

UNIVERZA V NOVI GORICI
POSLOVNO-TEHNIŠKA FAKULTETA

PRENOVA PROIZVODNJE V IZBRANEM PODJETJU

DIPLOMSKO DELO

Edvard Oražem

Mentor: Andrej Raspor, univ.dipl.organizator

Nova Gorica, 2010

ZAHVALA

Zahvaljujem se Univerzi v Novi Gorici za pridobljeno znanje, ki mi je omogočilo napredovanje v službi, saj sem že v času študija postal organizator procesa izboljšav. Ker je ta proces najpomembnejši pri vpeljavi novega sistema vodenja, ki ga opisujem v diplomskem delu, sem aktivno sodeloval v vseh timih, kar mi je omogočilo vpogled v vsa področja sprememb poslovanja. Poleg tega so mi znanja, ki sem jih pridobil v času študija, pomagala lažje voditi aktivnosti na področju hitrih menjav orodja, vpeljave standardiziranega dela, kot tudi beležiti in nagrajevati sodelavce skladno s pravilnikom o predlogih za izboljšave.

Ravno tako se zahvaljujem ožjim sodelavcem in nadrejenim v podjetju, ki so mi pomagali pri vpeljavi sistema vodenja kot praktiku vpeljave sistema in mi zaupali odgovornejše naloge. Tako so mi bile po predhodnem temeljitem usposabljanju dodeljene posebne naloge in odgovornosti za vodenje in usposabljanje oziroma svetovanje ostalim vodjem pri njihovih nalogah. Vse to sem poskušal zbrati v diplomskem delu, ki bo lahko z majhnimi korekcijami postalo delovno gradivo za izdelavo priročnika za vpeljevo sistema v vsa odvisna podjetja skupine.

Zahvaljujem se mentorju univ. dipl. organizatorju Andreju Rasporju za pomoč pri nastajanju diplomskega dela in družini, ki me je ves čas študija podpirala in mi stala ob strani.

NASLOV

Prenova proizvodnje v izbranem podjetju

IZVLEČEK

Namen diplomskega dela je prikazati potek procesa prenove proizvodnje avtomobilskih delov v izbranem podjetju z uporabo metodologije Šest sigma vitke proizvodnje. Temo smo izbrali, ker je aktualna v avtomobilski industriji. Opisali smo postopek vpeljave novega sistema vodenja, ki temelji na izkušnjah Toyote in Nissana. Izpostavili smo načine, metode in orodja ter sodobno razmišljanje, ki je potrebno za korenito spremembo. Pri prenovi proizvodnje smo vodili in izvajali večino metod Šest sigma, ki so podrobneje opisane v diplomskem delu. Cilj diplomskega dela pa je pokazati, kakšne koristi prinaša vpeljava novega sistema za podjetje v avtomobilski panogi in za vse njegove zaposlene.

V delu se prepletata tako teorija kot sama praktična izvedba metodologije Šest sigma vitke proizvodnje. Prikazali smo podrobno vpeljavo metod vitke proizvodnje, reorganizacijo vodenja, metod za izboljšanje produktivnosti in kakovosti.

Prikazani so načini s katerimi smo pripravili podjetje za vpeljavo novega sistema od začetka v decembru 2007 do leta 2010, ko bo vpeljava zaključena.

Za prenovo so bili potrebni povečani finančni viri, ki pa so se začeli vračati z dvigom produktivnosti in nižanjem stroškov. Podjetje je postalo konkurenčno in zanimivo za nove kupce.

V delu smo analizirali težave pri vpeljavi novega sistema, ki so se pokazale predvsem v razumevanju in spremembi kulture obnašanja zaposlenih in podali tudi izvirne rešitve na področju vodenja in nagrajevanja. Diplomsko delo bo lahko uporabljeno kot priročnik pri prenavljanju proizvodnje v drugih proizvodnih centrih.

KLJUČNE BESEDE

Sistem, šest sigma, kaizen, hitro reševanje problemov, ribja kost.

TITLE

Renewal of production in chosen company

ABSTRACT

The aim of bachelor thesis is to present re – design of production process_in chosen company with the use of Six Sigma Lean production methodology. We have chosen this topics since it is very current in automotive industry these days. We described procedure of new managing system implementation supported by Toyota and Nissan experiences. We exposed ways, methods, tools and contemporary reflection which is needed for radical modification. We lead and carry out most of the Six Sigma methods that are described through this work in detail. Bachelor thesis objective is to show which benefits brings implementation of new system for company in automotive industry and for all its employees.

In bachelor, the theory as well as practical accomplishment of Six Sigma lean production is closely linked between each other. We presented detailed implementation of lean production methods, management reorganization and implementation of methods for improvement of productivity and quality.

We described the ways that helped us to prepare company for new system implementation between December 2007 and January 2010 when its introduction is planned to be finished. Renovation requested increased financial resources that began to return with growth of productivity and cost reduction. Company became competitive and interesting for new customers.

We have analysed difficulties at new system implementation, that have shown basically at comprehension and cultural change of behaviour of employees and we defined authentic solutions in the sphere of managing and awarding. Bachelor thesis can be used also as manual at production renewal in other production centres.

KEYWORDS

System, six sigma, kaizen, rapid problem solving, fishbone.

KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	Opredelitev problematike	1
1.2	Namen in cilj diplomskega dela.....	2
1.3	Metode dela.....	2
1.4	Omejitve.....	3
1.5	Vloga avtorja.....	3
2	Teoretično ozadje obravnavanega dela.....	4
2.1	Teorija organizacije - pojmovanje	4
2.2	Demingov sistem poglobljenega znanja	5
2.3	Mintzbergov pogled na menedžiranje.....	6
3	PREDSTAVITEV IZBRANEGA PODJETJA	7
4	FAZE VPELJAVE NOVEGA SISTEMA	10
4.1	Pripravljenost organizacije (1. faza)	10
4.1.1	Imenovanje in usposobitev vodij	10
4.1.2	Učenje orodij 6 sigma in vitke proizvodnje	11
4.1.3	Ostale aktivnosti.....	13
4.2	Izhodiščno stanje in načrtovanje (2. faza)	13
4.2.1	Analiza trenutnega stanja	13
4.2.2	Imenovanje in usposobitev timov	18
4.2.3	Kaizen in proces stalnih izboljšav	19

4.2.4	Uvod v standardno delo	23
4.2.5	Proces prenašanja znanja.....	24
4.3	Učenje z opazovanjem in stabilizacija procesa (3. faza)	28
4.3.1	Aktivnosti razvoja organizacije.....	28
4.3.2	Načrtovanje toka vrednosti	30
4.3.3	Metoda 5S	31
4.3.4	Vizualno upravljanje	34
4.3.5	Hitro reševanje problemov	35
4.4	Izboljševanje procesov (4. faza)	37
4.4.1	Standardizirano delo.....	37
4.4.2	Proces pretoka	38
4.4.3	Vgrajena kakovost.....	40
4.4.4	Oskrba na delovnem mestu	44
4.4.5	Skrajšanje postopkov nastavljanja in menjave orodij - SMED.....	49
4.4.6	Celovito produktivno vzdrževanje	51
4.4.7	Izhod iz četrte faze	56
4.5	Stremljenje k odličnosti (5. faza).....	57
4.5.1	Proces opazovanja obnašanja.....	57
4.5.2	Posodobitev opisa stanja tovarne	57
4.5.3	Plan za dobavitelje in logistiko	58
4.5.4	Naslednji koraki	58

5	ANALIZA REZULTATOV	59
5.1	Analiza rezultatov, ki jih je prinesla uvedba.....	59
5.2	Predlogi za nadaljnje izboljšave	61
6	ZAKLJUČEK.....	63
7	LITERATURA	64
	PRILOGA 1: Analiza trenutnega stanja.....	i
	PRILOGA 2: Timi za izboljšave.....	iii
	PRILOGA 3: Kaizen in proces stalnih izboljšav	iv
	PRILOGA 4: Vizualno upravljanje.....	v
	PRILOGA 5: Hitro reševanje problemov	vi

KAZALO SLIK

Slika 1: Organigram podjetja	8
Slika 2: Organigram proizvodnje	8
Slika 3: Tempelj vitkosti	9
Slika 4: Sedem potrat	15
Slika 5: Načrt toka vrednosti.....	16
Slika 6: VSM predlagano stanje.....	17
Slika 7: Uporaba kaizena	21
Slika 8: Izboljšave in standard	21
Slika 9: Proces poučevanja.....	25
Slika 10: Pristop k poučevanju.....	26
Slika 11: Nov način vodenja	29
Slika 12: Metoda 5S	32
Slika 13: Andon – signal	34
Slika 14: 5 zakaj.....	36
Slika 15: Poka –Yoka.....	44
Slika 16: Prikaz delovanja sistema z enim kanbanom	47
Slika 17: Kanban na delovnem mestu	49
Slika 18: Vpliv malih serij na zaloge	50
Slika 19: Privitje s tretjino obrata.....	51
Slika 20: Vpliv na prihodke in stroške.....	54

Slika 21: OEE in izgube	54
Slika 22: Špagetni diagram	i
Slika 23: Obremenitev linije	i
Slika 24: Novi špagetni diagram	ii
Slika 25: Obremenjenost strojev in ljudi.....	ii
Slika 26: Primer tima za izboljšave.....	iii
Slika 27: Način poročanja	iii
Slika 28: Postopek stalnih izboljšav.....	iv
Slika 29: Ključni elementi vizualizacije	v
Slika 30: Ravni vizualnega upravljanja.....	v
Slika 31: Obrazec HRP	vi

KAZALO TABEL

Tabela 1: Analiza trenutnega stanja	16
Tabela 2: Kaizen – inovacije	20
Tabela 3: Obrazec standardnega dela.....	24
Tabela 4: Rezultati uvedbe.....	60

1 UVOD

V času hitrega gospodarskega razvoja, ostre konkurence in še posebej trenutnih razmer v gospodarstvu se morajo podjetja bliskovito odzivati na spremembe, ki se dogajajo na tržišču. Vzporedno s spremembami morajo skrbeti za nenehne izboljšave na vseh področjih delovanja. Spremembe in težnja po nenehnih izboljšavah povzročajo odzive na področju poslovnih procesov, izdelkov, organizacijske ureditve, trženja, na področju informacijske podpore poslovanju, na področju motiviranja ljudi in stila vodenja in še bi lahko naštevali. Pri vsem naštetem je 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.

Izbrano podjetje se je odločilo, da izboljša svoje procese po vzoru najboljših in je začelo z vpeljavo novega sistema vodenja. Sama vpeljava poteka v petih fazah. V prvi se usposobi ključne ljudi za vodenje vpeljave novega sistema. V drugi fazi se izvede analiza trenutnega stanja, določi in usposobi se oddelčne vodje, prične se s procesom stalnih izboljšav. V tretji fazi je poudarek na metodi 5S, vizualnem upravljanju, načrtovanju toka vrednosti in hitrem reševanju problemov. Četrta faza je ključna za izboljšavo procesov. Te se doseže s standardnim delom, vgrajeno kakovostjo, metodami SMED in TPM. Ta faza mora biti zaključena z doseženimi cilji, ki jih spremljamo z določenimi kazalniki. Peta faza stremi k odličnosti. Postavi se nove cilje, vzpostavi se proces opazovanja obnašanja, posodobi se opis tovarne.

Vse faze morajo biti zaključene z doseženimi rezultati. Če niso rezultati doseženi, ni možen prehod v naslednjo fazo. Podjetja, ki so že vpeljala podobne sisteme, dosegajo na trgu izjemne rezultate in so konkurenčna v vseh gospodarskih razmerah

1.1 Opredelitev problematike

Podjetje se je v dogovoru s svojim največjim kupcem odločilo za nov sistem vodenja, ki temelji na izkušnjah Toyote in Nissana. Kupec je podjetju ponudil strokovno pomoč. Za to se je odločil, ker je tudi sam vpeljal tak sistem. Vpeljava tega sistema zajema celovito prenovo proizvodnje od vhoda do izhoda. To zajema tudi dobavitelje. Pod njihovim svetovalnim vodenjem se je podjetje lotilo

reorganizacije tovarne. V delu je predstavljeno izbrano podjetje pred vpeljavo novega sistema, kako poteka prenova in kakšne cilje pričakuje oziroma katere je že doseglo.

1.2 Namen in cilj diplomskega dela

Cilj diplomskega dela je vpeljati nov sistem vodenja, prikazati katere so njegove prednosti pred sistemom, ki ga je izbrano podjetje imelo do sedaj, ter kakšne prednosti naj bi vpeljava sistema prinesla.

Vpeljava novega sistema vodenja je podjetju omogočila hitro odzivanje na probleme kakovosti, napake so se sistematično odpravljale, povečala se je produktivnost, zmanjšalo se je število poškodb, delovno okolje v podjetju je postalo prijaznejše zaposlenim.

Poglaviten namen je bilo nižanje stroškov. Z vpeljavo novega sistema so se stroški podjetja toliko znižali, da je podjetje pridobilo konkurenčno prednost, pridobilo nove kupce in zadovoljivo prebrodilo gospodarsko krizo

Pri vpeljavi novega sistema je podjetje imelo točno določene časovne cilje vpeljave. Pri vpeljavi posameznih metod teh ciljev ni doseglo. Vzroke za odstopanje smo poiskali, analizirali v diplomskem delu in poskušali doseči rezultate z novimi idejami in akcijami.

1.3 Metode dela

Za uresničevanje opredeljenih ciljev so uporabljene naslednje metode:

- Študija teorije,
- Uvajanje sistema v prakso,
- Metoda analize in sinteze.

Osnovna metoda teoretskega dela je analitična primerjava virov (bibliografije), ki je zajemal pregled strokovne literature iz področja vodenja in uvajanja izboljšav. Pri

sami implementaciji novega sistema smo se za zbiranje, analizo ter interpretacijo podatkov v proizvodnji posluževali metode šest sigma. Pri tej metodi gre za rigorozno, osredotočeno in zelo učinkovito implementacijo principov in orodij za izboljšanje procesov. Metodologija šest sigma stremi k procesu brez napak. Uporabljamo jo za merjenje variacij v procesih in na podlagi rezultatov poskušamo variacije odpraviti.

Prikazali smo ključne kazalnike, s katerimi spremljamo proizvodnjo in zaposlene. Po zaključku uvajanja posameznih faz novega sistema smo analizirali njegovo delovanje, za kar smo se posluževali metode analize. Sklepe pa smo izoblikovali s pomočjo sinteze vseh ugotovitev.

1.4 Omejitve

Omejitve nam otežujejo delo na vsakem koraku. Pri pisanju diplomskega dela smo omejeni z uporabo podatkov podjetja. Vpeljava novega sistema je še zelo aktualna, sveža in prebojna strategija podjetja, zato uporaba dejanskega imena podjetja ni zaželena. Pri uporabi podatkov pa ni takih zadržkov. Tudi del slik v delu je last podjetja, ki jih je dovolilo objaviti.

1.5 Vloga avtorja

Timsko delo je bilo ključno za uspeh uvedbe novega sistema. Tako smo v različnih timih skrbeli za usposabljanje, vodenje in nadzor pri vpeljavi metod vitke proizvodnje. Avtorjevo delo v timu je bila priprava gradiv, prezentacij in pripomočkov za usposabljanje. Po uvedbi metod vitke proizvodnje smo v timih spremljali rezultate pri čemer je bila avtorjeva vloga pripraviti analize dosežkov in grafični prikaz odstopanj. Avtor je s pomočjo timov vodil delavnici hitrih menjav orodij in metod čiščenja.

2 TEORETIČNO OZADJE OBRAVNAVANEGA DELA

2.1 Teorija organizacije - pojmovanje

Ljudje se združujejo v najrazličnejše združbe (enote); združeni v njih v večji meri kot če bi delovali sami, dosežajo svoje cilje. Združba predstavlja več kot le seštevek posameznikov. Kot nova kvaliteta deluje zaradi uresničitve skupnega cilja. V kolikor večji meri člani združbe uresničujejo svoje cilje, ko si združba prizadeva za doseg svojega cilja, toliko bolj trdna in trajna je združba. Ljudje v njej so med seboj povezani, medsebojno odvisni. Med njimi obstajajo najrazličnejša, spreminjajoča se razmerja (Rozman, 2000).

»Organizacija katerekoli združbe (institucije) je tako sestav razmerij med njenimi člani, ki zagotavlja obstoj, značilnosti združbe ter smotno uresničevanje njenega cilja« (Lipovec, 1987, str. 35).

Razmerja ali sestav razmerij (struktura) so v določenem trenutku dana. V času pa se razvijajo, spreminjajo. Zato v okviru organizacije ločimo organizacijske strukture in organizacijske procese, v katerih se struktura namerno ali nenamerno spreminja (Rozman, 2000).

Tako procesi kot strukture so lahko samonikli, nenačrtovani ali pa namerni, načrtovani. Razmerja lahko nastajajo slučajno, zgolj zaradi bližine ljudi. Takim strukturam in procesom pravimo neformalni. Ljudje pa pogosto namenoma, načrtno razvijamo strukture in procese, da bi s tem zagotovili smotno delovanje in večjo učinkovitost. Govorimo o formalnih strukturah in procesih (Rozman, 2000).

Člani združbe opravljajo v njej določene vloge ali funkcije. Razmerja povezujejo takšne vloge. Pri tem so razmerja lahko različna; razmerja iste vrste so enovita, razmerja različnih vrst pa zložena razmerja. V primeru več istovrstnih razmerij med več člani združbe govorimo o enoviti in v primeru povezovanja več različnih razmerij med člani o zloženi strukturi (Rozman, 2000).

Organizacijska teorija proučuje razmerja in strukture, s tem vloge članov v združbi. Prav tako povezuje tudi procese, v katerih strukture nastajajo. Neformalni procesi nastajajo zgolj z bližino in sodelovanjem ljudi, ki drug na drugega vplivajo in

nezavedno spreminjajo svoje navade, čustva in podobno. Na tej osnovi izoblikujejo pravila in norme, osebnost ali kulturo združbe. Formalni procesi pa so procesi planiranja, uveljavljanja in kontrole. Formalni organizacijski procesi obsegajo zamišljanje, uveljavljanje in kontrolo organizacijske strukture (vlog članov) tako, da bo zagotovljeno delovanje združbe in njegova smotrnost, učinkovitost (Rozman, 2000).

2.2 Demingov sistem poglobljenega znanja

V okviru vodenja kakovosti se je uveljavil Demingov krog PDCA. PDCA pomeni planiraj, izvedi, preveri, ukrepaj. PDCA je dinamičen cikel, ki je lahko razvit znotraj vsakega procesa organizacije in za sistem procesov kot celoto. Zelo je povezan s planiranjem, uvajanjem, obvladovanjem in nenehnim izboljševanjem procesov sistemov vodenja kakovosti (Dale in drugi, 1997).

Odgovornost za upravljanje kakovosti je opredeljena v štirinajstih točkah Demingovega kolesa dobrega menedžmenta (Kovač, 1996):

- Nепrestano skušajte izboljševati proizvode in storitve.
- Prilagodite japonske menedžerske tehnike svojim poslovnim razmeram.
- Odpravite množični končni nadzor in ga zamenjajte s skrbjo za kakovost v procesu proizvodnje.
- Umaknite pogodbe z nizkimi standardi in postavite kriterij tako, da bo ustrezal tržni ceni.
- Nепrestano izboljšujte proces planiranja, proizvodnje in storitev.
- Oblikujte moderne metode učenja na delu za vse zaposlene, še posebej za menedžerje.
- Prilagodite vodenje tako, da bo ljudi spodbujalo k boljšemu delu.
- Izogibajte se strahovom in ljudi opogumite, da bodo gojili pristne medsebojne odnose.

- Odpravite ovire med oddelki in njihovimi vodstvi v podjetju.
- Odpravite ugovarjanje na delovnem mestu, ki je zgolj jedro sporov.
- Odpravite kvote in količinske cilje in jih nadomestite s spodbujanjem in pomočjo zaposlenih.
- Popravite odnose med zaposlenimi z menedžiranjem ciljev in letnimi ocenami njihovega izpolnjevanja.
- Spodbudite izobraževanje in samonapredovanje zaposlenih.
- Opredelite temeljne naloge in dolžnosti vrhnjega menedžmenta pri obvladovanju kakovosti.

Temeljni ideji (Kovač, 1996):

- nadzor kakovosti ne zajema zgolj proizvodov temveč tudi zaposlene v podjetju,
- za 85 odstotkov poslovnih napak so odgovorni menedžerji v podjetjih in samo 15 odstotkov delavci v neposredni proizvodnji.

2.3 Mintzbergov pogled na menedžiranje

Temeljni problem menedžiranja je hkratno opravljanje na desetine poslovnih zadev. Menedžer polovico svojih poslovnih problemov reši v manj kot desetih minutah, za preostalo četrtino pa porabi okoli uro svojega dragocenega časa; povprečno vsaka dva dni ima uro in četrt poslovnega miru za resnejše delo in razmislek. Rešitvi sta samo dve: množico projektov moramo delegirati na druge, sami pa prevzamemo zgolj organizacijo, načrtovanje, nadzor in usmerjanje rezultatov. Menedžer mora skratka obvladovati štiri temeljna področja (načrtovanje, organiziranje, koordiniranje in nadzor) in štiri temeljne poslovne funkcije (podjetniška, distribucijska, alokacijska, pogajalska), da bi najbolje izrabil svoj poslovni čas (Kovač, 1996).

3 PREDSTAVITEV IZBRANEGA PODJETJA

Izbrano podjetje je eno od pomembnejših podjetij v državah bivše Jugoslavije na področju avtomobilske industrije, kmetijske, industrijske in energetske opreme ter strojegradnje. Ima strateško pozicijo v Srednji Evropi. Je globalno in hitro rastoče podjetje. S sodobno opremljenimi proizvodnimi centri in predstavništvi po Evropi je prisotno na vseh pomembnejših trgih.

Z negovanjem odnosov s kupci ter hkrati z vlaganji v raziskave in razvoj je uspelo postati eden od pomembnih dejavnikov napredka v panogi. Vse bolj se prepoznava v skrbi za notranjo vzajemnost in konstruktivno, pozitivno umeščenost v lokalno, nacionalno in evropsko družbeno okolje. Zaveda se, da tega okolja ni mogoče ločiti od naravnega, zato vestno spremlja nove možnosti in norme, ki jih upošteva kot podjetje v oblikovanju sonaravnega razvoja (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2007).

Podjetje je stalno držalo stik z najboljšimi v svetu in tako prilagajalo svoj sistem vodenja, da je lahko bilo konkurenčno.

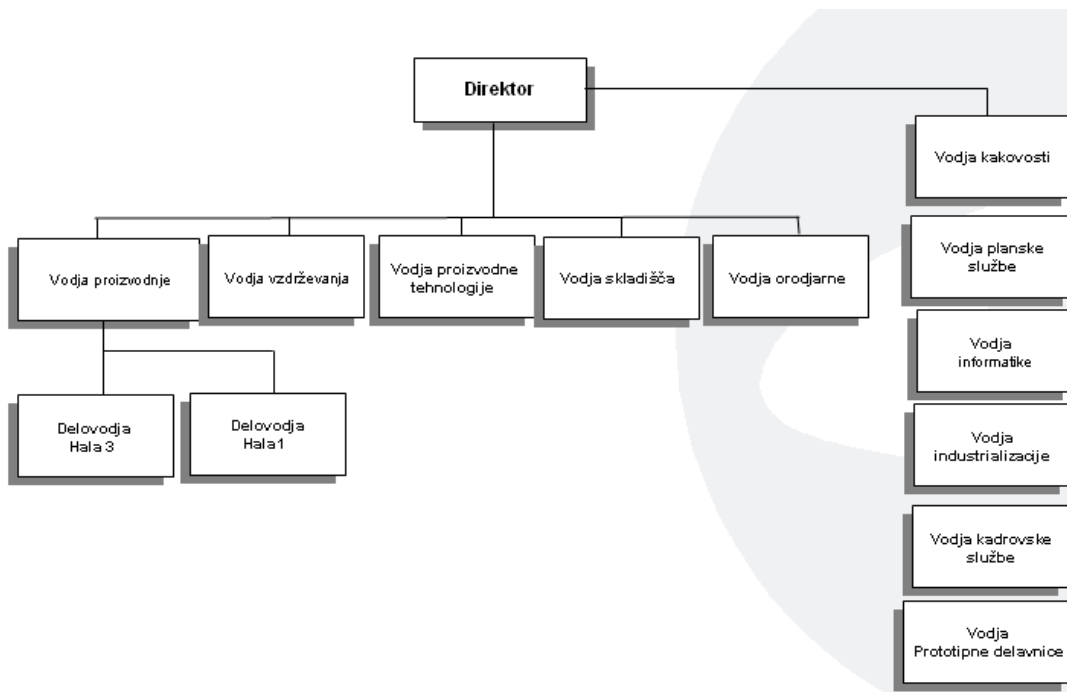
Podjetje je do sedaj imelo sistem vodenja, ki je temeljil na linijski proizvodnji. V podjetju je bilo več linij, ki so proizvajale različne izdelke. Na vsaki liniji je bila skupina strojev, ki so opravljali različne operacije od mehanske obdelave, zaščite ali montaže.

Na vsaki liniji je bilo določeno število delavcev, ki so opravljali delo na posameznih operacijah. V večini primerov so bili usposobljeni za delo le na določeni operaciji. Na tak način delavci na liniji niso bili fleksibilni ob pojavu nenadnih bolovanj.

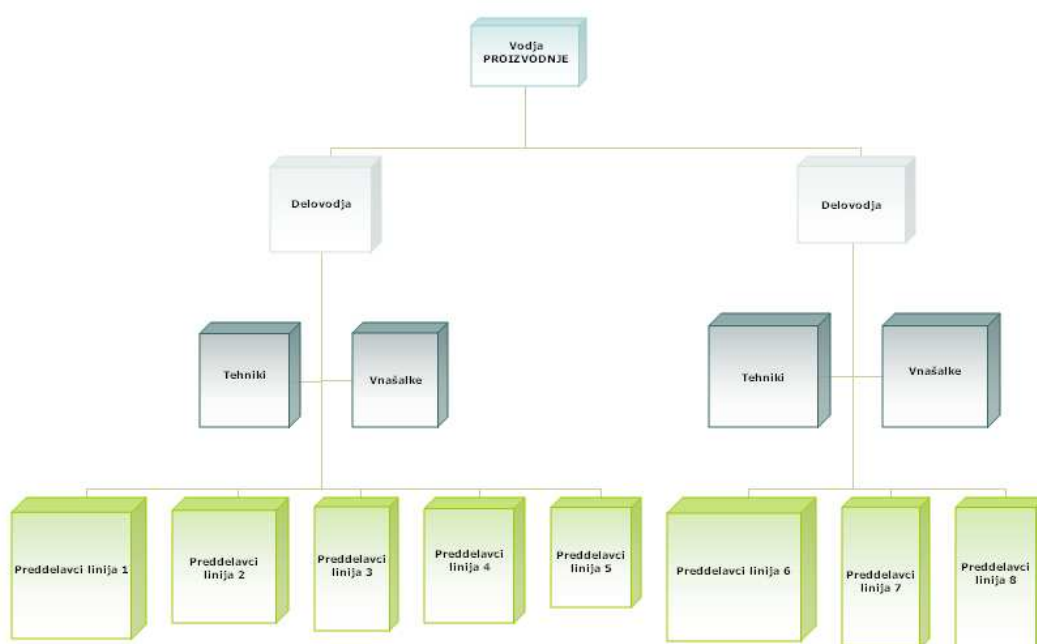
Vsaka linija je imela določeno število operaterjev (nastavljavcev strojev) in predelavcev, ki so bili zadolženi za razporejanje dela in vodenje delavcev.

Podjetje je imelo dve proizvodni hali, v katerih je bilo postavljenih več linij. Vsako proizvodno halo je vodil delovodja. Za tehnično pomoč je bil zadolžen tehnik proizvodnje, ki je analitično spremljal proizvodnjo skozi različne kazalnike in ob odstopanju od postavljenih ciljev izvajal ukrepe v dogovoru z delovodjem.

Organizacija podjetja, prikazana na sliki 1, je urejala tudi proizvodnjo avtomobilskih delov, ki jo je vodil vodja proizvodnje, ki je bil podrejen direktorju podjetja, kot je prikazano na sliki 2.



Slika 1: Organigram podjetja



Slika 2: Organigram proizvodnje

V podjetju (slika 1) so podporne službe, ki so pomagale proizvodnji pri doseganju ciljev: služba kakovosti, proizvodna tehnologija, vzdrževanje, orodjarna, nabavna služba, industrializacija, informatika, kadrovska služba in računovodstvo.

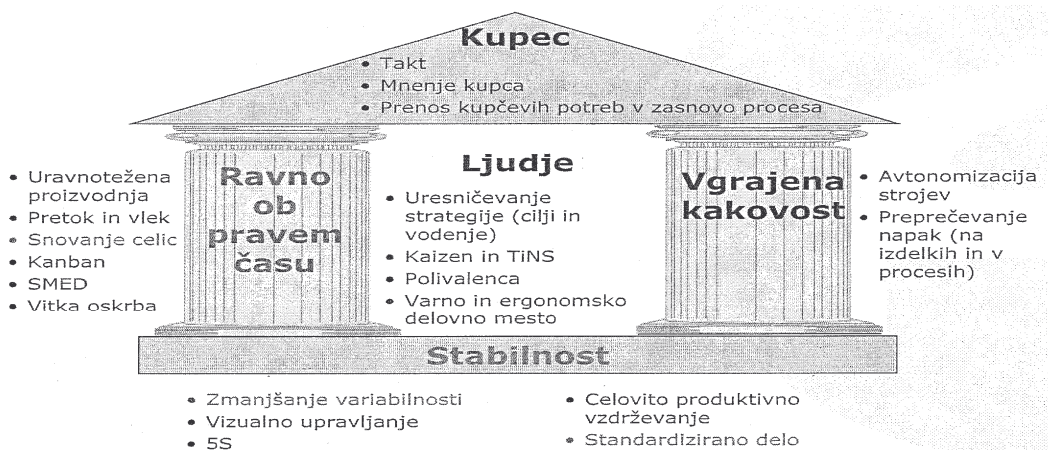
V današnjem času je ta sistem postal okorel in nefleksibilen. Za hiter odziv na probleme kakovosti (reklamacije), večja povpraševanja kupcev in podobno je moralo podjetje imeti dovolj velike zaloge polizdelkov in končnih izdelkov, da se je lahko hitro odzvalo na probleme. Zaloge pa v današnjem času pomenijo velik strošek za podjetje.

Vse to je vplivalo tudi na ceno izdelka, ki jo je bilo potrebno skozi čas nižati, da je podjetje lahko ostalo konkurenčno.

»Cilj kateregakoli poslovnega sistema je maksimirati učinke ob minimalni porabi virov, razumljivo učinke, gledano širše, z družbenega vidika, to je ne le na ostanek dohodka, temveč tudi na razvoj, zaposlovanje, družbeni standard itd:« (Bizjak, 1989, str. 48)

Ker je prenova v velikem podjetju prevelik zalogaj, bo vpeljana izpeljana v dveh valovih. Začela se je v proizvodni hali, kjer se je izdelovalo izdelke za kupca, ki je ponudil strokovno pomoč. Ko bo uspešno izpeljana vseh pet faz v tej hali, se začne še v drugi hali.

Vse metode, ki so bile uporabljene pri vpeljavi novega sistema, so prikazane v tako imenovanem »templju vitkosti« (slika 3).



Slika 3: Tempelj vitkosti (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)

Da bi podjetje vpeljalo nov sistem, je šlo skozi naslednje faze (pripravljenost organizacije, izhodiščno stanje in načrtovanje, učenje z opazovanjem in stabilizacija procesa, izboljševanje procesov), ki so podrobneje predstavljene v nadaljevanju. Opisana je tudi zadnja faza (stremljenje k odličnosti), **katero pa mora podjetje šele pričeti.**

4 FAZE VPELJAVE NOVEGA SISTEMA

4.1 Pripravljenost organizacije (1. faza)

4.1.1 Imenovanje in usposobitev vodij

Za vpeljavo tega sistema je podjetje potrebovalo odločne in usposobljene vodje, ki so bili pripravljeni sprejeti novosti, se niso bali izzivov in so znali pridobljeno znanje tudi učinkovito uporabiti. Zato je podjetje izbralo vodjo vpeljave novega sistema. Vodja je moral opraviti vrsto usposabljanj iz vitke proizvodnje, dela z ljudmi, in osnovami 6 sigme pri kupcu, ki je podjetju ponudil pomoč.

Kadrovsko področje je prevzel vodja kadrovske službe. Ta je imel veliko vlogo pri vpeljavi novega sistema, saj je tu zajeto veliko ur usposabljanj za različne kadre. Udeležil se je enotedenskega izobraževanja v Bruslju.

Vodji novega sistema sta pomagala praktika, ki sta skrbela za izvedbo vseh sprememb, za poučevanje in usposabljanje delavcev in nadzor. Praktika sta opravila izobraževanje za metode šest sigma in pridobila Six Sigma Green Belt.

Vodja proizvodnje je kot neposreden kupec novega sistema moral razumeti, sprejeti in spoštovati nove metode, zato je tudi ta opravil izobraževanja na temo vitke proizvodnje.

»Za dobro vodenje je pomembno, da je določen lastnik procesa z znanimi odgovornostmi in kompetencami« (Tič, 2004, str. 113).

Direktor tovarne je bil sponzor vsega dogajanja. Podpirati je moral vsako odločitev vodje sistema, nadzirati in spodbujati je moral zaposlene, da so sprejeli nove metode

in spremenili miselnost in kulturo obnašanja, ki je bila pomembna za uspeh. Skupaj z vodjo vpeljave sistema se je moral usposobiti v strogi simulaciji proizvodnje.

Določil se je vodstveni – krmilni tim. Člani tima so vodje vseh služb v podjetju. Tim se sestaja enkrat tedensko in pregleduje rezultate, določa aktivnosti in nadzira izvajanje le – teh.

4.1.2 Učenje orodij 6 sigma in vitke proizvodnje

Praktika sta bila poslana v Bukarešto na tečaj Six Sigma. Tečaj je vodil izkušen predavatelj, ki ima naziv Six Sigma Master Black Belt. Tečaj je potekal pet dni, deset ur na dan. Potekal je interaktivno, s poudarkom na tinskem delu in veliko praktičnimi primeri.

Izobraževanje je zajelo:

- iskanje problema (SWOT analiza, ocena tveganj, FMEA),
- zbiranje podatkov (diagram poteka, SIPOC, sposobnost procesa),
- definicijo problema (Drill Down, 5 x zakaj, diagram vzrokov in posledic – ribja kost, matrika vzrokov in posledic, analiza moči in vplivov),
- zbiranje idej (Brainstorming),
- izbor in vrednotenje (mrežna analiza, obteženo glasovanje),
- načrtovanje (akcijski načrt, Ganttov diagram),
- akcijo (PDCA, matrika odgovornosti, semafor stanja, tabela mesečnih pregledov).

Vse te metode se praktično uporablja vsakodnevno pri delu v podjetju na različnih nivojih.

Vodja vpeljave sistema se je udeležil tečajev vitke proizvodnje v Italiji, Nemčiji in na Škotskem. Tečaji so zajemali vse ključne značilnosti vitke proizvodnje:

- 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.

Po zaključenih izobraževanjih je vodja pripravil izobraževanje za krmilni tim. Za lažje razumevanje vitke proizvodnje, je izobraževanje potekalo po točkah:

- aktivnosti izdelka (matrica procesov, špagetni diagram, načrt toka vrednosti),
- aktivnosti zaposlenih (delo, ki dodaja vrednost, in delo, ki ne dodaja vrednosti, administrativni procesi, proizvodni procesi, organizacija dela, čas delavca),
- aktivnosti stroja (čas cikla, takt, OEE).

Prenos znanja na ostale je bil opravljen v drugi fazi.

4.1.3 Ostale aktivnosti

Pri vseh spremembah v podjetju je bilo pomembno, da so o vsemu bili obveščeni sindikati in zaposleni. Razgovore s socialnimi partnerji je opravil direktor. Predstavil jim je prednosti novega sistema in kaj ta prinaša zaposlenim. Socialni partnerji so soglasno podprli nov sistem.

Za zaposlene je vodja skupaj z direktorjem pripravil predstavitev. Predstavljen jim je bil nov sistem, njegove prednosti, kakšna je udeležba zaposlenih, njihove naloge, kaj bo vsem ta sistem prinesel. Zaposleni so imeli veliko vprašanj in pomislekov, vendar so prenovo podprli.

Izdelati in uvesti je bilo potrebno letni komunikacijski plan. Za te potrebe je bil ustanovljen komunikacijski tim. Tim je sproti obveščal vse zaposlene o trenutnem dogajanju z raznimi letaki, bilteni in na intranetu. Tim je skrbel tudi za promocijo s svinčniki, kapami in majicami, ki imajo slogane in oznake novega operativnega sistema. Tim je bil zadolžen za pozitivno promocijo in preprečevanje širjenja neresnic.

4.2 Izhodiščno stanje in načrtovanje (2. faza)

4.2.1 Analiza trenutnega stanja

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 (odjemalec, kupec), nariše v karto, podobno zemljevidu. 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, prikazane na sliki 4:

- prekomerna proizvodnja (proizvajamo večjo količino, kot jo zahteva kupec),
- izmet (izdelki, ki vsebujejo napake, zahtevajo popravilo, so napačni ali nimajo česa potrebnega),
- transport (vsako prestavljanje materiala, ki takrat ni potrebno za proizvodnjo),
- čakanje (brezdelni čas, ki nastane, ko ljudje, material ali informacije niso pripravljeni za delo),
- zaloge (nepotrebne velike zaloge materiala, delov, proizvodov),
- odvečni gibi (gibanje, ki ne dodaja vrednosti – slaba postavitvev, neuskaljene metode),
- odvečne operacije (napor, ki iz vidika kupca izdelku ne prinaša nobene vrednosti).

K zmanjšanju potrat, ki prinašajo glavni vir prihrankov, kar je v negotovem gospodarskem obdobju ključnega pomena za uspešno poslovanje, lahko prispeva vsak zaposleni v podjetju.



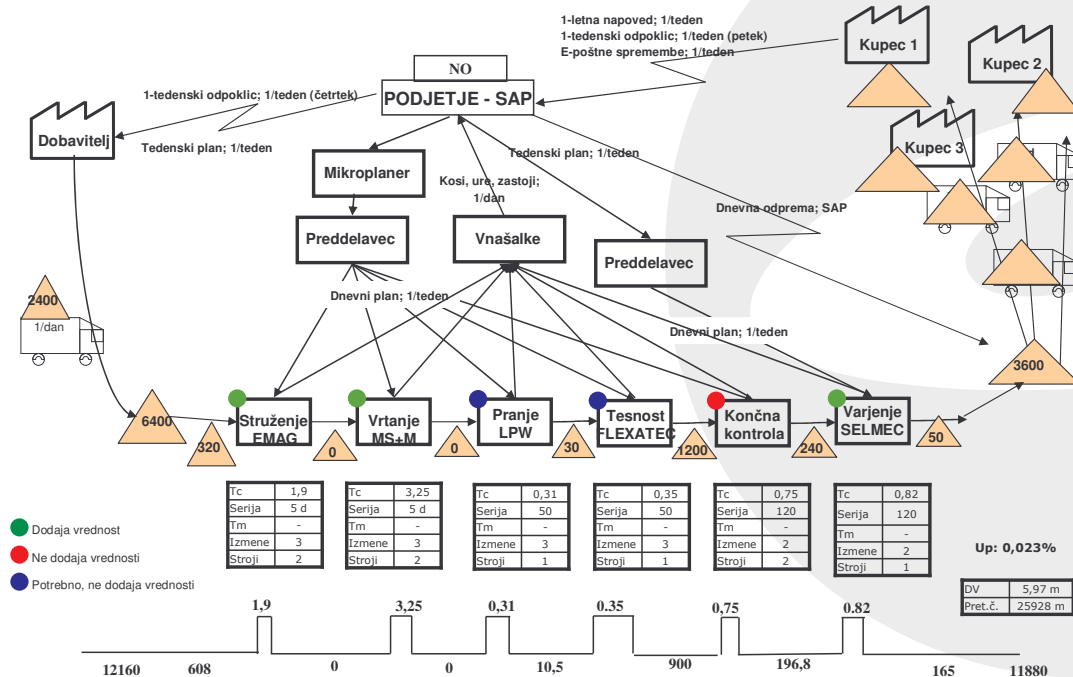
Slika 4: Sedem potrat

Z mapo se identificirajo tudi morebitna ozka grla.

Z uporabo te metode se ne mapirajo in analizirajo samo obstoječi procesi in vrednostni tokovi, ampak se razvije tudi idealno stanje. Cilj je predvsem skrajšati pretočni čas in dobaviti kupcu ravno tisto, kar želi in kadar želi, v dogovorjeni količini in kakovosti (Interno gradivo Cimos, 2008).

V proizvodni hali je podjetje izbralo pilotno linijo. Pri analizi je pomagal kupec s svojimi mentorji. Izdelalo se je mapo toka vrednosti, ki je prikazana na sliki 5, špagetni diagram, prikazan na sliki 22 v prilogi 1, in obremenitev linije, ki je prikazana na sliki 23 v prilogi 1.

502: NAČRT TOKA VREDNOSTI – trenutno stanje



Slika 5: Načrt toka vrednosti

Analiza je pokazala naslednje podatke, ki so prikazani v tabeli 1.

Tabela 1: Analiza trenutnega stanja

Kupčeva kakovost (PPM)	42 PPM
Pretočni čas (h) - izbrani izdelek	109,2 h
Učinkovitost procesa (DV/PČ - %) - izbrani izdelek	0,05%
Zaloge (DOS) - izbrani izdelek	4,53
OPE (p/M/h) - izbrana izdelka	65
Čas zaposlenega (ozko grlo) - izbrani izdelek	29 s/kos
Čas ozkega grla - izbrani izdelek	23 s/kos
OEE (ozko grlo) - izbrani izdelek	77,8%
Interna kakovost	26000 PPM

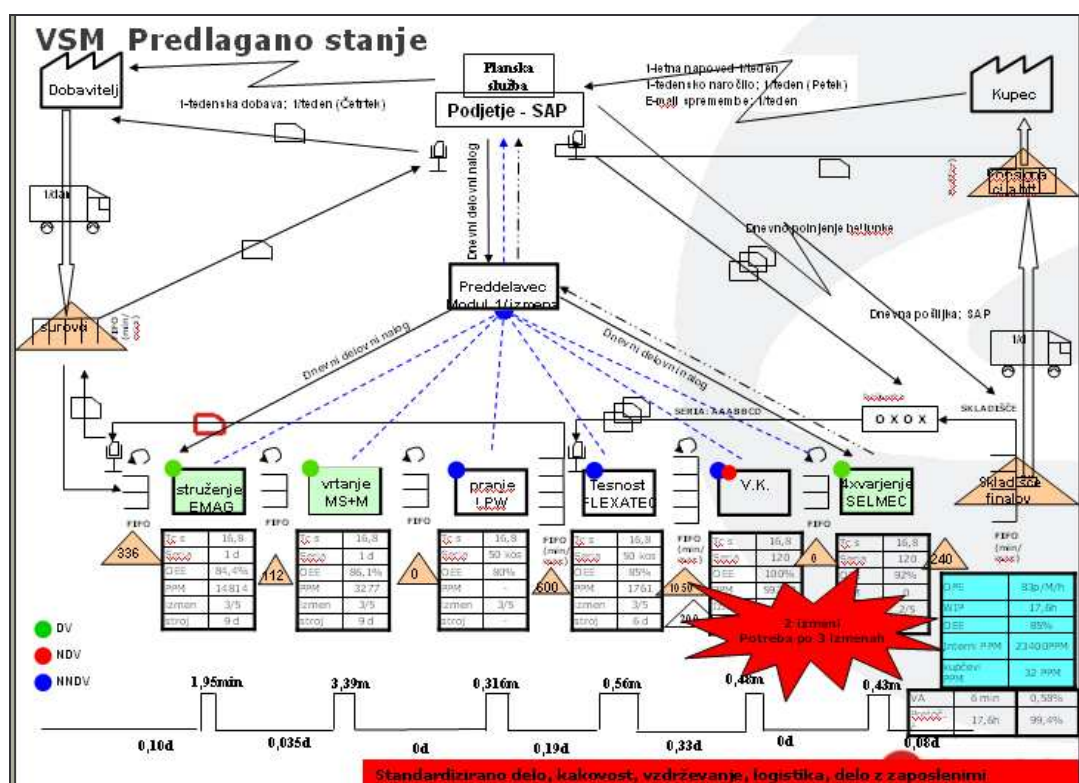
Kot je razvidno iz rezultatov, je potreboval izdelek 4,5 dni, da je iz vhodnega skladišča surovin prišel do skladišča gotovih izdelkov. Učinkovitost procesa je bila samo 0,05%, zaloge so bile prevelike, OEE pa pod ciljem podjetja.

Ekipa je pripravila načrt izboljšanega stanja, ki je privedel do bistvenih sprememb, zahteval pa je novo postavitev strojev, kar prikazuje špagetni diagram na sliki 24 v prilogi 1.

Pri takšni postavitvi se je lahko delo razporedilo med delavce tako, da ne bi bili nekateri obremenjeni več, drugi pa manj, kar prikazuje slika 25 v prilogi 1.

Izdelana je bila nova mapa toka vrednosti na sliki 6.

Za doseganje ciljev je bila potrebna sprememba organizacije in spremenjen pristop do dela, standardizirano delo, novi opisi delovnih mest, 24-urna podpora proizvodnim linijam, vsi so morali razumeti potrebo po spremembi, nova postavitev linij, organiziran način dela.



Slika 6: VSM predlagano stanje

Analiza je bila predstavljena direktorju in krmilnemu timu. Novi cilji, ki bi jih podjetje na ta način doseglo, so prepričali vodstvo, da je dalo zeleno luč za spremembe, čeprav je vpeljava zahtevala povečanje stroškov podjetja.

4.2.2 Imenovanje in usposobitev timov

Za vpeljavo novega sistema je pomembno, da se delo opravi sistematično. V analizi trenutnega stanja je bilo ugotovljeno, kje so največje izgube, postavilo se je nove cilje in za doseganje le – teh je bilo potrebno izvesti aktivnosti na več področjih.

Ker se aktivnosti ni smelo izvajati površno, dela je bilo preveč za majhen krog ljudi, se je delo razdelilo v več skupin.

Krmilni tim je določil število delovnih timov za izboljšave in jim dodelil področja, na katerih bodo delovali. Izbrani so bili člani za vsak tim posebej po funkcionalnosti, znanju in vlogi v podjetju, kot prikazuje slika 26 v prilogi 2. Vsak tim je določil vodjo tima in sponzorja iz vodstva podjetja. Vsak tim posebej se je usposobil za delo na učnih delavnicah, usmerjen je bil k aktivnostim, ki prinašajo izboljšanja, določili so se urniki sestajanja timov in način poročanja, ki je viden na sliki 27 v prilogi 2, ter spremljanja aktivnosti v A3 obrazcu, ki je bil razdeljen na naloge, odgovorne ljudi za izvedbo naloge in terminski rok za izvedbo.

Ustanovljenih je bilo šest timov za izboljšave:

- Proizvodni tim – vodil je uvajanje vseh sprememb v proizvodnji, ki so potrebne za doseganje ciljev. Člani tima so bili vodja proizvodnje, delovodja, predelavec, proizvodni tehnik, tehnik kakovosti, tehnolog, tehnik vzdrževanja.
- Tim za kakovost – zadolžen je bil za uvedbo sprememb na področju kakovosti. Člani tima so bili vodja kakovosti, načrtovalec kakovosti, predelavec, tehnik kakovosti, delovodja, proizvodni tehnik.
- Tim za novo postavitev opreme – zadolžen je bil za novo postavitev strojev, terminski plan selitve, izdelavo načrta toka, uvajanje vseh bodočih sprememb in izboljšav na liniji. Člani tima so bili inženir logistike, vodja novega

sistema, tehnolog, tehnik proizvodnje, predelavec, tehnik vzdrževanja, tehnik orodjarne in planer.

- Tim za materialno poslovanje – zadolžen je bil za materialno poslovanje na nov način, hitro in učinkovito oskrbo linije ob pravem času, zmanjševanje zalog. Člani tima so bili vodja planske službe, vodja skladišča, inženir logistike, delovodja, tehnik proizvodnje.
- Tim za vzdrževanje – zadolžen je bil za učinkovito odpravljanje napak, stalno prisotnost vzdrževalcev na liniji, uvedbo TPM. Člani tima so bili vodja vzdrževanja, tehnik vzdrževanja, delovodja, tehnik proizvodnje, tehnik orodjarne, tehnolog.
- Tim za zdravje in varstvo pri delu – skrbel je za uvajanje sprememb na linij z vidika zdravja in varstva pri delu. Člani tima so bili vodja ZVO&EMS, vodja vzdrževanja, tehnik vzdrževanja, predelavec, delovodja, vodja skladišča.

4.2.3 Kaizen in proces stalnih izboljšav

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.

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 bistveno znižajo. Poleg tega podjetja skoraj povsem odpravijo poškodbe delavcev, izboljšajo njihovo usposobljenost, motiviranost in medsebojne odnose ter pripravljenost za prevzem odgovornosti in obveznosti.

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 inovacija pride na trg, se naslednja ne pojavi kmalu. Pravi, da ravno takrat pride do izraza kaizen, ki inovacijo stalno izboljšuje (Masaaki Imai, 1986).

Razliko med obema zamisljima dobro ponazarja tabela 2.

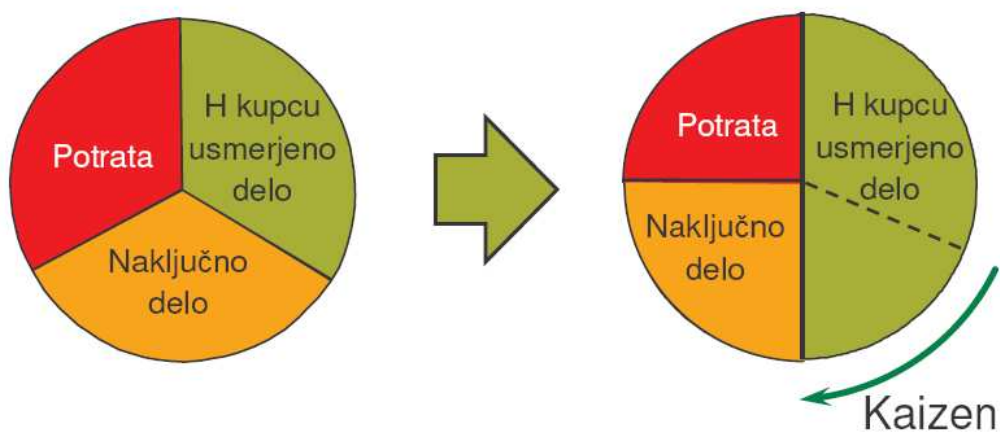
Tabela 2: Kaizen – inovacije (Masaaki Imai, 1986)

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 neobstoje
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

Z metodo kaizen:

- odpravimo potrate,
- prepoznamo naslednje težave,
- ponovno vzpostavimo standardno stanje,
- spodbujamo izboljšave,
- izboljšamo pretok,
- omogoča nam dobavo ob pravem času,
- povečujemo uspešnost,
- vključeni so vsi zaposleni.

Na sliki 7 je prikaz prednosti kaizena.

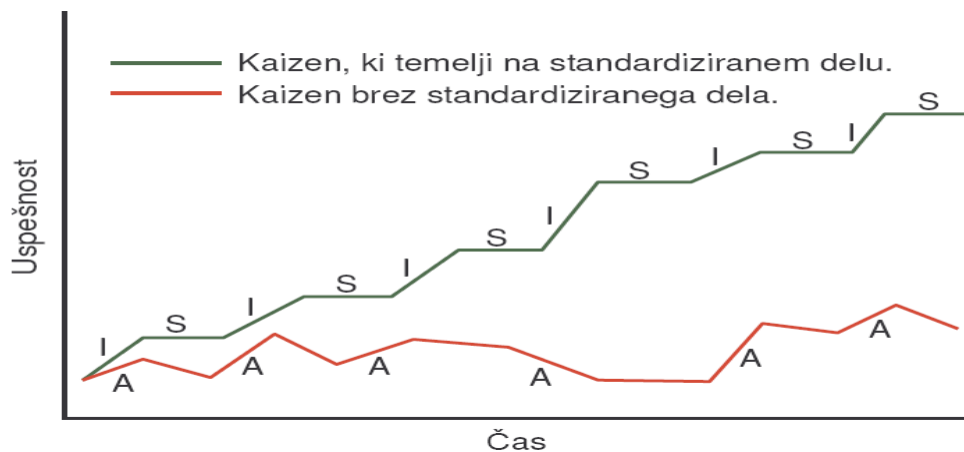


Stalne izboljšave v pravi smeri :

- najvarnejši način
- najboljša kakovost
- najkrajši pretočni čas
- najnižji stroški

Slika 7: Uporaba kaizena

S standardiziranim delom kaizen zagotavlja ohranjanje postopnih izboljšav. Proces je ponazorjen na sliki 8.



Slika 8: Izboljšave in standard

Kdaj uporabiti kaizen?

Če je potrebno:

- povečati zadovoljstvo kupcev,
- izboljšati varnost, ergonomijo ali kakovost izdelka,
- skrajšati čas cikla ali znižati stroške,
- uvesti nov izdelek, specifikacijo ali opremo,
- hitro rešiti težave glede kapacitet,
- izvajati ali izboljšati 5S in vizualni nadzor,
- izboljšati postopke, povečati medfunkcijsko usposabljanje,
- izboljšati komunikacijo.

Potrebe so vedno, zato se kaizen vedno uporablja.

Načrt postopka stalnih izboljšav je prikazan na sliki 28 v prilogi 3.

V duhu kaizena (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- opustimo stare pristope,
- najdimo način za uresničitev novih zamisli in ne recimo, da ne zmoremo,
- ne pričakujemo popolnosti, tudi 50% izboljšanje je v redu,
- ne nadomeščajmo možganov z denarjem,
- takoj odpravimo težave,
- petkrat vprašajmo zakaj,
- izboljšave nastajajo na delovnem mestu in ne v pisarni,
- čim več je zamisli različnih ljudi, tem bolje je, še zlasti, če ti ljudje dobro poznajo težavo,
- izboljšave nimajo meja.

Izbrano podjetje se je metode kaizen najprej lotilo z delavnicami za vodje. Na teh delavnicah je bil podrobno prikazan koncept metode. Ko so vodje osvojili potrebno znanje, so s svojimi delavci izpeljali kaizen dogodke na izbrano temo. Udeleženci so iskali probleme in ideje za rešitev.

Vsaka ideja se je zabeležila na poseben obrazec, ki ga je pregledal neposredni vodja in če se je z idejo strinjal, jo je odobril in poskrbel za izvedbo. Če se z idejo ni strinjal, jo je predlagatelju vrnil z obrazložitvijo. Postopalo se je po načrtu postopka stalnih izboljšav. Nekatere ideje je morala pregledati strokovna služba.

Podjetje si je postavilo cilj, da mora vsak posameznik podati najmanj dve ideji mesečno.

»Pri iskanju konkurenčnih prednosti dosežejo na tržišču najboljši položaj tista podjetja, ki znajo primerno uporabljati človekove skrite zmogljivosti in sposobnosti. To pa so, z drugimi besedami povedano, naši možgani, kar je nenazadnje izredno lepo povedal že naš veliki pesnik France Prešeren v Novi pisariji« (Gabrijelčič, 1995, str. 34).

4.2.4 Uvod v standardno delo

Namen uvajanja standardnega dela je bilo odpravljanje potrat, izboljšati ergonomijo delovnih mest, izključiti aktivnosti, ki ne dodajajo vrednosti, optimizirati aktivnosti, ki dodajajo vrednost.

Sam uvod je bil namenjen vodjem, da so razumeli koncept standardnega dela. Izvedene so bile praktične delavnice, na katerih se je najprej izvedlo zahtevano delo po lastni presoji.

Nato se je to isto delo moralo opraviti po predpisanem načinu. V nadaljevanju je skupina sama predpisala standardni postopek dela. Rezultat je bil pričakovan, saj je skupina s predpisanim postopkom prišla do cilja bistveno hitreje, z manjšimi resursi.

Cilj standardnega dela je bil, da optimizira proizvodnjo in z manjšim številom ljudi doseže boljše rezultate. Vodenje je bilo olajšano, saj se je takoj opazilo vsako odstopanje od standardnega dela.

V uvodu se je standardno delo predpisalo vodjem, ki so ga morali začeti opravljati. Za pripomoček so imeli vodje vsak svoj obrazec, prikazan v tabeli 3, na katerem so potrdili opravljeno predpisano aktivnost oziroma vpisali aktivnosti, ki so zmotile standardni postopek. Namen vsega je bil, da so se postopoma odpravile nepredpisane aktivnosti in se je olajšajo vodenje.

Tabela 3: Obrazec standardnega dela

	A	B	C	D	E	F
1	Standardno delo_vodja O.S.					
2						
3						
4	ura/dan	Ponedeljek	Torek	Sreda	Četrtek	Petek
5	6:00-6:30		Sestanek 1. nivo PRO		Sestanek 1. nivo PRO	
6	6:30-7:00					
7	7:00-7:30		GEMBA		GEMBA	
8	7:30-8:00					
9	8:00-8:30		Sestanek 2. nivo PRO		Sestanek 2. nivo PRO	Sestanek 2. nivo PRO
10	8:30-9:00	GEMBA	Sestanek 2. nivo PRO	GEMBA	Sestanek 2. nivo PRO	Sestanek 2. nivo PRO
11	9:00-9:30	sestanek 3. nivo sl. PRO	sestanek 3. nivo sl. Q	sestanek 3. nivo sl. TEH	sestanek 3. nivo sl. NO	sestanek 3. nivo sl. VZD
12	9:30-10:00	GEMBA	GEMBA	GEMBA	GEMBA	GEMBA
13	10:00-10:30	Malica	Malica	Malica	Malica	Malica
14	10:30-11:00	sestanek 4. nivo Kolegij	sestanek 4. nivo Kolegij	sestanek 4. nivo Kolegij	sestanek 4. nivo Kolegij	sestanek 4. nivo Kolegij
15	11:00-11:30	GEMBA	tedenska konferenca	GEMBA	GEMBA	Pregled A3 timov za izb. In update svojega A3
16	11:30-12:00					
17	12:00-12:30		GEMBA			GEMBA
18	12:30-13:00	PRO tim za izboljšave				
19	13:00-13:30		Q tim za izboljšave	LAY OUT tim za izboljšave	MATERIALNI tim za izb.	VZD tim za izboljšave
20	13:30-14:00					
21	14:00-14:30	Kaizen/RPS sestanek_PRO	Pregled A3 timov za izboljšave in update svojega A3	Update ocene zrelosti	HOS krmilni tim Pregled kazalnikov tovarne enkrat mesečno	Koordinacija vodij timov za izboljšave
22	14:30-15:00	OD tim				
23	15:00-15:30					
24	15:30-16:00					

Standardni postopki so se na delovnih mestih vpeljevali v četrti fazi vpeljave novega sistema, ko so bili vsi vodje usposobljeni za prenos znanja.

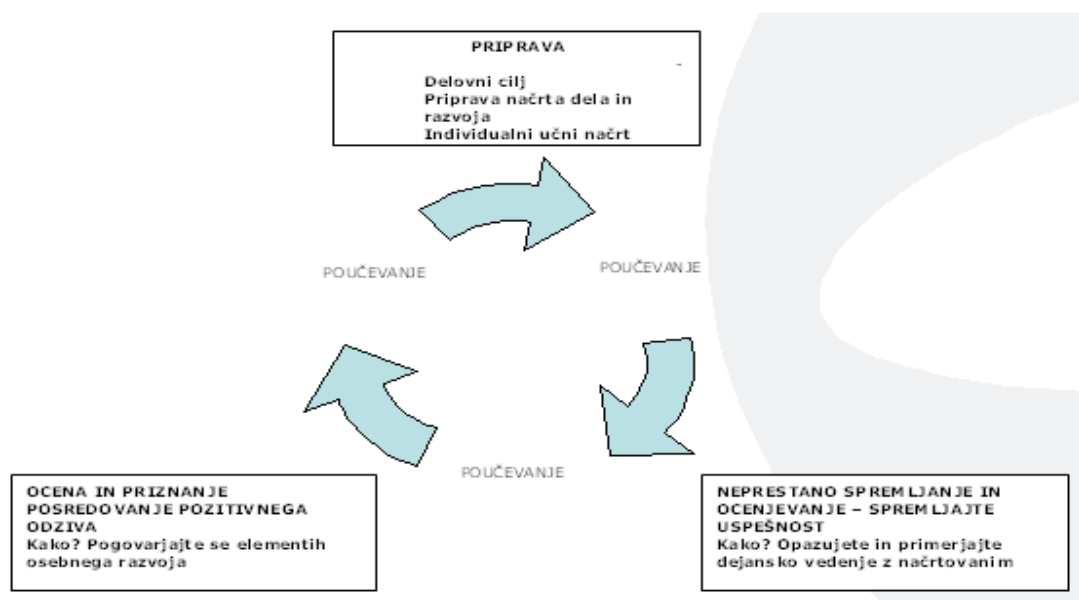
4.2.5 Proces prenašanja znanja

Proces prenašanja znanja se je pričel z usposabljanjem vodij iz metod vitke proizvodnje in orodij šest sigma. Da bi lahko osvojena znanja prenesli na podrejene oziroma jih s pomočjo teh orodij vodili k doseganju ciljev, so morali biti sposobni prenašati znanje oziroma pravilno voditi ljudi. Ker niso bili vsi sposobni poučevati in niso imeli vsi pravega pristopa do vodenja, jih je bilo potrebno usposobiti tudi za ta pristop.

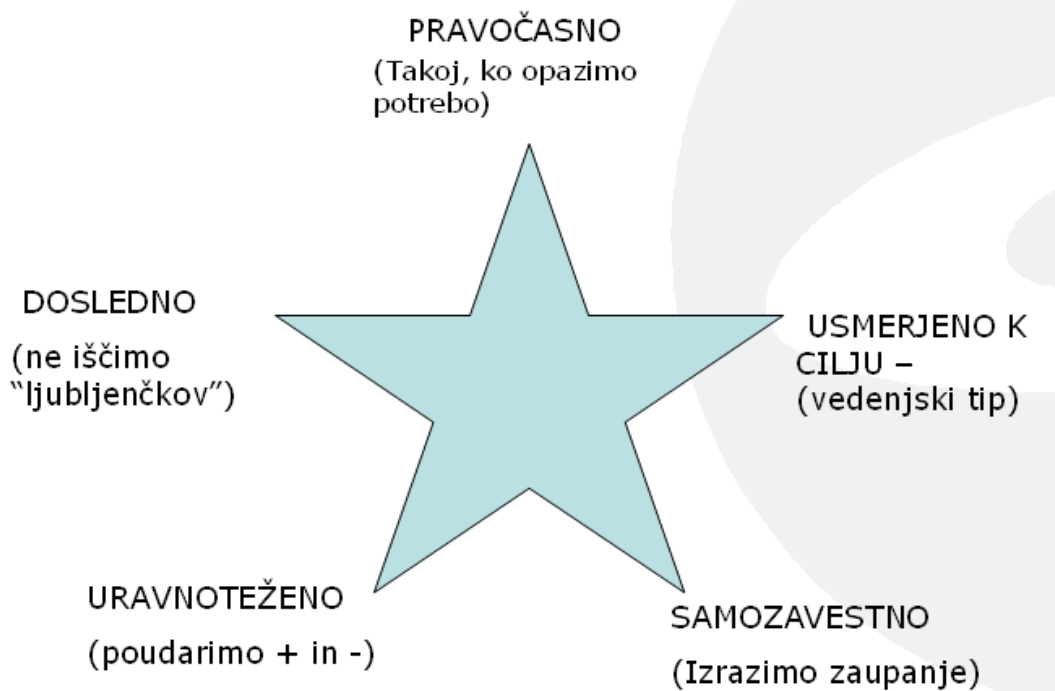
Hubbard je zapisal, da namen poučevanja ljudi je, da se dobro znajdejo brez svojega učitelja (Hubbard, 2007).

Za vodje je bilo izvedeno posebno usposabljanje na temo poučevanja. Predavatelj je prikazal, kako vzbuditi zanimanje poslušalcev, kako se vzpostavi neposreden stik z občinstvom, prikazal je načine interaktivne komunikacije, opozoril je na pasti pri predavanjih in pripravil vaje za udeležence. Vsak od udeležencev je pripravil kratko predstavitev in po naučenem pristopu to predstavil pred kamero. Pozneje si je posnetek ogledal in ugotovil, kje je delal napake in kaj je počel dobro.

Potek vodenja je bil prikazan kot skupek aktivnosti, ki vodji pomagajo s sistematičnim pristopom do skupine in posameznika. Na sliki 9 je prikazan proces vodenja in poučevanja, na sliki 10 pa je predstavljen pristop k poučevanju.



Slika 9: Proces poučevanja



Slika 10: Pristop k poučevanju

Poučevanje je ključ do razvoja zaposlenih, ker krepi (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- podporo za trud in rezultate,
- samozavest in usmerjanje,
- reševanje težav na ravni zaposlenega,
- lastništvo procesa,
- medsebojno družabništvo,
- motivacijo za nadaljnji razvoj.

Velikokrat moramo preusmerjati trud, ker aktivnosti ne gredo v pravo smer in ne želimo ogroziti zagona in samozavesti zaposlenega, zato ne poučujemo osebe, ampak poučujemo to, kar dela (določeno vedenje), in se usmerimo na vedenje osebe, ki vpliva na določen proces.

Pri kandidatu, ki bo vodil izobraževanje, je pomembno njegovo dosedanje izobraževanje in sicer (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- formalno izobraževanje,
- izobraževanje ne delovnem mestu,
- samostojno učenje,
- digitalno izobraževanje,
- delitev dela s strokovnjakom,
- direktno poučevanje veščin,
- opazovanje,
- medoddelčne naloge,
- začasne naloge,
- prekvalifikacija,
- skupinska predstavitev.

Pomembno je tudi ugotoviti pripravljenost za (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- razširjene naloge,
- vodenje razvoja članov skupine,
- nove izzive,
- samostojno izvajanje posebnih nalog,
- orientacijsko odgovornost,
- poučevanje,
- nadziranje,

- nagrade,
- priznanja,
- omejeno lastništvo,
- skupinsko reševanje težav,
- specifične priložnosti pooblašcanja.

Prenos znanja na nižje nivoje se je začel takoj, vendar omejeno na določene aktivnosti. Šele v četrti fazi se je aktivno pričelo s poučevanji.

4.3 Učenje z opazovanjem in stabilizacija procesa (3. faza)

4.3.1 Aktivnosti razvoja organizacije

V predstavitvi podjetja je razvidno, kako so bile porazdeljene funkcije v podjetju. Vsaka služba je imela svojega vodjo, zaposleni v teh službah so imeli svoje pisarne. Proizvodnja je imela pisarne v sami proizvodnji. Delovodja je imel svojo, tehniki proizvodnje svojo, predelavci so imeli svojo pisarno.

Ostale podporne službe so imele pisarne na različnih lokacijah v podjetju.

Komunikacija med službami je potekala po elektronski pošti ali telefonu. Predstavniki teh služb so prišli v proizvodnjo le na zahtevo proizvodnje ali svojih vodij.

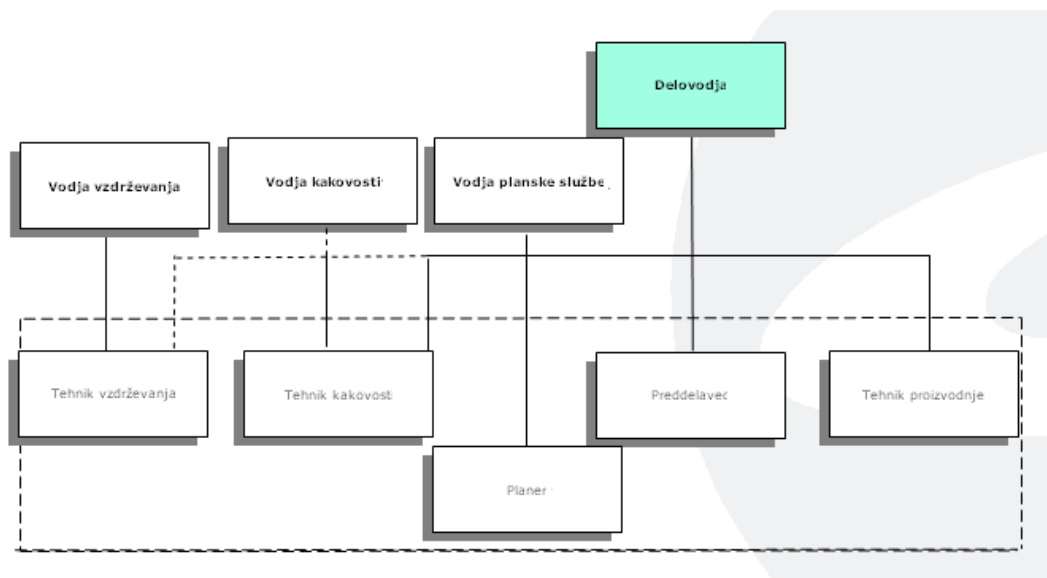
Vsako jutro je bil proizvodni sestanek, na katerega so prišli tudi predstavniki podpornih služb, da so se seznanili z dogajanjem v proizvodnji in se po potrebi dogovorili za dodatne sestanke.

Nov sistem vodenja je povezal vse službe tako, da so postale bolj fleksibilne, njihovi predstavniki so preživeli večino svojega delovnega časa v proizvodnji, uvedli so se nivojski sestanki, spremenile so se naloge in odgovornosti posameznikov.

Najprej se je uredilo skupno pisarno v proizvodnji. V njej so bili delovodja, tehniki proizvodnje, tehniki kakovosti in tehnik vzdrževanja, ki so sestavljali dva tima za vsako linijo posebej. Člani timov so bili podrejeni tako svojim funkcijskim vodjem kot tudi delovodji, kot je prikazano na sliki 11. Tako so bile vse ključne funkcije podprte na kraju samem.

Komunikacija je potekala neposredno, probleme se je reševalo nemudoma. Ker so bili člani timov večino časa v proizvodnji, so tudi predčasno zaznali probleme in preprečili njihov nastanek.

Preddelavci so se zadrževali ves svoj čas na liniji, računalnike so imeli v proizvodnji in se niso več zadrževali v pisarnah.



Slika 11: Nov način vodenja

V podjetju se je pričelo izvajati nivojske sestanke.

Prvi sestanek je opravil preddelavec s svojo skupino delavcev na začetku izmene ob tabli za nivojske sestanke, na kateri so bili prikazani vsi rezultati prejšnjega dne. Najprej je opozoril na vidike varnosti. Predstavil jim je morebitne nezgode ali skoraj nezgode. Opozoril jih je, naj vsako anomalijo takoj prijavijo in tako preprečijo nezgodo. Nakar jim je predstavil rezultate kakovosti prejšnjega dne. Obravnavalo se je interni izmet in morebitne reklamacije kupcev. Sledili so rezultati produktivnosti, kakšne so bile težave pri doseganju ciljev prejšnji dan, poročali so o okvarah strojev

ali orodja. Skupaj so pregledali morebitne predloge stalnih izboljšav in na stanje urejenosti in čistoče linije. Na koncu je razporedil delo.

Drugi nivojski sestanek je imel kmalu zatem delovodja s predelavci, tehniki proizvodnje, tehniki kakovosti in vzdrževanja ter planerjem. Vsak od teh je poročal o svojem področju. Na tem sestanku se je določilo aktivnosti za izboljšanje rezultatov. Vse aktivnosti so se zapisale na tablo, določilo se je nosilce aktivnosti in rok izvedbe.

Tretji nivojski sestanek je potekal na nivoju služb. Udeleženci sestanka drugega nivoja so poročali svojim vodjem in sodelavcem o rezultatih, ki so jih prejeli na drugem sestanku. Tukaj so si zagotovili podporo pri reševanju aktivnosti, za katere so bili zadolženi.

Četrty nivojski sestanek je bil na nivoju vodij služb. Sestanek je potekal ob tabli četrtega nivoja, na kateri so bili prikazani dnevni rezultati za celotno tovarno. Sestanek je vodil direktor tovarne. Vodje služb so poročali vsak o svojem področju. Tudi na tem sestanku se je določalo aktivnosti, ki so se zapisale na tablo. Ta sestanek je potekal v proizvodnji in vsi zaposleni so lahko spremljali rezultate in aktivnosti, določene na četrtem nivoju.

4.3.2 Načrtovanje toka vrednosti

V analizi trenutnega stanja je bil narejen tok vrednosti.

Kaj je tok vrednosti?

Tok vrednosti je serija korakov, izvedenih v pravilnem zaporedju, ki ustvarjajo vrednost za stranko. Vključuje vse potrebne korake: načrtovanje (informacije), postopek (izvedba), dodana vrednost, nedodana vrednost (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

Za vse izdelke in storitve, ki so ponujeni stranki, obstaja tok vrednosti.

Na vitkost toka vrednosti vplivajo: čas takta (takt = razpoložljivi čas / povpraševanje stranke), neprekinjen tok, proizvodnja zaradi povpraševanja, odstranitev odpadkov, metoda 5S, standardno delo, odpravljanje potrat, preverjanje napak, celovito produktivno vzdrževanje, uravnoteženje linije, uravnotežena proizvodnja.

Napravljen je bil nov tok vrednosti, ki sledi zastavljenim ciljem. Za doseganje tega je bila potrebna velika sprememba. Na novo so bili postavljeni stroji. Prej so bili postavljeni za linijsko proizvodnjo, po novem so bili postavljeni tako, da bi lahko načrtovali tok enega kosa, kar pa zaradi strojne opreme še ni bilo mogoče. Na novo se je razporedilo delavce in zmanjšalo število le – teh.

Pri selitvi se je prebarvalo vse površine v bolj prijazno in svetlo barvo. Pločevino, ki je bila prej postavljena pod stroji in je lovila emulzije in olja, ki so bili posledica puščanja strojev, se je odstranilo (to je zahtevalo dosledno odpravljanje napak na strojih).

Pri novi postavitvi se je natančno definiralo postopek dela, velikost medfaznih zalog, ki so bile lahko velike le toliko, kolikor je bilo potrebno za delo brez zastojev (prej so bile neprimerno večje).

Stroje se je postavilo tako, da je bila pot izdelka čim krajša. Pred novo postavitvijo je izdelek potreboval od skladišča surovin do skladišča gotovih izdelkov tri dni, po novem je potreboval sedem ur.

Spremeniti je bilo potrebno tudi način planiranja. Prej se je planiralo na osnovi tedenskih naročil, z le okvirnimi dnevnimi potrebami. Po novem se je planiralo dnevno, pripravljalo pa se je že izmensko planiranje.

Na ta način se je povečala fleksibilnost, takoj se je lahko sledilo potrebam kupcev, zaloge so bile bistveno manjše itd.

Izboljšali so se rezultati produktivnosti in izkoristek strojev.

4.3.3 Metoda 5S

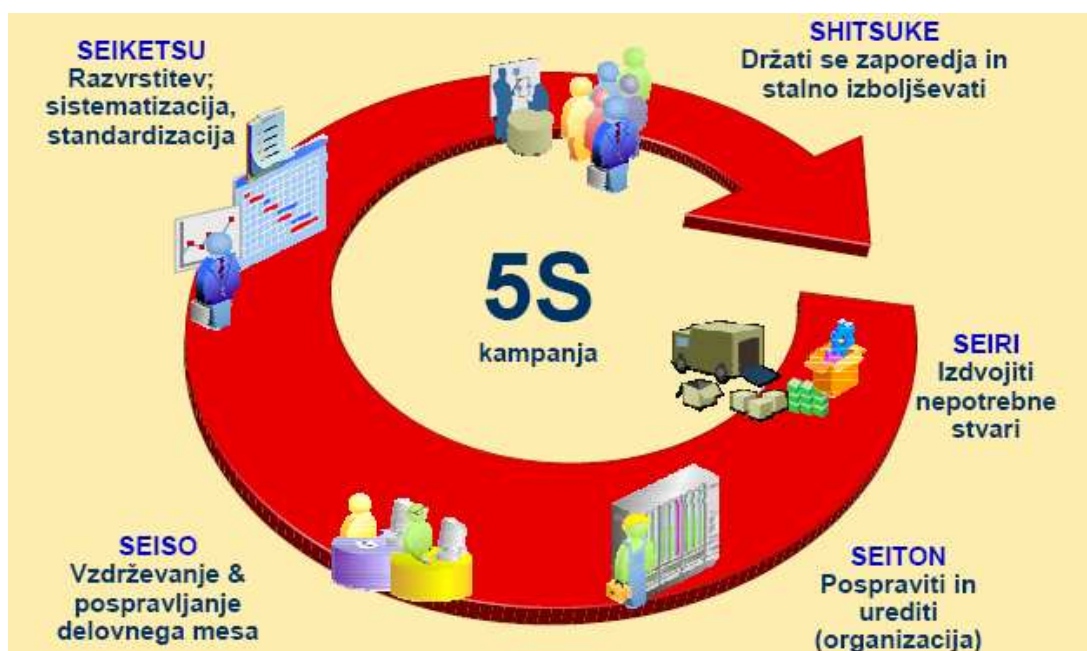
Metoda 5S je orodje za logično razvrščanje materialov, opreme in delavcev v urejeno vrsto tako, da bi dosegli čim višjo proizvodnjo in čim nižji odpadek. 5S predstavlja izhodišče za uvajanje celovitega produktivnega vzdrževanja, saj s to metodo organiziramo in uredimo posamezno delovno mesto.

Upoštevanje metode 5S zmanjša skrite napake, izboljša se nivo kakovosti proizvodov in storitev, zmanjšajo se stroški in poveča se dobiček v podjetju. V izbranem podjetju

je bila varnost na prvem mestu in z metodo 5S je podjetje uredilo delovna mesta tako, da so postala čimbolj varna za delavce.

Bistvo 5S je uporaba čistilnih in organizacijskih tehnik za lažje delo. Je ustvarjanje prijetnega in funkcionalnega delovnega okolja za večjo produktivnost.

Gre za proces in metodo kreiranja in vzdrževanja organiziranega in visoko učinkovitega delovnega področja. Metoda je prikazana na sliki 12.



Slika 12: Metoda 5S (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)

Metoda 5S obsega faze (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- Seiri – sortirati in odstraniti vse nepotrebne stvari; s kopičenjem zalog, orodij in opreme za vsak primer postaja delovno mesto vedno bolj neurejeno. Nepotrebne zaloge vežejo denarna sredstva, povečujejo tveganje zastarelosti in poškodb ter povzročajo težave, ki so povezane z njihovim upravljanjem.
- Seiton – organizirati stvari, ki jih potrebujete; pomembno je spoznati prednosti reda in organizacije. Vse stvari so na pravem mestu, najdemo jih brez težav in so lahko dostopne. Red pomeni, da morajo biti stvari pregledne in očitne (kot v dobro organizirani samopostrežni trgovini), tako da vsakdo ve, kje se nahajajo in kam jih je potrebno po uporabi vrniti.

- Seiso – počistite potem, ko ste vse organizirali; vse stvari je treba ustrezno in redno čistiti. Poleg tega je potrebno ugotoviti in odpraviti vzroke nesnage. Tla in zidove je treba primerno pobarvati, saj delavci radi delajo v čistih in svetlih prostorih. Vse stvari v podjetju naj bodo v dobrem stanju, da jih bomo lahko uporabili, ko jih bomo potrebovali.
- Seiketsu – vzdržujte red in čistočo s standardnimi postopki; ta stopnja je pogoj oziroma postopek, ki podpira prve tri. Standardizirano čiščenje je doseženo, ko se dosledno vzdržujejo prve tri stopnje iz navade in ne le izjemoma. Delo je tako lažje.
- Shitsuke – vzdržujte samodisciplino; zadnji temelj se nanaša na dosledno uporabo vpeljanih postopkov. Disciplina zajema dolgoročno vzdržno izboljševanje kakovosti in produktivnosti tako, da stalno uvajanje najboljših postopkov postane del vsakdanje delovne etike v organizaciji (P-D-C-A).

Če reda in čistoče ne vzdržujemo, se bo podjetje hitro vrnilo na prejšnje stanje.

Koristi za delavce v proizvodnji so (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- bolj varno in prijetno delovno mesto,
- možnost za kreativno sodelovanje pri organiziranju dela,
- povečano zadovoljstvo pri delu,
- odstranitev veliko ovir na delovnem mestu,
- pomoč pri definiciji delovnih nalog,
- izboljšana komunikacija s sodelavci.

Koristi za podjetje (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- povečana produktivnost,
- prihranki pri orodju in opremi,
- boljši izkoristek prostora,

- povečana varnost,
- stalna urejenost tovarne.

4.3.4 Vizualno upravljanje

Vizualno upravljanje je metoda poenostavljanja, pojasnjevanja, poudarjanja in ločevanja običajnega od neobičajnega. Z ustreznimi tehnikami vizualnega upravljanja lahko delovno mesto postane varno, preprosto za upravljanje, visokokakovostno in visokoproduktivno okolje, v katerem vsi zaposleni sodelujejo in so ponosni na svoja delovna mesta. Zaradi standardizacije lahko vsakdo z lahkoto opazi nepravilnosti in območje hitro povrne v običajno stanje (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

Kazalniki, s katerimi se je spremljalo proizvodnjo, so morali biti prikazani tako, da so vsi imeli vizualno predstavo o dobrih in slabih razmerah, po katerih se je neobičajno razlikovalo od običajnega.

Uporabljalo se je andon, ki je preprost in poceni način za poudarjanje nepravilnosti (barvne zastavice na stroju, prikazane na sliki 13).



Razvidnost in uporaba andonov pomagata pri upravljanju sistema za vizualno upravljanje.

Ob pravilni uporabi andoni zagotavljajo:

1. hiter odziv;
2. načrt odpravljanja težav ali načrt ukrepanja (kdo, kaj in kdaj);
3. popravni ukrep za preprečitev ponovnega pojava.

Vizualne predstavitve omogočajo hitro reševanje težav

Slika 13: Andon – signal (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)

Vizualizirajmo in sledimo razvoju težav ter ugotovimo, kateri so protiukrepi ter kdo bo težave odpravil in kdaj.

Vizualizirajmo, če je na voljo ves material in če ni, to označimo kot nepravilnost.

Vsakdo si mora jasno predstavljati stanje delovnega mesta z vizualizacijo zaostajanja oziroma prehitevanja glede na plan (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

4.3.5 Hitro reševanje problemov

Hitro reševanje problemov je skup metod, s katerimi trenutno stanje, ki ni v skladu s standardom, hitro in nujno za vedno odpravimo.

Ko zaznamo problem, moramo najprej razumeti trenutno situacijo, razumeti dejstva, določiti vzrok, poiškati temeljni vzrok in ga analizirati, določiti in uvesti popravne ukrepe, ovrednotiti popravne ukrepe in jih standardizirati.

Če je problem v zvezi s kakovostjo, moramo vedno najprej zaščititi kupca.

Problema se lotimo postopoma. Najprej zberemo vse podatke in spoznamo dejstva. Vedno se o problemu prepričamo na kraju samem. Če je problem v nekakovosti izdelkov, poiščimo nekakovostne izdelke po celi verigi in se prepričajmo, da kupec ne dobi neskladnih izdelkov.

V naslednjem koraku spoznajmo izvajanje procesa, v katerem je nastala težava (rezultati izvajanja procesa, vhodni parametri, kateri vhodni parametri bi lahko prispevali k težavi).

Za boljše razumevanje se lahko poslužimo metode 6M.

Metoda 6M (machine, material, method, man, mother nature, measurement system) nam pomaga, da razčlenimo možne vzroke na šest področij. Tako lahko hitro odkrijemo, kje se je pojavil vzrok problema. Tej metodi pravimo tudi ribja kost ali ishikawa po njenem izumitelju (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

»Treba je razumeti smisel obvladovanja procesa, treba je proces, ki je seštevek vzorčnih faktorjev, osvojiti in vgraditi vanj poti za izdelovanje boljših proizvodov,

postavljati boljše cilje in dosepati boljše rezultate. Da bi ta miselni proces poenostavil, sem uvedel diagram« (Ishikawa, 1987, str. 63).

Ko se je opredelilo vzrok, se je uporabilo metodo 5 zakaj, da se je prišlo do temeljnega vzroka. Primer je predstavljen na sliki 14.

	Stopnja težave.	Zadevni protiukrep.
Why (zakaj)?	• Na tleh v delavnici je luža olja.	• Počistite olje.
Why (zakaj)?	• Ker stroj pušča olje.	• Popravite stroj.
Why (zakaj)?	• Ker se je pokvarilo tesnilo.	• Zamenjajte tesnilo.
Why (zakaj)?	• Ker smo kupili tesnilo iz materiala slabše kakovosti.	• Spremenite specifikacije za tesnilo.
Why (zakaj)?	• Ker ta tesnila dobimo po nižji ceni.	• Spremenite politiko nabave.
Why (zakaj)?	• Ker je kupec ocenjen na podlagi kratkoročnega zniževanja stroškov.	• Spremenite postopek ocenjevanja kupca.

Slika 14: 5 zakaj

Ko je bil problem odkrit, je bilo potrebno določiti in izvesti protiukrepe. Pri tem se je uporabilo obrazec za odpravljanje težav kot vodilo v procesu.

FMEA (analiza možnih napak in njihovih posledic) je lahko koristna za določanje tega, kaj je treba popraviti in kje je treba uvesti popravne ukrepe.

Popravne ukrepe je bilo potrebno ovrednotiti, zagotoviti izvedbo, spremljati rezultate in dokumentirati vse, kar se je zgodilo.

Vse ukrepe je bilo potrebno standardizirati (popraviti predpisano standardno delo, vključiti varnostna zagotovila, izvesti usposabljanja). Obvestiti je bilo potrebno tudi druge oddelke in lokacije.

4.4 Izboljševanje procesov (4. faza)

4.4.1 Standardizirano delo

Standardizirano delo je dokumentirani do tega trenutka najboljši znani način za opravljanje neke aktivnosti. Opredelijo ga ljudje, ki to aktivnost opravljajo, pod vodstvom svojega vodje.

Standardizirano delo je temelj vitke proizvodnje.

Standardizirano delo zmanjšuje variabilnost in potrate, omogoča pretok, omogoča varnost, kakovost in produktivnost. Ločuje običajno od neobičajnega in spodbuja stalne izboljšave.

Čeprav je standardizirano, ga stalno spreminjamo v stremljenju k najkrajšemu pretočnem času, najboljši kakovosti, najnižjim stroškom in najvarnejšemu načinu dela (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

Primeri standardiziranega dela izven tovarn:

- ekipa mehanikov pri avtomobilističnih dirkah ima natančno določene naloge in njihovo zaporedje,
- gasilci imajo jasno določene naloge za hitro ukrepanje,
- pri vzletu letala imajo pilot, kontrolni stolp, stvardese vsakič isti postopek,
- usklajeno igranje orkestra skladno z notnim predpisom.

Kadar so za proces pomembni usklajenost, pretok in hitrost, je standardizirano delo ključno.

Standardizirano delo je uporabno povsod, kjer moramo upoštevati nek delovni postopek, četudi aktivnost redko opravljamo. Uporabno je povsod, kjer mora biti delo opravljeno natanko po predpisanem postopku.

Ključne prvine so čas (takt), delo (elementi dela in njihovo trajanje, zaporedje elementov dela, ključne točke, diagram obremenitve delavcev, oblika celice in razporeditev opreme), standardna vmesna zaloga (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

Za predpis standardiziranega dela se je uporabljalo obrazec SDP (standardni delovni postopek). Ta je podrobno opisoval elemente dela na delovnem mestu in vključeval ključne točke za varnost in kakovost.

Za delo delavcev skladno s SDP je bil odgovoren vodja skupine.

SDP so določili vodja tima, vodja skupine, tehnolog in delavci. Najprej so pridobili vso dokumentacijo v zvezi s procesom, določili začetek in konec procesa, opazovali so proces in zabeležili elemente dela, določili so najboljši način za opravljanje procesa glede na varnost, kakovost, stroške in pretočni čas, določili so čase elementov dela in skupni čas dela, dokumentirali so vse elemente, čase in ključne točke v obrazcu in pridobili potrebne podpise in odobritve obrazca.

Standardizirano delo se je uporabljalo tako v periodičnih procesih kot pri neperiodičnih procesih (meritvah, 5S aktivnostih, nastavitvah stroja, pri menjavah izdelka).

Če je delavec opravljal delo na več strojih, je bilo potrebno pripraviti tudi kombinacijo standardnega dela (uravnoveženje linije). Za to se je uporabilo obrazec kombinacije standardnega dela KSD.

Odgovornost za standardizirano delo je bila na vseh. Delavci so se držali predpisanega postopka, vodje skupin so preverjali delavce, če so se držali standardiziranega dela, vodje oddelka so naključno preverjali postopke na območju vsakega skupinovodje posebej. Vodja proizvodnje je preverjal postopke na območju vsakega oddelka posebej.

4.4.2 Proces pretoka

Zvezen pretok je končni namen vitke proizvodnje. V idealnem primeru bi moral izdelek zvezno teči vso pot skozi tokove vrednosti od surovin do kupca.

Pretok pomeni neovirano pot izdelka skozi vse operacije v najkrajšem možnem času.

Pretok je pomemben, ker z njim porabimo najmanj virov, kot so ljudje, oprema, material in prostor. Z njim dosežemo večjo produktivnost in manjše stroške, krajši pretočni čas, večjo odzivnost na kupčeve zahteve, hitro se pokažejo težave in potrate v procesu, tesnejša je povezanost zaposlenih v procesu (Rother in drugi, 2001).

Za vzpostavitev pretoka morajo biti zagotovljeni dejavniki (Rother in drugi, 2001):

- časi cikla morajo biti krajši od takta,
- pretežni delež kapacitet opreme je namenjen izbrani družini izdelkov,
- procesi morajo biti razpoložljivi, stabilni, sposobni in fleksibilni,
- vhodni materiali razpoložljivi in kakovostni,
- procese, opremo in delovna mesta postavimo fizično blizu skupaj.

Proces za pretok zasnujemo tako, da je oprema razporejena v zaporedju procesnih korakov. Delovno območje je majhno, saj so zaporedni stroji v neposredni bližini. Potreben je minimalen transport materiala in minimalno gibanje zaposlenih. V procesu dela stalna skupina delavcev na spremenljivih delovnih mestih (Rother in drugi, 2001) .

Proces za pretok je lahko celični oziroma linijski.

Celica je razporeditev ljudi, strojev, materialov in metod, v kateri so proizvodni koraki razporejeni eden zraven drugega v proizvodnem zaporedju in skozi katero se kosi obdelujejo v zveznem pretoku ali v nekaterih primerih v stalnih majhnih serijah, ki se ohranjajo skozi celo zaporedje proizvodnih korakov.

Poznamo več oblik celic (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- žep – idealna za rokodelsko delo in majhne količine;
- I ali ravna linija – dovoljuje preproste metode rokovanja z materialom, možno je preprosto sledenje poteku dela;

- L – primerna za hrambo materiala znotraj celice, omogoča umeščanje daljših zaporedij operacij znotraj omejenega prostora in boljši izkoristek prostora;
- U – surovine in končni izdelki se hranijo blizu skupaj, manj je vračanja in hoje praznih rok, boljši je nadzor nad vmesno zalogo, delavci si lahko pomagajo med sabo;
- Kombinacija I, L in U – stranske veje lahko ločimo po podsklopih, funkciji ali drugih zahtevah, primerna je za zaporedja operacij, ki se spreminjajo od izdelka do izdelka, nudi fleksibilnost.

Pozornost je bila na »ozkih grlih«. Ozko grlo je narekovalo in omejevalo rezultat celotnega sistema.

Vsakodnevno delovanje celice s pretokom je bilo potrebno stalno upravljati. Delavci so morali izvajati delo skladno s standardi, vodje so morali nadzirati celice in se nemudoma odzivati na težave. Logistika je morala skrbeti za redno dostavo materiala. Vzdrževanje se je moralo hitro odzivati na težave celic.

Celica s pretokom je potrebovala zanesljiv podporni sistem, ki je odpravljal težave, ki so se pojavile.

Za vzdrževanje pretoka so bili odgovorni vsi, od delavca v celici do direktorja tovarne.

4.4.3 Vgrajena kakovost

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 (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

Vgrajena kakovost pomeni, da proces zagotavlja kakovosten izdelek. Stroj deluje brez nadzora delavca, prepozna težave v procesu, nanje opozori in se ustavi. Stroj ne proizvaja neskladnih kosov ali pa jih ne spusti naprej po toku vrednosti.

Sakiči Toyoda (1867 – 1930), ustanovitelj Toyoda Loom Company, oče Kiičira, ustanovitelja Toyota Motor Company, je leta 1890 izumil prve avtomatske statve, ki so se ustavile, če se je utrgala nit. Leta 1924 je izumil prve avtomatske statve z menjavo niti med delovanjem stroja. Uveljavil je izraz Jidoka – avtomatizacija s človeškim pridihom (avtonomizacija).

Vgrajeno kakovost tvorita dve prvini: avtonomizacija strojev in vizualni nadzor.

Avtonomizacija strojev je vgradnja človeških lastnosti v stroj, kot je samodejna zaustavitev stroja v primeru napak ali težav. To osvobaja delavca od stroja in mu omogoča, da v času cikla stroja dodaja vrednost in ne čaka na stroj.

Vizualni nadzor je jasen in vsakomur viden sprotni prikaz stanja proizvodnje, orodij, izdelkov, proizvodnih aktivnosti, kazalnikov uspešnosti in podobno. Omogočiti mora takojšnje zaznavanje nepravilnosti in odstopanja od standarda.

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. Dopusčene niso tudi potrate, ki nastanejo zaradi prevelikega obsega proizvodnje, časov čakanja in nepotrebnih transportov, zato je osnovna naloga Jidoke, da prepreči njihovo nastajanje.

Stvari gredo lahko narobe zaradi ljudi ali strojev, zato je potrebno uporabiti razum in odpraviti možnost za nastanek človeških ali strojnih napak.

Deset najpogostejših vzrokov napak (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- opustitev operacij v procesu (pozabimo vrezati navoj),
- napake pri izvajanju procesa (napačno izvajanje operacije),
- napake pri vpenjanju in nastavljanju obdelovanca,

- opustitev montažnih korakov (pozabimo sestavni del),
- napačen sestavni del montiran ali vključen v izdelek,
- napačen izdelek (zamenjava izdelka),
- napake v postopku (nepopolne informacije, neupoštevanje postopka),
- napake merjenja, nastavljanja,
- napake pri vzdrževanju opreme,
- napake pri pripravi orodij, vpenjal.

Napaka ima dve možni stanji (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- je pred tem da se zgodi,
- se je že zgodila.

Za preprečevanje napak uporabimo Poka – Yoke.

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 (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).

Osnovni principi Poka – Yoke so enostavni, a izjemno učinkoviti (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- 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.

Ločimo tri vrste Poka – Yok (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- opozorijo, da se bo zgodila napaka (zvočni ali vidni signal),
- preprečijo, da se napaka zgodi (ustavijo proces, preusmerijo neskladen kos, ne dopustijo napačnega vpetja),
- zaznajo napako takoj, ko se zgodi in preprečijo, da kos z napako potuje po procesu naprej (ustavijo stroj, preusmerijo neskladen kos).

Primeri naprav uporabnih za Poka – Yoke (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- vodila, pozicionirni čepi ali luknje,
- predloga, oblikovna matrica,
- omejevalna stikala,
- števci,
- sortirne drče,
- omejitve pri zaporedju operacij,
- indikatorji kritičnega stanja,
- senzorji,
- ...

Namen je zaznati neskladnost in ustaviti proces, dokler se neskladnost ne odpravi.

Izbrano podjetje je imelo vgrajenih veliko Poka – Yok na vrsti strojev. Izkušnje so pokazale, da so bile najboljše enostavne mehanske, ki se niso kvarile in so preprečevale napake za vedno. Vse druge so potrebovale redno vzdrževanje in pregledovanje pravilnega delovanja. Poka – Yoke se je vgrajevalo po zaznavi različnih problemov ali reklamacijah kupcev, nekaj tudi zaradi slabega vhodnega materiala. Na oddelku montaže se je vgradilo veliko Poka – Yok z namenom, da prepoznajo pravilne montažne elemente oziroma pravilne izdelke zaradi velike

medsebojne podobnosti. Te Poka – Yoke so bile dokumentirane v različnih tehnoloških postopkih, nekatere so bile podvržene pregledovanju in so imele svoje kontrolne karte, velika večina pa ne.

Naloga službe kakovosti v četrti fazi je bila, da prepozna vse Poka – Yoke, jih popiše in dokumentira v poseben, viden dokument, predpiše frekvenco pregledovanja, določi odgovorno osebo za preglede in preveri njihovo delovanje.

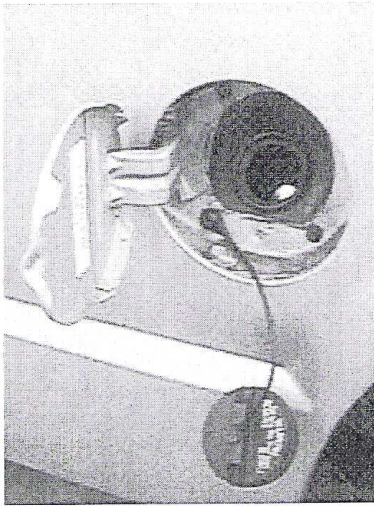
Na sliki 15 je primer Poka – Yoke v našem vsakdanjem življenju:

CIPROS

Preprečevanje: Pokrov rezervoarja

Ustje rezervoarja ima 3 priprave za preprečevanje napak:

- Vstopni premer cevi preprečuje točenje napačnega goriva (a le enosmerno).
- Pokrovček je pritrjen na vozilo, zato ne more pasti na tla in voznik ga ne more pozabiti na črpalki.
- Pokrovček ima vgrajeno ragljo, ki opozori in onemogoči privijanje, ko je pokrovček dovolj privit.



Slika 15: Poka –Yoka (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)

4.4.4 Oskrba na delovnem mestu

Podjetje je uvedlo celice z zveznim pretokom, vendar je bila produktivnost teh celic še vedno zelo neenakomerna. Vzrok je bila neredna in prekinjevana oskrba celic s sestavnimi deli. Podjetje namreč ni imelo razvite takšne oskrbe, ki bi bila sposobna služiti hkrati zveznemu pretoku v celicah, proizvodnji v majhnih serijah in tradicionalnim montažnim linijam.

Podjetje ni imelo natančnega plana za vsak izdelek niti primerno umeščene in upravljanega samopostrežnika kupljenih izdelkov in ni imelo strogo določene

oskrbne poti po tovarni. Tudi vleka, ki bi povezoval področja z zveznim pretokom z oskrbo, ni še uvedlo. Posledice so bile pričakovane: »stradanje« procesov, izguba pretoka, velika potrata dela in denarja pri vzdrževanju prevelikih zalog ter potrata časa pri iskanju manjkajočih sestavnih delov.

Podjetje je pričelo z uvajanjem vitkega oskrbnega sistema. Uvedba sistema je zahtevala štiri preproste, vendar zahtevne korake:

- Narediti plan za vsak izdelek. Plan je pravzaprav baza podatkov za vsak izdelek, ki vstopa v tovarno. V planu so specifikacije izdelka, dobavitelja, lokacija dobavitelja, mesta skladiščenja, mesta uporabe, hitrost porabe in drugi pomembni podatki.
- Ustvariti samopostrežnik kupljenih izdelkov za vse izdelke, ki vstopajo v tovarno in uvesti natančna pravila za njegovo upravljanje.
- Vpeljati natančno določene oskrbne poti za premik vseh izdelkov v tovarni in pri tem uporabljati principe standardnega dela.
- Povezati novi oskrbni sistem z informacijskim sistemom z uporabo vlečnih signalov, da zagotovi, da bo oskrba nadomeščala samo v celicah dejansko porabljene kose.

Za vlečne signale se je uporabilo metodo kanban.

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

zahtevanih rokov. Delni proces porabnik (ponor) vzame z odlagalnega mesta le toliko blaga, kolikor ga potrebuje v danem trenutku, delni proces proizvajalec (izvor) pa manjkajočo količino zopet dopolni z novo proizvodnjo. Tako dobimo več samostojnih zaporedno nanizanih regulacijskih zank; v eno sta vključeni sosednji dve delovni mesti, ponor ter izvor, kakor tudi ustrezno vmesno skladišče. To se potem nadaljuje v celotni proizvodni verigi, lahko pa tudi navzven do kooperantov in dobaviteljev materiala« (Ljubič, 2000, str. 427).

Izraz kanban dobesedno pomeni listek, dokument, običajno kartico v primernem ovitku. Večkrat je pa tudi sinonim za transportno enoto.

Običajno uporabljamo dve vrsti kartic:

- kanban zahtevnico (Withdrawal Kanban, Conveyance Kanban - transportni kanban),
- kanban delovni nalog (Production - order Kanban).

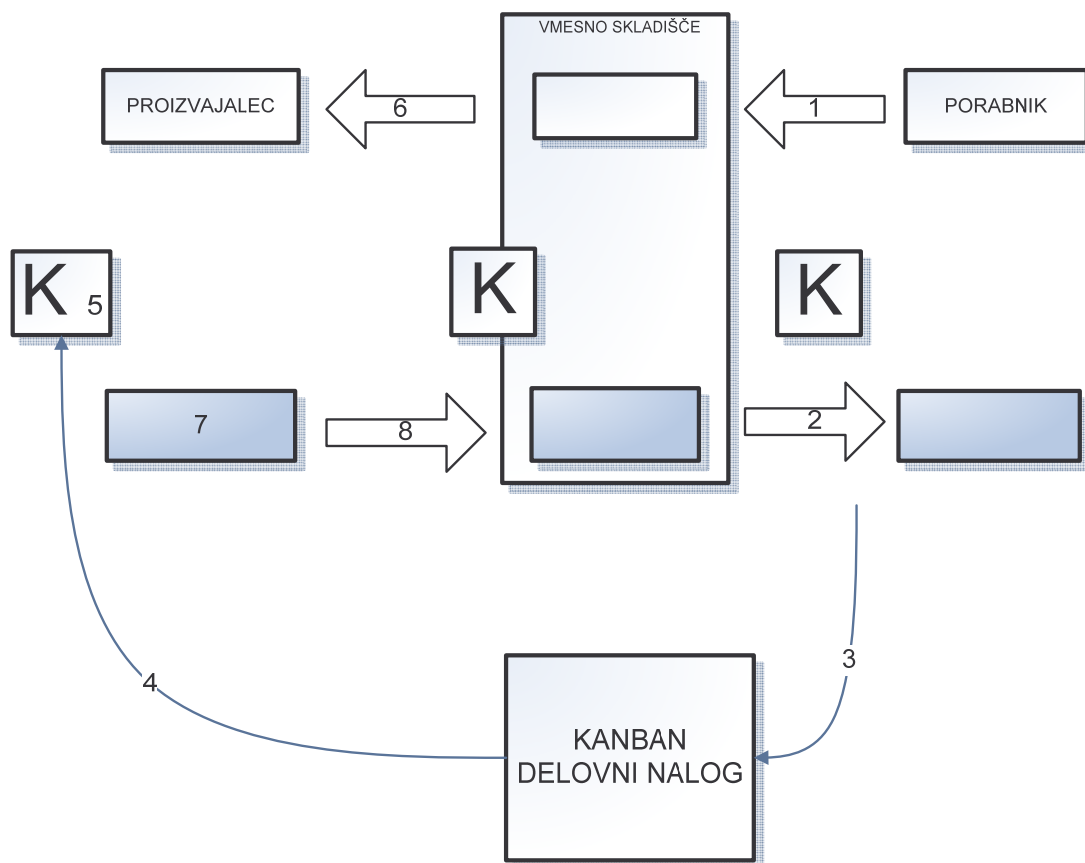
Ko pa se sistem razširi tudi do dobaviteljev, nastopi še tretja vrsta kartice:

- kanban naročilnica (Supplier Kanban).

Te kartice krožijo znotraj proizvodnih obratov (običajno dnevno) in na teh karticah vidimo vse količine, ki se izdelujejo in premikajo v celotnem procesu (Ljubič, 2000).

V proizvodnji je na enem ali več mestih postavljena planska tabla, ki je središče sistema. Od tu se kanban kartice razporejajo na table in se po porabi vračajo. Kartice vsebujejo najvažnejše podatke o identiteti proizvoda s potrebnimi operacijami za dokončanje proizvoda.

Glede na vrsto kanbanov se v praksi uporablja sistem z enim kanbanom ali sistem z dvema kanbanoma. Prvi, ki je prikazan na sliki 16, je uporaben, kjer so delovne postaje tako avtomatizirane, da ne zahtevajo stalne prisotnosti delavca, obdelovanci pa so taki, da ne potrebujejo posebnega transportnega sredstva. Sistem z dvema kanbanoma, proizvodnim in transportnim, je nujen v povezavi z nekim organizacijsko oddvojenim transportnim sistemom (Ljubič, 2000).



Slika 16: Prikaz delovanja sistema z enim kanbanom (Vovk, 2005)

Sistem z enim kanbanom (Vovk, 2005):

- Porabnik s prazno transportno embalažo odide k ustreznemu vmesnemu skladišču in tam pusti zaboj.
- Iz vmesnega skladišča prevzame poln zaboj s potrebnimi polizdelki (ali materialom).
- Na zaboj pritrjeni kanban (kartico) odstrani in ga odloži na tablo »poštni predal«.
- Delavec predhodnega delovnega mesta dvigne kanban s table. Ta kanban se smatra kot delovni nalog za izdelavo.
- Proizvajalec izdelava na kanbanu navedene polizdelke v zahtevani količini.
- Izdelani polizdelki se odložijo v za to predviden prazen zaboj, ki se vzame iz vmesnega skladišča.

- Napolnjen zaboj se opremi z ustreznim kanbanom.
- Poln, s kanbanom označen zaboj se od proizvajalca prepelje v vmesno skladišče.

Sistem kanban je primeren za proizvodnjo z enakomernim povpraševanjem (nihanje naj ne bi bilo večje od 10 %) in s čimbolj enakimi izdelki (Ljubič, 2000).

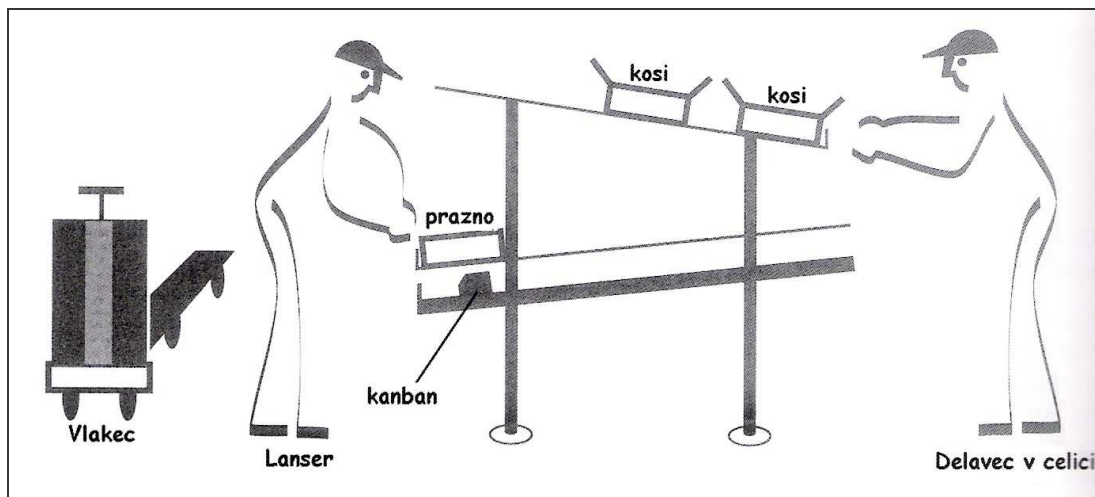
Pri takem sistemu ni možno skrivanje težav v posameznih delih procesa, saj povezuje celoten proces v delujočo verigo. Zastoji zaradi pomanjkanja delov, neenakomerne obremenitve, slab izkoristek kapacitet, velike varnostne zaloge ipd. se pokažejo kot slabost, ki jo je potrebno odpraviti.

Seveda pa tudi kanban ni brez pomanjkljivosti, saj ga je zelo težko vpeljati v proizvodnjo z zelo kratkimi časi obdelave in z zelo dolgimi pripravljalnimi časi, pa tudi tam, kjer je okolje nestabilno - pogoste, velike in nepredvidljive spremembe naročil. V tem primeru se kanban obnaša kot sistem potiskanja (Ljubič, 2000).

Glavne značilnosti kanban sistema so (Vovk, 2005):

- obrnjen tok informacij, ki zadevajo sestavne dele in podsestave, tako da končna montažna linija povleče vse dele, ki jih potrebuje,
- zmanjšanje zalog nedokončane proizvodnje na minimum,
- odprava ozkih grl v proizvodnji.

Podjetje se je z namenom, da delavec opravlja čimveč dela z dodajanjem vrednosti, odločilo, da vpelje kanban za vsako delovno mesto, kjer je le – to mogoče. Delovna mesta so opremljena z drčami, na katera lanser dobavlja material, delavec pa se poslužuje z materialom brez odvečne hoje (slika 17).



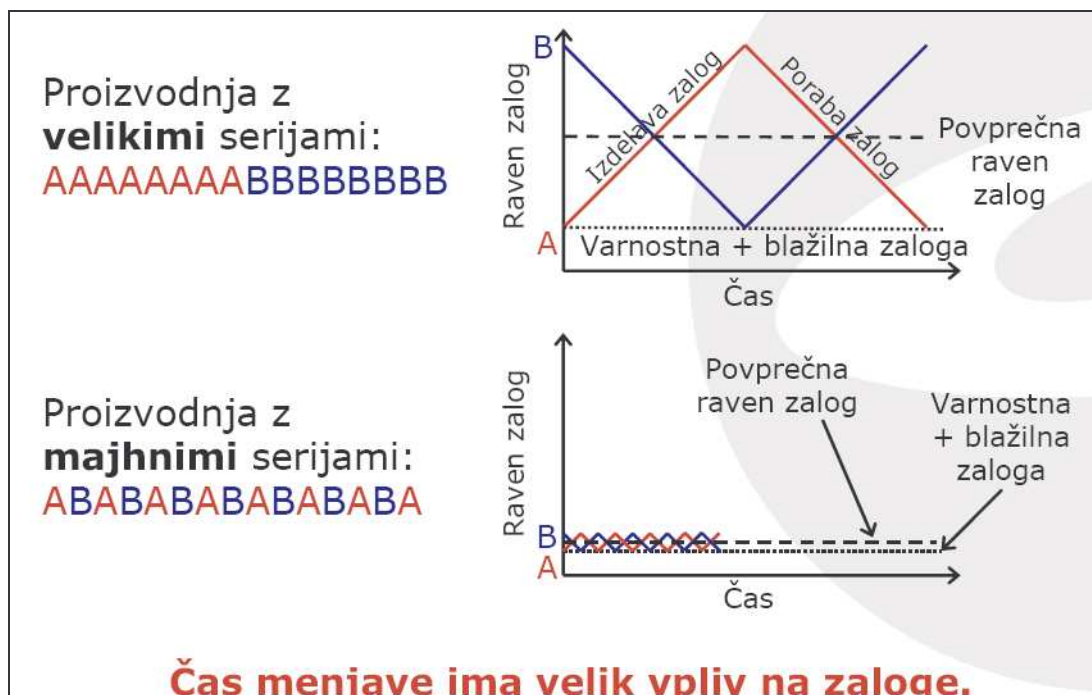
Slika 17: Kanban na delovnem mestu (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)

4.4.5 Skrajšanje postopkov nastavljanja in menjave orodij - SMED

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.

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. To imenujemo nastavitvev. Čas nastavitve je čas, ki preteče od dokončanja zadnjega dobrega izdelka prejšnje serije do prvega dobrega naslednje serije. To je čas, ko ne dodajamo vrednosti. Metoda pridobiva na pomenu, ker se čedalje bolj uveljavlja maloserijska proizvodnja.

Skrajšanje časa menjave neposredno pozitivno vpliva na glavne cilje tovarne. Tako vpliva na ljudi, njihovo varnost in obremenitev. Zmanjša zaloge in njihovo trajanje, poveča fleksibilnost in zanesljivost dobav kupcem. Sprosti kapacitete za proizvodnjo, kar vpliva na rast in produktivnost. Čim krajši je čas menjave, tem več časa je na voljo za proizvodnjo. Če naredimo več menjav, lahko zmanjšamo serije (slika 18). Manjše serije zmanjšujejo zaloge (Interno gradivo Cimos d.d., 2008).



Slika 18: Vpliv malih serij na zaloge

Menjava orodja je načrtovan proces, podvržen potratam. Ko skrajšamo čas menjave, odpravimo potrate.

SMED temelji na ločevanju med dvema vrstama aktivnosti (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- notranje (stroj ne sme delovati, ko jih izvajamo)
- zunanje (stroj lahko deluje med izvajanjem)

Do krajših časov menjave pridemo po naslednji metodologiji (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- analiziramo trenutno stanje menjave orodja (določimo vrste aktivnosti),
- ločimo notranje in zunanje aktivnosti,
- pretvorimo notranje aktivnosti v zunanje,
- skrajšamo čase notranjih in zunanjih aktivnosti (vpeljemo vzporedne aktivnosti, uporabimo prilagojene pripomočke, odpravimo nepotrebna nastavljanja, avtomatiziramo aktivnosti).

Podjetje je na začetku pripravilo SMED delavnico. Vodja delavnice je določil stroj, na katerem se je opravilo izboljšave in si izbral tim udeležencev iz različnih služb.

Tim je s kamero posnel potek menjave izdelka na stroju in si zapisal vsa opažanja med potekom menjave. V učilnici se je posnetek pregledovalo korak za korakom, vsak korak tudi večkrat. Podrobno se je razčlenilo menjavo na aktivnosti in z idejami pripravilo nov postopek menjave.

Praviloma se lahko skrajša menjavo za 50% samo z organizacijskimi rešitvami. Podane so bile tudi tehnične rešitve, primer na sliki 19, ki jih je služba orodjarne takoj realizirala.

Nov postopek menjave se je predpisalo na obrazec za standardno delo in pričelo z usposabljanjem ljudi, ki vršijo menjavo izdelka.

Čas menjave se je s 25min skrajšal na 11min.



Slika 19: Privitje s tretjino obrata (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)

4.4.6 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 za 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 nenehnemu 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 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 bo zagotavljala planirano kakovost proizvodov ob povečani produktivnosti. Torej, z uvajanjem celovitega produktivnega vzdrževanja proizvajamo v zadovoljstvo odjemalcev.

Celovito produktivno vzdrževanje je v tesni povezavi z (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- 5S (red in čistoča),
- kanbanom (logistično podprta oskrba proizvodnje),
- TQM (total quality management – celovito upravljanje kakovosti),

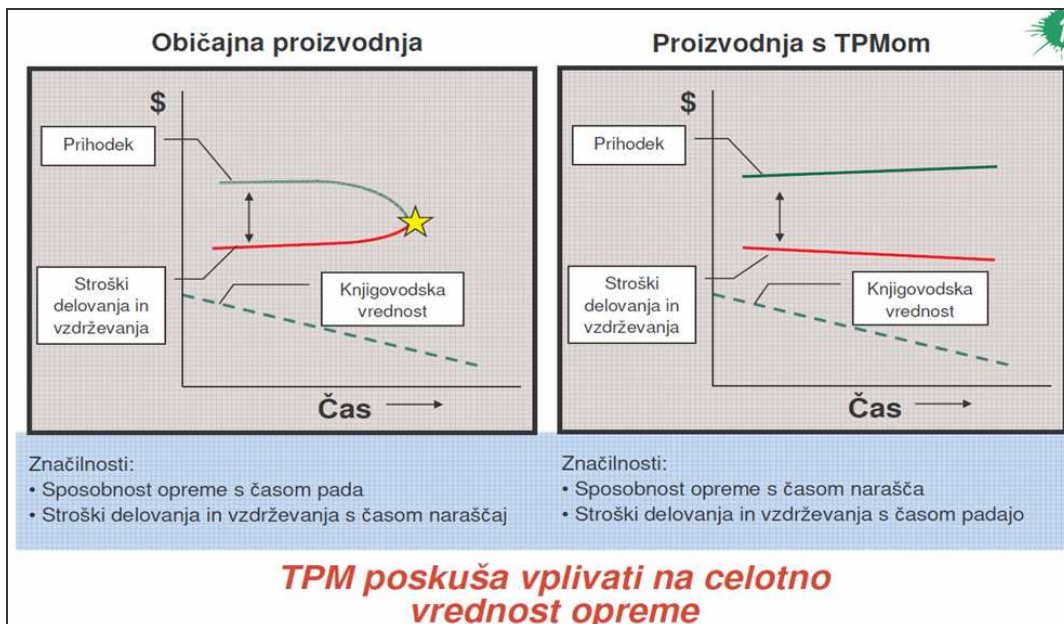
- kaizen (proces stalnih izboljšav),
- JIT (just in time – proizvodnja ravno ob pravem času),
- Poka – Yoke (100% nadzorni sistem),
- SMED (hitre menjave orodij),
- vitko proizvodnjo,
- PDCA (Demingov krog – planiraj, naredi, preveri, ukrepaj),
- ABC (metoda pomembnosti),
- varnostjo in zdravjem na delovnem mestu,
- vodenjem in komunikacijo.

Osnovno načelo dobrega vzdrževanja je »semper reformanda« ali vedno potrebno sprememb. Prisotno mora biti stalno izboljševanje in dvig učinkovitosti. Vzdrževanje je organizirana dejavnost, s katero ohranjamo delovno sposobnost strojev in opreme.

Cilji vzdrževanja (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

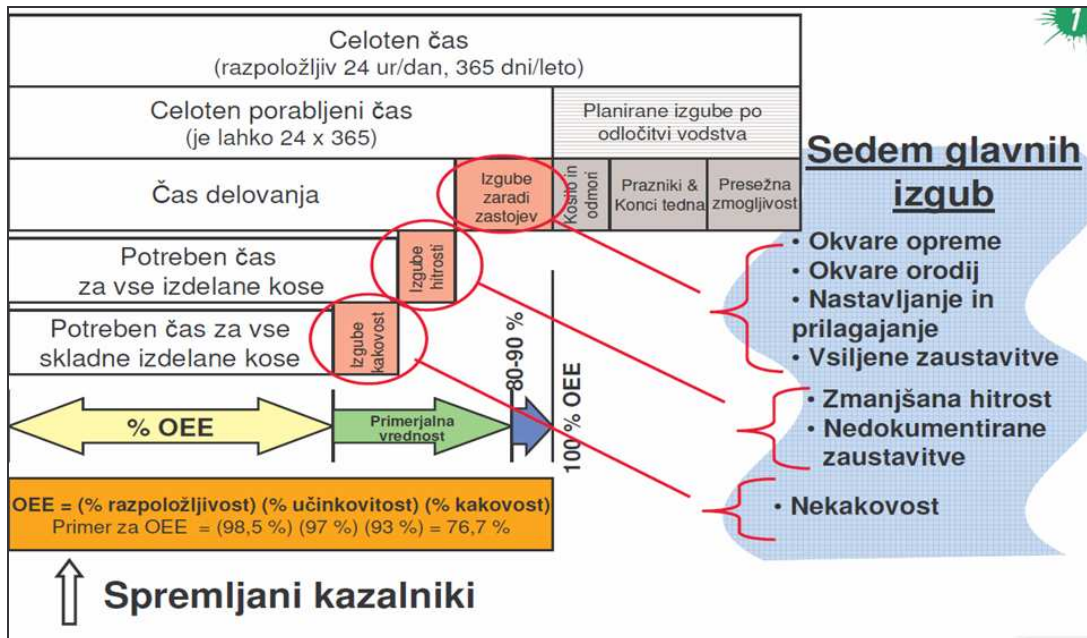
- proizvodnja brez nepredvidenih motenj,
- podaljšanje delovne dobe strojev,
- zniževanje stroškov dela,
- zamenjave rezervnih delov kot pri formuli 1,
- popravila kot pri reliju – čiščenje in pregledi.

Celovito produktivno vzdrževanje ima tudi velik vpliv na stroške (slika 20).



Slika 20: Vpliv na prihodke in stroške

Izkoristek opreme merimo s kazalnikom OEE (Overall Equipment Effectiveness). Prikazano na sliki 21. $OEE = (\% \text{ razpoložljivosti}) * (\% \text{ učinkovitosti}) * (\% \text{ kakovosti})$.



Slika 21: OEE in izgube

Načrtovano vzdrževanje mora olajšati vzdrževanje in povečati zanesljivost opreme, zmanjšati povprečni čas do odprave okvare, povečati povprečni čas med okvarami. Načrtovano vzdrževanje poveča stabilnost.

Organizacija vzdrževanja (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- Prvi nivo (proizvodni delavci)
 - Osnovno čiščenje,
 - Zamenjave ali osnovno čiščenje filtrov,
 - Kontrole in dolitja (emulzija, hidravlično in mazalno olje).

- Drugi nivo (vzdrževalno osebje)
 - Okvare (čiščenja in popravila),
 - Preventivni posegi (čiščenje, zamenjava rezervnih delov),
 - Meritve in nastavitve.

- Tretji nivo (zunanji izvajalci serviserji)
 - Zahtevna popravila,
 - Pomoč pri vzdrževalnih posegih,
 - Sekundarne vzdrževalne storitve (selitve, plin).

Na stroju je moralo biti obvezno enostavno in jasno navodilo za prvi nivo, ki je vsebovalo skice, slike jasno označenih delov, važna obvestila in opozorila.

Vsakodnevno čiščenje in vzdrževanje je moralo biti vključeno v standardno delo delavca. Standardi reda in čistoče so morali biti čim bolj vidni. Za čiščenje se je uporabilo obrazec SDP (standardni delovni postopek).

4.4.7 Izhod iz četrte faze

Za izhod iz četrte faze je potrebno doseči zastavljene cilje. Te cilje dosežemo z vpeljavo in pravilno uporabo vseh orodij vitke proizvodnje in 6 sigma, ki sem jih opisal v prejšnjih poglavjih. Za doseganje ciljev je potrebno kontinuirano, skrbno vodeno delo in sprememba kulture v podjetju.

Rezultate merimo po naslednjih kazalnikih (Interno gradivo Cimos d.d., 2008):

- Varnost – 10 % zmanjšanje pogostosti nezgod:
 - Integracija sistema za upravljanje zdravja in varnosti pri delu ter vplivov na okolje,
 - Standardizirano delo vodstva,
 - 5S in vizualno upravljanje.
- Kakovost – 25 % zmanjšanje nekakovosti pri kupcu:
 - Zasnova procesa za pretok,
 - Preprečevanje napak,
 - Hitro odpravljanje težav – 5 zakaj.
- Zanesljivost dobav – pravočasno na zahtevo (>90 %):
 - Krajši pretočni čas,
 - Skrajšanje časa za nastavljanje in menjave,
 - Boljša povezanost s kupci.
- Stroški pretvorbe – 50 % večji kot v tovarnah brez novega operacijskega sistema:
 - Produktivnost proizvodnega dela,
 - Boljši izkoristek kapitala.

- Zaloge – 15 % izboljšanje (glede na trajanje zalog):
 - Odstranitev vmesnih zalog,
 - Nadomeščanje zalog na podlagi vleka,
 - Proizvodnja po naročilu.

V izbranem podjetju bodo vpeljali še tri poglobitve metode za uspeh. Uvaja se standardno delo, SMED in celovito produktivno vzdrževanje. Naštete metode bi morale vpeljati do marca 2010, ko bo kupec preveril uspešnost podjetja. Če bo izbrano podjetje doseglo pričakovane rezultate, lahko vstopi v peto fazo uvedbe novega sistema.

4.5 Stremljenje k odličnosti (5. faza)

4.5.1 Proces opazovanja obnašanja

V tej fazi delovni timi utrdijo tehnike za odmik od dogodkovne miselnosti k stalnim, postopnim izboljšavam. Izvede se usposabljanje o procesu prenašanja znanja za zaposlene v vseh podpornih službah. Miselnost in kultura vitke proizvodnje mora prevzeti slehernega zaposlenega. Pri vsakdanjem delu se ne smemo sprijazniti z obstoječim stanjem, ampak moramo takoj zaznati odstopanja, miselni tok mora nenehno iskati izboljšave, te pa z eksperimentiranjem spraviti v življenje.

Ta ideologija, ki izvira iz Toyotinega sistema vodenja, zagotavlja, da bodo ljudje pri izvajanju načrtovanih sprememb jasno opredelili svoja pričakovanja, ki jih bodo nato preverili. Vsi zaposleni, ki sledijo temu proizvodnemu sistemu, imajo skupen cilj. Skupno jim je pojmovanje idealnega proizvodnega sistema in ta skupna vizija jih motivira, da izvajajo izboljšave, ki segajo preko tistega, kar bi bilo potrebno zgolj za zadoščanje tekočim potrebam kupcev.

4.5.2 Posodobitev opisa stanja tovarne

V drugi fazi vpeljave novega sistema se je na podlagi analize izhodiščnega stanja organizacije izdelalo plan ukrepov, ki so usmerjeni v izboljšave organizacijske

strukture, vključno z usklajenostjo in odzivnostjo podpornih funkcij. Ukrepi se tičejo tudi ključnih sistemov vodenja ter sposobnosti, vlog in odgovornosti vseh zaposlenih, še posebej vodstva.

Podjetje mora zaključiti ukrepe in doseči napredek v zrelosti, načrtovan na podlagi analize izhodiščnega stanja in dodatnih spoznanj v četrti fazi. Gre za nadaljevanje prvotne analize izhodiščnega stanja, s čimer ocenimo napredek, dosežen z uvedbo operativnega sistema. Po pregledu stanja se proces izboljšav nadaljuje. Delovna mesta, linije in ostale procese se še nadalje optimizira, da dosežajo vedno boljše rezultate.

4.5.3 Plan za dobavitelje in logistiko

Izdela se podroben plan za dobavitelje in logistiko. Glavne izzive in priložnosti na področju dobaviteljev je bilo potrebno obravnavati že v analizi izhodiščnega stanja in po potrebi vključiti dobavitelje v naloge timov za izboljšave.

Na tej točki povabimo na obisk večje skupine ključnih dobaviteljev in jim pokažemo svoje dosežke ter jih prosimo, da razumejo kupčeva pričakovanja in da sprejmejo podobne pristope k izboljšanju njihovega poslovanja.

Glavni dobavitelji podjetja so člani iste skupine. Zato se je matično podjetje odločilo, da se nov sistem vpelje tudi pri njih. Za ta namen se že šolajo inštruktorji, ki bodo širili proces znanja pri dobaviteljih. Med inštruktorji so tudi člani iz izbranega podjetja.

Proces širjenja znanja se je že začel. Predstavniki dobaviteljev sodelujejo na usposabljanjih v izbranem podjetju, opazujejo proces vpeljave novega sistema in za začetek vpeljujejo metodi 5S in hitro reševanje problemov.

4.5.4 Naslednji koraki

Preden se izdela plan za nadaljevanje, je potrebno uspešno zaključiti končno presojo, ki ugotavlja, ali so bila izvedena vsa usposabljanja in doseženi vsi cilji glede zrelosti tovarne, vključno s cilji izboljšanega delovanja. Ko je presoja uspešno zaključena, krmilni tim po odobritvi direktorja tovarne in kupčevega soglasja pristane na uradni

zaključek prvega dela celotne uvedbe novega sistema ter pregleda in odobri načrte za nadaljevanje uvedbe v ostalem delu tovarne, vendar brez podpore zunanjih kupčevih inštruktorjev ali specialistov. Ta drugi val se začne takoj po zaključku pete faze prvega dela.

5 ANALIZA REZULTATOV

V tem poglavju smo predstavili kratko analizo rezultatov in kaj je prinesla uvedba izboljšav. Poleg tega smo podali še dodatne predloge za izboljšanje procesa, do katerih smo prišli glede na znanje, ki smo ga dobili pri študiju in sodelovanju pri implementaciji sistema.

5.1 Analiza rezultatov, ki jih je prinesla uvedba

Izbrano podjetje je v dveh letih, kolikor traja vpeljava, že doseglo večino zastavljenih ciljev na pilotni liniji. Prenovljena proizvodna linija se je hitreje odzivala na spremembe, produktivnost je bila večja, saj je z manjšim številom delavcev zadostila potrebam kupcev (obseg naročil je ostal isti), kakovost je postala bistveno boljša, odziv na težave je postal veliko hitrejši.

Najpomembnejši dejavnik je bil v podjetju varnost in zdravje pri delu. S procesom stalnih izboljšav se je stanje zelo izboljšalo. Ker se je za varnost skrbelo v celem podjetju, je bil rezultat zelo pozitiven. V celem letu sta bili le dve mali nezgodi (vreznine), kar je za 50% izboljšanje napram prejšnjim letom. Delavci se počutijo bolj varne, delež bolniških se je zmanjšal (razen ob sezonskih boleznih). Zadovoljstvo pri delu je postalo veliko večje, kar je bilo pomembno za doseganje ostalih rezultatov.

Podjetje je doseglo tudi cilje kakovosti. Nekakovost do kupcev se je zmanjšala za 30%. Ob obiskih kupcev so ti pokazali zadovoljstvo, z navdušenjem so gledali na spremembe, ki so bile vidne na vsakem koraku in podjetje bo tudi na ta račun pridobilo nove posle.

Izboljšala se je tudi interna nekakovost. Interni izmet se je zmanjšal za 40%. To je vplivalo tudi na finančne kazalnike poslovanja. Možnost za reklamacije je postala nižja, kar se je pokazalo v prejšnji postavki. Problematična je ostala le še nekakovost

dobaviteljev, kar se bo skušalo odpraviti v peti fazi vpeljave, ko se bo aktivno vključilo tudi dobavitelje.

Za vsako napako se je uporabila metoda hitrega odpravljanja težav, poiskalo se je glavne vzroke in vpeljalo stalne rešitve ali še boljše Poka – Yoke.

Izbrano podjetje je pri zanesljivosti dobav že prej imelo dobre rezultate. Dosegalo je 95% zanesljivost dobav. Po vpeljavi novega operativnega sistema se je ta kazalnik dvignil na 98%. Na rezultat je vplivala nova postavitvev strojev, hitrejši odziv na spremembe, zmanjšanje zalog in večja usposobljenost zaposlenih. Po uvedbi SMED-a bo rezultate še lažje dosegati.

Stroški podjetja so se zmanjšali. Zaradi nelikvidnosti bank je moralo podjetje poslovati izključno s svojim denarjem, a se je še vedno ustvarjalo dobiček. Nov sistem se je uvajal ravno v času gospodarske krize in ogromno pripomogel, da je podjetje obstalo na trgu in v času ko so se druga podjetja soočala z pomanjkanjem naročil celo pridobilo nove posle.

Zaloge v podjetju so se zmanjšale za več kot 20%. Medfaznih zalog ni več, razen standardno predpisanih, ki pa se bodo v naslednjih korakih še zmanjšale. Podjetje sedaj uporablja sistem malih serij, naslednji korak pa je vpeljava toka enega kosa (One Piece Flow). Ostajajo le predpisane varnostne in blažilne zaloge finalnih proizvodov. Vse ostale zaloge surovin, rezervnih delov, montažnega materiala, pisarniških potrebščin so se zmanjšale. Naroča se jih sproti in ne več kot prej, ko je v skladišču bilo tega veliko »za vsak slučaj«. Rezultati so prikazani v tabeli 4.

Tabela 4: Rezultati uvedbe

GLAVNI KAZALNIK	POMOŽNI KAZALNIK	% IZBOLJŠANJA
Varnost in zdravje pri delu	Pogostost nezgod	50%
Odziv na spremembe	Čas menjave izdelka	50%
	Čas menjave orodja	50%
Kakovost	Zunanja nekovost	30%
	Interna nekovost	40%
Napake	Čas odpravljanja	50%
Dobave	Zanesljivost dobav	4%
Stroški	Vrednost	20%
Zaloge	Vrednost	20%

Rezultate bodo ocenili tudi kupčevi inštruktorji in vodje in glede na rezultate konec leta potrdili izhod iz četrte faze.

5.2 Predlogi za nadaljnje izboljšave

Kot je razvidno iz prejšnjega poglavja, je uvedba prinesla kar nekaj izboljšav. Ugotovili smo, da bi lahko določen del procesa še izboljšali. Te izboljšave so plod lastnega dela avtorja diplomskega dela, saj je ves čas sodeloval pri uvajanju sistema.

Tako predlagamo, da **vsi zaposleni v podjetju sprejmejo novo kulturo obnašanja in delovanja, ki ga narekuje sistem vitke proizvodnje**. Vodstvo podjetja mora motivirati zaposlene za izvajanje procesa in tiste, ki sledijo načelom, nagrajevati, ostale pa ustrezno sankcionirati. Ocenjevanje osebne uspešnosti naj temelji na podlagi novih načel – načel vitke proizvodnje. Vodje morajo pozabiti stari način vodenja in biti trden zgled podrejenim, saj bodo ti le tako sledili načelom, ki jih učijo nadrejeni. Svoje standardno delo naj zaposleni iz režijskih služb izboljšajo in ga priredijo tako, da bodo kar največ časa delali na kraju dogajanja (v proizvodnji) in čim manj za pisarniško mizo.

Ugotovili smo, da se trenutno veliko časa porabi za sestanke. **Sestanke bi morali optimizirati tako, da bi bili na sestankih maksimalno učinkoviti v zelo kratkem času**. Zaposlene je zato potrebno usposabljanje, kako organizirati svoje aktivnosti (upravljanje časa) in voditi sestanke.

Predlagamo, da se **vede sistem nagrajevanja najboljših oddelkov in posameznikov**. Da bi le – ta zaživel, ga je potrebno predstaviti zaposlenim in ga postopoma uvajati. Ker se redno izvajajo pregledi po različnih kazalnikih in se rezultate tudi zbira v istem poročilu, se zlahka prepozna najboljše. Nagrade se lahko razdeli na denarne in nedenarne. Ker so denarne nagrade neobstoje (hitro postanejo samoumevne), predlagamo nagrade v obliki simboličnih daril, izletov ali piknikov. Predvsem pa se nam zdi smiselna uvedba nagrad kot obisk podobnih podjetij ali svojih podjetij v drugih državah. Na ta način bodo zaposleni izmenjevali dobre prakse in pridobivali še dodatne izkušnje, ki jih bodo lahko uporabljali pri vsakodnevnem delu.

Največji problem, ki smo ga zaznali in ga bo potrebno čimprej odpraviti, je **vključevanje podpornih služb v novi sistem**. Ker se v ostalem delu tovarne dela še po starem in so podporne službe takorekoč v dveh različnih sistemih, prepočasi sprejemajo nove vloge. Pokazalo se je tudi, da je v podpornih službah premalo zaposlenih za popolnitev organizacijske strukture. Vendar podjetje zaenkrat ne zaposluje novih delavcev, ampak usposablja proizvodne delavce, da zapolnijo manjkajoče vrzeli.

Skupek vseh predlogov bo zagotovil, da bodo zaposleni z visoko stopnjo motiviranosti obdržali in izboljševali doseženo stopnjo izboljšav v podjetju. V nasprotnem primeru se lahko sistem podre oz. ne bomo več dosegali tako dobrih rezultatov. Tako bodo dosegali **visoko dodano vrednost**, kar bo pripomoglo k **varni zaposlitvi**.

Primeri dobrih praks podjetij, ki so uvedla tak sistem, kažejo, da so lahko rezultati dobri, zato lahko pričakujemo, da bodo izboljšave prinesle še dodatne pozitivne rezultate.

6 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu smo pokazali, da vpeljava metodologije Šest sigma vitke proizvodnje 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 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.

Uvedba metode 5S je doprinesla k vizualizaciji proizvodnih procesov in s tem k večjemu razumevanju zaposlenih na učinke izboljšanja kakovosti.

Razne nepravilnosti in nevarnosti so bile s stališča varstva pri delu primerno označene in so sedaj v procesu dosledno upošteevane.

Vse to so prednosti novega sistema. Vendar ni potekalo zlahka. Na začetku se je pokazala velika nepripravljenost zaposlenih na spremembe. Sprejeti novo kulturo obnašanja in razmišljanja ni mogoče čez noč. Potrebno je bilo veliko truda, usposabljanj, delavnic, motiviranja, da je na pilotni liniji nov sistem zaživel.

V naslednjih korakih se bo nov sistem razširil čez celotno tovarno in bodo prej opisane težave počasi odpravljene. Celotno podjetje bo pridobilo na ugledu in ne dvomim, da bo doseglo svoj cilj – postati tehnološki vodja v mehanski obdelavi.

Diplomsko delo bo lahko služilo kot priročnik pri vpeljavi novega sistema vodenja v drugih proizvodnih centrih izbranega podjetja.

7 LITERATURA

Beranger, P. (1989). Nova pravila proizvodnje. Ljubljana: ČGP Delo, TOZD Gospodarski vestnik.

Bizjak, F. (1988). Oblikovanje proizvodnih sistemov. Biotehniška fakulteta, VTOZD za lesarstvo.

Bizjak, F. (1989). Projekti v poslovnem sistemu. Biotehniška fakulteta, VTOZD za lesarstvo.

Dale, B., Cooper, C., Wilkinson A. (1997). Managing Quality and Human Resources. Oxford: Blackwell Publishers Inc.

Gabrijelčič, J. (1995). Od kakovosti k odličnosti: po poti organizacijskega razvoja. Dolenjska založba.

Hubbard, D. (2007). How to measure anything.

Interna dokumentacija Cimos d.d.. (2005, 2006, 2007, 2008, 2009). Koper: Cimos d.d..

Ishikawa, K. (1987). Kako celovito obvladovati kakovost: japonska pot. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Kovač, J. (1988). Organizacija proizvodnih sistemov. Biotehniška fakulteta, VTOZD za lesarstvo.

Kovač, B. (1996). Poslovna mitologija. Ljubljana: Gospodarski vestnik.

Lipovec, F. (1987). Razvita teorija organizacije. Maribor: Založba Obzorja.

Ljubič, T. (2000). Planiranje in vodenje proizvodnje. Modeli, metode, podatki. Kranj: Moderna organizacija.

Masaaki, I. (1986). Kaizen: the Key to Japan's Competitive Success.

Rejc, A., Lahovnik, M. (1998). Priročnik za Ekonomiko podjetja. Univerza v Ljubljani. Ekonomska fakulteta.

Rother, M., Harris, R. (2001). Creating Continuous Flow. The lean enterprise Institute.

Rozman, R. (2000). Analiza in oblikovanje organizacije. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

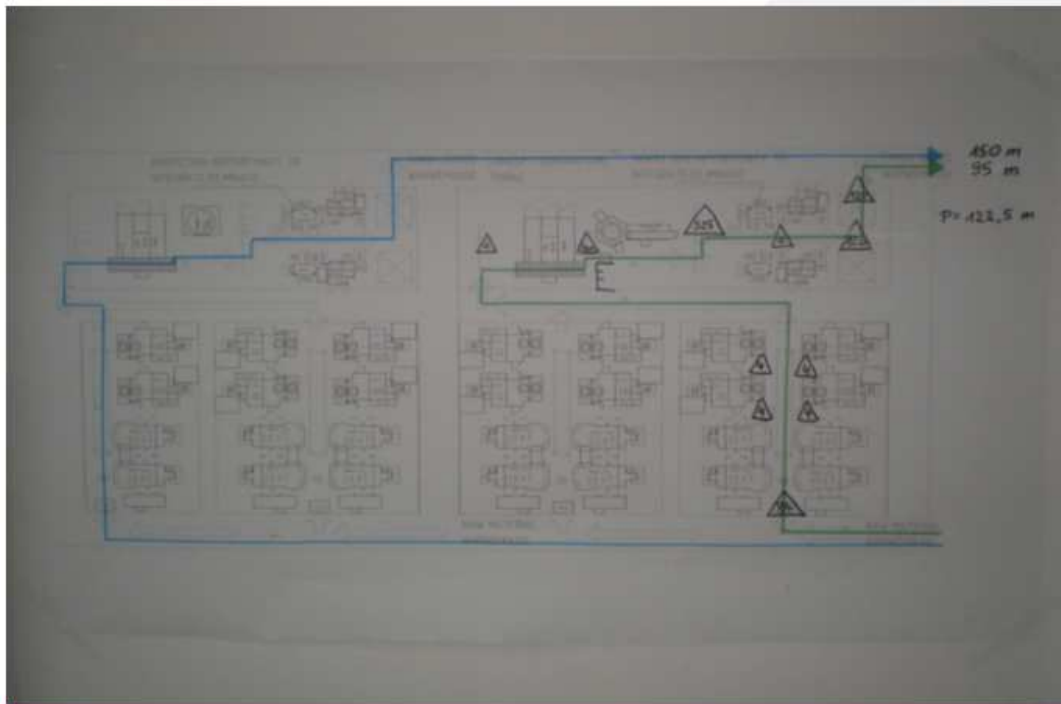
Tič, D., Strašek, V. (2004). Integracija sistema vodenja organizacije. Samozaložba.

Tracy, B. (1993). Maximum Achievement. Založba Vernar Consulting/ v sodelovanju s Tracy College International AG, Zurich, Švica **Bryan Tracy** (1996). Pot do uspeha. Bled: Vernar Consulting.

Venkatesh, J. (2006). An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM).

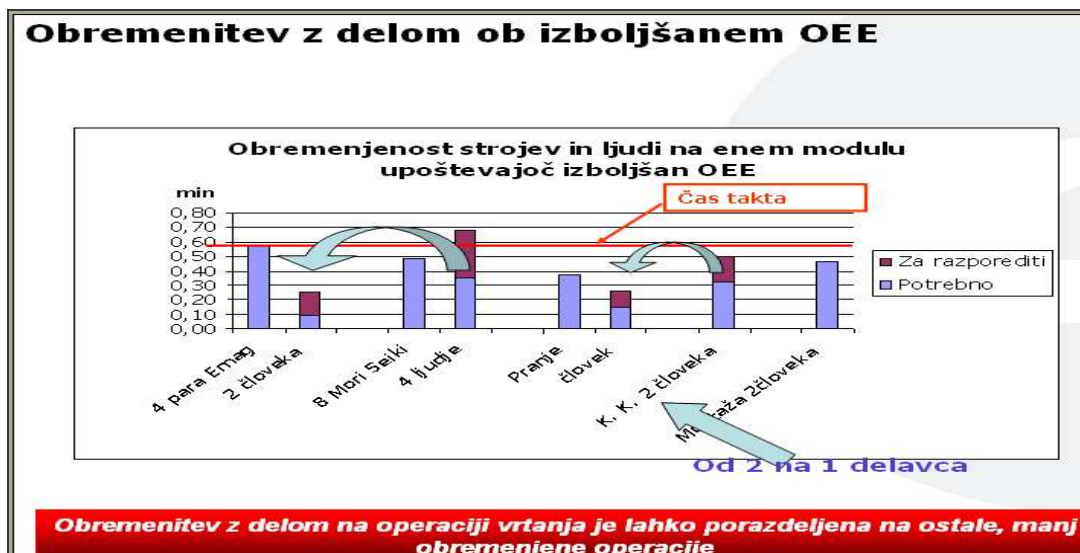
Vovk, A. (2004). Izboljšanje planiranja in kontrole proizvodnega procesa tovarne pohištva Krasoprema. Magistrsko delo. (Ekonomska fakulteta), Ljubljana: [A. Vovk].

Novi špagetni diagram za proizvodno linijo



Nova razporeditev, 1/2 krajše razdalje, 6x zmanjšanje zalog

Slika 24: Novi špagetni diagram



Slika 25: Obremenjenost strojev in ljudi

PRILOGA 2: TIMI ZA IZBOLJŠAVE

Tim za kakovost – Faza 3 - 4

Tim za kakovost: vgradnja kakovosti v proizvodnjo	
Člani tima	Delovno mesto
Ime in priimek 1	Vodja QPP
Ime in priimek 2	Načrtovalec kakovosti
Ime in priimek 3	Vodja izmene
Ime in priimek 4	Tehnik kakovosti
Ime in priimek 5	Delovodja
Ime in priimek 6	Tehnik PRO
Ime in priimek 7	Merilni laboratorij
Ime in priimek 8 (sponsor)	Vodja STD

Izhodišče za delovanje tima so ugotovitve analize izhodiščnega stanja upoštevajoč pravila in principe zagotavljanja kakovosti pri vsakdanjem delu. Naloga tima je odprava pomanjkljivosti in zapolnitev vrzeli za uspešno uvedbo vitke proizvodnje

Pričetek aktivnosti:

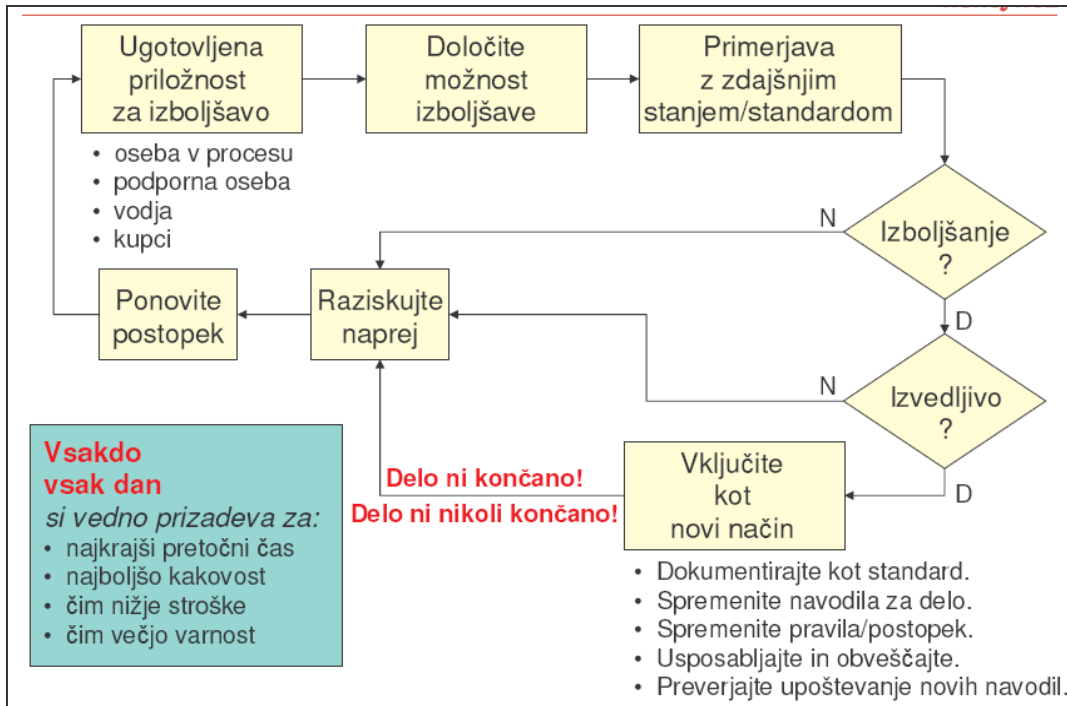
- Faza 3 – Usposabljanja članov in priprava dela
- Faza 4 – Uvedba sprememb na področju postopkov zagotavljanja kakovosti

Slika 26: Primer tima za izboljšave

Tim za izboljšave – poročilo	
<p>Trenutno stanje</p> <p>Ocenili smo BIQ vse do vključno Visual management</p> <p>Sestanki na tretjem nivoju so stekli.</p> <p>Izdelan LSTDW</p>	<p>Naslednji koraki</p> <p>Dokončati ocenjevanje BIQ</p> <p>Pridobiti tablo za 3. nivo sestanka Q.</p> <p>Pridobiti še razlago za Datadriven process</p> <p>Pridobiti podatke iz cele tovame za 3. nivo</p>
<p>Kaj je delovalo dobro</p> <p>Vsi podatki za 3. nivo na GT 17 že drugi dan</p> <p>Dober odziv tehnikov Q na 3. nivojski sestanek</p>	<p>Priložnosti za izboljšave</p> <p>Nenapovedane selitve proizvodnje na GT 17 (PPAP, merila..)! </p> <p>Izdelati zaostale PPAP za premestitev strojev.</p> <p><u>Tims</u></p>

Slika 27: Način poročanja

PRILOGA 3: Kaizen in proces stalnih izboljšav



Slika 28: Postopek stalnih izboljšav

PRILOGA 4: Vizualno upravljanje

Vizualno delovno mesto Vizualni pokazatelji	1. Opredelitev območja 2. Opredelitev virov in izdelkov 3. Opredelitev delovnega tima 4. Oznake na tleh 5. Oznake na orodjih in policah 6. Oznake nastavitvenega orodja za spremembo proizvodnje + navodila 7. Čistoča (metla)
Vizualni nadzor Pripomočki za upravljanje	8. Standardni delovni postopek 9. Nadzorni signali za proizvodnjo 10. Plan proizvodnje 11. Plan vzdrževanja (TPM) 12. Opredelitev zalog 13. Nadzorni signali za stroje 14. Nadzorne karte 15. Andon
Vizualna tabla Komunikacija	16. Poslanstvo projekta/tima 17. Spremljanje kazalnikov 18. Cilji, rezultati 19. Evidenca težav 20. Dejavnosti za izboljšave (tabla Kaizen)

Slika 29: Ključni elementi vizualizacije (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)



Slika 30: Ravni vizualnega upravljanja (Interna dokumentacija Cimos d.d., 2009)

PRILOGA 5: Hitro reševanje problemov

HRP			<input type="checkbox"/> VZD	<input type="checkbox"/> Kakovost	<input type="checkbox"/> Stroški	<input type="checkbox"/> Dobave	<input type="checkbox"/> Zaloge	Št. HRP 1			
Ime predlagatelja	Datum	Ogrožamo kupca?	Potrditve								
			VO1	VO2	vođa PRO	Q	VZD				
1.)Opis problema			Vzrok najden?								
			K. ukrep uveden?								
			6.)ISHIKAWA diagram (ribja kost)								
			OKOLJE		ČLOVEK		STROJ		M. SISTEM		
			za vsako od področij se vprašajte kaj, kako, kje, kdaj, kdo in zakaj!								
			MATERIAL		METODA						
2.)Člani teama			7.)S zakaj / zakaj se je problem pojavil								
3.)Takojšnji ukrepi/zaščita kupca			Datum izvedbe takojšnjih ukrepov		8.)S zakaj / zakaj problema nismo zaznali						
4.)Podrobni opis problema (lahko priložimo sliko, narišemo skico,...)			9.)Korektivni ukrepi						Kdo	Do kdaj	Datum izvedbe
			10.)Ocena korektivnih ukrepov								
5.)Kje in kako se je problem zgodil			11.)Standardizacija imamo standard?						Bilo bil posluhni o standardu?		
			Je standard primeren?								

Slika 31: Obrazec HRP