

UNIVERZA V LJUBLJANI

EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**UPORABA METODOLOGIJE ŠEST SIGMA VITKE
PROIZVODNJE V OSKRBOVALNI VERIGI**

LJUBLJANA, MAREC 2008

ALEŠ VRČKOVNIK

IZJAVA

Študent Aleš Vrčkovnik izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom prof. dr. Mojce Indihar Štemberger in, da skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih pravicah in sorodnih pravicah, dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

Ljubljana, 14.03.2008

Podpis: _____

KAZALO VSEBINE

1. UVOD.....	1
1.1 Opredelitev problematike.....	1
1.2 Namen in cilj magistrskega dela	3
1.3 Metode dela.....	3
2. SODOBNI KONCEPTI OBVLADOVANJA PROCESOV V PROIZVODNIH PODJETJIH.....	5
2.1 Prenova in obvladovanje poslovnih procesov.....	5
2.1.1 Opredelitev poslovnega procesa.....	6
2.1.2 Različni pristopi za zagotavljanje kakovosti in izboljševanje poslovanja	7
2.1.3 Od funkcijsko organiziranih podjetij k procesno organiziranim podjetjem ...	9
2.1.4 Osnovna načela procesne organiziranosti	10
2.2 Metodologija Šest sigma.....	12
2.3 Vitka proizvodnja	14
2.3.1 Vitka proizvodnja in ključni kazalniki učinkovitosti	15
2.4 Proizvodnja ob pravem času	16
2.5 Celovit management kakovosti.....	17
2.5.1 Razvojne faze celovitega upravljanja kakovosti	19
3. METODOLOGIJA ŠEST SIGMA VITKE PROIZVODNJE	21
3.1 Koncept stalnih izboljšav Kaizen	22
3.1.1 Kaizen in njegovo razumevanje v slovenskih podjetjih.....	24
3.2 Metoda zapisa vrednostnega toka produkta	25
3.3 Čas takta	26
3.4 Metoda Kanban	27
3.5 Koncept planiranja prodaje v oskrbovalni verigi.....	28
3.6 Obvladovanje kakovosti znotraj procesov.....	29
3.6.1 Koncept proizvodnje brez napak.....	29
3.6.2 Sistem preprečevanja napak.....	30
3.6.3 Sistem zaznavanja napak	30
3.7 Metoda 5S	31
3.8 Metoda ugotavljanja pretirane porabe	31
3.9 Celovito produktivno vzdrževanje	33
3.10 Metoda hitrih menjav orodij.....	35
3.11 Princip sodelovanja vseh zaposlenih na vseh nivojih v podjetju	35
4. OSKRBOVALNA VERIGA.....	37
4.1 Značilnosti oskrbovalne verige	37
4.1.1 Delitev oskrbovalne verige	38
4.1.2 Obvladovanje oskrbovalne verige	39
4.1.3 Vrste oskrbovalnih verig.....	41
4.2 Obvladovanje poslovnih procesov v oskrbovalni verigi.....	43
4.2.1 Management poslovnih procesov kot vzvod povečevanja zrelosti oskrbovalne verige	44

4.2.2 Zrelost procesov v oskrbovalni verigi	45
4.2.3 Informatizacija oskrbovalne verige	46
4.2.4 Obvladovanje kakovosti v oskrbovalnih verigah.....	49
4.2.5 Merjenje uspešnosti managementa oskrbovalne verige	51
4.3 Oskrbovalne verige v avtomobilski panogi	52
4.3.1 Management poslovnih procesov v vitki oskrbovalni verigi	52
4.3.2 Konkurenčne prednosti v avtomobilskih oskrbovalnih verigah	53
5. VPELJAVA METODOLOGIJE ŠEST SIGMA VITKE PROIZVODNJE V OSKRBOVALNO VERIGO.....	55
5.1 Predstavitev livarskega podjetja TCG Unitech LTH.....	55
5.2 Predstavitev podjetja Wabco v avtomobilski oskrbovalni verigi	57
5.3. Uvedba metodologije Šest sigma vitke proizvodnje med dobavitelje.....	60
5.3.1 Izbor dobaviteljev in predstavitev ciljev	61
5.3.2 Usposabljanje projektnih timov	64
5.3.3 Uvodna predstavitev projekta v podjetju	66
5.3.4 Delavnica skupnih projektnih timov.....	69
5.3.5 Pregled rezultatov dela delavnice skupnih projektnih timov	71
6. ANALIZA REZULTATOV	73
6.1 Analiza stanja projekta	74
6.1.1 Pregled statusa projekta	75
6.1.2 Pregled ciljev in dosežkov.....	76
6.1.3 Sistem medsebojne komunikacije.....	78
6.1.4 Parametri za merjenje uspešnosti dobaviteljev	81
6.1.5 SWOT analiza projekta	82
6.1.6 Kaj bi popravili, če bi projekt izvajali še enkrat	83
6.2 Splošne smernice za uporabo metodologije v drugih podjetjih	84
7. ZAKLJUČEK	86
8. LITERATURA IN VIRI	89

KAZALO SLIK

Slika 1: Vrednostna veriga	6
Slika 2: Model povečevanja konkurenčnih sposobnosti podjetij	7
Slika 3: Gausova krivulja in standardni odklon	12
Slika 4: DMAIC metodologija izvedbe Šest sigma projektov	13
Slika 5: Demingov PDCA krog nenehnega izboljševanja poslovnih procesov	18
Slika 6: Različna teža izboljšav v podjetju	25
Slika 7: Vrednostni tok produkta.....	26
Slika 8: Formula za izračun časa takta.....	26
Slika 9: Kanban sistem vodenja proizvodnje	27
Slika 10: Planiranje prodaje v oskrbovalni verigi	28
Slika 11: Tradicionalna kontrola kakovosti in pristop odpravljanja napak na izvoru ..	29
Slika 12: Pristop k operativni odličnosti v podjetju.....	36
Slika 13: Ponazoritev preproste oskrbovalne verige za en izdelek.....	38
Slika 14: Razmerje med usmerjenostjo poslovnih procesov in njihovo zrelostjo	46
Slika 15: Organizacijska struktura korporacije TCG	56
Slika 16: Ohišje menjalnika, zavernega sistema, pokrov motorja in volanski obroč..	57
Slika 17: Sistem ABS, ECAS, ESC in EBS	58
Slika 18: Testiranje tovornega vozila brez sistema ESC in testiranje priklopnika brez sistema EBS.....	59
Slika 19: Vitki principi	61
Slika 20: Sedanje in prihodnje stanje oskrbovalne verige	64
Slika 21: Pet korakov zmanjševanja časa menjave orodij.....	70
Slika 22: Kronološki pregled uvedbe projekta Šest sigma vitke proizvodnje	76
Slika 23: Parametri za merjenje uspešnosti dobaviteljev in tabele ključnih podatkov	77
Slika 24: SIOP tabela s pregledom napovedanih količin in akcijskim planom	79

KAZALO TABEL

Tabela 1: Prednosti in slabosti procesne organizacije	12
Tabela 2: Razlika med pristopom Kaizen in inovacijami	23
Tabela 3: Ključne prednosti sodelovanja med kupcem in dobaviteljem	66
Tabela 4: Operativni cilji ob začetku uvajanja projekta.....	69
Tabela 5: Pregled rezultatov meritev parametrov po menjavah na livarskem stroju .	72
Tabela 6: Primerjava doseženih rezultatov s cilji projekta	78
Tabela 7: SWOT analiza projekta	83

SEZNAM PRILOG

- Priloga 1: Dosežki korporacij po vpeljavi principov vitke proizvodnje – The Benefits of Lean
- Priloga 2: Hiša vitke proizvodnje – The House of Lean
- Priloga 3: Tabela pregleda ključnih podatkov po principu Šest sigma vitke proizvodnje – Six Sigma Lean Dashboard
- Priloga 4: Pristop izvedbe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje po korakih – Framework for Execution
- Priloga 5: Pregled koncepta Vitke proizvodnje – Lean Overview
- Priloga 6: Opredelitev možnosti izboljšav – Prioritization of Opportunities
- Priloga 7: Ocena stanja procesov z vidika proizvodnje ob pravem času – Flow/JIT
- Priloga 8: Ocena stanja procesov z vidika sistema zaznavanja napak – Jidoka
- Priloga 9: Ocena stanja procesov z vidika stabilno organizirane proizvodnje – Stable Foundation
- Priloga 10: Ocena stanja procesov z vidika zaposlenih – People
- Priloga 11: Ocena stanja procesov z vidika notranje prilagodljive infrastrukture – Flexible Infrastructure
- Priloga 12: Izdelava radarskega diagrama iz ocene stanja procesov – Lean Assessment generates Spider Chart
- Priloga 13: Opredeljene aktivnosti s področja kakovosti in dobav – Fishbone of Quality and Delivery Concerns
- Priloga 14: Potrebni viri za izvedbo pilotskega projekta – Required Resources
- Priloga 15: Zapis obstoječega stanja vrednostnega toka za družino proizvodov ABS
- Priloga 16: Zapis prihodnjega stanja vrednostnega toka za družino proizvodov ABS
- Priloga 17: Analiza rezultatov menjave orodij
- Priloga 18: 5S čiščenje in urejanje delovne celice
- Priloga 19: Standard za menjavo orodij na tlačnem stroju
- Priloga 20: Obrazec za analizo ECCS (Eliminate-Combine-Change-Simplify)
- Priloga 21: Plan izvedbe SMED aktivnosti preostalih tlačnih strojev – Roll Out Plan
- Priloga 22: 5S standardi za vzdrževanje reda in čistoče na tlačnih strojih
- Priloga 23: Spremljanje izmeta – Quality Defect Rate (PPM)
- Priloga 24: Spremljanje reklamacij – Quality Incident Rate (%)
- Priloga 25: Točnost dobav – Fill Rate (%)
- Priloga 26: Koeficient obračanja zalog – Inventory Turnover (ITO)
- Priloga 27: Zniževanje stroškov – Cost Reduction
- Priloga 28: Sposobnost dobavitelja – Supplier Capability

1. UVOD

1.1 Opredelitev problematike

Vedno bolj se v zaostreni konkurenci in v hitro spreminjajočem poslovnem okolju pojavlja stalna nuja po fleksibilnem obnašanju podjetij, ki naj bi se odražalo predvsem v pravočasnem in optimalnem prilagajanju poslovnega delovanja, ki sicer samo po sebi ne vodi vedno k približevanju točki optimalnega poslovanja. V skladu s postopki racionalizacije, ki naj bi bila praviloma dolgoročno usmerjena, se podjetja zatekajo k najrazličnejšim preverjenim že ustaljenim in tudi nepreverjenim načinom doseganja učinkovitejšega poslovanja. V novodobni ekonomiji vse bolj prihajajo v veljavo zakonitosti, ki vse močnejše določajo povezanost med do nedavnega precej neodvisnimi poslovnimi entitetami. Podjetja na poti, ki vodi v boljšo izkoriščenost sredstev in vsestransko učinkovitost poslovanja, prihajajo do spoznanj, da je ob osredotočenju na ključno konkurenčno prednost, najpomembnejša sposobnost pravočasne odzivnosti na spremembe, ki neprestano delajo pritisk na premike optimuma poslovanja.

V sodobnem svetu ni dovolj le preživetje podjetij, potrebno je uspešno tekmovanje s svetovno konkurenco in nenehno napredovanje. Konkurenčnost je v najširšem smislu razumljena kot konkurenčnost med državami, v ožjem pa med sektorji in podjetji. Konkurenčnost med podjetji lahko merimo na različne načine; najpogosteje se uporabljajo kazalci, kot so tržni delež, rast dohodka in dobiček. Trende, ki že danes in bodo v prihodnje še bolj prikazovali prilagajanje podjetij zahtevam trga in njihovo konkurenčnost, lahko izrazimo tudi z besedami, kot so boljši, cenejši, hitrejši, kjerkoli in kadarkoli. Pričakovati je vse večjo zaznamovanost podjetij s tekmovalnostjo, globalizacijo, pomembnostjo strateških usmeritev, različnostjo produktov in osredotočenostjo na stranko, vse večjo veljavo uslug in storitev, zahtevo po kvaliteti, prilagodljivosti, napredni tehnologiji, osredotočenost na delovno silo in vpetost v okolje (Russell, Taylor, 1998, str. 19-21).

Podjetja so torej danes podvržena stalnim spremembam. Vzporedno s spremembami morajo skrbeti tudi za nenehne izboljšave na vseh področjih delovanja. Spremembe in težnja po nenehnih izboljšavah povzročajo odzive na področju poslovnih procesov, izdelkov, oziroma storitev, organizacijske ureditve, trženja, na področju informacijske podpore poslovanju, na področju motiviranja ljudi in stila vodenja ter še bi lahko naštevali. Pri vsem naštetem je predvsem potrebno storiti velik preskok v obnašanju ljudi in kulturi podjetja. Le na tak način je mogoče zagotoviti celovit nadzor nad kakovostjo, sprotno reševanje problemov in zavzetost vsakega posameznega delavca.

Spreminjanje je tako mogoče sprejemati ne kot nevarnost in grožnjo, temveč predvsem kot priložnost in izziv za prihodnje delovanje. Celovita kakovost je v tržnem gospodarstvu dolgoročno zastavljena glavna konkurenčna sposobnost podjetja, ki odloča o njegovem obstoju, razvoju ali propadu, kratkoročno pa k temu pripomorejo še druge konkurenčne sposobnosti, kot so cena, prilagodljivost itd. Kakovost poslovanja se tako danes obravnava kot najpomembnejša konkurenčna prednost v podjetju. Za njeno ohranjanje je potreben nikoli končan proces stalnih izboljšav (Polajžer, 2001).

Prvi korak, ki čaka podjetja, ki se želijo povezovati v oskrbno verigo, je ureditev in informatizacija notranjih procesov. Informacijska tehnologija igra vlogo vzpodbujanja in omogočanja prenove poslovnih procesov. Analize prenove poslovnih procesov (Jaklič et al., 2003) so pokazale, da informatizacija procesov povzroča številne spremembe in izboljšave. Uvajanje informatizacije ima največji vpliv na standardizacijo ali odpravljanje odstopanj v procesih. Zato z informatizacijo ne moremo pričeti prej, dokler ne izvedemo izboljšav poslovnih procesov. Prenova poslovnih procesov in strategija razvoja celotnega informacijskega sistema morata biti usklajeni in izhajati iz strateških načrtov podjetja.

Pri uporabi informacijske tehnologije kot sredstva za spreminjanje procesov je potrebno biti pozoren na možnosti, ki jih tehnologija ponuja za organizacijo dela na drugačen način. Ključno vprašanje je, kako lahko uporabimo tehnologijo, da bi delali stvari, ki jih sedaj ne delamo. Bistvo prenove je v inovaciji in izrabi tehnologije za doseganje novih ciljev. Sposobnost prepoznavanja novih načinov uporabe tehnologije je ključnega pomena za uspešno prenovo procesov.

Informatizacija logističnih procesov je strateška odločitev, ki prinaša podjetju dolgoročne konkurenčne prednosti, predvsem v smislu omogočanja prilagodljivosti zahtevam kupcev ter zagotavljanja hitrih odzivnih časov. Poleg tega pa ima tudi ugodne kratkoročne in dolgoročne učinke na področju zniževanja stroškov.

Lahko se vprašamo, katere so posebnosti vodilnih svetovnih proizvodnih ali storitvenih družb. Ali so to metode, ki jih izvajajo, specifično vodenje, modernejši pristopi, pravilne strateške usmeritve, načela zagotavljanja kakovosti ali nekaj tretjega? Resnica je verjetno nekje vmes. Vse metode skupaj nas brez povezave s strateškimi usmeritvami in pravim vodenjem ne bi pripeljale do želenih rezultatov in ciljev. Čeprav vsak element lahko deluje popolnoma samostojno, jih je potrebno na nek način povezati v množico, ki ji pravimo proizvodni sistem.

Proučevanje mednarodne konkurenčnosti predstavlja danes enega izmed glavnih poslovnih izzivov. Podjetja bi morala povečati uspešnost poslovanja z doseganjem nižjih stroškov, z zagotavljanjem večje kakovosti, s krajšimi časi izvedb ter s prenovo

poslovanja. Masovno proizvodnjo zamenjuje individualna proizvodnja, usmerjena v znanega kupca, ki zahteva prožno, prilagodljivo proizvodnjo, sposobno hitrega odzivanja na spremembe in zahteve trga. Za učinkovito poslovanje je treba preoblikovati, prestrukturirati ali prenoviti poslovne procese ne samo znotraj posameznih podjetij, ampak tudi znotraj cele oskrbovalne verige in to z namenom, da bodo postali pregledni in kar se da pretočni, brez nepotrebnih vrzeli ali podvajanja del. Pri tem igra ključno vlogo uporaba sodobne informacijske tehnologije, ki je usmerjena v avtomatizacijo in optimizacijo poslovnih procesov.

1.2 Namen in cilj magistrskega dela

Namen naloge je proučitev možnosti uporabe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v oskrbovalni verigi na področju avtomobilske industrije. Cilj naloge pa je pokazati, kakšne koristi prinaša uporaba te metodologije za livarsko podjetje.

Z nalogo želim predstaviti možnosti prenove poslovanja in priložnosti, ki se ponujajo na področju uvedbe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v livarskem podjetju. Izpostavil bom načine, metode in orodja ter sodobno razmišljanje, ki ga predstavlja vodilno podjetje znotraj oskrbovalne verige. Uvedba metodologije Šest sigma vitke proizvodnje ne pomeni samo izboljšanja poslovanja in optimiranje proizvodnih procesov v samem podjetju kot dobavitelju, temveč predstavlja precej širši pojem znotraj celotne oskrbovalne verige, ki zajema tako spremembe v poslovnih procesih, kot spremembe v organizaciji in kulturi, medsebojni komunikaciji, strateškemu managementu in managementu obvladovanja sprememb.

1.3 Metode dela

Metode dela, ki jih bom pri izdelavi magistrskega dela uporabil, temeljijo na metodologiji Šest sigma vitke proizvodnje vodilnega podjetja v oskrbovalni verigi.

V teoretičnem delu bom uporabil metode zbiranja, pregledovanja, analiziranja, primerjave literature ter sinteze in sistematizacije spoznanj.

V praktičnem delu bom predstavil:

- načrt projekta – postopek od izbire dobaviteljev (Supplier Workshop), podpisa sporazuma o začetku projekta na nivoju top managementa, do usposabljanja projektnih timov za vpeljavo metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v posamezna podjetja dobaviteljev (Six Sigma Lean Training);
- pilotni projekt – izbira pilotnega projekta in podrobna predstavitev metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v livarskem podjetju (Six Sigma Lean Assessment)

ter izvedba osnovnih elementov metodologije v praksi, kot so: metoda zapisa vrednostnega toka produkta (Value Stream Mapping), 5S, metoda hitrih menjav orodij SMED ter celovito produktivno vzdrževanje TPM;

- analizo stanja – pregled dela in rezultatov v trenutni fazi stanja projekta (Six Sigma Lean Journey – t.i. skupna pot projekta bo trajala od osemnajst mesecev do treh let, z začetkom potovanja v decembru 2005).

Kot osnovo za strokovno poglobitev bom uporabil teoretična spoznanja o metodologiji Šest sigma vitke proizvodnje in njenih osnovnih elementov, ki jih je od vpeljave tega termina mogoče zaslediti pri mnogih tujih in domačih avtorjih. Teoretična spoznanja so nastala kot rezultat številnih študij primerov in empiričnih raziskav. Pri teoretično-strokovni poglobitvi bom uporabil strokovno literaturo tujih in domačih avtorjev, razne vire, prispevke in članke, ki prikazujejo najnovejša teoretična spoznanja s področja prenove poslovnih procesov.

V praktičnem delu bom kot raziskovalno metodo uporabil študijo primera vpeljave metodologije Šest sigma vitke proizvodnje za proizvodno podjetje v livarski panogi, kjer bom poleg teoretičnih izsledkov vključil tudi lastno znanje, razne informacije in podatke, pridobljene iz internih virov podjetja, kot tudi iz razgovorov z zaposlenimi. Uporabil bom različna orodja, tehnike in metode, ki so značilni za projekt celovite prenove poslovanja. Pri zagotavljanju kakovosti prenavljanja procesa je treba upoštevati socio-tehnični vidik prenove, postopnosti in iterativnosti.

Študijo primera bom zaključil s podrobnejšo analizo, sklepanjem in ugotovitvami, do katerih sem prišel skozi obdelavo študije. V nalogi bom uporabil izrazoslovje, ki je značilno za podjetje in panogo ter posamezne izraze tudi podrobno opredelil.

2. SODOBNI KONCEPTI OBVLADOVANJA PROCESOV V PROIZVODNIH PODJETJIH

V današnjih pogojih konkurenčnega boja na globalnih trgih, se podjetja srečujejo s čedalje hujšimi pritiski. Proizvodna podjetja morajo nenehno povečati produktivnost in učinkovitost svojega delovanja ter posledično zniževati stroške poslovanja. Kupci danes pričakujejo proizvode vrhunske kakovosti ob ugodni ceni. Pojmi, kot so fleksibilnost, odzivnost, prilagajanje individualnim željam kupcev, hitrost dobav, so že kar "nočna mora" vodstev in zaposlenih v proizvodnih podjetjih, saj postajajo ključni dejavniki globalne konkurenčnosti.

Prilagajanje podjetij novim izzivom poteka na več ravneh. Primarno se podjetja skušajo prilagoditi s tehnološko posodobitvijo, kamor sodi tudi avtomatizacija, robotizacija ter vsekakor informatizacija proizvodnih procesov ob stalnem posodabljanju ter dvigu kakovosti izdelkov. Obenem pa lahko ugotovimo, da je danes, tudi pri nas, že dozorelo spoznanje o nujnosti aktivnega obvladovanja in izboljšanja vseh procesov znotraj podjetja, zlasti pa tistih, ki največ pripomorejo k fleksibilnosti, odzivnosti in stroškovni učinkovitosti. Z razširjeno uporabo pristopov, kot so standardi kakovosti ISO, celovit management kakovosti (Total Quality Management TQM), šest Sigma, model poslovne odličnosti (European Foundation for Quality Management EFQM), Kaizen, management poslovnih procesov, itd., se je filozofija izboljšav, ki so lahko enkratne, večje ali stalne, že dobro udomačila v naših proizvodnih podjetjih. Pri tem pa se vsekakor zastavlja vprašanje, ali smo sposobni polno izkoristiti ves potencial izboljšav.

2.1 Prenova in obvladovanje poslovnih procesov

Učinkovitega procesa stalnih izboljšav preprosto ni mogoče vpeljati samo z odločitvijo vodstva, kajti v proizvodnih podjetjih obstaja množica posamičnih procesov, ki so si med seboj soodvisni in tvorijo kompleksni sistem, ki se mogoče zdi skoraj kaotičen. Zato tudi proces stalnih izboljšav predpostavlja vključitev zaposlenih na vseh delovnih mestih. Vsak zaposleni je zadolžen za nenehno spremljanje procesa, v katerem je tudi sam udeležen in ima pravico ter možnost predlagati izboljšave zlasti na področju opreme, strojev, materialov, metod dela, meritev itd. Danes že v večini proizvodnih podjetij srečujemo tovrstne sisteme zbiranja koristnih predlogov vseh zaposlenih.

Vse lepo in prav. A kaj hitro zaposlenim zmanjka idej in ne najdejo več priložnosti da predlagajo, kaj bi se še dalo izboljšati. Vse to je posledica dejstva, da zaposleni nimajo prave možnosti, da bi sistematično izboljševali procese, saj nimajo pravega

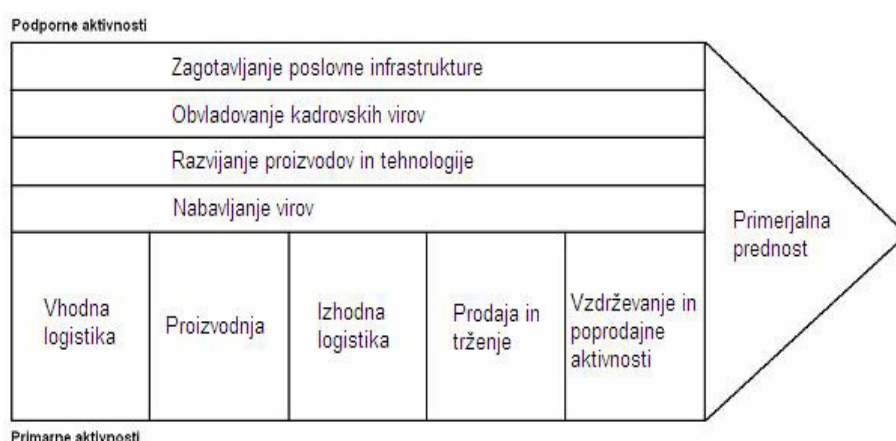
vpogleda in razumevanja celotnega procesa. Predpogoj za to so predvsem pravočasne in točne informacije, ustrezni kazalniki in postavljeni cilji. Le tako se lahko zaposleni in vodstvo odločajo med pomembnimi in manj pomembnimi področji izboljšav.

Sistemi in koncepti, kot so standardi ISO, Kaizen in Šest Sigma, podpirajo sistemski pristop k stalnim izboljšavam. Delovne skupine in timi z usposobljenimi voditelji, ki dobro poznajo dogajanja v procesu, sistematično analizirajo podatke posamičnih proizvodnih procesov in sistematično uvajajo izboljšave. Ta proces je znan pod imenom Demingov krog.

2.1.1 Opredelitev poslovnega procesa

Khan (2004, str. 67) je opredelil poslovni proces kot skupek zaporednih ali vzporednih nalog, ki jih izvajajo ljudje ali aplikacije z namenom dosega skupnega cilja znotraj ene ali več organizacij. Poslovni proces ustvarja dodatno vrednost in prinaša korist organizaciji in kupcu. Sharp in McDermott (2001, str. 12) govorita o poslovnem procesu kot o popolnem sklopu aktivnosti od začetka do konca, ki skupaj prinašajo korist stranki in nekoliko kasneje še kot o skupku med seboj povezanih nalog, začetih kot odgovor na nek dogodek, ki dosežejo nek cilj za stranko procesa. Seveda mora poslovni proces prinašati dodatno korist tudi organizaciji sami. Porter (1985, str. 37) ugotavlja, da je vsaka organizacija zbirka ali zaporedje aktivnosti, namenjenih snovanju in razvijanju, proizvajanju, nudenju in prodajanju, dostavljanju in vzdrževanju njenih izdelkov ali storitev. Vse aktivnosti, ki potekajo znotraj organizacije, lahko predstavimo z notranjo vrednostno verigo, prikazano na sliki 1.

Slika 1: Vrednostna veriga



Vir: Kovačič, Bosilj Vukšič, 2005, str. 31

Znotraj notranje vrednostne verige potekajo podporne in primarne aktivnosti. Te aktivnosti se povezujejo v notranje poslovne procese podjetja. Cilj podjetja je ustvariti

dodano vrednost pri vsaki izmed aktivnosti znotraj podjetja in posledično v celotni notranji vrednostni verigi. Notranja vrednostna veriga podjetja se skupaj z notranjimi vrednostnimi verigami drugih podjetij povezuje v zunanje vrednostne verige. Podjetje torej sodeluje v poslovnih procesih, ki presegajo meje organizacije.

Kovačič in Bosilj Vukšič (2005, str. 30) naštevata v knjigi Management poslovnih procesov naslednje značilnosti, ki jih je smiselno upoštevati pri analiziranju in prenavljanju poslovnih procesov: cilji procesa, lastnik procesa, prepoznavni notranji in zunanji kupci ter dobavitelji, začetek in konec procesa, vhodi in izhodi, zaporedje in koraki izvajanja samega procesa, ravnanje v primeru neskladnosti, merljive značilnosti procesa in stalno izboljševanje. Za značilnosti, ki jih ima dober proces, ista avtorja navajata: orientiranost na kupca, dvigovanje dodane vrednosti izdelkov in storitev, znan in sposoben lastnik, razumevanje in sprejemanje s strani vseh sodelujočih v procesu, merljiva učinkovitost in uspešnost ter neprestano izboljševanje.

2.1.2 Različni pristopi za zagotavljanje kakovosti in izboljševanje poslovanja

Poznamo več pristopov k izboljševanju konkurenčnih sposobnosti podjetij za prilagajanje neizprosnim pogojem konkurence in spreminjajočega se okolja. Zaradi velikega števila pristopov, je podjetje, ki se odloča za uporabo določenega pristopa v praksi, postavljeno pred veliko dilemo. Vsak izmed pristopov je zase pregovorno najboljši, zato je težko izbrati ter analizirati prednosti in slabosti posamezne rešitve. Gre tudi za splet različnih ravni pristopov: globalnih pristopov, standardov in nagrad za poslovno odličnost ter celovitih in parcialnih metod. Tudi po sami izbiri le-tega pa prizadevanje za vrhunsko kakovost ni preprosta naloga. Na podlagi raziskovanja različnih pristopov za povečevanje konkurenčnih sposobnosti podjetij, je bil oblikovan model, kot ga prikazuje slika 2 (Polajžer, 2001).

Slika 2: Model povečevanja konkurenčnih sposobnosti podjetij



Vir: Polajžer, 2001

Pristope in metode za povečevanje konkurenčnih sposobnosti podjetij, lahko razdelimo na sledeč način (Polajžer, 2001):

a) globalni pristopi:

- sistemi za zagotavljanje / obvladovanje kakovosti (I, QC, QA,)¹;
- celovit management kakovosti (Total Quality Management TQM);
- celovito produktivno vzdrževanje (Total Productive Maintenance TPM);
- proizvodnja ob pravem času (Just in Time JIT);
- vitka proizvodnja (Lean Production);
- prenova poslovnih procesov (Business Process Reengineering BPR);
- koncept stalnih izboljšav (Continuous Improvement in Kaizen CIP);
- kombinacija prenove in stalnih izboljšav (Kaikaku);
- poslovna odličnost (Business Excellence) in zadovoljevanje kupcev (Customer Satisfaction);
- primerjalna presoja (Benchmarking);

b) standardi:

- standardi kakovosti (ISO-TS, ISO 9001, ISO 9000:2000, VDA, EAQF/94, ...);
- ravnanje z okoljem (ISO 14001, ...);
- standardi varnosti in zdravja pri delu (BS 8800, OHSAS 18001, ...);

c) nagrade za poslovno odličnost:

- Demingova nagrada, Japonska (Deming's Prize);
- priznanje za kakovost, ZDA (Malcolm Baldrige National Quality Award);
- Evropski model poslovne odličnosti (European Foundation for Quality Management EFQM);
- nagrada za kakovost, Velika Britanija (UK Quality Award);
- priznanje Republike Slovenije za poslovno odličnost;

d) parcialne metode za povečevanje konkurenčnih sposobnosti podjetij:

- uravnotežen sistem kazalnikov poslovne uspešnosti (Balanced Scorecard BSC);
- prispevčna analiza (Contribution Analysis);
- diagram ribje kosti (Fishbone), Kaori Ishikawa;
- analiza možnih napak in posledic (Failure Mode Effects Analysis FMEA);
- Kanban;
- Demingov krog (Plan, Do, Check, Act PDCA);
- analiza prednosti in slabosti, priložnosti in nevarnosti SWOT;
- Porterjeva veriga vrednosti (Porter's Value Chain);
- proizvodnja brez napak (Zero Defect);

¹ pregledovanje I (Inspection); kontrola kakovosti QC (Quality Control); zagotavljanje kakovosti QA (Quality Assurance); celovito upravljanje kakovosti TQM (Total Quality Management)

e) celovite metode za povečevanje konkurenčnih sposobnosti podjetij:

- štirinajst ključnih točk za management (14 Points for Management);
- izboljševanje kakovosti (Quality Improvement);
- metoda dvajsetih ključev (20 keys to Workplace Improvement);
- šestnajst principov za vrhunsko proizvodnjo (16 Principles for World Class Manufacturing);
- samokontrola proizvodnje ob pravem času (The Just in Time Self Test);
- metoda stalnih izboljšav Kaizen (Continuous Improvement in Kaizen);
- metoda Šest sigma (Six Sigma Quality).

Poleg navedenih pa v literaturi lahko zasledimo še pristope, ki niso bili uvrščeni. V nadaljevanju so ti pristopi prikazani kot integralni del metode 20 ključev:

- evropski sistem proizvodnje (European production System EPS);
- metodologija hitrih menjav orodij (Single minute exchange of Dies SMED).

2.1.3 Od funkcijsko organiziranih podjetij k procesno organiziranim podjetjem

Procesno gledanje na poslovanje organizacije se je prebilo v ospredje v začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja. Do takrat so bila podjetja organizirana na drugačne načine.

Taylor (1911) je v začetku dvajsetega stoletja sprožil proučevanje managementa, ki se ga je prijelo ime "Taylorizem". Svoje ugotovitve je strnil v štiri načela:

1. manager mora razviti metodologijo za vsak element dela, pri tem naj nenehno izpopolnjuje orodja, standardizira postopke in delovne razmere;
2. manager mora izobraževati delavce, da bodo zahtevano delo ustrezno opravili; delavci ne smejo delati po svoje;
3. managerji morajo odkrito in zaupno sodelovati z delavci in zagotavljati take razmere, da bo delo teklo v skladu s pravili;
4. med managerji in delavci velja delitev dela in odgovornosti – management načrtuje, organizira, vodi in nadzira delo. Delavci izvajajo naloge v skladu z navodili managerjev.

S širjenjem proizvodnje se je večalo število potrebnih delavcev na vseh področjih poslovanja: računovodstva, marketinga, prodaje, proizvodnje itd. Naslednji logični korak je torej bila funkcijska organiziranost, saj je to olajšalo vodenje. Po letu 1950, ko je zavladalo prepričanje o sorazmerni stabilnosti in nespremenljivosti organizacijske strukture in procesov v podjetjih, je bila vsa pozornost namenjena optimizaciji izrabe virov v poslovnih procesih. Značilna je bila predvsem optimizacija proizvodnih procesov. Tu se je že pojavljala informatizacija s programskimi rešitvami, kot sta MRP (Material Requirements Planning) ter MRP II (Manufacturing Resource Planning).

Od sedemdesetih let naprej so se pojavljala optimizacijska prizadevanja, usmerjena v organizacijo. Ključni rezultat organizacijske prenove je bil prehod iz klasične, toge organizacijske strukture v sploščeno, dinamično in prilagodljivo strukturo. Sploščenje je potekalo v smeri odprave številnih upravljalških in odločitvenih ravni na račun srednjega vodstvenega kadra in izločanja (Outsourcing) posameznih poslovnih aktivnosti. Pojav je dosegel najvišjo točko s ti. centri odličnosti, ki v organizaciji izvajajo različne postopke in aktivnosti (Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005, str. 47).

Sredi osemdesetih let prejšnjega stoletja se je začela pojavljati potreba po poslovnih procesih, ki bi presegali meje funkcijskih oddelkov znotraj organizacije (Cross-functional Business Processes) (Sharp, McDermott, 2001, str. 12). V začetku devetdesetih let se je, kot odgovor na nove potrebe organizacij, pojavila prenova poslovnih procesov (Business Process Re-engineering BPR), ki zagovarja temeljit premislek o obstoječih procesih in njihovih nadomestitev z novimi, izboljšanimi procesi z namenom izboljšanja poslovanja organizacije.

Management poslovnih procesov (Business Process Management BPM) je naslednik prenove poslovnih procesov. Medtem ko je prenova poslovnih procesov zagovarjala korenito prenovo poslovnih procesov, je pristop pri managementu poslovnih procesov bolj mehak. Podjetje lahko procese spreminja postopoma in tako sčasoma doseže tudi radikalne spremembe brez negativnih posledic, ki jih je prinašalo takojšnje radikalno spreminjanje procesov.

Russell (2005) je kot najpomembnejše sposobnosti managementa poslovnih procesov navedel prilagajanje poslovnih procesov ciljem podjetja, modeliranje in simulacijo poslovnih procesov, avtomatizacijo in nadzor poslovnih procesov, centralni pogled na podatke, povezane s procesom, integracijo aplikacij znotraj podjetja ter analizo izvajanja poslovnih procesov.

2.1.4 Osnovna načela procesne organiziranosti

Spremenjeni pogoji poslovanja silijo podjetja v prenovo poslovanja. Ni dovolj le prenoviti poslovne procese, pač pa je ob tem treba zagotoviti ustrezno organizacijsko strukturo. Procesna organiziranost je oblika organizacije, ki v veliki meri ponuja odgovor na izzive sodobnega okolja. Pri preoblikovanju poslovanja si podjetja lahko pomagajo s konceptom procesne usmerjenosti, ki jih vodi na poti do optimalne organizacijske oblike. Čim višja bo stopnja zrelosti procesne uspešnosti, ki jo bodo dosegla podjetja, tem večje bodo njihove možnosti za uspešno poslovanje (Škrinjar et al., 2005)

Temeljne značilnosti procesne organiziranosti lahko opišemo z njenimi osnovnimi načeli. Ostroff (1999) jih je razdelil na dve skupini. Prvo skupino predstavljajo načela oblike, ki so:

1. delo je organizirano v medfunkcijske procese, ki ustvarjajo dodano vrednost;
2. poudarjen je pomen skrbnikov procesov, ki v celoti prevzamejo odgovornost za ključne procese. Imeti morajo kompetence z različnih področij poslovanja, hkrati pa morajo imeti vodstvene sposobnosti;
3. timsko delo, oziroma timi, predstavljajo osnovno enoto organizacije. Timsko delo spodbuja kreativno iskanje rešitev za probleme, s katerimi se podjetja dnevno soočajo;
4. zmanjševanje hierarhije v smislu odpravljanja vseh opravil, ki ne ustvarjajo dodane vrednosti in dodeljevanju pooblastil zaposlenim, ki niso nujno člani vodstva;
5. vzpostavitev tesnejšega in učinkovitejšega odnosa s kupci in dobavitelji.

Druga skupina so načela vpeljave in z upoštevanjem le-teh, se poveča verjetnost za uspeh preoblikovanja organizacijske oblike:

1. načelo – opolnomočenje zaposlenih pomeni zagotovitev orodij, veščin, motivacijo in pooblastila, da lahko sprejemajo odločitve, ključne za uspešnost tima;
2. načelo – uporaba informacijske tehnologije za podporo pri doseganju ciljev in ustvarjanju vrednosti za kupce;
3. načelo – širok spekter kompetenc, stalno izobraževanje in usposabljanje zaposlenih pomeni povečanje produktivnosti ter lažje soočanje z medfunkcijskim načinom dela;
4. načelo – merjenje rezultatov procesov, zadovoljstva kupcev, zadovoljstva zaposlenih in finančnih kazalcev omogoča podjetjem, da dobijo pravo sliko o uspešnosti poslovanja;
5. načelo – ustvarjanje organizacijske kulture odprtosti in sodelovanja, ki je osredotočeno na nenehne izboljšave in postavlja dobrobit zaposlenih na prvo mesto.

Procesna organiziranost ima mnogo prednosti pred klasičnimi oblikami, kot sta poslovno-funkcijska in divizijska, a tudi sama ni brez pomanjkljivosti. Teh se mora vodstvo zavedati, ko se odloča za tovrstno strukturo. Ključne prednosti in slabosti procesne organizacije so podane v tabeli 1 (Dimovski et al., 2005).

Obstojajo tudi različne hibridne oblike organiziranosti, od matrično-procesne, ki skuša izkoristiti prednosti poslovno-funkcijske in procesne ter projektne organizacijske oblike, hkrati pa se izogniti njihovim pomanjkljivostim (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 40).

Tabela 1: Prednosti in slabosti procesne organizacije

Prednosti	Slabosti
omogoča fleksibilnost in hitro odzivanje na spremembe pri potrebah kupcev	določanje in popisovanje ključnih procesov je lahko dolgotrajno in težavno
usmerja pozornost vseh zaposlenih v smeri ustvarjanja dodane vrednosti	zahteva spremembo v organizacijski kulturi, oblikovanju delovnih mest, filozofiji managementa, informacijskih in plačnih sistemih
vsak zaposleni ima širši pogled na cilje organizacije	tradicionalni managerji se lahko upirajo predaji moči in avtoritete
osredotočena je na timsko delo in sodelovanje	zahteva usposabljanje zaposlenih, da bodo lahko učinkovito delovali v okolju horizontalnih timov
večje zadovoljstvo zaposlenih – večje pristojnosti, odgovornosti in soodločanje	lahko omejuje poglobljena specializirana znanja

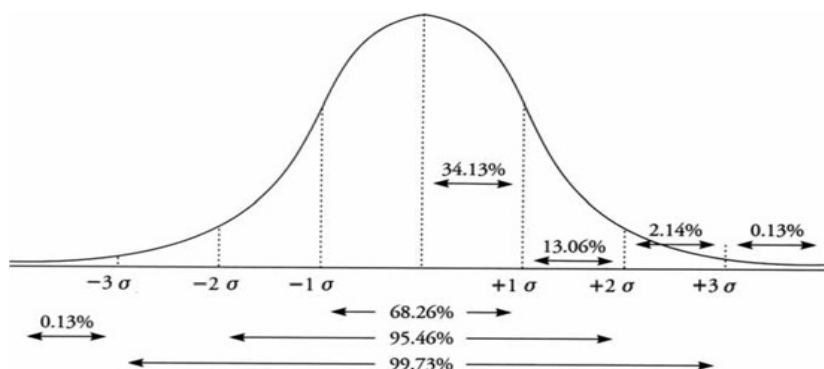
Vir: Dimovski et al., 2005

2.2 Metodologija Šest sigma

Na začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja se je pojavila metodologija za management kakovosti, imenovana Šest sigma (Six Sigma). Razvita je bila v podjetju Motorola. Metodologija se je postopoma razvijala in dopolnjevala tako, da bi lahko danes govorili vsaj o treh različnih odtenkih te metodologije: management, ponovno snovanje in izboljševanje.

Metodologija Šest sigma pomeni mnogim organizacijam merjenje kakovosti izhodov, ki so lahko bodisi proizvod ali storitev. Stopnja napake, ki jo metodologija zagovarja, naj bi bila največ 3,4 izhodov z napako na milijon izdelanih oz. +/- šest standardnih odklonov. 18. črka grške abecede, sigma (σ), je simbol za standardni odklon, ki je merilo variance. Slika 3 prikazuje Gausovo krivuljo in pojasnjuje varianco.

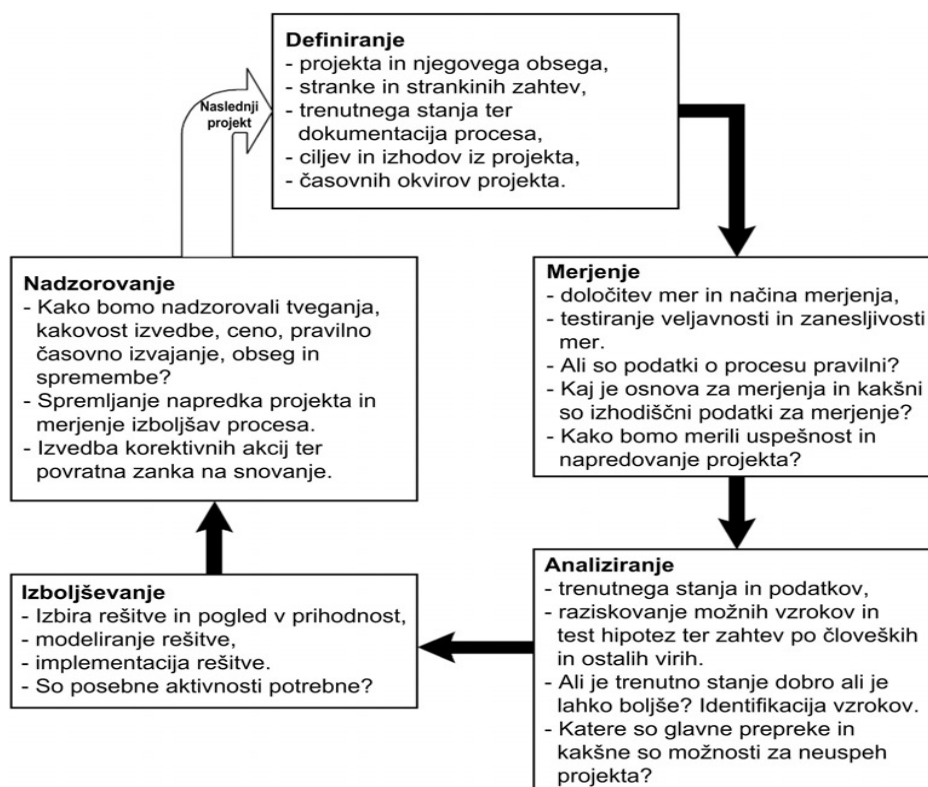
Slika 3: Gausova krivulja in standardni odklon



Vir: Harmon, 2003, str. 183

Šest sigma projekti so osredotočeni na izboljševanje procesov, ne pa toliko na prenovu procesov na nivoju celotne organizacije. Glavni doprinos te metodologije je razumevanje potrebnega načina merjenja uspešnosti poslovnega procesa, glede na zadovoljstvo uporabnikov izdelka ali storitve, ki je produkt tega procesa. Dejstvo je, da so napake v izdelkih zelo drage, zato pomeni manj napak tudi nižje stroške in večjo lojalnost kupcev. Osnovni cilj te metodologije je uvedba strategij, ki se osredotočajo na izboljševanje procesov in zmanjševanje variance (števila napak izhodov). Na voljo sta dve Šest sigma pod-metodologiji: DMAIC (slika 4) in DMADV.

Slika 4: DMAIC metodologija izvedbe Šest sigma projektov



Vir: Pyzdek, 2003, str. 16

DMADV, ki pomeni določiti, meriti, analizirati, snovati, preveriti (Define, Measure, Analyse, Design, Verify), je namenjena za razvoj novih procesov, oziroma izdelkov s Šest sigma kakovostno ravno. Prav tako se lahko ta metoda uporabi, kadar obstoječ proces potrebuje korenito spremembo, postopne izboljšave pa ne dajo dovolj hitrih rezultatov.

DMAIC kratica pomeni definirati, meriti, analizirati, izboljšati, kontrolirati (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) in se uporablja za postopno izboljševanje obstoječih procesov, ki ne dosegajo predpisane kakovosti izhodov. Velika večina projektov se izvaja po metodi DMAIC. To metodologijo izvajajo svetovalci, poimenovani na tri načine: črni pasovi (Six Sigma Black Belts), zeleni pasovi (Six

Sigma Green Belts) in mojstri črnih pasov (Six Sigma Master Black Belt). Mojstri črnih pasov so ponavadi vodje uvajanja metodologije v organizacijo.

Ker večinoma in v splošnem ne zmoremo opredeliti primerne procesne spremenljivke, oziroma jih zelo težko merimo, se metoda Šest sigma še ni razširila na druga področja, razen na področje obvladovanja kakovosti. Toda, če želimo izboljšati učinkovitost proizvodnega procesa, moramo poleg kakovostnih karakteristik, v obravnavo vključiti še ostale dejavnike, ki tudi vplivajo na proces. Še posebej moramo posvetiti pozornost medsebojnim vplivom procesov ter stičnim točkam med posameznimi procesi, kajti ravno tam nastaja največ potrat (zamud, zastojev, ...), na primer: čakanje zaradi pomanjkanja materiala, zasedenega stroja, orodja, ki ni na razpolago, mrtvi časi itd.

Podobno, kot pri klasičnem principu stalnih izboljšav, je tudi pri Šest sigma največja ovira za učinkovito delovanje sistema pomanjkanje pravočasnih ter točnih podatkov o procesu, t.j neustrezna transparentnost procesov v proizvodnji.

Pogoj, da lahko procese vključimo v strategijo izboljševanja je, da zagotovimo tri pomembne značilnosti naših procesov:

1. učinkovitost – izhod iz procesa mora biti predvidljivo pozitiven rezultat. Samo nepredvidljive (naključne) okoliščine so lahko vzrok za negativne rezultate procesa;
2. transparentnost – procesi v proizvodnji morajo biti transparentni. Vse aktivnosti, dogodki, kazalniki, vhodi, izhodi, parametri, ki vplivajo na vodenje in oceno delovanja procesa, morajo biti sproti registrirani (zabeleženi) in pravočasno dostopni (v realnem času). Standardni zapisi (informacije iz ERP sistema) so neustrezni za takojšnje ukrepanje, oziroma upravljanje;
3. odzivnost – podjetje mora biti organizirano tako, da je sposobno sprejemati ustrezne odločitve in ukrepe na osnovi informacij, ki jih pridobi od svojih procesov v proizvodnji. Proces naj bo zasnovan tako, da je mogoče ukrepati takoj, ko je odločitev sprejeta.

2.3 Vitka proizvodnja

Vitka proizvodnja (Lean Production) je koncept, ki je po filozofiji tesno povezan s konceptom proizvodnje ob pravem času (Just in Time JIT). Klasično pojmovanje koncepta je usmerjeno v čimbolj učinkovito izkoriščanje proizvodnih dejavnikov z zmanjševanjem stroškov, kar prispeva k povečevanju dodane vrednosti. Novejši pristopi pa poudarjajo vitko in prilagodljivo podjetje, h kateremu prispevajo prav vsi člani, od dobaviteljev, do proizvodnega procesa, logistike in končnega kupca. (Lean Enterprise, Wabco, 2005). V vitkem podjetju igra pomembno vlogo timsko delo,

znotraj katerega se lahko integrirajo najrazličnejša znanja in izkušnje, kar pripomore k odstranjevanju aktivnosti, ki ne dodajajo vrednosti, poleg tega pa tim generira izboljšave in aktivnosti, ki lajšajo delo in hkrati povečujejo učinkovitost proizvodnega procesa ter kvaliteto produktov.

Vitka proizvodnja je poznana tudi pod imenom Toyotin proizvodni sistem. Poudarek pri tem sistemu je na odpravljanju vseh izgub v podjetju na eni strani in povečevanju dodane vrednosti skozi procese nenehnih izboljšav na drugi strani. Tipične izgube, ki se pojavljajo v podjetju, so: prevelik obseg proizvodnje, ki je neusklajen z zahtevami kupcev, napake na proizvodih, nepotrebne zaloge, neustrezni procesi, nepotreben transport, nepotrebni gibi in nepotrebne zamude (Hines et al., 2000, str. 164-168).

Ključne značilnosti vitke proizvodnje so:

- organizacija ima prednost pred avtomatizacijo,
- učinkovitejša komunikacija,
- učinkovitejše delegiranje odgovornosti,
- timsko delo,
- podjetje kot skupni življenjski prostor,
- sistematično odpravljanje vzrokov za napake,
- stalno izboljševanje izdelkov in procesov,
- zmanjšanje števila dobaviteljev na strateško pomembne,
- tesno sodelovanje z dobavitelji,
- zmanjšanje zalog na minimum,
- kratki življenjski cikli izdelkov,
- tržna usmerjenost vseh področij v podjetju.

2.3.1 Vitka proizvodnja in ključni kazalniki učinkovitosti

Vitka proizvodnja, oziroma vitko podjetje, je že nekaj časa v ospredju razprav o učinkovitosti poslovanja proizvodnih podjetij. Delovanje brez potrat, se pravi brez nepotrebne in nekoristnega dela ter porabe materiala in sredstev, je vsekakor razumljiv cilj vsakomur, ki želi biti boljši in uspešnejši od tekmecev.

Vitka proizvodnja je splošna filozofija upravljanj procesov, ki pomaga izboljšati celotne vrednosti ključnih kazalnikov učinkovitosti (Key Performance Indicator KPI). 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 (Toyota Production System TPS), oziroma Toyotine filozofije organiziranja proizvodnje in logistike, vključno z medsebojnim vplivanjem dobaviteljev in kupcev, je podprta z raznimi orodji, med katerimi sta najbolj znani stalno izboljševanje procesov Kaizen in

preprečevanje napak Poka-Yoke. Drugi Toyotin pristop vitkosti pa je osredotočen na enakomeren tok dela skozi sistem na osnovi izravnave proizvodnje glede na količino ali izdelke in način vodenja proizvodnje z vlečenjem Kanban (Pull System). 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 porabe (Lean Enterprise, Wabco, 2005).

Za izboljšanje kakovosti, produktivnosti in učinkovitosti proizvodnje, so se razvila in se koristno uporabljajo tudi druga orodja, metode, tehnike in strategije, kot so Šest sigma, 5S, metoda dvajsetih ključev, celovito produktivno vzdrževanje, hitra menjava orodij, proizvodnja ob pravem času itd.

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. Glede na njih, se lahko odločamo za ukrepe za njihovo povečanje oziroma izboljšanje.

2.4 Proizvodnja ob pravem času

Sistem proizvodnje ob pravem času (Just in Time JIT) se je razvil v japonskih podjetjih in je pomenil novo proizvodno filozofijo, saj mora proizvajalec postaviti takšen koncept proizvodnje, da lahko racionalno proizvaja izdelke, kot jih želijo kupci in v trenutku, ko po njih povprašujejo. Podjetja se morajo osredotočiti na proizvodnjo kakovostnih izdelkov po nizkih cenah in visoko produktivnost. Pri zniževanju in nadzoru stroškov, si morajo zastaviti za cilj odpravo nepotrebne izgube časa, nepotrebne dela, nepotrebnih izgub materiala in dostavo sestavnih delov. Zelo velik poudarek je tako namenjen razvoju tehnoloških procesov, predvsem skrajševanju pripravljalnih časov in času pretoka predmetov skozi proces. Pristop proizvodnje ob pravem času ne pomeni poslovanje brez zalog, vendar pa je cilj njihovo opazno zmanjšanje.

Proizvodnja ob pravem času je proizvodni koncept, katerega namen je povečati uspešnost poslovanja s pomočjo odpravljanja vseh nepotrebnih aktivnosti, ki vodijo do izboljšanja kakovosti. Sistem se je uveljavil predvsem v dejavnostih z razmeroma velikimi količinami proizvodnje in ožjim proizvodnim asortimanom, kot so na primer avtomobilska, elektronska in strojna industrija (Rusjan, 1999, str. 253).

Koncept "ravno pravočasno" je v prakso prvič uvedel Henry Ford. Koncept po definiciji in filozofiji pomeni odstranitev vseh tistih odvečnih aktivnosti znotraj in v zunanjih interakcijah organizacije, ki ne prinašajo dodane vrednosti. Koncept je osredotočen na proizvodni proces, ki se začne že pri dobaviteljski verigi (Bertrand, O'Neal, 1991, str. 20). Koncept temelji na proizvodnji, ki v celoti zadovolji potrebe stranke, pri čemer je mišljena kakovost, ustrezna količina ter točen dobavni čas proizvodov in pri čemer so znotraj procesov odstranjene vse vrste izgub. Proizvodnja se zaključi tik pred določenim dobavnim rokom, oziroma, tik pred vstopom v naslednji proces. Bistvo koncepta je naročanje materiala za čas, ko je le ta potreben za proizvodnjo. Tako koncept predpostavlja visoko nadzorovane ter minimalne zaloge in daje velik poudarek odnosom z dobavitelji ter notranjim in zunanjim kupcem. Kot notranji kupci so razumljeni procesi, ki pomenijo nadaljevanje v produkcijski verigi. Temelji na stalnih izboljšavah, pri čemer se končni zunanji kupec smatra kot zadnji člen v celotni produkcijski verigi.

Sistem omogoča poslovanje brez zalog, zato pa zahteva veliko stopnjo medsebojne komunikacije med dobaviteljem in kupcem, zlasti glede časa dobave in ustrezne kvalitete. Dobave potekajo na točno določeno uro, ko so materiali potrebni za dostavo v proizvodnjo. Zamude in predhodna dobava se ne tolerirajo. Sprotno dobavljanje se ne nanaša samo na transport, temveč na celotno poslovanje, a distribucija je ključnega pomena za njegov uspeh. Proizvodnja poteka na podlagi naročil kupcev. Dobavitelj je ponavadi lociran zelo blizu kupca, kar mu omogoča vsakodnevno ali večkrat dnevno dostavo. Materiali morajo biti vedno ustrezne kvalitete, saj sicer lahko pride do zastoja celotne proizvodne linije. Vhodne kontrole kupec ne opravlja, zato morajo biti dobavljeni materiali brez napak. Sistem sprotnega dobavljanja se je zato razvil skupaj s celovitim managementom kakovosti (Total Quality Management TQM), katerega miselni vodja je dr. W. Edwards Deming.

2.5 Celovit management kakovosti

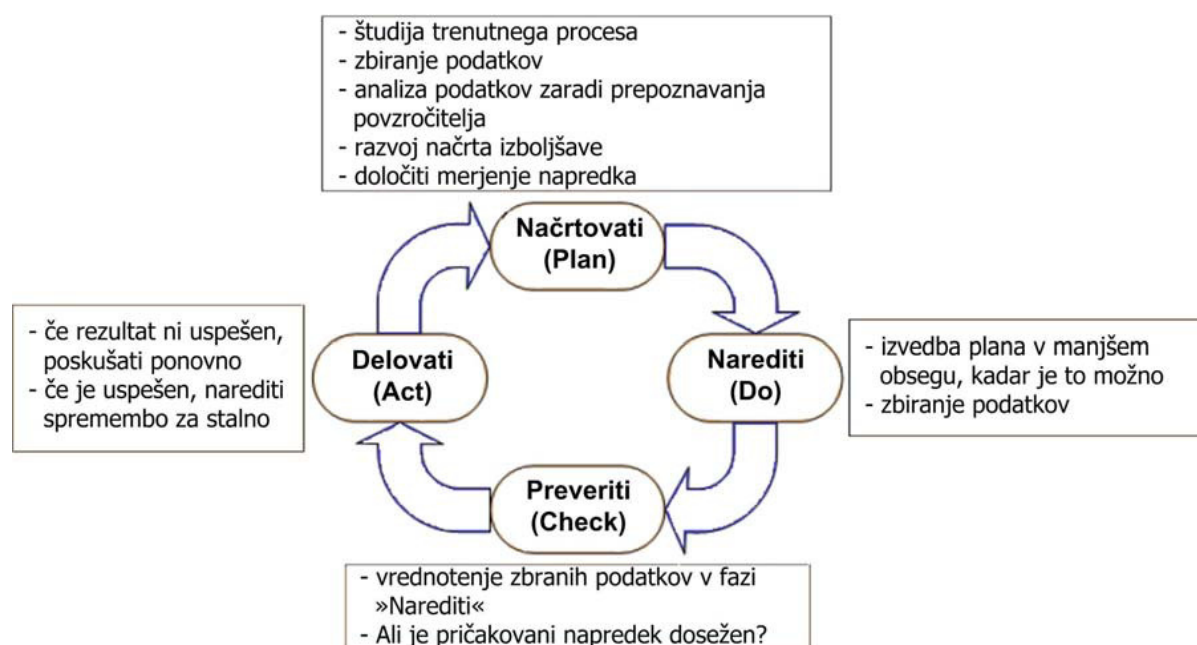
Celovit management kakovosti (Total Quality Management TQM) je med najbolj razširjenimi pristopi nenehnega izboljševanja. Gre za celovit organizacijski pristop, za nenehno izboljševanje kakovosti vseh organizacijskih procesov, izdelkov in storitev. Za očeta celovitega managementa kakovosti velja Edwards Deming (Harmon, 2003, str. 180), ki so ga Združene države Amerike po II. svetovni vojni poslale na Japonsko, da bi pomagal japonskim podjetjem izboljšati poslovne procese. V ZDA so podjetja tradicionalno merila kakovost s kontrolo končanih vzorčnih izdelkov. Deming je prepričal japonska podjetja, da je kontrola kakovosti potrebna na vsakem koraku v delovnem procesu. Izhajajoč iz tega, so se japonski dobavitelji naučili koordinirati urnike dobave s podjetji, kamor so dobavljali, kar je

pripeljalo do proizvodnje ob pravem času in posledično tudi do vitke proizvodnje (Lean Manufacturing).

Osnovni pomen celovitega managementa kakovosti, je zagotavljanje kakovosti proizvodov znotraj podjetja, saj je le-ta izjemnega pomena, da bi preverjanje kakovosti prepuščali kasnejši kontroli. Podjetje mora znotraj svojega sistema ugotoviti, ali je v stanju zagotoviti proizvode, ki ustrezajo kupčevi specifikaciji. To običajno poteka z uporabo statističnega vzorčenja v proizvodnem procesu. Vnaprej se določi stopnja dovoljenega odstopanja proizvoda od normativa, določenega na podlagi kupčeve specifikacije. Na natančno določenih mestih in v natančno določenem časovnem razmiku, poteka vzorčenje. Na podlagi kontrole vzetih vzorcev se ugotovi, ali so pridobljene vrednosti v mejah normativa ali ne. V kolikor te vrednosti ne ustrezajo normativu, je potrebno proizvodni proces prilagoditi.

Glavni namen uporabe svetovno priznanih sistemov je ta, da si postaviš učinkovit sistem poslovanja podjetja, da delaš vedno na enak način in, da si ne napraviš nepotrebno delo z odvečno dokumentacijo. Eno izmed najbolj uveljavljenih orodij celovitega managementa kakovosti je Demingov krog, oziroma krog, načrtovati-narediti-preveriti-delovati (Plan Do Check Act PDCA), ki predstavlja sistematično orodje za nenehno izboljševanje. Osnovni elementi kroga so prikazani na sliki 5.

Slika 5: Demingov PDCA krog nenehnega izboljševanja poslovnih procesov



Vir: Peruško, 2003, str. 71

Za celovit management kakovosti je značilno, da poleg kakovosti izdelkov zasleduje še druge cilje, kot so dolgoročna poslovna uspešnost, koristi za družbo in

zadovoljstvo odjemalcev. Vpliva tudi na vse postopke vodenja v organizaciji in ne le na tiste, ki jih prištevamo k vodenju kakovosti. Opisuje osnovna načela za oblikovanje postopkov sistema vodenja kakovosti in postopkov vseh preostalih sistemov vodenja, kot so na primer postopki strateškega načrtovanja v organizaciji, vodenje kadrov ter načrtovanje ciljev, proračuna in stroškov, kot tudi postopki ravnanja z okoljem in varnosti pri delu. V grobem gre za sistem nenehnega izboljševanja nivoja kvalitete tako izdelka, kot procesov (npr. proizvodni proces, proces nabave, prodaje, skladiščenja, logistike, vodenja, ...) v organizaciji (Ishikawa, 1987, str. 84).

Lahko rečemo, da živimo v času kupca (kupec je kralj ali še bolje kupec je plačnik). Navadno je drugačno mnenje s strani dobavitelja, kaj kupec želi, v primerjavi z glasom kupca, kaj on resnično želi. Naša glavna naloga je, kako zunanje zahteve, ki se jih naučimo pri kupcih, uspešno prevedemo na izboljševanje notranjih procesov organizacije.

Kljub dobro razvitim svetovnim standardom je največji problem sistema celovitega upravljanja kakovosti skoraj nepregledna količina literature, ki obravnava to problematiko. Bistvo, ki sem ga uspel razbrati je, da s celovitim managementom kakovosti ponujamo odličnost na najbolj ekonomičen način, z iskanjem in izrabljanjem notranjih rezerv s sposobnostmi prav vseh zaposlenih.

2.5.1 Razvojne faze celovitega upravljanja kakovosti

Sistem celovitega managementa kakovosti ima samo en cilj in to je zadovoljen kupec. V nadaljevanju si pogledajmo, kako zgraditi tak sistem, torej njegove razvojne faze in osnovne gradnike. Faze razvoja celovitega managementa kakovosti so (Martin, 2002, str. 486):

1. preverjanje ali kontrola kvalitete izdelkov (Quality Control);
2. zagotavljanje kvalitete izdelkov (Quality Assurance);
3. celovit management kakovosti (TQM).

Da poskušamo dostavljati kupcu proizvode s čim manj napakami, uvedemo izhodno kontrolo izdelkov in tu izločimo morebitne slabe izdelke. To je zadnji naš stik z izdelki, preden jih dobi kupec. Ker sta obe predhodni aktivnosti močno odvisni od vhodnih materialov in polizdelkov, na najbolj kritičnih točkah vpeljemo vhodno kontrolo in že na začetku izločimo nepravilnosti.

Sistem nadgradimo v smeri posameznega delovnega mesta in s tem na posameznika v smislu "samokontrole". To zahteva obilico izobraževanja, nenehnega motiviranja in spremembe mišljenja ljudi, da je kakovost izdelkov odvisna od vseh udeležencev v procesu in ne samo od oddelka kontrole. Tako bomo naredili več

dobrih izdelkov in ne bomo samo izločali slabih, pri tem pa lahko izpustimo določene segmente in omogočimo hitrejši pretok procesov.

Ko so ti sistemi dobro utečeni v vsakodnevno delovanje, lahko preidemo iz faze preverjanja kakovosti, v drugo fazo – zagotavljanje kakovosti izdelkov. To pomeni, da lahko kupcu zagotovimo določen nivo kakovosti proizvoda za ceno, ki jo plača. Obvladovanje kakovosti (Quality Management) se začne z izpolnjevanjem zahtev družine standardov ISO 9000 z glavnim namenom, da delamo vedno na enak način. Tu se seli zahteva po doseganju kakovosti na vse oddelke v organizaciji. Gre v prvi vrsti za spoznanje, da kakovost ni samo dober izdelek (Martin, 2002, str. 486).

Vse našteto, zahteve po nenehnem izboljševanju, dvigu nivoja kakovosti poslovanja celotnega podjetja, razmišljanje, da se premikaš nazaj, če vsakodnevno ne greš naprej, vodi k prvim osnutkom celovitega managementa kakovosti. Še enkrat lahko poudarim, da je glavni cilj celovitega managementa kakovosti zadovoljni kupec.

3. METODOLOGIJA ŠEST SIGMA VITKE PROIZVODNJE

Metodologijo Šest sigma vitke proizvodnje (Six Sigma Lean) je vodilno podjetje s področja avtomobilske industrije, ki proizvaja najmodernejše sklope zavornih sistemov za tovorna vozila, avtobuse in luksuzna osebna vozila, prilagodilo svojim potrebam in razvilo in uvedlo v oskrbovalno verigo od njihovih kupcev do skrbno izbranih dobaviteljev. Osnovno vodilo te metodologije je zagotavljanje izboljšanja kakovosti poslovanja, zmanjšanja zalog, zmanjšanja trajanja ciklov ter zmanjšanja stroškov poslovanja skozi celotno oskrbovalno verigo, usmerjeno k zadovoljevanju potreb kupcev. Pri razvoju te metodologije so izkoristili sinergijo konceptov Šest sigma, Vitke proizvodnje in Toyotinega proizvodnega sistema.

Osnovni elementi metodologije Šest sigma vitke proizvodnje so (Lean Enterprise, Wabco, 2005):

- koncept stalnih izboljšav Kaizen;
- metoda zapisa vrednostnega toka produkta (Value Stream Mapping VSM);
- čas takta (Takt Time);
- metoda Kanban;
- koncept planiranja prodaje v oskrbovalni verigi (Rate Based Planning RBP);
- obvladovanje kakovosti z orodji:
 - koncept proizvodnje brez napak (Zero Defect);
 - sistem preprečevanja napak (Poka-Yoke);
 - sistem zaznavanja napak (Jidoka);
- metoda 5S;
- metoda ugotavljanja pretirane porabe (Muda);
- celovito produktivno vzdrževanje (Total Productive Maintenance TPM);
- metoda hitrih menjav orodij (Single Minute Exchange of Dies SMED);
- princip sodelovanja vseh zaposlenih na vseh nivojih v podjetju (Total Employee Involvement TEI).

Osrednja naloga, ki jo ima vodilno podjetje v oskrbovalni verigi, je vzpostavitev in razpršitev ciljev, strategije in vizije do glavnih kupcev (večinoma OEM² podjetja v avtomobilski industriji) na eni strani in do vseh njegovih dobaviteljev na drugi strani. Odločilni dejavnik uspeha uvedbe projekta je ravno podpora, pripravljenost in sodelovanje vseh izbranih dobaviteljev ter razumevanje skupne kulture v smislu pripravljenosti in zmožnosti za spremembe, ki jih vodilno podjetje v oskrbovalni verigi vseskozi poudarja in osvetljuje.

² OEM (Original Equipment Manufacturer) – proizvajalci delov in sestavov za prvo vgradnjo v končnih izdelkih

3.1 Koncept stalnih izboljšav Kaizen

Imai Masaaki, ustanovitelj globalnega svetovalnega podjetja Kaizen-Institute, je filozofijo Kaizen prenesel v podjetništvo z objavo svoje prve knjige leta 1986 z naslovom Kaizen: the Key to Japan's Competitive Success. Po njegovih besedah Kaizen pomeni stalne izboljšave, ki vključujejo vsakogar. Pri tem ne gre za nov koncept, temveč dežnik nad japonskimi koncepti, oziroma skupni izraz za vrsto metod, uporabljenih za doseganje stalnih izboljšav. Tudi ključni arhitekt proizvodnega sistema v Toyoti je pisal o Kaizenu, vendar ni uporabil tega izraza.

Rezultati, ki jih dosegajo podjetja, ki se odločijo za uvedbo sistema Kaizen, so znatno povečanje produktivnosti, zmanjšanje zalog in napak, oziroma bistveno zmanjšanje izmeta. Pri tem se izboljša učinkovitost strojev, skrajšajo se pretočni časi, stroški slabe kakovosti se lahko dramatično znižajo. Poleg tega, podjetja skoraj povsem odpravijo poškodbe delavcev, izboljšajo njihovo usposobljenost, motiviranost in medsebojne odnose ter pripravljenost za prevzem odgovornosti in obveznosti.

Kaizen je treba razumeti kot dolgoročni strateški koncept. Ta se lahko uresniči le, če obstajajo določeni vzorci vedenja in razmišljanja. Vodstvo mora imeti jasno predstavo o tem, kaj želi doseči v prihodnjih nekaj letih, katere nove prednosti ali funkcije želi zagotoviti odjemalcem, kakšne morajo biti ključne kompetence zaposlenih in kakšne spremembe so potrebne, da bi imeli odjemalci čim hitrejši dostop do teh novosti. Če želi podjetje doseči zelo velike premike, morajo vodilni srednjega in zgornjega managementa posvetiti najmanj polovico svojega časa izboljšavam procesov. Znebiti se morajo dnevnih operativnih poslov, to pa jim lahko uspe le takrat, ko krepijo vodenje na operativnih ravneh podjetja.

V uspešnem uvajanju Kaizena, mora vodstvo začeti iskati bližino sodelavcev. Priznavati jih morajo kot osebnosti in ne samo kot podrejene, katerih interes je zgolj izpolnitev delovnih obveznosti. Ob tem mora vodstvo seveda skrbeti tudi za to, da se glede na naloge in težave, ki jih je treba rešiti, sprejmejo pravilne odločitve in, da sodelavci vztrajajo pri sprejetih odločitvah (vloga vodstva kot lokomotive).

Razlogi, zaradi katerih se lahko sistem stalnih izboljšav upočasni in samo pogojno pripomore k večji konkurenčnosti podjetja, so (Lean Enterprise, Wabco, 2005):

- konfliktno razmerje med prizadevanjem za Kaizen in korenitimi spremembami;
- Kaizen ni postavljen kot obsežen, celosten sistem; omejen je le na izboljšave, katerih rezultat so ekonomski učinki; standardizaciji je namenjeno premalo pozornosti;
- manjkajo nosilna vizija, poslanstvo podjetja in ustrezna kultura; cilji niso bili posredovani do najnižje ravni v podjetju;

- usmeritev k odjemalcem, sodelavcem in procesom ter prožnost nista zadovoljiva;
- Kaizen je uporabljen kot instrument ali metoda in ne kot celostna vodstvena zasnova;
- Kaizen se ne navezuje na vse razsežnosti in ravni podjetja.

Masaaki Imai še izpostavlja, da je v zahodnem svetu preveč poudarka na doseganju hitrih, pomembnih rezultatov. Ti se visoko vrednotijo in za tak napredek so vsi zelo zainteresirani, zato se ne zanimajo za majhna izboljšanja. Priznava, da vse, za prihodnost pomembnejše inovacije, prihajajo iz raziskovalnega dela v Ameriki. Ko neka nova inovacija pride na trg, se naslednja ne pojavi kmalu. Pravi, da ravno takrat pride do izraza Kaizen, ki tako inovacijo stalno izboljšuje. Razliko med obema zamisliva dobro ponazoruje tabela 2.

Tabela 2: Razlika med pristopom Kaizen in inovacijami

Parametri	Kaizen	Inovacije
Učinek	dolgoročen in trajen, a ne dramatičen	kratkoročen, a dramatičen
Napredovanje	majhni koraki	veliki koraki
Časovni okvir	stalno in z majhnimi premiki	S prekinitvami in skokovito
Spremembe	postopne in stalne	nagle in neobstojne
Sodelujoči	vsi	izbranci
Pristop	kolektivni, skupinski napor	individualizem, individualne ideje in napor
Način izvedbe	vzdrževanje in izboljšave	napake in ponovni poskusi
Težišče, opora	splošno znanje	tehnološki preboj, nove iznajdbe in teorije
Praktične zahteve	majhne investicije, večji napor, da se doseženo ohrani	večje investicije, manjši napor, da se doseženo ohrani
Usmeritev naporov	na zaposlene	na tehnologijo
Merila	procesi in napor za vrednotenje boljših rezultatov	finančni rezultati (dobiček)
Prednosti	deluje dobro v počasi rastočem gospodarstvu	prilagojeno hitro rastočemu gospodarstvu

Vir: Masaaki Imai, 1986

Japonci so mnenja, da zahodni svet zelo rad sprejema velike inovacije na proizvodih, v tehnologiji, v organizaciji in pri uvajanju elektronskih računalnikov, kar terja investicije in tudi veliko časa za uporabo, vendar se težko odloča za majhna izboljšanja, zlasti, če je za to potrebno kakršno koli strinjanje sindikatov. Po njihovem mišljenju zahodni svet in posebno Amerika daje velik pomen doseganju finančnih rezultatov, ki morajo biti dobro razvidni za predloženo inovacijo. Zato ameriške inženirje daleč najbolj zanimajo večji in veliki inovacijski skoki, zlasti pri razvoju novih

proizvodov. Inženirji v razvojnih službah veljajo več kot njihovi kolegi v proizvodnji, ki nikoli ne morejo doseči prestižne ravni razvojnih inženirjev. Na Japonskem imajo proizvodni inženirji zelo pomembno besedo tudi pri razvoju novih proizvodov in imajo pomembno vlogo v razvojnih skupinah. Kot pravijo Japonci, je zahodni svet usmerjen na ciklus: znanost - tehnologija - oblikovanje, na Japonskem pa velja: oblikovanje - proizvodnja - tržišče.

3.1.1 Kaizen in njegovo razumevanje v slovenskih podjetjih

Vse več slovenskih managerjev razmišlja, kako princip stalnih izboljšav integrirati v poslovni proces. Vsem je jasno, da je že v naravi človeka prisotna težnja k boljšemu. Prednost uporabe sistemov je v tem, da se tega lotimo sistematično in zavestno. Naša naloga je predvsem, na kakšen način izkoristiti neuporabljen vir znanja v podjetju (Pogačnik, 2001).

Kaizen, ali proces stalnih izboljšav, moramo razumeti kot proces, ki je integriran v vse ravni podjetja in ki teče stalno. Pravimo tudi, da je Kaizen osnova učeče se organizacije, ki temelji na dobrem informacijskem toku lastnega znanja in izkušenj, ki jih dobimo s klimo nenehnega izboljševanja.

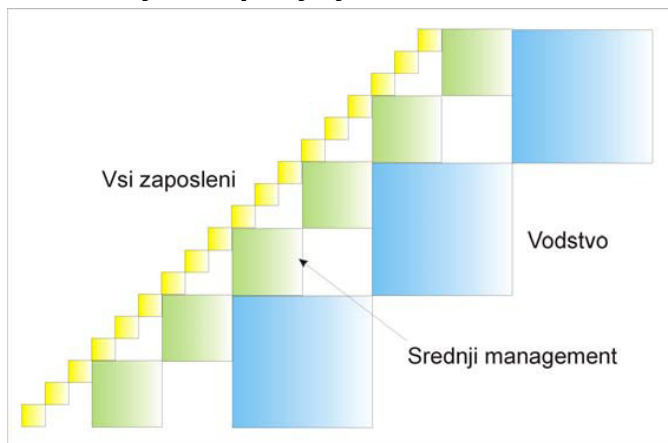
Kaizen pomeni tudi miselni preskok in to je po mojem mnenju najtežja ovira pri njegovem učinkovitem vpeljevanju v podjetja. Gre za način, da bi v sistem stalnih izboljšav vključili prav vse zaposlene, da bi razmišljali na način, kako nekaj narediti bolje, hitreje ali ceneje (Pogačnik, 2001).

Normalno je, da se velikost pričakovane izboljšave razlikuje od zaposlenih delavcev, srednjega managementa do najvišjega vodstva. Od vodstva se pričakuje bolj prebojne inovacije, ki imajo v nekem časovnem obdobju večji učinek na podjetje. Od vseh zaposlenih in ne samo od delavcev v proizvodnji, pa se pričakuje predvsem optimiranje delovnega mesta in vsakodnevno vpeljevanje drobnih izboljšav, kot ponazarja slika 6.

Praktično preizkušeno je, da povečanje obsega manjših izboljšav vpliva tudi na povečanje večjih inovacij in, da sistematično delo na izboljševanju, pospešuje napredovanje na vseh nivojih. Nadvse pomembno pri tem je, da mora biti sistem voden, sicer lahko hitro zaidemo s poti.

Kultura stalnega izboljševanja nam lahko prinese veliko, saj izboljša organizacijsko klimo, motiviranost, zadovoljstvo, omogoča prihranke in višjo kakovost. Zavedati se je treba, da je potrebno vložiti veliko energije v izobraževanje in predstavitev zadev sodelavcem, nato pa postopoma graditi sistem. Pot je posuta s trni, a je teh na tej poti čedalje manj.

Slika 6: Različna teža izboljšav v podjetju



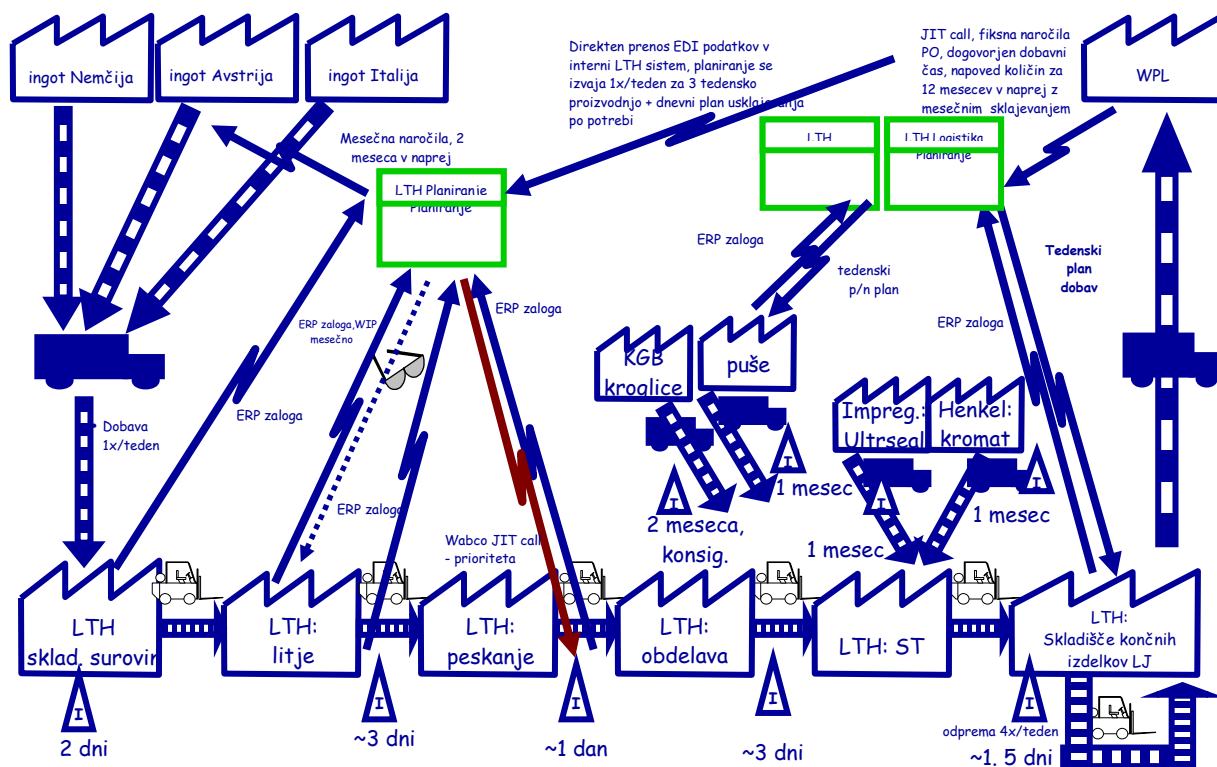
Vir: Pogačnik, 2001

3.2 Metoda zapisa vrednostnega toka produkta

Modeliranje procesov s pomočjo metode zapisa vrednostnega toka produkta (Value Stream Mapping VSM) omogoča popis in dokumentiranje obstoječega stanja procesov v podjetju. Medtem, ko so v zahodnem svetu procesi izboljšav usmerjeni predvsem v dvig produktivnosti proizvodnih strojev, naprav, itd., so na Japonskem v središču izboljšav in dviga produktivnosti, prav proizvodi. Pri tem se celotna veriga proizvodnje – od vhoda (velikokrat že v tovarni dobavitelja) – do mesta porabe (odjemalca, kupec), nariše v karto, podobno zemljevidu, kot je prikazana na sliki 7. Tok proizvoda skozi tovarno se imenuje vrednostni tok. Vrednostni tok predstavljajo tako aktivnosti, ki ustvarjajo dodano vrednost, kot tudi aktivnosti, ki ne ustvarjajo vrednosti in so potrebne, da se proizvod pripelje do končnega odjemalca, oziroma kupca. S pomočjo karte dejanskega stanja, postanejo procesi, oziroma tok proizvodnje (informacije, človek, material) bolj vidni in to vključno z elementi, ki ne ustvarjajo vrednosti. To so izgube in potrate, kot na primer prevelike zaloge, nepotrebni transporti, čakalni časi, napake, itd., zato jih je treba odpraviti, oziroma minimizirati. Z mapo se identificirajo tudi morebitna ozka grla (Lean Enterprise, Wabco, 2005).

Z uporabo te metode se ne mapirajo in analizirajo samo obstoječi procesi in vrednostni tokovi, ampak se razvije tudi idealno stanje. Cilj je predvsem skrajšanje pretočnega časa in dobaviti odjemalcu ravno tisto, kar želi in to ob pravem času, v dogovorjeni količini in odgovarjajoči kakovosti. Vrednostna analiza pomaga hitreje, bolj prilagodljivo in z nižjimi stroški proizvajati, oziroma izvajati storitve.

Slika 7: Vrednostni tok produkta



Vir: Wabco Six Sigma Lean, 2005

3.3 Čas takta

Čas takta (Takt Time) je povprečen čas, potreben za proizvodnjo enega proizvoda, glede na pričakovane zahteve kupca, oziroma je čas, v katerem kupec kupi proizvod. Predstavlja razmerje med neto proizvodnim časom/periodo in zahtevanim količinam kupca/periodo, pri čemer je perioda običajno ena izmena, kot prikazuje formula na sliki 8. Lahko pa je perioda tudi delovni dan, teden ali mesec, vendar mora le-ta biti usklajena (Lean Enterprise, Wabco, 2005).

Slika 8: Formula za izračun časa takta

$$\text{TAKT} = \frac{\text{neto proizvodni čas/periodo}}{\text{zahtevane količine kupca/periodo}}$$

Vir: (Lean Enterprise, Wabco, 2005)

Razlogi za določitev in izračun časa takta so:

- časovno usklajevanje tempa proizvodnje in tempa prodaje;

- brez vzpostavljenega ritma v tovarni, se lahko hitrejši in učinkovitejši procesi zlahka prikrijejo v zalogah;
- prepoznavanje operacij v procesu, kjer ni dovolj razpoložljivih kapacitet.

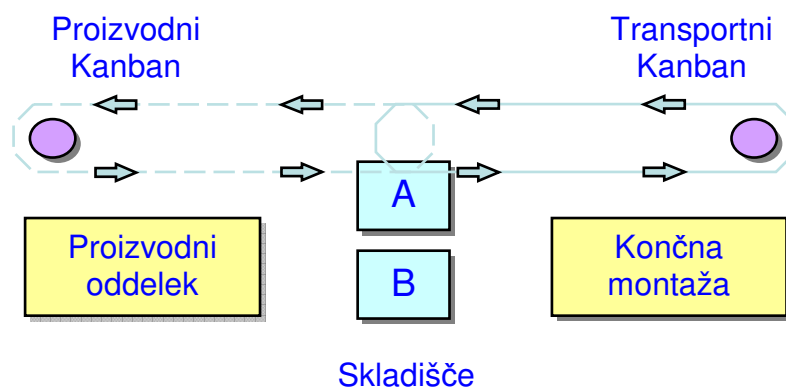
Glede na nihanje potreb kupca, mora biti proizvodni proces tako naravnan, da bo lahko zagotavljal trajno povprečno potrebo kupca. Če potrebe kupca preveč nihajo, se lahko bodisi poveča zalogo končnih izdelkov, ali pa uvede dodatne izmene za pokrivanje konic. Nikakor pa ni priporočljivo tedensko ali celo dnevno menjavanje takta, ker s tem porušimo ritem dela in povečamo možnosti napak na proizvodih.

3.4 Metoda Kanban

Kanban je sistem vodenja proizvodnje po načelu vlečenja, ki zahteva proizvodnjo potrebnih delov le v zahtevanih količinah in ob pravem času (slika 9).

Je sistem dispečiranja in oskrbe delovnih mest z materialom in obdelovanci, čeprav posredno posega v področje kratkoročnega operativnega planiranja. Bil je razvit v tovarni Toyota in temelji na ideji, da krmilimo materialni tok v proizvodnji po samopostrežnem načelu »ob pravem času« in ob uporabi načela vlečenja (Pull). Ker za nemoteno delovanje proizvodnje potrebujemo vmesne (medfazne) zaloge, ki pokrivajo porabo v času cikla nove proizvodnje, so vsi, za izdelavo določene količine nekega izdelka potrebni materiali in sestavni deli, odloženi na primernih odlagalnih mestih (vmesnih skladiščih ali t.i. supermarketih) v primernih transportnih enotah (paletah, posodah, zabojih). Količinske in časovne potrebe po materialih in sestavnih delih (končnega) izdelka točno pozna le končna operacija (montaža izdelka, brušenje, lakiranje, ...), zato jih tudi zahteva od predhodnih delnih procesov v potrebnih količinah ob zahtevanih rokih.

Slika 9: Kanban sistem vodenja proizvodnje

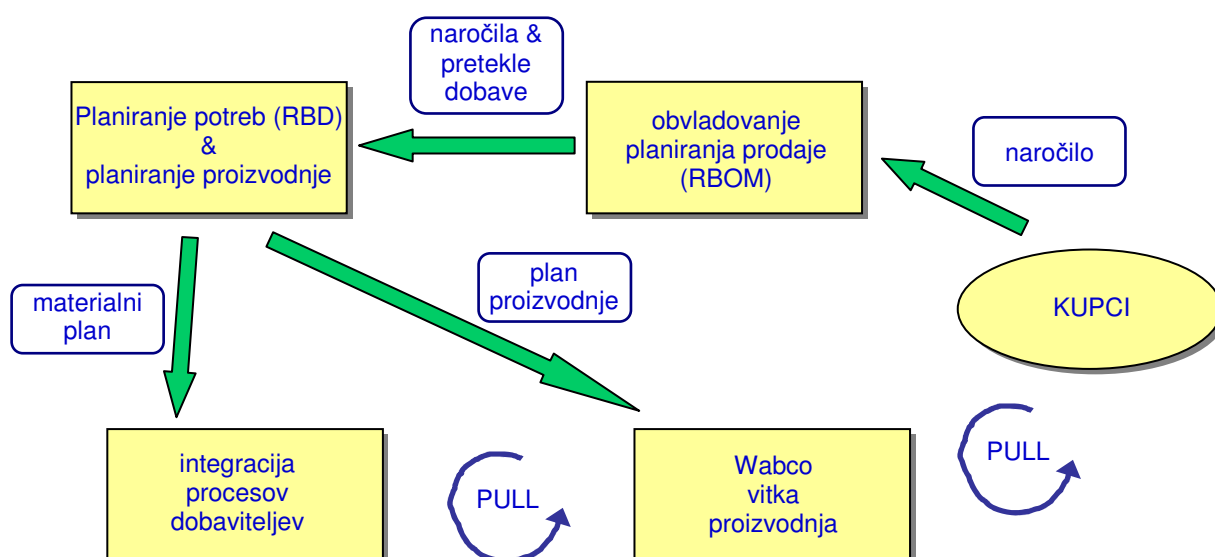


Vir: Wabco Six Sigma Lean, 2005

3.5 Koncept planiranja prodaje v oskrbovalni verigi

Planiranje prodaje v oskrbovalni verigi (Rate Based Planning RBP) pomeni izdelovanje proizvodov po posameznih družinah v optimalnih šaržah ali serijah, glede na pričakovana razmerja potreb kupca. V smislu razumevanja kupčevih potreb, gre za nov pristop planiranja prodaje in operativnega planiranja proizvodnje, kjer se planiranje materiala pri kupcu hkrati kaže kot napovedana količina pri dobavitelju (slika 10). Optimalne serije posameznih družin proizvodov se morajo proizvajati v pričakovanem razmerju potreb kupca (Rate of Demand). Kupec redno obvešča dobavitelja o pričakovanem razmerju potreb (dnevno, tedensko ali mesečno, glede na dogovor), ki se spremeni le ob večjih spremembah potreb na trgu (Lean Enterprise, Wabco, 2005).

Slika 10: Planiranje prodaje v oskrbovalni verigi



Vir: Wabco Six Sigma Lean, 2005

RBP pravzaprav pomaga podjetjem planirati in delovati v okolju vitke proizvodnje, kjer lahko:

- zmanjšajo zaloge in s tem povezane stroške;
- se izognejo prevelikemu obsegu proizvodnje in prevelikemu številu zaposlenih;
- skrajšajo dobavne roke in čas čakanja kupca;
- razvijejo enoten sistem prilagodljivega planiranja, ki lahko brez težav prenese nihanja potreb kupca.

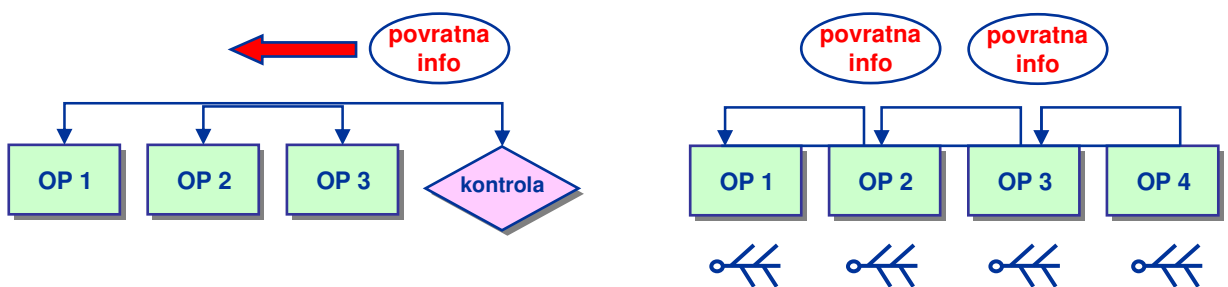
3.6 Obvladovanje kakovosti znotraj procesov

Podjetje mora znotraj svojega proizvodnega sistema ugotoviti, ali je v stanju zagotoviti proizvode, ki ustrezajo kupčevim zahtevam. Zahteve, ki jih kupec postavi za posamezen proizvod, določajo kakovostne značilnosti, te pa je treba nenehno vzdrževati in izpopolnjevati s stalnimi izboljšavami. Zato je za učinkovito delo v proizvodnji pomembna tudi optimizacija poteka dela. Vse mora teči gladko, odstraniti je treba ovire in zastoje ter odpraviti zapravljanje in izgube. To pa je možno le s sistematičnim vgrajevanjem kakovosti v procese in prav vitka proizvodnja zvišuje pomen vpeljave principov na pravilen način in ob pravem času (Lean Enterprise, Wabco, 2005).

3.6.1 Koncept proizvodnje brez napak

Koncept proizvodnje brez napak (Zero Defect) je sistematičen način vključevanja in povečanja motiviranosti vseh zaposlenih za doseganje vse višje ravni kakovosti lastnega dela. Bistvo te metodologije je zavedanje, da napake lahko odpravimo, če odkrijemo njihove vzroke; gre za odpravljanje napak na izvoru. Napake na izdelkih so lahko tudi posledica napak delavcev. Če jih pravočasno odkrijemo in odpravimo, se ne bodo pokazale pri končnem rezultatu procesa. Cilj kontrole kakovosti je, da napake na izvoru čim prej odkrije. Slika 11 prikazuje primerjavo med tradicionalno kontrolo kakovosti, kjer se kontrola vrši na koncu linije in pristop odpravljanja napak na izvoru, kjer je s takojšnjo povratno informacijo in z analizo problema na posamezni operaciji, le-tega možno takoj odpraviti.

Slika 11: Tradicionalna kontrola kakovosti in pristop odpravljanja napak na izvoru



Vir: Wabco Six Sigma Lean, 2005

Pomembno je tudi razumevanje razlik med pomotami in napakami. Napake so lahko neprestane ali posamične, medtem ko so pomote povzročene zaradi napak. Razlikujemo med različnimi vrstami človeških pomot (Lean Enterprise, Wabco, 2005):

- površnost (posledica premajhne koncentracije);

- napačno razumevanje (nagnjenost k prehitremu sklepanju);
- identifikacija (problem zaradi napačnega gledanja, predaleč stran ...);
- premalo usposobljeni delavci;
- namerne pomote (neupoštevanje pravil ali predpisov);
- nepazljivost (posledica raztresenosti ali utrujenosti);
- počasnost (prepočasno razumevanje in ocena stanja);
- pomanjkanje standardov (napisani ali vidni);
- presenečenje (slabo delovanje strojev);
- sabotža (redko).

3.6.2 Sistem preprečevanja napak

Poka-Yoke je sistem preprečevanja napak, ki preprečuje, da bi sestavni deli neustrezne kakovosti vstopili v nadaljnji proces, obenem pa odstranjuje vzroke za nastanek napak. Kontrolne postopke običajno vključimo v same procese. Usmerja nas k izgradnji takih nadzornih naprav, ki izločajo človeške napake in naredijo tak proces, da je možnih napak čim manj.

Osnovni principi Poka-Yoke so enostavni, a izjemno učinkoviti (Lean Enterprise, Wabco, 2005):

- ne delaj proizvodov z napakami;
- proizvoda z napako ne pošiljaj v nadaljnji proces;
- poišči proizvod z napako znotraj procesa in ga ustavi;
- proizvod z napako postavi na vidno mesto kot vzorčni primer nepravilnosti v procesu.

3.6.3 Sistem zaznavanja napak

Sistem zaznavanja napak Jidoka ali po angleško Autonomation, je avtomatizacija s človeškim pridihom. Cilji so: hitro odkrivanje in odpravljanje napak, poudarjen občutek za izboljšave in usmerjenost managementa v nadzor nenormalnega delovanja.

Za doseganje nemotenega delovanja je potrebno, da se na nivoju celotnega proizvodnega procesa, strojev in opreme, kjerkoli pač pride do nenormalnega delovanja ali dogodka, udeležene delavca ali skupino delavcev pooblasti, da lahko nemudoma ustavijo celotni proces. Tudi stroji morajo biti opremljeni tako, da se ob nenormalnem delovanju ali napakah lahko sami ustavijo. Vzrok za zaustavitev mora biti takoj raziskan in odpravljen (Lean Enterprise, Wabco, 2005).

V sistemu vitke proizvodnje je pglavitno, da se stvari že prvič naredijo pravilno. Zato ima Jidoka še poseben pomen, saj se zaradi nizkega nivoja zaloge ne da prikrivati problemov, ki nastanejo zaradi slabe kakovosti. Dopuščene niso tudi potrate, ki nastanejo zaradi prevelikega obsega proizvodnje, časov čakanja in nepotrebnih transportov, zato je osnovna naloga Jidoke, da prepreči njihovo nastajanje.

3.7 Metoda 5S

Metoda 5S je orodje za logično razvrščanje materialov, opreme in delavcev v urejeno vrsto tako, da bi dosegli čim višjo proizvodnjo in čim nižji odpadek. 5S predstavlja izhodišče za uvajanje celovitega produktivnega vzdrževanja, saj s to metodo organiziramo in uredimo posamezno delovno mesto (Lean Enterprise, Wabco, 2005).

Upoštevanje metode 5S zmanjša skrite napake, izboljša se nivo kakovosti proizvodov in storitev, zmanjšajo se stroški in poveča se dobiček v podjetju. Metoda 5S obsega faze:

- čistiti (SEISO) – očistiti vse in obdržati čisto;
- urediti (SEIRI) – obdržati samo tisto, kar je potrebno in zavreči, kar je nekoristno;
- organizirati (SEITON) – ustvariti in določiti prostor za vse uporabno;
- standardizirati (SEIKETSU) – uporabiti izkušnje iz področij Seiri, Seiton in Seiso;
- spoštovati disciplino (SHITSUKE) – zagotoviti dosledno upoštevanje pravil 5S.

3.8 Metoda ugotavljanja pretirane porabe

Pri ugotavljanju in odpravljanju pretirane porabe je Toyota razvila svoj sistem proizvodnje – Muda, ki je v celoti usmerjen v odličnost. Razvrstila ga je na sedem osnovnih vrst razsipnosti, oziroma potrat (Lean Enterprise, Wabco, 2005):

1. **potrate, ki izhajajo iz prevelikega obsega proizvodnje** – gre za proizvodnjo kosov prej, kot so dejansko zahtevani. Ni neobičajno, da nekatera podjetja proizvajajo več, kot je potrebno, za vsak slučaj, ker izgubljajo dele. Brez reda in strogih pravil odlaganja, se vsak prostor prenatrpa z nepotrebnimi zalogami. Začasno odlaganje tovara na nedoločeni lokaciji pomeni, izpostaviti se nevarnosti, da ga lahko nekdo drug prestavi kamorkoli, ne da bi se prej prepričal kako, ali koga o tem obvestiti. Rezultat tega je nered, pretirana poraba materiala, energije in neučinkovitost delovne sile. Zalogo lahko nekontrolirano ustvarjamo tudi, če nismo prepričani, kdaj in komu jo bomo uspeli prodati. Pretirana poraba površin s povečano proizvodnjo in nekoristnimi zalogami, je naslednji možni vir izboljšanja. Načela metode 5S lahko koristno uporabimo pri uvajanju izboljšav in sicer pri določanju pravil ureditve, izbiranju lokacije za

začasno skladiščenje in con priprave. Ta pravila so zagotovilo, da bo vsak vedel, kje je kaj, zakaj in za koliko časa. S stalnim prizadevanjem za izboljšanje situacije bomo skrbeli za napredovanje sistema in njegovo ažuriranje;

2. **potrate, ki izhajajo iz časov čakanja** – čakanje je posledica slabe sinhronizacije ali slabe priprave dela. Čakanje na dele, material, orodja, navodila in podobno, lahko povzroči tudi napačna določitev pravil in/ali skladiščnih in začnih odlagalnih con. Pri organizaciji v proizvodnji si je smiselno zastaviti vprašanje o koristnosti tega, kar pričakujemo in ali taka organizacija dejansko prinese koristi ali ne. Seveda tovrstne izgube niso prisotne samo v proizvodnji, ampak so prisotne tudi v podpornih službah. Preobremenjen, ali slabo urejen računalniški disk, upočasnjuje delo in razne računalniške datoteke. Mape v fasciklih, pisarniški material so ravno tako dobri kandidati za izvedbo metode 5S;
3. **potrate, ki jih povzročajo transporti** – nujna potreba transporta je mnogokrat prisotna pri prej opisani razsipnosti. Vsa transportna sredstva ne morejo biti izločena, vendar je treba biti pozoren pri zmanjševanju na minimum. Izkazana potreba po viličarju zaradi prestavljanja karoserij ali palet, je lahko primer običajnega postopanja pri organizaciji pretoka v obratih. Zainteresirani bodo zahtevali vedno več sredstev notranjega transporta, zato je zelo pomembno, da se dobro preučijo transportne poti, odlagalne cone, vračanje v skladišče itd. Pri tem je treba dosledno upoštevati predpise;
4. **potrate zaradi nekoristnih zalog (nepotreben inventar)** – te zaloge so navadna krama. Z vidika metode 5S zahteva njihovo ukinitvev in pridobitev tako sproščenih prostorov, zlasti za aktivnosti z dodano vrednostjo. Tipični primeri v administraciji so razni papirnati dokumenti in njihove kopije, katalogi, stari koledarji, razna pisala, ki ne pišejo več, netransparentne stene, itd. Vse to predstavlja nekoristne zaloge;
5. **potrate v procesih proizvodnje (tehnološki, tehnični)** – marsikatero podjetje nabavlja dražjo in bogatejšo opremo kot je potrebno za izvedbo dela. Podoben problem se pojavlja pri ljudeh, ki imajo več kompetenc, kot jih potrebujejo za opravljanje svojega dela, ali pa razni tehnološki postopki, ki se ne obravnavajo redno in niso ažurirani, oziroma vsebujejo nekoristne operacije v procesu. Pogoji ločevanja, prebiranja in urejevanja se nanašajo tudi na sekvence operacij v postopkih. Tovrstna razsipnost se rada pojavi tudi v administrativnih procesih. Stara pravila ustvarjajo operacije, ki postajajo nepotrebne in ker se ni nihče potrudil, da bi jih preveril, se nemoteno izvajajo po starem;
6. **nepotrebni gibi** – ergonomija delovnega mesta je gotovo eden izmed najbolj cenjenih in vidnih primerov izvedbe metode 5S. Delovna mesta se uredijo za področja razpoložljivosti, oddaljenosti, gibanja in vzdrževalnosti. S standardizacijo pa ohranjamo disciplino in spodbujamo nadaljnje izboljšave. Med nepotrebni gibi ne smemo pozabiti na premike zaradi ponovnega iskanja

manjkajočih stvari, na ponavljajoče se gibe zaradi stvari, ki zamujajo in na iskanje dodatnih informacij;

7. **potrate zaradi pomanjkanja delov** – določeno število napak v kakovosti je lahko posledica slabega delovanja strojev, pomanjkljivega znanja ter neurejenih in umazanih delovnih mest. Tipični primeri napak zaradi neurejenih delovnih mest:

- napaka pri montaži proizvoda zaradi zamenjave delov z deli iz druge serije;
- pozabljanje kosov, ker manjkajoči deli niso vidni;
- praske na vidnih površinah zaradi razmetanih ostankov na delovnem mestu;
- umazani proizvodi niso več uporabni;
- napake zaradi neupoštevanja vrstnega reda operacij.

3.9 Celovito produktivno vzdrževanje

Sistem celovitega produktivnega vzdrževanja (Total Productive Maintenance TPM) se je razvil iz koncepta celovitega managementa kakovosti. Je pristop, v katerem je vsakdo izmed zaposlenih odgovoren za vzdrževanje in učinkovitost opreme. Pri tem ne gre samo za preventivno vzdrževanje strojev in opreme ter redno pregledovanje, temveč tudi ustrezno ravnanje z opremo na podlagi stalnega izobraževanja in usposabljanja. Zaposleni morajo dobro poznati tehnologijo ter standarde vzdrževanja. Končni cilj je zmanjšati stroške znotraj življenjskega cikla opreme in naprav ter povečanje njihove učinkovitosti.

Celovito produktivno vzdrževanje je orodje, ki zagotavlja podjetju nemoteno delovanje strojev. Poudarja predvsem preventivno vzdrževanje strojev, kar je mogoče doseči z dnevnim vzdrževanjem, periodičnimi nadzornimi pregledi in preventivnimi popravili (Venkatesh, 2006).

Celovito produktivno vzdrževanje v bistvu pomeni sistemsko pristopiti k nenehnem iskanju izboljšav za doseganje večje učinkovitosti delovnih sredstev s konkretnim in vsakdanjim vključevanjem vseh zaposlenih, ki vzdržujejo ali uporabljajo ta sredstva. Ti zaposleni lahko poleg svojega rednega dela opravljajo tudi enostavna dela vzdrževanja v obsegu, ki ga dovoljuje njihovo delo, oziroma v obsegu, ki ga planiramo. Upravljalci strojev lahko torej poleg svojega rednega dela izvajajo tudi preglede delovnih sredstev in spremljajo njihovo delovanje, izvajajo razna čiščenja in po potrebi tudi pomagajo vzdrževalcem. Za delo morajo biti seveda ustrezno pooblaščen in usposobljeni.

Vsaka avtomatizacija in moderna oprema zahteva velika investicijska vlaganja, zato je vsak nepredviden izpad iz obratovanja izredno drag. Z uvajanjem celovitega

produktivnega vzdrževanja dosežemo teoretično zmogljivost proizvodne opreme tako, da se bo le ta nahajala v predpisanem stanju, da bo delovala brez zastojev in okvar, da bo zagotavljala planirano kakovost proizvodov ob povečani produktivnosti. Torej, z uvajanjem celovitega produktivnega vzdrževanja proizvajamo v smeri zadovoljstva odjemalcev.

Aktivnosti, ki so povezane s principi celovitega produktivnega vzdrževanja (Lean Enterprise, Wabco, 2005):

- uvedba metode 5S;
- izvedba analize obstoječega stanja s predlogi ukrepov;
- diagnostika stanja prostorov, ocenitev stanja glede na stopnjo učinkovitosti, kalkulacija, ocena vzrokov za morebitno neučinkovitost ter izračun storilnosti (Return on Productivity ROP) s potencialnimi možnimi prihranki, izračun celotne efektivne produktivnosti stroja (Total Equipment Effectiveness on Productivity TEEP), skupno učinkovitost stroja (Overall Equipment Effectiveness OEE) in čisto učinkovitost stroja (Net Equipment Effectiveness NEE);
- analiza obstoječe organizacijske strukture vzdrževanja (v kolikor vzdrževanje obstaja) in predlog najprimernejše, pri čemer se maksimalno upoštevajo obstoječa infrastruktura in razpoložljivi viri;
- izdelava predloga izboljšav (v tehničnem in v ekonomskem smislu) in predstavitev vodstvu;
- predlogi in sodelovanje pri odpravi nepravilnosti s ciljem, doseči ustrezno točko skupnega efektivnega časa stroja;
- izobraževanje, usposabljanje, tolmačenje vloge vsakega posameznika v programu uvajanja celovitega produktivnega vzdrževanja;
- vzporedno uvajanje samovzdrževanja, katerega namen je ohraniti osnovno stanje opreme s pomočjo upravljavcev delovnih sredstev;
- priprava in uvedba programiranega vzdrževanja, katerega osnovni cilj je natančno določiti načine in postopke za vzdrževanje delovnih sredstev, ki pa se ne bo vzdrževala s samovzdrževanjem. Zajema vse faze, od načrtovanja opreme, opredelitev investicije, nabave, priprave načrta vzdrževanja do odpisa. Za to področje programiranega vzdrževanja lahko ponudimo tudi računalniško podporo;
- priprava načina spremljanja in nadzorovanja delovanja opreme ter izdelava analize učinkovitosti aktivnosti celovitega produktivnega vzdrževanja. Meri se natančnost in zanesljivost posameznega delovnega sredstva, napake in opravljeni posegi pa se evidentirajo in shranjujejo v vzdrževanju. Pridobljene informacije zberemo, jih uredimo in analiziramo, rezultate analize pa prikažemo tako, da se lahko uporabijo pri načrtovanju še boljše učinkovitosti delovnih sredstev ter vzdrževanju le-teh;

- izdelati je potrebno metodologije za ocenjevanje, oziroma ovrednotenje delovanja celovitega produktivnega vzdrževanja ter učinkovitosti proizvodnje in vzdrževanja. Cilj je ovrednotiti dejavnosti, ki so bile izvedene v okviru uvajanja celovitega produktivnega vzdrževanja (npr. na podlagi rezultatov presoj TPM) ter na primeren način predvideti odlikovanja vseh sodelujočih pri uvajanju celovitega produktivnega vzdrževanja.

3.10 Metoda hitrih menjav orodij

Metodologija hitrih menjav orodij (Single Minute Exchange of Dies SMED) je tehnologija, ki so jo razvili na Japonskem. Bistvo koncepta je skrajšati nastavitvene čase ter odpraviti odvečne aktivnosti pri nastavitvah strojev in menjavah orodij, s čimer se prispeva tudi k sami kvaliteti proizvoda. Pri določenem procesu je potrebno proučiti vse aktivnosti, ki se izvajajo in čas, ki je zanje potreben. Tako v začetnih fazah koncept zahteva temeljito analizo procesov ter končno določitev postopkov, ki po potrebi vključujejo formiranje učinkovitega timskega dela (Wabco, Six Sigma Lean, 2005).

Metoda skrajševanja nastavitvenih časov je, kot že ime pove, metoda za skrajševanje časov nastavitvev. Ko menjamo izdelke, ki jih izdelujemo z enim strojem, moramo na tem stroju zamenjati nekatera orodja (npr. vpenjala, brizgalno orodje, ipd.). To imenujemo nastavitvev. Čas nastavitve je čas, ki preteče od dokončanja zadnjega dobrega izdelka prejšnje serije do prvega dobrega naslednje serije. Metoda pridobiva na pomenu, ker se čedalje bolj uveljavlja maloserijska proizvodnja.

3.11 Princip sodelovanja vseh zaposlenih na vseh nivojih v podjetju

Princip sodelovanja vseh zaposlenih na vseh nivojih v podjetju (Total Employee Involvement TEI) je inovativen sistem za vzdrževanje strojev, orodij in opreme, s katerim se poveča učinkovitost, zmanjša se število zastojev in okvar, hkrati pa se poveča samostojnost in odgovornost vzdrževalcev. Ta metoda je bistveno bolj usmerjena na zaposlene, kot pa na stroje in opremo, oziroma na tehnične dosežke.

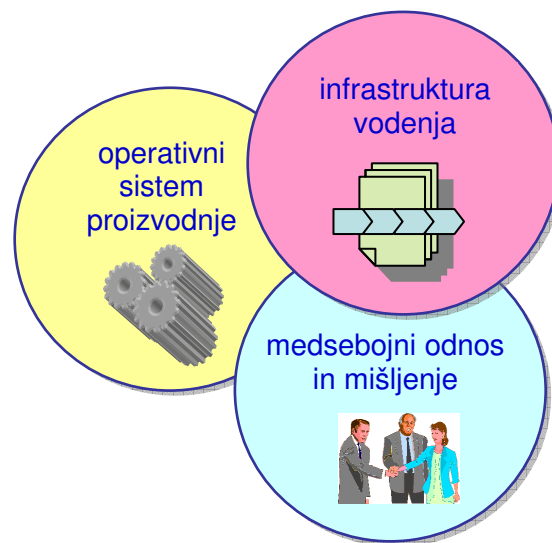
Sodelovanje vseh zaposlenih na vseh nivojih je pristop k operativni odličnosti v podjetju in izhaja iz principov vitke proizvodnje. Tak sistem sestavljajo trije medsebojno povezani krogi, ki so prikazani na sliki 12 (Lean Enterprise, Wabco, 2005):

- operativni sistem proizvodnje ali storitve – način, kako se lahko s primernimi resursi in sredstvi ustvarja dodana vrednost in minimizira izgube (vzpostavitev samo tistih orodij in priprav, ki so potrebni za delovni proces, popis procesov za

izboljšanje pretoka, prilagodljivost delovne sile v smislu povečanja produktivnosti);

- infrastruktura vodenja – preučitev pravih struktur procesov in sistemov, ki so potrebni za operativno vodenje proizvodnje (določitev ključnih parametrov in sistemov merjenja, določitev pravil in odgovornosti, predstavitev jasne organizacijske strukture, vzpostavitev sistema stalnih izboljšav);
- medsebojni odnos in mišljenje – način, kako zaposleni razmišljajo in občutijo, kakšen je njihov medsebojni odnos na delovnem mestu, kolegalnost in spoštovanje (medsebojna komunikacija, usposabljanje, vodenje in obvladovanje sprememb).

Slika 12: Pristop k operativni odličnosti v podjetju



Vir: Wabco Six Sigma Lean, 2005

4. OSKRBOVALNA VERIGA

Angleški izraz Supply Chain slovenski avtorji različno prevajajo. Tako je moč zaslediti prevode, kot so: preskrbovalna veriga, oskrbna veriga, oskrbovalna veriga, vendar pa je splošno uveljavljen izraz oskrbovalna veriga, zato bom tudi sam uporabljal ta prevod.

Oskrbovalna veriga je omrežje povezanih, neodvisnih organizacij, ki medsebojno sodelujejo z namenom kontrole, managementa in izboljševanja materialnega in informacijskega toka od dobaviteljev do končnega uporabnika (Supply-Chain Council, 2005).

Klopčič (2003, str. 16) je opredelil oskrbovalno verigo kot skupek več organizacij, neposredno povezanih z enim ali več tokov izdelkov, storitev, informacij in financ od izvora do porabnika. Iz te opredelitve sledi, da v oskrbni verigi sodeluje več organizacij, da je pomemben korak do učinkovite oskrbe učinkovito upravljanje procesov znotraj organizacije in da je sodelovanje v logistiki prvi praktičen korak k upravljanju in optimizaciji oskrbovalne verige.

4.1 Značilnosti oskrbovalne verige

Oskrbovalna veriga pokriva tok blaga od dobavitelja preko proizvodnje in distribucijskega kanala do končnega uporabnika. Oskrbovalna veriga pokriva tri tipe tokov (Martin, 2002, str. 72):

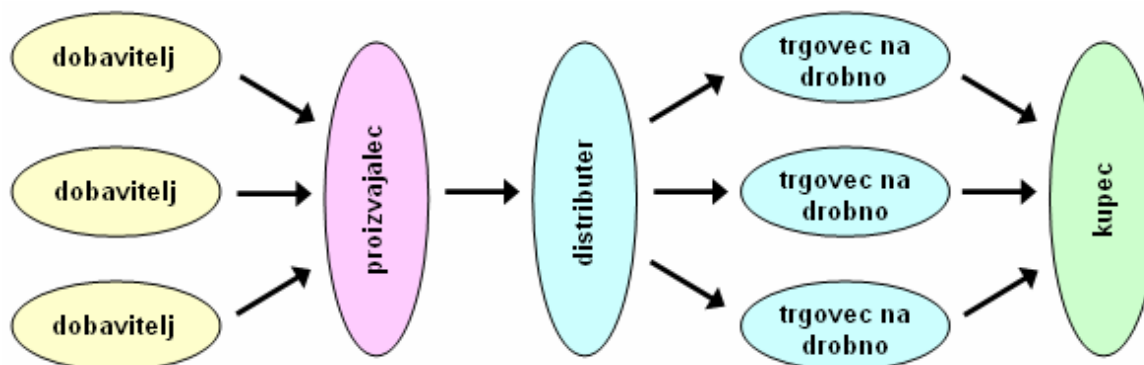
- materialni tok, ki predstavlja fizični tok blaga od dobaviteljev do kupcev in tudi kot obratni tok vračil proizvodov, servisiranja in reciklaže;
- informacijski tok, ki predstavlja prenos naročil in sledljivost naročil ter koordinira fizični tok blaga;
- finančni tok, ki zajema kreditne pogoje, sheme plačil, pogodbe o dobavah in lastništvu.

Učinkovita oskrbovalna veriga zahteva integracijo vseh procesov – od nabave do distribucije izdelkov ter kupca. Oskrbovalne verige lahko najdemo v proizvodnih in tudi storitvenih podjetjih, čeprav se njihova kompleksnost lahko medsebojno bistveno razlikuje med industrijskimi panogami in podjetji.

Slika 13 ponazarja zelo preprosto oskrbovalno verigo za en sam izdelek, kjer se material nabavi, preoblikuje v končne dobrine v enem samem koraku ter odpošlje v distribucijske centre in končno h kupcu. Realne oskrbovalne verige imajo več končnih izdelkov z nekaterimi enakimi sestavinami. Tok materialov ni vedno vzdolž razvejane

mreže, včasih je treba razmišljati o različnih načinih transporta ter dolgem seznamu materialov za končne izdelke (Ganeshan, Harrison, 1995, str. 2-3).

Slika 13: Ponazoritev preproste oskrbovalne verige za en izdelek



Vir: Ganeshan, Harrison, 1995, str. 2

Upravljanje oskrbovalne verige podjetja se prične s planiranjem ciljev podjetja in posameznih členov verige. To vključuje organizacijo posameznih funkcij, načrtovanje potrebnega človeškega kapitala, informacijskih in finančnih sredstev za doseganje postavljenih ciljev. Sledi kontroliranje, ki zaokrožuje proces upravljanja s podajanjem informacij, kakšno je odstopanje dejanskega stanja od planiranega stanja, ali od dogodkov. Temu morajo biti prilagojene metode upravljanja oskrbovalne verige. Na koncu sledi analiza, ki daje informacije za razvoj oskrbovalne verige z upoštevanjem doseganja racionalizacije (Handfield, Nichols, 1999, str. 1-5).

4.1.1 Delitev oskrbovalne verige

Vloga logistike v oskrbovalni verigi je povezovanje posameznih dejavnosti in funkcij v interesu zagotavljanja nemotenega materialnega in informacijskega toka ter zmanjševanje skupnih stroškov logistike preko celotne oskrbovalne verige. Zato je logistične procese potrebno načrtovati (dobavne količine, dinamika dobav, način pakiranja in drugo), analizirati in izboljševati. Merilo za uspešnost načrtovanja in izvajanja procesov logistike pa predstavljajo skupni stroški, povezani z materiali, ki nastopajo v oskrbovalni verigi. Poglavitna naloga logistike namreč ni tehnološka, temveč ekonomska in se odraža v zmanjševanju stroškov (Dornier, Fender, 2001, str. 53-56).

Za zagotovitev uspešnega in dolgoročnega partnerskega sodelovanja med kupcem in dobaviteljem, mora biti ta odnos zgrajen na pozitivnih temeljih ali kot pri pogajanjih poimenujemo: win-win strategiji. Le v takšnem primeru se bo pri obeh partnerjih vzpostavil sistem, ki bo zagotavljal stalno izboljševanje izdelkov in procesov. Partnerski odnos zahteva tudi zaupanje vseh partnerjev v oskrbovalni verigi. S

podaljševanjem oskrbovalne verige se zmanjšuje preglednost nad posameznimi aktivnostmi v oskrbovalni verigi, zato je medsebojno zaupanje še toliko pomembnejše (Veselko, 2003).

Sestavni del obvladovanja oskrbovalnih verig bo postalo tudi merjenje uspešnosti in učinkovitosti njihovega delovanja. Tako bo lahko dosežena boljša disciplina znotraj oskrbovalne verige, višja motivacija vključenih partnerjev, lažje odločanje v verigi in jasneje prikazano dejansko dogovarjanje in sodelovanje podjetja z njegovimi dobavitelji. Pot k zanesljivemu in stabilnemu nivoju kakovosti v oskrbovalni verigi je tudi učinkovito komuniciranje, saj iz prakse izhaja, da so za odstopa v vrednotenju kakovosti mnogokrat krive nepopolne ali napačne informacije in specifikacije (Van Welle, 2002, str. 269). Vloga razvijanja in zagotavljanja kakovosti v dobaviteljevih procesih se razlikuje med posameznimi dobavitelji. Intenzivnost razvoja obvladovanja kakovosti pri dobaviteljih je večja v primeru strateških partnerstev proizvajalca in dobavitelja, kot v primeru vrednotenja dobavitelja, torej enega izmed množice dobaviteljev.

Vse več podjetij poleg zahtev kakovosti, postavlja pogoje svojim dobaviteljem tudi v zvezi z okoljem vezanimi problemi: z izdelavo, uporabo in odstranitvijo izdelkov. Vse strožje so tudi zakonske regulative področja, ki omejujejo uporabo nekaterih materialov in tehnologij ter s sprejetimi ukrepi povečujejo stroške poslovanja. Okoljska problematika postaja med najpomembnejšimi vprašanji, ki jih mora nabavna funkcija razrešiti že v fazi razvoja izdelka (Van Welle, 2002, str. 316).

4.1.2 Obvladovanje oskrbovalne verige

Z razvojem pomena nabavne funkcije in strateškega obravnavanja nabavne funkcije, so se razvili tudi koncepti, ki predstavljajo temelj obvladovanja oskrbovalnih verig. Nekateri avtorji napovedujejo nadaljnje usmeritve razvoja obvladovanja oskrbovalnih verig v smeri (Van Welle, 2002, str. 108):

1. integrirane končne stopnje – pomeni, da bo nabavna funkcija ena od glavnih dejavnosti poslovanja in mehanizma vodenja in odločanja v podjetjih. Ta koncept je prikazan že v večini modelov, ki napovedujejo razvoj nabavne funkcije v prihodnje;
2. razvoja organizacijskega statusa nabavne funkcije – preko nizkega položaja nabavne funkcije v hierarhični organizaciji podjetja, se bo nabavna funkcija razvila v pomembno poslovno dejavnost, ki ji bodo podjetja namenjala eno od osrednjih vlog pri poslovanju;
3. obvladovanja dobaviteljev – od izkoriščanja priložnosti, ki jih je v preteklosti nabavna funkcija iskala na nabavnih trgih, se bo vloga nabavne funkcije spremenila v aktivno pospeševanje sposobnosti in rezultatov dobaviteljev, ki jih bodo podjetja imela v svoji skupini dobaviteljev, ustvarjanja priložnosti in osnov

za neprestano izboljševanje in inovacije. V končni fazi bo strategija nabavne funkcije obvladovanje odnosov in povezav med podjetjem in njihovim dobaviteljem;

4. odnosov z dobavitelji – z razvojem nabavne funkcije skozi različne faze se bodo spremenili tudi odnosi z dobavitelji. Preko obvladovanja velikega števila dobaviteljev na osnovi tekmovanja, bo razvoj odnosov z dobavitelji prišel do stopnje obvladovanja majhnega števila partnerskih dobaviteljev s sposobnostjo razvojnega sodelovanja.

Realizacija vseh razvojnih faz in doseganje ciljev zahtevata čas. To tudi pojasnjuje, zakaj nastopajo razlike v nabavnem poslovanju med posameznimi podjetji v isti industriji. Faze razvoja se spreminjajo takrat, ko se v podjetjih odločijo za nov profesionalen pristop na nabavnem področju. Model razvoja je potrebno uporabljati previdno, saj vse faze in vse aktivnosti niso primerne za vsa podjetja, ampak morajo izbrati njim ustrezen potek razvoja nabavne funkcije. Skrajševanje življenjskih ciklov izdelkov od podjetij zahteva, da obvladovanje oskrbovalnih verig vključi v temelje svojega poslovanja in s tem omogoči priložnost dobaviteljem, da se vključijo v oblikovanje izdelkov in s tem podjetju omogočijo lažje izogibanje bodočim problemom ter priložnost podjetjem, da skozi sodelovanje z dobavitelji pridobijo ideje za nove izdelke (Huang et al., 2003).

Sodobni pristopi k obvladovanju oskrbovalnih verig temeljijo na procesnem pristopu. Od kakovosti in uspešnosti izvedbe posameznih faz nabavnega procesa v celotni oskrbovalni verigi, bo pogojen tudi končni učinek delovanja oskrbovalne verige (Van Welle, 2002, str. 30). V naslednjih desetih letih bo operativno izvajanje nabavnih nalog iz nabavne funkcije prešlo v proces planiranja proizvodnje, nabavna funkcija pa se bo morala usmeriti v strateško pomembne aktivnosti načrtovanja in oblikovanja oskrbovalnih verig (Nelson et al., 2001, str. 140).

Oskrbovalne verige temeljijo na piramidni strukturi (Stölzle, Heusler, 2003). Proizvajalci kupujejo pri razvojnih dobaviteljih prvenstveno podsklope in sestave in ne nabavljajo posameznih komponent. Ti poddobavitelji na ta način postanejo tudi organizatorji svojih oskrbovalnih verig, mnogokrat je to tudi edina možnost, ki jo dajejo kupci. Tako se pristop obvladovanja oskrbovalnih verig in širjenje razmišljanja odličnosti in neprestanega izboljševanja in inovativnosti širi po celotni piramidni strukturi preko vseh dobaviteljev, tudi z globalnimi razsežnostmi. Dobavitelji imajo tudi priložnost, da izkušnje dobre prakse in odličnosti poslovanja, ki so jo prejeli preko ene od oskrbovalnih verig, koristno izrabijo in razširijo tudi na druga področja in druge oskrbovalne verige, katerih sestavni del ali organizator so sami.

Z globalizacijo in širjenjem proizvodnih kapacitet po vsem svetu, bodo podjetja potrebovala dobavitelje materialov po vsem svetu, čemur se bodo morali prilagoditi

tako dobavitelji kot podjetja sama. Manjša podjetja si ne bodo mogla privoščiti zagotavljanja dobave zadostnih količin po vsem svetu tudi zaradi investicijskih omejitev. V ta namen bodo morala podjetja oblikovati standarde svojih materialov, ki jih nabavljajo in jih ustrezno predstaviti dobaviteljem na globalnem nivoju ter si s tem tudi zagotoviti možnost nabave enotnih materialov od lokalnih dobaviteljev po vsem svetu (Nelson et al., 2001, str. 150).

Nove tehnologije na informacijskem področju bodo posegle tudi v oskrbovalne verige. Glede na strukturo oskrbovalnih verig in stopnjo sodelovanja v njih, bodo podjetja uporabila različne možnosti integracije informacijskih tehnologij v oskrbovalne verige, da bi s tem poenostavili poslovanje, zmanjšali število opravil, znižali stroške in izboljšali komuniciranje na vseh nivojih oskrbovalne verige. Za različne namene nabavnega poslovanja potrebujejo podjetja različne vrste informacijskih rešitev, ki se medsebojno razlikujejo po zahtevnosti, zmogljivosti, prilagodljivosti in potrebnemu številu različnih podatkovnih baz, iz katerih informacijski sistemi črpajo podatke za izvajanje postavljenih algoritmov.

Sestavni del obvladovanja oskrbovalnih verig bo postalo tudi merjenje uspešnosti in učinkovitosti njihovega delovanja. Tako bo lahko dosežena boljša disciplina vzdolž oskrbovalne verige, višja motivacija vključenih partnerjev, lažje odločanje vzdolž verige in bolj jasno prikazano dejansko dogovarjanje in sodelovanje podjetja s svojimi dobavitelji (Van Welle, 2002, str. 94).

Najpomembnejši kazalci za uspešnost oskrbovalne verige so zadovoljstvo strank ter učinkovitost in uspešnost verige. Ker pa je omenjene dejavnike težko meriti, se ponavadi uporabljajo bolj operativni kazalci, pri čemer je potrebno poiskati vzročno posledične povezave med operativnimi kazalci ter učinkovitostjo in uspešnostjo verige. Na operativnem nivoju lahko uporabljamo kazalce, kot so celotni stroški, kakovost in čas izvajanja (Persson in Olhager, 2002). Raziskava med vrhnjim managementom je pokazala, da so pretočnost, čas izvajanja ter učinkovita raba virov med najpomembnejšimi (Tatsiopoulos et al., 2002). Kljub različnim pogledom na pomembnost posameznih kazalnikov lahko ugotovimo, da so ključni nizki stroški, kratki časi izvajanja ter prilagodljivost (Indihar-Štemberger et al., 2007).

4.1.3 Vrste oskrbovalnih verig

Domnevamo lahko, da je oskrbovalna veriga odvisna od narave podjetja. Zelo pogoste so naslednje vrste oskrbovalnih verig, povzete po Logožarju (2004):

1. **integrirana proizvodnja na zalogo** – model dobavne verige za integrirano proizvodnjo na zalogo se osredotoča na spremljanje odjemalčevega povpraševanja v realnem času, da lahko proizvodni proces učinkovito dopolnjuje zalogo končnih proizvodov. To integracijo je pogosto mogoče doseči

z uporabo popolnoma integriranega informacijskega sistema. Z uvedbo in uporabo takega sistema lahko podjetje v realnem času sprejema informacije o povpraševanju, ki jih lahko uporabi za razvoj in spremembe proizvodnih planov. Te informacije se integrirajo tudi nazaj po dobavni verigi do nabavne funkcije tako, da se za spremenjene proizvodne načrte zagotovijo ustrezni inputi;

2. **kontinuirano dopolnjevanje zalog** – model dobavne verige za kontinuirano dopolnjevanje zalog temelji na ideji o konstantnem dopolnjevanju zalog na podlagi tesnega sodelovanja z dobavitelji in/ali posredniki. Vendar, če proces dopolnjevanja zahteva veliko število pošiljk, so lahko stroški previsoki, kar lahko povzroči porušenje dobavne verige. Zato je potrebna tesna integracija med procesom izpolnjevanja naročil in proizvodnim procesom. Ta model je najbolj primeren za okolja s stabilnimi vzorci povpraševanja (na primer distribucija zdravil na recept);
3. **proizvodnja po naročilu** – v modelu dobavne verige za proizvodnjo po naročilu, želi podjetje začeti z izpolnjevanjem odjemalčevega naročila takoj po prejemu le-tega. Pri tem sta potrebna skrbno upravljanje z zalogami sestavnih delov in dostava potrebnih komponent vzdolž dobavne verige. Rešitev potencialnih težav z zalogami je v uporabi velikega števila skupnih komponent na več proizvodnih linijah in na več lokacijah. Ena izmed glavnih koristi tega modela dobavne verige je občutek, da vsak odjemalec prejme proizvod, ki je narejen po njegovih zahtevah. Poleg tega tudi hitro prejme proizvod. Ta model dobavne verige podpira koncept masovnega prilagajanja (Mass Customization);
4. **sestavljanje v distribucijskem kanalu** – manjša prirojitev modela dobavne verige za proizvodnjo po naročilu, je model dobavne verige za sestavljanje v distribucijskem kanalu. V tem modelu se sestavni deli določenega proizvoda zbirajo in sestavljajo, medtem ko proizvod potuje po distribucijskem kanalu. To je mogoče doseči s strateškimi povezavami s specializiranimi logističnimi ponudniki (Third Party Logistics Provider, 3PLP). Storitve teh ponudnikov včasih vključujejo fizično sestavljanje proizvoda v njihovih lastnih obratih, ali pa zbiranje končnih proizvodov za dostavo odjemalcem. Sestavljanje v distribucijskem kanalu omogoča nizke, ali celo ničelne zaloge;
5. **globalne oskrbovalne verige** – oskrbovalne verige, ki vključujejo dobavitelje in/ali odjemalce v drugih državah, imenujemo globalne oskrbovalne verige. Glavni razlogi, da podjetja sodelujejo v globalnih oskrbovalnih verigah, so: nižje cene materialov, storitev in delovne sile, dostop do proizvodov ali tehnologij, ki niso dosegljivi na domačem trgu, visoka kakovost proizvodov, ki so na voljo na globalnem trgu, globalna tržna strategija podjetja, zaostrovanje globalne konkurence, ki od podjetij zahteva zniževanje stroškov, potreba po prisotnosti na tujih trgih.

V knjigi Planiranje oskrbovalnih verig (Designing Supply Chains, Vonderembse et al., 2005), so avtorji definirali tri različne vrste oskrbovalnih verig:

1. **vitka oskrbovalna veriga** – združuje uporabo nenehnih izboljšav s poudarkom na zmanjševanju nepotrebnega dela in operacij brez dodane vrednosti vzdolž celotne verige;
2. **agilna oskrbovalna veriga** – je usmerjena h kupcu, značilna predvsem za hitro spreminjajoče se globalne trge, ki so v svoji dinamiki lahko specifično strukturirani, ali pa hitro rastoči;
3. **hibridna oskrbovalna veriga** – združuje zmožnosti vitke in agilne oskrbovalne verige ter zagotavlja nemoteno preskrbo celotne verige, kjer pretežno prevladujejo kompleksni proizvodi.

Ogrodje za kategorizacijo vrst oskrbovalnih verig so avtorji razvili glede na lastnosti proizvodov (standardni, inovativni in hibridni) in stopnje življenjskega cikla proizvoda (uvajanje, rast, zrelost, upadanje). Ugotovili so, da so standardni proizvodi, ki so bolj enostavni in imajo omejene vrednosti diferenciacije, bolj primerni za vitke oskrbovalne verige. Glavna prednost te verige je dolgoročni učinek zniževanja stroškov s pomočjo reinženiringa procesov in produktov ter vzpostavitev dobrih odnosov s ključnimi dobavitelji (Choy et al., 2003). Za inovativne in visoko tehnološke proizvode, je v uvajalni fazi življenjskega cikla in tudi v fazi rasti primerna agilna oskrbovalna veriga, kasneje pa je v zreli fazi primernejša vitka oskrbovalna veriga. Za hibridne proizvode, ki so bolj kompleksni in katerih posamezne dele ali sklope proizvajajo različna podjetja, so najprimernejše hibridne oskrbovalne verige.

Uvedba elektronskega poslovanja je olajšala in pocenila iskanje dobaviteljev v drugih državah in omogočila vzpostavljane stikov s številnimi odjemalci. Tok informacij igra bistveno vlogo v strateškem načrtovanju in razvijanju virov. Informacijska tehnologija ponuja velike možnosti v upravljanju dobavnih verig. Spreminja metode dela v oskrbnem procesu in vpliva na upravljanje celotne oskrbne verige. Internet, iskalniki, elektronska pošta, elektronska izmenjava podatkov, elektronske prodajne tehnologije, oziroma elektronski katalogi in drugi segmenti informacijske tehnologije, spreminjajo celotni oskrbni proces (Ogorelc, 2004, str. 295).

4.2 Obvladovanje poslovnih procesov v oskrbovalni verigi

Danes se na trgu za kupce in stranke ne borijo več samo posamezna podjetja, ampak celotne oskrbovalne verige. Vključene organizacije niso samo proizvajalci in njihovi dobavitelji, ampak tudi prevozniki, skladiščna podjetja ter trgovci na debelo in drobno (Siau in Tian, 2004). Da bodo oskrbovalne verige lahko uspešne, morajo njihovi člani poskrbeti za nemoten materialni in informacijski tok, pri čemer je izredno pomembno, da povežejo svoje poslovne procese, npr. dobavitelj svoj prodajni proces z nabavnim procesom naslednjega podjetja v verigi.

Veliko podjetij izboljšuje svoje poslovne procese z različnimi metodami managementa poslovnih procesov (Kovačič in Bosilj-Vukšič, 2005, str. 214), od stalnega, postopnega izboljševanja do korenitih, enkratnih izboljšav. Največkrat podjetja uporabljajo kombinacijo različnih metod. Tudi v primeru managementa oskrbovalne verige gre predvsem za management poslovnih procesov, ki potekajo skozi več podjetij. Da je povezovanje možno, morajo biti podjetja na to pripravljena, procesi znotraj podjetij morajo biti dobro definirani in dovolj zreli, da jih je mogoče integrirati.

Za uspešnost oskrbovalne verige so poleg informatizacije pomembni tudi drugi vidiki, predvsem organizacijske spremembe, ki vodijo do bolj zrelih procesov v oskrbovalni verigi.

4.2.1 Management poslovnih procesov kot vzvod povečevanja zrelosti oskrbovalne verige

Pristopi k managementu oskrbovalne verige so v zgodnejših obdobjih poudarjali lokalno optimizacijo vsake aktivnosti v verigi, oziroma bolj natančno, zniževanje stroškov in povečanje nivoja storitev na vsakem koraku (Steckel et al., 2004). Končni kupec pa dojema izhod iz verige kot enovit produkt, oziroma storitev, zato je nujno povezovanje procesov med podjetji, ki sodelujejo v oskrbovalni verigi. To večinoma ni mogoče brez celovite prenove, poenostavitve in standardizacije obstoječih poslovnih procesov na nivoju celotne verige. Prehod pri dejanski integraciji procesov na nivoju celotne oskrbovalne verige je torej podoben prehodu s funkcijske na procesno usmerjenost pri poslovanju znotraj posameznega podjetja.

Medorganizacijski procesi morajo biti oblikovani tako, da se lahko celotna veriga ustrezno odzove na spremembe v potrebah strank, na nove poslovne modele konkurentov in na nove tehnološke priložnosti (Williamson et al., 2004). To pomeni potrebo po celovitem managementu poslovnih procesov na nivoju verige, kar vključuje sprotno nadzorovanje, spremljanje, stalne izboljšave itd.

Integracija poslovnih procesov oskrbovalne verige praviloma ni preprosta. Razlog tiči predvsem v razvoju oskrbovalne verige, ki se praviloma začne kot povezovanje parov podjetij, oziroma aktivnosti in se kasneje razširi na večnivojsko verigo. Prehod od medorganizacijskih povezav k procesni usmerjenosti na nivoju verige ima lahko več oblik. Prenova procesov v bolj ali manj radikalni obliki je najbolj pogosta oblika organizacijskih sprememb (Smith, 2003). Vključuje analiziranje in prenovo poslovnih procesov (Business Process Re-engineering BPR), ki je lahko radikalno ali postopno (Continues Process Improvement CPI). Predvsem v prvem primeru je ključni dejavnik uspeha ustrezen management sprememb. Danes najbolj obetajoč pristop k izboljšavam procesov je management poslovnih procesov, ki združuje prenovo

poslovnih procesov z avtomatizacijo aktivnosti, krmiljenjem delovnih procesov, spremljanjem in z nadzorovanjem izvajanja procesov (Smith in Fingar, 2003).

Pri managementu oskrbovalne verige gre torej predvsem za integriranje ključnih poslovnih procesov v vseh podjetjih v oskrbovalni verigi, od končnega uporabnika do prvega dobavitelja. Treba je poskrbeti, da so procesi znotraj posameznih podjetij in na nivoju celotne verige čim učinkovitejši ter posledično nižji stroški, pretočni časi pa krajši. Da je povezovanje partnerjev sploh možno, je potrebno najprej vzpostaviti partnerstvo, tesnejše odnose v obliki dolgoročnih pogodb ter infrastrukturo, ki bo omogočila povezovanje (Indihar-Štemberger et al., 2007).

4.2.2 Zrelost procesov v oskrbovalni verigi

Pomemben pogoj za uspešno povezovanje procesov in management oskrbovalne verige je procesna usmerjenost (Business Process Orientation BPO) sodelujočih podjetij. O procesni usmerjenosti podjetij lahko govorimo, kadar v podjetju prevladuje procesni pogled namesto funkcijskega, oziroma hierarhičnega v vseh razmišljanjih in načinu poslovanja (Škrinjar et al., 2005). Pri tem je poseben poudarek na rezultatih procesov in zadovoljstvu strank. Empirična raziskava (McCormack in Johnson, 2001) je potrdila povezavo med procesno usmerjenostjo podjetij in uspešnostjo poslovanja.

V zvezi s procesno usmerjenostjo lahko govorimo tudi o zrelosti procesov. Znanih je več modelov zrelosti procesov (Harmon, 2003). Vsebujejo stopnje, ki jih dosega podjetje ali oskrbovalna veriga, ko se razvija od nezrelega do zrelega v smislu procesne usmerjenosti. Namen modela je ocena stopnje zrelosti, na kateri se nahaja podjetje in/ali oskrbovalna veriga, hkrati pa omogoča načrtovanje poti za doseganje višjih stopenj zrelosti.

Zrelost oskrbovalne verige je torej odraz zrelosti procesov v njej. Raziskava (Lockamy in McCormack, 2004) je pokazala močno povezanost med zrelostjo oskrbovalne verige in njeno učinkovitostjo ter uspešnostjo (slika 14).

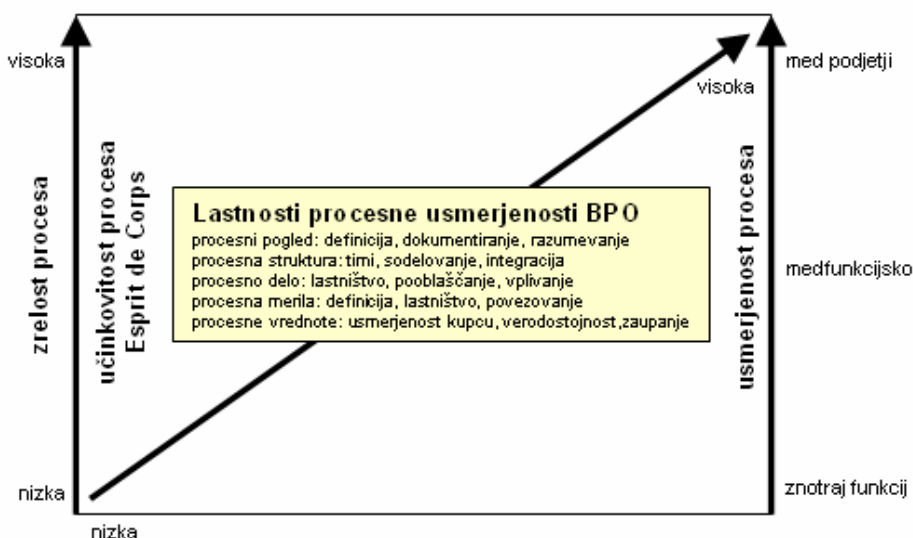
Opredelitev stopnje zrelosti procesov v oskrbovalni verigi (McCormack in Johnson, 2001):

1. ad-hoc: procesi v oskrbovalni verigi so nestrukturirani in slabo definirani. Merjenja uspešnosti procesov se ne uporablja, delovna mesta in organizacijska struktura ne temeljijo na horizontalnih procesih. Stroški oskrbovalne verige so visoki, stopnja zadovoljstva strank nizka;
2. definirani: osnovni procesi oskrbovalne verige so definirani in dokumentirani. Delovna mesta in organizacijska struktura vključujejo tudi procesni vidik, vendar so še vedno pretežno funkcijska;

3. povezani: vzpostavljeno je sodelovanje med organizacijskimi enotami, dobavitelji in kupci. Ta stopnja predstavlja dejanski preboj pri doseganju procesne usmerjenosti. Stroški oskrbovalne verige pričnejo padati, opazno je tudi povečanje zadovoljstva strank;
4. integrirani: podjetje sodeluje z dobavitelji in strankami na nivoju procesov. Delovna mesta in strukture temeljijo na procesih. Tradicionalne funkcijske enote so izenačene, včasih celo podrejene procesom oskrbovalne verige. Vzpostavljeni so napredni načini sodelovanja v verigi, kot na primer skupno napovedovanje. Stroški oskrbovalne verige se bistveno zmanjšajo;
5. razširjeni: tekmovalnost temelji na oskrbovalnih verigah. Sodelovanje med podjetji v oskrbovalni verigi je na najvišji stopnji. Obstajajo medorganizacijski timi s skupnimi procesi, cilji in širokimi pooblastili.

Za določitev stopnje zrelosti procesov, oziroma oskrbovalne verige, so bili razviti merski inštrumenti (McCormack in Johnson, 2001; Lockamy in McCormack, 2004), ki so preizkušeni in preverjeni.

Slika 14: Razmerje med usmerjenostjo poslovnih procesov in njihovo zrelostjo



Vir: Lockamy in McCormack, 2004

4.2.3 Informatizacija oskrbovalne verige

Poslovna raba interneta je povzročila spremembe. Informatizacija, ki je v preteklosti informatizirala proces v podjetju, se širi v medpodjetno povezovanje, oziroma prehaja na e-poslovanje. Klasična veriga, ki se začne s kupčevim naročilom, nato z naročilom dobavitelju, proizvodnji, distribuciji in logistiki, se ni spremenila. Spremenila pa se je predvsem hitrost prenosa informacij, kar zahteva hitre in fleksibilne oskrbovalne verige.

Podjetja, ki dobro obvladujejo notranjo oskrbovalno verigo, se lahko na takšne izzive hitreje odzovejo. Učinkovito upravljanje oskrbovalne verige se mora zato osredotočiti na: prvič fleksibilno oskrbo in učinkovit proces hitrega odzivanja na kupčeve zahteve, ki se prenašajo po hitrem informacijskem toku, drugič na čim krajši čas od naročila do dobave in tretjič na točne podatke, ki so na voljo v procesu oskrbovalne verige. Če je bil cilj klasične oskrbovalne verige izdelati najboljši izdelek z najnižjimi stroški, so današnje zahteve usmerjene v to, da se podjetja odzovejo na trenutne potrebe kupca in da mu iskani izdelek zagotovijo po najbolj sprejemljivi ceni (Lesničar, 2002, str. 6).

Informatizacija vpliva tudi na poslovni model podjetja. V preteklosti je bilo poslovanje usmerjeno na izdelek, danes pa je na kupca, kar močno spreminja način dela. Nov poslovni model zahteva veliko manj delovnega in fizičnega kapitala, kar povzroča veliko manj hierarhične organizacijske strukture, spremembe v načinu prodaje s sistema potisni (Push) v sistem povleci (Pull), spremembe v načinu skladiščenja, načinu proizvodnje, povezovanje v verige itd. Značilnost elektronskih oskrbovalnih verig sta hiter informacijski in materialni tok. Prvi daje ukaz za začetek drugega. Oba se tesno povezujeta med seboj.

Vendar pa večina problemov pri managementu oskrbovalne verige izhaja iz različnih negotovosti, ali pa iz nezmožnosti za koordinacijo številnih aktivnosti in partnerjev. Eden od najpogostejše omenjenih je t.i. učinek volovskega biča (Bullwhip Effect). Majhna nihanja v povpraševanju ali stopnji zalog pri zadnjem podjetju v verigi se namreč prenašajo preko celotne verige (Forrester, 1958). Pri tem se nihanja povečujejo, saj ima praviloma vsako podjetje v verigi nepopolne informacije o potrebah svojih kupcev in se na to negotovost odzove s prevelikim povečanjem v ravni zalog in posledično še večjim nihanjem za podjetja, ki so nižje v verigi (Trkman et al, 2005).

Negotovosti ni mogoče odpraviti samo s pomočjo informacijske tehnologije (IT), ampak je potrebno deliti informacije, npr. tako, da podjetje dobaviteljem omogoči vpogled v stanje svojih zalog (Vendor Managed Inventory VMI). To je lahko veliko večji izziv, kot informatizacija, saj mnoga podjetja tega niso pripravljena narediti, ker se bojijo, da bodo tako izgubila svojo moč in neodvisnost (Terzi, Cavalieri, 2004). Pomanjkanje zaupanja med poslovnimi partnerji je nasploh eden od glavnih zaviralcev sodelovanja v oskrbovalni verigi (Ireland in Bruce, 2000; Barrat, 2004). Razen tega je eden od glavnih izzivov managementa oskrbovalne verige tudi, kako doseči, da podjetja ne bodo optimirala samo svojega poslovanja in, da pri tem ne bi upoštevala, kako se bodo spremembe odražale pri poslovanju celotne oskrbovalne verige.

Funkcionalnosti logistike so modularno zasnovane in informatizirajo predvsem procese v podjetju, kar pa danes ni več zadosti. Potrebujemo informatizacijo oskrbovalne verige, ki vključuje tok materiala, informacij, finančnih virov in storitev od dobaviteljev surovin, skozi proizvodnjo in skladišča podjetja, do končnih kupcev. Oskrbovalna veriga zajema organiziranost in procese, ki omogočajo izdelavo in dostavo izdelkov strankam. Kakovostna in pravočasna dostava zahteva številne naloge, kot so npr. nabavljanje, sledenje plačilom, upravljanje z materialom, načrtovanje in spremljanje proizvodnje, logistika, skladiščenje, distribucija in dostava (Turban et al., 2004).

Funkcija managementa oskrbovalnih verig (Supply Chain Management SCM) je povsem procesno naravnana in je usmerjena v upravljanje celotne logistike načrtovanja, organiziranja, vodenja in nadziranja dejavnosti oskrbovalne verige, ki se nanaša na material in informacije (Österle in Alt, 2000). Management oskrbovalnih verig omogoča vsem sodelujočim v oskrbovalni verigi skupno delo in koordinacijo na podlagi skupnih informacij z namenom, da pospeši vzajemno delovanje od kupca do dobavitelja in, da čim bolj zmanjša stroške transakcij. Koordinacija tako širokega kroga udeležencev, da delujejo ustrezno povezano, je kompleksna.

Namen oskrbovalnih verig je, znižanje stroškov proizvodnje polizdelkov in končnih izdelkov, skrajšanje pretočnih časov, izboljšanje storitev, zniževanje stroškov poslovanja in optimizacija izrabe virov v podjetjih. Ključna sestavina učinkovite oskrbovalne verige je informatizacija vseh funkcijskih področij poslovanja (Talluri, 2000). Podjetja, ki so povezana v tak proces, sestavljajo eno samo veliko navidezno organizacijo. Povezave med tako vključenimi podjetji pa so kompleksne in težko obvladljive. Delovanje tovrstnih sistemov je mogoče samo z ustrezno informatizacijo, ki procese avtomatizira in ustrezno nadzoruje.

V literaturi je najti mnogo člankov, ki opisujejo primere integracije in informatizacije poslovnih procesov v oskrbovalnih verigah. Tako npr. Muffatto in Payaro (2004) analizirata informatizacijo nabavnih in prodajnih procesov v oskrbovalnih verigah, v katere so vključena nekatera večja italijanska podjetja (Aprillia, Carraro Group, Ducati in Fischer Italia). Prikazujejo različne stopnje integriranosti poslovnih procesov v teh verigah ter vlogo informatike pri tem, ki je v nekaterih primerih samo orodje za komunikacijo ter izmenjavo podatkov, v drugih pa omogoča dejansko integracijo procesov.

Tudi Williamson et al. (2004) analizirajo vlogo informacijskih tehnologij v oskrbovalni verigi ter ugotavljajo, da so razen informatizacije, ki izboljša tok informacij med partnerji v verigi, pomembni tudi organizacijski vidiki, zlasti spremembe poslovnih procesov. Čeprav je ustrezna infrastruktura ter IT predpogoj za uspešen

management oskrbovalne verige, so glavni izzivi v spremembah poslovnih procesov, ki omogočajo prednosti za vse partnerje v oskrbovalni verigi.

4.2.4 Obvladovanje kakovosti v oskrbovalnih verigah

Tradicionalno gledanje na kakovost je sprejemalo določeno stopnjo slabe kakovosti. Prihod Deminga, Jurana in Crosbya ter japonskih strokovnjakov, ki so uspešnost njihovih metod dokazali v praksi, je spremenil dojemanje kakovosti in vpeljal strategijo "nič napak" in ovrednotil vsako neakakovost kot strošek. Kakovost je po definiciji stopnja, na kateri lastnosti izdelka, procesa in storitve ustrezajo potrebam, ki so rezultat praktičnega cilja (Van Welle, 1998, str. 215). Trendi vodilnih podjetij pa tudi politika Evropske skupnosti nakazuje smer, ki zagotavlja ohranitev konkurenčnosti na mednarodnih trgih. Ta cilj je dosegljiv s stalnim dvigovanjem nivoja kakovosti končnih izdelkov in kakovosti izvajanja procesov. Ustrezno velikost stroškov ob zahtevanem nivoju kakovosti pogojuje obvladovanje kakovosti skozi celoten proces dodajanja vrednosti v celotni oskrbovalni verigi.

Kakovost mora biti med prvimi prioritetami v oskrbovalnih verigah. Mnoga podjetja izvajajo ob prevzemni kontroli tudi vhodno kontrolo kakovosti nabavljenih materialov. Kontrola kakovosti zajema sodelovanje različnih služb v podjetju, pri dobavitelju in končnem kupcu in zajema vse aktivnosti, ki so potrebne, da posamezni produkt doseže in obdrži potreben nivo kakovosti. Pojav slabe kakovosti ni omejen samo na fizične ali funkcionalne napake, ki se pojavijo na izdelku. S slabo kakovostjo označujemo tudi netočne dobave po času in količini, v obliki ali embalaži, ki ni dogovorjena, nepopolno spremno dokumentacijo in z odstopi od standardiziranih postopkov v nabavnem poslovanju. Slaba kakovost dobiva širše razsežnosti in vključuje slabo kakovost v celotnem poslovanju ter vključuje vse dogodke, ki povzročajo motnje v oskrbovalnem procesu. Smer delovanja nabavne funkcije in razvijanja sodelovanja na področju kakovosti z dobavitelji poteka v smeri odpravljanja aktivnosti v procesu, ki ne dodajajo vrednosti in povzročajo stroške dobavitelju ali kupcu, ki jih v zadnjem členu verige ustvarjanja vrednosti prevzame končni kupec.

Za učinkovito obvladovanje kakovosti v oskrbovalnih verigah morajo biti aktivnosti medsebojno procesno povezane in usklajene. Posamezne faze v procesu morajo biti tesno povezane, saj se odmik od zahtevane kakovosti, ki nastane v kateri izmed vmesnih opravil, ki so potrebne za izdelavo končnega izdelka, ponavadi pokaže šele na izhodu iz zadnje faze procesa izdelave. Širino pojmovanja kakovosti opisuje tudi Van Welle (2002, str. 191), ki pravi, da se obvladovanje kakovosti nanaša na vsako transakcijo med kupcem in dobaviteljem in vključuje osnovne zahteve transakcije, način realizacije zahtev, način, kako je realizacija zahtev preverjena in sprejete ukrepe, če zahteve in pričakovanja niso dosežena.

Vse osebje, vključeno v nabavni proces in procese ravnanja z materialom, se mora naučiti osnovnih tehnik in metod zagotavljanja kakovosti. Zelo uporabna metoda so krožki kakovosti, kjer skupina ljudi periodično analizirajo probleme na svojem področju in sprejemajo enostavne ukrepe za izboljšanje. Poleg te, obstajajo še druge tehnike zagotavljanja kakovosti, ki imajo osnove množične uporabe na japonskih tleh (Burt, Pinkerton, 1996, str. 231). Sem spadajo razne grafične metode prikaza strukture podatkov, merjenje sposobnosti procesa, Pareto analiza, vzročno-posledični diagram (diagram ribje kosti ali Ishikawa diagram), Demingov krog, metoda preprečevanja napak in histogramski prikazi. Zahteve po brezhibni kakovosti in uporabi metod in orodij, zagotavljanja brezhibne kakovosti, pogojujejo tudi sodobni proizvodni pristopi, kot so na primer proizvodnja ob pravem času, sinhroni proizvodni proces in Kanban.

Dobavitelji so zaradi zahtev kupcev, ki želijo dobiti kakovostne izdelke, prisiljeni, da jim z ustreznimi dokazili dokazujejo, da so usposobljeni in zmožni zagotoviti kakovost v svojih procesih. Ta dokazila so lahko certifikati sistema vodenja kakovosti ISO (9001:2000, TS-16949), ali pa potrditve posameznih kupcev, ki za svoje potrebe oblikujejo posebne standarde obvladovanja kakovosti, popolnoma prilagojene potrebam kupcev. Te zahteve kupcev so usmerjene v proces in zagotavljanje proizvodnje kakovosti in so mnogokrat strožje od zahtev, ki jih pogojujejo mednarodni standardi. Z osvojenimi standardi dobavitelji osvojijo in aplicirajo v svoje procese tudi metode zagotavljanja in statističnega vrednotenja zanesljivosti proizvodnje, zanesljivosti zagotavljanja kakovosti v procesu ter procesov nenehnih izboljšav. Osnove, na katerih so zgrajene zahteve, ki jim morajo dobavitelji zadostiti, so usmerjenost procesov v zadovoljevanje potreb končnega kupca (Šegel, 2002).

Vse več podjetij poleg zahtev kakovosti pogojuje svojim dobaviteljem tudi reševanje na okolje vezanih problemov, povezanih z izdelavo, uporabo in odstranitvijo izdelkov. Vse strožje so tudi zakonske regulative s tega področja, ki omejujejo uporabo nekaterih materialov in tehnologij ter s sprejetimi ukrepi povečujejo stroške poslovanja. Dobavitelji morajo po zahtevah kupcev uporabljati materiale in tehnologije, ki ne obremenjujejo prekomerno okolja ter v svojih procesih zagotoviti tudi odgovor na vprašanje o odstranitvi materialov in odpadnih snovi po zaključku procesa, oziroma končani uporabi izdelka. Učinkovit pristop k reševanju tega problema na strani dobaviteljev, je osvojitve standarda sistema varovanja okolja ISO 14001.

Kakovost ne predstavlja več kriterija ločevanja na trgu, temveč predstavlja osnovni predpogoj za delovanje in obstoj posamezne oskrbovalne verige. Pri tem kakovost ni več omejena na fizični produkt, ampak zajema celovito storitev in procese, ki se odvijajo v oskrbovalni verigi. Povezanost partnerjev in skupna odgovornost za kakovost v tej verigi je logično nadaljevanje in razvoj partnerskega odnosa. Včasih ni

dovolj, da imajo posamezni partnerji motivacijo za vodenje in izboljševanje kakovosti v svojih procesih, zato morajo podjetja do svojih dobaviteljev prevzeti pobudo in jim pomagati z ustreznim informiranjem in izobraževanjem.

4.2.5 Merjenje uspešnosti managementa oskrbovalne verige

Najpomembnejši dejavniki za merjenje uspešnosti managementa oskrbovalne verige so lahko zadovoljstvo kupcev, končni izdelek, oziroma stopnja storitve, konkurenčnost ter profitabilnost oskrbovalne verige. Ker pa je te dejavnike težko meriti, oziroma z njimi učinkovito spremljati izboljšanja ali odstopanja, so bile razvite bolj operativne metode, katerih ključni kazalniki učinka so celotni stroški, kakovost izdelkov ter dobavni čas vzdolž oskrbovalne verige (Persson & Olhager, 2002). Pregled kazalnikov učinka (Beamon, 1999) nam pokaže, da so najpogostejše omenjeni prav stroški in razumevanje kupcev. Najvišje vodstvo pa praviloma prisega na izkoristek, dobavni čas in produktivnost (Tatsiopoulus et al., 2002).

Različne kazalnike učinka lahko razvrstimo glede na sredstva (stroški, zaloge), na proizvedeno blago (najpomembnejše storitve kupcem) in fleksibilnost (sposobnost odziva na spremembe v okolju) (Persson & Olhager, 2002). Nekateri avtorji poudarjajo pomembnost spremljanja parametrov na vhodu v proces (čas, stroški) ter na izhodu iz procesa (kakovost, zanesljivost, inovativnost izdelkov in storitev) (Chan & Qi, 2003). Produktivnost, učinkovitost in izkoriščenost sredstev predstavljajo povzetek navedenih kazalnikov. Povzamemo lahko, da so za doseganje zadovoljstva kupca ključni nizki stroški v primerjavi z odzivnostjo in sposobnostjo hitrega reagiranja na nepredvidene spremembe na trgu. Navsezadnje, končne kupce zanima predvsem kakovost in učinkovitost celotne oskrbovalne verige, čeprav bi jih morale zanimati tudi spremembe v posameznih podjetjih, saj je malo verjetno, da bi posamezna podjetja sodelovala v skupnih projektih, če jim ne bi le-ti prinašali koristi.

Kazalniki učinka morajo biti povezani na različnih oddelkih v vseh podjetjih znotraj oskrbovalne verige (Barrat, 2004; Lengnick-Hall, 1996), saj je drugače ves trud za uresničitev ciljev lahko zaman. Idealni kazalniki učinka lahko pospešujejo napredek in omogočajo merjenje doseženih rezultatov. Skupen pristop za napovedovanje in merjenje učinkov managementa oskrbovalne verige je uporaba simulacij (Bosilj-Vukšić et al, 2002, primer simulacije učinkov prenove poslovnih procesov in Terzi Cavalieri, 2004, kot celoten pregled literature na to tematiko).

Učinek oskrbovalnih verig pa lahko merimo tudi s procesnim referenčnim modelom (Supply Chain Operations Reference SCOR), ki je bil razvit s strani združenja Supply-Chain Council in predstavlja splošen industrijski standard za management oskrbovalnih verig. Modela SCOR v nalogi nisem posebej obravnaval.

4.3 Oskrbovalne verige v avtomobilski panogi

Pomen sposobnosti podjetij, da se hitro odzovejo na spremembe, lahko razberemo tudi iz besed Billa Gatesa, ki je v eni od svojih izjav dejal (2002): "Osemdeseta leta so bila obdobje kakovosti, devetdeseta leta obdobje reinženiringa, sedanje obdobje pa je obdobje hitrosti. To pomeni, kako hitro se bodo podjetja sposobna prilagoditi spremembam." S sposobnostjo hitrega prilagajanja nabavne funkcije na spremembe na trgu, bodo podjetja tudi manj občutljiva na negativne vplive, ki jih spremembe prinašajo.

Z globalizacijo in spreminjanjem razmerij med stroški dela in materiala na globalnem trgu, se soočajo tudi globalno uspešna podjetja. Optimiranje celotnih stroškov vodi v smeri zmanjševanja števila dobaviteljev, v dobave celotnih sistemov, ali sklopov namesto posameznih komponent ter selitev delovno intenzivnih proizvodenj v področja z nižjimi stroški dela.

Zmanjševanje števila dobaviteljev in dobave kompleksnih sistemov namesto posameznih komponent, je trend tudi v avtomobilski industriji, zmanjševanje števila dobaviteljev pa ne pomeni, da podjetja znižujejo delež nabave v primerjavi s prodajo. Visok delež proizvodnje sestavnih delov pri dobaviteljih pomeni, da se morajo dobavitelji prilagoditi ravnanjem kupcev in prevzeti v svoje roke izziv obvladovanja oskrbovalne verige, ki je v njihovi pristojnosti.

4.3.1 Management poslovnih procesov v vitki oskrbovalni verigi

Na današnjem globalnem trgu konkurenca ne poteka več samo med podjetji, ampak tudi med oskrbovalnimi verigami. Ker je zadovoljstvo končnega kupca najpomembnejše za uspešnost, je učinkovito upravljanje oskrbovalne verige ključnega pomena.

Podjetja se za povezavo v globalno oskrbovalno verigo odločijo iz več razlogov in to predvsem zaradi (Turban et al., 2004):

- nižjih stroškov materiala, proizvodov, storitev in stroškov dela;
- razpoložljivosti tistih proizvodov, ki niso na voljo na domačem tržišču;
- globalne usmerjenosti in strategije podjetja;
- tehnologij, ki so na razpolago v drugih državah;
- visoke kakovosti proizvodov;
- krepite globalne konkurence, ki sili podjetja k zniževanju stroškov;
- potrebe po večji prisotnosti v tujini in s tem povečanja prodaje.

Predpogoj za integracijo procesov je, da so procesi znani in dobro definirani. Za uspešen management oskrbovalne verige je potreben dober management poslovnih

procesov. Za uspešno integracijo je bistven ustrezen informacijski sistem in organizacijske spremembe. To vodi k bolj zrelim poslovnim procesom in posledično k uspešnejši oskrbovalni verigi (Indihar-Štemberger et al., 2006).

Mnogi moderni koncepti in tehnološke rešitve so bili razviti šele pred nedavnim, zato ne obstaja veliko podjetij, ki bi te koncepte že strateško uporabljala v oskrbovalni verigi z namenom doseganja popolne konkurenčne prednosti. Precej več je tistih podjetij, ki razvijajo in uvajajo razne "e-rešitve", ki niso najbolj primerne za njihove dejavnosti (Cox et al., 2001). Izkušnje iz prakse nam kažejo, da so glavni razlogi za to predvsem organizacijske in procesne narave in ne tehnološki problemi (Jaklič et al., 2003).

Oskrbovalno verigo predstavlja niz virov in procesov, ki potekajo od nabave surovin do odpreme izdelkov končnim kupcem (Bridgefield Group, 2008). Pri tem združuje dobavitelje, proizvajalce, distributerje in kupce, ob uporabi informacijske tehnologije, ki lahko učinkovito izpolni kupčeva pričakovanja (Vonderembse et al., 2005). Oskrbovalna veriga obsega ves trud, ki je vpleten skozi proizvodnjo in dobavo končnega izdelka ali storitve, od dobaviteljev surovin do končnih kupcev (Muffato & Payaro, 2004).

Management oskrbovalne verige (Supply Chain Management SCM) je po definiciji GSCF foruma (Global Supply Chain Forum) integracija ključnih poslovnih procesov, od končnih uporabnikov do prvotnih dobaviteljev, ki zagotavljajo proizvode, storitve in pretok informacij v smislu dodajanja vrednosti končnim kupcem in s tem njihovim delničarjem (Chan & Qi, 2003). Je pristop k planiranju, organiziranju in izvajanju procesov v oskrbovalni verigi (Vonderembse et al., 2005). Iz teh in tudi iz številnih drugih definicij lahko razberemo, da je glavna značilnost managementa oskrbovalnih verig ravno integracija poslovnih procesov vzdolž celotne oskrbovalne verige.

Management poslovnih procesov na nivoju oskrbovalne verige prinaša prednosti za vsa sodelujoča podjetja. Zmanjšanje stroškov dela in skrajšanje časa izvajanja procesa se pojavi že, ko je proces povezan in ustrezno informatiziran, saj se na ta način pospeši in poenostavi informacijski tok, kar poveča tudi procesno usmerjenost (Indihar-Štemberger et al., 2007).

4.3.2 Konkurenčne prednosti v avtomobilskih oskrbovalnih verigah

Značilnost današnjega časa je krajšanje življenjskih ciklov proizvodov. Avtomobile menjamo vsaka tri do štiri leta. Vse to se kaže kot tekma s časom, ki izvaja velik pritisk na rast, saj ni dovolj narediti nov avtomobil, ampak ga je potrebno narediti tudi ceneje in hitreje. Pritisk na stroške zaradi čedalje večje konkurence in zniževanja cen zahteva v zadnjem času od podjetij v različnih panogah, da razmišljajo o

organizacijskih izboljšavah na vseh področjih poslovanja. Največje možnosti za izboljšave in s tem zniževanje stroškov so prav v avtomobilski industriji.

Tehnološke spremembe so eno glavnih vodil v konkurenčnem boju in glavni povzročitelj industrijskih strukturnih sprememb. Prav na ta način je prišlo v ospredje veliko novih podjetij. Tehnologija ne more biti monopolizirana, saj znanje vedno odteka iz podjetij ali ustanov; s pomočjo vsake tehnologije pa lahko ustvarimo konkurenčne prednosti (Porter, 1998, str. 164-165).

Podjetje je vir iskanja konkurenčnih prednosti. Lahko se jim prilagodi, lahko nanje neposredno vpliva, ali pa jih predvidi in s tem izboljša svoj položaj. Velik del uspešnosti poslovanja je odvisen od kreiranja novega znanja in od zmožnosti hitre in premišljene reakcije na novosti, za kar navadno podjetja izdelajo strategije, s pomočjo katerih bodo pri tem kar najbolj uspešna. Torej, je poznavanje značilnosti panoge, notranjega in zunanjega okolja, bistvenega pomena za oblikovanje uspešne strategije.

Predmet merjenja konkurenčne prednosti so lahko tudi naravna danost, imetje ali posebna znanja, kamor spadajo tudi človeški viri, pravice iz naslova patentov in podobno, strateški dobavitelji, kupci in druge danosti, ki pripomorejo k uspešni kulturi podjetja. Veliko jih meni, da sta med naštetimi najpomembnejši ugled podjetja in znanje zaposlenih, kar pozitivno vpliva na delovanje in motivacijo v samem podjetju. Na ta način postanejo vrednote posameznikov osnova, na kateri se izpopolnjuje organizacijsko učenje (Tidd et al., 2001, str. 122).

V bistveno spremenjenih sodobnih razmerah v avtomobilski industriji je logistika eden izmed najpomembnejših konkurenčnih dejavnikov. Podjetje mora v sodobnih tržnih razmerah kar naprej dokazovati svojo konkurenčno sposobnost. Ta naloga je še posebno težavna v razmerah trga kupcev. Podjetja morajo, da bi preživela v tej konkurenci, vse svoje vire obravnavati kot konkurenčne dejavnike in jih tako tudi uporabljati. Proizvodnja novih avtomobilov je pri tem posebnega pomena, medtem ko logistika zagotavlja nemoten potek distribucije in ji daje ekonomski smisel na trgu (Logožar, 2002).

Sodobna tržna ekonomija, ki deluje po načelu prostega trga na temelju ponudbe in povpraševanja, v neusmiljenem konkurenčnem boju zahteva vedno nove posege, s katerimi poskuša podjetje zadovoljiti kupce svojih novih avtomobilov in se hkrati pozitivno razlikovati od konkurenčnih podjetij.

5. VPELJAVA METODOLOGIJE ŠEST SIGMA VITKE PROIZVODNJE V OSKRBOVALNO VERIGO

Podjetje, ki je danes priznано kot svetovno uspešno v razmerah spreminjajoče se konkurence, mora pri svojem delovanju upoštevati določena pravila in vedenja, pri čemer je pomembna naravnost na upoštevanje vseh pravil hkrati ter naravnost k stalnim in hitrim izboljšavam kot glavnemu cilju proizvodnje. Omenjena pravila se nanašajo na (Bizjak, Petrin, 1996, str. 38-39):

1. splošna pravila (spoznati naslednjega in končnega kupca ter konkurenco, ...);
2. načrtovanje in organiziranje (zmanjšati število operacij, organizirati osredotočene povezave na proizvod in kupca, ...);
3. proizvodne operacije (skrajšati pretočni čas, zmanjšati zaloge, ...);
4. razvoj znanja (kontinuirano izobraževanje, usposabljanje v podjetju, razvijati delo v timu, ...);
5. kakovost in reševanje problemov (zagotoviti angažiranje delavcev na delovnem mestu, zagotoviti reševanje problemov, omogočati popolno kakovost, ...);
6. računovodstvo in nadzor (nadzirati vzroke, stroške, zmanjšati št. transakcij, ...);
7. zmogljivost (vzdrževati in izboljšati vire, iskati možnosti za večnamenska delovna mesta, avtomatizirati postopke, ...);
8. trženje (tržiti in prodajati znanje in sposobnosti podjetja).

5.1 Predstavitev livarskega podjetja TCG Unitech LTH

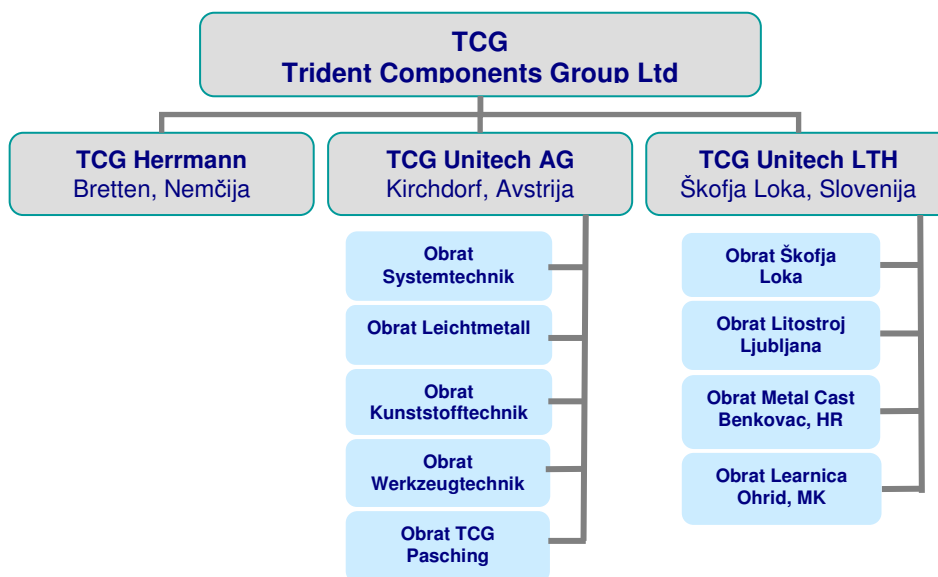
Podjetje TCG Unitech LTH je del mednarodne korporacije Trident Components Group iz Londona. V skupino so vključena proizvodna podjetja iz Avstrije, Nemčije, Hrvaške, Makedonije in Slovenije, kot je prikazano na sliki 15. TCG je v zadnjih petih letih postal eden izmed vodilnih evropskih proizvajalcev ulitkov in komponent iz aluminija, magnezija in cinka.

V Sloveniji se proizvodnja nahaja na dveh lokacijah – v Škofji Loki in v Ljubljani. Skupno je v obeh tovarnah zaposlenih preko tisočtristo delavcev, slovenski del korporacije TCG pa upravlja tudi proizvodnjo na Hrvaškem, kjer je tristo zaposlenih in v Makedoniji s stopetdesetimi zaposlenimi. Podjetje se v kratkem pripravlja na preselitev proizvodnje iz Škofje Loke na novo lokacijo industrijske cone na obrobju Škofje Loke, saj se obstoječa lokacija nahaja preblizu mestnega jedra, prav tako pa ne omogoča več možnosti širitve proizvodnih zmogljivosti.

Podjetje ima dolgoletno tradicijo in izkušnje na področju konstrukcije in izdelave tlačnih orodij ter tehnologije tlačnega litja. Podjetje izdeluje ulitke iz aluminijevih in magnezijevih zlitin ter vsa potrebna orodja in ima v svojem programu najzahtevnejše

ulitke za avtomobilsko industrijo, industrijo elektronike, plinsko in regulacijsko tehniko ter posebno zahtevno finomehaniko. Pri razvoju in modeliranju tlačnih orodij ter simulaciji litja uporabljajo najsodobnejša programska orodja, kot so Pro-Engineer, Catia, AutoCad in Magna.

Slika 15: Organizacijska struktura korporacije TCG

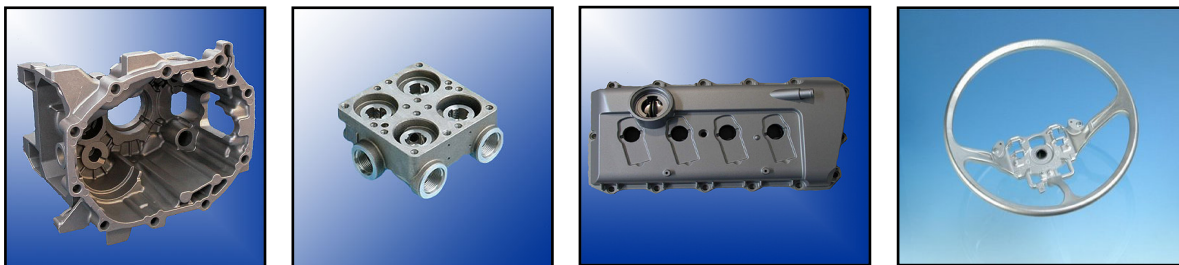


Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

Podjetje dobavlja svoje proizvode kupcem v Nemčiji, Danski, Avstriji, Franciji, Španiji, Portugalski, Angliji, Italiji, Poljski, Češki, Slovaški in Norveški ter na nekatere trge v Aziji in Južni Ameriki. Med kupci so najuglednejši svetovni proizvajalci avtomobilov in avtomobilskih delov, kot so Wabco, Daimler Chrysler, BMW, Audi, VW, TRW, Valeo, Dalphimetal, Contitech, Huf, Woco ter Siemens VDO. Glavni proizvodi so ohišja menjalnikov, črpalk in elektronskih komponent, pokrovi avtomobilskih motorjev, ogrodja avtomobilskih volanov, bati zavornih sistemov, nosilci lamel za sklopke, sestavni deli mehanizmov varnostnih pasov in drugi proizvodi po naročilu. Del proizvodnega programa prikazuje slika 16. Poleg tlačnega litja in izdelave orodij za tlačno litje kot osnovne dejavnosti, podjetje obvladuje tudi površinsko obdelavo, strojno in kemično obdelavo ulitkov ter montažo posameznih sklopov in vgradnih delov glede na želje in potrebe kupcev.

Posebno pozornost namenja podjetje kakovosti proizvodov in vplivom dejavnosti na okolje, zato je bil leta 2001 vzpostavljen celovit sistem kakovosti in ravnanja z okoljem ISO/TS-16949, kot nadgradnja vpeljanim sistemom ISO 9001 in ISO 14001 v letu 1999 ter standardov QS 9000 in VDA 6.1 v letu 2000.

Slika 16: Ohišje menjalnika, zavornega sistema, pokrov motorja in volanski obroč



Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

Zgodovinski pregled podjetja TCG Unitech LTH sega v leto 1948, ko je bila ustanovljena tovarna Motor na Igu pri Ljubljani in se je leta 1950 preselila v Škofjo Loko. Proizvodni program je obsegal izdelavo aluminijevih in bakrenih ulitkov iz kokilnega liva, elektromotorjev, gasilskih črpalk in gasilske opreme. Leta 1958 je bil nabavljen prvi tlačni livarski stroj in od takrat dalje je bila zastavljena usmeritev tovarne v smeri visokotlačnega litja ulitkov iz lahkih kovin. Obenem se je z razvojem tlačnega litja razvijala tudi orodjarna za izdelavo tlačnih orodij in tako je sredi osemdesetih let prejšnjega stoletja postalo podjetje LTH eno največjih livarn v takratni Jugoslaviji. Z osamosvojitvijo Slovenije in razpadom jugoslovanskega trga v začetku devetdesetih let, se je leta 1993 s prevzemom livarne in orodjarne s strani koncerna Unitech AG iz Avstrije začelo novo obdobje razvoja podjetja in z usmeritvijo pretežno v avtomobilsko industrijo. Leta 1999 pa je lastništvo nad celotno korporacijo prevzelo angleško podjetje Trident Component Group Ltd. Leto zatem je sledila širitev proizvodnje na novo lokacijo Litostoj v Ljubljani, prevzem ljubljanske orodjarne Saturnus ter prevzem livarne Metal Cast iz Benkovca na Hrvaškem. Leta 2005 je sledil še prevzem livarne Learnica iz Makedonije.

Dolgoročna vizija podjetja s sloganom "Getting to the Future First" je v roku petih let postati največja livarna lahkih kovin v Evropi. Temu so podrejeni vsi ostali cilji in sicer kupovati kvalitetne surovine po najnižjih cenah, stalno pospeševati prodajo v smislu zadovoljevanja potreb kupcev po najzahtevnejših izdelkih, širiti proizvodnjo na cenovno intenzivnejše delovne trge, kot sta Rusija in Indija ter skrbeti za okolje.

5.2 Predstavitev podjetja Wabco v avtomobilski oskrbovalni verigi

Korporacija Wabco je ena izmed vodilnih svetovnih proizvajalcev naprednih zavornih sistemov, sistemov vzmetenja in kontrole stabilnosti vozil ter menjalnikov za tovorna vozila, avtobuse in avtomobile višjih cenovnih razredov. Zgodovina podjetja sega v leto 1869, ko je George Westinghouse v Ameriki ustanovil tovarno za proizvodnjo zračnih zavor za lokomotive Air Brake Company. Leta 1968 je Wabco po prevzemu

postal ena od treh divizij ameriške multinacionalke American Standard Corporation. Lansko leto pa je bilo za Wabco prelomno, saj je z odcepitvijo od American Standarda in vstopom na newyorško borzo postalo neodvisna javna delniška družba z borzno oznako WBC.

Wabco ima že od samega začetka vodilno vlogo na področju tehnološkega razvoja, saj je vpeljal nekaj industrijsko najpomembnejših inovacij za komercialna vozila, kot so sistem zaviranja brez blokiranja koles (Anti-lock Braking System ABS), sistem elektronske kontrole zračnega vzmetenja (Electronically Controlled Air Suspension System ECAS), elektronski sistem kontrole stabilnosti (Electronic Stability Control ESC) in elektronski zavorni sistem (Electronic Braking System EBS), kot prikazuje slika 17.

Slika 17: Sistem ABS, ECAS, ESC in EBS



Vir: Wabco spletna stran (www.wabco-auto.com)

Sistemi in sklopi so preizkušani na različnih vrstah osebnih in tovornih vozil, priklopnikov ter avtobusov. Dolgotrajna testiranja potekajo tako v laboratorijih (dinamični, tlačni in porušitveni testi), kakor tudi dejansko med vožnjo na testnih poligonih (slika 18). Zaradi preizkušanja vozil v različnih klimatskih razmerah, je Wabco poleg matičnega poligona v Hannovru zgradil še poligon na severu Finske in v Indiji.

Močna konkurenčna prednost, ki jo ima Wabco na trgu, je posledica številnih dejavnikov, kot so neprestan razvoj najnaprednejših tehnologij in aplikacij na podlagi dolgoletnih izkušenj, močne in dolgoročne povezave s strateškimi kupci ter globalna prisotnost na trgu. Iz tega je razvidno, da stalna rast podjetja izhaja iz štirih ključnih strategij: tehnoloških inovacij, geografske širitve, rasti poprodajnih aktivnosti ter izrabe aplikacij proizvodov. Vsa ta prizadevanja se odražajo v poslanstvu podjetja s sloganom "Passion for Innovation". Z drugimi besedami to pomeni preseganje kupčevih pričakovanj, postavljanje novih standardov ter nadaljnje zviševanje ugleda in zanesljivosti blagovne znamke.

Dva od treh tovornih vozil z vgrajenimi sodobnimi zavornimi sistemi, ki se danes vozijo po svetu, sta opremljena z Wabcovimi proizvodi. To lahko Wabcu uspeva le z

dobavo najkvalitetnejših elektronskih zavornih sistemov in naprednih rešitev za avtomobilske proizvajalce in jim s tem pomaga k povečanju kakovosti, udobja, varnosti in podaljšanju življenske dobe komercialnih vozil. Obenem pa Wabco vlogo veliko napora v povečevanje produktivnosti znotraj oskrbovalne verige in s tem zniževanju obratovalnih stroškov, zaradi neprestanih cenovnih pritiskov na globalnih trgih. Zagotavljanje rezervnih delov pomeni močne poprodajne aktivnosti in dobro razvito mednarodno servisno mrežo ter obveznost dobaviteljev, da so sposobni dolgoročno zagotavljati dobavne dele tudi v majhnih serijah. Wabco je vzpostavil mrežo najmoderneje opremljenih centrov po celem svetu za izobraževanje in usposabljanje zaposlenih, kupcev in dobaviteljev. S tem je dosegel, da se na novo zaposleni kar najhitreje seznani z delovnimi procesi in tehnološkimi postopki, kupci z najnovejšimi proizvodi in njihovo uporabo, dobavitelji pa z najnovejšimi standardi in tehnologijami.

Slika 18: Testiranje tovornega vozila brez sistema ESC in testiranje priklopnika brez sistema EBS



Vir: Wabco spletna stran (www.wabco-auto.com)

Uprava korporacije Wabco se nahaja v Bruslju v Belgiji, izvršilne pisarne pa imajo v New Jerseyu v ZDA. Preko sedem tisoč ljudi je zaposlenih v štiriintridesetih poslovnih in proizvodnih enotah ter združenih podjetjih po celem svetu. Skupna realizacija je v letu 2007 znašala 2,1 milijarde \$. Glavni kupci so Volvo, Daimler Chrysler, Scania, MAN, Iveco, DAF, BMW, VW, Audi in Ssangyong.

Za vzdrževanje vrhunske kakovosti proizvodov in zadovoljstva kupcev po celem svetu, je Wabco vzpostavil celovit sistem kakovosti in ravnanja z okoljem ISO 9001:2000, ISO/TS-16949, ISO 14001 in ISO 18001, kakor tudi standarda kakovosti QS 9000 ter VDA 6.1.

Pozitiven odziv kupcev na ostrem konkurenčnem trgu je viden v številnih visokih priznanjih, ki jih je Wabco prejel od avtomobilskih proizvajalcev ali raznih združenj za kakovost, inovativnost, zanesljivost in okoljevarstvo. Ta so dobavitelj leta 2007 – Federacija ADF, dobavitelj leta 2007 – Ssangyong Motor, inovacija leta 2007 –

Motortech Innovation, najkakovostnejši dobavitelj leta 2006 – YUTONG, dobavitelj leta 2006 – Federacija ADF, dobavitelj leta 2005 – Iveco, najboljša blagovna znamka zavornih sistemov leta 2005 – ETM/DEKRA, logistični dobavitelj leta 2005 – Daimler Chrysler ter številna druga priznanja.

5.3. Uvedba metodologije Šest sigma vitke proizvodnje med dobavitelje

V današnjih razmerah poslovanja v visoko konkurenčnem okolju, je trg tisti, ki diktira cene proizvodom in storitvam. Dobički in tržni deleži so odvisni od proizvodnih stroškov, kakovosti in sposobnosti hitrega odzivanja na trgu. Vitka proizvodnja, ki se v svetu vedno bolj uveljavlja, je pravzaprav sistem za zniževanje nepotrebnih stroškov, pospeševanje dobave proizvodov kupcem ter izboljšanje kakovosti. Osredotoča se na celoten vrednostni tok, od dobaviteljev do kupcev in na vse, kar se vmes dogaja. Podjetja si lahko na tak način zagotovijo status najboljšega dobavitelja in s tem tudi dolgoročno sigurnost za ohranitev partnerskega odnosa.

V Wabcu, kot vodilnemu na svetu med proizvajalci zavornih sistemov za tovorna vozila, so se v svoji strategiji zavezali, da bodo skozi celotno oskrbovalno verigo izpeljali optimiranje procesov, ki presegajo meje posameznih podjetij. S tem bi dosegli višjo stopnjo razvoja medsebojnih odnosov in sposobnost hitrega odzivanja na spremembe na trgu, oziroma na zahteve kupcev.

Prevzeli so pobudo in v letu 2005 začeli z uvajanjem metodologije Šest sigma vitke proizvodnje, sprva znotraj svojih proizvodnih obratov, kasneje pa pri izbranih dobaviteljih. Zastavili so si velikopotezni cilj, t.j. znižati vrednost zaloga (124 milijonov \$ v letu 2004) za trideset odstotkov v treh letih in pri tem sprostiti za 40 milijonov \$ prostega denarnega toka (FCF). Pri tem so jih vodili dosežki nekaterih znanih korporacij, ki so že vpeljale principe vitke proizvodnje in so prikazani v prilogi 1.

Metodologija Šest sigma vitke proizvodnje temelji na Toyotinem proizvodnem sistemu (Toyota Production System TPS), oziroma vitki proizvodnji in metodi Šest sigma, ki je znotraj korporacije Wabco že dobro vpeljana (priloga 2). Razlogi, ki so jih napeljali na uvedbo te metodologije, temeljijo na naslednjih dejstvih:

- letni dobiček in tržni delež pri Toyoti narašča v primerjavi s konkurenti, kot so GM, Ford in Chrysler – več kot dokazani poslovni rezultati;
- Toyotin proizvodni sistem deluje in se izpopolnjuje že več kot štiri desetletja – ni potrebno ponovno odkrivati tople vode;
- Toyota vpelje uspešno več kot eno izboljšavo na teden – poudarek na sodelovanju vseh zaposlenih v podjetju;

- znamke Toyota in Lexus že več kot sedem let zavzemajo vodilna mesta na lestvicah ocenjevanja kakovosti raznih avtomobilskih revij – dejstvo, da Toyotin proizvodni sistem zagotavlja vrhunsko kakovost izdelkov;
- pri Toyoti potrebujejo eno leto od zasnove modela pa do vpeljave na trg, medtem, ko konkurenca uspe to narediti šele v dveh do treh letih – možnost hitrega odziva glede na spremembe na trgu.

Zato so se pri Wabcu osredotočili na uvedbo vitkih (Lean) principov znotraj celotne oskrbovalne verige in s tem prevzeli vodilno vlogo med proizvajalci sklopov za tovorna vozila in avtobuse (slika 19). Med avtomobilskimi proizvajalci pa igra Toyota vodilno vlogo že desetletja in jo tudi nenehno izpopolnjuje.

Slika 19: Vitki principi



Vir: Wabco Lean Enterprise, 2005

5.3.1 Izbor dobaviteljev in predstavitev ciljev

Na uvodnem srečanju izbranih dobaviteljev iz posameznih branž (Lean Enterprise) od proizvajalcev ulitkov, elektronskih in plastičnih komponent, vzmeti, tesnil, do proizvajalcev specialnih vgradnih delov, so vodilni možje Wabca predstavili pomen, namen in cilje uvedbe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje znotraj oskrbovalne verige. Obenem pa so želeli pridobiti soglasja vodilnih predstavnikov dobaviteljev glede začetka uvedbe projekta in prihodnjega dolgoročnega sodelovanja na t.i. vitkem popotovanju (Lean Journey).

Izpostavljena so bila osnovna izhodišča za uvedbo metodologije Šest sigma vitke proizvodnje:

- prihodnje napovedi in dogajanja v preteklosti – razumeti je treba potrebe znotraj celotne oskrbovalne verige, zaznati trende na trgu, vzpostaviti čas takta;
- pogodbe in politika sodelovanja – razumevati in spoštovati obveznosti znotraj oskrbovalne verige v smislu vpeljave kriterijev učinka dela ter možnosti izboljšav;
- glas kupca – razumeti in pravočasno zaznati kupčeve zahteve (Voice of Customer);
- struktura – izpopolniti pretok vzdolž oskrbovalne verige s postavitvijo ustrezne organizacijske in lastniške strukture;
- fizični pretok – razumeti pretok proizvodov vzdolž oskrbovalne verige ter omogočiti možnosti izboljšav;
- potrate – ustvariti vitek vrednostni tok (Lean Value Stream);
- čas cikla – preučiti možnosti skrajševanja časa ciklov;
- merjenje učinkovitosti – definirati enotne kriterije učinkovitosti oskrbovalne verige (stroški, kakovost, dobave, hitrost odziva, prostor);
- pretok informacij – razumeti pretok informacij vzdolž celotne oskrbovalne verige ter omogočiti možnosti izboljšav.

Pri tem so bile definirane aktivnosti, ki prinašajo, oziroma ne dodajajo vrednosti. Aktivnosti z dodano vrednostjo so tiste aktivnosti, ki izdelku spremenijo obliko, dimenzije, model, funkcijo materiala ali informacijo. Tipične vrste teh aktivnosti so planiranje, nabavljanje, upravljanje in konstruiranje. Dodano vrednost pa je kupec pripravljen plačati le, če aktivnosti ustrezajo njegovim zahtevam in, če so aktivnosti narejene prvič ter ob pravem času. Aktivnosti, ki ne prinašajo dodane vrednosti so tiste, ki porabljajo čas in vire, a pri tem ne dosega zahtev kupca. Značilne vrste teh aktivnosti so odpremljanje, čakanje na naslednjo operacijo, popravila, proizvodni zastoji, zamude, pregledovanja ter nastavitve strojev in orodij. Le-te so razdeljene na popolnoma neuporabne, oziroma odvečne ter na aktivnosti, ki so potrebne zaradi okoljevarstvenih zahtev, ergonomije, varnosti, predpisov in zakonodaje.

Prav konkretno pa je Wabco predstavil cilje in aktivnosti, ki jih je pri sebi že začel izvajati ter tiste cilje in aktivnosti, ki jih namerava izvesti skupaj s svojimi strateškimi kupci in z izbranimi dobavitelji. Primer tipične tabele pregleda ključnih podatkov po principu Šest sigma vitke proizvodnje je prikazan v prilogi 3.

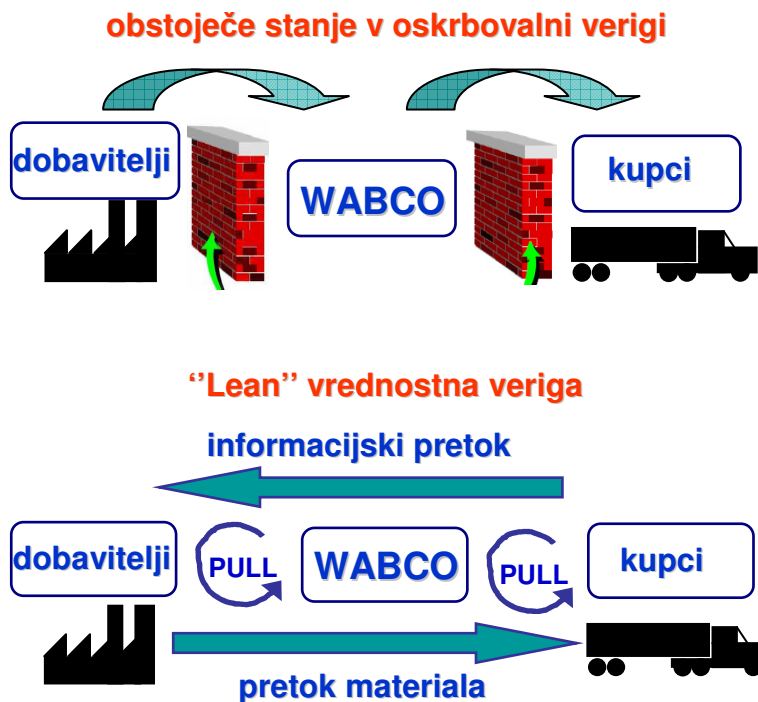
Aktivnosti, ki so jih pri sebi že pričeli izvajati, so uvedba metode Kaizen za pilotske družine proizvodov, zapis vrednostnega toka proizvoda, interno planiranje po sistemu povleci (Pull), vzpostavitev projektne pisarne (Lean Promotion Office LPO), koncept planiranja v oskrbovalni verigi (Rate Based Planning RBP), izvedba celovitega produktivnega vzdrževanja na kritičnih mestih, izvedba metode zaznavanja napak Jidoka, metode uravnoveženja dela, oziroma enakomernega obremenjevanja zmogljivosti Heijunka, metode hitrih menjav orodij na kritičnih mestih ter metode 5S.

Planirane aktivnosti pri kupcih so koncept obvladovanja naročanja (Rate Based Order Management RBOM) v smislu zagotavljanja kakovosti, dogovorjenih terminov in količin, sistem napovedovanja količin, prenos maloserijskih proizvodov v kooperacijo, revizija prodajnih pogodb in prodajne politike ter prilagoditev informacijskega sistema SAP v smislu vitkega razmišljanja (Lean Thinking).

Prednostne naloge z dobavitelji so bile poleg podpisa sporazuma za začetek projekta tudi določitve ciljev ter projektnih timov za vsakega posameznega dobavitelja, organizacija delavnice za vse projektne time, kakor tudi uvodna predstavitev in ocena stanja pri vsakem dobavitelju posebej. Pri tem so bile izpostavljene aktivnosti kot uvedba Kanban planiranja in naročanja po sistemu povleci (Pull), vzpostavitev dobav ravno ob pravem času (Milk Run), predstavitev parametrov za merjenje uspešnosti dobav (Supplier Score Card Indicators SSCI), zagotovitev izvajanja pilotskega projekta za tri družine proizvodov ter poenostavitev medsebojnih logističnih povezav, predstavitev vitkih (Lean) zahtev in principov, vzpostavitev koncepta planiranja pri dobaviteljih, uvedba principov Kaizena, izvedba usposabljanja in skupnih delavnic za uvedbo metod celovitega produktivnega vzdrževanja, Poka-Yoke, Jidoka, 5S, metode hitrih menjav orodij ter zapisa vrednostnega toka produkta.

Trenutno stanje, kot ga vidi Wabco vzdolž oskrbovalne verige, je precej klavrno. Vpletene stranke delujejo med seboj nepovezano in so kot izolirani otoki, proizvodnja bazira na planih znotraj posameznih faz in ne po dejanskih potrebah kupcev. Vse to povzroča potrate zaradi prekomerne proizvodnje in s tem prevelikih zalog. Nepotrebnih stroškov, nastalih zaradi skladiščenja, manipulacije in dodatne delovne sile pa končni kupec ne priznava. Problemi se pojavijo tudi v primeru reklamacij, saj je zelo težko reševati in odpravljati probleme, če so napake skrite v prevelikih zalogah. Navedena dejstva vodijo h ključnemu cilju, da je treba začeti sistematično odpravljati potrate in nepotrebne izgube ter vpustiti pogoje za vzpostavitev vitke vrednostne verige z nemotenim informacijskim in materialnim pretokom, kot je prikazano na sliki 20.

Slika 20: Sedanje in prihodnje stanje oskrbovalne verige



Vir: Lean Enterprise, Wabco, 2005

5.3.2 Usposabljanje projektnih timov

Na skupni delavnici z izbranimi dobavitelji iz različnih branž (Six Sigma Lean Workshop) je bil predstavljen namen in koncept uvedbe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v oskrbovalno verigo ter delo na praktičnih primerih. Delavnica je potekala pod sloganom "Ne razpravljaj o problemih, raje se loti njihovega reševanja!".

Posebej so bila poudarjena orodja in metode vitke proizvodnje, ki so jih v Wabcu že začeli uvajati, oziroma jih bodo uvedli s projektom Šest sigma vitke proizvodnje. To so:

- Kaizen – princip stalnih izboljšav na vseh področjih, s katerimi lahko izločimo različne potrate, ki se nahajajo kjerkoli v procesih;
- sistem povleci (Pull) – ko kupec javi dobavitelju, da je porabil proizvod, mu dobavitelj dostavi novega. To pomeni neposredno zmanjšanje zalog pri kupcu in dobavitelju, ključno vlogo pri tem igrajo točne dobave;
- analiza vzrokov napak (Root Cause and Corrective Action RCCA) – reševanje problemov na izvoru s takojšnjimi rešitvami;
- 5S (Sort, Straighten, Sweep, Standardize, Sustain) – vzpostavitev urejenih in preglednih delovnih mest, ki omogočajo vizualno kontrolo in vitko proizvodnjo;

- standardizirano delo (Standardized Work) – delati vedno na pravilen in enak način, da se prepreči kakršen koli drugačen potek dela, ki ne podpira zahtev kakovosti, varnosti ali dobav;
- preprečevanje napak Poka-Yoke (Mistake Proofing) – postopek ali priprava za preprečevanje napačnih operacij med proizvodnim procesom;
- celovito produktivno vzdrževanje – metodologija zagotavlja, da vsak stroj ali naprava v proizvodnem procesu vedno omogoča izvedbo zahtevanih nalog oziroma delovnih operacij. Pri tem igra upravljalec stroja ključno vlogo vzdrževalca;
- metoda hitrih menjav orodij – cilj mora biti doseči menjavo orodij na strojih v manj kot desetih minutah;
- Kanban – način označevanja potrebnih količin za planiranje proizvodnje ali transporta na način sistema povleci (Pull). Pri tem se je treba vedno vprašati, ali Kanban deluje s pravimi signali in s pravimi količinami vzdolž celotnega vrednostnega toka.

Poseben poudarek pri vpeljavi metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v oskrbovalno verigo je bil na odpravljanju izgub, oziroma potrat Muda (sedem kategorij DOTWIMP):

1. zmanjšanje napak in okvar (Muda of **D**efects) – vsakršno popraviljanje napak zahteva nepotrebne stroške delovne sile in delovnih sredstev;
2. prekomerna proizvodnja (Muda of **O**verproduction) – nepotrebno proizvajanje večje količine izdelkov, kot jih kupec potrebuje in preveč intenzivno proizvajanje glede na sposobnost prodaje;
3. optimiranje transportiranja, oziroma prevažanja (Muda of **T**ransportation) – izogibanje vsakršnemu nepotrebному prevažanju, razen tistega, ki je neposredno potrebno za dobavo proizvodnemu procesu (princip JIT);
4. odpravljanje čakanja (Muda of **W**aiting) – osredotočenje ne samo na tekoč pretok materiala skozi proizvodni proces tudi, če stroji občasno stojijo, ampak tudi na usmeritev delavcev, da opravljajo tista dela, ki prinašajo dodano vrednost (tradicionalna usmeritev vodenja je, da morajo stroji neprestano teči, to pa neposredno vodi k prekomerni proizvodnji in prevelikim zalogam);
5. zniževanje prevelikih zalog (Muda of **I**nventory) – zaloga se kopiči zaradi neuravnotežene proizvodnje, napak, oziroma reklamacij, nepredvidenih zastojev strojev, predolgega časa menjav orodij in predolgi dobavnih rokov dobaviteljev. Nobeden od naštetih problemov ne more biti rešen, dokler se skriva v prekomernih zalogah;
6. odpravljanje nepotrebne gibanja delavcev (Muda of **M**otion) – premiki in gibanja, ki ne doprinašajo k dodani vrednosti, ne nastanejo samo zaradi iskanja delovnih pripomočkov in sestavnih delov ter njihove nedosegljivosti, ampak tudi zaradi nepotrebne hoje, ki so posledica neoptimiranih delovnih operacij;

7. optimiranje procesa obdelave oziroma dodelave (Muda of **P**rocessing) – preučevanje nepotrebnih in odvečnih operacij obdelave se mora pričeti že pri zasnovi, oziroma designu izdelka in tudi ni potrebe po proizvodjanju bolj kakovostnih izdelkov, kot zahteva kupec.

Prekomerna proizvodnja je najbolj značilen vzrok, ki povzroča potrate, kot so napake na proizvodih, ki so skrite v zalogah. Ko jih odkrijemo, je zelo težko identificirati in odpraviti pravi vzrok za nastanek napak. Če proizvodimo več, kot je potrebno, zahteva to od nas dodatno delovno silo in opremo ter zaseda dodatne kapacitete strojev, obenem pa smo prisiljeni v dodatno rokovanje, prevažanje in skladiščenje prevelikih zalog. To nam povzroča podaljševanje dobavnih rokov, manjšo prilagodljivost kupčevim zahtevam in nazadnje še nezadovoljnega kupca.

5.3.3 Uvodna predstavitev projekta v podjetju

Poleg predstavitve osnovnih ciljev in namena projekta Šest sigma vitke proizvodnje (Six Sigma Lean Assessment), so bile s strani Wabca predstavljene ključne prednosti sodelovanja med kupcem in dobaviteljem, kot je prikazano v tabeli 3.

Wabcova ključna naloga pri dobaviteljih je, da v sodelovanju z ekipami konzultantov iz Japonske, Amerike, Francije in Nemčije izvede sistematično usposabljanje izbranih projektnih timov pri posameznih dobaviteljih, ki bodo lahko izvedli sprva pilotske projekte po metodologiji Šest sigma vitke proizvodnje, v nadaljevanju pa širili in utrjevali pridobljeno znanje ter izkušnje med sodelavci (priloga 4).

Tabela 3: Ključne prednosti sodelovanja med kupcem in dobaviteljem

Značilnosti	Obstoječe stanje	Vitko (Lean) stanje	Prednosti
skladiščenje pri kupcih	zaloga skladiščena v sprejemnih skladiščih	krčenje zalog	- pridobitev prostora - znižanje zalog
dostava proizvodov na montažno linijo	transport proizvodov iz skladišča na linijo	dostava dobaviteljev direktno na linijo	odprava nepotrebnih transportov
pogostost dobav kupcem	- tedenske/dnevne dobave glavnim kupcem - dobave po naročilu ostalim kupcem	- dnevne dobave glavnim kupcem - dobave po naročilu ostalim kupcem - direktne dobave	- pridobitev prostora - znižanje zalog
pakiranje	vračanje kontejnerjev dobaviteljem	vračanje kontejnerjev dobaviteljem	- izločanje nepotrebnih procesov - okolju prijazno
plasiranje naročila	pošiljanje napovedi količin in naročil po faksu/EDI v distribucijske centre	e-knjiga naročil in napovedi na vpogled v celotni oskrbovalni verigi	- izboljšanje odzivnih časov - odprava napak pri naročanju

politika naročanja	- ni jasnih dogovorov ob spremembah količin ali dobav - kopičenje zalog pri Wabcu in dobaviteljih	ni več dvomov glede kapacitet in zmožnosti dobaviteljev v primeru spremenjenih količin ali dobav	- znižanje zalog - hitrejši odziv - malo napak
plačilni sistem	- različne oblike in načini plačevanja - nepreglednost	- dogovorjena naročila z min. let. količinami - avtomat. elektronsko plačevanje s kvartalnim usklajevanjem	- zmanjšanje administrativnega dela - zmanjšanje napak pri obračunavanju
podpora kupcem	raznovrstna komunikacija različnih oddelkov med kupcem in dobavitelji	vzpostavitev jasnih pravil komuniciranja in podpore kupcu	- hiter odziv - boljša podpora kupcu - tesnejše sodelovanje kupec–dobavitelj
vizualni management	omejena uporaba metod za izboljšanje preglednosti (5S, ...)	enostavno obvladov. preglednosti	- hitro zaznavanje napak - izboljšana kakovost - usmerjenost kupcu
krovne poslovne pogodbe	ni komercialnih pogodb	integrirane pogodbe pokrivajo vse vidike dog. ciljev in izboljšav	- preglednost - enostavnost - zaupanje
veljavnost poslovnih pogodb	ni komercialnih pogodb	dolgoroč. sodelovanje z letno revizijo stanja	- močno partnerstvo - zaupanje - dolgor. razmišljanje
učinek managementa	neusklajeni standardi, ki bolj bazirajo na zaznavanju kot dejstvih	dogovorjeni standardi in načini poročanja	- enostavnost - zaupanje - nedvoumni podatki
učinek izboljšav	- omejeno sodelovanje - premalo izboljšav - kratkoročni projekti	- skupno projekt. delo - redno sodelovanje vodstev	- dolgoročna usmeritev in sodelovanje - velik napredek

Vir: Lean Enterprise, Wabco, 2005

Poleg časovnega okvirja izvedbe projekta, so poudarjeni tudi ključni cilji:

povečanje kapacitet

- vpeljava tehnik hitrih menjav zaradi zmanjšanja časa menjav orodij in pospešitve fleksibilnosti;
- uvedba celovitega produktivnega vzdrževanja zaradi izboljšanja preventivnega vzdrževanja ključnih sredstev za delo;

povečanje produktivnosti in prihranek na prostoru

- izvedba metode stalnih izboljšav v proizvodnji (Gemba Kaizen) v smislu kratkih in učinkovitih delavnic, ki prinašajo takojšnje učinke rezultatov;
- prilagoditev proizvodne opreme (Flow Line Design) za učinkovit pretok proizvoda (One-Piece Flow);

- standardiziracija dela (Standardized Work) v smislu izbiranja optimalnih kombinacij delavcev, materiala in opreme;
- vitko upravljanje materialnega pretoka (Lean Material Management) z učinkovitim odpravljanjem potrat (priprava, zaporedje, dobava);

zmanjšanje dobavnih časov in medfaznih zalog

- zapis vrednostnega toka, da se lahko odkrijejo izvori potrat v oskrbovalni verigi;
- uvedba enostavnega Kanban sistema naročanja in uvedba manjših serij zaradi sposobnosti hitrega odzivanja;
- uvedba enakomernega in časovno usklajenega planiranja prodaje, zaradi zmanjšanja medfaznih zalog;

zmanjšanje napak in izboljšanje kakovosti

- izvajanje Šest sigma procesnega sistema kakovosti v smislu proaktivnega izboljšanja sistema kakovosti;
- zaznavanje napak (Mistake Proofing) zaradi preprečevanja napačnih operacij med proizvodnim procesom z ustrezno konstrukcijo proizvodov, orodij, priprav in vpenjal;
- vpostavitve učinkovitih in usposobljenih timov (High Performance Work Teams) za izvedbo izboljšav;
- dnevno rutinsko upravljanje (Daily Routine Management) z uvedbo urnega, dnevnega in tedenskega sistema upravljanja;
- uvedba metode 5S za čista in urejena delovna mesta;
- Vizualni management v smislu preprečevanja napak z uvedbo vizualnega zaznavanja neskladij in napačnega delovanja.

Pregled koncepta vitke proizvodnje je prikazan v prilogi 5 in služi kot izhodišče za opredelitev možnosti za izboljšave, prikazanih v prilogi 6. V sklopu tridnevne delavnice obeh projektnih timov, je bila narejena ocena stanja procesov z vidika proizvodnje ob pravem času JIT (priloga 7), z vidika sistema zaznavanja napak Jidoka (priloga 8), z vidika stabilno organizirane proizvodnje (priloga 9), z vidika zaposlenih (priloga 10) in z vidika notranje prilagodljive infrastrukture (priloga 11). Izdelava radarskega diagrama je sledila iz ocene stanja procesov, ki je prikazan v prilogi 12. Akcijski plan je nastal na podlagi opredeljenih aktivnosti s področja kakovosti in dobav, ki so bile narejene z diagramom ribje kosti in so časovno prikazane v gantogramu (priloga 13). Glede na navedene aktivnosti, so bili na koncu medsebojno dogovorjeni operativni cilji, ki so prikazani v tabeli 4.

Tabela 4: Operativni cilji ob začetku uvajanja projekta

Parametri	Trenutni učinek vrednostnega toka VSM	Cilji vrednostnega toka VSM v roku enega leta
Skupni odzivni čas	31 dni	15 dni
Vrednost medfaznih zalog (WIP)	5,9 M €	3 M €
Kakovost	54.900 PPM	4.000 PPM
Produktivnost	4,6%	6%
Točnost dobav (Fill-Rate)	95%	98%

Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

5.3.4 Delavnica skupnih projektnih timov

Namen desetdnevne delavnice skupnih projektnih timov (MB-Tech Workshop), ki je potekala v januarju 2007, je bil izvesti metode hitrih menjav orodij, 5S ter celovitega produktivnega vzdrževanja in to na novo zastavljenih pilotskih družinah proizvodov. Priprava na to delavnico je potekala že mesec dni prej, ker je bilo potrebno uskladiti termine izvedbe in lokacijo ter določiti sestavo projektnih timov iz proizvodnih obratov v Ljubljani in v Benkovcu, kakor tudi njihove naloge (priloga 14). Obenem je bila ustanovljena projektna pisarna (Lean Promotion Office LPO) s stalnimi in občasnimi člani, katerih naloga je spremljanje in koordiniranje vseh del in aktivnosti, ki so povezane s projektom Šest sigma vitke proizvodnje.

Zapis obstoječega, kakor tudi prihodnjega stanja vrednostnega toka proizvoda, je bil narejen za prvi pilotski družini proizvodov, t.i. liniji ABS in QRV, katere proizvodi se proizvajajo v dveh livarnah, v Ljubljani ter v Benkovcu. Razpored nadaljnjih družin proizvodov je že določen in bo veljaven ne samo pri Wabco, ampak tudi pri vseh dobaviteljih in končnih kupcih znotraj oskrbovalne verige.

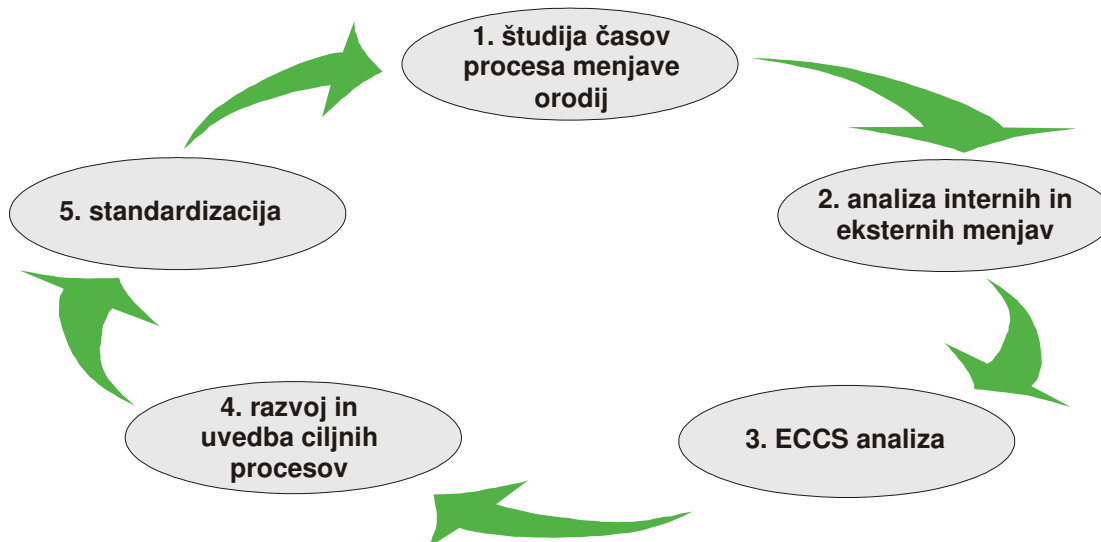
Na zapisu obstoječega stanja za družino ABS v prilogi 15 je bilo takoj razvidno ozko grlo pri procesu strojne obdelave, saj je bil izkoristek procesa le petinšestdeset odstoten, pri pet odstotnem izmetu, zato je projektni tim temu odstopanju namenil največjo pozornost. Zapis prihodnjega stanja je prikazan v prilogi 16 in že ima predvideno izvedbo aktivnosti Kaizen, metode hitrih menjav orodij in 5S.

Metoda hitrih menjav orodij je potekala v petih korakih (slika 21), vsebina projekta pa je zajemala:

1. usposabljanje za zmanjševanje časa menjav v petih korakih;
2. izvedba prve menjave (meritve časov, izdelava "špageti" diagrama, posnetek stanja, preverjanje idej za izboljšave);

3. analiza prve menjave (izdelava zapisa vrednostnega toka za vsakega delavca, definicija aktivnosti z in brez dodane vrednosti, definicija internih in eksternih elementov dela, dodelitev nalog;
4. razvoj novih standardov za hitro menjavo orodij (osnutek začasnih standardov, simulacija novih procesov in njihova časovna opredelitev);
5. uvedba metode 5S za pilotni projekt oziroma delovno celico;
6. izvedba druge menjave (meritve časov, izdelava "špageti" diagrama, posnetek stanja, preverjanje idej za izboljšave);
7. analiza druge menjave (analiza odstopanj v primerjavi s simulacijo, nabor idej za nadaljnje izboljšave, izdelava akcijskega plana);
8. standardizacija (standardizacija in nadaljnje izboljšave procesa);
9. izvedba tretje menjave;
10. analiza in izboljšave standarda menjave orodij.

Slika 21: Pet korakov zmanjševanja časa menjave orodij



Vir: MB-Tech, SMED Training, 2007

Zmanjšanje nastavitvenih časov neposredno doprinese k:

- povečanju fleksibilnosti, ki vpliva na zmanjšanje proizvodnih in dobavnih časov ter izboljša kakovost;
- izboljšanju produktivnosti, ki vpliva na zmanjšanje stroškov menjav in zaustavitev strojev ter izboljša izkoristek strojev;
- zmanjšanju proizvodnih serij, ki vpliva na znižanje medfaznih in končnih zalog, zmanjšanju proizvodnih prostorov in nižanju stroškov skladiščenja.

Pri tem je kot vodilo treba upoštevati princip šestih največjih izgub (Six Big Losses), ki opredeljuje zastoje, odzivnost, nastavitve, okvare, manjše zaustavitve, zagon ter

princip osmih potrat (Eight Wastes), ki opredeljuje pomanjkljivosti, čakanje, procesiranje, proizvodnjo, gibe, inventar, prevoz in zaposlene.

Ključni dejavnik pri zmanjšanju časa menjav je analiza ECCS izločati-kombinirati-pretvarjati-poenostaviti (Eliminate-Combine-Change-Simplify), ki nam opredeljuje naslednje štiri kriterije:

- izločanje nepotrebnih korakov, oziroma operacij (razdalje, transport, čakanje, dvojno delo, demontaža, vizualna kontrola, nastavitve, ...);
- kombiniranje korakov, oziroma operacij (časovno usklajevanje nalog, uporaba dveh delavcev, ...);
- pretvarjanje iz notranjih v zunanje korake, oziroma operacije (nastavitev orodij, pravočasna priprava pripomočkov, vpenjal in priprav na delovni celici, čiščenje, transport, ...);
- poenostavljanje korakov, oziroma operacij (programi, prilagoditve, pozicioniranje, dvigovanje, prestavitve strojev, vgradnja hitrih priključkov, ...).

Po prvi menjavi in analizi rezultatov (priloga 17), je bilo s pomočjo metode 5S izvedeno čiščenje in urejanje delovne celice, oziroma linije, kjer je potekal pilotni projekt (priloga 18). Poleg izdelave akcijskih planov, je obenem potekala tudi standardizacija procesa menjav, katere rezultat dela je bila izdelava in vpeljava standardnih obrazcev (Standard Change Over Check List) za menjavo orodij na livarskih in obrezovalnih strojih, robotskih rokah, sistemih mazanja ter na talilnih pečeh. Primer standardnega obrazca je prikazan v prilogi 19, obrazec za analizo ECCS je prikazan v prilogi 20. Termiski plan za uvedbo in nadgradnjo aktivnosti metode hitrih menjav orodij na preostalih livarskih strojih (Roll Out Plan) je prikazan v prilogi 21. Standardi 5S za vzdrževanje reda in čistoče na livarskih strojih, so prikazani v prilogi 22.

5.3.5 Pregled rezultatov dela delavnice skupnih projektnih timov

Zastavljeni cilj projekta uvedbe metode hitrih menjav orodij je bil sedemdeset odstotno zmanjšanje časa menjav in je bil dosežen zaradi večih dejavnikov. Usposabljanje za hitre menjave orodij je bilo uspešno izvedeno, saj je bilo precej notranjih korakov, oziroma operacij, pretvorjenih v zunanje, kar nam kaže tudi pregled dobljenih rezultatov meritev parametrov po vsaki menjavi na livarskem stroju (tabela 5). Pri tem je bil narejen popis in analiza procesov menjav orodij ter standardizacija procesov menjav za livarske in obrezovalne stroje, robotske roke, mazalne glave ter talilne peči. Prav tako je bilo uspešno izvedeno 5S čiščenje in urejanje delovnih mest ter vzpostavitev vizualnega managementa. Ob tesnem medsebojnem sodelovanju udeleženih delovnih timov, je bil narejen nabor petintridesetih izboljšav, od katerih je bila več kot polovica tudi vpeljanih.

Tabela 5: Pregled rezultatov meritev parametrov po menjavah na livarskem stroju

Izmerjeni parametri	1. menjava	2. menjava	3. menjava
celotni čas menjave ³ (s tehničnimi problemi)	390 min	130 min	-
celotni čas menjave (brez teh. problemov)	240 min	80 min	70 min
pot delavca – litje	300 m	130 m	130 m
pot delavca – štancanje	600 m	130 m	120 m
pot delavca – robot	300 m	90 m	80 m
celotna pot	1.200 m	350 m	330 m

Vir: MB-Tech, SMED Training, 2007

Poleg zmanjšanja časa menjav ter zmanjšanja poti delavcev, kot je prikazano v tabeli 5, je bila dosežena vzpostavitev timskega pristopa dela pri menjavah ter izboljšana varnost delavcev. To pomeni krajše in bolj zaščitene električne kable, izpopolnjeno ergonomijo, standardizirano orodje, vpeljavo hitrih priključkov na tlačnih orodjih ter označena in pregledna delovna mesta.

Zmanjševanje časa menjav je v nadaljevanju možno z intenzivnejšim pretvarjanjem notranjih korakov, oziroma operacij, v zunanje (vzpostavitev dostave predgretyh orodij na lokacijo menjave, izpopolnitev standardiziranih orodij in opreme, natančna opredelitev del, pooblastil in odgovornosti delavcev za celoten proces menjave), kakor tudi z učinki uvedbe standardizacije, metode 5S, vizualnega managementa ter izvedbo tehničnih izboljšav za preostalo postrojenje.

Nadaljevanje projekta mora potekati v smeri:

- pospešene izvedbe nalog glede na akcijski plan;
- obveščanja širšega kroga zaposlenih;
- izdelave delovne dokumentacije;
- usposabljanja delovnih timov za izvajanje menjav;
- vzdrževanja doseženih rezultatov na delavnici;
- dokumentiranja nadgradnje aktivnosti hitrih menjav orodij na preostalih livarskih strojih;
- zaznavanja odstopanj;
- izboljševanja procesov ob sprotnem reševanju problemov.

³ čas menjave od zadnjega kosa prejšnje serije do prvega narejenega kosa nove serije

6. ANALIZA REZULTATOV

V nalogi sem pokazal, da vpeljava metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v oskrbovalni verigi v avtomobilski panogi prinaša koristi pri odpravljanju izgub, oziroma potrat, zaradi zmanjšanja napak in okvar, preprečevanja prekomerne proizvodnje, optimiranja transporta in prevažanja, odpravljanja nepotrebne čakanja, zniževanja prevelikih zalog, odpravljanja nepotrebne gibanja delavcev ter optimiranja procesov litja in strojne obdelave.

Na področju urejenosti in čistoče delovnih mest je bil dosežen viden napredek, ki se ne kaže samo na zunaj, ampak je bil dosežen tudi premik v razmišljanju zaposlenih glede njihovega delovnega okolja in pomembnosti njihovega dela.

Napredek je bil dosežen tudi na področju obvladovanja kakovosti, saj se je stopnja za merjenje kakovosti izdelkov PPM⁴ za litje močno znižala, trend je pozitiven. Za strojno obdelavo je trend upadanja PPM manjši, zato bo potrebno tej problematiki v prihodnje posvetiti več pozornosti. Najbolj obetaven napredek pa se je pokazal v bistvenem zmanjšanju zalog nedovršene proizvodnje.

Če pogledam s pozitivne strani projekta, je uvedba metode 5S doprinesla k vizualizaciji proizvodnih procesov in s tem k večjemu razumevanju zaposlenih na učinke izboljšanja kakovosti. Več kot polovica projekta je že vpeljanega in z razširitvijo projekta na nivo celotne proizvodnje, kakor tudi na ostale proizvodne obrate, bo možno z minimalnim dodatnim trudom doseči največji učinek. Razne nepravilnosti in nevarnosti so bile s stališča varstva pri delu primerno označene in so sedaj v procesu dosledno upošteevane. Nivo zalog nedovršene proizvodnje je bil samo na pilotnem projektu znižan za šestdeset odstotkov.

Z negativne strani projekta bi poudaril pomanjkanje zaupanja v projekt, ki je bilo zelo izrazito na začetku uvajanja in je v neki meri še vedno prisotno. Problem vidim tudi v nepripravljenosti zaposlenih na spremembe, v pogostih organizacijskih spremembah, ki niso v konceptu s projektom, v netransparentni organizacijski strukturi, v premajhnem številu odgovornih ljudi za posamezne procese ter v opuščanju aktivnosti pred zaključkom projekta.

⁴ PPM (Pieces Per Million) – predstavlja merjenje kakovosti izdelkov, kjer delež sprejemljivih napak ne sme biti višji od dogovorjene vrednosti PPM, običajno ≤ 100 . Izračunamo ga kot kvocient števil slabih proizvodov in dobavljenih proizvodov pomnoženim z 10^6

Pri vpeljavi metode hitrih menjav orodij je bilo narejeno precej dokumentov, ki niso bili obnovljeni, ali niso več v uporabi. Zaradi neprimernega evidentiranja predstavljajo nevarnost za stabilnost procesov.

Vpeljava metod, kot so zapis vrednostnega toka produkta, 5S, hitra menjava orodij in celovito produktivno vzdrževanje, se izvajajo na pilotnih projektih. Razširitev na preostalo proizvodnjo, oziroma preostale proizvodne obrate, se ne more izvesti kar takoj in brez sprememb. Vsaka aktivnost, sprememba, izboljšava in terminski plan morajo biti usklajeni ter prilagojeni posamezni strukturi oziroma organizaciji. To predstavlja ključ do uspešno izvedenega projekta.

Na splošno lahko poudarim, da "Six Sigma Lean" projekt ni več čarobna beseda za podjetje in zaposlene. Skorajda vsak je seznanjen s pomenom zapisa vrednostnega toka produkta, 5S, metodo hitrih menjav orodij in celovitim produktivnim vzdrževanjem ter z njimi povezanimi aktivnostmi ter posledicami.

6.1 Analiza stanja projekta

Letni pregled statusa tekočih projektov poteka na rednih letnih srečanjih dobaviteljev pod okriljem organizatorja srečanja korporacije Wabco. Glavni poudarek je vsekakor na projektu Šest sigma vitke proizvodnje, kjer v prvem delu Wabco predstavi aktualno stanje in rezultate dela v svojih obratih, v drugem delu pa dobavitelji predstavijo svoje dosežke. Sledi povzetek in določitev smernic poteka projekta v prihodnje.

V preteklosti se je na teh srečanjih govorilo predvsem o tem, kako morajo dobavitelji doseči šest odstotno letno rast produktivnosti in zakaj le redki dobavitelji dosegajo petindevetdeset odstotno točnost dobav ter zakaj večina dobaviteljev ne izboljša kakovosti proizvodov, da bi konstantno dosegali mejo pod sto PPM. Vpliv filozofije vitkega razmišljanja (Lean Thinking) je prinesel veliko spremembo v načinu razumevanja procesov. Če želi Wabco doseči in celo preseči navedene strateške cilje, mora dobaviteljem tudi nekaj ponuditi in to je pravzaprav zgodba projekta Šest sigma vitke proizvodnje skozi celotno oskrbovalno verigo. Prihranki v stroških, prostoru in kapacitetah ne bodo ostali le pri Wabcu, ali njegovih kupcih, ampak tudi pri dobaviteljih. Danes že potekajo srečanja v smislu pregleda poteka projektov, analizi doseženih rezultatov ter določanju korakov za naslednje leto ob tem, da zahteve po letni rasti produktivnosti ostanejo, točnost dobav se poviša na osemindevetdeset odstotkov, kakovost proizvodov pa se mora približati meji stotim odstotkom (Zero PPM).

Dolgoročno bo Wabco sposoben hitrega odziva na zahteve svojih kupcev, lahko bo intenzivno osvajal najzahtevnejše trge, kot sta japonski in južno korejski, vendar pri

tem potrebuje enako stopnjo odzivnosti, zanesljivosti in najvišjo stopnjo kakovosti proizvodov s strani svojih dobaviteljev.

6.1.1 Pregled statusa projekta

Dve leti po začetni predstavitvi metodologije Šest sigma vitke proizvodnje in vpeljavi njenih principov v proizvodne procese podjetja, se že kažejo prvi pozitivni rezultati.

Pod okriljem Wabca in njegovih strokovnjakov, je bila izvedena delavnica za zapis vrednostnega toka produkta, celovito produktivno vzdrževanje, reševanje problemov na izvoru RCCA⁵ in izpopolnjen 8D⁶ sistem poročanja, delavnica za Kaizen s konzultanti iz japonskega instituta Shingijutsu ter delavnica za hitro menjavo orodij in 5S z nemško konzultantsko firmo MB-Tech. Ustanovljeni sta bili projektni pisarni LPO⁷ v obratih Litostroj v Ljubljani in Metal Cast v Benkovcu.

Zapis in analiza vrednostnega toka produkta je bila narejena za pilotno linijo S2, t.j. za proizvode iz družin ABS in QRV. V pripravi je druga faza zapisa prihodnjega stanja vrednostnega toka produkta, t.j. uvedba "Pull/Supermarket" sistema za pilotno linijo S2.

Izvedena je že bila razširitev 5S in aktivnosti hitrih menjav orodij na preostale livarske stroje tako v obratu Litostroj, kakor tudi v obratu Metal Cast, medtem ko je razširitev 5S in aktivnosti hitrih menjav orodij na strojni obdelavi v obeh obratih še vedno v teku. Usposabljanje delavcev za izvajanje aktivnosti 5S, hitrih menjav orodij in celovitega produktivnega vzdrževanja izvajajo člani projektnih pisarn. Pod njihovim okriljem pa teče naprej tudi projekt izboljšanja kakovosti in kapacitet za pilotno linijo S2 in to v Ljubljani za proizvode iz družine ABS ter v Benkovcu za proizvode iz družine QRV.

Glede na analizo zapisa vrednostnega toka produkta, poteka na logistični ravni in ob sodelovanju projektnih pisarn optimizacija logističnih parametrov za linijo S2. Gre za usklajevanje dobavnih časov (Replenishment Time), Kanban količin ter pakirnih planov, oziroma pakirne embalaže (Rounding Values), ki je specifična znotraj Wabcovega proizvodnega sistema in kroži med vsemi Wabcovimi obrati in dobavitelji.

Usklajevanje dolgoročne prodajne pogodbe (Long Term Agreement LTA) je predmet pogajanja med vodstvom obeh družb in je še vedno v delu.

⁵ RCCA (Rout Cause and Corrective Action Process) – reševanje problemov na izvoru s takojšnjimi rešitvami

⁶ 8D Report – poročilo je orodje za reševanje problema reklamacije v osmih točkah

⁷ LPO (Lean Promotion Office) – glavna pisarna projekta Šest sigma vitke proizvodnje

Presek stanja projekta Šest sigma vitke proizvodnje in izvedenih aktivnosti, je prikazan na sliki 22.

Slika 22: Kronološki pregled uvedbe projekta Šest sigma vitke proizvodnje

Julij 2005	predstavitve projekta dobaviteljem
Oktober 2005	usposabljanje projektnih timov vseh dobaviteljev
December 2005	uvodna predstavitev projekta v podjetju
Marec 2006	Kaizen in SMED delavnica s konzultanti iz Japonske
Junij 2006	zapis vrednostnega toka za pilotno linijo
November 2006	Šest sigma delavnica z Wabco konzultanti
December 2006	pregled poteka projekta – Supplier Day
Januar 2007	5S in SMED delavnica z MB-Tech konzultanti
Februar 2007	uvajanje SMED aktivnosti v obratih Litostroj in MC
Marec 2007	uvajanje TPM, 5S, Kaizen, zap.vred.toka v Litostroju
April 2007	uvajanje TPM, 5S, Kaizen, zap.vred.toka v MC
Maj - Avgust 2007	2. faza uvajanja 5S – strojna obdelava
November 2007	TPM delavnica, uvedba RCCA analize
Januar 2008	pregled poteka projekta – Supplier Day

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

6.1.2 Pregled ciljev in dosežkov

Po uvedbi metodologij hitrih menjav orodij, 5S in celovitega produktivnega vzdrževanja v proizvodna obrata v Ljubljani in v Benkovcu, so se proti koncu lanskega leta že začeli kazati prvi učinki.

Z uvedbo metod 5S in hitrih menjav orodij je bila dosežena standardizacija postopkov, delovnih mest ter pripomočkov pri menjavah orodij, vizualizacija ciljev in akcijskih planov za doseganje ciljev v proizvodnji na oglasnih tablah pri strojih in v projektnih pisarnah. Postavljene so bile informacijske točke za kratke delovne sestanke (Lean Meeting Point) sredi območja livarne in sredi območja strojne obdelave.

Metodi 5S in hitra menjava orodij sta vplivali tudi na zaloge nedovršene proizvodnje za proizvode iz družine ABS, saj so se znižale iz enomesečne na dvotedensko

količino in to v roku treh mesecev po izdelavi zapisa vrednostnega toka produkta. Povečala se je učinkovitost procesa zaradi preventivnih akcij na strojni obdelavi, saj je bilo doseženo petdeset odstotno zmanjšanje zastojev v treh mesecih.

Uvedba plana celovitega produktivnega vzdrževanja na strojni obdelavi za družino ABS v Ljubljani in za družino QRV v Benkovcu, je bistveno pripomogla k izboljšanju in poenostavitvi preventivnega vzdrževanja.

Pri spremljanju poslovanja proizvodnje se izvajajo redne revizije, na podlagi katerih se izdelajo akcijski plani za doseganje produktivnosti, kakovosti, urejenosti delovnih mest, ergonomije in čistoče. Poročanje poteka bodisi dnevno, tedensko, mesečno ali letno, kjer so v obliki tabele ključnih podatkov (Dashboard) predstavljena odstopanja od zastavljenih ciljev, aktivnosti za odpravo odstopanj, terminski plan aktivnosti ter odgovorna oseba. Poročila prejema poleg managementa tudi kupci, oziroma njihova ekipa projektne pisarne ter po potrebi lokalna skupnost, predvsem v zvezi z varovanjem okolja.

ABC analize se dosledno izvajajo, parametri za merjenje uspešnosti dobaviteljev in spremljanje procesov so natančno določeni in se redno spremljajo. Ti parametri so izmet, stroški reklamacij, točnost dobav, obračanje zalog, zniževanje stroškov ter zadovoljstvo kupca, ki sem jih podrobno predstavil v poglavju 6.1.4. Projektni vodje so zadolženi za spremljanje svojih pozicij, redno poročanje ter organiziranje tedenskih sestankov z vodji sektorjev in oddelkov (litje, mehanska, strojna in kemična obdelava, kontrola kakovosti ter odprema), kjer pregledajo odprte delovne naloge in tabelo ključnih podatkov (Dashboard), kot je prikazano na sliki 23 poleg parametrov za merjenje uspešnosti.

Slika 23: Parametri za merjenje uspešnosti dobaviteljev in tabele ključnih podatkov



Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

Pozitivni trendi projekta se kažejo tudi v primerjavi doseženih rezultatov z nekaterimi zastavljenimi cilji na začetku projekta. Število reklamacij se je v enem letu skoraj prepolovilo, trend upadanja PPM je dober, vendar bo potrebno še mnogo truda za doseg ciljne vrednosti. Točnost, oziroma razpoložljivost dobav, se izboljšuje, opazni so premiki na bolje. Tudi trend koeficienta obračanja zalog je pozitiven in je na dobri poti za doseg cilja. Primerjava doseženih rezultatov s cilji projekta je prikazana v tabeli 6.

Tabela 6: Primerjava doseženih rezultatov s cilji projekta

Parametri	2006	2007	Cilj
Spremljanje izmeta (PPM)	9.300	4.200	500
Točnost dobav (%)	47	66	98
Razpoložljivost dobav (%)	59	82	100
Koeficient obračanja zalog	53	49	35

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

6.1.3 Sistem medsebojne komunikacije

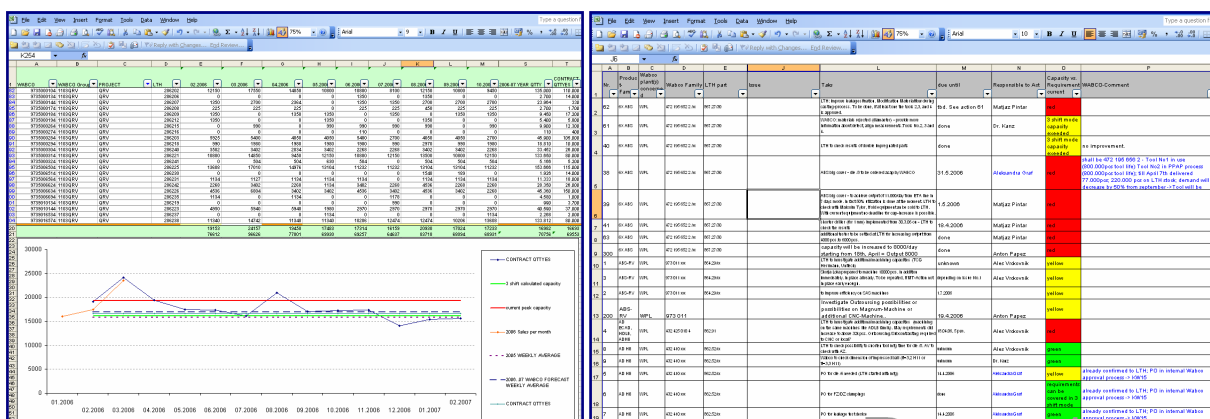
Vzporedno z aktivnostmi na projektu Šest sigma vitke proizvodnje, je bil na logistični ravni razvit sistem medsebojne komunikacije SIOP⁸, ki zajema enoten pregled aktualnih naročil, pregled razpoložljivih proizvodnih kapacitet ter pregled poteka transportov. Primer posameznih izsekov SIOP tabele je prikazan na sliki 24.

Wabco mesečno redno pošilja napoved količin preko sistema elektronske izmenjave podatkov EDI⁹ v TCG Unitech LTH-jev informacijski sistem za eno leto vnaprej. Vsak drugi teden v mesecu pa poteka SIOP telefonska konferenca med proizvodnimi obrati Wabca v Nemčiji, Angliji, na Nizozemskem, Poljskem in Kitajskem ter proizvodnimi obrati TCG Unitech LTH-ja v Škofji Loki, Ljubljani in Benkovcu. Namen telefonske konference je pregled stanja naročil za tri do šest mesecev vnaprej ter razpoložljivih kapacitet, morebitna odstopanja dobav zaradi povečanih, oziroma zmanjšanih naročil na eni strani, ali zaradi nastalih problemov v proizvodnji na drugi strani. Obravnavajo se aktualni logistični problemi, ki nastanejo zaradi zamud pri dobavah, katerih razlogi so lahko nepravočasna naročila proizvodov in orodij, reklamacije, zamude v proizvodnji ali zamude prevoznikov. Dan po telefonski konferenci, odgovorna člana obeh SIOP ekip pripravita akcijski plan za odpravo tekočih problemov. Aktivnosti iz akcijskega plana so prav tako predmet obravnave na naslednji telefonski konferenci.

⁸ SIOP (Supplier Information Operational Process) – sistem medsebojne komunikacije je razvila ekipa strokovnjakov iz podjetij TCG Unitech LTH in Wabco

⁹ EDI (Electronic Data Interchange) – elektronska izmenjava podatkov

Slika 24: SIOP tabela s pregledom napovedanih količin in akcijskim planom



Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

Osnovni namen sistema SIOP je bil doseči:

poenotenje preglednic – napovedane potrebne količine so bile znotraj Wabca različno utemeljene, v uporabi je bilo več različnih tabel in preglednic, na katerih se podatki niso ujeli, ali niso bili pravočasno posodobljeni. Zato je prihajalo do pogostih nesporazumov in slabe volje na obeh straneh. Problem je bil še poudarjen, kadar so se na odgovornih mestih zamenjali sogovorniki, ki kot novinci še niso imeli pregleda nad celotno situacijo;

poenostavitev naročanja – proizvodi, ki niso zavedeni kot kanban artikli, so bili v preteklosti različno obravnavani v posameznih Wabcovih obratih in s tem drugače razumevani na strani TCG Unitech LTH-ja. Šlo je predvsem za maloserijske proizvode in rezervne dele. Ker je za Wabco trg rezervnih delov na globalnem nivoju izredno pomemben, je tudi na tem področju prihajalo do mučnih in stresnih situacij. Pogosto je prihajalo do preplaniranja proizvodnje in prekinitve večjih serij, kar je na obeh straneh prinašalo obremenitve proizvodnih kapacitet in nepotrebne stroške. Problemi so se blažili s povečevanjem zalog, kar pa je bilo v popolnem nasprotju s principi vitke proizvodnje. Povečevalo se je tudi število reklamacij in odzivni čas odpravljanja napak;

vzpostavitev stalnih ekip – ekipe na obeh straneh bi redno komunicirale med seboj na podlagi istih podatkov in povratnih informacij, da se ne bi več dogajalo navzkrižno pridobivanje podatkov in navzkrižno dajanje različnih povratnih informacij;

uskladitev pakirnih planov – z razvojem novih proizvodov, se je razvijala tudi pakirna embalaža, ki je specifična znotraj Wabcovega proizvodnega sistema in kroži med vsemi Wabcovimi obrati in dobavitelji. Pogosto se je dogajalo, da pakirni plani s strani Wabca niso bili natančno predpisani, ali pa je določenih delov pakirne embalaže, kot so pregrade, pokrovi in galvano košare različnih dimenzij, zmanjkalo v

tokokrogu. V takih primerih je bil dobavitelj primoran uporabiti drugačno vrsto embalaže, kar je vodilo do odstopanj dobavljenih količin, zmede v sistemu, včasih pa celo do poškodb med transportom.

Po vzpostavitvi SIOP sistema v prakso, sem ugotovil naslednje prednosti:

univerzalna preglednica podatkov: v vseh obratih znotraj oskrbovalne verige, je v uporabi samo ena in edina SIOP tabela, ki jo Wabco uporablja napram svojim kupcem, TCG Unitech LTH pa pri svojih dobaviteljih. SIOP tabela je medsebojno sproti ažurirana na mesečni ravni, v kateri lahko vsak avtoriziran uporabnik dobi podatke o napovedanih količinah in trendih za eno leto vnaprej, preteklih dobavljenih količinah, kapacitetah in vrsti strojev, morebitnih odstopanj dobav zaradi prevelikih naročil, ali okvar strojev, kodnem sistemu označevanja artiklov, pakirnih količinah ter aktivnostih v akcijskih planih;

redna komunikacija: redna medsebojna komunikacija pomeni, da je termin telefonske konference določen mesečno vedno ob istem času. Vsi udeleženci se morajo na konferenco pravočasno pripraviti, da lahko med pogovorom operirajo s konkretnimi podatki in rešitvami;

odgovornosti in pooblastila udeležencev v procesu: odgovornosti in pooblastila obeh ekip so natančno določena. Člani ekip so predstavniki iz proizvodnje, logistike in službe za kakovost, da je dosežen visok nivo koordiniranja aktivnosti, kakor tudi obojestranski pretok informacij. Člani SIOP ekip so praviloma soudeleženi pri raznih drugih projektih, kot so prenos proizvodnje posameznih družin izdelkov iz ene na drugo lokacijo, pri zagonu novih projektov v serijsko proizvodnjo SOP¹⁰, pri namestitvah novih proizvodnih kapacitet, itd;

umirjeno medsebojno komuniciranje: ni več pogostih izrednih ukrepov in akcijskih planov, delo je manj stresno, zaposleni pa lahko posvetijo več časa svojemu operativnemu delu;

pregledno planiranje proizvodnje: planiranje proizvodnje je postalo lažje zaradi natančnejših podatkov o dejanskih potrebnih količinah, kakor tudi o maloserijskih proizvodih. Ni več pogostih prekinitev serijske proizvodnje, posledično se je zmanjšala zaloga nedokončane proizvodnje za velikoserijske proizvode in končna zaloga maloserijskih proizvodov. Večja je preglednost in učinkovitost reševanja reklamacij;

urejeno stanje s pakirno embalažo: dobava pakirne embalaže je enakomernejša zaradi transparentnega pregleda nad naročili ter usklajenimi pakirnimi plani. Do

¹⁰ SOP (Start of Production) – začetek serijske proizvodnje

problemov pomanjkanja pakirne embalaže ne prihaja več, proizvodnja ni več pod pritiskom kam in kako zlagati končne izdelke, na strani logistike pa ni več večjih količinskih odstopanj zaradi napačnih pakirnih planov;

naročanje tlačnih orodij: zaradi dolgotrajne izdelave tlačnih orodij in procesa potrjevanja vzorcev, ki lahko traja več mesecev, so bile tudi na področju naročanja ponovitvenih tlačnih orodij narejene nekatere spremembe. Na podlagi SIOP tabele se lahko natančno spremlja že narejene strele na obstoječem orodju ter s pomočjo prihodnjih napovedi oceni predvideni čas za novo ponovitevno orodje. Stroški izdelave so dogovorjeni za eno leto vnaprej, kakor tudi čas potrjevanja vzorcev. S procesom vitkega naročanja tlačnih orodij je prihranjeno dodatno delo s pripravami komercialnih ponudb, orodjarna ima vnaprej pripravljen plan naročanja orodij, službe za kakovost pa so dovolj zgodaj seznanjene, kdaj lahko pričakujejo vzorce za testiranje in overovitev.

6.1.4 Parametri za merjenje uspešnosti dobaviteljev

Za doseganje proizvodnih ciljev je potrebno kaj več kot samo proizvajanje različnih vrst proizvodov v določenih količinah. Zato je Wabco glede na principe Šest sigma vitke proizvodnje in v sodelovanju s svojimi glavnimi strateškimi kupci in dobavitelji razvil sistem kakovosti proizvodov, obvladovanja ciljnih stroškov in točnosti dobav QCD¹¹. To pomeni, zahteve po obvladovanju kakovosti, stroškov in dobav. S tem sistemom lahko Wabco redno ocenjuje in spremlja uspešnost dobaviteljev in njihovih dobav z različnimi parametri, ki so že prilagojeni najnovejšim strategijam nastopa na vseh globalnih trgih, vključno z najzahtevnejšima japonskim ter južnokorejskim trgom. Pomembno je, da vidik varnosti ni bil in ne sme biti zapostavljen.

Parametri za merjenje uspešnosti dobaviteljev (Supplier Score Card Indicators SSCI) v sklopu sistema QCD se izračunavajo glede na dosežene rezultate poslovanja in se na koncu ovrednotijo. Število doseženih točk pa pokaže stopnjo uspešnosti oziroma rang dobavitelja.

V sklopu metodologije Šest sigma vitke proizvodnje je bilo razvito šest ključnih parametrov za merjenje uspešnosti dobaviteljev:

1. spremljanje izmeta PPM – Quality Defect Rate ($\text{PPM} = \frac{\text{št. reklamiranih kosov}}{\text{št. dobavljenih kosov}} \cdot 10^6$), prikazano v prilogi 23;
2. spremljanje reklamacij – Quality Incident Rate (delež reklamacij (%) = $\frac{\text{št. reklamacij dobavitelja}}{\text{št. dobav}} \cdot 100$), prikazano v prilogi 24;
3. točnost dobav – Fill Rate (točnosti dobav (%) = $\frac{\text{dobave na dan natančno}}{\text{vse prezgodnje dobave}} \cdot 100$), prikazano v prilogi 25;

¹¹ QCD (Quality Requirements, Cost Containment Targets, Customer Delivery Expectations) – sistem kakovosti proizvodov, obvladovanja ciljnih stroškov in točnosti dobav

4. koeficient obračanja zalog – Inventory Turnover (ITO = letna količina / vrednost zaloge), prikazano v prilogi 26;
5. zniževanje stroškov – Cost Reduction (stopnja zahtevanega popusta kupca = % znižanja ali povišanja cen dobavitelja), prikazano v prilogi 27;
6. sposobnost dobavitelja (indikator osebne ocene), prikazano v prilogi 28.

Vsi parametri se redno vrednotijo, aktualno stanje in spremljanje le-teh pa je vsakemu avtoriziranemu dobavitelju vedno na razpolago na Wabcovi spletni strani.

6.1.5 SWOT analiza projekta

Avtorji, ki so se ukvarjali z razvijanjem vedno novih prijemov za doseganje čim bolj učinkovitega poslovanja, so razvili različna analitična orodja, ki vodstvu in strateškim načrtovalcem pomagajo spoznavati in analizirati poslovne probleme. Mednje spadajo analiza SWOT, portfeljska analiza in analiza na podlagi dodane vrednosti.

Celovita ocena projekta predstavlja analizo preteklih in sedanjih podatkov in informacij, ki se nanašajo na spoznavanje in analiziranje poslovnih ter razvojnih problemov v prihodnosti. Za razumevanje priložnosti panožnega okolja in oceno groženj konkurence ter za pridobitev strukturiranega vpogleda v lastne prednosti in slabosti, sem izvedel SWOT analizo. Gre za analizo prednosti, slabosti ter poslovnih priložnosti in nevarnosti, s katero na pregleden in strukturiran način prikažemo celovito oceno projekta. Zbirna ocena glavnih prednosti in slabosti ter poslovnih priložnosti in nevarnosti projekta Šest sigma vitke proizvodnje je prikazana v tabeli 7. Z analizo notranjih in zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na uspešnost sodelovanja z glavnim strateškim kupcem Wabco, sem prišel do izhodišč, s katerimi sem lahko opredelil glavne prednosti in slabosti projekta, hkrati pa tudi glavne priložnosti in nevarnosti, povezane z medsebojnim odnosom.

Tabela 7: SWOT analiza projekta

Prednosti – S	Slabosti – W
• redno in sistematično spremljanje rezultatov; • izvajanje preventivnega vzdrževanja namesto kurative; • multidisciplinaren pristop k reševanju problemov (projektni vodja izbere ekipo z različnih področij, npr. livarskega tehnologa, kontrolorja kakovosti, tehnologa strojne obdelave ali komercialista); • bolj sproščeno delovno vzdušje in medsebojna komunikacija; • zastavljeni cilji so pregledni, zaposleni so z njimi seznanjeni; • vizualizacija in preglednost delovnih mest; • podpora pri Wabcu.	• zamenjava pilotnega projekta iz prvotne družine proizvodov AD na linijo S2 (družini ABS in QRV); • večmesečna prezasedenost razpoložljivih proizvodnih kapacitet v času uvajanja pilotnih projektov je slabo vplivala na potek projekta; • premajhna usmerjenost zaposlenih k izvajanju aktivnosti na projektu zaradi preobremenjenosti z rednimi delovnimi aktivnostmi; • usmerjenost v inovativne rešitve je prenizka, saj sistem stalnih izboljšav še ni vzpostavljen; • še vedno preveč nejasnosti pri delitvi odgovornosti med organizacijskimi nosilci; • ne vključevanje projekta Šest sigma vitke proizvodnje v ostale projekte, ni sinergije.
Priložnosti – O	Nevarnosti – T
• razširitev projekta na ostale obrate znotraj TCG grupacije in izkoristiti pozitivne učinke projekta tudi pri ostalih kupcih (znižanje zalog nedovršene proizvodnje, zmanjšanje števila reklamacij, povečanje točnosti dobav); • povečanje ugleda pri ostalih kupcih; • obvladovanje procesov tudi v času slabe gospodarske rasti zaradi standardiziranega dela; • prednost pri pridobivanju novih in najzahtevnejših produktov višjega cenovnega razreda; • možnost sledenja hitro spreminjajočim se željam in zahtevam kupcev.	• premajhno posvečanje projektu s strani vodstva, zato grozi upočasnitev ali zastoj projekta; • znotraj grupacije ni postavljenega koordinatorja za projekt, zato aktivnosti pri vpeljavi projekta v preostale obrate niso usklajene; • slaba komunikacija med oddelki in obrati; • obstoječ informacijski sistem ne sledi več potrebam sodobnega poslovanja; • prevelik poudarek vpeljevanju projekta v proizvodnjo in premalo pozornosti namenjene preostalim procesom.

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

6.1.6 Kaj bi popravili, če bi projekt izvajali še enkrat

Osebnost sem prepričan, da je pred začetkom uvajanja projekta, potrebno management prepričati o pomenu in dolgoročnih prednostih takega projekta za podjetje. V primeru, ki sem ga opisal, se to ni zgodilo, zato obstaja nevarnost, da bo projekt izgubil na veljavi.

Zaradi boljše koordinacije projekta med posameznimi livarnami znotraj TCG grupacije, bi bilo potrebno določiti glavnega vodjo projekta za uvedbo Šest sigma vitke proizvodnje in to ne samo v pilotske obrate v Nemčiji ter v Ljubljani in Benkovcu, temveč tudi v preostale livarne v Avstriji, Škofji Loki in v Makedoniji.

Da bi se lahko aktivnosti vpeljave pilotskega projekta razširile na ostalo proizvodnjo in poslovanje, je nujno potrebno sistematično usposabljanje zaposlenih, oziroma skupin, zaposlenih po posameznih področjih delovanja. V času trajanja projekta še ni bil narejen program usposabljanja zaposlenih (Six Sigma Lean Certification), zato obstaja nevarnost zamiranja aktivnosti na projektu.

Za uspešno uveljavljanje novih metod organizacije dela je značilno, da je podjetje brezpogojno prisiljeno razmišljati o spremembah, če hoče preživeti. Ker pa vitka proizvodnja zahteva dolgotrajen proces spremembe načina razmišljanja in delovanja, je popolnoma neprimerna za rešitev v sili. Samo spremeniti organizacijo dela z uvedbo delovnih skupin in uvesti krožke kakovosti, da bi izboljšali proizvodni proces, je premalo za korenite spremembe. Kdor bi želel realizirati vitko proizvodnjo pa pri tem obstane na pol poti, naj se je raje ne loti. Zato mora imeti podjetje pri tem zelo jasno določeno vizijo in cilje, če hoče ostati konkurenčno. Predvsem pa morajo biti vsi, tako vodstvo, kot zaposleni, temeljito seznanjeni z novimi metodami, kako funkcionirajo in kako jih prilagoditi in vpeljati v procese, predvsem pa morajo biti pripravljeni tudi na vse možne neprijetnosti in težave, ki jih vitka proizvodnja prinaša. Popolnoma se spremeni način odločanja, kjer ne vlada več klasična hierarhija funkcijske organiziranosti, ampak se aktivnosti in odgovornosti prenesejo na zaposlene, tako, da vsak posameznik po najboljših močeh in čeprav z majhnimi izboljšavami, pripomore k celotnemu uspehu podjetja. Pri tem pa jim mora vodstvo nuditi vso podporo, da je lahko vitka proizvodnja resnično sistem medsebojnih obveznosti in zaupanja.

6.2 Splošne smernice za uporabo metodologije v drugih podjetjih

Tako metodologiji vitka proizvodnja, kot Šest sigma sta bili v zadnjih dvajsetih letih že dodobra preizkušeni in rezultati praviloma kažejo na bistvena izboljšanja kakovosti, zvišanja produktivnosti, prihranke v stroških ter izkoristke razpoložljivih kapacitet. Medtem, ko je Šest sigma zelo učinkovito analitično orodje za odpravo ali zmanjšanje odstopanj skozi oskrbovalno verigo, pa vitka proizvodnja ni orodje, ampak je filozofija, oziroma način razmišljanja, osredotočen na odpravo potrat in motenj, da bi lahko procesi čim bolj nemoteno tekli, to pomeni, delati več z manj, torej z manj časa, zalogami, prostora, človeškimi viri in finančnimi sredstvi. Vendar ima uporaba samo enega, ali samo drugega principa, omejitve. Šest sigma z odpravljanjem napak izboljšuje kakovost, a ne optimira pretoka procesov, medtem, ko vitka proizvodnja ne

upoštevata pristopa statističnih orodij za boljšo sposobnost procesov. Zategadelj se v svetu vedno bolj uveljavlja uporaba obeh pristopov v integriran sistem, saj drug drugega dopolnjujeta. Tak pristop k izboljšanju procesov pa vključuje:

- modeliranje procesov v oskrbovalni verigi;
- izvedbo vitkih principov na začetku in s tem potreben zagon projektu, v nadaljevanju pa uporabo Šest sigma orodij za reševanje zahtevnih problemov;
- prilagoditev vsebine programa glede na potrebe posameznega podjetja in na morebitne že vpeljane posamezne elemente obeh metodologij.

Z uporabo metodologije Šest sigma vitke proizvodnje se zavežemo k odpravljanju potrat, poenostavitvi postopkov in pospeševanju proizvodnje. S tem dosežemo večje zadovoljstvo pri kupcih zaradi višje stopnje kakovosti, krajših dobavnih rokov in povečane prilagodljivosti njihovim zahtevam. K zadovoljstvu managementa pripomore zmanjšanje zalog nedovršene proizvodnje ter boljša delovna klima med zaposlenimi, ki tudi z lastnim angažiranjem pripomorejo k izboljšanju delovnih pogojev in konkurenčnosti, s tem pa k večji varnosti delovnih mest.

Bolj zgovorne podatke pa povedo nekateri primeri iz prakse¹²:

- GE Aircraft, proizvajalec letalskih motorjev: 33% izboljšanje ITO, 35% povečanje produktivnosti, 28% izboljšana kakovost, 17% manjši delež dela delavca/motor;
- Autoliv, vodilni svetovni proizvajalec varnostnih pasov in varnostnih blazin za avtomobile: v triletnem obdobju je bila točnost dobav izboljšana za 12%, zmanjšanje reklamacij kupcev za 362%, zmanjšanje medfaznih zalog za 330%;
- Celestica, proizvajalec elektronskih komponent: povečanje izkoriščenosti prostora za 34%, zmanjšanje časa nastavitvev za 85%, zmanjšanje izmeta za 66%, skrajšanje dobavnih rokov za 71%;
- proizvajalec sklopov za letalsko industrijo: 15% povečanje produktivnosti, skrajšanje poti delavcev za 35 km, 60% zmanjšanje časa menjav; zmanjšanje časa nastavitvev za 75%, 25% povečan izkoristek strojev;
- proizvajalec medicinske opreme: zmanjšanje medfaznih zalog za 80%, zmanjšanje varnostne zaloge iz 5 dni na 1 dan; zmanjšanje stroškov nadurnega dela za \$31.000;
- proizvajalec titanovih produktov: 83% zmanjšanje časa menjav; 18% povečanje produktivnosti.

¹² vir Lean Plus

7. ZAKLJUČEK

Namen naloge je bil proučiti možnosti uporabe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v oskrbovalni verigi, medtem, ko je bil cilj naloge prikazati, kakšne koristi prinaša uporaba te metodologije proizvodnemu podjetju v avtomobilski industriji.

V nalogi sem predstavil možnosti prenove poslovanja in priložnosti, ki se ponujajo na področju uvedbe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje v livarskem podjetju kot dobavitelju globalnim strateškim partnerjem. Izpostavil sem načine, metode in orodja ter sodobno razmišljanje, ki ga predstavlja vodilni svetovni proizvajalec zavornih sistemov za tovorna vozila in avtobuse znotraj avtomobilske oskrbovalne verige. Pokazal sem, da uvedba metodologije Šest sigma vitke proizvodnje ne pomeni samo izboljšanja poslovanja in optimiranje proizvodnih procesov v samem podjetju kot dobavitelju, temveč predstavlja precej širši pojem znotraj celotne oskrbovalne verige, ki zajema tako spremembe v poslovnih procesih, kot spremembe v organizaciji in kulturi, medsebojni komunikaciji, strateškemu managementu in managementu obvladovanja sprememb.

Glavne ugotovitve, do katerih sem prišel v času izvajanja projekta Šest sigma vitke proizvodnje so:

1. metodi vitka proizvodnja in Šest sigma nista le teoretična modela, ampak sta kot modela, združena v praksi, izjemno učinkovita pri izboljšanju kakovosti, zvišanju produktivnosti in izkoristkov razpoložljivih kapacitet ter nižanju stroškov;
2. vpeljava metodologije Šest sigma vitke proizvodnje prinaša poleg vizualizacije proizvodnih procesov tudi koristi pri odpravljanju izgub, oziroma potrat, zaradi zmanjšanja napak in okvar, preprečevanja prekomerne proizvodnje, optimiranja transporta in prevažanja, odpravljanja nepotrebne čakanja, zniževanja prevelikih medfaznih zalog, odpravljanja nepotrebne gibanja delavcev ter optimiranja procesov litja in strojne obdelave;
3. z zmanjševanjem medfaznih zalog se povečuje učinkovitost reševanja reklamacij, obenem se zmanjšuje tudi njihovo število in pa neposredni stroški, ki so povezani z odpravljanjem napak;
4. uvedba sistema medsebojne komunikacije SIOP je bistveno izboljšala pretok informacij, kakor tudi medsebojne odnose med posameznimi proizvodnimi obrati Wabca na eni ter TCG Unitech LTH-ja na drugi strani;
5. premajhno posvečanje projektu s strani vodstva in premajhna usmerjenost zaposlenih k izvajanju aktivnosti na projektu, zaradi preobremenjenosti z rednimi delovnimi nalogami, lahko ogrozi nadaljnji potek projekta, ali celo povzroči njegovo ustavitev;
6. izrazito se kaže potreba po uvedbi novega informacijskega sistema, saj obstoječ sistem ne sledi več potrebam sodobnega poslovanja.

Značilnosti stanja v slovenskih podjetjih so v tem, da vsi vse vemo, kako je treba delati s kakovostjo, imamo ISO standarde, imamo razne metode, kot so uporaba 20 ključev, Kaizen, celovit management kakovosti, celovito produktivno vzdrževanje ipd., a se v praksi dogaja, kot da se ni nič zgodilo. Sama vpeljava informatike v podjetja, npr. v nov informacijski sistem pa tudi ni dovolj, če pred tem ne optimiramo procesov. V času gospodarske rasti podjetja na splošno dobro poslujejo in se večinoma ne posvečajo sodobnejšemu razmišljanju, celovitejšemu reševanju problemov in izboljšanju medčloveških odnosov ter odnosa do dela. Za to enostavno ni ne časa, ne volje, ne energije. Redki so primeri slovenskih proizvodnih podjetij, ki so vpeljala principe vitke proizvodnje in Šest sigma v svoje procese in, ki se resnično zavedajo pomena kakovosti in s tem prihranka stroškov. Tudi recesija jim ne predstavlja ovire za njihovo nemoteno delo in nadaljnji razvoj.

Slovenska podjetja so pri vpeljavi novih informacijskih tehnologij ter orodij za izboljšanje in optimiranje procesov od poslovno informacijskih sistemov (Enterprise Resource Planning ERP) do celovitega managementa kakovosti, celovitega produktivnega vzdrževanja, proizvodnje ob pravem času, Kanban, Kaizen, itd., še vedno deset do petnajst let za razvitim zahodnim svetom tako po načinu razmišljanja, kakor tudi po finančnih zmožnostih za investicije v omenjene tehnologije. Časovni zaostanek se delno zmanjšuje z investiranjem v nove stroje in naprave, konkurenčnost pa si povečujejo z izvirnostjo, inovativnostjo in iznajdljivostjo pri poslovanju. A vse to vendarle ni dovolj za vzdrževanje koraka z razvitim svetom, kjer trije medsebojno povezani elementi, kot so:

1. dobro zastavljena strategija in program s sposobnim vodstvom na čelu,
2. neprestano vlaganje v razvoj novih produktov in tehnologij,
3. intenzivno uvajanje modernih poslovno informacijskih sistemov ter metodologij za obvladovanje procesov,

predstavljajo trdne temelje za možnost hitrega odzivanja in prilagajanja na vedno večje zahteve kupcev, oziroma trga.

Vse omenjene spremembe in pritiski silijo podjetja, da se lotijo procesa prenove poslovanja. V praksi je poznanih več pristopov izboljševanja delovanja podjetja, od Toyotinega proizvodnega sistema, vitke proizvodnje, do celovitega managementa kakovosti, proizvodnje ob pravem času, metode Šest sigma, prestrukturiranja in inoviranja. Toda kljub temu ostajajo podjetja še naprej visoko birokratizirana. V njih veljajo stroga pravila in norme, po katerih se morajo zaposleni pri svojem delu dosledno ravnati. Vodilni ohranjajo zelo formalno organizacijo in avtoriteto položaja, ki privede do neučinkovitega poslovanja in nezadovoljstva zaposlenih. Taka organizacija potrebuje prenovo procesa poslovanja, pri čemer je nujno, da se spremeni tudi organizacijska struktura. Iz stroge funkcijske ali centralizirane strukture se mora preoblikovati v procesno ali decentralizirano strukturo. Poudarek mora biti na uveljavljanju timskega dela, pooblašcanju zaposlenih ter vzpostavitvi procesnih

povezav med oddelki in podjetji, ki temeljijo na uporabi najsodobnejših informacijskih tehnologij.

Če je kakovost igrala prednostno vlogo v osemdesetih letih prejšnjega stoletja, reinženiring procesov v devetdesetih, hitrost in odzivnost na trgu pa po letu dvatisoč, bo v naslednjih desetih letih igrala ključno vlogo prav ekologija, saj s slabo kakovostjo in izmetom, neoptimiranimi in neobvladovanimi procesi ter zastarelo informacijsko tehnologijo prispevamo k večjemu onesnaževanju okolja; potrebna je dodatna energija, dodatni transporti, dodatne surovine in materiali, na drugi strani pa so kapacitete strojev in ljudi slabo izkoriščene.

8. LITERATURA IN VIRI

Literatura

1. Barratt Mark: Understanding the Meaning of Collaboration in the Supply Chain, Supply Chain Management: An International Journal 9(1), 2004, str. 30-42.
2. Beamon Benita M.: Measuring Supply Chain Performance: International Journal of Operations and Production Management 19(3), 1999, str. 275-292.
3. Bertrand Kate, O'Neal Charles: Developing a Winning J.I.T. Marketing Strategy: the Industrial Marketer's Guide. New Jersey: Prentice Hall, 1991, 224 str.
4. Bizjak Franc, Petrin Tea: Uspešno vodenje podjetja. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 1996, 314 str.
5. Bosilj Vukšić Vesna, Indihar Štemberger Mojca, Jaklič Jurij, Kovačič Andrej: Assessment of E-Business Transformation Using Simulation Modelling: Simulation 78(12), 2002, str. 731-744.
6. Burt N. David, Pinkerton L. Richard: A Purchasing Manager's Guide to Strategic Proactive Procurement. New York: AMACOM, 1996, 319 str.
7. Chan T.S. Felix, Qi H.J.: An Innovative Performance Measurement Method for Supply Chain Management. Supply Chain Management: An International Journal, 8(3), 2003, str. 209-223.
8. Choy K. Leong, Lee W.B., Lo Victor: Development of a Case Based Intelligent Customer–Supplier Relationship Management System. Expert System With Applications, 25(1), 2003, str. 87-100.
9. Cox Andrew, Chicksand Lorna, Ireland Paul: The E-business Report. Boston, MA: Earlsgate Press, 2001.
10. Dimovski Vlado, Škerlavaj Miha, Indihar Štemberger Mojca, Škrinjar Rok: Procesna organiziranost–element uvajanja učeče se organizacije: Zbornik posvetovanja, Dnevi slovenske informatike 2005, Portorož, 13.-15.4., Informatika kot temelj povezovanja, str. 39-45
11. Dornier Philippe Pierre, Fender Michel: La logistique global. Paris: Editions d'Organisation, 2001, 463 str.
12. Forrester Jay W.: Industrial Dynamics: a Major Breakthrough for Decision Makers, Harvard Business Review, 1958, 36(4), str. 37-66.
13. Ganeshan Ram, Terry P. Harrison: An Introduction to Supply Chain Management. Penn State University: Department of Management Science and Information Systems, 1995, 7 str. [URL: http://lcm.csa.iisc.ernet.in/scm/supply_chain_intro.html], 31.1.2008.
14. Handfiled Robert B., Nichols Ernest L. Jr.: Supply Chain Management. New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1999, 183 str.

15. Harmon Paul: Business Process Change: A Manager's Guide to Improving, Redesigning and Automating Processes: Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, 2003.
16. Hines Peter, Rich Nick, Bicheno John, Brunt David, Taylor David, Butterworth Chris, Sullivan James: Value Stream Management. Harlow: Prentice Hall, 2000, 474 str.
17. Huang Samuel H., Wang Ge, Dismukes John P.: A Manufacturing Engineering Perspective on Supply Chain Integration, 2003.
18. Indihar Štemberger Mojca, Jaklič Jurij, Trkman Peter, Groznik Aleš: The Role of Business Process Management in a Lean Supply Chain: two case studies, Faculty of Economics, no. 186, 2006.
19. Indihar Štemberger Mojca, Huber Tatjana, Svetina Marko, Jaklič Jurij: Management poslovnih procesov v oskrbovalni verigi: primer Merkur, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 2007.
20. Ishikawa Kaoru: Kako celovito obvladati kakovost-Japonska pot. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1987, 180 str.
21. Ireland R., Bruce R.: CPFR: Only the Beginning of Collaboration. Supply Chain Management Review: 4(4), 2000, str. 80-87.
22. Jaklič Jurij, Groznik Aleš, Kovačič Andrej: Towards E-government - The Role of Simulation Modeling. Simulations in Industry, October 26-29, 2003, str. 257-262.
23. Khan Rashid N.: Business Process Management. A Practical Guide: Meghan-Kiffer Press, 2004, 334 str.
24. Klopčič Zvone: Upravljanje oskrbnih verig. Ljubljana: Monitor, priloga Sistem, maj 2003, str. 16-18.
25. Kovačič Andrej, Bosilj Vukšić Vesna: Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri, GV založba, Ljubljana, 2005.
26. Lengnick Hall Cynthia A.: Customer Contributions to Quality a Different View of the Customer-Oriented Firm: Academy of Management Review, 21(3), 1996, str. 791-824.
27. Lesničar Tanja: Vpliv elektronskega poslovanja na oskrbne verige: Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 2002, 82 str.
28. Lockamy Archie III., McCormack Kevin: The Development of a Supply Chain Management Process Maturity Model Using the Concepts of Business Process Orientation, Supply Chain Management: An International Journal, 9(4), 2004, str. 272-278.
29. Logožar Klavdij: Poslovna logistika: Elementi in podsistemi. Ljubljana: GV Izobraževanje, 2004, 265 str.
30. Logožar Klavdij: Sodobne logistične storitve in konkurenčnost. Logistika&Transport, Ljubljana, GV Revije, 2002, št.9, str. 20-22.
31. Martin R.W. Peter: Semikron - the First 50 Years. Nürnberg: Semikron, 2002. 507 str.
32. Masaaki Imai: Kaizen: the Key to Japan's Competitive Success, 1986.

33. McCormack Kevin P., Johnson William C.: Business Process Orientation: Gaining the E-Business Competitive Advantage, St Lucie Press, Delray Beach, FL, 2001.
34. Muffatto Moreno, Payaro Andrea: Integration of Web-Based Procurement and Fulfillment. A Comparison of Case Studies: International Journal of Information Management, 24(4), 2004, str. 295-311.
35. Nelson Dave, Moody Patricia E., Stegner Jonathan: The Purchasing Machine. New York: The Free Press, 2001, 325 str.
36. Ogorelc Anton: Mednarodni transport in logistika. Univerza v Mariboru, Ekonomsko poslovna fakulteta, 2004, 456 str.
37. Österle Hubert, Alt Rainer: Business Networking–Shaping Enterprise Relationship on the Internet., 2000.
38. Ostroff F: The Horizontal Organization: Oxford University Press, Oxford, 1999.
39. Persson Fredrik, Olhager Jan: Performance Simulation of Supply Chain Designs, International Journal of Production Economics, 77(3), 2002, str. 231-245.
40. Peruško Fabris: Prenova poslovnega procesa s študijo primera Slovenije: Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 2003, 116 str.
41. Pogačnik Marjan: Iskraemeco in 20 ključev. Zbornik referatov prve slovenske konference 20 ključev: Gozd Martuljek: Deloitte&Touche, 2001, str. 53-57.
42. Polajžer Ivan: Nabor razpoložljivih pristopov k povečevanju konkurenčnih sposobnosti podjetij. Predani kakovosti tudi v novem stoletju: 10. letna konferenca. Bernardin: Slovensko združenje za kakovost, 2001, str.76-81.
43. Porter Michael E.: Competitive Advantage. New York: The Free Press, A Division of Macmillan, Inc., 1985, 557 str.
44. Porter Michael E.: The Competitive Advantage of Nations. New York: MacMillan Press, 1998, 831 str.
45. Pyzdek Thomas: The Six Sigma Project Planner: A Step-by-Step Guide to Leading a Six Sigma Project Through DMAIC. New York: McGraw-Hill Companies, 2003, 232 str.
46. Rusjan Borut: Management proizvodnje. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1999, 296 str.
47. Russel Roberta S., Taylor Bernard W. III: Operations Management. Focusing on Quality and Competitiveness, London: Prentice Hall Inc., 1998, 837 str.
48. Russel Steve: Six Critical BPM Capabilities. Close the Loop for Success: KMWorld.com, 2005.
49. Sharp Alec, McDermott Patrick: Workflow Modelling. Tools for Process Improvement and Application Development: Artech House Inc., 2001, 196 str.
50. Siau Keng, Tian Yun Gui: Supply Chains Integration. Architecture and Enabling Technologies: Journal of Computer Information Systems, 44(3), 2004, str.67-72.
51. Smith Howard, Fingar Peter: Business Process Management: The Third Wave. Meghan-Kiffer Press, Tampa, 2003.

52. Smith Martin: Business Process Design. Correlated of Success and Failure: The Quality Management Journal, 10(2), 2003, str. 38-49.
53. Steckel Joel H., Gupta Sunil, Banerji A.: Supply Chain Decision Making. Will Shorter Cycle Times and Shares Point-of-Sale Information Necessarily Help?: Management Science, 50(4), 2004, str. 458-464.
54. Stölzle Wolfgang, Heusler Klaus Felix: Supplier Relationship Management. Ein Konzept gewinnt Konturen: Supply Chain Management, Wolfsburg, IPM GmbH, št.1, 2003, str. 7-17.
55. Šegel Jožef: Nabava v luči novega mednarodnega standarda ISO 9001:2000. Strokovno gradivo Nabavni management: Portorož, 16.-17. maj 2002. Portorož: GV Izobraževanje, str. 23-29.
56. Škrinjar Rok, Indihar Štemberger Mojca, Dimovski Vlado, Škerlavaj Miha: Procesna usmerjenost - temelj uspešnega poslovanja: Uporabna informatika, 13(3), 2005, str. 136-145.
57. Talluri Srinivas: An IT/IS Acquisition and Justification Model for Supply Chain Management. Business Process Management Journal: MCB University, vol. 30, št. 3/4, 2000, str. 221-236.
58. Tatsiopoulou Ilias P., Panayiotou N.A., Ponis Stavros T.: A Modeling and Evaluation Methodology for E-Commerce Enabled BPR: Computers in Industry, 49(1), 2002, str. 107-121.
59. Taylor Friedrich W.: Principles of Scientific Management. [URL: <http://www.therblig.com/taylor/prin.html>], 20.1.2008.
60. Terzi Sergio, Cavalieri Sergio: Simulation in the Supply Chain Context: a Survey, Computers in Industry, 53(1), 2004, str. 3-16.
61. Tidd Joe, Bassant John, Pavitt Keith: Managing Innovation—Integrating Technological, Market and Organizational Change. Chichester, New York: John Wiley&Sons, 2001, 371 str.
62. Trkman Peter, Jaklič Jurij, Indihar Štemberger Mojca, Groznik Aleš: Vloga učinkovite izmenjave informacij pri integraciji procesov znotraj oskrbovalne verige: Zbornik posvetovanja DSI-Dnevi slovenske informatike 2005. Portorož 13.-15. april 2005, Ljubljana: Slovensko društvo Informatika, str. 21-26.
63. Turban Efraim, McLean Ephraim, Wetherbe James: Information Technology for Management, 4th edition. New York: John Wiley & Sons, 2004.
64. Venkatesh J: An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM), 2006.
65. Veselko Gregor: Kako doseči uglašenost oskrbovalne verige. Gospodarski vestnik (priloga Logistika 03), Ljubljana: GV Revije, 12, 2003, str. 8-10.
66. Vonderembse Mark A., Uppal Mohit, Huang Samuel H., Dismukes John P.: Designing Supply Chains: Towards Theory Development. International Journal of Production Economics, In Press, 2005.
67. Van Welle Arjan J.: Nabavni management, Analiza, planiranje in praksa. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 1998, 406 str.

68. Van Welle Arjan J.: Purchasing and Supply Chain Management: Analysis, Planning and Practise. Third Edition. London: Thomson Learning, 2002, 363 str.
69. Williamson Elizabeth A., Harrison David K., Jordan Mike: Information Systems Development within Supply Chain Management. International Journal of Information Management: 24(5), 2004, str. 375-385.

Viri

1. Bridgefield Group. ERP/Supply chain Glossary. [URL: <http://bridgefieldgroup.com/bridgefieldgroup/glos8.htm#S>], 12.2.2008.
2. Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007.
3. Introduction to Six Sigma Lean. Wabco Workshop: Wabco, 2005.
4. Lean Assessment: Wabco, 2005.
5. Lean Enterprise. Supplier Integration: Wabco, 2005.
6. Lean Enterprise: Wabco, 2005.
7. Lean Plus. LEAN Manufacturing Assessments, Training and Implementation: Leadership Excellence International, Inc. [URL: <http://www.leanplus.com/casestudies/index.htm>], 14.2.2008.
8. Philips CoC, Klagenfurt. Bill Gates, CEO Microsoft: Business & the Speed of Thought: Klagenfurt, oktober 2002.
9. Six Sigma Lean: Wabco, 2005.
10. SMED Training: MB-Tech, 2007.
11. Supply-Chain Council. [URL: http://www.supply-chain.org/cs/root/scor_tools_resources/industry_research/research_studies], 30.1.2008.
12. Wabco Products. [URL: http://www.wabco-auto.com/products_and_systems], 2.3.2008.

PRILOGE

PRILOGA 1:

Dosežki korporacij po vpeljavi principov vitke proizvodnje – The Benefits of Lean

The Benefits of Lean

	US Sensor Co. (2 year period)	Porsche GmbH (6 year period)	SCL Brakes Division (5 year period)	Honeywell Aerospace R&O (3 year period)
Cycle Time	93% reduction (12 days to 6,5 hours)	91% reduction in "weld-to-finished car" cycle	65% reduction in Manufacturing Lead Time (Valves)	79% reduction in receipt to shipment lead time
Inventory	83% reduction WIP 93% reduction FGI	82% reduction in "days-on-hand" for the average part	184% increase in Inventory Turns Ratio (RAW+WIP)	48% reduction in total inventory
Quality	Not available	DPM reduced 10.000 to 100 DPV reduced from 100 to 25	PPM reduced from 10.900 to 195 (Tata-end of line rejections)	Warranty \$ 50% reduction
Productivity	83% improvement (2,4 to 4,6 pcs per labour hour)	Not available	217% increase in Sales per Employee per year	30% improvement



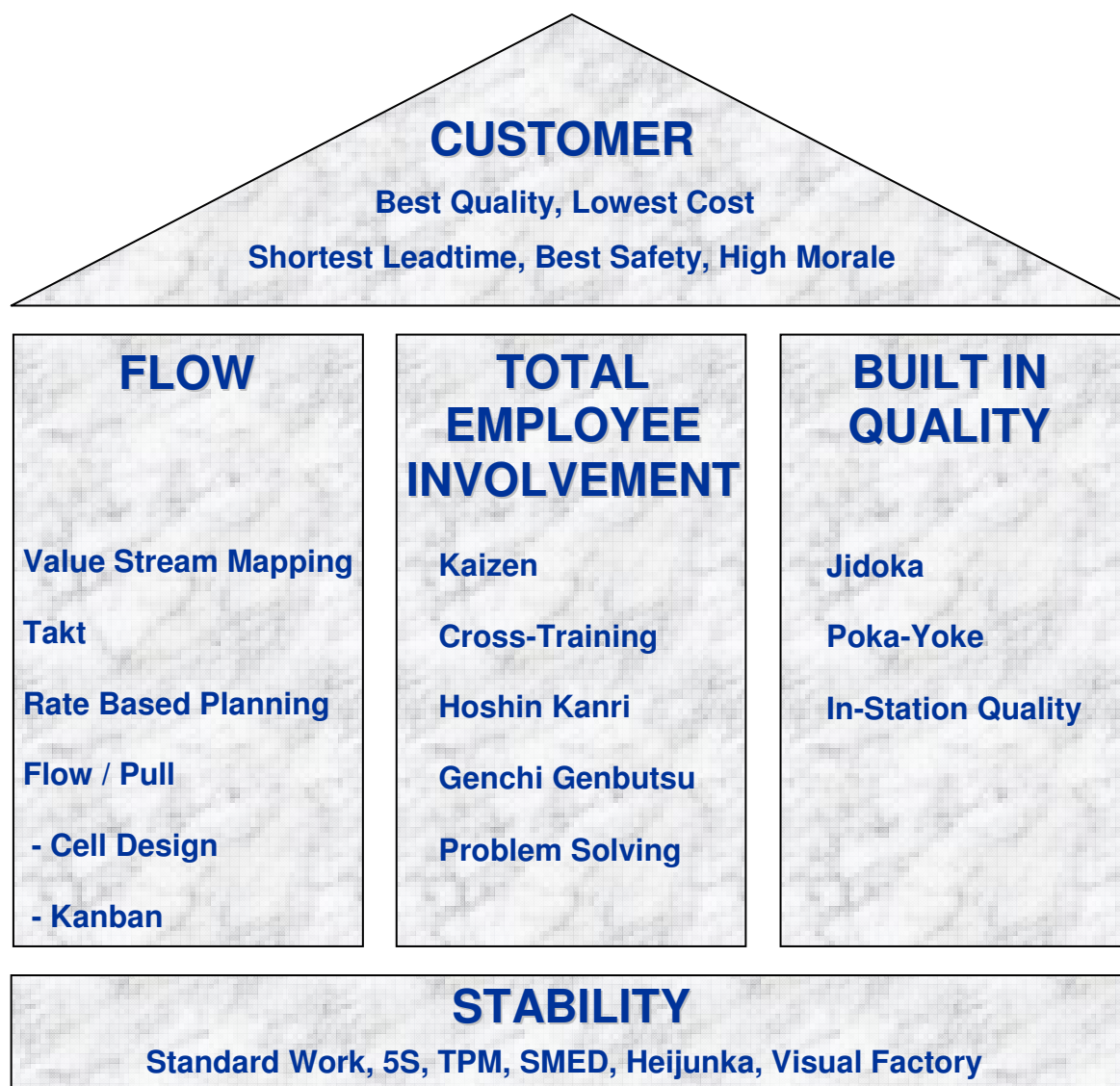
***Significant improvement in key business metrics ...
Differentiating through supply chain excellence***

Vir: Introduction to Six Sigma Lean, Wabco Workshop, 2005

PRILOGA 2:

Hiša vitke proizvodnje – The House of Lean

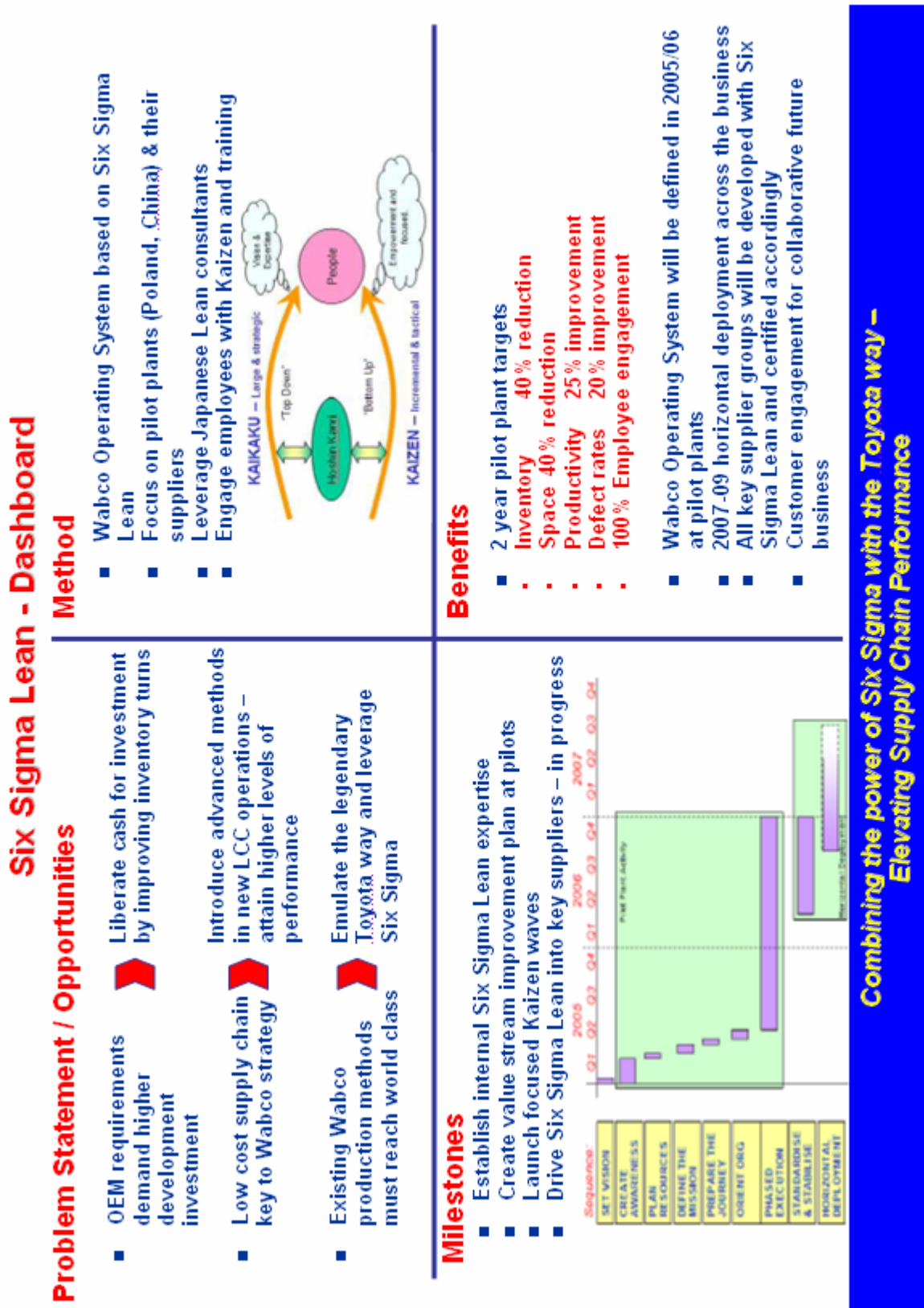
The House of Lean



Vir: Introduction to Six Sigma Lean, Wabco Workshop, 2005

PRILOGA 3:

Tabela pregleda ključnih podatkov po principu Šest sigma vitke proizvodnje – Six Sigma Lean Dashboard



Combining the power of Six Sigma with the Toyota way – Elevating Supply Chain Performance

PRILOGA 4:

Pristop izvedbe metodologije Šest sigma vitke proizvodnje po korakih – Framework for Execution

Framework for Execution

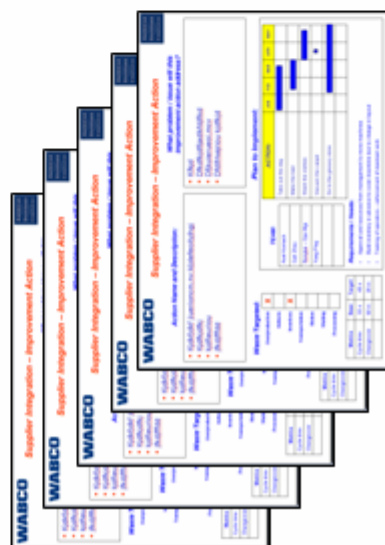
Required Actions:

- LTA contract
- Participate in milk-runs
- Returnable containers



Prioritized Improvements:

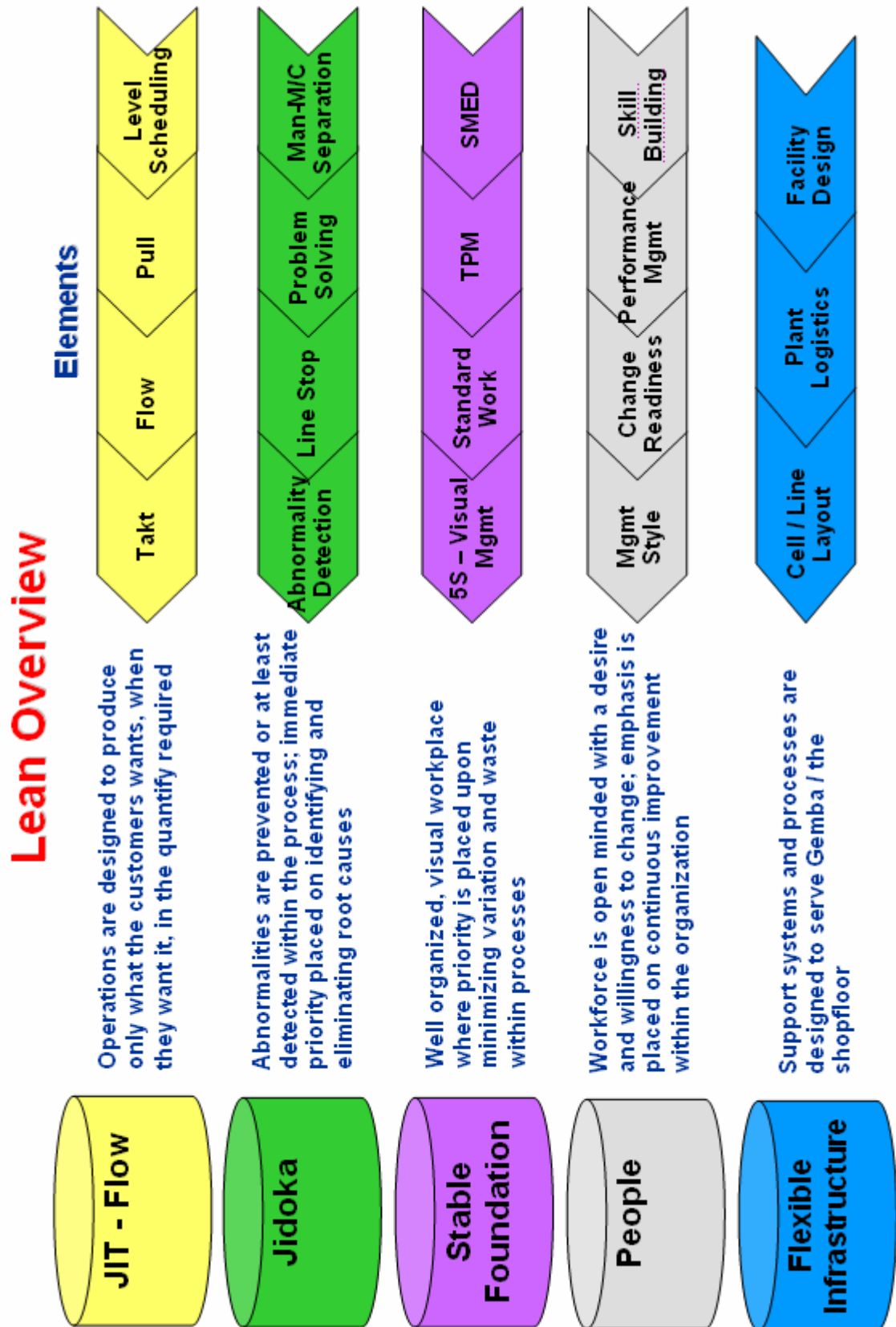
- Lean action 1
- Lean action 2, 3, etc...
- Continuous improvement project 1
- CIP 2, CIP 3, etc...



- Create multi-generation plan for lean integration of supplier
- Develop high level charters for the prioritized improvement actions
- Create consolidated gantt chart and project plan for 2006 indicating key milestones and management review schedule

PRILOGA 5:

Pregled koncepta Vitke proizvodnje – Lean Overview



Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

Prioritization of Opportunities

Vir: Lean Enterprise – Supplier Integration, Wabco, 2005



PRILOGA 7:

Ocena stanja procesov z vidika proizvodnje ob pravem času – Flow/JIT

Flow / JIT: *Operations are designed to produce only what the customer wants, when he wants it, in the quantity required*

LEVEL	Takt	Continuous Flow	Pull	Level Scheduling Production Smoothing
1	Production pace is not planned but assumed to be a fixed function of the current equipment. Line operates and adds/buts hours or inventory to match customer demand.	Production processes are isolated "islands" with large amounts of WIP between operations. Products move through the production line in large batches resulting in long throughput times.	Production flow is completely MRP based with no in-line control on operations or production pace. Material enters & is pushed downstream on forecast only.	EPE-Month Production of major part numbers takes place once a month. Pace is driven by mfg considerations with no customer basis.
2	Standard, non-dynamic production cycle time is used to benchmark daily operations. No real attempt is made to match this to live customer demand.	Production processes are located in the same general area & some follow 1 pc flow. Large amounts of WIP still separate operations & "batch" production still occurs	Production output at individual stations may be somewhat limited by "back-up" of WIP from downstream processes. A capacity limit or maximum WIP level is in place and usually followed. Communication between processes is poor.	EPE-2xMonth Production of major PNs takes place twice a month. Production pace differs by process.
3	Customer demand is used to determine the optimal cycle time, but it may not always be followed. Changes in work combinations are typically used to balance. Inefficiency exists in the form of overproduction & low utilization.	The majority (>75%) of the processes follow 1 pc flow techniques and only standard WIP is present between processes. Mixed-model production is utilized to reduce inventory levels & changeovers are continuously improved	Partial Kanban system is in place but withdrawal is not based on "live" customer demand & may not be strictly regulated. WIP levels are not always controlled & the "Pull" discipline is occasionally broken	EPE-Week Production of major PNs takes place once a week & is fairly well synchronized among processes
4	Customer demand is used to determine the optimal Takt time and efforts are made to balance work combinations accordingly. Each worker/station operates close to the optimal Takt time	Coordinated 1 pc flow production occurs for all operations, as well as coordinated shutdowns for planned downtime. Focus on continuously improving set-up/changeover efficiency.	Production is driven based on a "Pull" signal from downstream processes. Daily demands are fulfilled by the final operation. Withdrawal is based on a regular material handling route. WIP is limited & system is disciplined.	EPE-Day Production of major parts occurs daily. Production is synchronized among processes & based on Takt time analysis
5	Pace of production is established based on the optimal Takt time. Takt time is calculated from live customer demand & used to balance work combinations. Each worker/operation is within the optimal Takt time.	Coordinated 1X1 production occurs for all operations, as well as coordinated shutdowns for planned downtime. Traditional department processes (i.e. stamping) have been "right-sized" throughout the process.	Production is driven completely by "Pull" signal from downstream processes. Daily demands are given to final assembly only and drawn back up the line using a simple signal system. Withdrawal is based on the Kanban cycle. WIP is strictly limited & system is highly disciplined	Production is perfectly leveled to customer demand and based on Takt time

Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

PRILOGA 8:

Ocena stanja procesov z vidika sistema zaznavanja napak – Jidoka

Jidoka: *Abnormalities are prevented or at least detected automatically within the process; immediate priority is placed on identifying and then eliminating root causes*

LEVEL	Abnormality Detection	Line Stop	Problem Solving	Man-Machine Separation
1	Poka yokes are not used and team members are expected to identify and prevent defects. It is difficult to identify problems and abnormal events go largely unnoticed	Team members are not empowered to stop the line and may be discouraged from disrupting flow. Line stop authority may reside as high as the plant manager	Majority of problems are only noticed by team members and result in quick superficial "fixes" by maintenance technicians. Problems constantly recur and result in low process efficiency (productivity or OEE)	Machines are designed without jidoka devices and every machine must have an operator assigned to monitor the process to ensure a quality part
2	Some poka yokes and process monitors are present, but team members are still expected to prevent errors and identify defects. Only a small group of people notice problems and understand the status of the shop floor	Team members can notify team leader of problem, but cannot consciously stop production. There is not an efficient process in place for team members to signal a problem	Limited use of problem solving "tools" by management and/or engineering for major problems, but majority of solutions are still "quick fixes" by maintenance leading to repetitive problems	1 operator may run more than 1 machine (typically the same type), but it is still necessary to monitor the process to prevent errors
3	Focus is on detecting defects through poka yokes. The majority of areas have process monitors visually displayed that make it easier to identify abnormal conditions	Team members can stop the line for quality or safety problems and wait for the team leader to respond. Andons are in place to clearly signal the locations of all problems	Teams are formed to identify root causes utilizing the PDCA cycles for major problems only. Increased focus on identifying root causes in the production process through 5 Why analysis has reduced recurrence	Jidoka devices are incorporated into the design of the machine to ensure quality, allowing 1 operator to run several machines of 1 or more types
4	Visual displays for monitoring processes and poka yokes to stop "out-of-control" processes are used in 85% of the factory. Abnormal events are easy to see and clearly understood by all	Team members are empowered to stop the line according to established procedures whenever an abnormality occurs. A quick response team is in place and required to "show up" within 10 minutes	Teams are formed to identify root causes for a wide range of problems and operators are always involved. Solutions for root causes are identified through 5 Why analysis resulting in significantly fewer recurrence	Operator runs multiple machines; the machine controls are designed for efficiency, e.g., "1 touch" start or auto-stop
5	Visual displays for monitoring processes and poka yokes to automatically stop "out-of-control" processes are used throughout the facility to immediately make abnormalities "transparent" to all	There are clear line stop procedures in place and the team members are empowered to stop the line the instant an abnormality occurs. The quick response team is required to answer within 5 minutes	The root cause and countermeasures of all problems are identified through PDCA approach. Teams are formed to analyze a wide variety of problems and operators can lead activities. Employee involvement is high and virtually no problems recur	Machines are designed for auto unloading / ejection of parts so that operator finds an "empty nest" when he returns to the machine; operator needs only to load new part

Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

PRILOGA 9:

Ocena stanja procesov z vidika stabilno organizirane proizvodnje – Stable Foundation

Well organized, visual workplace where priority is placed upon minimizing variation and waste within processes

Stable Foundation:

LEVEL	5S / Visual Management	Standard Work	TPM	SMED Setup Reduction
1	No workplace organization on the shop floor. All areas are generally disorganized and dirty. It is not clear what is needed and what is not needed	No evidence of SOP's. Activities vary between operators and are different from shift to shift.	Reactive maintenance only. Frequent machine breakdown with no downtime/OEE information. Machines are dirty and there is not PM schedule or checklists	Long setup times for most machines; no standard work for setups; no metrics; large batches of parts (more than 1 week of demand) run with an acceptance that "this is the way it is"
2	Workplace looks more organized, but it is difficult to determine what is needed and there are few markings to identify proper locations. Cleanliness level is low	Basic work procedures exist, but are not strictly followed and are not easily accessible by operators. Lack of mgmt oversight to enforce SOP's	PM plans in place for some select pieces of equipment, but majority of maintenance activity is for unplanned downtime. Only maintenance techs work on machines. Little info available on downtime/OEE	Setup times tracked by job; some effort expended to standardize tooling to make changeovers more efficient; medium batches (more than 1 day demand) processed; priority is still on minimizing setups and thus the number of setups is not linked to a calculation for time available for changeover based on product demand
3	Clean, organized work areas. Locations for tools and materials are clearly marked. Scrap/rework clearly separated. Production status is clear at all times on the shop floor. Dangerous operations are clearly marked. Inventory levels are not clearly marked, but locations are designated	SOPs and standardized work have been developed and some are posted at stations. Most operators follow procedures	All equipment has PM plans with checklists/checkpoints posted. Most PMs are based on time/frequency and operators are responsible for basic activities. Machine uptime is charted versus established targets	External and internal setup tasks separated; external tasks are performed while machine is still running previous job; batch size is driven by number of setups allowable based on comparison of demand and capacity
4	Discipline is high on the shop floor and 5S principles are applied in the non-production areas (offices, conference/team rooms, etc.)	All stations have up-to-date SOPs and standardized work clearly posted. Operators always follow procedures	Machine failure rarely impacts production. Majority of maintenance activities are planned and a system is in place to highlight machine issues. All machine failures have a quick response followed by root-cause problem solving	Internal setup tasks converted into external tasks if possible; standard work developed for all setup procedures; metrics developed and tracked for changeover time
5	Formal 5S improvement activities are planned and executed; audits are performed by mgmt. Wide range of visual mgmt tools are used throughout the facility. The status of production is transparent to everyone. Inventory levels (min/max) and locations are clearly marked	Standardized operating procedures are used for training operators and standardized work is used for frequent improvement activities. Operators assist with developing SOPs and standardized work	PMs are continuously improved through kaizen activities and majority are predictive in nature. Operators are involved in maintenance daily and help set targets for improvement. OEE is tracked as well as downtime within the six big loss categories	SMED achieved in many areas; formal setup reduction kaizens are conducted quarterly aimed at streamlining internal setup activities and eliminating fine-tuning / adjustments of machine; operators, quality, maintenance and engineering participate to reduce changeover time

Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

PRILOGA 10:

Ocena stanja procesov z vidika zaposlenih – People

People: *Employees are open minded and display a desire and willingness to change; emphasis is placed on continuous improvement by the organization*

LEVEL	Management Style	Change Readiness	Continuous Improvement Performance Mgmt Culture	Skill Building
1	Management unaware of conditions on the shop floor, only operators and supervisors know real problems. Shop floor performance based on financial reports only	Entire organization is "closed-minded". Pervasive attitude of "this is how we have always done things" and "we have already tried those things"	Little or no connection between company goals & shop floor activities. Employees do not understand how they can support the company objectives. There are no improvement activities involving operators and there is no formal improvement organization. Upper mgmt focus is on large scale innovations	Operators are not cross-trained and most workers can only do 1 job. There is no formal process for qualifying operators and all training is "hands-on"
2	Problems are communicated to management, but response is slow and the status always unclear	The majority of shop floor employees and frontline supervision recognizes the need for change and are "open-minded"	Performance management system for employees is in place (identifies goals/objectives, lists activities & establishes metrics) but it lacks the "tie-in" of an integrated business plan. An employee suggestion program is the primary source of CI and there is little/slow action taken on submitted suggestions. Still no systematic improvement process	Most operators know more than 1 job, but there is still no formal cross-training process. Most training is limited to basic job skills only
3	Management works on known problems by investigating root cause utilizing the "Go and see" approach. Most employees receive specific feedback on performance	Upper management realizes the need for change and is open to new ideas. They are prepared to provide 100% support going forward and exhibit a "whatever it takes attitude"	A clear business plan is in place & specific metrics to support all goals/objectives have been developed and cascaded to the shop floor. Formal review system has been established for identified metrics, e.g., daily/weekly/monthly meetings. CI activities occur, but they are random and not tied into an overall program. Full-time resources are dedicated to improvements	There is a formal process for cross-training operators and most of the training is driven by continuous improvement needs. Skill levels are tracked and clearly posted in most areas
4	Management approach to problem solving is proactive. "Go and see" is practiced everyday. Management has a strong desire to listen to team members and support with action	Most of middle management understands the need to change and will support new ideas 100%	Vertical & horizontal alignment with the business plan exists throughout the organization. "3 Level" meetings are conducted to ensure alignment with goals. A structured CI plan has been developed (including targets) with a CI office to support activities. CI activities are visibly documented on the shop floor.	Qualification boards are shown in all areas and a structured training program is used to develop skills based on specific company/employee needs. Dedicated time is reserved for training
5	All levels of management understand current conditions on the shop floor. There is a formal system for providing fact-based reviews and coaching to employees	The entire organization is "open-minded" and ready for change. Everyone realizes that the organization must constantly strive for improvement in order to be competitive	The PDCA cycle is used to develop & maintain plans. There is a program for CI training/rotation in the CI department & operators lead activities. Greater than 80% of the employees have been a member of an improvement team	Advanced knowledge training occurs and is linked to advancement opportunities. A "prehire" training program exists to certify potential employees

PRILOGA 11:

Ocena stanja procesov z vidika notranje prilagodljive infrastrukture – Flexible Infrastructure

Flexible Infrastructure: Support systems and processes are designed to serve *Gemba / shopfloor*

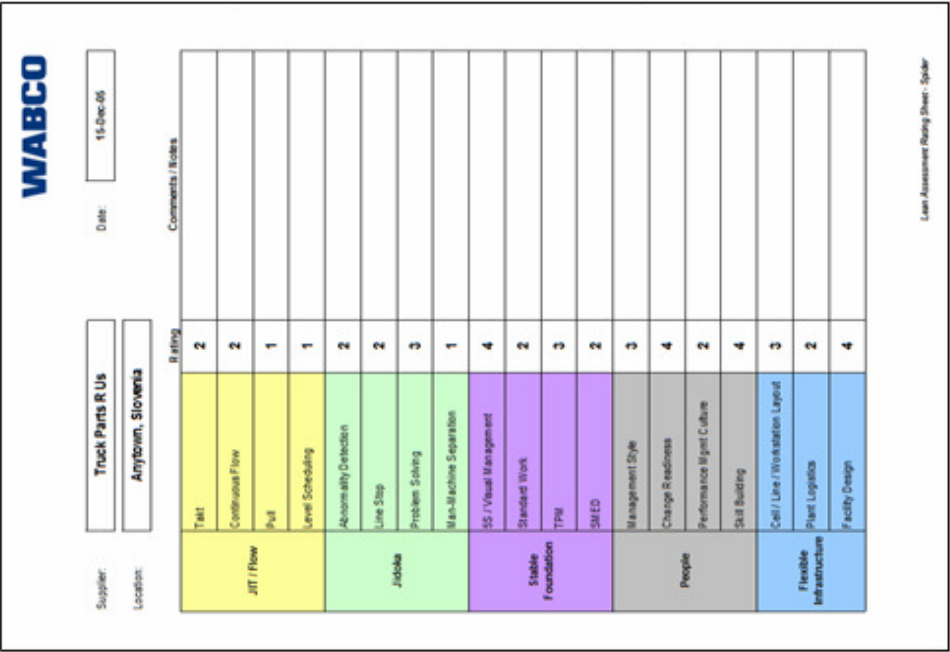
LEVEL	Cell/Line/Workstation Layout	Plant Logistics	Facility Design
1	Every station in the process is an isolated "island," making it impossible for team members to move from 1 station to the next or to communicate; part presentation to operator is poor requiring excessive reaching/bending/motion to perform work	Material handling operates as a different department; material conveyance is not synchronized with production; material is transported to line in large pallets; material is stored wherever there is open floor space; WIP in line represents more than 1 day of material; multiple transactions within MRP system in moving from receiving dock to finished goods	Processing areas are separated from each other with walls and typically organized into different departments; lots of time is consumed transporting materials and parts; much of the floor space of the factory (>25%) is dedicated to wide aisles to support fork trucks
2	Individual stations are separated by large amounts of uncontrolled WIP and it is difficult for operators to move from station-to-station or communicate	WIP in line represents more than one shift of material; line operators must re-supply their workstations with material from large pallets	Open floor space with limited/no walls facilitating good visibility; some monuments may still exist that require separation from other processes
3	Processes are linked, resulting in increased flexibility (operators can run more than 1 station) and communication, WIP levels are still higher than required	Frequent conveyance of material is synchronized with production schedule; material in reusable containers stored in dedicated, clearly marked locations in close proximity to POU; inventory min/max levels displayed	Processes are linked / located together in a layout that minimizes transportation; the layout supports small batch conveyance
4	Layout enables ultimate flexibility to add or remove operators and redistribute work based on changes in demand; workstation and cell layout right-sized providing no space for excess WIP to accumulate	Material handling replenishes the line with needed parts in small containers without interrupting operations; no material is moved without kanban; WIP in line represents less than 1 hours worth of material	Central warehousing is minimized; space for decentralized / local storage in supermarket near point of use; finished goods and shipping organized by customer
5	Motion economy is maximized by minimizing walk patterns, material conveyance, and material presentation resulting in reduced space requirements and repeatable, non-strenuous work tasks.	Standard work in place for material handler; fixed repeating delivery route based on pitch; material handler is highly skilled and can flex to support line operations as needed; limited/no MRP transactions required to convert purchased parts and raw material into finished goods	Admin/support staff positioned in close proximity to the line for quick response and real time visual management; receiving and shipping docks are separated and ideally located on opposite sides of the building

Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

PRILOGA 12:

Izdelava radarskega diagrama iz ocene stanja procesov – Lean Assessment generates Spider Chart

Lean Assessment Generates Spider Chart



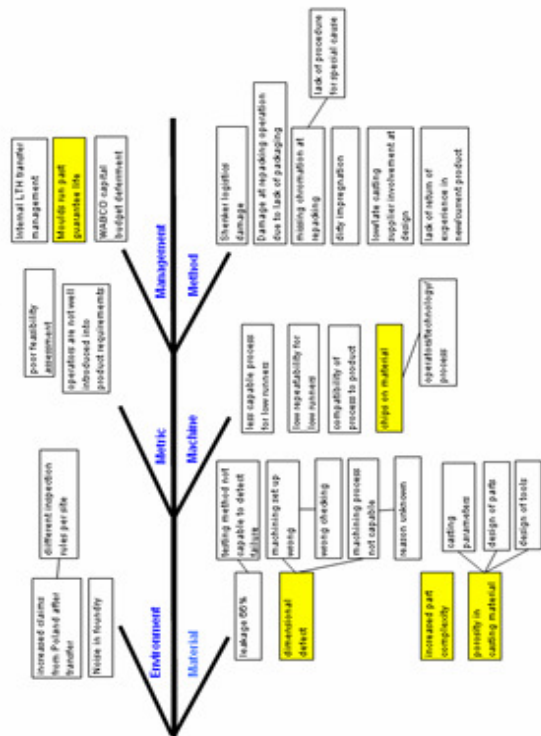
From the assessment, improvement opportunities are identified

Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

PRILOGA 13:

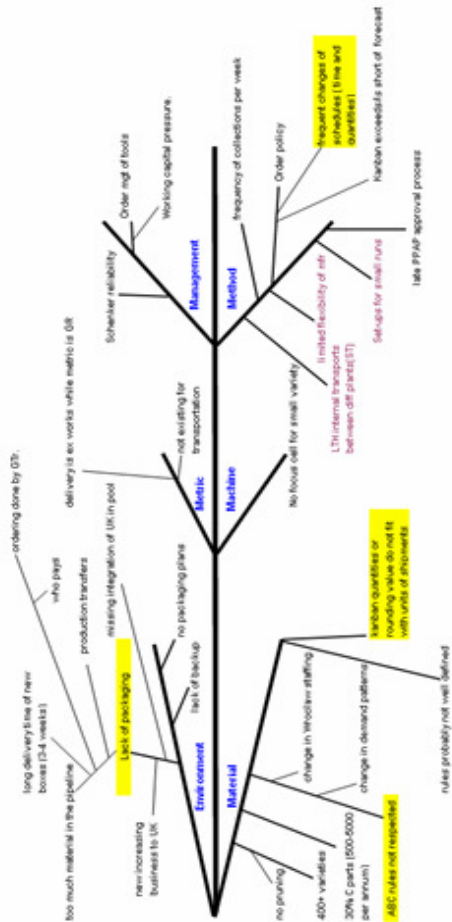
Opređeljene aktivnosti s področja kakovosti in dobav – Fishbone of Quality and Delivery Concerns

Fishbone of Quality Concerns



Vir: Lean Assessment, Wabco, 2005

Fishbone of Delivery Concerns



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1. Lean Foundation															
2. Design synchronization															
3. LTH Conformance															
4. LTH Internal Transports															
5. LTH Logistics															
6. LTH Logistics															
7. LTH Logistics															
8. LTH Logistics															
9. LTH Logistics															
10. LTH Logistics															
11. LTH Logistics															
12. LTH Logistics															
13. LTH Logistics															
14. LTH Logistics															
15. LTH Logistics															
16. LTH Logistics															
17. LTH Logistics															
18. LTH Logistics															
19. LTH Logistics															
20. LTH Logistics															
21. LTH Logistics															
22. LTH Logistics															
23. LTH Logistics															
24. LTH Logistics															
25. LTH Logistics															
26. LTH Logistics															
27. LTH Logistics															
28. LTH Logistics															
29. LTH Logistics															
30. LTH Logistics															
31. LTH Logistics															
32. LTH Logistics															
33. LTH Logistics															
34. LTH Logistics															
35. LTH Logistics															
36. LTH Logistics															
37. LTH Logistics															
38. LTH Logistics															
39. LTH Logistics															
40. LTH Logistics															
41. LTH Logistics															
42. LTH Logistics															
43. LTH Logistics															
44. LTH Logistics															
45. LTH Logistics															
46. LTH Logistics															
47. LTH Logistics															
48. LTH Logistics															
49. LTH Logistics															
50. LTH Logistics															
51. LTH Logistics															
52. LTH Logistics															
53. LTH Logistics															
54. LTH Logistics															
55. LTH Logistics															
56. LTH Logistics															
57. LTH Logistics															
58. LTH Logistics															
59. LTH Logistics															
60. LTH Logistics															
61. LTH Logistics															
62. LTH Logistics															
63. LTH Logistics															
64. LTH Logistics															
65. LTH Logistics															
66. LTH Logistics															
67. LTH Logistics															
68. LTH Logistics															
69. LTH Logistics															
70. LTH Logistics															
71. LTH Logistics															
72. LTH Logistics															
73. LTH Logistics															
74. LTH Logistics															
75. LTH Logistics															
76. LTH Logistics															
77. LTH Logistics															
78. LTH Logistics															
79. LTH Logistics															
80. LTH Logistics															
81. LTH Logistics															
82. LTH Logistics															
83. LTH Logistics															
84. LTH Logistics															
85. LTH Logistics															
86. LTH Logistics															
87. LTH Logistics															
88. LTH Logistics															
89. LTH Logistics															
90. LTH Logistics															
91. LTH Logistics															
92. LTH Logistics															
93. LTH Logistics															
94. LTH Logistics															
95. LTH Logistics															
96. LTH Logistics															
97. LTH Logistics															
98. LTH Logistics															
99. LTH Logistics															
100. LTH Logistics															

PRILOGA 14:

Potrebni viri za izvedbo pilotskega projekta – Required Resources

Required Resources

Project-Organization	Tasks
Project Core Team - Consultant MB-Tech - Consultant MB-Tech - Improvement Manager LTH - Production Supervisor (CNC) LTH - Production Supervisor (Casting) LTH - Engineer f. CNC & Casting LTH - Maintenance Tradesman LTH - Logistics Planner LTH	TCG Unitech LTH • Gathering of essential data and information • Communication with works council • Cooperation in analysis and in workshops • Development of concepts/ scenarios • Implementation of concepts MBtech Consulting • Transfer of the methodical basis • Moderation of workshops • Cooperation / execution of analysis • Development of concepts / scenarios • Implementation of concepts • Tracing of measures • Documentation of results / controlling
For specific workshops and sessions, additional employees will be required on demand	

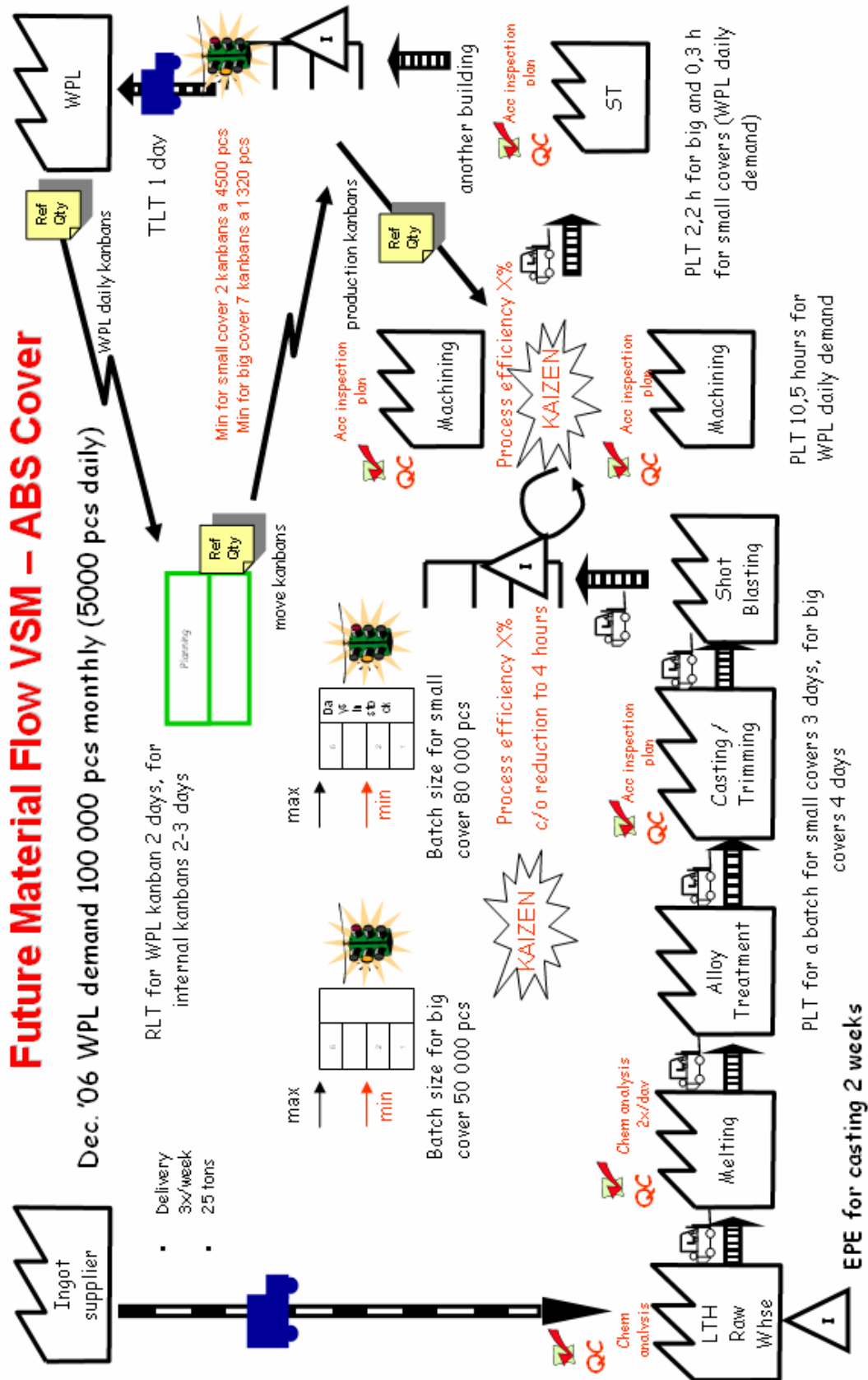
Vir: MB-Tech, SMED Training, 2007

Zapis obstoječega stanja vrednostnega toka za družino proizvodov ABS



PRILOGA 16:

Zapis prihodnjega stanja vrednostnega toka za družino proizvodov ABS

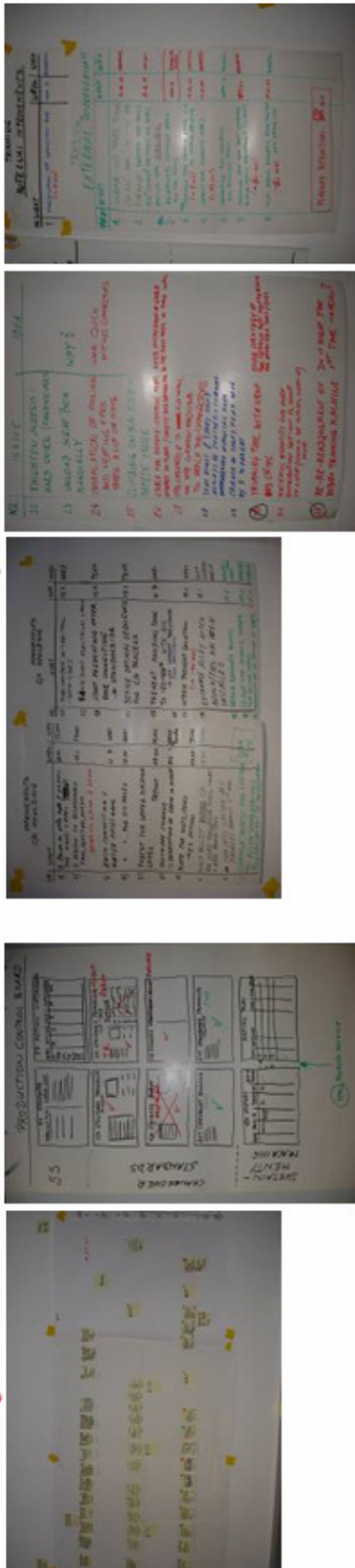


Vir: MB-Tech, SMED Training, 2007

PRILOGA 17:

Analiza rezultatov menjave orodij

Improvement Ideas



Analysis of the Process

Action List for Process Improvement

		Project		Process									
		Date		Project Risk		Realization Status							
		Machine		Machine		Machine							
Id. No.		Activity		Machine		Machine		Machine		Machine		Machine	
1.0	Improvements for Changeover Process												
1.2	Activities for Improvement												
1.2.1	Introduce external pre-heating to reduce internal heating time												
1.2.2	Use two mechanics for tool change to do tasks parallel and avoid walking												
1.2.3	Prepare parts, tools, etc. prior to internal change over (eliminate waste)												
1.2.4	Organize fork lift truck, crane etc. prior to machine stop (start of job)												
1.2.5	Arrange with other involved parties (sprayhead man, alloy man etc.)												
1.2.6	Organize 5 S activity for operator during change over												
1.2.7	Work out detailed masterplan for change over, avoid interruptions												
1.2.8	Develop preliminary job standards, optimize sequence of job process												
1.2.9	Inform and agree optimized process with mechanics and production												
1.2.10	Develop SkillMatrix for Training of personal												

Vir: MB-Tech, SMED Training, 2007

PRILOGA 18:

5S čiščenje in urejanje delovne celice



External Preparation



Mould Pre-heating

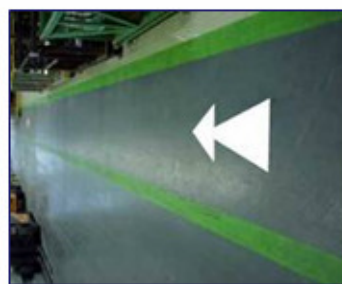


Tool Preparation



Trimming Tool on Place before c/o

Floor Markings



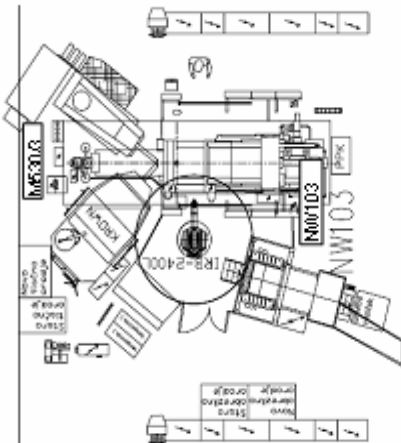
Vir: MB-Tech, SMED Training, 2007

PRILOGA 19:

Standard za menjavo orodij na tlačnem stroju

Change Over Standard: Die-Casting

TCG Unitech LTH				Standard pri menjavi				TCG UNITECH LTH	
Št. orodja:		Obdelave:		Delovni prostor		M630/3			
Izdelek:		Št. Delavcev		Dl [min]		Interal			
Št.		Koraki							
		Menjava tlačnega orodja							
1		Zapreti je potrebno gnetje in hlajenje orodja		1					
2		Izključiti grelne in hladilne osevi		2					
3		Izključiti električne priključke in osevi za hidravliko (jedra)		2					
4		Izključiti cev za vakuum na spodnji in zgornji strani		2					
5		Zapreti TLS z orodje in izključiti ključke dvigala na tlačno orodje		1					
6		Odvisno: višave na izmetovalnih ploščah iz leve desne strani		2					
7		Odvisno: pritrdilne vijake tlačnega orodja na stabilni strani leve desne		2					
8		Odvisno: pritrdilne vijake tlačnega orodja na gibljivi strani leve desne		2					
9		Ko je orodje odvisno odpremo tlačni stroj		1					
10		Sproščimo izmetovalne drogovce na levi desni strani		2					
11		Sproščimo izmetovalne drogovce nato ročno odvijamo iz obeh strani		2					
12		Nato odpremo tlačni stroj toliko kot je potrebno (max.)		1					
13		Odvisno: vodilo (žalilo) na tlačnem stroju		1					
14		Odstrani tlačno orodje iz tlačnega stroja		2					
15		Postavi orodje na paleto in nani položaj zadnji smel in odklopi dvigalo		1					
16		Odstrani hlad. osevi iz batnice odstrani batnico ter nastavi pravilno batnico		1					
17		Nastavi pravilno pozicijo na tlačnem stroju za tlačno orodje		1					
18		Očisti stabilno plato na tl. stroju in jo nato prenaši z namensko maslo		1					
19		Očisti premično plato na tl. stroju in jo nato prenaši z namensko maslo		1					
20		Zapri novo orodje in priključi orodje med ploščo tlačnega stroja		2					
21		Priključi grelne in hladilne osevi na levi desni strani		2					
22		Vklopi gnetje in hlajenje orodja (čas gnetja oca. 50 min.)		1					
23		Zapri vodilo (žalilo) na TLS		1					
24		Zapri tlačni stroj, ko je orodje v pravilnem položaju		1					
25		Odkupi stroj		1					
26		Priključi izmetovalne drogovce na levi desni strani		2					
27		Močno pritrdi izmetovalne drogovce na levi desni strani		2					
28		Zapri stroj, ko je tlačno orodje pritrjeno na pravi mestu		1					
29		Pritrdi vijake na izmetovalnih drogovih iz leve desne strani		2					
30		Pritrdi tlačno orodje na gibljivi in stabilni levi strani		2					
31		Pritrdi tlačno orodje na gibljivi in stabilni desni strani		2					
32		Priključi električne konektorje in hidravtične osevi na levi desni strani		2					
33		Odstrani dvigalo in odkupi orodje		1					
34		Priključi vakuum na spodnji in zgornji strani		2					
35		Preveri če orodje pravilno deluje (jedra)		1					
36		Vklopi batnico in priključi hlajenje na batnici		1					
37		Očisti prostor ki si ga uporablja okoli tlačnega orodja		2					
		Skupni:		60 min					
Avtor: Peter PORENTA								Praven in sprejeti:	
Ime:		Datum:		Ime:		Datum:		Podpis:	
Obdelave:									



PRILOGA 20:

Obrazec za analizo ECCS (Eliminate-Combine-Change-Simplify)

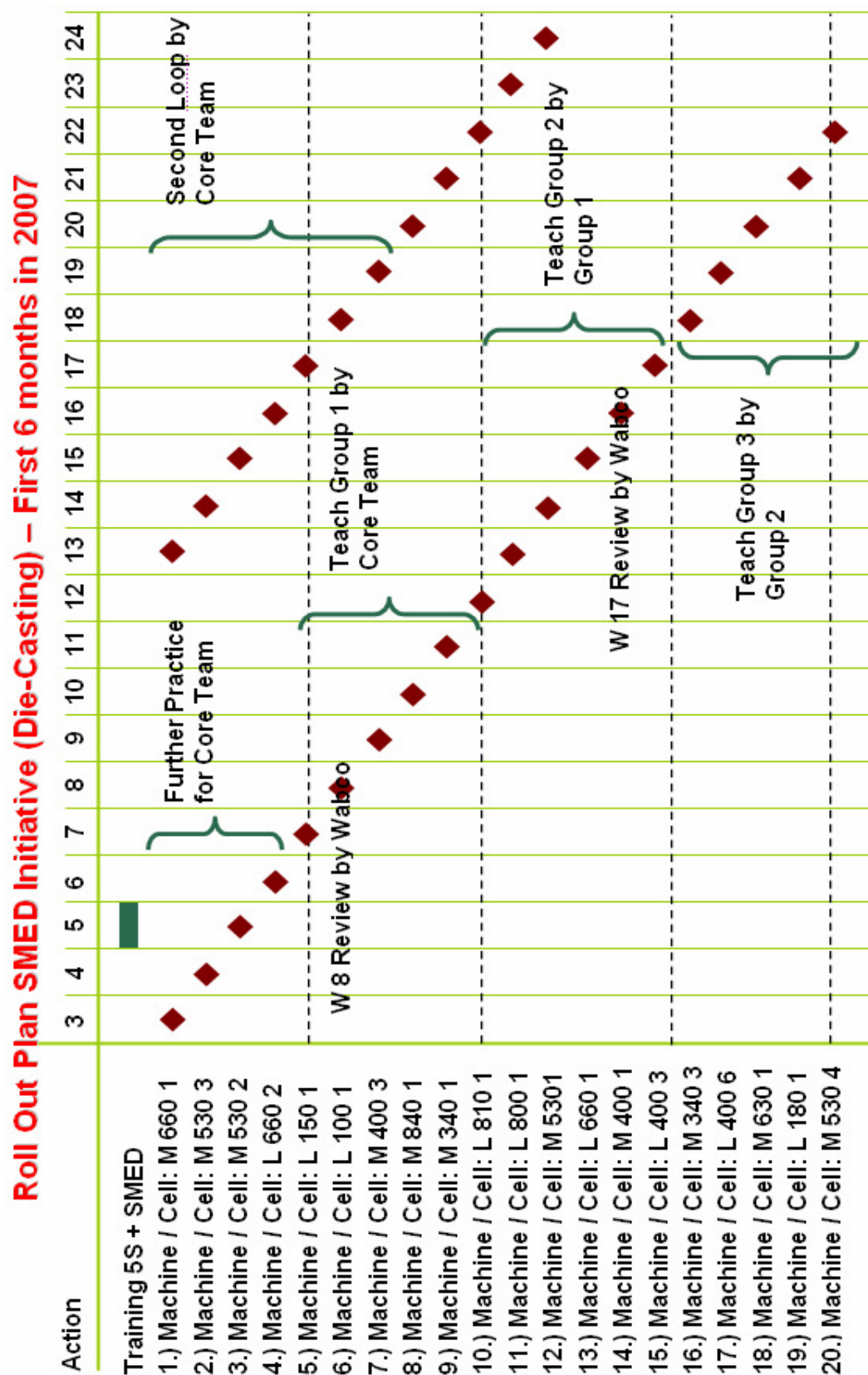
ECCS Check List

ECCS-Analysis		MBtech Mercedes-Benz technology
ECCS Principles	E liminate C ombine C hange S implify	
Eliminate	■ Is the movement / activity necessary? ■ What kind of added value, does the movement deliver? ■ Can we eliminate this movement? ■ Can we simplify this movement? ■ Are parts and tools arranged that the movement can be done as simple as possible? ■ Look for certain movements / activities such as searching, selection, arranging, placing, stretching, bending or gripping. Can these activities eliminated (or reduced) by optimizing the workplace or a different arrangement of the parts, tools? ■ Is it possible to eliminate unnecessary walking distances? ■ Is it necessary/helpful to have a work bench or cart (flat surface) to do the task? ■ Are the necessary movements hindered through obstructions? ■ Is it possible to use handling devices to eliminate or simplify the movement? (e.g. grasping and fixing of a part by hand or by a gripping clamp as alternative) ■ Are covers and housings needed? Is it possible to eliminate some of these?	
Combine	■ Is it necessary to use both hands to do the task? ■ Is one hand not needed for the task and could be used for something else? ■ Could two tasks / activities be done parallel? ■ Could several movements or tasks be done by using a tool or handling device? ■ Could a mechanism be used, which positions and fixes two parts at the same time? ■ Could a lever mechanism be used, which is doing two activities at the same time? ■ Can additional work steps be done externally, e.g. when going back to the workshop? ■ Would it be helpful to have a second mechanic to support during the c/o job?	
Change	■ Are the activities/movements done in the right sequence? ■ Could the sequence be changed? ■ Is it possible to redesign certain movements and motions in order simplify them? ■ Could the length and difficulty of the movement be reduced by a different and more ergonomical workplace design? ■ Is there a possibility to use a foot (e.g. for operating an actuator)? ■ Would it be useful to change the hand (left to right or the other way around)? ■ Are quick connectors used for media supply (air, water, lubricant etc.)? ■ Are sizes for nuts and bolts standardized (if they can't be avoided)?	
Simplify	■ Can the movement be simplified? ■ Could gravity be used to simplify certain movements? ■ Are there markings, notches, descriptions to simplify the activity and to avoid mistakes? ■ Is there a rotation device to simplify turning movements? ■ Is the height of the work ergonomically correct or is it necessary to have lifting devices? ■ Are fixtures used which can be operated manually (without tools, e.g. clamps, gripping levers)? ■ Are the movements of both hands naturally and simple (no bending and twisting fingers to reach certain parts and components)? ■ Are the tools and devices easy to use (e.g. ratched instead of spanner)? ■ Is it simple to take off covers and housings? Can this be simplified? ■ Are positioners, jigs, guides used to do positioning tasks (error proof)?	

Vir: MB-Tech, SMED Training, 2007

PRILOGA 21:

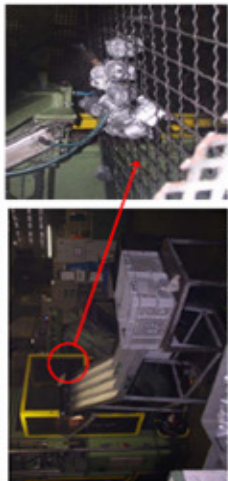
Plan izvedbe SMED aktivnosti preostalih tlačnih strojev – Roll Out Plan

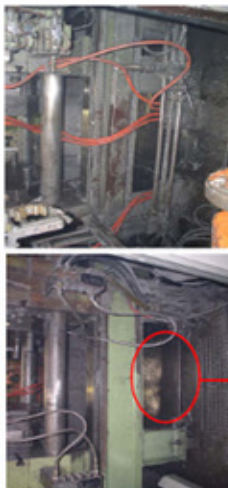
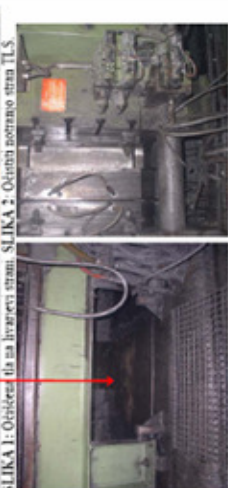


Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

PRILOGA 22:

5S standardi za vzdrževanje reda in čistoče na tlačnih strojih

TCG Unitech Lth d	NAVODILO ZA DELO	Stran: 3
Navodila za vzdrževanje reda in čistoče na M530/3		
POTREBNO OČISTITI V TRETJI (3) IZMENI		
   Slika 1: Očiščen prostor okoli delovnega mesta Slika 2: Očiščena kova. Slika 3: Očiščen prostor med TLS in stoliščico. Slika 4: Očiščena deska. Slika 5: Očiščen prostor okoli PPK table.		
Sestavljen	Peter Perenta	Prejeto in odobreno
Datum	21.11.06	Datum
Podpis		Podpis

TCG Unitech Lth d	NAVODILO ZA DELO	Stran: 2
Navodila za vzdrževanje reda in čistoče na M530/3		
POTREBNO OČISTITI V DRUGI (2) IZMENI		
    Slika 1: Očiščena dla na litarici strani. Slika 2: Očiščen notranji stran TLS. Slika 3: Potrebno je očiščiti po očiščeni. Slika 4: Normalna stran TLS. Slika 5: Potrebno očiščiti očiščene dele. Slika 6: Očiščiti da v očišču.		
Sestavljen	Peter Perenta	Prejeto in odobreno
Datum	21.11.06	Datum
Podpis		Podpis

TCG Unitech Lth d	NAVODILO ZA DELO	Stran: 1
Navodila za vzdrževanje reda in čistoče na M530/3		
POTREBNO OČISTITI V PRVI (1) IZMENI		
    Slika 1: Popravilne črte in bar. Slika 2: Očiščen prostor okoli metalnih baterij. Slika 3: Očiščen prostor za pečjo. Slika 4: Očiščen prostor pri temperiranih. Slika 5: Očiščen prostor za stolpom. Slika 6: Prostor za orodje za čiščenje.		
Sestavljen	Peter Perenta	Prejeto in odobreno
Datum	21.11.06	Datum
Podpis		Podpis

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

PRILOGA 23:

Spremljanje izmeta – Quality Defect Rate (PPM):

$$\text{PPM} = \text{št. reklamiranih kosov} / \text{št. dobavljenih kosov} * 10^6$$

Max št. točk = 20

Sigma	Vrednost PPM	Doseženo št. točk
6 Sigma	$\text{PPM} \leq 3,4$	20
5 Sigma	$3,4 < \text{PPM} \leq 233$	16
4 Sigma	$233 < \text{PPM} \leq 6210$	12
3 Sigma	$6210 < \text{PPM} \leq 66807$	8
2 Sigma	$66807 < \text{PPM} \leq 308537$	4
manj kot 2	$308537 < \text{PPM}$	0

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

PRILOGA 24:

Spremljanje reklamacij – Quality Incident Rate (%):

Delež reklamacij (%) = št.reklamacij dobavitelja / št. dobav * 100

Max št. točk = 10

KAT1 : mehanski elementi		KAT2 : elektro elementi		KAT3 : kovinski elementi	
Guma, vzmeti		plastika		Mg, Al, Zn, SL ulitki	
Delež reklamacij	Doseženo št. točk	Delež reklamacij	Doseženo št. točk	Delež reklamacij	Doseženo št. točk
Incident free	10	Incident free	10	Incident free	10
$IR \leq 0,05\%$	9	$IR \leq 0,10\%$	9	$IR \leq 0,40\%$	9
$0,05\% < IR \leq 0,10$	8	$0,10\% < IR \leq 0,20$	8	$0,40\% < IR \leq 0,80$	8
$0,10\% < IR \leq 0,15$	7	$0,20\% < IR \leq 0,30$	7	$0,80\% < IR \leq 1,20$	7
$0,15\% < IR \leq 0,20$	6	$0,30\% < IR \leq 0,40$	6	$1,20\% < IR \leq 1,60$	6
$0,20\% < IR \leq 0,25$	5	$0,40\% < IR \leq 0,50$	5	$1,60\% < IR \leq 2,00$	5
$0,25\% < IR \leq 0,30$	4	$0,50\% < IR \leq 0,60$	4	$2,00\% < IR \leq 2,40$	4
$0,30\% < IR \leq 0,35$	3	$0,60\% < IR \leq 0,70$	3	$2,40\% < IR \leq 2,80$	3
$0,35\% < IR \leq 0,40$	2	$0,70\% < IR \leq 0,80$	2	$2,80\% < IR \leq 3,20$	2
$0,40\% < IR \leq 0,50$	1	$0,80\% < IR \leq 0,90$	1	$3,20\% < IR \leq 3,50$	1
$0,50\% < IR$	0	$0,90\% < IR$	0	$3,50\% < IR$	0

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

PRILOGA 25:

Točnost dobav – Fill Rate (%):

Točnosti dobav (%) = dobave na dan natančno / vse prezgodnje dobave * 100

Max št. točk = 20

Prezgodnje dobave - točne dobave	Doseženo št. točk
TD =100% za točno dobavo 0/-1	20
98%≤ TD <100%	19
96%≤ TD <98%	18
94%≤ TD <96%	17
92%≤ TD <94%	16
90%≤ TD <92%	15
88%≤ TD <90%	14
86%≤ TD <88%	13
84%≤ TD <86%	12
82%≤ TD <84%	11
80%≤ TD <82%	10
78%≤ TD <80%	9
76%≤ TD <78%	8
74%≤ TD <76%	7
72%≤ TD <74%	6
70%≤ TD <72%	5
68%≤ TD <70%	4
66%≤ TD <68%	3
64%≤ TD <66%	2
62%≤ TD <64%	1
TD <62%	0

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

PRILOGA 26:

Koeficient obračanja zalog – Inventory Turnover (ITO):

$ITO = \text{letna količina} / \text{vrednost zaloge}$

Max št. točk = 20

ITO	Doseženo št. točk
$48 \leq ITO$	20
$30 \leq ITO < 48$	18
$24 \leq ITO < 30$	15
$16 \leq ITO < 24$	10
$12 \leq ITO < 16$	5
$ITO < 12$	0

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

PRILOGA 27:

Zniževanje stroškov – Cost Reduction:

Stopnja zahtevanega popusta kupca = % znižanja ali povišanja cen dobavitelja

Max št. točk = 20

Produktivnost	Doseženo št. točk
Za vsako 0,25% stopnjo popusta	<i>1</i>
=> 5%	<i>20</i>

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007

PRILOGA 28:

Sposobnost dobavitelja – Supplier Capability:

Indikator osebne ocene

Max št. točk = 10

Ključ	Kriterij	Doseženo št. točk
Q01	• hitro reagira na kupčeve potrebe z min. odzivnim časom	1
Q02	• dobavlja širok asortiman proizvodov in dobre rešitve	1
Q03	• nenehno sodeluje in prispeva k doseganju izboljšav skozi celotno vrednostno verigo in poslovne procese	1
Q04	• neprestano izboljšuje lastne procese (šest sigma, lean, kaizen, ...)	1
Q05	• ponuja dobro strokovno sodelovanje pri razvoju proizvodov	1
Q06	• vpeljuje najsodobnejše industrijske standarde s področja obvladovanja kakovosti	1
Q07	• neprestano razvija lastne tehnologije	1
Q08	• stremi h globalnim strategijam in pristopom na trgu	1
Q09	• razvija programe za uvajanje varnih delovnih mest	1
Q10	• uvaja preventivne programe vzdrževanja	1

Vir: Interno gradivo TCG Unitech LTH, 2007