte,
- velika množica relativno majhnih naročil s strani različnih naročnikov ob hkratni izdelavi velikih projektov,
- večanje deleža izdelave orodij za naročnike izven skupine, pri katerih roki izdelave ne smejo biti odvisni od internih prioritet skupine,
- omejene kapacitete,
- zahteva po profitabilnosti podjetja.

Vse te zahteve so pogosto protislovne. Največkrat prihaja do zamika že obljubljenih rokov pri izdelavi novih orodij za redno proizvodnjo zaradi prednostne izdelave orodij za razvojne projekte ali urgentnih popravil.

Rešitev je samo kvalitetno planiranje, ki ne pomeni samo iskanja najbolj optimalnega zaporedja delovnih operacij, ampak tudi stalno komunikacijo z naročniki in drugimi partnerji,

predvsem kooperanti. Podprto mora biti s stalno svežimi informacijami iz proizvodnje o stanju in lokaciji nedokončane proizvodnje ter zasedenosti kapacitet. Gre za dnevno iskanje kompromisov ter njihovo usklajevanje z naročniki.

Za izpolnitev cilja dobave orodja v dogovorjenem roku je bilo potrebno, ob ustrezni organizaciji in vpeljavi poslovnega sistema skupine Kolektor SAP R/3, najti in vpeljati sistema za mikroplaniranje in spremljanje proizvodnje, ki sta medsebojno povezana v realnem času in dnevno povezana s poslovnim sistemom SAP R/3. Planerju, ostalim v orodjarni in naročnikom omogočata stalen dostop do pravih informacij, ki so osnova za pravilno odločanje.

2.2.1 Vizija in poslanstvo

Poslanstvo Orodjarne je povečevati konkurenčnost naših kupcev s kakovostno in predvsem inovativno orodjarsko storitvijo. Z razvojem in izdelavo orodij bomo še naprej prispevali k razvoju skupine, v kateri želimo ostati večinski dobavitelj orodja in orodjarskih storitev. Moči pa smo združili predvsem z namenom uspešnejšega nastopanja na slovenskem in evropskem trgu. Svojim kupcem oziroma partnerjem ponujamo široko znanje, kakovost in zanesljivost. Vse to bomo tudi v prihodnje dosegali z moderno opremo in še bolj pomembno usposobljenimi, motiviranimi in zadovoljnimi zaposlenimi

Kot globalni dobavitelj kakovostnih orodij za brizganje termoplastov in duroplastov želimo zagotavljati celovito ponudbo in strokovno podporo, zlasti v zahtevnih segmentih avtomobilske industrije. S trendom konstantnih izboljšav predstavljamo razvojnega dobavitelja kupcem, s katerimi v sinergiji prispevamo k večji uspešnosti obojih.

2.2.2 Značilnosti proizvodnje v Orodjarni

Področje znanja in razvoja temelji na tehnični tradiciji, visoki usposobljenosti strokovnega kadra, nenehnem vlaganju v znanje in razvoj. To nam zagotavlja obvladovanje sodobnih tehnologij od konstrukcije do izvedbe po zahtevah naročnika.

Naša prednost sta lasten razvoj in konstrukcija orodja z uporabo računalniške simulacije. Pohvalimo se lahko s sodobno opremljeno orodjarno, ki nudi preverjene rešitve za posamezna orodja. V okviru skupine Kolektor nudimo podporo partnerjem pri razvoju in izdelavi končnega izdelka. Imamo osvojene tehnologije izdelave orodij za brizganje termoplastov, brizganje po GIT tehnologiji ter 2K orodij za brizganje termoplastov. Ključne obdelovalne operacije, ki jih obvladuje Orodjarna v Idriji, so:

- struženje,
- rezkanje,
- okroglo brušenje,
- ploskovno brušenje,

- utopna erozija,
- žična erozija in
- poliranje.

Vse te operacije se izvajajo na CNC strojih. Klasičnih strojev je samo še za vzorec. Zato je CAM (angl. *Computer aided manufacturing*) programiranje najpomembnejši podporni oddelek proizvodnji. Vse končne meritve delov orodij, ki morajo biti posebej natančno izdelana, se preverja na CNC merilnem stroju v merilnici.

2.2.2.1 Serijska proizvodnja

Osnovna in najbolj obsežna dejavnost orodjarne je malo serijska proizvodnja brizgalnih orodij za družbe znotraj koncerna Kolektor. Tovrstna proizvodnja predstavlja več kot 50 odstoten delež vse proizvodnje. Glavne značilnosti serijske proizvodnje:

- veliko število različnih izdelkov (več kot 1.000),
- kratki roki izdelave,
- veliko število tehnoloških operacij na izdelkih,
- unikatni posamični izdelki, oziroma zelo majhne serije do 20 enakih kosov.

2.2.2.2 Projektno delo

Drugo največjo skupino dela predstavlja delo na projektih. Projektno delo imamo razdeljeno na področje komutatorskega programa, orodij za brizganje plastike ter področje rezilnih orodij.

Delo vodij projektov je široko in sega od pridobivanja kupcev, komunikacij, do koordinacije aktivnosti pri izdelavi orodij ter poprodajnih vzdrževalnih aktivnosti. Največji izziv nam predstavlja združevanje projektnega dela z redno proizvodnjo. Teoretiki zagovarjajo ti dve obliki proizvodnje kot ločeni in nezdružljivi, vendar pri nas te možnosti nimamo. Razlog je predvsem v izkoriščenosti kapacitet, stroškovni učinkovitosti ter nezmožnosti zagotovitve zadostnega števila virov (Kerzner, 2006).

Dela na projektih so še bolj kot redna proizvodnja prilagojena rokom izdelave. Pritiski s strani kupca so veliki, zato je izdelava orodij po planiranem zaporedju in fazah v večini primerov površna in nedosledna. Procesna oblika organiziranosti zahteva tudi od projektnega dela podrejanje pravilom in opravljanje zgolj aktivnosti, ki jih predvideva procesna zasnova.

Zaradi velikega števila odstopanj na projektih, smo to delo z proizvodnega vidika poenotili z redno proizvodnjo. To pomeni, da so projekti deležni enake tehnološke priprave dela ter informacijske podpore kot redno delo. Plansko obdobje nam pravočasno posreduje informacijo o zmožnostih proizvodnje in realno pričakovanih terminih. Vodje projektov tesno sodelujejo s planerjem ter se na podlagi podatkov iz sistema odločajo o optimalnih rešitvah.

2.2.2.3 Vzdrževanje orodij

Tretja po obsegu najmanjša, skupina orodij je vzdrževanje in obnova le teh. Obnova orodij je pri kompleksnejših orodjih ključnega pomena za kupca v okviru poprodajnih aktivnosti. Ponekod dosega ta storitvena dejavnost tudi več kot 50 odstotkov vsega posla. Pri nas je zaradi zahtevnih orodij manjših dimenzij tega manj, ker je v več primerih ceneje izdelati novo orodje kot staro obnoviti. Storitve zaradi obsega ne planiramo, oziroma s kupci delamo v smeri napovedovanja storitev. S tem lahko planiramo zasedenost kapacitet v določen terminu in se temu primerno organiziramo.

2.2.2.4 Razvoj novih izdelkov

Lastna konstrukcija nam omogoča razvoj izdelkov po željah kupca. Konstrukcija igra v Orodjarstvu pomembno vlogo, saj pomeni lasten know-how, ki je v novoustanovljenih podjetjih redek, še redkejši pa pri ponudnikih tovrstnih storitev na vzhodu in Aziji. Razvoj veliko pripomore k prepoznavnosti in reference so v Orodjarstvu odločilne za pridobivanje novih zahtevnih projektov. Seveda to predstavlja odgovornost in strošek iz vzdrževalnega vidika. Vse konstrukcijske napake pri izdelavi orodij tako prenesemo nase, kar je v nekaterih primerih precej tvegano. Z vlaganjem v izobraževanje na razvojnem področju smo naredili velik korak v smeri zagotavljanja kakovosti na tem področju.

2.2.2.5 Raziskovalna dejavnost

Te dejavnosti nimamo podprte znotraj družbe, temveč na ravni koncerna. Prisotni smo na področjih, ki so potencialna za naše delovanje v fazi razvoja in realizacije ideje. Spremljanje novosti na področju materialov, tehnoloških odkritij ter informacijske podpore pa uresničujemo predvsem z obiski namenskih sejmov ter udeležbo na seminarjih.

2.2.2.6 Inventivno invencijska dejavnost

V družbi Kolektor Orodjarna d.o.o. se zavedamo pomena inovacij. Uporabljamo skupen sistem inovacijske politike pod okriljem koncerna ter na ta način skrbimo za kar najširšo prepoznavnost naših inovacij. Za maloserijsko proizvodnjo so zelo pomembne predvsem inovacije s tehnološkega vidika, usmerjene v izboljšavo procesov, oziroma tehnično rešitev na izdelkih. Inovacije se beležijo na inovacijskem portalu, ki deluje na Intranetu in je dosegljiv vsem zaposlenim. Vsaka inovacija je tako vidna vsem zaposlenim v družbah znotraj koncerna Kolektor. Z inovacijami želimo vzgojiti inovativno kulturo organizacije in si s tem zagotoviti dolgoročno konkurenčnost in možnosti za napredek. Ideje se porajajo vsem zaposlenim, nekateri jih producirajo brez spodbude, drugi potrebujejo spodbudo da idejo prenesejo na vidno mesto, kjer ima možnost za uspeh.

Osnovna vodila, zakaj je zbiranje idej koristno, so izboljšanje delovnega okolja, povečanje učinkovitosti, racionalizacija delovnih procesov, izboljšanje celotne verige v proizvodnji. Ideje pozitivno vplivajo na celotno družbo in imajo tudi določen psihološki vpliv na

zadovoljstvo zaposlenih. Inovativno okolje daje pozitiven odnos do dela, boljše rezultate, manjšo odsotnost z dela ter posledično tudi večje zadovoljstvo zaposlenih v zasebnem življenju. Ideje se zbirajo preko skrbnikov idej, ki so v vlogi svetovalca, oziroma pomočnika pri vnosu idej v spletni portal. Skrbnik idej tudi v določenih terminskih obdobjih vrednosti ideje ter avtorje ustrezno nagradi. Vse ideje zaslužijo pohvalo, najboljše pa so tudi denarno nagrajene. Pomembno je, da se ceni vsako, še tako preprosto idejo in se s tem večja zadovoljstvo zaposlenih ter konkurenčnost podjetja.

2.2.3 Posebnosti orodjarske proizvodnje v skupini Kolektor

Orodjarna Kolektor d.o.o. združuje dve orodjarski lokaciji, ki sta si medsebojno precej različni tako po orodjih, ki jih izdelujeta, kot po sami organizaciji dela. Idrijska lokacija v največji meri izdeluje in vzdržuje orodja za osnovni proizvodni program skupine Kolektor, proizvodnjo komutatorjev.

Orodjarska proizvodnja na tej lokaciji pomeni predvsem izdelavo manjših orodij za brizganje duroplastov, štancanje in preoblikovanje bakra ter končno obdelavo komutatorjev. Velika večina orodij je v manjših serijah osno simetričnih brizgalnih vložkov premera do 80 mm in dolžine do 200 mm in rezilnih vložkov za štanice ter štanice dimenzij do 500 x 500 mm. Posebnost idrijske lokacije je veliko število posameznih naročil. Vsak dan je potrebno začeti in zaključiti povprečno 20 naročil. V delu je vedno med 1.000 in 1.500 delovnih nalogov, ki se odpirajo za vsako posamezno pozicijo orodja. Pomemben delež dela se odda v kooperacijo.

Slika 17: Manjši natančni izdelki – Idrija



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2009.

Lokacija v Postojni izdeluje in vzdržuje večja orodja za brizganje termoplastov. Orodja dosegajo dimenzije do 1.200 x 1.200 mm in maso do 15 ton. Največji naročnik teh orodij je Kolektor Liv s programi sanitarne in čistilne tehnike ter avtomobilskega programa. Orodja se načrtujejo in izdelujejo projektno. Naenkrat je v izdelavi približno 40 projektov, ki lahko vsebujejo od enega posameznega orodja pa do 50 orodij. Vedno več dela se odda v kooperacijo. Glede na to, da je potrebno delovni nalog odpreti za vsako posamezno pozicijo orodja, je v obdelavi stalno do 500 delovnih nalogov. Vedno bolj pogosti so tudi primeri, ko

ena lokacija izdeluje posamezne pozicije ali operacije za orodja, ki se izdelujejo na drugi lokaciji.

Slika 18: Večja orodja – Postojna

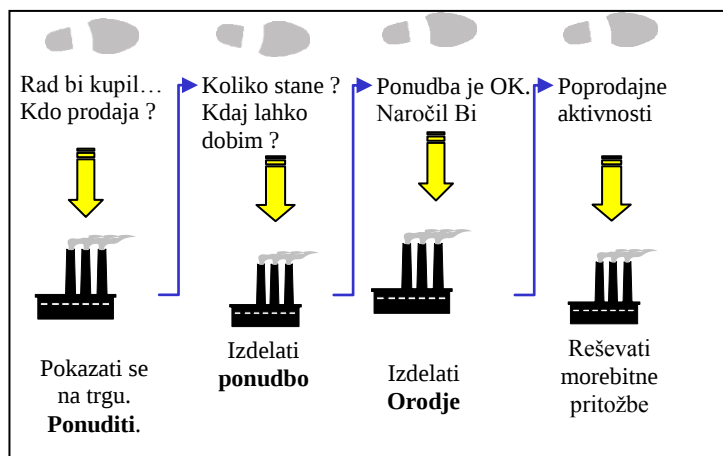


Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2009.

2.2.4 Definicija poslovnega procesa izdelave orodji

Za lažje prepoznavanje procesa so opredelili ključne procese, ki so pomembni za uresničitev kupčeve želje kar prikazuje Slika 19. Procesni pristop pri nas pomeni zadovoljiti pričakovanja kupcev. Proces je skupek aktivnosti za zadovoljitev kupčeve želje.

Slika 19: Glavni procesi organizacije



Vir: T. Vidmar, Interno izobraževanje o kakovosti in sistemih kakovosti, 2004.

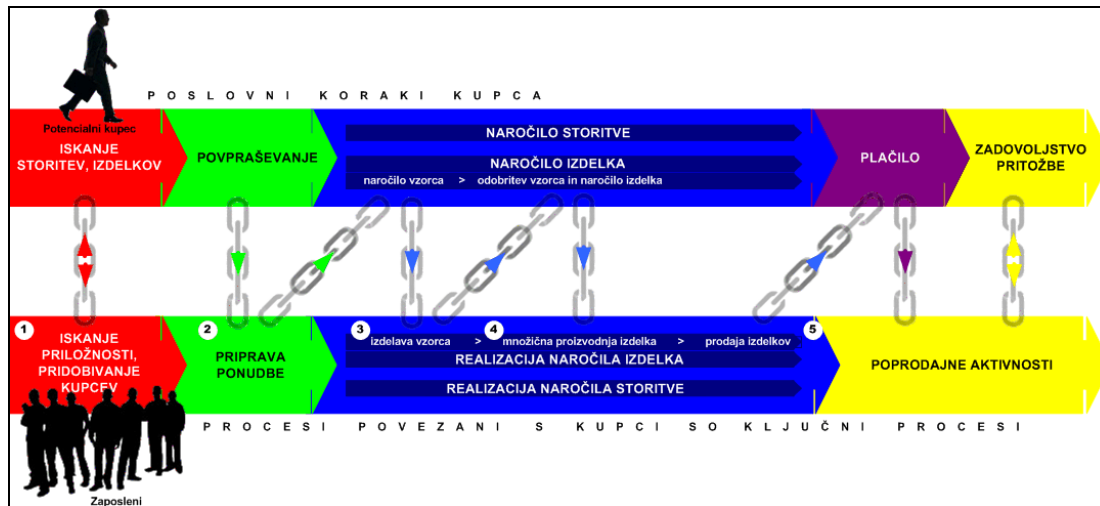
2.2.4.1 Zaporedje in medsebojni vplivi procesov

Zaporedje procesov prikazuje Slika 20. Osrednja pozornost je namenjena bistvenim operativnim procesom, ki so v tesni povezavi s poslovnimi koraki odjemalcev. Nenehna osredotočenost k odjemalcem nam omogoča razumevanje njihovih sedanjih in prihodnjih potreb, izpolnjevanje njihovih zahtev in preseganje pričakovanj.

Ključne koristi za družbo Kolektor Orodjarna, ki nam jih prinaša stalna osredotočenost k

odjemalcem, so naša večja lojalnost ter večja prilagodljivost in odzivnost na tržne priložnosti. Medsebojne vplive procesov ter njihovo soodvisnost s funkcijami družbe prikazuje spodnja tabela. Poleg tega prikazuje tudi soodvisnost s procesi, katerih lastnik je družba Kolektor Orodjarna d.o.o.

Slika 20: Načelo procesnega pristopa



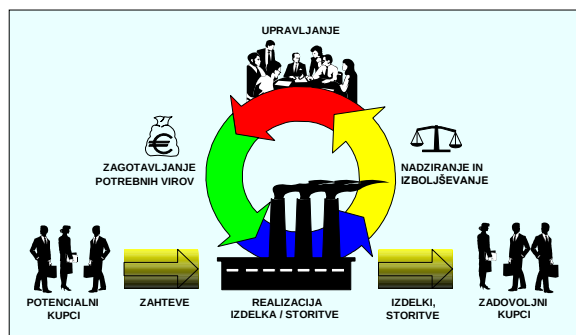
Vir: Kolektor Group d.o.o., Interno gradivo, 2009.

2.2.4.2 Prepoznavanje procesov

Glede na velikost in naravo poslovanja Kolektor Orodjarna d.o.o. ter razumevanje in videnje procesov, smo prepoznali vse procese, ki jih potrebujemo v sistemu vodenja kakovosti in jih na najvišji, 1. ravni razdelimo na upravljalne in operative:

- **upravljalni**
 - procesi, s katerimi usmerjamo organizacijo.
- **operativni**
 - procesi, s katerimi si zagotavljamo potrebne vire,
 - procesi, s katerimi realiziramo izdelek/storitev,
 - procesi, s katerimi nadzorujemo, izboljšujemo delo.

Slika 21: Upravljalni in operativni procesi



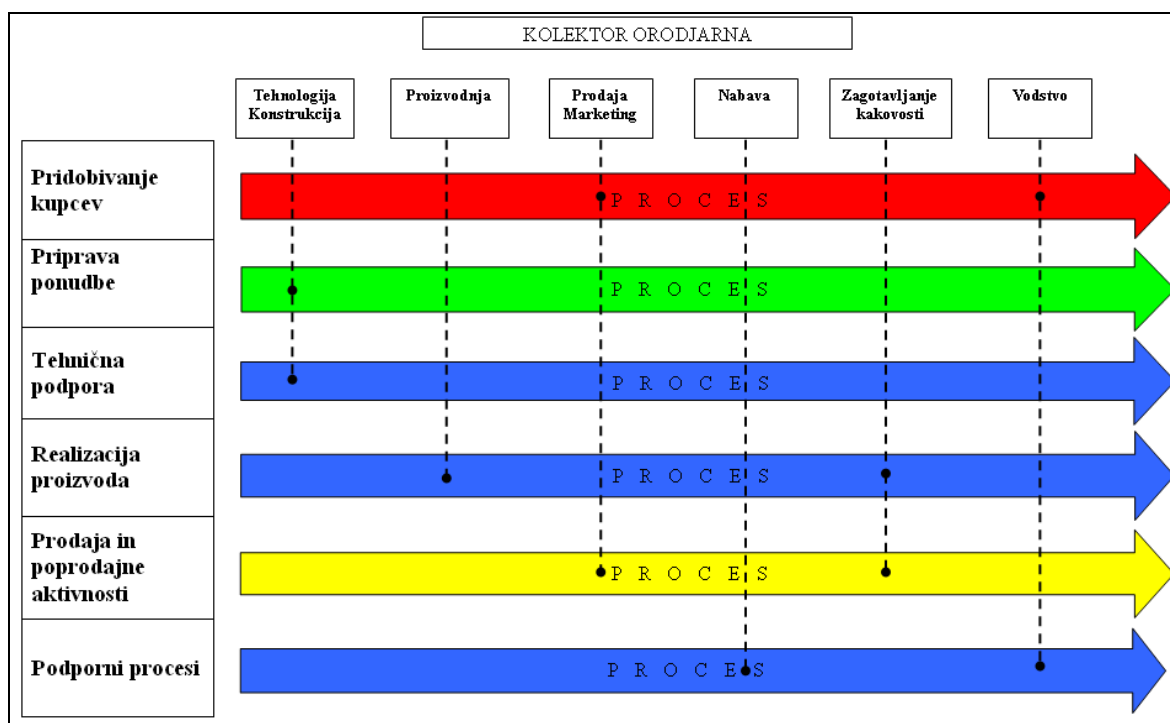
Vir: T. Vidmar, Interno izobraževanje o kakovosti in sistemih kakovosti, 2004.

Zaradi osredotočenosti h kupcu smo operativne procese razvrstili na glavne operativne procese in njim podporne operativne procese:

- glavni operativni procesi so v tesni povezavi s kupcem in predstavljajo bistvo poslovanja organizacije;
- podporni operativni procesi so pomembni za organizacijo in vplivajo na učinkovitost bistvenih operativnih procesov. Mednje uvrščamo tudi procesno vodenje, ki je direktno vključeno v operativne procese.

Organizacija in njene službe so usmerjene v zagotavljanje izvajanja procesov, kateri so jim dodeljeni v upravljanje. V shematskem prikazu (Slika 22) je prikazano lastništvo glavnih procesov v Kolektor orodjarni d.o.o.

Slika 22: Lastništvo glavnih procesov



Upravljalnim in operativnim (glavnim, podpornim) procesom so dodani še njihovi podproces. Na drugi ravni so prepoznani naslednji procesi:

- upravljalni procesi:
 - določanje temeljnih strateških usmeritev podjetja; vizije, poslanstva, strateških ciljev poslovanja, oblikovanje strategij (glavna strategija, strategije posameznih poslovnih področij),
 - uresničevanje strategij (oblikovanje organizacijske strukture in procesov, kulture, načina komuniciranja, vzpostavitev sistemov vodenja, določanje izvedbenih ciljev),
 - nadzor nad uresničevanjem in vrednotenje postavljene strategije oziroma izvedbenih ciljev (vodstveni pregledi, notranje presoje).

- glavni operativni procesi:
 - pridobivanje kupcev, oglaševanje,
 - priprava ponudbe,
 - izdelava konstrukcije,
 - serijska proizvodnja,
 - prodaja in poprodajne aktivnosti,
 - zbiranje, shranjevanje¹, distribucija¹ in prodaja naših izdelkov in storitev,
 - aktivnosti po prodaji (reševanje reklamacij, ugotavljanje zadovoljstva kupcev in podobno).
- podporni operativni procesi:
 - MM – procesno vodenje, ki neposredno nastopa v operativnih procesih,
 - merjenje, analiziranje, izboljševanje in upravljanje s podatki, informacijami,
 - razvoj in upravljanje kadrov,¹
 - nabava in nabavna logistika,
 - upravljanje s finančnimi in fizičnimi viri,
 - izdelava strojev in druge opreme za lastne potrebe,
 - vzdrževanje strojev in opreme,¹
 - upravljanje z informacijsko tehnologijo.¹

Izvajanje in upravljanje procesov v Kolektorju zagotavlja izpolnjevanje vizije, strategije in doseganje zastavljenih ciljev politike kakovosti in politike do okolja. Vsi ti procesi so podprti z dokumenti zunanjega in notranjega izvora. Dokumenti notranjega izvora so: poslovnik, delovna navodila in plan izdelave, ki služijo za učinkoviti planiranje in upravljanje procesov. Dokumenti zunanjega izvora so: standardi, zakoni in predpisi, ki pa urejajo področje kakovosti in ravnanja z okoljem.

2.2.4.3 Zunanji procesi

Procese, katere smo predali v izvajanje zunanjim izvajalcem, smatramo kot zunanje procese. Posebno pozornost posvečajmo tistim zunanjim procesom, ki so neposredno povezani z našimi izdelki, oziroma, ki vplivajo na skladnost izdelkov z zahtevami odjemalcev. To so predvsem kooperacije in vse vrste storitev na izdelkih. Zaradi pomembnosti takih procesov, so njihovo obvladovanje vključili v svoj sistem vodenja kakovosti.

Med zunanje procese prištevajo tudi tiste, ki niso neposredno povezani z izdelki, kot na primer pravna posvetovanja, posebne raziskave, izobraževanja in upravljanje s kadri, vzdrževanje objektov, nabavna in prodajna logistika, podpora IT, prehrana zaposlenih, varnost in zdravje zaposlenih in podobno. Pri omenjenih procesih običajno ne obstaja vpliv na skladnost izdelka ali storitve z odjemalčevimi zahtevami; v kolikor pa je ta vpliv prepoznan, je obvladovanje teh procesov prav tako vključeno v sistem vodenja kakovosti.

¹ Proces, ki se izvaja s strani zunanjih služb, so pa omenjeni zaradi ohranitve celovitosti procesnega pristopa.

Nekateri procesi, ki so dani v izvajanje zunanjim izvajalcem, so pomembni z vidika ravnanja z okoljem. Mednje sodijo: notranji transport odpadkov, dostava in odvoz nevarnih snovi, čiščenje objektov, izvajanje meritev emisij in hrupa, spremljanje za nas obvezujoče okoljske zakonodaje ter drugi zunanji »okoljski« procesi.

Procese, ki jih povezujemo s kupci in drugimi zainteresiranimi strankami, smatramo za najbolj pomembne, bistvene procese pri ustvarjanju dobrih poslovnih rezultatov.

Ti procesi so:

- pridobivanje kupcev in seznanjenje le teh o naših izdelkih,
- sprejemanje povpraševanj, prepoznavanje in pregled kupčevih zahtev, upoštevajoč zakonodajo ter izdelava in predložitev ponudb potencialnim kupcem,
- pridobivanje naročil in izdelava orodij ter
- poprodajne dejavnosti v smislu reševanja tehničnih in logističnih težav, reševanja reklamacij in pritožb, merjenje zadovoljstva odjemalcev in podobno.

2.2.4.4 Proces, povezani z odjemalci

Spoznati kupca in prepoznati njegove zahteve. Pri teh procesih sta ključna kupec in definicija procesov v smeri komunikacije ter proizvod. Proizvod zahteva določitev procesov za sam razvoj izdelka in kasnejšo izdelavo ter zagotavljanje kakovosti na izdelku (Kolektor Group d.o.o., 2009).

Določitev zahtev v zvezi s proizvodom. Preden se podjetje obveže, da bo kupcu dostavljalo izdelke, mora prepoznati in določiti vse kupčeve zahteve, vključno z zahtevami za dostavo in aktivnosti po dostavi ter preveriti možnost izdelave. Kupčeve zahteve v zvezi s proizvodom prepoznavamo, določimo in dokumentiramo v sklopu razvojnega projekta.

Pri tem upoštevamo:

- vse zahteve glede proizvoda, ki so določene s strani odjemalca, vključno z zahtevami glede razpoložljivosti, dobavljivosti, podpore in varovanja okolja,
- dodatne zahteve, ki jih kupec ne izrazi, vendar so bistvene za pravilno in varno uporabo proizvoda,
- vsa zadevna zakonska določila in predpise glede proizvoda in ravnanja z okoljem in
- obveznosti, ki izhajajo iz okoljske politike.

Pregled zahtev za proizvod. Pred predložitvijo ponudbe, podpisom pogodbe ali sprejemom naročila, oddelek prodaje v sodelovanju s planerjem in drugimi, ki so vključeni v razvojni projekt, preveri:

- ali so zahteve za proizvod ustrezno določene, vključno z zahtevami glede razpoložljivosti

in zmogljivosti proizvodnje, sprejemljivosti terminov izdelave in stroškov, dobavljivosti, podpore in varovanja okolja,

- ali so razrešene in usklajene vse razlike med zahtevami v pogodbi ali v naročilu s predhodno izraženimi zahtevami in
- ali smo sposobni izpolniti vse določene zahteve.

V primeru, da pride do spremenjenih zahtev za proizvod, do dodatne ponudbe ali v primeru naročila do aneksa k pogodbi, se pregled zahtev izvede po enakem postopku kot ob sklenjenem naročilu, ustrezno sistemsko dokumentira in obvesti vse ustrezne osebe, ki sodelujejo v procesu realizacije naročila. Podroben postopek ravnanja na osnovi naročila je zapisan v organizacijskemu predpisu.

Komuniciranje z odjemalci. Za komuniciranje z odjemalci so v organizaciji vzpostavljene različne oblike komunikacijskih poti, prek katerih se vrši pretok in izmenjava informacij v zvezi:

- s proizvodi in procesi, razvojnimi projekti in nalogami,
- s povpraševanjem in ponudbami, naročili, pogodbami,
- s povratnimi informacijami odjemalcev o lastnostih proizvodov in
- s spremljanjem zadovoljstva odjemalca.

2.2.5 Organizacijska struktura

Obstoječa organizacijska struktura je za vpeljavo prenovljenega modela neustrezna. Zaradi informatizacije in uvedbe planiranja proizvodnje sem pripravil model organizacijske strukture, ki bi omogočal uspešno vpeljavo novega načina dela. Model je zasnovan s ciljem doseči sploščeno organizacijsko strukturo, kjer se spodbuja sodelovanje in vključenost pri odločanju vseh zaposlenih.

Organizacijska struktura je trinivojska, z najvišjo funkcijo direktorja, kateremu so neposredno odgovorni področni vodje, ti pa so neposredno vključeni v proizvodnjo in odgovorni za izvajanje nalog skupaj z vodji projektov, mojstri ter operaterji na posameznih delovnih mestih. Zaradi specifičnih področij izdelave orodij, strojegradnje ter dveh samostojnih lokacij Orodjarne, je temu primerno prilagojena organizacijska struktura.

V orodjarskem poslu velja izpostaviti tehnični del s konstrukcijo, proizvodnjo, prodajo, kakovostjo ter nabavo. Vse poslovne funkcije morajo, za uspešno izvajanje dejavnosti, delovati povezano in v skladu z zahtevami sistema.

2.2.6 Model prenovljenega procesa izdelave orodja

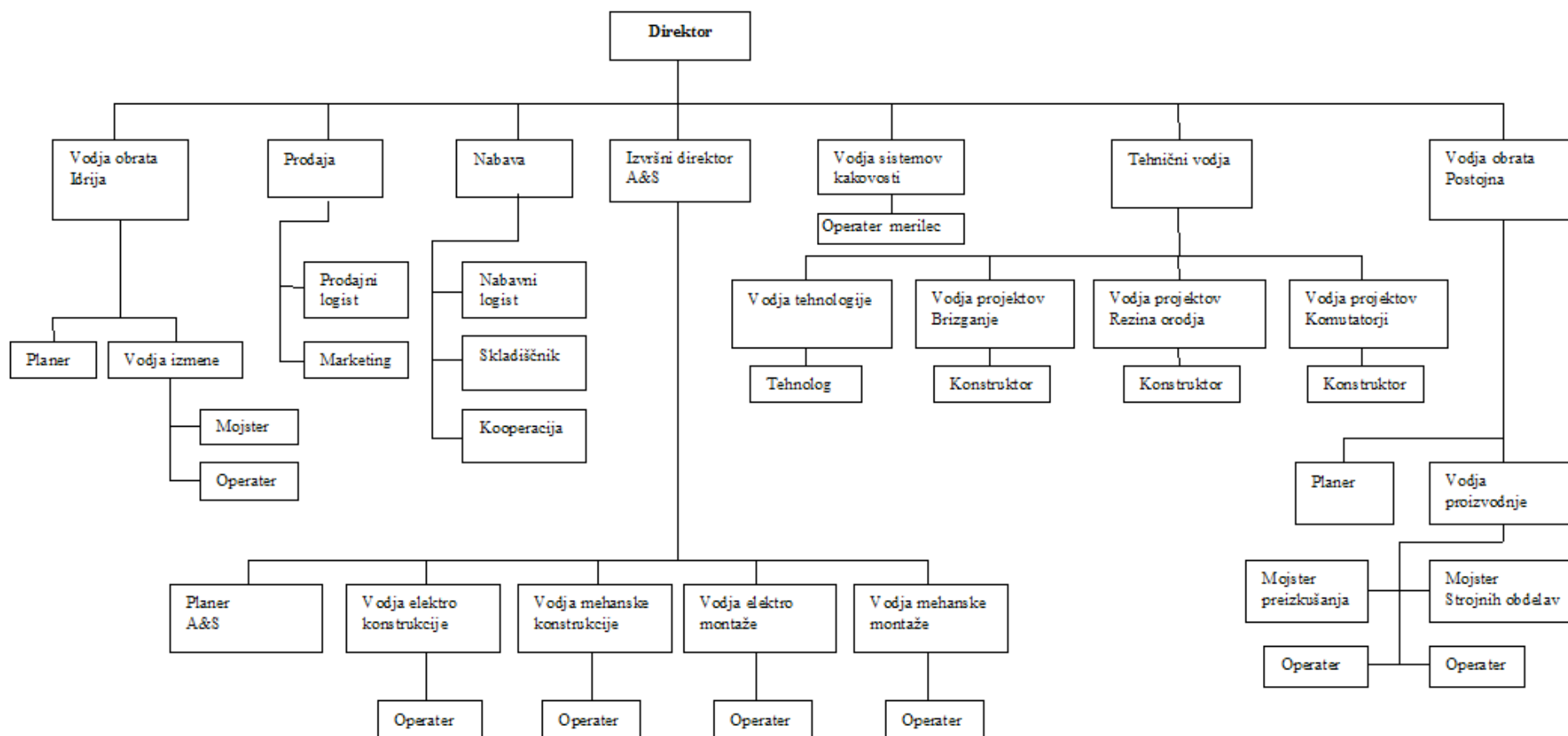
Glavni dokument prenove je model procesa izdelave orodij. V njem so grafično prikazani vsi procesi, ki so potrebni za izvedbo procesa izdelave naročila, oziroma povpraševanja kupca.

Aktivnosti so razdeljene glede na pristojnosti posameznih nosilcev glavnih procesov. Prodajna logistika je v povezavi do stranke začetni in končni skrbnik procesa. Odgovor na povpraševanje stranke zahteva vključitev konstrukcije, tehnologije in v nekaterih primerih, zaradi terminske izvedbe tudi vodje projekta ter planerja. Orodjarski posel zahteva za uspešno oceno stroškov v fazi priprave ponudbe natančen pregled zahtev, kar pa se v primeru kasnejšega naročila povrne, saj je začetni del konstrukcije in tehnologije že narejen.

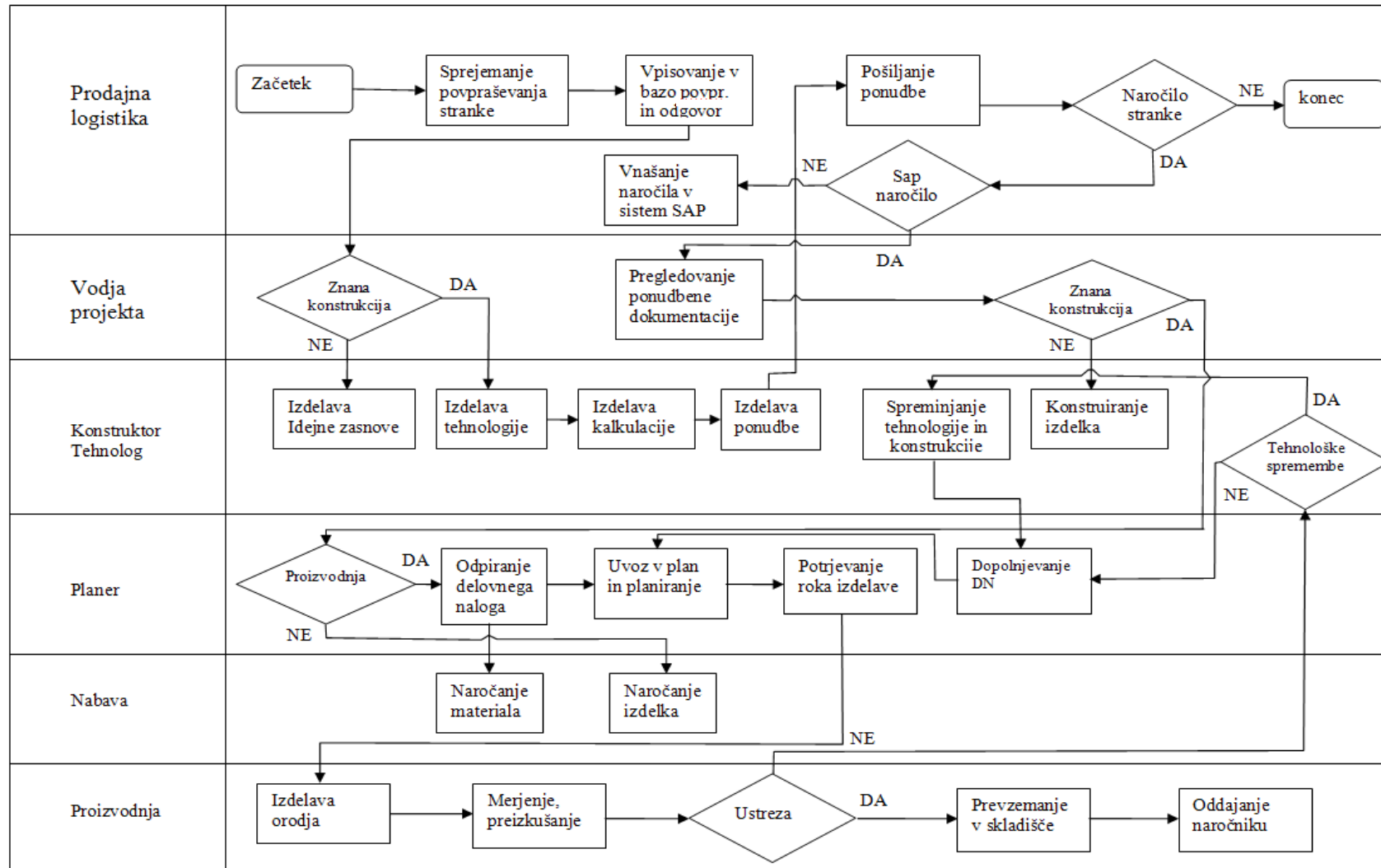
Ključni pri proizvodnem procesu priprave dela in sami izvedbi je planer, ki v sodelovanju z ostalimi službami spremlja delo skozi celoten proces izdelave. Sistem je zgrajen tako, da planer v sodelovanju z nabavo zagotavlja vse pogoje za realizacijo procesa izdelave orodja. Nabavo uvrščamo med podporne procese, saj je pomemben proces, ki pa ni neposredno vključena v proces izdelave orodja. Skrbi za dobavo surovin in standardnih delov orodij. Nabava deluje sistemsko, na podlagi potreb proizvodnje.

Kontrolo kakovosti in skladišče uvrščamo pod proizvodnjo, zaradi zahtev trga po visoki stopnji zagotavljanja kakovosti. Avtokontrola se izvaja na vsaki operaciji procesa izdelave orodja, končno potrditev pa zagotovi kontrolor s prevzemom izdelkov v skladišče.

Slika 23: Organizacija struktura Kolektor orodjarna



Slika 24: Model procesa izdelave orodja



2.3 Vitka proizvodnja, pogoj za učinkovito izvajanje procesov

Sama procesna organiziranost ni dovolj za uspešno poslovanje organizacije. Za dejansko uresničevanje procesne organiziranosti moramo zagotoviti okolje, v katerem bo tako obliko organiziranosti mogoče izvajati. Med ključne pogoje uvrščamo TPM, avtokontrolo, zagotavljanje kakovosti...

2.3.1 Celovito produktivno vzdrževanje (TPM)

Projekt TPM (Celovito produktivno vzdrževanje) postavlja temeljit program preventivnega vzdrževanja, z namenom dviga učinkovitosti strojev, in s tem posledično večjo produktivnost. Cilj TPM ni samo izogibanje nepričakovanim popravilom in neplaniranemu vzdrževanju. TPM je kultura, oziroma način razmišljanja v organizaciji. S tem namenom smo oblikovali projektno skupino, ki skrbi za razvoj in uvajanje TPM-a v vsakodnevno življenje zaposlenih. Orodjarna je tudi na tem področju specifična v primerjavi s serijsko proizvodnjo. Pomembne so druge vrednote, ki so odločilne za sistematsko delo in uresničevanje procesne zasnove. Prav s tem namenom smo v TPM-u spoznali temelje, oziroma pomoč za vzpostavitev procesno usmerjene organizacije.

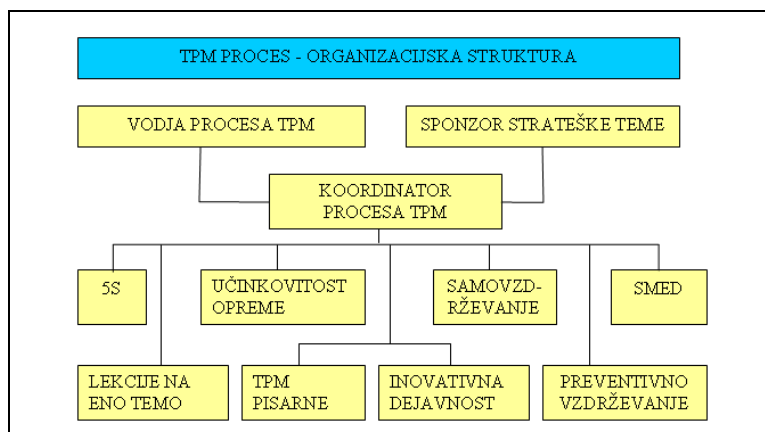
TPM (angl. *Total Productive Maintenance*) oziroma Celovito Produktivno Vzdrževanje pomeni:

T – Celovito: upoštevajmo **vse vidike** in vključimo **vse zaposlene**.

P – Produktivno: poizkusimo to narediti **medtem, ko proizvodnja teče** ali vsaj zmanjšajmo oviranje proizvodnje.

M – Vzdrževanje: vzdržujmo dobro stanje = **popravljajmo, čistimo, vzdržujmo** in sprejmimo dejstvo, da je za to potreben določen čas.

Slika 25: TPM struktura



Vir: Kolektor orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2009.

2.3.1.1 Metoda 5S

Metoda 5S je osnovni in za nas glavni princip TPM. Osnovna ideja je, da je delovno mesto pospravljeno, stroji vzdrževani in vedno sposobni za obratovanje. 5S je pet japonskih principov, ki se začnejo z S in imajo skupni cilj: živeti v tovarni, ki je čista in dobro urejena.

Slika 26: Shematski prikaz 5S

Seiri – Ureditev ⇒

Seiton – Red ⇒

Seiso – Čiščenje ⇒

Seiketsu – Čistoča ⇒

Shukan – Disciplina



Vir: Kolektor Group d.o.o., Interno gradivo, 2005.

Da bi to dosegli, najprej uredimo okolico stroja, ločimo uporabne stvari od neuporabnih, neuporabne zavržemo, uporabne pa pospravimo tako, da so stvari, ki jih najpogosteje rabimo, najbolj pri roki, itn. Nato dobro očistimo stroj, odkrijemo vse napake na stroju, napake odpravimo in s tem dosežemo neko zeleno stanje stroja. To stanje potem z rednim čiščenjem in sprotnim odpravljanjem napak vzdržujemo. Ta metoda omogoča tudi tako natančno ureditev delovnega mesta, da je na primer označeno odlagalno mesto izvijača, ki ga zaposleni uporablja nekajkrat dnevno. Tu je seveda potreben razmislek, do katere meje je ta standardizacija smiselna. Ni pri vseh enako, saj s tem zaviramo inovativnost, ki pa je na nekaterih delovnih mestih še kako pomembna. Paziti moramo torej, da uredimo tiste stvari, katere bi v neurejenem stanju povzročale slabše pogoje ali celo ovirale nemoteno delo (Kolektor Group d.o.o., 2005).

2.3.1.2 Učinkovitost opreme

SU (skupna učinkovitost opreme) je osnovno merilo spremljanja napredka TPM. Meri učinkovitost rabe opreme in prikazuje vpliv šestih velikih izgub.

SU je produkt razpoložljivosti, zmogljivosti in kakovosti. Z analizo zastojev iščemo vzroke za izgube in ukrepe za njihovo odpravljanje. To področje je podprto s sistemom za spremljanje

delovanja strojev, ki nudi kakovostno informacijo o delovanju strojev, v primerjavi z realizacijo ter oceno učinkovitosti.

2.3.1.3 Hitre menjave orodij

Gre za uporabo metode SMED (angl. *Single Minute Exchange of Die*), kar dobesedno pomeni »Menjava orodja v manj kot desetih minutah«. Cilj uporabe te metode je zmanjšati zastoje, zaradi menjav orodja, na minimum. Vse naloge menjave orodja, ki jih je možno narediti medtem, ko stroj dela (na primer priprava orodja, vijakov, sestavljanje orodja...), takrat tudi naredimo. Stroj zaustavimo samo za izvedbo nalog, ki jih sicer ni možno opraviti (izpenjanje starega orodja, namestitvev in vpenjanje novega).

V orodjarstvu je v procesu izdelave orodja le nekaj odstotkov produktivnega časa, vse ostalo je čakanje na delo, transport med operacijami, priprava orodja za delo. Učinkovito izvajanje hitre menjave orodij prinaša obliko konkurenčne prednosti. Delo na tem področju gre v smeri pred-nastavljanja orodij, vpenjanje obdelovancev izven stroja, hitro vpenjalni sistemi na ključnih operacijah, uvedba paletnega sistema. Slednje pomeni, da se obdelovanec vpne na hitro vpenjalno držalo in z njim potuje skozi vse faze obdelave. S tem dosežemo bistveno zmanjšanje časov priprave dela, ker se večji del opravi izven stroja (Kolektor Group d.o.o., 2009).

2.3.1.4 Samovzdrževanje

Namen samovzdrževanja je razviti občutek lastništva strojev pri operaterjih in naučiti operaterje, kako vzdrževati svoj stroj s tipičnimi aktivnostmi samovzdrževanja, kot so:

- dnevni pregledi,
- mazanje,
- zategovanje vijakov in matic,
- enostavna popravila,
- zgodnje odkrivanje nepravilnosti delovanja,
- kontrola natančnosti delovanja.

V ta namen razvijemo standarde samostojnega vzdrževanja, v katerih je točno opisano, s katerimi aktivnostmi operater sam vzdržuje osnovne pogoje za brezhibno delovanje stroja (čiščenje, mazanje...).

Ta aktivnost TPM-a ima na izvajanje procesov le posredno vlogo. Lahko bi rekli, da se na dolgi rok pokaže v manj zastojih in v večji stopnji uresničevanj plana. Enako velja tudi za preventivno vzdrževanje, ki je samostojna aktivnost v produktivnem vzdrževanju. To področje pokriva služba vzdrževanja in temelji na predhodnem odkrivanju napak, oziroma periodičnem vzdrževanju strojev in naprav (Kolektor Group d.o.o., 2009).

2.3.2 Razvijanje celovite kakovosti

Stalno in hitro spreminjanje poslovnega okolja, ki smo mu priča zlasti v zadnjih desetletjih, je vsaki organizaciji izziv, ki ga mora sprejeti, če želi obstati in uspeti tako na domačem kot na tujem trgu. Vsakodnevna konkurenca zahteva od organizacije boj za vsakega kupca in pa stalno razvijanje, rast in nadgrajevanje organizacije. To pa se lahko dosega samo z učinkovitim razvijanjem, obvladovanjem in zagotavljanjem kakovosti v celotni organizaciji.

Kakovost je in mora postati eden od elementov poslovne politike podjetja; odgovornost za kakovost pa mora prevzeti vodstvo podjetja. Ker pa h kakovosti izdelkov in storitev in s tem k zadovoljstvu kupca prispevajo vsi oddelki in službe ter tudi celotna proizvodna veriga, je celovito obvladovanje kakovosti skupna naloga in hkrati obveznost vseh zaposlenih v nekem podjetju. Pomembno je, da vse dejavnosti, v zvezi z zagotavljanjem kakovosti podjetja vodijo k skupnemu, vnaprej določenemu cilju.

Politika kakovosti mora biti prilagojena namenu organizacije. Vključevati mora zavezanost k izpolnjevanju zahtev in nenehnemu izboljševanju učinkovitosti sistema vodenja kakovosti. Podati mora okvir za določanje in pregledovanje ciljev kakovosti ter zagotoviti, da so z njo seznanjeni in jo razumejo vsi zaposleni. Zagotovljeno mora biti pregledovanje primernosti kakovosti znotraj podjetja. Vodstvo podjetja mora določiti merljive cilje, ki morajo biti v skladu s politiko kakovosti in zagotoviti izvajanje planiranja vodenja kakovosti.

Prvotni način izvajanja kakovosti je bila kontrola proizvodov in storitev, ki je pomenila kasnejše preverjanje odstopanj. Sedaj pa je v podjetjih značilno, da na vseh področjih poskušajo ravnati tako, da odstopanj sploh ne bi bilo. To je pristop zagotavljanja kakovosti, še preden do proizvodnje sploh pride. Zavedamo se, da je lažje in cenejše preprečevati napake kot jih pozneje popravljati. Zato se trudimo, da s stalnim procesom izboljšav na področju kakovosti procesov, izdelkov in storitev vsako stvar » naredimo dobro prvič «. Za doseg tega cilja je potrebno kakovost opredeliti kot ustreznost zahtevam, pri čemer morajo biti zahteve poznane tako kupcu kot dobavitelju. Vodstvo pa mora te zahteve posredovati delavcem in jim omogočiti okolje, v katerem bodo lahko svoje delo opravili dobro že prvič.

2.3.2.1 Pojem kakovosti v družbi

V podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o., se še posebej zavedamo, da je popolna kakovost naših izdelkov nujna, saj gre za proizvodnjo zahtevnih orodij za izdelavi izdelkov, katere kasneje naši kupci vgrajujejo v druge končne izdelke, in sicer v avtomobilski in drugi industriji. Ne smemo si privoščiti napak v procesu izdelave orodij, saj se naša napaka odkrije šele z vgradnjo z orodji izdelanih izdelkov v končen produkt. V takih primerih je iskanje nepravilnosti pri samem sestavnem delu težje, povezano z večjimi stroški, dolgotrajno in v končni fazi povezano z nezadovoljstvom tako vmesnega kot končnega kupca. Zato jamčimo za popolno brezhibno delovanje naših proizvodov.

Vemo, da načelo jamstva za proizvod pomeni proizvajalčevo jamstvo (garancijo), da proizvod ustreza vsem tehničnim, ekološkim in ostalim pogojem naročnika ter jamstvo, da bo proizvod sam in v povezavi z ostalimi sestavnimi deli, ob pravilnem vzdrževanju in posluževanju, deloval v predpisani življenjski dobi. Načelo jamstva za proizvod določajo nacionalne zakonodaje (v Sloveniji Zakon o obligacijskih razmerjih in Zakon o varstvu potrošnikov), standardi ter sprejete pogodbene obveznosti, dogovorjene s pogodbami s posameznim kupcem ali dobaviteljem. Jamstvu za proizvod se ni mogoče izogniti. Dogovorjene tehnične karakteristike proizvoda so merilo pri presoji ustreznosti proizvoda in edino popolna ustreznost proizvoda odvezuje proizvajalca od njegove odgovornosti za napake.

V Kolektor Orodjarni d.o.o. se zavedamo, da lasten razvoj orodij, najsodobnejša tehnologija, izpopolnjene delovne metode in tehnike ter kakovostni kadri omogočajo soustvarjanje svetovnih tehničnih trendov na področju razvoja brizgalnih orodij za brizganje duroplastov ter komutatorjev. S tem nam je omogočeno pridobivanje statusa pomembnega igralca na svetovnem tržišču. Sistem vodenja kakovosti (v nadaljevanju TQM) se prepleta skozi poslovne funkcije vseh povezanih podjetij v skupini. Odločnost koncerna, da kar najbolj zadovoljuje potrebe kupcev, dokazujejo številni certifikati in nagrade, ki smo jih v koncernu prejeli (Kolektor Group d.o.o., 2008).

Kolektor je prejel certifikat ISO 9001 v letu 1992 kot tretje podjetje nasploh v Sloveniji. Že pred tem so njihovi glavni kupci opravljali, ob uvajanju novih izdelkov v serijsko proizvodnjo, presoje njihovega sistema kakovosti in so ob tem ugotavljali, da je ustrezno zasnovan in voden. Orodjarna je bila takrat še znotraj proizvodnega podjetja Kolektor.

Skladnost sistemov vodenja kakovosti in ravnanja z okoljem z zgoraj omenjenimi standardi se preverja z internimi presojami, s presojami s strani kupcev in pa s presojami s strani pooblaščenih institucij (DQS in BVQI).

2.3.2.2 Kakovost pri dobaviteljih

Dobavitelji nosijo v naši dejavnosti znaten delež proizvodnje. Imamo zgrajeno lastno mrežo dobaviteljev, ki izdelujejo končne izdelke ali so specializirani za izvajanje določenih operacij v obliki storitev. Kakovost na strani dobaviteljev ima enak pomen kot v naši lastni proizvodnji. Na zagotavljanju kakovosti delamo z vsakim dobaviteljem posebej, ko dosežejo zahtevano raven, jih periodično ocenjujemo ter zagotavljamo pravočasno informiranje s spremembami in novostmi na področju kakovosti. Načeloma veljajo enotne zahteve za vse, ki se glede na zahtevnost izdelkov ali storitev prilagajajo.

Dobavitelji končnih izdelkov so dolžni zagotoviti dobavo orodja v dogovorjenem roku ter ustrezen merilni protokol izdelka. Merilni dokument je v nespremenjeni obliki posredovan naročniku skupaj s prevzemom izdelka.

Dobavitelji, kateri opravljajo storitve, zagotavljajo ustreznost opravljene storitve v skladu z zahtevami načrta, oziroma priloženo dokumentacijo. Izvajanje avtokontrole in izpolnjevanje merilnega lista je v fazi uvajanja. Dokler sistem ni osvojen, imamo vhodno kontrolo pred nadaljnjo izdelavo. Kasneje bomo to ukinili, oziroma jo izvajali le v primerih, ko dobavitelj ne bo sposoben zagotoviti 100 odstotne kakovosti storitev.

2.3.2.3 Tehnološka priprava dela

Orodjarska dejavnost zahteva natančno opredelitev tehnologije na bodočih izdelkih. Zaradi velikega števila operacij na posameznem izdelku, je temu področju smotrno posvetiti veliko pozornost. Tehnološka priprava dela je umeščena v sestavi podpornih služb. Podprta je v sistemu SAP R/3 in predstavlja glavno fazo pri izdelavi ponudbe ter natančno tehnološko pripravo pri kasnejši izdelavi izdelka. Vse aktivnosti tehnološke priprave dela potekajo v pripravljalni fazi preden se naročilo lansira v proizvodnjo. Na osnovi tehnologije dobimo znano kalkulacijo in s tem ceno izdelka, storitve. Tehnologija ima pomembno vlogo tudi pri samem procesu izdelave orodij, saj skrbi za zadostno informiranje operaterjev ter odpravlja napake, oziroma nepravilnosti na postopkih med procesom izdelave orodja. V zaključku sledijo še po-proizvodne aktivnosti, izvajanje pokalkulacij in primerjave ustreznosti tehnologije, kot osnova za nadaljnje delo.

2.3.2.4 Tok materiala

Procesna zasnova ima neposreden vpliv na delovanje proizvodnje. Izvajanje procesov je odvisno tudi od razporeditve opreme in t.i. toka materiala skozi proizvodnjo. Načrtovanje toka materiala se začne pri prvem procesu znotraj podjetja, v našem primeru povpraševanju potencialnega kupca. Področje režijskega dela ni toliko odvisno od fizične razporeditve oseb, ker se vse delo opravlja s pomočjo operacijskega sistema. V proizvodnji smo soočeni s fizično prisotnostjo izdelka in virov, tu pa ima optimalen tok materiala velik pomen. Načrtovanje le tega smo se lotili v projektni skupini, na podlagi preteklih izkušenj. Osnova je bil razpoložljiv prostor in skupine enakih virov ter procesna zasnova poslovanja. Vire smo nato želeli urediti tako, da bodo ustrezali procesni zasnovi in bili v skladu s postopkom izdelave glavnine izdelkov. Cilj je potovanje izdelka od prve do zadnje operacije po zaporednem načinu.

2.3.2.5 Spremljanje izmeta

Orodjarna ima tako kot ostale družbe v koncernu enoten sistem spremljanja izmeta. Službi za zagotavljanje kakovosti smo dolžni posredovati podatke v obliki mesečnih poročil.

Orodjarna zagotavlja beleženje izmeta preko sistema COMU. Je naslednja faza avtokontrole, oziroma del prijavnega postopka vsakega operaterja. Nastali izmet se zabeleži preko proizvodnih terminalov z odjavo dela. S tem dobimo informacijo o:

- številu napačno izdelanih kosov,

- vrsti napake,
- mestu nastanka napake
- komentar o vzroku nastanka.

Za obdelavo podatkov in ukrepe ob nastanku izmeta je prvi odgovoren vodja zagotavljanja kakovosti, nato se aktivnosti za odpravo le tega porazdelijo glede na vrsto napake.

Namen zajemanja izmeta je predvsem dobiti realen podatek o dejanskem izmetu, ne pa odkrivati povzročitelja. Operaterjeva naloga je, da v vsakem primeru nastanka izmeta le tega prijavi, oziroma posreduje informacijo. S tem pripomorejo k hitrejši odpravi napak na izdelkih ter zmanjšajo možnost za prodajo neustreznega izdelka ter posledično reklamacijo s strani kupca.

2.3.2.6 Avtokontrola

Nič napak je cilj našega proizvodnega procesa, ki je tesno povezan z kakovostjo. S tem namenom smo uvedli način medfazne kontrole na vsaki operaciji imenovan avtokontrola. Avtokontrola je način kontrole, pri kateri delavec, ki izvaja delovno operacijo na materialu, polizdelku, oziroma izdelku, le-tega tudi kontrolira ter potrdi njegovo skladnost s predpisanimi zahtevami.

Namen avtokontrole:

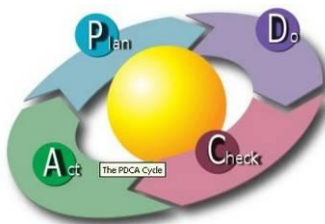
- podelitev odgovornosti za kakovost dela tistemu, ki ga opravlja,
- skrajšanje reakcijskih časov, v primeru odstopanj,
- nadzor kakovosti skozi celoten proizvodni proces.

Ta način kontrole zahteva od operaterjev visok nivo motivacije oziroma odgovornosti pri opravljanju dela. V realnosti se ta operacija izvaja med vsako operacijo v tehnološkem zaporedju. Opravljene meritve se beležijo na priložen list in potujejo z izdelkom do končnega prevzema v skladišču. Na vsaki operaciji se dogajajo določene aktivnosti, ki zahtevajo svojo meritev. Po zadnji operaciji namesto meritve izdelka ostane le kontrola zapisanih meritev in izvedba certificiranih mer na izdelku, ki se vnesejo v sistem.

Ob ugotovljenem odstopanju mer od zahtevanih, operater ravna po postopku za vpis izmeta v terminal spremljanja proizvodnje. Neustrezne izdelke se takoj izloči, ustrezni potujejo naprej po tehnološkem zaporedju. Manjkajoče kose se da v izdelavo na novem neodvisnem delovnem nalogu. Slabosti tega načina medfazne kontrole ne poznam, prednosti pa so:

- ugotovljen izmet neposredno ob nastanku,
- občutek odgovornosti zaposlenih za opravljeno delo,
- zmanjšanje stroškov, nastalih z ugotavljanjem kakovosti,
- zmanjšanje števila izmeta.

Slika 27: PDCA krog



Vir: Kolektor Group d.o.o., Interno gradivo, 2005.

2.3.2.7 Vodenje kakovosti po Standardu ISO 9001

ISO 9001 specificira zahteve za sistem vodenja kakovosti. Je le eden izmed standardov družine ISO 9000. Je pa edini, ki postavlja zahteve za sistem vodenja kakovosti. Osnovno vodilo našega podjetja je zagotoviti tržni uspeh, s poudarkom na doseganju zadovoljstva kupcev tako, da bomo z neprestanim izboljševanjem naših izdelkov in storitev izpolnjevali in presejali njihova pričakovanja.

To bomo dosegli (Kolektor Group d.o.o., 2005):

- s prevzemom polne odgovornosti za kakovost dela vsakega posameznika po načelu »Naredi dobro prvič«,
- s stalnim procesom izboljšav na področjih kakovosti procesov, izdelkov in storitev,
- z vključitvijo vseh zaposlenih v proces izobraževanja,
- z uveljavitvijo načela internih kupcev in dobaviteljev,
- s timskim delom in projektnim pristopom,
- z izpolnjevanjem ciljev, planiranih v letnih in strateških planih.

Ker h kakovosti naših izdelkov in storitev in s tem k zadovoljstvu kupca prispevajo vse službe in celotna proizvodna veriga, je celovito obvladovanje kakovosti skupna naloga in obveznost vseh zaposlenih.

Motivi za uvedbo sistema vodenja kakovosti po ISO 9001. Motivi, ki so odločilnega pomena, da se organizacije odločajo za uvedbo sistemov vodenja kakovosti, so (Vidmar, 2004) naslednji:

- zahteva odjemalca (50 odstotkov);
- želja po ureditvi lastnega poslovanja (25 odstotkov);
- večanje ugleda organizacije (15 odstotkov);
- nepoznavanje sistema (7 odstotkov);
- ostali razlogi (3 odstotki).

Načela vodenja kakovosti, na katerih je zasnovan ISO 9001 (Vidmar, 2004):

- osredotočenost na odjemalce,

- voditeljstvo,
- vključenost zaposlenih,
- procesni pristop,
- sistemski pristop k vodenju,
- nenehno izboljševanje,
- odločanje na podlagi dejstev,
- vzajemno koristni odnosi z dobavitelji.

2.3.2.8 Nadzor, merjenje in nenehno izboljševanje procesov

Vodenje in upravljanje tako Orodjarne kot koncerna Kolektor Group d.o.o., zahteva stalno spremljanje uspešnosti. Meritve in primerno izbrani kazalci kažejo, kako uspešni smo pri doseganju zastavljenih ciljev ter kako učinkoviti so procesi v družbi. Analize rezultatov merjenja izbranih kazalcev so priložnosti za nenehno izboljševanje, ali pa osnova korektivnim ukrepom, če rezultati odstopajo od načrtovanih.

Stalno inoviranje in izboljševanje procesov za zadovoljitev kupčevih pričakovanj je danes pglavitna naloga vseh lastnikov procesov in posredno tudi vseh zaposlenih v koncernu Kolektor Group d.o.o. Inovativnost, skupaj s politiko zaposlovanja pravih ljudi na pravo mesto in stalnim izobraževanjem ter usposabljanjem zaposlenih za izvajanje izboljšav, tvorita učinkovito celoto.

Spodbuja se kreativnost in inovativnost zaposlenih s sistemom nagrajevanja inovativnosti. Za nadzor nad uspešnostjo poslovanja vodstvo družbe, periodično nadzoruje trende izbranih kazalcev učinkovitosti, ki jih zbirajo in pripravljajo posamezna podjetja znotraj koncerna Kolektor.

2.3.2.9 Proces stalnih izboljšav

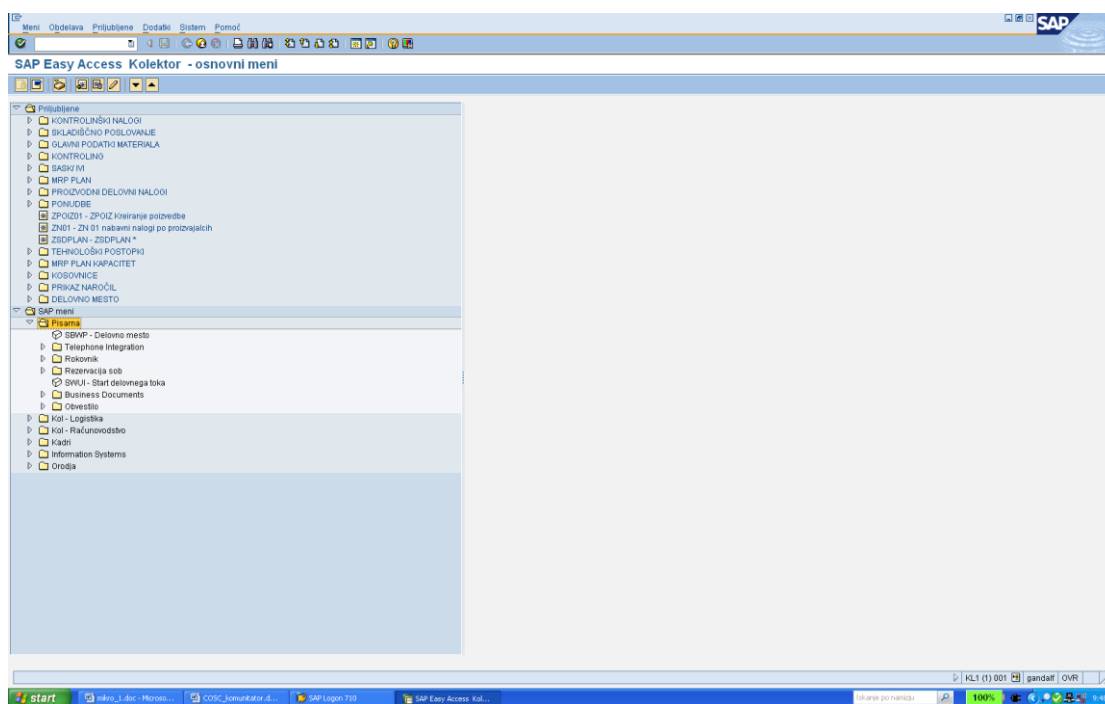
Proces stalnih izboljšav temelji na metodah KVP2 (angl. *Busines project strategy*, v nadaljevanju KVP2) in SIX SIGMA (angl. *Business management strategy*, v nadaljevanju SIX SIGMA) ter je sestavljen iz štirih faz PDCA (angl. *plan-do-check-act*, v nadaljevanju PDCA). Veliko stopnjo uspešnosti kažejo izboljšave, ki so rezultat izvedenih delavnic s pomočjo metode KVP2. Ta metoda uporablja princip stalnih izboljšav (PDCA). Za izvajanje te metode imamo usposobljenih določeno število ljudi z večjih področij v družbi. V začetku je izobraževanje izvajala zunanja organizacija, sedaj pa so si pridobili že dovolj izkušenj, da izobraževanje izvajajo sami (Liker, 2004).

Metodo SIX SIGMA uvrščamo v poslovni proces, ki omogoča, z načrtovanjem in nadziranjem vsakodnevnih aktivnosti na vseh področjih delovanja bistveno izboljšati rezultate poslovanja in zadovoljstvo kupcev. Izdelali smo lasten sistem stalnih izboljšav, ki temelji na osnovah SIX SIGMA in je prilagojen našemu okolju. S tem smo želeli doseči, da bodo zaposleni sistem vzeli za svojega in se ga posluževali na vseh področjih delovanja. Podrobneje pa je metoda predstavljena v poglavju izboljšav in inovacij (Liker, 2004).

2.4 Informatizacija poslovanja z informacijsko rešitvijo SAP R/3

V koncernu Kolektor informacijski sistem SAP R/3 uporabljamo že od leta 1998. od takrat je doživel že več prenov, vendar koncept poslovanja ostaja enak. Z leti uporabe se širi le področje upravljanja koncerna. Tako smo tudi v orodjarni že ob ustanovitvi podjetja vse poslovne funkcije začeli s pomočjo SAP sistema, to je bil tudi pogoj ob ustanovitvi družbe. Vpeljane imamo proizvodni modul, mm modul, medtem ko HR FI in CO module uporabljamo pod okriljem Koncerna. Predvsem smo se osredotočili na proizvodnjo, ki je, z vidika organizacije same, najpomembnejši modul in zajema večino poslovnih procesov v vsakodnevnem poslovanju.

Slika 28: Informacijski sistem SAP R/3



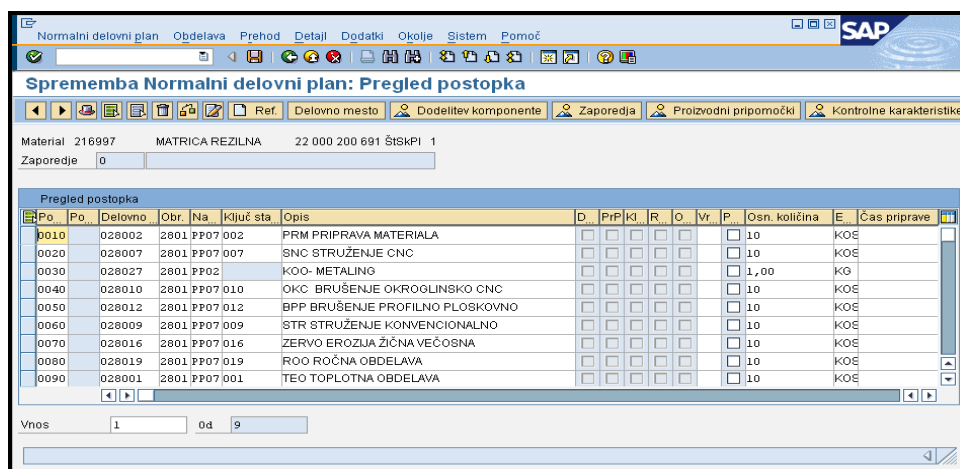
Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

2.4.1 Priprava podatkov

Področje (MM) materialnega poslovanja in priprave podatkov je vodeno s strani samostojnega podjetja pod okriljem koncerna Kolektor. Naša naloga je, da jim posredujemo zahtevane podatke, ki se nato v pravi obliki vnesejo v SAP R/3 sistem. Gre za modul podpornih, oziroma osnovnih podatkov za poslovanje. Bistveni podatki za nemoteno

poslovanje so podatki o zunanji nabavi, skladiščni lokacije, načrtovanju materialnih potreb, itd. na tem področju je pomembna visoka stopnja discipline, v nasprotnem primeru so vse kasnejše transakcije bolj v breme kot pomoč pri izdelavi izdelka.

Slika 29: Primer tehnološkega postopka



Po	Po	Delovno	Obr.	Na	Ključ sta	Opis	D	PrP	Kl	R	O	Vr	P	Osn. količina	E	Čas priprave
0010	028002	2801 PP07 002				PRM PRIPRAVA MATERIALA								10	KOE	
0020	028007	2801 PP07 007				SNC STRUŽENJE CNC								10	KOE	
0030	028027	2801 PP02				KOO- METALING								1,00	KG	
0040	028010	2801 PP07 010				OKC BRUŠENJE OKROGLINSKO CNC								10	KOE	
0050	028012	2801 PP07 012				BPP BRUŠENJE PROFILNO PLOSKOVNO								10	KOE	
0060	028009	2801 PP07 009				STR STRUŽENJE KONVENCIONALNO								10	KOE	
0070	028016	2801 PP07 016				ZERVO EROZIJA ŽIČNA VEČOSNA								10	KOE	
0080	028019	2801 PP07 019				ROO ROČNA OBDELAVA								10	KOE	
0090	028001	2801 PP07 001				TEO TOPLOTNA OBDELAVA								10	KOE	

Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

V pripravo podatkov uvrščamo še področje iz proizvodnega modula. Tu ne gre za poseg v MM podatke, vendar prav tako za tem stojijo tehnologi. Priprava ustrezne tehnologije, na osnovi katere se naredi kalkulacija in izdelava ponudba do potencialnega naročnika. Izbrana tehnologija je kasneje osnova za lansiranje delovnega naloga v proizvodnjo.

2.4.2 Nabava

Nabava igra v orodjarstvu pomembno vlogo. Predvsem gre za nabavo surovin, iz katerih se izdeluje dele orodij, standardnih delov polizdekov in končnih vgradnih izdelkov. V zadnjem času pa tudi dobava že izdelanih orodij s trgov vzhodne Evrope in Azije. Kako globoko poseči v tovrstne posle je seveda strateška odločitev na ravni posloводства. Dejstvo pa je, da je predvsem Azija tudi v segmentu Orodjarstva v visokem porastu in zato vse pomembnejši igralec na svetovnem tržišču. Nabava ima, vsaj tako kot proizvodnja, vpliv na konkurenčnost podjetja, saj je njena učinkovitost merljiva predvsem skozi zagotavljanje dobavnih rokov in nabavne cene izdelkov in surovin.

2.4.3 Proizvodnja

Proizvodni modul ima pri zasnovi proizvodnih procesov glavno vlogo. Vse transakcije so kasneje posredno ali neposredno povezane s sistemom MES. Delo v proizvodnem modulu se začne s pripravo tehnoloških postopkov ter kosovnic na ravni podjetja. Sledi kalkulacija ter priprava ponudbe. Takoj s prejetjem naročila je proizvodni modul spet tisti, ki sproži načrtovanje materialnih potreb (Stewart, 2006). Nabava komponent, kontrola razpoložljivosti materiala itd, so aktivnosti, ki se dogajajo ob vsaki spremembi, oziroma z vsakim naročilom. Sledi odpiranje delovnega naloga in lansiranje. S tem se v začetna faza v SAP-ju zaključuje.

Sledi prenos podatkov, in sicer preko standardnih vmesnikov v sistem Comu. Tu se opravljajo vse nadaljnje aktivnosti do končnega prevzema izdelka v skladišče. Podatki se v določenih časovnih zaporedjih prenašajo iz proizvodnje preko Comu sistema, kjer so omogočeni določeni popravki v SAP R/3. Proizvodni modul se tako sproti osvežuje z najnovejšimi podatki in nudi realno informacijo o stanju izdelka. Vsi popravki in spremembe se praviloma dogajajo v SAP sistemu tako kot tudi končni prevzem in pokalkulacija stroškov.

2.4.4 Prodaja

Proces prodaje izdelkov v orodjarni je v izhodišču vezan na predhodno naročilo. Tako je prodajna funkcija v večjem delu administrativne narave, resna prodajna pogajanja se dogajajo na ravni vodij projektov, ki so tudi glavni kontakt s kupci. Direktno vez med SAP sistemom in kupci pa ima prodajna logistika, ki skrbi za vse aktivnosti, povezane s prejemom, realizacijo, prodajo in odpremo pošiljke. Ta modul smo v veliki meri avtomatizirali, tako da se funkcija prodajnika in planerja povezuje. V koncernu Kolektor vsa naročila preko SAP sistema prihajajo od kupcev direktno do planerja. Prodajni logist le spremlja njihovo izvajanje in na koncu poskrbi za aktivnosti in dokumentacijo, povezano s prodajo izdelka. Naročila od zunanjih kupcev pa mora prodajni logist v sistem vnesti ročno, od tu naprej pa vse aktivnosti potekajo po enakem postopku.

Prodajni modul imamo razvit tudi v smeri pošiljanja ponudb direktno iz sistema SAP R/3, tako da so podatki ob prejemu naročila že urejeni in pripravljeni za proizvodni del. Vsi procesi, povezani s prodajo so avtomatizirani zaradi potrebe po obvladovanju velikega števila naročil, rezultat tega pa je samo ena oseba zaposlena na področju prodaje.

3 UPORABA PLANSKEGA ORODJA COSCOM

Nemško podjetje COSCOM je specializirano evropsko podjetje za rešitve celovitega spremljanja proizvodnih procesov za potrebe manjših in srednje velikih podjetij s področja mehanskih obdelav in orodjarstva. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 1978 in se je v začetku ukvarjalo s sistemi CAM in upravljanjem orodij. Leta 1988 je podjetje predstavilo prvi sistem za zbiranje podatkov v proizvodnji.

Osnovni produkt pod imenom **COMU** – proizvodni informacijski sistem – podjetje predstavlja v celoti integriran modularni sistem za celovito spremljanje proizvodnih procesov in vertikalno povezavo informacijskih tokov v podjetju s:

- planiranjem, razporejanjem in optimiranjem dela in virov v proizvodnji,
- avtomatskim zajemanjem podatkov s strojev,
- zbiranjem proizvodnih dogodkov prek terminalov,
- povezovanjem s poslovno informacijskim sistemom (ERP) podjetja,
- analizami zbranih podatkov,
- mrežnim povezovanjem strojev CNC,

- nadzorom skladiščenja in kroženja orodij v proizvodnji.

Z integracijo sistema Comu ponudnik zagotavlja izboljšave na področju:

- zagotavljanja pravočasnost informacij,
- sledljivosti,
- integriranost,
- zmanjšanje birokracije v proizvodnji, kar se odraža tudi v manjšem številu napak pri delu.

Po pregledu in testiranju različnih rešitev je bila izbrana rešitev COMU nemškega podjetja COSCOM GmbH. Izbrana rešitev je sestavljena iz dveh povezanih delov: FactoryManager – planska tabla za mikroplaniranje – in podsistema BDE/MDE za zajemanje podatkov in spremljanje proizvodnje.

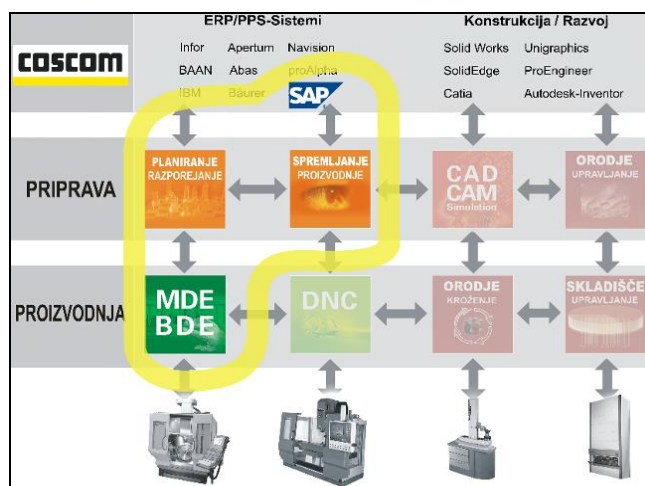
Glavne značilnosti, ki so prevladale pri izboru rešitve so (Polajnar, Poje & Junkar, 2007):

- izpolnjevanje vseh naših zahtev,
- delujoče perspektive za nadgradnjo,
- partnerstvo z Incoplanom, ki je znan po dobri rešitvi za mikroplaniranje,
- direktna povezljivost s SAP R/3-jem preko standardnega vmesnika (ni tekstovnih datotek za izmenjavo),
- en ponudnik kompletne rešitve in zastopstvo v Sloveniji,
- uporaba prepričljive moderne tehnike,
- profesionalen pristop in
- dobre reference.

3.1 Proizvodni informacijski sistem COMU

Informacijska rešitev COMU, v primeru vpeljave v podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o. pokriva področje mikroplaniranja in spremljanja izvajanja plana z zajemanjem podatkov na delovne naloge. Sistem je navzgor povezljiv z osnovnim poslovnim sistemom SAP R/3 in navzdol razširljiv z na primer spremljanjem delovanja strojev, ki se v tej fazi v podjetju Kolektor Orodjarna še ni uvajalo. Sistem COMU pridobi podatke o tem, kaj in koliko je potrebno narediti v orodjarni s prevzemom delovnih nalogov iz poslovnega informacijskega sistema SAP R/3. Delovni nalog je tehnološko obdelan in že vsebuje podatke o potrebnem številu delovnih ur na posamezni operaciji, zaporedje operacij in vire, potrebne za izvedbo posamezne operacije.

Slika 30: COMU – struktura



Vir: Kolektor Sinabit d.o.o., Interno gradivo, 2008.

Izmenjava podatkov med poslovnim sistemom SAP R/3 in sistemom COMU se izvaja nekajkrat dnevno. Za izmenjavo podatkov skrbi certificiran in standardni vmesnik. Ta zapiše prevzete podatke v podatkovno zbirko in jih ponudi planerju, da jih uvrsti na plansko tablo. Planer lahko sam odloči, katere naloge bo uvrstil na plansko tablo in jim določi prioriteto, ki se bo upoštevala pri razporejanju.

3.2 Moduli programske opreme

Produkt »Comu« je modularni sistem, narejen tako, da omogoča gradnjo po korakih. Malo je podjetij, ki so sposobna naenkrat implementirati celotno rešitev v svoj poslovni proces. Upoštevali smo priporočila ponudnika, da začnemo s ključnimi moduli programske opreme in po njeni uspešni implementaciji definiramo nove cilje. Pogoj je bil boljša planska podpora, kot jo nudi SAP sistem, oziroma podpora na ravni mikroplaniranja vsaj v osnovnem pomenu besede.

Integrirali smo module:

- spremljanje proizvodnje,
- planiranje,
- MDE/BDE.

Za dvosmerno delovanje planskega orodja je bil pogoj integracija modula za spremljanje proizvodnje, ki je najbolj obsežen modul ter MDE/BDE modul za prenos podatkov med posameznimi moduli. Posebnost tega orodja je povezljivost. Vsaka enota je povsem samostojna in povezljiva, skupaj pa tvorijo zanesljiv in tehnološko dovršen sistem upravljanja proizvodnje. Vprašanje, katerega si postavljajo mnogi pa je, kje je meja stroškovne upravičenosti takega orodja, in kaj bo, če bomo poskušali delovati brez teh orodij?

3.2.1 Upravljanje in distribucija podatkov

Za celotno upravljanje podatkov skrbi aplikacija COSCOM Manager, ki je glavno orodje priprave podatkov za Orodja COMU. Manager omogoča kreiranje in urejanje podatkovnih baz, ki skupaj tvorijo strukturo sistema:

- baza glavnih podatkov (viri, zaposleni, lokacije, zajem podatkov, organizacija),
- izdelava poročil,
- spremljanje delovanj strojev (monitor),
- analitični podatki izkoriščenosti kapacitet,
- orodje za urejanje podatkov.

V nadaljevanju predstavljam vsako izmed teh orodij in področje njihove uporabnosti. Orodje COMU ima mnogo opcij in jih ponudnik prilagodi željam in potrebam uporabnika. Sistem se gradi po meri organizacije. To ne pomeni, da se zgradi popolnoma po meri in načinu dela v organizaciji. Osnovna načela delovanja sistema so neizpodbitna saj je potrebna prilagoditev procesom. Končno podobo pa dajo specifične zahteve oblike proizvodnje.

Maloserijska proizvodnja je na tem področju zelo zahtevna za optimalno ureditev procesov, ki bodo učinkoviti in bo po njih mogoče delovati. Ker smo hoteli nov način organiziranja proizvodnje, nam je ta rešitev ustrezala. Osnovno strukturo določa že operacijski sistem SAP, s katerim je Orodje COMU povezljiv. COMU orodje uvrščamo med MES orodja, ki so v SAP-ju le osnovno podprta.

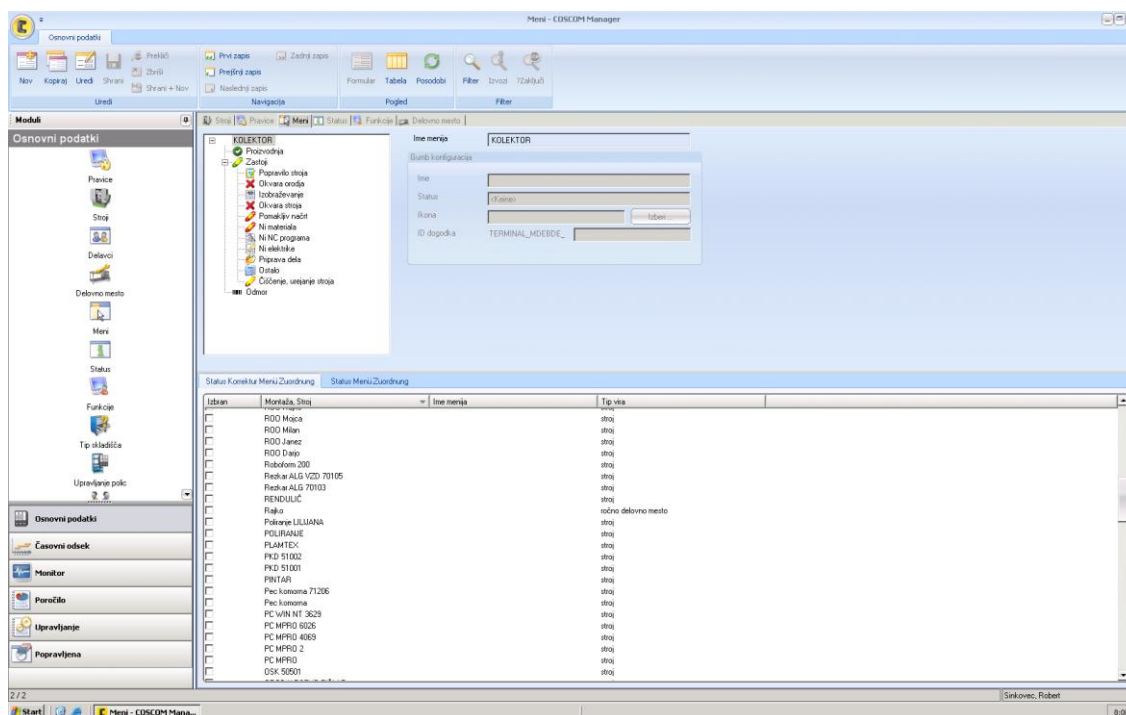
3.2.1.1 Glavni podatki

Sistem deluje na osnovi znanih podatkov, zato je pomembno, da za zanesljivo delovanje zagotovimo realne in točne podatke. Ker je COMU orodje nadgradnja SAP sistema, so podatki o delovnih mestih, delovni razpoložljivosti, zaposlenih, preneseni kar iz SAP sistema. COMU deluje samostojno in si preko vmesnika izmenjuje le spremenljive podatke na ravni proizvodnje. Zato je kopiranje baze v sistem nujno potrebno za njegovo delovanje.

Podatki, ki so samo v COMU sistemu pa so: skladiščne lokacije medfaznih zalog, funkcije zaposlenih, struktura povezav med stroji, pravicami zaposlenih in skladiščno matriko.

Tu je odgovornost na strani administratorja, da zagotovi popolne podatke in s tem tudi pogoj za učinkovito planiranje v realnem času. So pa to generalne nastavitve, katere se v planskem orodju lokalno spreminja in prilagaja dejanskemu stanju. To so odsotnosti z dela, okvare strojev, pomanjkanje materiala.

Slika 31: Comu Manager Glavni podatki



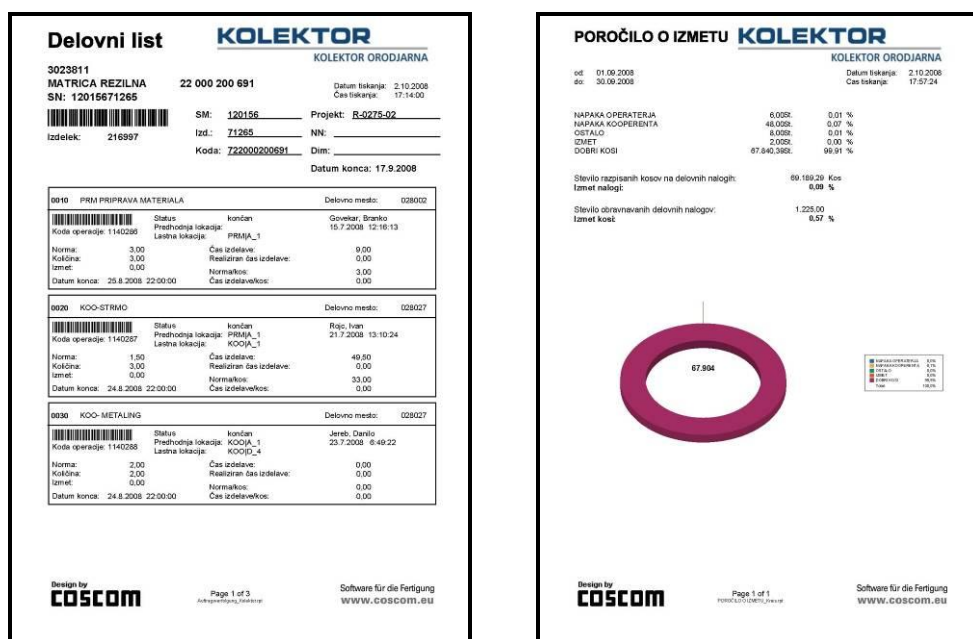
Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

3.2.1.2 Poročila

Priprava poročil je v današnjem času zelo pomembno področje, ki zajema širši krog posloводства. Aplikacija kreiranja poročil je v COMU sistemu narejena po meri uporabnika. Osnovni spremni dokument vsakega izdelka v proizvodnji je »Delovni list«, na katerem so vsi potrebni podatki za identifikacijo izdelka in tehnološki postopki, ki so vidni tudi na proizvodnem terminalu.

Delovni list vsebuje podatke: številko delovnega naloga, naziv izdelka, projekt, kodo izdelka, predvidene datume izdelave na podlagi datuma naročila, tehnološko zaporedje operacij, število zahtevanih kosov ter planirane čase izdelave za posamezno operacijo. Delovni list je začetni dokument, ki potuje z izdelkom po vseh fazah obdelave do končnega prevzema v skladišče. Kreiranje tega lista je samodejno, na podlagi prenesenih podatkov iz SAP sistema.

Slika 32: Primer poročila



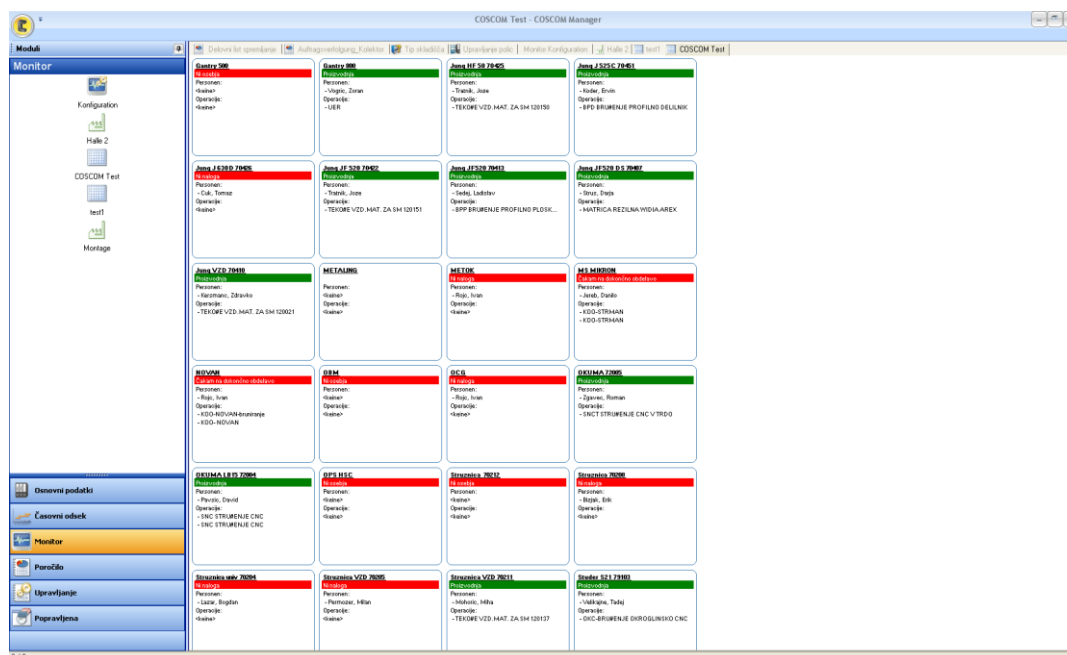
Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

Ostala poročila so v obliki analitične podpore in ponujajo personalne podatke, običajno na določeno obdobje, podatke o realizaciji delovnih nalogov in tudi podatke o doseženem izmetu in razlogih zanj. Slednji je pri zagotavljanju kakovosti v veliko pomoč, saj ponudi jasno informacijo o nastanku izmeta, številu slabih kosov ter razlog o nastanku izmeta. Aplikacijo poročil uporabljamo tako na ravni posloводства kot na ravni proizvodnje za informiranje zaposlenih o realizaciji proizvodnje.

3.2.1.3 Monitor in časovni odsek

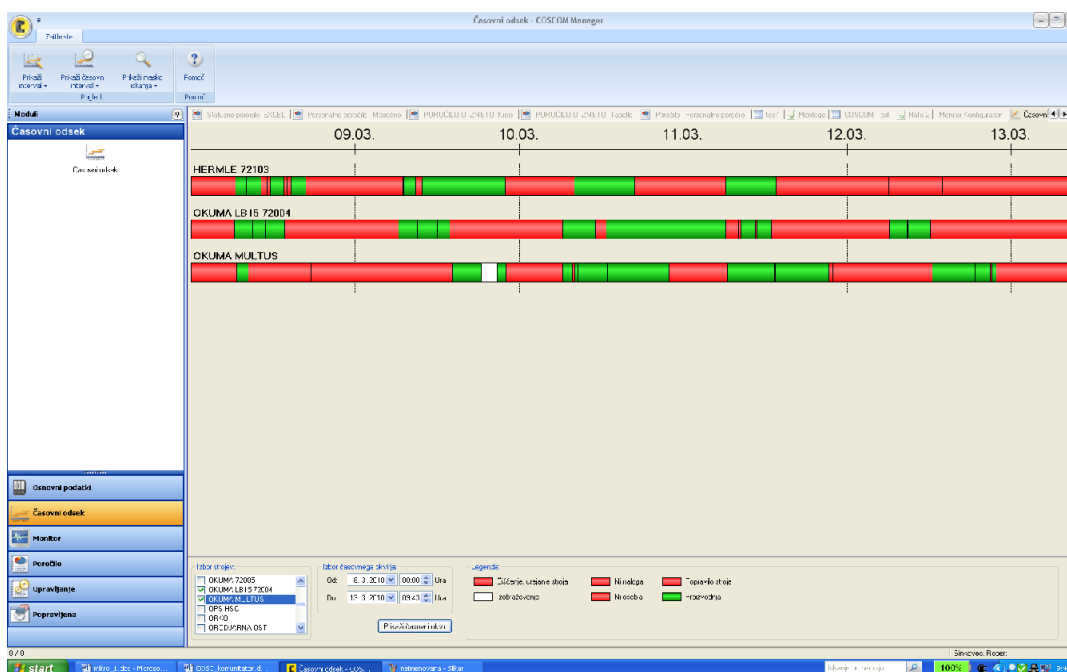
Monitor, oziroma časovni odsek, je aplikacija informativne on-line narave (Slika 33 in 34). Z njo ni omogočeno upravljanje podatkov, nudi pa on-line sliko proizvodnje. Predvsem je namenjena vodjem delavnice oziroma mojstrom za informacijo o trenutnem delovanju njihovih strojev. Nudi informacije o prijavljenem delovnem nalogu, čase prijav ter prijavljenemu orodjarju. Zanimiv in za podporo pri načrtovanju optimizacije je podatek delovanja stroja v določenem obdobju. Ta podatek nudi informacijo o izkoristku na osnovi prijave naloga na stroju. S tem podatkom hitro dobimo občutek, da imamo še mnogo možnosti za optimizacijo, saj se v maloserijski proizvodnji gibljejo od 20 do 35 odstotkov razpoložljivega časa.

Slika 33: Monitor prikaz stanja v proizvodnji



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

Slika 34: Časovni odsek delovanja stroja



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

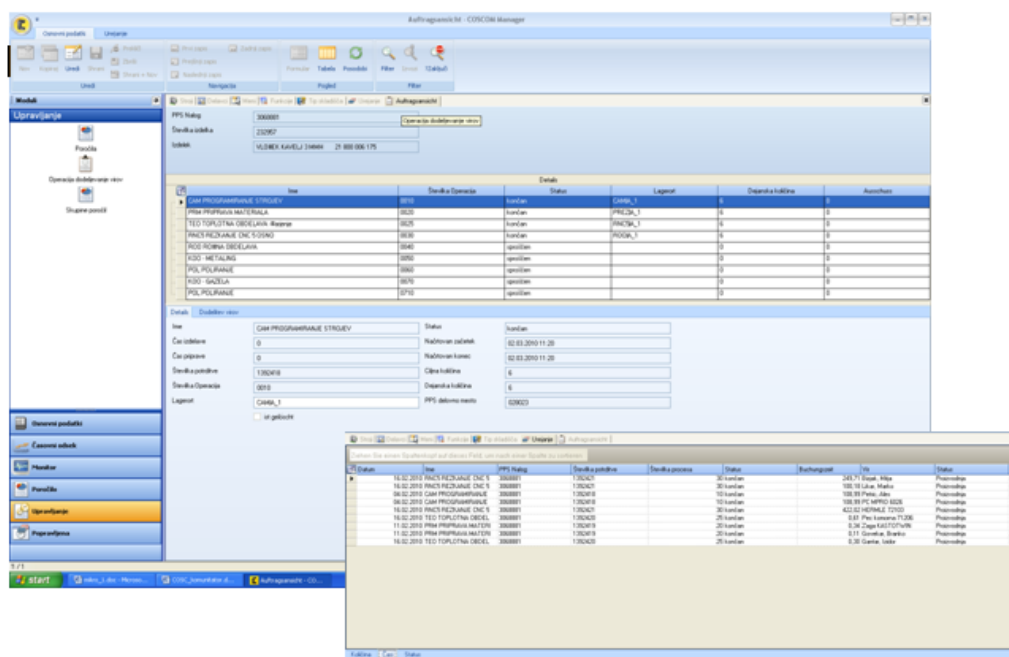
3.2.1.4 Pregled in korekcije podatkov

Funkcija upravljanja ali korekcije podatkov pred prenosom v informacijski sistem SAP. Gre za možnost, ne obveznost korekcij na podatkih iz proizvodnje. Obdelava podatkov med aplikacijami je potrebna le v primerih hitrih sprememb na delovnih nalogih ali popravkov pred procesom prenosa zajetih vrednosti v operacijski sistem SAP. Vsi popravki se izvajajo v

aplikaciji COMU Manager, kjer je omogočeno popravljanje zajetih količin, lokacij ter izmeta na posameznem delovnem nalogu (Slika 35). Popravljanje zajetih časov je nedopustno zaradi zanesljivosti sistema.

V zajemu podatkov lahko pride do napake na strani prijavitelja, včasih tudi zaradi sistemske napake, ki jo povzroči na primer izpad električne energije, okvara terminala. Podatki se preko vmesnika prenašajo v terminskih zaporedjih, med tem časom je mogoče spremeniti število izdelanih kosov, oziroma vnesti izmet, če se naknadno ugotovi nastanek le tega. To velja za čas izdelave in število izdelanih kosov. Podatek o lokaciji izdelka pa ostane samo v COMU sistemu in ga je mogoče popraviti kadarkoli v času izdelave.

Slika 35: Upravlja s podatki



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

3.2.1.5 Zajem podatkov iz proizvodnje

Proizvodni terminali so jedro informacij v proizvodnji in so v vsakem trenutku na voljo zaposlenim. Imamo nameščenih 5 terminalov, na katerih so razporejeni stroji glede na bližino uporabnika. Izmenjava podatkov v proizvodnji je on-line, tako da je omogočena hitra manipulacija med proizvodnimi fazami. Sistem se za proizvodnjo začne z lansiranjem plana na terminale (Slika 36).

Slika 36: COMU terminal



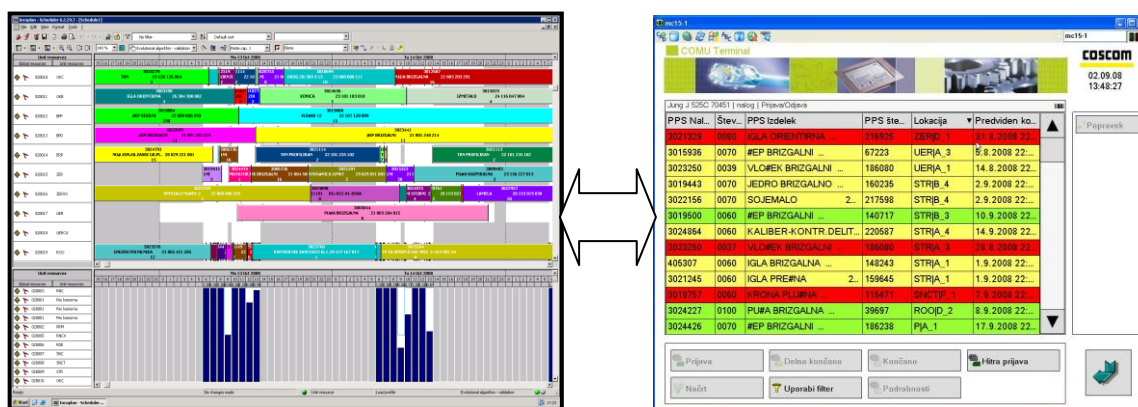
Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

Plan, ki ga planer opredeli kot veljavnega, se posreduje v podsistem za spremljanje dela v orodjarni. Obojesmerna izmenjava podatkov med plansko tablo in programom za spremljanje dela se izvaja periodično vsakih nekaj minut.

Terminal nudi uporabnikom informacije o zaporedju dela na njihovem stroju, o lokaciji izdelka in planiran datum izdelave posamezne faze. Te informacije so vidne ob vstopu v seznam na terminalu. Vsak zapis oziroma nalog na seznamu ponuja operaterju še dodatne informacije, kot so tudi na spremnem delovnem listu izdelka. Uporabna je informacija o dosedanjem poteku dela, številu izdelanih kosov, nastanku izmeta, številu zahtevanih kosov, datumu končanja izdelka. Vse te informacije so operaterju dostopne v vsakem trenutku in predvsem v pomoč pri pripravi dela in pregledu nad proizvodnjo.

Spremljanje opravljenega dela po operacijah orodjarji izvajajo preko grafičnega vmesnika na terminalih (Slika 37). Ta je izdelan tako, da orodjarja vodi skozi proces prijave in odjave dela. Sistem je mogoče prilagoditi za zajemanje velikega števila različnih informacij glede na potrebe uporabnika. Zajemamo in prenašamo samo podatke, ki so po našem mnenju in priporočilih ponudnika ključni za učinkovito poslovanje.

Slika 37: Prikaz izmenjave podatkov plan – proizvodni terminali



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

Podatki se vnašajo preko prijave oziroma odjave operaterja na proizvodnem terminalu. Za najosnovnejše poročanje na plansko tablo oziroma v poslovni sistem SAP R/3 je potrebno prijavljati:

- **Začetek dela** – ko orodjar začne z delom, izbere na terminalu svoj stroj, identificira sebe s črtno kodo in dobi izpisan seznam operacij, ki so predvidene za pripadajočo skupino strojev in razporejene glede na plan. Na tem seznamu praviloma izbere prvo operacijo, sistem to zabeleži in orodjarju ponudi lokacijo o obdelovancu;
- **Prekinitve** – orodjar lahko prijavi prekinitve izvajanja operacije, pri čemer vnese enake podatke kot ob prijavi konca dela;
- **Konec dela** – ob dokončanju operacije orodjar na terminalu vpiše izdelano količino, lokacijo, kamor bo odložil polizdelke in informacijo o kakovosti (število morebitnih neustreznih kosov in vzrok izmeta).

Natančni in ažurni podatki o porabljenem številu ur na posamezni operaciji ter o številu izdelanih kosov so ključni za dobro delovanje planske table. Te podatke planska tabla prikazuje in upošteva pri izračunu naslednje simulacije – tako vedno dela s podatki, ki so točen odraz stanja v proizvodnji.

Vse zbrane podatke je mogoče izpisati v obliki poročil, za kar je v sistem COMU integriran programski paket Crystal Reports, ki omogoča enostavno prilagajanje poročil.

3.3 Plansko orodje Incoplan

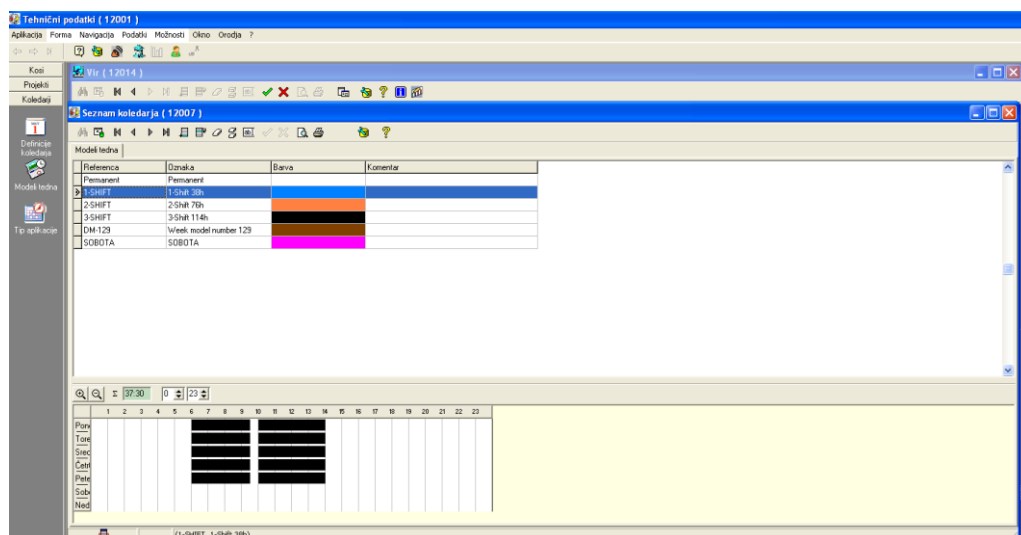
Orodje za mikroplaniranje Incoplan je samostojen modul Programske rešitve COM. Incoplan je produkt nemškega podjetja Regio, specializiranega za rešitve mikroplaniranja.

Tovrstna orodja so na tržišču redka in zato za samostojno uporabo nezanimiva. Prav s tem namenom jih naš ponudnik posreduje v sklopu celotnega sistema, oziroma s sistemom za spremljanje proizvodnje.

3.3.1 Nastavitve in obdelava podatkov v planski tabli

Izmenjava podatkov med poslovnim sistemom SAP R/3 in sistemom COMU se izvaja nekajkrat dnevno. Za izmenjavo podatkov skrbi certificiran in standardni vmesnik. Ta zapiše prevzete podatke v podatkovno zbirko in jih ponudi planerju, da jih uvrsti na plansko tablo. Planer lahko sam odloči, katere naloge bo uvrstil na plansko tablo in jim določi prioriteto, ki se bo upoštevala pri razporejanju.

Slika 38: Tehnični podatki planskega orodja



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

Planer delovne naloge vključi na plansko tablo, nato jih program v skladu z izbrano optimizacijsko strategijo (čimprejšnja izdelava, izdelava na rok,...) in glede na tehnološki postopek avtomatsko razporedi po virih. Viri na planski tabli so usklajeni z viri, oziroma delovnimi mesti v poslovnem sistemu SAP R/3. V našem primeru so lahko delovna mesta skupine strojev, zunanji viri, oziroma kooperanti ali ročna delovna mesta (Slika 38). V skupino strojev se lahko združi stroje, na katerih je mogoče opraviti enako delo v enakem času za enako ceno. Planska tabla omogoča še razporejanje po dodatnih virih, na primer po razpoložljivosti ustrezno kvalificiranih operaterjev, razpoložljivosti delovnih priprav, ipd.

3.3.2 Osnovne funkcije planske table

Za uporabnike planske table je zelo pomembna prilagodljivost pogledov na podatke, možnost enostavnega spreminjanja pogledov in možnost vključevanja različnih podrobnosti v zaslonsko sliko.

Med množico mehanizmov, ki jih nudi planska tabla, se v podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o. največ uporabljajo:

- *Prioriteta* – poleg roka izdelave služi kot glavni element, ki vpliva na časovno razvrščanje operacij;
- *Veriženje* – planerju omogoča, da združuje sorodne operacije – s tem se običajno krajša pripravljalne čase na strojih, kar je v orodjarstvu izredno pomembno;
- *Horizont* – s postavitvijo planskega horizonta je mogoče zamrzniti izdelan razpored, oziroma plan za izbrano obdobje, na primer za tekoči dan. Program pri izračunu simulacij ne spreminja in ne upošteva razporeda v zamrznjenem obdobju;

- *Simulacije* – planer lahko shrani poljubno število simulacij plana. Simulacije je možno primerjati s pomočjo vgrajenih orodij ter se na podlagi analize odločiti za veljavni plan, ki se ga lansira v delavnico.

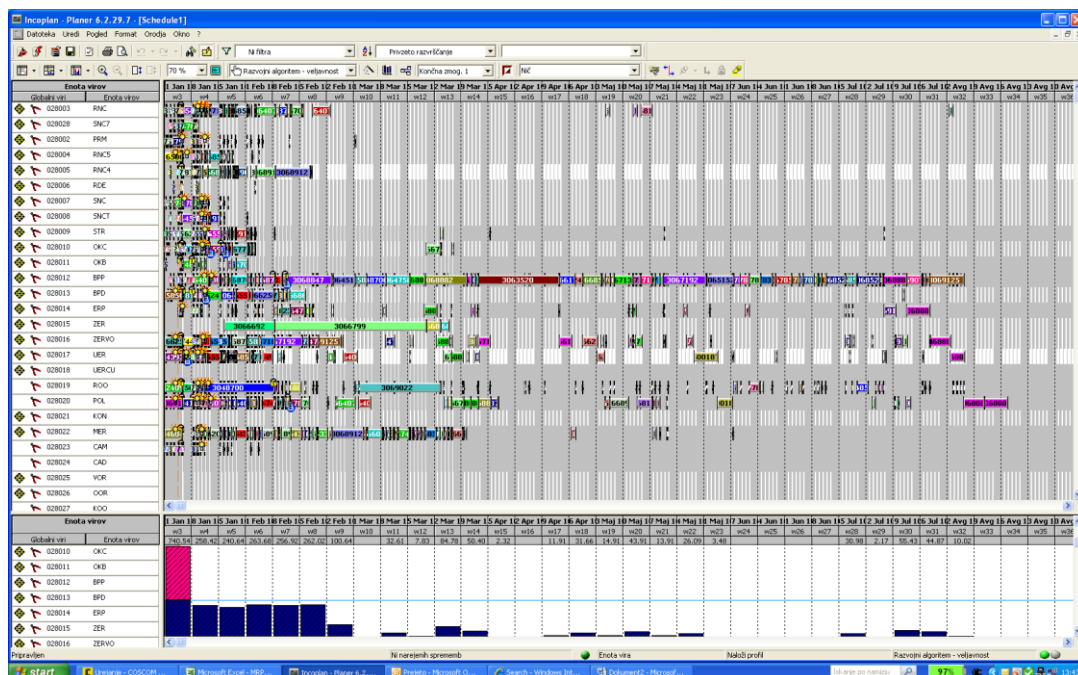
Naloga planerja je, da najde ravnotežje med spreminjajočimi se zahtevami s strani kupcev, zmogljivostmi proizvodnje in njegovo realno oceno o zmožnostih uresničitve želja na podlagi informacije planske table. Z uvedbo planiranja postane sistem hote ali ne hote bolj tog in ob njegovem upoštevanju ne dopušča bistvenih odstopanj od plana. Na drugi strani imamo močan pritisk po fleksibilnosti, po hitro spreminjajočih se željah naročnikov, vodij projektov, ki s svojo težo pritiskajo na čimprejšnjo realizacijo njihovih ciljev. Tu je učinkovito plansko orodje tisto, ki lahko zadovolji kar najširši krog želja.

Lastne zmogljivosti so v večjem delu vnaprej znane, medtem ko je fleksibilnost sistema uresničena predvsem v obliki zunanega izvajanja. Imamo širok krog kooperantov, ki so v planski tabli samostojni viri z znanimi kapacitetami. Z njimi pokrivamo presežek domačih kapacitet in s tem bistveno pripomoremo k uresničevanju rokov izdelave.

3.3.3 Analitična podpora

Analitična podpora Incoplana, kot samostojnega orodja je integrirana, vendar jo uporabljamo v najosnovnejši obliki. Uporabljamo predvsem informacije na vpogled. To so informacije o zamudah, simulacijah ter podatkih o številu nalogov v obdelavi. Vsi ti podatki so na vpogled v osnovni maski planske table.

Slika 39: Tedenski prikaz planske table po operacijah z obremenitvijo kapacitet

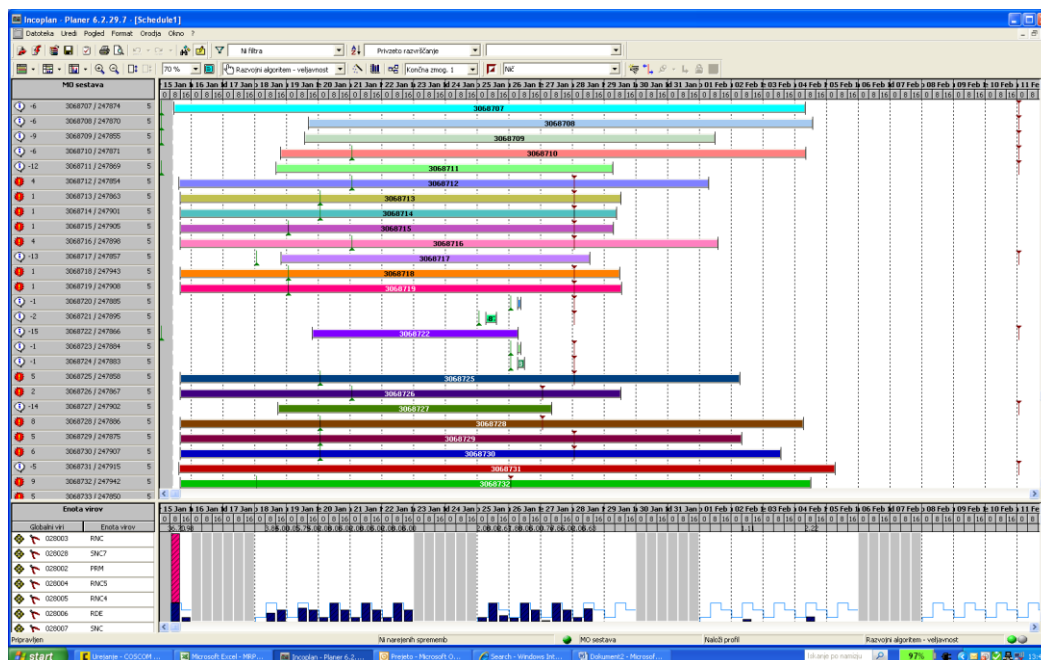


Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

Planer ima na voljo vse potrebne informacije za optimalno načrtovanje proizvodnje. Z vidika mikroplaniranja je osnovni planski horizont dan, oziroma izmena. Planska tabla nam omogoča urno natančnost planskega horizonta. Za načrtovanje zasedenosti kapacitet je uporabljena tedenska razporeditev, ki nudi dovolj informacij, da planer lahko pravočasno pripravi ustrezen plan za naslednje obdobje.

Z analitično podporo so mišljena tudi poročila za proizvodnjo, vendar se tu poslužujemo le poročil iz orodja COMU manager. Podvajanje podatkov bi bilo nesmiselno. Prav tako se ne poslužujemo objave plana na posamezni operaciji v papirni obliki, ker so orodje za izvajanje plana proizvodni terminali. Papirna oblika je toga in posledica nepotrebnega dela. Plan se na terminalih obnavlja samodejno ob vsakem lansiranju planerja, to je tudi edina in zadostna informacija za delovanje proizvodnje.

Slika 40: Sinteza delovnih nalogov



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

3.3.4 Oprema za vpeljavo sistema COMU

Način vpeljave vsakega novega informacijskega sistema v podjetje je ključnega pomena za njegovo kasnejšo uporabo in delovanje nasploh. Zato je bila pri izboru rešitve ključnega pomena tudi profesionalnost pristopa ponudnika. Vpeljava se začne s pripravo specifikacije, kjer se stranki dogovorita, kje bodo potrebne prilagoditve v sistemu in kje v delovnih procesih, oziroma njihovi organizaciji. Rezultat so z obeh strani potrjene specifikacije, od katerih kasneje ne sme biti bistvenih odstopanj. Sledi ureditev strojne opreme. Kolektor Sinabit je sodeloval pri pripravi specifikacij procesa, pri integraciji sistema in pri podpori uporabnikom.

V primeru vpeljave v podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o. je bila nameščena obstoječa strojna oprema, ki je ustrezala zahtevam:

- dva virtualna MSSQL podatkovna strežnika,
- pet 17" terminalov, občutljivih na dotik opremljeni s čitalci črtne kode za prijavo dela v proizvodnji,
- deset uporabniških osebnih računalnikov za upravljanje in nadzor COMU sistema,
- dva osebna računalnika za planiranje dela.

Sledili sta namestitev in konfiguracija glede na specifikacije aplikacij COMU na terminalih in COMU manager ter Incoplan na osebnih računalnikih. Upoštevane so bile posebnosti obeh lokacij. Konfiguracija vmesnika na SAP R/3 poslovni sistem je bila izvedena s pomočjo zunanjih izvajalcev ob podpori SAP strokovnjakov skupine Kolektor.

Testni zagon sistema in izobraževanje sta bila izvedena najprej na lokaciji v Idriji, nato se je izkušnje preneslo na lokacijo v Postojni.

4 PREDLOG MODELA PROCESNE USMERJENOSTI

Sodobna informacijska podpora zahteva tudi poseg v procesno ureditev. Na osnovi znanih zahtev, tako sistema, kot mojih videnj v smeri optimalnega poslovanja, sem izdelal procesno zasnovo proizvodnega procesa ter opredelil ključne funkcije lastnikov posameznih procesov.

4.1 Optimalna procesna zasnova proizvodnje orodij

Predstavljen model procesne usmerjenosti je optimalna rešitev, ki vključuje vse vgrajene informacijske rešitve in izpolnjuje pogoj toka materiala skozi proizvodnjo. Na osnovi preteklih izkušenj smo tokrat sprejeli odločitev, da se prilagodimo ponujeni informacijski opremi in v skladu z zahtevami prilagodimo procesno zasnovo.

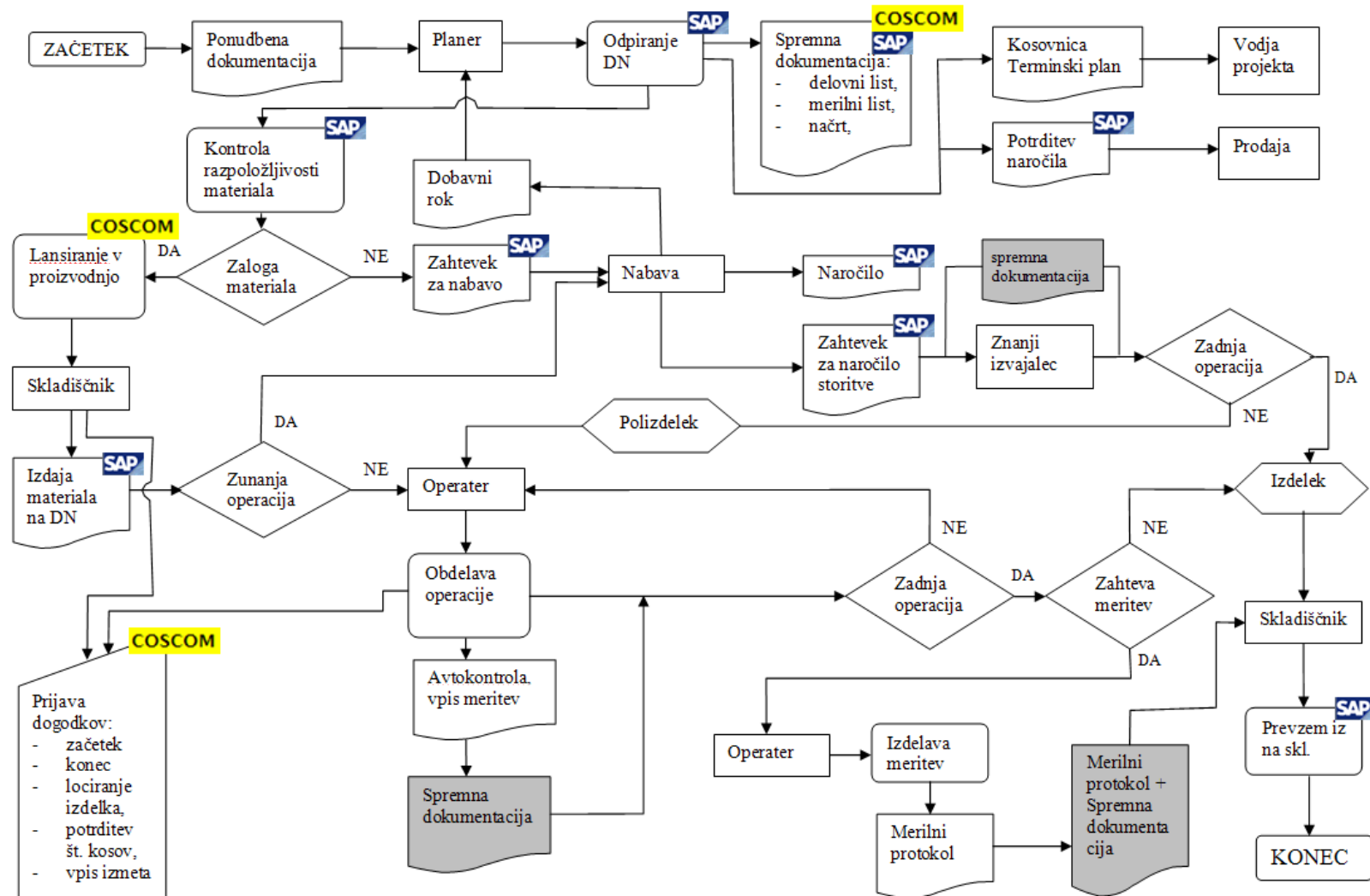
Proizvodni proces se začne z naročilom kupca do prodajne logistike in nato planerja, ki je prvi vključen v proces izdelave orodij. Glavne entitete so planer, nabavni logist, skladiščnik, operater, prodajni logist in zunanji izvajalec.

Planer za vsak izdelek odpre delovni nalog na podlagi prej dodeljenega identa tehnične tvorbe. Z odpiranjem delovnega naloga se tvorijo potrebe po materialih, generira se terminski plan, ki je vodjem projekta v informacijo o izvedbi naročila, prodajni logistiki pa osnova za potrditev roka izdelave. Naslednja, oziroma vzporedno z delom planerja je v proizvodni proces vključena nabava, kot podporna služba za zagotavljanje vseh potrebnih komponent za izvedbo naročila. Nabava na podlagi generiranega zahtevka tvori naročilo. Informacija o stanju naročila je dostopna planerju, ki temu ustrezno prilagaja proces. Sledi lansiranje naloga v proizvodnjo z spremno dokumentacijo, kjer izdelek potuje zaporedno po operacijah kot si

sledijo v tehnološkem postopku. Planer potrdi naloženi plan, nato se ta prenese na proizvodne terminale, kjer je viden seznam nalogov za posamezno operacijo, zaporedje ter zahtevani termini izdelave. Naloga operaterjev je izvajanje plana ter vseh aktivnosti, ki jih zahteva proces proizvodnje.

Z vidika zagotavljanja kakovosti sta predvsem pomembna avtokontrola ter prijava dogodkov na sistem spremljanja proizvodnje. Operaterji tudi skrbijo za fizični prenos, oziroma potovanje izdelka po operacijah. V primeru zunanjega izvajanja posamezne operacije se spet vključi nabava, ki ravna po enakem postopku kot v primeru naročanja komponent. Zaključna operacija v procesu izdelave je meritev ter priprava dokumentacije, s katero jamčimo za ustreznost proizvoda. Sledi prevzem izdelka na skladišče, s katerim se proizvodni proces zaključí.

Slika 41: procesna zasnova novega modela



4.2 Implementacija sistema COMU v nov model procesne organiziranosti

V grobem je možno proizvodnjo deliti na velikoserijsko in maloserijsko oziroma posamično. Za vsako veljajo svoje značilnosti, ki se od podjetja do podjetja ponavljajo. Kljub temu ima vsako podjetje svoje proizvodne posebnosti, ki lahko izhajajo iz produkta, načina organizacije, zgodovine podjetja,... Pri vpeljavi novega informacijskega sistema v proizvodnjo je potrebno te posebnosti upoštevati; nekatere je smiselno prilagoditi sistemu, drugim je smiselno prilagoditi sistem. V podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o. se je pri vpeljavi težilo k čim večji prilagoditvi procesov sistemu, ki je rezultat dobrih praks v evropski maloserijski proizvodnji.

Slika 42: Razdelilnica v Postojni in označen regal v Idriji



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

Organizacijsko in miselno največja prilagoditev je bila izvedena pri toku materiala skozi proizvodnjo na lokaciji v Idriji. Medtem, ko je lokacija v Postojni organizirana preko centralne razdelilnice, kar pomeni, da se obdelovanec vzame in po vsaki izvedeni operaciji vrne v razdelilnico, v Idriji obdelovanci »potujejo« z operacije na operacijo. Pred uvedbo novega sistema je orodjar obdelovanec z vso dokumentacijo prenesel na naslednjo operacijo po t.i. »push« sistemu. Z uvedbo novega sistema si orodjar glede na plan in lokacijo obdelovanca, ki je zavedena v sistemu, prinese delo oziroma obdelovanec k stroju po t.i. »pull« sistemu. Poleg vseh znanih prednosti »pull sistema« je ob uvedbi največja opažena prednost ta, da sili vse vpletene k striktnemu upoštevanju plana, največja opažena slabost pa je s tem povezana povečana odvisnost od sistema in težave ob neupoštevanju pravil. Z novim načinom dela se je bistveno izboljšalo predvsem lociranje nedovršene proizvodnje, pri čemer je bilo potrebno fizično le ustrezno označiti odlagališča za obdelovance na posameznih delovnih mestih.

Poseben izziv so pri uvedbi predstavljale operacije, ki potekajo vzporedno z izdelavo posamezne pozicije orodja. Taki operaciji sta v podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o. izdelava programov za računalniško podprto izdelavo (CAM) in izdelava elektrod za utopno erozijo. Sistem je namreč v osnovi nastavljen za zaporedno delo s prekrivanjem največ dveh zaporednih operacij. V praksi se lahko izdelava programa začne že takoj po lansiranju

delovnega naloga in mora biti končana do operacije, kjer se program uporabi. Smiselno je torej, da programiranje poteka vzporedno z ostalimi operacijami in tako ne predstavlja zastoja. Po drugi strani bi nastavitev sistema, za možnost vzporednega teka operacij, pomenila porušitev osnovnega reda, saj bi vsak lahko pričel z delom na katerikoli operaciji, ne glede na to ali so bile predhodne že končane ali ne.

Odločili smo se za uvedbo kompromisne rešitve, ki postavlja programiranje vedno na prvo mesto v tehnološkem zaporedju operacij. Ob lansiranju naloga je operacija programiranja takoj prijavljena in prekinjena, kar omogoča nadaljnje delo po tehnološkem postopku in hkratno programiranje. Ure programiranja so s takim načinom dela ustrezno zajete.

Za izdelavo elektrod je bil uveden popolnoma drugačen način. Kadar je ena od operacij na poziciji orodja tudi utopna erozija, se za izdelavo elektrod lansira poseben delovni nalog. To pomeni, da je potrebno ustrezno pripraviti že tehnološki postopek in kosovnico v SAP R/3-ju. Za lažjo in hitrejšo pripravo takega postopka so bile elektrode in surovci ter postopek za njihovo izdelavo standardizirani. Določen delež dela na obeh lokacijah podjetja Kolektor Orodjarna d.o.o. predstavljajo tudi neplanirana urgentna dela. Osnovne lastnosti takih del so:

- potreba po hitri izdelavi, oziroma popravilu,
- potreba po ugotovitvi natančnega stroška oziroma cene po opravljenem delu.

Poslovni informacijski sistem SAP R/3 za taka dela predvideva uporabo t.i. kontrolniških ali CO-nalogov. Ti nalogi ne potrebujejo niti kosovnice niti tehnološkega postopka. Gre za »vreče«, v katerih se, glede na prijavljene ure po posameznih operacijah, zbirajo stroški. V sistemu COMU je bil zato na zahtevo podjetja Kolektor Orodjarna d.o.o. uveden poseben modul, ki ob prijavi neplaniranega dela beleži porabljene delovne ure na ustrezen CO-nalog v SAP R/3-ju. Na planski tabli so za urgentna neplanirana dela na nekaterih strojih za to rezervirane kapacitete. Te kapacitete so izločene iz postopka planiranja.

Uvedena programska rešitev za planiranje in spremljanje orodjarske proizvodnje COMU ustreza vsem zahtevam uporabnika in je povezljiva s poslovnim informacijskim sistemom SAP R/3. Pri konfiguraciji poslovnega sistema SAP R/3 in izboru rešitve za mikroplaniranje in spremljanje proizvodnje smo upoštevali naslednje pomembne faktorje:

- poslovni sistem SAP R/3 je standard v skupini Kolektor,
- potreba po zajemu časov in količine na delovni nalog glede na tehnološki postopek in dnevno poročanje teh podatkov v SAP R/3,
- potreba po zajemanju podatkov o kakovosti (izmet in vzroki za izmet),
- potreba po preglednejšem planiranju z možnostjo nastavljanja prioritet in posledično možnost potrjevanja rokov,
- potreba po natančnem pregledu nad stanjem v proizvodnji v vsakem trenutku (lociranje nedokončane proizvodnje),

- potreba po izdelavi poročil za vse zgoraj naštetu,
- povezljivost obeh lokacij,
- odprtost sistema,
- jasna možnost nadgradnje v smereh povezovanja s CAD/CAM, obvladovanja orodij, spremljanja delovanja strojev,...,
- primernost za proizvodnjo z naslednjimi značilnostmi:
 - maloserijska ali celo posamična proizvodnja na obeh lokacijah,
 - velika dinamika sprememb tako v načrtovanju kot v izvajanju dela zaradi kratkih rokov izdelave in pogostega spreminjanja prioritet posameznih orodij,
 - velika količina delovnih nalogov na lokaciji v Idriji,
 - potreba po projektnem vodenju izdelave orodij na lokaciji v Postojni,
 - obvladovanje kooperacije,
 - obvladovanje vzdrževanja orodja (obvladovanje neplaniranega dela),
 - potreba po enostavnosti prijavljanja dogodkov na delovne naloge,
 - uporaba obstoječe strojne opreme v proizvodnji.

Rešitev spremljanja proizvodnje je bila vpeljana relativno hitro kljub temu, da je zahtevala veliko angažiranost vseh zaposlenih. Kljub nekaterim začetnim težavam, je bila rešitev med orodjarji odlično sprejeta in je resnično zaživela. Že po slabem letu od začetka uvajanja so opažene nekatere velike prednosti uvedene rešitve, med katerimi je potrebno predvsem izpostaviti dobro povezljivost s SAP R/3-jem in prijaznost do uporabnikov v proizvodnji.

V podjetju Kolektor Orodjarna d.o.o. se je z uvedbo rešitve bistveno izboljšala predvsem sledljivost v proizvodnji in s tem povezana dostopnost do ažurnih informacij. Velik izziv za prihodnje mesece ostaja vsebinsko ustrezno planiranje, ki ga trenutno ovirajo predvsem vsebinsko pomanjkljiva priprava dela in nekatere težave s prenosom podatkov in integracijo dodatkov.

4.3 Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti novega modela

Novi model proizvodnega procesa bom strnjeno predstavil v SWOT analizi. Izpostavil bom prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti, ki jih novi sistem prinaša znotraj podjetje ter na relaciji dobavitelj – kupec.

Tabela 1: SWOT (PSPN) analiza

Prednosti	Slabosti
• urejena podpora proizvodnim procesom, • zajem podatkov v realnem času, • ažurna lokacija in stanje izdelka, • znana produktivnost, • podatek o stroškovni učinkovitosti.	• visoki stroški opreme in vzdrževanja sistema in opreme, • v primerih zelo kratkih tehnoloških časov prihaja do velikih odmikov, • sistem ne dopušča odstopanj od procesov.

se nadaljuje

nadaljevanje

Priložnosti	Nevarnosti
• omogočiti kupcu vpogled v stanje njihovega naročila, • prednost pri kandidiranju za posel, • urejenost v očeh odjemalca.	• časovno in procesno zahteven postopek pred samo proizvodnjo, • zahtevana za Slovenske razmere visoka raven kulture vključenih v proces, • stroškovna neučinkovitost v primerjavi z mikro podjetji.

4.3.1 Prednosti

Prednosti v pogledu organizacije najdemo na vseh področjih poslovanja. V primerjavi s starim načinom poslovanja smo dosegli urejen proces izdelave orodja. Odpravljene so ti. luknje v procesu, kjer je bila dopuščena možnost samovoljne odločitve bodisi operaterja bodisi vodje o postopku izdelave orodja. Tehnološko pripravo dela in vse, z njo povezane aktivnosti, smo umestili v fazo priprave dela. S tem se je v proizvodnji vzpostavil red in pogoj za planiranje ter pravočasno razporejanje dela na operacijah. Zmanjšalo se je število tehnoloških sprememb med samo izdelavo, s tem povezanih zastojev ter posledično tudi število izmeta. Operativni del se lahko, z vnaprej znanim razporedom dela, bolje pripravi na samo delo in s tem dvigne produktivni čas operacije.

Z uvedbo lociranja izdelkov po operacijah se je bistveno izboljšala sledljivost izdelka skozi proizvodnjo, ki je bila pred uvedbo zaradi velikega števila različnih izdelkov v obtoku, šibka točka. Velik korak naprej je tudi vnaprej znana cena izdelka, ki nastane na osnovi tehnološkega postopka in predstavlja merilo dosežene učinkovitosti proizvodnje.

Zaznane prednosti:

- urejena podpora proizvodnim procesom,
- zajem podatkov v realnem času,
- vedno znanja lokacija in stanje izdelka,
- znan podatek o produktivnosti,
- podatek o stroškovni učinkovitosti,
- zmanjšanje režijskega dela (vnos ur, priprava seznamov dela, koordinacija aktivnosti na izdelkih).

4.3.2 Slabosti

Vsak sistem ima poleg vseh dobrih tudi določene šibke točke. Prav je, da je prednosti bistveno več kot slabosti. Zagotovo je največja šibka točka visoka cena opreme ter poznejšega vzdrževanja sistema, v kar uvrščamo posodobitve, spremembe v organizaciji in plačilo uporabniških licenc. Taka oblika informacijske podpore je bolj primerna za večje organizacije, za manjše z le nekaj zaposlenimi pa se izkaže za cenovno nedostopno.

Omeniti velja še relativno velika odstopanja pri kalkulacijah izdelkov z zelo kratkimi proizvodnimi časi operacij. Pri teh izdelkih, zaradi združene priprave dela ter strojnega časa, nastane velik odmik v planiranem in dejansko doseženem strošku izdelave. Razloga sta natančnost tehnoloških časov in natančnost prijave operaterja, ki ima pri kratkoročnih operacijah, ki trajajo zgolj nekaj minut, velik vpliv na odmik. Zaznane slabosti so:

- visoki stroški opreme in vzdrževanja sistema in opreme,
- v primerih zelo kratkih tehnoloških časov prihaja do velikih odmikov,
- sistem ne dopušča odstopanj od procesov.

4.3.3 Nevarnosti

Tak nivo informacijske podpore lahko, ob ne zavedanju odgovornosti do sistema, predstavlja tudi nevarnost za podjetje. Velika količina informacij, s katerimi informacijski sistem upravlja, in procesna organiziranost zahtevata od vseh vključenih v proces visoko stopnjo spoštovanja pravil in v naprej določenega ravnanja. Tu se nemalokrat model procesov izkaže za zapletenega. Proizvodnja določenih izdelkov postane stroškovno neučinkovita v primerjavi z manjšimi organizacijami ali samostojnimi podjetniki, ki poslujejo v manjšem obsegu z osnovno informacijsko podporo:

- časovno in procesno zahteven postopek pred samo proizvodnjo,
- zahtevana, za slovenske razmere, visoka raven kulture vključenih v proces,
- stroškovna neučinkovitost v primerjavi z mikro podjetji.

4.3.4 Priložnosti

Priložnosti, ki jih model ponuja je mnogo. Pomembno je zavedanje in izraba vseh dobrih strani v smislu konkurenčnosti in nastopanja na trgu. Kupcu predstaviti prednosti uporabe sodobne informacijske podpore pred konkurenco, ki tega nima. Odločilno prednost vidimo v iskanju posla, pri kandidiranju za nove razvojne projekte. Poleg referenc na strani kupcev je urejena procesna organiziranost in sodoben informacijski sistem velik plus pri sprejemanju odločitev o izbiri izvajalca za zahtevne projekte, predvsem pri novih kupcih. Priložnosti, ki nam jih rešitev ponuja so:

- omogočiti kupcu vpogled v stanje njihovega naročila,
- prednost pri kandidiranju za posel,
- urejenost v očeh odjemalca.

4.4 Uvedba v poslovni proces

Procesno zasnovo je po njeni izgradnji potrebno implementirati v vsakodnevni proces. Pogoji je predpriprava prostorske ureditve, izobraziti vključene v proces in pripravljenostjo za spremljanje izvajanja procesov.

4.4.1 Naloge nižjega menedžmenta

Nižji menedžment v orodjarni uresničujejo mojstri ter vodje izmene. Mojster je vodja skupine orodjarjev, ki delujejo na istem področju in upravljajo s stroji enake operacije. Poleg upravljanja strojev opravljajo še funkcijo vodje tima, oziroma delovne skupine. So tudi prvi odgovorni za prenos informacij posloводства na operativno raven. Informacije prejemajo na tedenskih sestankih. Ta oblika upravljanja proizvodnje se je izkazala kot dobra poteza v smeri produktivnosti. Vodja izmene opravlja vlogo koordinatorja ter kontaktne osebe z naročniki za nujna vzdrževalna dela.

Vloga vodje izmene je pomembna in obsežna, saj je odgovoren za celotno izmeno, opravljanje planiranega dela, in tudi za odločanje v trenutku, ko ni na razpolago drugih odgovornih, kot so planer, tehnolog, itd. Je vmesni člen med planerjem, mojstri in operaterji in neposredno odgovoren vodji Orodjarne. Postavlja se predvsem vprašanje smotnosti in potreb opravljanja te funkcije v popoldanski izmeni.

Naloge mojstrov, vodij izmene:

- koordinacija dela na svoji operaciji,
- tehnološka podpora operaterjem,
- kontaktni člen med podpornimi službami,
- planiranje razpoložljivih virov na svoji operaciji,
- informiranje in usklajevanje plana s planerjem.

4.4.2 Naloge vodij projektov

Vodja projektov v orodjarni je organizacijska raven na nivoju podporne službe in prodaje. Maloserijska proizvodnja pri kompleksnih izdelkih in celovitih rešitvah, po željah naročnika, zahteva projektni pristop. Vodje projektov so postavljeni po segmentih orodij (brizgalna orodja, rezilna orodja, orodja za brizganje duroplastov). Vodja projekta je prisoten oziroma koordinira izvajanje določenega projekta že v fazi povpraševanja, izdelavi ponudbe, pridobitvi kasnejšega naročila, izdelavi samega orodja, prevzema ter poprodajnih aktivnosti. Kontaktna oseba s kupcem mora biti v našem poslu specialist na svojem področju, z visokim nivojem tehnično strokovnega znanja zaradi specifik orodij.

Slabost, ki se večkrat pokaže pri postavitvi vodij projektov, je pomanjkanje managerskega znanja, znanja ravnanja z ljudmi, ki je za uspešno izvajanje te vloge še kako pomembna. Posledica je želja po izdelavi projektov za vsako ceno zgolj s tehnološkimi argumenti. Stroškovni vidik in človeški vložek vse prevečkrat ostaneta neupoštevana.

Naloge vodje projekta so:

- raziskava trga oziroma iskanje potencialnih kupcev,

- poslovna vez s kupci,
- načrtovanje projekta,
- koordinacija projekta s podpornimi službami,
- spremljanje izvajanja projekta,
- timsko delo na projektih s sprotim vključevanjem ustreznih oseb za uspešno izvajanje.

4.4.3 Naloge planerja

Za uspešno izvajanje procesov in delovanje informacijskega sistema je planer ključna oseba v organizaciji. Planer deluje samostojno v smeri generalnih navodil posloводства, v našem primeru direktorja. Neposredno odgovorni planerju so mojstri vodje izmene ter vsi operaterji. Posredno pa še vse podporne službe, tehnologi, programerji. Planer usklajuje delo z operativno ravni in vodjo projektov. V obeh primerih je ključ za uspešno delo vsesmerna komunikacija.

Naloge planerja:

- obdelava naročil,
- urejanje plana in mikroplana,
- skrb za informacijski sistem spremljanja proizvodnje,
- koordinacija in informiranje z mojstri in vodjem izmene,
- informiranje vodij projektov o stanju na projektih,
- odrejanje dela za zunanje izvajalce,
- spremljanje stroškov na naročilih,
- priprava poročil poslovodu,
- načrtovanje izobraževanja vključenih v sistem,
- komunikacija z nabavo, prodajo, proizvodnjo ter ostalimi podpornimi službami.

4.4.4 Naloge operaterjev

Na operativni ravni sistem deluje le, če vsi vključeni v sistem spoštujejo osnovna navodila in določeno procesno zasnovo. Kljub še tako dovršenemu sistemu in razdelanih procesih, so uporabniki na operativni ravni prvi in najbolj odgovorni za ustvarjanje zanesljivih podatkov iz proizvodnje. Vsak sistem morajo ljudje vzeti za svojega, spoznati v njem pomočnika, oz osebo na katero se lahko obrnejo po informacijo.

Naloge operaterjev so naslednje:

- upoštevanje plana,
- prijavljanje in odjavljanje delovnih nalogov,
- beleženje informacij o nastalem izmetu,
- razporejanje dela na ustrezno odlagalno mesto (lokacijo),

- obveščanje mojstrov o nepravilnostih, oziroma posebnostih v procesu.

Slika 43: COMU terminal v proizvodnji



Vir: Kolektor Orodjarna d.o.o., Interno gradivo, 2010.

4.5 Spremljanje rezultatov

Merjenje uspešnosti vpeljave sprememb je pogosto omenjeno, vendar le redko natančno opredeljeno. Gre za proces merjenja učinka nove rešitve na uspešnost poslovanja. Uspešnost implementiranih rešitev se pokaže šele, če jo znamo pomeriti. Tu govorimo o drugi polovici (PDCA) kroga, ki narekuje kontrolo in ukrepanje na podlagi ugotovljenega stanja. Za dejansko merjenje rezultatov moramo omogočiti merjenje le-teh, mersko lestvico ter vrednotenje, oziroma primerjanje doseženih meritev z želenim stanjem. Gre za proces merjenja učinka, pri katerem je merjenje proces določanja vrednosti, učinek pa predstavlja izvedbo (Polajnar, Poje & Junkar, 2007 str. 129).

4.5.1 Merska lestvica

Tradicionalni sistemi merjenja so nezadostni za merjenje sodobnih poslovno informacijskih sistemov. Novejše, ki vključujejo tudi nefinančne kazalnike v grobem, razdelimo na finančne in nefinančne. Slednji so v zadnjem času vse primernejši za uspešno merjenje sodobnih sistemov poslovanja. Na pomembno vlogo nefinančnih kazalnikov imajo vpliv predvsem spremembe na področjih (Polajnar & et al., 2007):

- razvoja informacijske tehnologije,
- narave dela,
- konkurenčnosti na trgu,
- razvoja proizvodnih konceptov,
- spremenjenih vlog v podjetjih,
- višjih zahtev poslovnega okolja.

4.5.2 Vrednotenje

Doseči ravnovesje med manjšim številom ključnih meritev in večjim številom podrobnih meritev, je glavni cilj pri gradnji merskega sistema. Pri oblikovanju meritev moramo izhajati iz strategije, kot osnove za oblikovanje ciljev. Zagotoviti moramo jasno povezavo med strategijo, ključnimi parametri izvedbe in nizom kazalnikov za posamezne ključne parametre.

Tabela 2: Sistem kazalnikov za vrednotenje prenov

Tip kazalnika	Kazalnik
Stroški	• stroški materiala, • stroški dela, • stroški zalog • skupna produktivnost, • stroški razvoja novega izdelka,
Kakovost	• notranja kakovost, • zunanja kakovost,
Čas	• časi znotraj podjetja, • časi zunaj podjetja,
Fleksibilnost	• fleksibilnost izdelka, • fleksibilnost procesa,
Zanesljivost	• doseganje rokov izdelave • spremljanje zanesljivosti procesa
Zadovoljstvo kupca	• splošni kazalniki zadovoljstva kupca, • neposredno sodelovanje s kupci,
Človeški	• odsotnost z dela, • usposabljanje zaposlenih, • napredovanje in osebni razvoj zaposlenih,

Vir: A. Polajnar, Orodjarne v svetu globalne sposobnosti: dobavitelj – kupec – orodjar, 2007, str. 134.

4.5.3 Aktivnosti kot posledica merjenja

Zadnja faza ugotovljenih sprememb je rada pozabljena, ker edina zahteva dejanske aktivnosti na ugotovljenih odstopanjih. Zahteva določitev odgovornosti za izvedbo posameznih aktivnosti, za izboljšanje procesa ali le odpravi nepravilnosti v dojemanju procesne organiziranosti. Za učinkovito izvajanje te faze skrbi odgovorni za organizacijo procesov s podporo direktorja družbe, saj se večino aktivnosti dotika ključnih upravljavskih funkcij podjetja. Izvedene aktivnosti pomenijo dopolnitve, oziroma spremembe poslovnika, sistemske dokumentacije, zahtevajo tudi celoten postopke testiranja pred uvedbo v serijsko proizvodnjo.

4.6 Prihodnost in možnosti razvoja informatizacije

Priložnosti za integracijo informacijskih sistemov v organizaciji so dejansko neomejene. Prva in glavna ovira so sredstva, ki jih ima družba na voljo za posodabljanje opreme, drugo pa dejanski učinek na poslovni rezultat podjetja. Pokazatelj zmožnosti razvoja je celotna

organizacija in ljudje v njej, ker so oni prvi, ki pokažejo obvladovanje dosedanje systemske opreme ter obvladovanje procesov. Poslovodstvo pa je tisto, ki zazna pripravljenost organizacije za korak naprej k informatizaciji poslovanja. Ideje za širitev sistema so zlasti:

- vpeljava podatkovne baze orodij (tool – management),
- povezava proizvodnega sistema s sistemom prisotnosti,
- povezava konstrukcije v sistem COMU,
- povezava spremljanja delovanj strojev s sistemom za zajem podatkov iz proizvodnje,
- kupcem ponuditi vpogled v stanje njihovih naročil (planska tabla),
- vpeljava CRM načina poslovanja,
- razširiti ponudbo storitev v smislu izdelave in spremljanja življenjske dobe ter vzdrževanja orodij.

Kot prva in za odjemalce najpomembnejša, bo omogočiti on-line vpogled v stanje naročil. To so želje večine naših kupcev, saj je zaradi velikega števila naročil in tehnološko zahtevnih izdelkov zelo težko zagotoviti učinkovito informacijo o stanju izdelka.

4.7 Predlogi vodstvu ob uvedbi prenovljenega modela organiziranosti

Uvedba prenovljenega sistema odkrije tudi nova spoznanja, kako še bolje izkoristiti možnosti, ki jih nudi informacijska tehnologija in s tem narediti še korak v smeri učinkovitosti ter konkurenčnosti podjetja. Da bo nova oblika poslovanja pokazala prave rezultate poslovodstvu, predlagam naslednje:

- strogo spoštovati procesno zasnovo,
- določiti lastnike procesov,
- spremljati izvajanje procesov,
- izobraževati zaposlene v smeri procesne organizacije ter pomena informacijske podpore,
- povečati fleksibilnost v smeri zunanjega izvajanja dejavnosti.

SKLEP

Sodobna organizacija zahteva za svoje učinkovito delovanje vrsto kakovostnih in ažurnih informacij. Z ustrezno informacijsko podporo najboljše zadostimo potrebi po informacijah na vseh ravneh poslovanja.

Orodjarna, ki je tipična oblika maloserijske proizvodnje, z velikim številom kratkoročnih dogodkov na enoto časa, potrebuje hiter, zanesljiv in tudi fleksibilen sistem. Celotno informacijsko rešitev smo zagotovili z integracijo poslovnega sistema SAP R/3 ter COMU sistema, specializiranega za proizvodno raven.

Učinkovito spremljanje proizvodnje je vse bolj pomemben dejavnik, ki vpliva na uspešno poslovanje podjetij in izpolnjuje zahtevo po konkurenčni prednosti podjetja. S sistemom COMU zagotavljamo izvajanje proizvodnih procesov, zajem podatkov, upravljanje proizvodnje, mikroplaniranje ter spremljanje delovanja strojev. S tem smo v celoti zagotovili izvajanje proizvodnih procesov, katerim smo prilagodili tudi organizacijsko strukturo, ki je bila pred prenovo poslovnega modela neustrezna.

Predstavljen model ureditve poslovanja je primeren za številna druga podjetja, ki se ukvarjajo z orodjarsko dejavnostjo, oziroma drugo obliko maloserijske proizvodnje. Ob izpolnjenem pogoju uspešne integracije ponuja izboljšave v pretočnosti proizvodnje, zmanjšanju medfaznih zalog, obvladljivosti procesa, zmanjšanju operativnega dela režije.

Za urejenimi proizvodnimi procesi in postavljeno informacijsko podporo smo skupaj z vsemi zaposlenimi naredili velik korak na urejenosti poslovanja in v organizaciji vzpostavili nenapisano kulturo ravnanja, v smeri zagotavljanja učinkovitega izvajanja procesov.

LITERATURA IN VIRI

1. *Allbusiness – poslovni informator*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.allbusiness.com>
2. Arsovski, S. (2009, januar). The integrating role of simulation in modern manufacturing planning and scheduling. *Strojniški vestnik*, 55(1), 33–44.
3. Bancroft, H. N. (1996). *Implementing SAP R/3: how to introduce a large system into a large organization* (2nd ed.). New York: Prentice-Hall.
4. Bancroft, H. N. (1996). *Implementing SAP R/3*. New York: Prentice-Hall.
5. Bank, J. (2000). *The Essence of Total Quality Management*. New York: Prentice-Hall.
6. Berlec, T. (2008). *Napovedovanje pretočnih časov v individualni in maloserijski proizvodnji* (doktorsko delo). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.
7. *Coscom – ponudnik sistemskih rešitev*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.coscom.de>
8. Crosby, P. B. (1991). *Govorimo o kakovosti: 96 vprašanj, ki ste jih vedno hoteli postaviti Philu Crosbyju*. Ljubljana: Gospodarski vestnik.
9. Daft, R. L. (2007). *Understanding the theory and design of organizations*. Mason: Thomson South-Western.
10. Damij, N. (2009). *Management poslovnih procesov: modeliranje, simuliranje, inovacija in izboljšanje*. Ljubljana: Vega.
11. *Datalab – MRP planiranje*. Najdeno 25. januarja na spletnem naslovu http://www.datalab.si/pantheon/erp_pantheon/proizvodnja/mrp_II_planiranje/
12. Davenport, T. H. (1993). *Process Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
13. Dimovski, V., Penger, S., & Škerlavaj, M. (2007). *Organiziranje in odločanje*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
14. Drucker, F. P. (2001). *Managerski izzivi v 21. stoletju*. Ljubljana: GV Založba.
15. *Društvo informatika – združenje informatikov*. Najdeno 29. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.drustvo-informatika.si/publikacije/uporabna-informatika/>
16. *EFQM – standardi kakovosti*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.efqm.org/html>
17. *ETRUST – predstavitev programske rešitve*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.etrust.si/ETRUSTproizvodnja.ppt>
18. *FAUSER – informacijski sistemi*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.fauser.de>
19. Filipan, K. B. (2005, maj). Stroškovni inženiring (cost engineering) – orodje za pridobivanje konkurenčnih prednosti. *Informacijski bilten*, 14(5), 1–6.
20. *FOI – proizvodni informacijski sistemi*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.foi.hr/kolegiji/isp/index.html>
21. *FUTURE-O – sodobni vidiki managementa in organizacije*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.futureo.net>

22. Giannelos, F. N., & Georgiadis, C. M. (2003). *Computers and Operations Research: Efficient scheduling of consumer goods manufacturing processes in the continuous time domain*. Oxford: Elsevier.
23. Gorenje – Projektni menedžment, Gorenje Orodjarna d.o.o.. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu http://www.gorenjegrup.com/si/filelib/gorenje_group/corporate/professional_contributions/gib0104_projektni_menedzment1.pdf
24. Gospodarska zbornica Slovenije – informacijski sistemi. Najdeno 15. aprila na spletnem naslovu <http://www.gzs.si/pripone/20467/oei40734d20467.ppt>
25. Gradišar, M., Jaklič, J., Damij, T., & Baloh, P. (2005). *Osnove poslovne informatike*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
26. GVIN – poslovne informacije. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.gvin.com>
27. HRPS – načrtovanje človeških virov. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.hrps.org>
28. Hyungwoo, P., Yushin, H., & Soo Young, C. (2002). An efficient scheduling algorithm for the hot coil making in the steel mini-mill. *Production Planning & Control*, 13(3), 298–306.
29. INCOTEL – sistemske rešitve planiranja. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.incotel.com>
30. INEA – razvrščanje–proizvodnih–operacij. Najdeno 25. januarja na spletnem naslovu <http://www.inea.si/storitve/proizvodna-informatika/razvrscanje-proizvodnih-operacij/>
31. Jacobs, F., Chase, R., Richard B. A., & Nicholas J. (2009) *Operations and supply management*. New York: McGraw-Hill.
32. Jaklič, J. (2002). *Upravljanje in uporaba podatkov*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
33. Jones, R., & Murray, N. (2008). *Change, Strategy and Projects in the Workplace*. Milton Keynes: Open University.
34. Kavčič, K., & Bertoncelj, A. (2009). *Management zunanjega izvajanja dejavnosti*. Koper: Fakulteta za management.
35. Kerzner, H. (2006, januar). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (9th ed.) New York: John Wiley & Sons. Inc.
36. Kerzner, H. (2000). *Applied Project Management – Best practice on Implementation*. New York: John Wiley and Sons. Inc.
37. Kieron, N. D. (2009). *SAP Project System Handbook*. New York: McGraw-Hill.
38. Kolektor – Spletno gradivo koncerna Kolektor. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.kolektor.si>
39. Kolektor Group d.o.o. (2004–2010). *Interno gradivo*. Idrija: Kolektor Group d.o.o.
40. Kolektor Group d.o.o. – družba za upravljanje. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.kolektorgroup.com>
41. Kolektor Orodjarna d.o.o. (2008–2010). *Interno gradivo*. Idrija: Kolektor Orodjarna d.o.o.
42. Kolektor Orodjarna – načrtovanje in izdelava orodij. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.kolektor.si/podjetja-v-skupini/kolektor-rodjarna>

43. *Kolektor Sinabit – sistemske rešitve*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://sl.kolektorsinabit.si>
44. Kovačič, A., & Peček, B. (2001). *Prenova in informatizacija delovnih procesov*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
45. Kovačič, A., & Bosilj-Vukšič, V. (2005). *Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri*. Ljubljana: GV Založba.
46. Kovačič, A., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M., & Groznik, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
47. Liker, K. J. (2004). *The Toyota Way*. New York: McGraw-Hill.
48. Ljubič, T. (2006). *Operativni management proizvodnje*. Kranj: Moderna organizacija.
49. *Manager-on – ocenjevanje dela*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.manager-on.net/show.php?id=117684>
50. Markič, M. (2004). *Inoviranje procesov: pogoj za odličnost podjetja*. Koper: Fakulteta za management.
51. Markov, P. (1987). *Postavljanje proizvodnih procesa* (6. izd.). Novi Sad: Viša škola za organizacijo rada.
52. *MPMM – projektni management*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.mpm.com/>
53. Možina, S., Rozman, R., Tavčar, M. I., Pučko, D., Ivanko, Š., Lipičnik, B., Gričar, J., Glas, M., Kralj, J., Tekavčič, M., Dimovski, V., & Kovač, B. (2002). *Management – nova znanja za uspeh*. Radovljica: Didakta.
54. *NETMBA – proces strateškega planiranja*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.netmba.com/strategy/process/>
55. Novaković, A., Indihar Štemberger, M., Poženel, J., & Bajec, M. (2007). Z informatiko do poslovnih priložnosti. *Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2007, Portorož, 11. –13. april 2007*. Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
56. Polajnar, A., & Bračko, B. (2009). Trajnostni razvoj – pot iz krize. *Zbornik posvetovanja, Portorož, 7.–8. oktober 2009*. Ljubljana: GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo in strojogradnjo.
57. Polajnar, A., Buchmeister, B., & Leber, M. (2001). *Proizvodni menedžment*. Maribor: fakulteta za strojništvo.
58. Polajnar, A., Poje, J., & Junkar, M. (2007). Orodjarne v svetu globalne sposobnosti: dobavitelj – kupec – orodjar. *Zbornik posvetovanja, Portorož, 9.–11. oktober 2007*. Maribor: GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo in Fakulteta za strojništvo.
59. Polajnar, A., & Bračko, B. (2009). Trajnostni razvoj – pot iz krize. *Zbornik posvetovanja, Portorož, 7.–8. oktober 2009*. Ljubljana: GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo.
60. *Process conference – management poslovnih procesov*. Najdeno 16. februarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.process-conference.org/doc/MPP-08-%C4%8Dlanek%20MQmanager-AK.doc>
61. *Regio-tool – plansko orodje*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://regio-tool.software.informer.com>

62. Pučko, D. (2006). *Strateško upravljanje*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
63. Pučko, D., Čarter, T., & Rejc, B. A. (2006) *Strateški management 2*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
64. Rusjan, B. (2006). *Management kakovosti in odličnosti*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
65. Rusjan, B. (2007. januar). Problemi in pomanjkljivosti proučevanja strateškega planiranja proizvodnje kot razlog njegovega neuveljavljanja v praksi. *Organizacija*, 40(1), 25–33.
66. SAP – poslovni sistem. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.sap.com>
67. Scholten, B. (2009). *MES Guide for Executives: Why and How to Select, Implement, and Maintain a Manufacturing execution system*. New York: International Society of automation.
68. Seifert, D. (2003). *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment: How to Create a Supply Chain Advantage*. New York: Amacom.
69. Stewart, J. (2006). *SAP MM/PP Interview Questions, Answers, and Explanations: SAP Production Planning Certification*. Michigan: Equity Press.
70. Stillwell, S. G., & Harold C. (2009). *Planning Support Systems Best Practice and New Methods*. New York: Springer.
71. TECOS – Orodjarsko združenje. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.tecos.si>
72. Tenner, A. R., & DeToro, I. J. (1997). *Process Redesign, The Implementation Guide for Managers. Reading*. New Jersey: Prentice Hall.
73. Teufel, T., Rohricht, J., & Willems P. (2000, september). *SAP Processes: Planning, Procurement & Production*. New York: Addison-Wesley.
74. Toolscluster – projektni management v mrežnih organizacijah. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.toolscluster.net/sog.php?page=shtree&tree=tcs&id=tcs000303>
75. Turbit, N. (2003). ERP implementation: The trials and the tribulations. *World trade Magazine*, št. 3, str. 39.
76. Tuta, M. (2007). Integrirana informacijska podpora v orodjarni. Orodjarstvo. *Zbornik posvetovanja* (str. 115–118), Portorož, 9.–11. oktober 2007. Maribor: GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo in Fakulteta za strojništvo.
77. Umble, E. J., & Umble, M. M. (2002), »Avoiding ERP implementation failure«, *Industrial Management*, 44(1), 25–33.
78. Van Wezel, W., Jorna, R. J., & Meystel, M. A. (2006, marec). *Planning in Intelligent Systems: Aspects, Motivations, and Methods*. John Wiley & Sons.
79. Vidmar, T. (2004). *Interno izobraževanje o kakovosti in sistemih kakovost*. Idrija: Kolektor Group d.o.o.
80. Vizija – prenova in informatizacija poslovnih procesov. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.vizija.si/poslovna-informatika/clanki/prenova-in-informatizacija-poslovnih/>

81. *Vizija – strateški načrt informacijskega sistema*. Najdeno 14. januarja 2010 na spletnem naslovu <http://www.vizija.si/poslovna-informatika/clanki/strateski-nacrt-informacijskega-sistema/>
82. *Vizija – TPM struktura*. Najdeno 12. marca na spletnem naslovu http://www.plantmaintenance.com/articles/tpm_intro.shtml
83. Žabjek, D., Kovačič, A., & Indihar Štemberger, M. (2008, julij). Vpliv procesne usmerjenosti poslovanja na uspešnost uvajanja celovitih programskih rešitev (ERP). *Uporabna informatika*, 16(3), 147–161.
84. Walters, D. (2006) *Operations strategy*. London: Thomson Learning.
85. Wilhelm Scheer, A., Kruppke, H., Jost, W., & Kindermann H. (2006). *AGILITY by ARIS Business Process Management: Integrated Manufacturing Execution Systems – Yesterday, Today and Tomorrow: From Systems Integration to Comprehensive Optimization of Business Processes* (str. 199–208). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

PRILOGE

KAZALO PRILOG

Priloga 1: seznam kratic in okrajšav.....	1
---	---

Priloga 1: seznam kratic in okrajšav

APS – *Advanced palnning and scheduling systems* – napredno orodje planiranja
BDE – *Borland Database* – podatkovna baza
CAD – *Computer aided design* – računalniško podprto načrtovanje
CAM – *Computer aided manufacturing* – računalniško podprta proizvodnja
CASE – *Computer aided Software Engineering* – računalniško podprto programiranje
COMU – *Information tool* – informacijsko orodje
CNC – *Computer numerical control* – računalniško podprto krmiljenje
CRM – *Customer Relationship Management* – upravljanje odnosov s kupci
ERP – *Enterprise resource planning* – načrtovanje virov v podjetju
IS – *Information System* – informacijski sistem
ISO – *International Standard Organization* – mednarodna organizacija za standardizacijo
IT – *Information tehnology* – informacijska tehnologija
JIT – *Just in time* – proizvodni način, »ravno ob pravem času«
OLAP – *Online analytical processing* – on-line analitična obdelava podatkov
MES – *Manufacturing Execution System* – sistem za vodenje proizvodnje
MESA – *Manufacturing Execution System Association* – združenje za razvoj sistemov
MDE – *Model-driven engineering* – podatkovna baza delovanja strojev
SAP R/3 – *Information System* – informacijski sistem
SMED – *Single-Minute Exchange of Die* – hitre menjave orodij TPM
SPC – *Statistical process control* – statistična procesna kontrola
TPM – *Total productive maintenance* – celovito produktivno vzdrževanje
TPS – *Toyota production system* – Toyotin način proizvodnje
TQM – *Total quality management* – celovito obvladovanje kakovosti
PDCA – *demingov krog (plan-do-check-act)* – (planiraj – naredi – kontroliraj – ukrepaj)
KVP2 – *Busines proyect strategy* – projektni način reševanja problemov
5S – *TPM strtegy 5S* – princip za urejeno delovno mesto
SIX SIGMA – *Business management strategy* – način upravljanja proizvodnje