



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Logistično inženirstvo
Modul: Poslovna logistika

OPTIMIRANJE PROIZVODNJE Z ORODJI LEAN

Mentor: mag. Dragan Marić, univ. dipl. ing. tehnol. prom. Kandidat: Dejan Foder
Lektorica: Marjeta Žebovec, prof. slov.

Kranj, junij 2010

ZAHVALA

Dosegel sem enega pomembnih ciljev v svojem življenju. Iskreno se zahvaljujem vsem, ki so kakorkoli pripomogli k izdelavi te diplomske naloge.

Zahvaljujem se podjetju Sava Tires, ki mi je omogočilo izdelavo diplomske naloge, in vsem sodelavcem, ki so sodelovali v tem projektu.

Prav tako se zahvaljujem mentorju mag. Draganu Mariću za nasvete, napotke in pripombe, ki so mi pomagale pri izdelavi te diplomske naloge.

Iskreno se zahvaljujem tudi lektorici Marjeti Žebovec.

Še enkrat hvala vsem, ki so mi pri nalogi na kakršen koli način pomagali.

IZJAVA

Študent Dejan Foder izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Dragana Marića.

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Diplomska naloga posega na področje optimiranja proizvodnje z orodji Lean. V zadnjih letih se je v ZDA, na Japonskem in v Nemčiji razvilo nekaj novih oblik in konceptov organizacije. Med njimi je tudi t. i. Lean koncept. Eden izmed najbolj karakterističnih in najdominantnejših primerov uspeha korporacij je Toyota in njen Toyota Production System (TPS), ki ga je nadgradila v petdesetih letih prejšnjega stoletja.

V prvem delu diplomskega dela sem predstavil podjetje Sava Tires, njen položaj v koncernu Goodyear, vizijo in poslanstvo ter sistem zagotavljanja kakovosti (ISO standardi).

V nadaljevanju sem razložil sestavo avtoplaščev ter pripravo na proizvodnjo.

V osrednjem delu pa so podrobno opisane metode stalnega izboljšanja sistema Lean vitke proizvodnje (QCO – quick change over, delavnice Kaizen – delavnica za izboljšave, Kanban – signal začetka proizvodnje, 5 S – ureditev delovnega mesta, OEE – Izračun celovite učinkovitosti delovnega sredstva, Šest sigma – metoda izboljšav, možnost uporabe metode DMAIC pri operativnem planiranju v Savi Tires d. o. o.).

Namen diplomskega dela je predstaviti metode, ki se uporabljajo v podjetju Sava Tires za optimizacijo, izboljšanje kvalitete, doseganje standardov, zmanjšanje stroškov in doseganje zastavljenih ciljev.

KLJUČNE BESEDE

Medfazna zaloga, FIFO, DMAIC, kanban, maksimalna raven zaloge, Six Sigma, menjave dimenzij

SUMMARY

This thesis treats the scope of Lean production optimization tools. In the last few years in Japan, USA and Germany have developed some new forms and the concepts of organization. Among them is also so-called Lean concept. One of the most characteristic examples of success and the most dominant corporations is Toyota and its "Toyota Production System" (TPS), which was upgraded in 50-years of previous century.

First part of the thesis presents the company Sava Tires, its position within the concern Goodyear and quality assurance system (ISO standards).

Next part explains the structure of tyre and preparing production process.

In the main part describes methods of permanent improvements for quality system (QCO quick change-over, Kaizen Workshop - workshop for improvements, Kanban - a signal for start production, 5 S - regulation of the workplace, OEE - full calculation of the working efficiency, Six Sigma - method of improvements, possibility of use DMAIC operational planning methods in the company Sava Tires d.o.o).

Purpose of this study is to present methods, which are widely used in company Sava Tires for optimizing, quality improvement, reachable of standards, decreasing costs and to achieve planned purpose.

KEY WORDS

Work in Process (WIP), FIFO, DMAIC, Kanban, maximal level of WIP, Six Sigma, change of dimensions (code)

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 PREDSTAVITEV PODJETJA SAVA TIRES.....	2
1.2 POLOŽAJ SAVA TIRES ZNOTRAJ KONCERNA GOODYEAR	4
1.3 PROIZVODNO-PRODAJNI PROGRAM	5
1.4 VIZIJA IN POSLANSTVO.....	8
1.5 TEMELJNE VREDNOTE.....	8
1.6 SISTEM ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI.....	9
1.7 NAMEN IN CILJ STANDARDOV	10
2 PREDSTAVITEV AVTOPLAŠČEV	11
2.1 DEFINICIJE	11
2.2 ZAHTEVANE LASTNOSTI AVTOPLAŠČEV	13
2.3 STRUKTURA AVTOPLAŠČA	14
3 PRIPRAVA NA PROIZVODNJO AVTOPLAŠČEV	15
3.1 FIZIKALNI LABORATORIJ	15
3.2 BRIZGANJE KRON IN PROFILOV	15
3.3 GUMIRANJE TEKSTILNEGA KORDA NA K-08	16
3.4 RAZREZ TEKSTILNEGA KORDA	16
3.5 TOPLO GUMIRANJE JEKLENEGA KORDA NA K-04.....	16
3.6 REZANJE JEKLENEGA KORDA.....	16
3.7 IZDELAVA ŽIČNIH JEDER	16
3.8 KONFEKCIJA PRVE STOPNJE.....	17
3.9 KONFEKCIJA DRUGE STOPNJE	17
3.10 NOTRANJI OBRIZG SUROVCEV	17
3.11 VULKANIZACIJA	17
3.12 KONČNA KONTROLA	17
3.13 KONČNO SKLADIŠČE.....	18
4 PREDSTAVITEV KLJUČNIH METOD STALNIH IZBOLJŠAV	19
4.1 CIS – SISTEM STALNIH IZBOLJŠAV	19
4.1.1 QCO – <i>Quick Change Over</i> – <i>Tehnika hitrih menjav</i>	20
4.1.2 <i>Kaizen</i>	21
4.1.2.1 <i>Kaj pomeni KRATICA DMAIC?</i>	23
4.1.3 <i>Kanban</i>	24
4.1.4 <i>5 S – Urejanje delovnega mesta z uvedbo orodja</i>	25
4.1.5 <i>OEE Overall Equipment Efficiency – Izračun celovite učinkovitosti delovnega sredstva</i>	27
4.1.5.1 <i>Definicija</i>	28
4.1.6 <i>Šest sigma – metoda izboljšav</i>	30
4.1.6.1 <i>Ključni elementi kakovosti</i>	30
4.1.6.2 <i>Šest sigma strategija</i>	31
4.1.6.3 <i>Šest sigma DMAIN</i>	31
4.1.6.4 <i>Možnost uporabe metode DMAIN pri operativnem planiranju v Savi Tires, d. o. o.</i>	32
DOLOČITEV PROJEKTA	33
FAZA MERJENJA	33
KORAK 1: IZBIRA KRITIČNE LASTNOSTI	33

KORAK 2: DOLOČITEV CILJEV IN SPECIFIKACIJ	33
KORAK 3: POTRDITEV MERILNEGA SISTEMA	33
FAZA ANALIZIRANJA	33
KORAK 4 : ANALIZA UČINKOVITOSTI DEJANSKEGA STANJA	34
KORAK 5 : DOLOČITEV CILJEV IZBOLJŠAV	36
KORAK 6 : ŠTUDIJA VHODNIH ELEMENTOV PROCESA	36
FAZA IZBOLJŠAVE	38
KORAK 7: DOLOČITEV POTENCIALNIH VZROKOV	38
KORAK 8: OVREDNOTENJE KLJUČNIH VHODNIH NASTAVITEV	39
KORAK 9: OBLIKOVANJE IZVEDBENEGA NAČRTA	41
FAZA NADZORA	42
KORAK 10: OVREDNOTENJE NAČRTA	42
KORAK 11: NADZOR VHODNIH IN IZHODNIH ELEMENTOV	44
KORAK 12: OHRANITEV SPREMEMB	46
5 ZAKLJUČEK	50
6 LITERATURA IN VIRI	51

KAZALO TABELE

TABELA 1 GOODYEAROVE STRATEŠKE POSLOVNE ENOTE.....	5
TABELA 2: KONČNI IZRAČUN OEE.....	29
TABELA 3: X-Y PROCESNA KARTA IZDELAVE ŽIČNIH JEDER	37
TABELA 4: FMEA IZDELAVE IN PLANIRANJA JEDER.....	38
TABELA 5: NAMEN IN PREDPOSTAVKE PRI PLANIRANJU IN IZDELAVE JEDER.....	39
TABELA 6: KLJUČNI PODATKI ZA PRIPRAVO IZRAČUNA SISTEMA KANBAN	40
TABELA 7: PRIMER IZRAČUNA DNEVNEGA PLANA PROIZVODNJE ŽIČNIH JEDER	41
TABELA 8: AKCIJSKI NAČRT IZVEDBE PROJEKTA KANBAN PROIZVODNJE NA ODDELKU JEDER	42
TABELA 9: SPLOŠNI TEST O KANBANU, ZA TRANSPORTERJE.....	47

KAZALO SLIK

SLIKA 1: PRIKAZ LASTNIŠKIH DELEŽEV	3
SLIKA 2: TOVARNA SAVA TIRES	4
SLIKA 3: BLAGOVNE ZNAMKE KONCERNA PO TRŽNIH SEGMENTIH.....	6
SLIKA 4: GOODYEAR CSEE	7
SLIKA 5 DIMENZIJSKA NOMENKLATURA AVTOPLAŠČA IN PLATIŠČA.....	11
SLIKA 6: SESTAVA POLTOVORNEGA AVTOPLAŠČA	12
SLIKA 7: ZAHTEVE ZA AVTOPLAŠČE	13
SLIKA 8: SESTAVNI DELI AVTOPLAŠČA.....	14
SLIKA 9: SHEMA ORGANIZIRANOSTI PROIZVODNJE	18
SLIKA 10: TPM – KONCEPT CELOVITEGA VZDRŽEVANJA STROJEV IN OPREME.....	20
SLIKA 11: DEFINICIJA MENJAVE DIMENZIJE.....	21
SLIKA 12: IZVEDBA 5-S..... SHINE – SIJAJ PREJ	26
SLIKA 13: IZVEDBA 5-S..... SHINE – SIJAJ POTEM	27
SLIKA 14: PRIMER IZRAČUNA OEE V SAVI TIRES D.O.O.....	29
SLIKA 15: ORGANIZIRANOST MEDFAZNEGA SKLADIŠČA IZGOTOVLJENIH JEDER	35
SLIKA 16: DELOVNO NAVODILO ZA IZDELAVO JEDER PO NAČELU KANBAN	45
SLIKA 17: OBRAZLOŽITEV POTEKA DELA PO SISTEMU KANBAN MED POLIZDELKI IN KONFEKCIJO.....	46

KAZALO GRAFOV

GRAF 1: OSNOVNI PRIMER IZRAČUNA OE.....	28
GRAF 2: STANDARD DEVIATION UNITS.....	32
GRAF 3: ZASTOJI ZARADI POMANJKANJA MATERIALA NA KONFEKCIJI.....	35
GRAF 4: PARETO DIAGRAM VZROKOV ZASTOJEV NA LINIJI IZDELAVE JEDER.....	36
GRAF 5: DNEVNO SPREMLJANJE MEDFAZNE ZALOGE PRED IN PO UVEDBI KANBAN PROIZVODNJE...43	
GRAF 6: DNEVNO SPREMLJANJE ZASTOJEV ZARADI POMANJKANJA JEDER.....	43
GRAF 7: ZASTOJI ZARADI POMANJKANJA MATERIALA NA KONFEKCIJI	44

1 UVOD

V sodobni družbi se dnevno pojavljajo informacije in zahteve, ki apelirajo na kakovost izdelkov in storitev. Prav tako se verjetno tudi v slovenskem okolju vsi strinjamo z mislijo, da je kakovost ključ do uspeha in konkurenčnosti. Na podlagi višje kakovosti namreč dosegamo večje zaupanje odjemalcev, nižje poslovne stroške, večjo prodajo in večji ugled organizacije na trgu. Vsako sodobno podjetje stremi k čim boljšemu izdelku, ki je rezultat minimizacije stroškov in kakovostne proizvodnje.

Sprememba svetovnega gospodarstva, vedno večji in ostrejši konkurenčni boj in naraščajoče zahteve po izdelkih s strani porabnikov vplivajo na spremembe na trgu. Vse večja globalizacija vpliva na naraščajočo dinamiko na trgu in na trg surovin in polizdelkov.

Konkurenčni boj prihodnosti se razvija v boj za čas. V prihodnosti bo uspel tisti, ki bo hitro razvijal in pri enakih stroških hitreje proizvajal. Veliki stroški za zmanjševanje razvojnih stroškov so bogato nagrajeni zaradi skupnih prednosti, ki prinašajo večji dobiček zaradi hitrejši prisotnosti na trgu.

Razvoj vozil je dosegel že visoko raven, vendar se vozila še naprej izpopolnjujejo. Omenjeni razvoj vozil pospešuje predvsem velika konkurenca med proizvajalci vozil in vse večja zahtevnost kupcev. Izboljšave so opazne na pogonskih agregatih, podvozju, videzu, varnosti potnikov, nosilnosti, uporabnosti, pojavljajo se dodatni sistemi za lažje upravljanje vozila (ABS, servo sistemi ...) itd. Kot sestavni del vozila se mora vzporedno razvijati tudi avtomobilski plašč. Zahteve glede vozniških lastnosti avtoplaščev postavljajo predvsem proizvajalci vozil pa tudi vozniki sami.

Sodobni avtoplašči morajo ustrezati številnim zahtevam, kot so: sposobnost prenašanja bremena, blažitev udarcev in neravnin, prenos momentov pri pospeševanju in zaviranju, prenašati bočno silo v ovinkih in zagotavljati dober oprijem na cesti.

Lastnosti dobrega avtoplašča pa so dimenzijska stabilnost, majhna obraba, dobra vodljivost, majhna poraba energije, povzročanje čim manj hrupa in vibracij, zagotavljanje varnosti in trajnosti.

1.1 Predstavitev podjetja Sava Tires

Začetki Save segajo v september leta 1920, ko je takratna Atlanta – izvozna in uvozna družba v Kranju, registrirala izdelovanje gumijevih izdelkov. Po skromnih začetkih, ko je podjetje proizvajalo predvsem stiskane gumene izdelke, je po 2. svetovni vojni Sava širila obseg poslovanja. Pričela je izdelovati transportne trakove in klinaste jermena ter avtomobilske plašče in zračnice.

Leta 1967 je Sava s podjetjem Semperit sklenila licenčno pogodbo za proizvodnjo diagonalnih pnevmatik in leta 1972 je bila, kot plod uspešnega sodelovanja, ustanovljena Tovarna avto pnevmatike Sava Semperit, ki je izdelovala radialno pnevmatiko.

Sledilo je obdobje velikih sprememb. Leta 1995 je bilo prekinjeno sodelovanje z dotedanjim nemškim poslovnim partnerjem Continentalom, v okviru katerega je deloval Semperit.

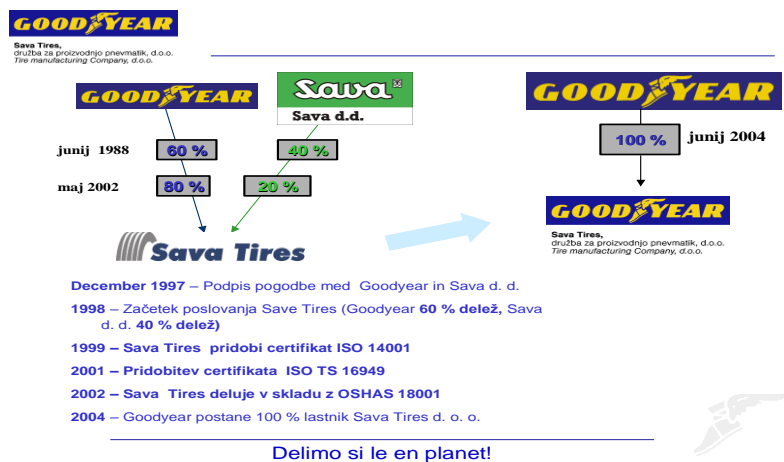
Pričeli so se pogovori z različnimi proizvajalci pnevmatik, od katerih je izstopal Goodyear. Po dvehletnih pogajanjih in usklajevanjih je bila 10. decembra 1997 podpisana pogodba o dolgoročnem poslovnem partnerstvu med ameriškim koncernom Goodyear in slovensko gumarsko družbo Sava d. d. Omenjena pogodba o poslovnem partnerstvu pomeni do sedaj še vedno največjo naložbo ameriškega gospodarstva v Sloveniji.

Sava Kranj se je leta 1997 razdelila na tri samostojno delujoča in neodvisna podjetja: Sava, d. d., ki je obdržala hotele, zdravilišča, golfska igrišča in turizem. Spustila se je v obče podjetništvo, ki nima več nobene zveze s proizvodnjo pnevmatik.

Drugo podjetje je Goodyear – (GY) EPE (Engineered Products Europe), d. o. o., družba za proizvodnjo gumenih tehničnih izdelkov, ki izdeluje mehove zračnega vzmetenja, klinaste in zobate jermene ter gumene cevi za avtomobilsko industrijo.

Tretje podjetje pa je Sava Tires, d. o. o., družba za proizvodnjo pnevmatik, ki je prevzelo osrednjo dejavnost prejšnjega podjetja, in sicer proizvodnjo pnevmatik.

Ob ustanovitvi je postal Goodyear s šestdesetimi odstotki večinski lastnik Save Tires. V letu 2002 je koncern Goodyear odkupil še dvajset odstotkov, tako da je postal 80-odstotni lastnik podjetja. V juniju 2004 pa je Goodyear izvršil nakup preostalega 20-odstotnega lastniškega deleža Save Tires in tako postal stoo odstotni lastnik.



Slika 1: Prikaz lastniških deležev

Vir: Goodyear Intranet

Vodstvo Sava Tires, oba sindikata in Svet delavcev so 12. novembra 2004 uspešno zaključili pogajanja o podaljšanju delovnega koledarja s 340 na 355 delovnih dni v letu 2005. Gre za povečanje delovne učinkovitosti v smislu boljšega izkoristka strojev oziroma osnovnih sredstev na eni strani, na drugi strani pa za pomembno zmanjšanje fiksnih stroškov proizvodnje. S tem smo v Savi okrepili konkurenčno prednost znotraj koncerna Goodyear in zagotovili investicije za nadaljnjo rast podjetja.



Slika 2: Tovarna Sava Tires

Vir: Informacijski sistem Sava Tires

1.2 Položaj Save Tires znotraj koncerna Goodyear

Sava Tires je pričela v koncernu poslovati 1. julija 1998 in je danes v stoddstotni lasti družbe Goodyear Tire & Rubber Company. Več kot 80-letno slovensko gumarsko tradicijo smo uspešno združili z novimi priložnostmi, ki jih je prinesla povezava z multinacionalnim podjetjem.

Sava Tires je del velike družine Goodyear, največjega proizvajalca pnevmatik na svetu, s sedežem v Akronu, Ohio, ZDA. Goodyear proizvaja pnevmatike, gumeno-tehnične izdelke in kemikalije v več kot devetdesetih tovarnah v 28 državah. Prodajne organizacije ima v skoraj vseh državah na svetu. Skupno zaposluje več kot 75 tisoč sodelavcev. V letu 2009 je Goodyear prodal 223 milijonov pnevmatik in ustvaril neto prodajo 18,1 milijarde ameriških dolarjev.

Sava Tires proizvaja in trži široko paleto kakovostnih pnevmatik petih blagovnih znamk za vse vrste vozil, zagotavlja celovite rešitve ter odličen servis. Naše pnevmatike zagotavljajo varnost in udobje na cestah po vsem svetu, saj več kot devetdeset odstotkov pnevmatik prodamo v evropske in druge države prek prodajne mreže koncerna Goodyear. Preostali delež prodamo v Sloveniji, na Hrvaškem, v Bosni in Hercegovini, Srbiji in Črni gori, Makedoniji ter Albaniji, kjer dosegamo v povprečju 50-odstoten tržni delež.

Tabela 1 Goodyearove strateške poslovne enote

Strategic Business Unit	Products & Markets	Geographic Markets Served
North American Tire	Original equipment and replacement tires for autos, trucks, aircraft	United States, Canada, Export
European Union Tire	Original equipment and replacement tires for autos, trucks, tractors	Europe, Export
Eastern Europe, Middle East & Africa Tire	Original equipment and replacement tires for autos, trucks, tractors	Poland, Slovenia, Turkey, Morocco, South Africa, Export
Latin American Tire	Original equipment and replacement tires for autos, trucks, tractors	Central America, South America, Export
Asia Pacific Tire	Original equipment and replacement tires for autos, trucks, farm, aircraft	Asia, Australia, New Zealand, Export

Vir: http://www.goodyear.com/corporate/about/about_sbup.html

1.3 Proizvodno-prodajni program

Proizvajamo in tržimo pnevmatike za:

- osebna vozila (Goodyear, Dunlop, Fulda, Sava, Debica),
- terenska vozila (Goodyear, Dunlop, Fulda),
- poltovorna vozila (Goodyear, Dunlop, Fulda, Sava, Debica),
- tovorna vozila (Goodyear, Dunlop, Fulda, Sava, Debica),
- kmetijsko mehanizacijo (Goodyear),
- gradbeno in industrijsko mehanizacijo (Goodyear),
- motocikle (Dunlop).



Slika 3: Blagovne znamke koncerna po tržnih segmentih

Vir: Goodyear Intranet

V podjetju, kjer 1300 zaposlenih proizvaja pnevmatike za osebna in poltovorna vozila blagovnih znamk Goodyear, Dunlop, Sava, Fulda in Debica, tržimo tudi pnevmatike za poljedelske, industrijske in gradbene stroje, moto pnevmatike in avto zračnice. Konec oktobra 2004 smo po več kot 50 letih prenehali proizvajati pnevmatike za tovorna vozila. Rast proizvodnje potniških pnevmatik je kosovno večja na račun tovarnega programa, ki smo ga preselili v sestrške tovarne.

Smo pa največji proizvajalec poltovornega programa v Evropi v koncernu Goodyear. Po ustvarjenem prometu in številu zaposlenih sodimo med največja slovenska podjetja. Strateško partnerstvo s koncernom Goodyear Savi Tires odpira številne nove možnosti. Z združitvijo dolgoletnih izkušenj in tradicije ter uvedbo vrhunske tehnologije in dobre organizacije delovnega procesa dobivamo vodilno vlogo v vzhodnoevropski regiji, kamor tudi organizacijsko spadamo.



Goodyear Dunlop CSEE – Central, South, East Europe

- 12 držav Srednje in JV Evrope
- 1.700 sodelavcev iz raznolikih kulturnih, zgodovinskih in poslovnih okolij
- Veliko izkušenj in prilžnosti



Naša vizija: z edinstvenim partnerstvom s kupci bomo zmagovali za prihodnost

Sava Tires
oružja za proizvodnjo pnevmatik d.o.o.
Trg. imenovanje: Oružje d.o.o.

Slika 4: Goodyear CSEE

Vir: Goodyear Intranet

Prednosti Sava Tires so v poznavanju trga, odnosih s kupci, že vpeljanem visoko kvalitetnem servisu (24-urni servis na območju Slovenije), v stalni dobri kvaliteti izdelkov in konec koncev tudi v lojalnosti kupcev do blagovne znamke Sava.

Z letom 2004 smo uvedli tudi internetno prodajo, ki omogoča naročanje prek interneta in dobavo razpoložljivih naročenih količin (naročanje do 22. ure zvečer) naslednji dan v okviru 24-urnega servisa.

V maju 2004 je Sava Tires skupaj s podjetjem Petrol ustanovila skupno podjetje za obnavljanje tovornih pnevmatik, ki je proizvodnjo pričelo v januarju 2005. Z novo pridobitvijo so razširili ponudbo za prevozna podjetja in tako zaokrožili koncept storitev z blagovno znamko Truck Force. Poleg široke palete pnevmatik in svetovanja pri njihovi izbiri, tehnične pomoči na terenu, 24-urne pomoči na cesti ter skrbi za odslužene pnevmatike sedaj ponujamo še obnovo tovornih pnevmatik.

1.4 Vizija in poslanstvo

Družba Sava Tires je nastala po uspešni združitvi bogate 80-letne tradicije kranjskega gumarskega podjetja Sava, d. d., in novega kapitala tujega vlagatelja – koncerna Goodyear. Najpomembnejše prizadevanje Save Tires je usmeritev v prihodnost in razvoj ter rast podjetja. Uspešno združujemo bogate izkušnje domačih in tujih strokovnjakov. Načrtovan razvoj nam dolgoročno omogoča vodilno mesto med svetovnimi proizvajalci avtoplaščev. Poslovni rezultati, ki jih dosegamo, nas upravičeno navdajajo s ponosom. Sava Tires je eno najuspešnejših podjetij koncerna Goodyear v jugovzhodni Evropi, prav tako pa sodimo med najuspešnejša in največja podjetja v Sloveniji.

Poslanstvo Save Tires temelji na:

- zadovoljnih kupcev,
- visoki kakovosti pnevmatik,
- skrbi za okolje,
- varnosti in motiviranosti zaposlenih.

Vizija Save Tires je jasna: »Želimo biti prva izbira kupcev, ko se odločajo za nakup pnevmatik, ter jim ponuditi dodatne storite in servis.«

1.5 Temeljne vrednote

Cenimo svoje dobro ime.

Poslujemo v skladu z najvišjimi veljavnimi pravnimi in etičnimi standardi. Naše ime je sinonim za odličnost. Po vsem svetu delujemo kot družbeno odgovorno podjetje.

Cenimo svoje kupce.

Poslušamo in se hitro odzivamo na potrebe in pričakovanja kupcev. Kupcem naših izdelkov in storitev zagotavljamo vrhunsko vrednost. Dosegamo najvišje standarde kakovosti izdelkov in storitev.

Cenimo svoje sodelavce.

Sodelavce in njihova mnenja obravnavamo spoštljivo in dostojno ter nagrajujemo njihove pobude in dosežke. Cenimo in razvijamo svojo bogato raznolikost. Spodbujamo razvoj sodelavcev s svetovanjem in izobraževanjem.

Cenimo svoje lastnike.

Delujemo kot organizacija, ki ji je vodilo posel. Lastnikom zagotavljamo donosnost naložb in trajno rast prihodka. Želimo biti proizvajalec z najnižjimi stroški med svojimi največjimi tekmeci.

1.6 Sistem zagotavljanja kakovosti

V podjetju Sava Tires je uveden sistem zagotavljanja kakovosti v skladu s standardom ISO 9001 : 2000. Ta standard predpisuje postopke ter daje sugestije in navodila za zagotavljanje kakovosti na vseh področjih, od vodenja podjetja do odpreme izdelkov kupcem. Zaradi pomembnosti področja je podjetje izdelalo lastne dokumente, v katerih so opisani procesi, ki se odvijajo, in definirani postopki za njihov nemoten potek.

Ti dokumenti so:

- poslovna kakovost,
- organizacijski predpisi,
- konstrukcijska dokumentacija,
- tehnološka dokumentacija,
- navodila za delo,
- navodila za preventivno vzdrževanje.

Poleg omenjenih podjetje uporablja tudi dokumente, ki jih izdajajo druge institucije.

To so predvsem:

- standardi,
- predpisi,
- priporočila.

Za zagotavljanje kakovostnega izvajanja procesa in kakovosti izdelkov je treba imeti dobro organiziranost, odgovorno vodstvo, dober sistem vodenja kakovosti, jasne in merljive cilje, stalno izobraževanje, kompetentno osebje, čisto in urejeno delovno okolje, preventivno vzdrževanje, stalen nadzor procesa in kakovosti, analizo vseh zapisov, ukrepanje, preverjanje učinkovitosti ukrepov, uvajanje novih sprememb v redno proizvodnjo, dobre komunikacije, presoje ter redne vodstvene preglede. V Savi Tires je uveden dober sistem zagotavljanja kakovost, zato je podjetje pridobilo certifikat ISO TS 16949.

Standard ISO 9001 : 2000 temelji na osmih načelih:

- osredotočenost na kupce,
- vodljivost,

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

1.7 Namen in cilj standardov

Namen preventivne politike na področju zagotavljanja standardov je, da se vzdrževanje v podjetju izvaja skladno in dosledno in da se na ta način ohrani delovna sposobnost strojev in opreme v proizvodnih procesih. Cilj se kaže v zagotavljanju učinkovitosti, kakovosti storitve in podpori proizvodnji ter predvsem zagotavljanju varnega dela in zdravja ljudi.

2 PREDSTAVITEV AVTOPLAŠČEV

2.1 Definicije

Zunanji premer (OD) – Premer neobremenjenega avtoplašča, montiranega na priporočeno platišče in napolnjenega z priporočenim polnilnim tlakom.

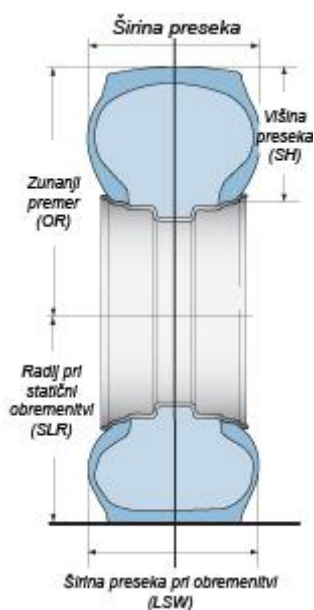
Širina preseka (SW) – Širina preseka napolnjenega avtoplašča na merilnem platišču brez vsakega napisa ali dekoracije.

Višina preseka (SH) – Razdalja od naseda noge do zunanje konture tekalne plasti napolnjenega avtoplašča – na središčnici.

Radij pri statični obremenitvi (SLR) – Razdalja med cestiščem in središčem osi pri nazivni obremenitvi/polnilnem tlaku mirujočega avtoplašča.

Širina preseka obremenjenega avtoplašča (LSW) – Širina prečnega preseka pri obremenitvi.

Presečno razmerje – Višina preseka (SH), izražena kot odstotni delež širine preseka (SW).



Slika 5 Dimenzijska nomenklatura avtoplašča in platišča:

Vir: Goodyear Intranet

Osnovna sestava avtoplašča



Slika 6: Sestava poltovornega avtoplašča

Vir: S. Brezavšček Predstavitev Prikaz plašča

2.2 Zahtevane lastnosti avtoplaščev



Slika 7: Zahteve za avtoplašče

Vir: Goodyear Intranet

Pnevmatika je v bistvu pnevmatsko telo, ki povezuje vozilo s cestno površino.

Njene glavne funkcije lahko povzamemo, kot sledi:

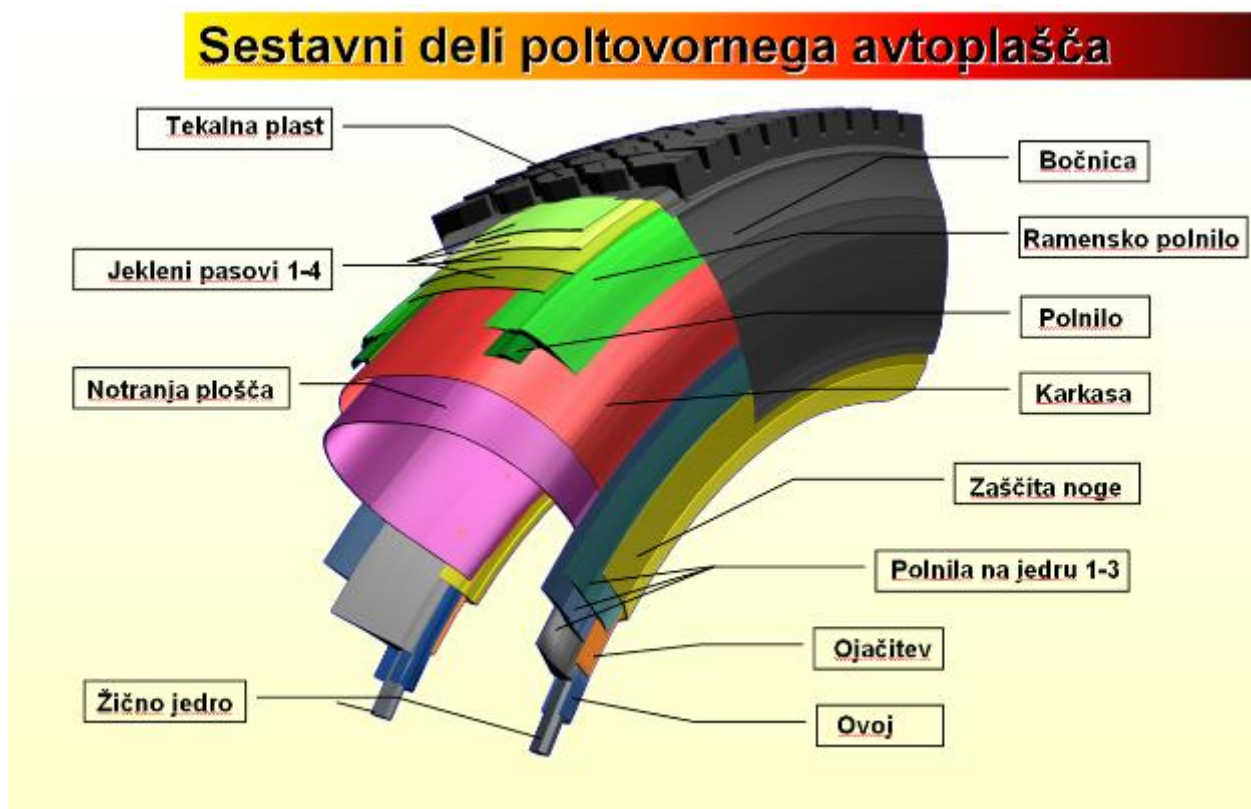
- nosilnost,
- blaženje,
- prenašanje vrtilnega momenta,
- odzivnost na krmiljenje,
- zmožnost oprijema.

Navedene lastnosti morajo ostati stabilne skozi celo življenjsko dobo avtoplašča. Avtoplašč mora omogočati tudi optimalno število prevoženih kilometrov in ostati varen skozi celo življenjsko dobo.

Poleg teh osnovnih je še veliko drugih, precej bolj zapletenih kriterijev, ki jih mora izpolnjevati avtoplašč, da bi bil primeren za zmogljivost dandanašnjih vozil: nizek kotalni upor in varčnost z gorivom, nizka raven glasnosti teka, možnost visokih hitrosti in udobje.

2.3 Struktura avtoplašča

Avtoplašč, ki je na voljo na trgu, je sestavljen iz proizvod, izdelan iz gumene zmesi in tekstilnih, jeklenih ali sintetičnih ojačitvenih elementov. Spodaj so opisani glavni sestavni deli.



Slika 8: Sestavni deli avtoplašča

Vir: Brezavšček, S. – Sava Tires – Predstavitev Prikaz plašča

Tekalna plast – V prvi vrsti zagotavlja oprijem, pri čemer je podvržena obrabi, ter varuje kordno ogrodje, ki je pod njo.

Jekleni pas – Več plasti jeklenega korda pod rahlim kotom, ki dajejo avtoplašču čvrstost, stabilizirajo tekalno plast in preprečujejo penetracijo v kordno ogrodje.

Bočnica – Ščiti kordno ogrodje, preprečuje upogibanje in kljubuje atmosferskemu staranju.

Vložek – Radialni (90 °) vložek prenaša vse sile obremenitve, zaviranja in krmiljenja med kolesom in cestiščem in kljubuje obremenitvam avtoplašča pod delovnim tlakom.

Tesnilna plošča – Gumena plast pri avtoplaščih brez zračnice, posebej zasnovana za preprečevanje uhajanja polnilnega tlaka.

Žično jedro – Snop jeklenih žic jedra tesno nalega na platišče in ohranja avtoplašč v pravilnem položaju na platišču.

Polnilo nad jedrom – Gumeno polnilo nad jedrom in na spodnjem delu bočnice, ki zagotavlja progresiven prehod od togega področja jedra do fleksibilne bočnice.

Zaščita noge – Plast trde gume, ki preprečuje erozijo na področju noge zaradi stika z rogom platišča.

3 PRIPRAVA NA PROIZVODNJO AVTOPLAŠČEV

Tovarna Sava Tires, d. o. o., je organizirana po vzoru večjih proizvajalcev avtoplaščev z vso pripadajočo infrastrukturo in spremljevalnimi službami. Celoten proizvodni program tovarne sestavlja proizvodnja avtomobilskih radialnih avtoplaščev letne in zimske izvedbe, za osebna in poltovorna vozila.

Izdelava avtomobilskih plaščev je precej kompleksen in zapleten industrijski proces predvsem zaradi množice sestavnih delov in raznovrstne snovne sestave plašča. Ker se posamezne vrste plaščev po svoji zgradbi in lastnostih v marsičem razlikujejo, izdelavni postopki niso enaki.

V splošnem velja, da je izdelava avtoplaščev, ki so sestavljeni iz velikega števila polizdelkov, zelo razvejana in običajno tudi organizacijsko zapletena.

V tovarni je celoten proizvodni proces sestavljen iz več delovnih enot:

3.1 Fizikalni laboratorij

Laborant odreže od zmesi na šestih različnih delih manjše kose zmesi in jih odnese v laboratorij. Podatke o zmesi vnese v računalnik, koščke zmesi pa vpne v reometer, kjer pregledajo vulkanizacijske sposobnosti, elastičnost in plastičnost. Če so vzorci znotraj predpisanih mej, se prek informacijskega sistema sprosti zmes, v nasprotnem primeru pa se zmes zavrne in pošlje nazaj v fazo mešanja.

3.2 Brizganje kron in profilov

Vodja brizgalne linije po elektronski pošti pridobi dnevni program z novo dimenzijo in dokumentacijo, ki je potrebna za kakovostno izdelavo. V računalniku poišče novo dimenzijo in vnese recepturo. Zamenja matrico in pred matrico nastavi barve in prične brizgati krone (tekalna plast). Takoj za brizgalnikom je avtomatska tehtnica, ki prikazuje, kdaj je dimenzija pripravljena. Krone se avtomatsko naložijo v spadone voz, in ko je le ta poln, ga transporter odpelje na skladiščno mesto **H3**. Informacijski sistem mu pokaže, kam ga more odložiti.

3.3 Gumiranje tekstilnega korda na K-08

Po predhodni kontroli tekstilnega korda, tkanine, pomožnih materialov pričnemo predgrevati zmes. Predgreta zmes gre mimo detektorja kovin na 4-valjčni kalander, kjer se med valji enakomerno vtire v tekstilni kord. Sledi avtomatska kontrola debeline nanosa gumiranja korda in navijanje v skladiščne role medfaznega skladišča **H4**. Ko so ustrezno označene, se uskladiščijo v stojala ob stroju.

3.4 Razrez tekstilnega korda

Z dvigalom delavec vzame rolo tekstilnega korda s stojala skladišča **H4** in preveri podatke s spremnega lista ter jo namesti na odvijalno stran rezalnika. Po programu nastavi širino rezanja, nato centriranje, razrez in polaganje trakov. Rezan in dubliran tekstilni kord se navije v skladiščno kaseto, katera se potem odloži v skladiščni regal **H5**. Razrez nylona in plošč se izvaja na rezalnikih Multisliter in Minisliter. Nylonski pasovi ter spiralni nylon je skladiščen v rolicah skladiščnega prostora **H5**.

3.5 Toplo gumiranje jeklenega korda na K-04

Pripravljen jekleni kord se skupaj s pomožnimi materiali namesti na stroj. Preveriti je treba tudi kolute z nameščeno žico v posebnem klimatiziranem prostoru. Skozi detektor kovin se predgreta zmes dozira v rego valja, kjer se gumira in obrezuje, krtači in hladi. Gumiran jekleni kord se navije v posebne role, uskladišči v medfaznem skladišču **H4**, preveri pa se tudi njegova teža na enoto površine.

3.6 Rezanje jeklenega korda

Rolo gumiranega korda delavec pripelje iz medfaznega skladišča **H4** in jo namesti na rezalnik. Predhodno namesti še tesnilno ploščo in trakove in prične rezati in spajati. V naslednji fazi se rezan pas razreže na polovico, obloži s pasom in dublira. Po kontroli širine in centričnosti navitja, se kartuša transportira v medfazno skladišče **H6**.

3.7 Izdelava žičnih jeder

Izdelovalec žičnih jeder na podlagi zahtev konfekcije KANBAN dobi naročilo za pravo dimenzijo jeder. Količino glede na nivoje KANBAN določi sam. Po ustrezni specifikaciji nastavi stroj, zamenja matrico, po potrebi tudi material in prične delati. Enkrat v seriji mora jedra stehtati, izmeriti notranji premer in vse podatke vpisati v

kontrolno karto. Jedra v plastičnem nosilcu odloži na transportno sredstvo, in ko je polno, ga opremi s spremnim listkom (Bar kodo) in odpelje na skladiščno mesto **J7**.

3.8 Konfekcija prve stopnje

Konfekcioner pridobi podatke o dnevnem planu in novi dimenziji v obliki delovnega naloga od mojstra. Vnese novo dimenzijo, nastavi stroj, pregleda polizdelke, vpiše kontrolno karto in prične konfekcijo surovcev prve stopnje. Na surovce lepi Bar-kodo in jih nalaga na vozove. Ko je voz poln, ga transporter odpelje na konfekcijo druge stopnje.

3.9 Konfekcija druge stopnje

Konfekcioner pridobi podatke o dnevnem planu in novi dimenziji v obliki delovnega naloga od mojstra. Vnese novo dimenzijo, nastavi stroj, pregleda polizdelke, pregleda mere surovca druge stopnje, vpiše kontrolno karto in prične konfekcijo druge stopnje. S pištolo odčita Bar-kodo in jo po zaključeni konfekciji pošlje na transportni trak.

3.10 Notranji obrizg surovcev

Surovci se po transportnem traku mimo vizualne kontrole pripeljejo do Ilmbergerja oz. naprave za notranji obrizg surovcev. Naprava samodejno surovce pobira in s posebnimi šobami izvede notranji obrizg surovca. Ta premaz v nadaljevanju na vulkanizaciji služi kot zaščita, da se pri vulkanizacijskem ciklu bleder (notranja duša) ne sprime z notranjostjo plašča. Po končnem obrizgu delavci naložijo surovce na vozove (vsako dimenzijo na svoj voz) in dostavijo na skladiščno mesto, kjer čakajo na vrsto.

3.11 Vulkanizacija

Premazane surovce transporter dostavi na točno določeno stiskalnico. Vulkanizer mora surovec pravilno odložiti na podstavek pred stiskalnico. Pomembno je, da ga, glede na barvne oznake črt, pravilno obrne. Z optičnim čitalcem odčita Bar-kodo surovca in stiskalnice in s tem je surovec pripravljen za peko. Po končanem vulkanizacijskem ciklu se plašč odloži na transportni trak, katerega potem odpremi do končnega pregleda plaščev.

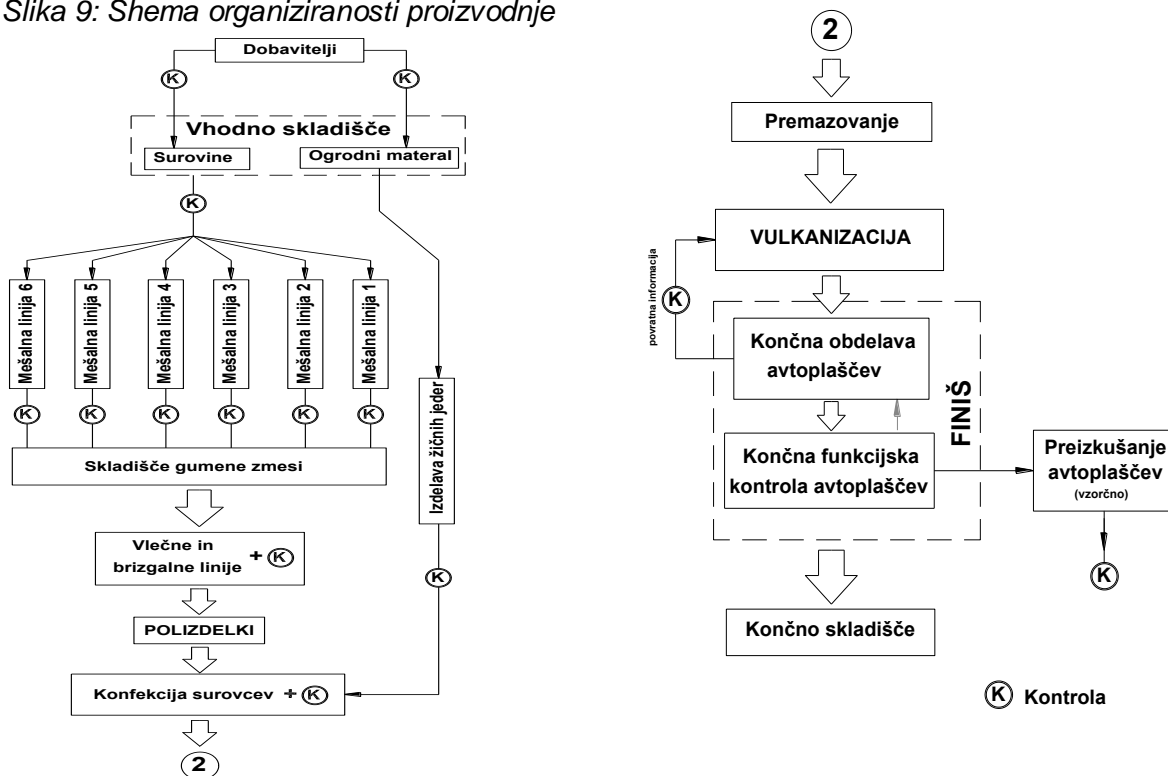
3.12 Končna kontrola

Iz predhodne operacije plašči prek transportnega traku prispejo na končno kontrolo (finiš). Na samem vходу je postavljen čitalec Bar-kod, ki je izrednega pomena, saj na ta način plašč dobi status kot izdelan plašč. Na podlagi teh informacij nato sistem avtomatsko pošlje določene dimenzije na točno določena odlagališča, kjer jih pregledovalec vizualno pregleda. V primeru najdene napake vpiše v računalnik napako in obvesti vulkanizacijo. Po opravljeni vizualni kontroli odloži plašč na transportni trak. Računalnik na podlagi Bar-kode določi, na katerem stroju se bo plašč dokončno pregledal. Po kontroli se plašč avtomatsko odloži na transportni trak in potuje proti sistemu za nakladanje na palete. Po končanem polnjenju se polna paleta odpremi v končno skladišče.

3.13 Končno skladišče

Informacijski sistem pokaže skladiščniku, kam mora odložiti paleto. Ko je paleta odložena, pošlje po informacijskem sistemu sporočilo v MDD, da so plašči na razpolago.

Slika 9: Shema organiziranosti proizvodnje



Vir: Goodyear Intranet

4 PREDSTAVITEV KLJUČNIH METOD STALNIH IZBOLJŠAV

Za doseganje vizije BITI ZNAN KOT NAJBOLJŠI PARTNER V PROIZVODNJI PNEVMATIK moramo pozornost usmeriti v stalno uvajanje različnih metod izboljšav v vsak proces. Rezultat bodo proizvodi najvišje kakovosti, ki bo v vseh pogledih nad pričakovanji, željami in zahtevami naših kupcev.

Povezane so z inovativnostjo in hrabrostjo za njihovo uvajanje. Učinkovito izvajanje nas vodi v konkurenčno prednost

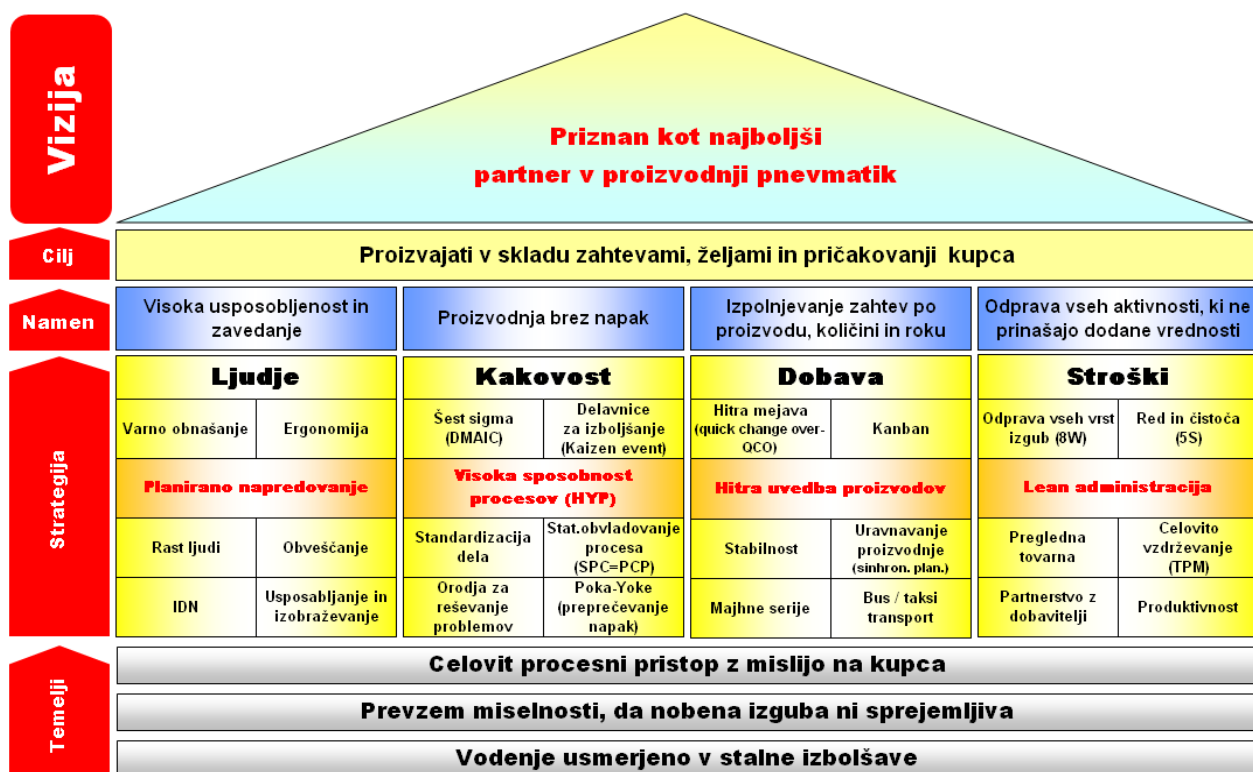
Teorija je razvila več metod za stalno izboljševanje sistema kakovosti. Predstavil bom le najbolj znane in v praksi uveljavljene. Gotovo je osnova vseh teh metod filozofija majhnih sprememb oziroma metoda izboljšave korak za korakom, imenovana tudi Kaizen.

4.1 CIS – Sistem stalnih izboljšav

LEAN – vitka proizvodnja

- QCO (quick change over) – hitre menjave
- delavnice Kaizen – delavnice za izboljšave
- KANBAN – signal začetka proizvodnje
- 5 S – ureditev delovnega mesta
- OEE – Izračun celovite učinkovitosti delovnega sredstva
- Šest sigma – metoda izboljšav

Hiša stalnih izboljšav (CIS)



Slika 10: TPM – koncept celovitega vzdrževanja strojev in opreme

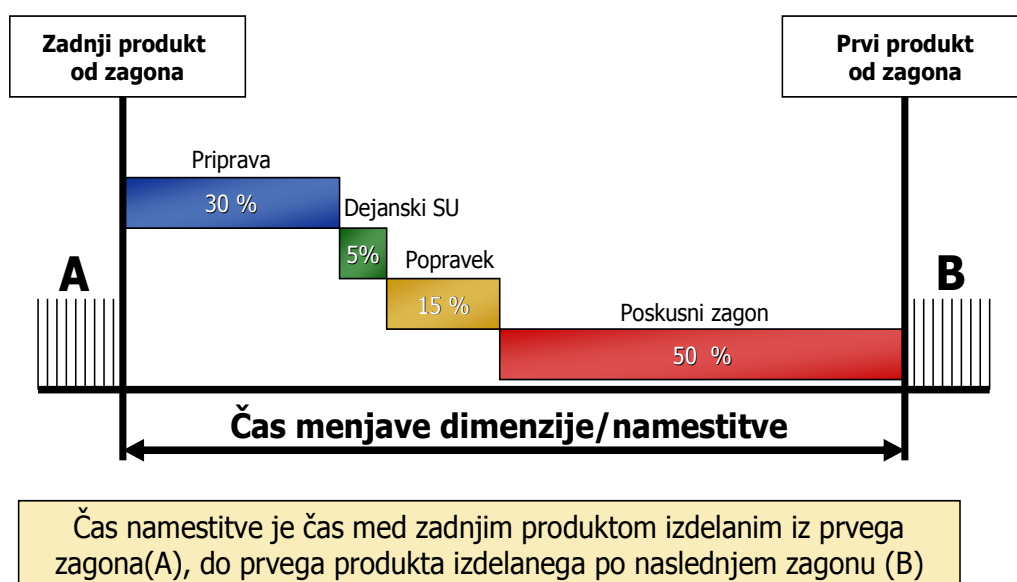
Vir: Goodyear Intranet

4.1.1 QCO – Quick Change Over – Tehnika hitrih menjav

Tehnika hitrih menjav je količina časa od zadnjega dobrega izdelka dimenzije A do prvega dobrega izdelka dimenzije B.

QCO je metoda reševanja ozkih grl proizvodnje. Namen QCO je narediti proces čim bolj prilagodljiv, ne da bi prihajalo do izgub kapacitet. To pa posledično vpliva na učinkovitost cikla proizvodnje. To pomeni, da se serije proizvodnih količin manjšajo, časi menjav se povečujejo, proizvodne količine pa padajo.

Definicija časa namestitve



GOODYEAR

GEORGE GROUP
© 2007 George Group Consulting, L.P.

Slika 11: Definicija menjave dimenzije

Vir: George Group Lean Master Training, 2006

Slika nam prikazuje, da dejansko porabimo samo pet odstotkov celotnega časa za menjavo dimenzij, drugo pa porabimo za pripravo in za proizvodnjo.

4.1.2 Kaizen

Kaizen (Kai-Zen; Ky – sprememba, Zen – dobro, a vendar treba izboljšati) je metoda, usmerjena na iskanje rešitve določenega problema, kar je mogoče opraviti v kratkem času in rešitev tudi hitro vpeljati v proces. Metoda Kaizen omogoča kar najhitrejšo izboljšavo pomanjkljivega trenutnega stanja.

Metoda Kaizen temelji na odstranitvi sedmih povzročiteljih izgub, ki so:

- prevelika proizvodnja,
- odvečne zaloge,
- nepotreben transport,
- čakanje na proizvodnjo (preprečevanje ozkih grl),

- neproduktivni koraki v procesu,
 - podvojevanje korakov v procesu,
 - proizvodnja z napakami in proizvodi za izmet.
-
- Kaizen je skoncentriran na marginalne spremembe in je gonilo konstantne izboljšave.
 - Kaizen je skoncentriran na aplikacijo vitkih orodji za zmanjšanje odpadkov in izboljšavo stroškov, kvalitete, dobave, hitrosti, fleksibilnosti in odziva na interne in eksterne potrebe kupcev.
 - Kaizen Event je gonilo, ki z implementacijo rešitev “naredi sedaj” z vpletenostjo delavcev (proces x sprejem = rezultati) doseže hitro dodajanje vrednosti.
 - Kaizen Event se uporabi, ko so meje in obseg problema jasno definirane in razumljene in ko so rezultati potrebni takoj – na primer eliminacija nepotrebnih stroškov in odpadkov, skrajšanje časa, potrebnega za en cikel, izboljšavo kakovosti.
 - Kaizen Events se lahko uporabi tudi pri daljših projektih za kreiranje zagona, grajenje kredibilnosti in pospešitev rezultatov pri izboljšavi procesa, kot agent sprememb, ko se pojavi upor proti spremembam, ali kot začetni projekt, ki kasneje vodi do številnih kasnejših projektov/kaizen eventov.
 - Kaizen Event sestavlja med funkcijske delavne skupine v skoncentriranim 3–5-dnevnem eventu, namenjenem pridobivanju trdnih rezultatov.

Prikaz primer planiranja delavnice Kaizen.



Vir: Goodyear Intranet

4.1.2.1 Kaj pomeni KRATICA DMAIC?

DEFINE – Definiraj merljive količine za projektne cilje in kupce (zunanje in notranje).

MEASURE – Meri proces z namenom določitve trenutnih lastnosti.

ANALYSE – Analiziraj in določi ključne vzroke odpovedi.

IMPROVE – Izboljšaj proces z odpravo napak.

CONTROL – Kontroliraj prihodnje lastnosti procesa.

Je pet osnovnih korakov, ki jih potrebujemo za samo pripravo na projekt, zbiranje podatkov in merjenje sedanjega stanja, analiziranje in predlog rešitev, uvajanje rešitev in seveda nadzor uvedenih sprememb.

Kaizen delavnica je skoncentrirana na manjše spremembe v posameznem procesu in je gonilo konstantnih izboljšav. Z uvajanjem metode "naredi zdaj", rešitvami in neposredno vključitvijo delavcev iz proizvodnje hitro dosežemo pričakovane rezultate. Za vsako delavnico je izrednega pomena predhodna priprava na projekt. Točno se moramo zavedati, kakšni so naši cilji, podrobno moramo zbrati in analizirati podatke sedanjega stanja, pomemben je pravilen izbor udeležencev.

Pri delavnicah Kaizen so pomembni naslednji dejavniki:

- Treba je zbrati čim več podatkov o sedanji situaciji in opisu problematike.
- Pri samem izvajanju delavnice moramo biti pozorni predvsem na to, da se delavci, ki smo jih povabili iz proizvodnje, počutijo enakovredne.
- V učilnici/delavnici je obvezno treba pripraviti »Parking«-tablo, na katero se vpisujejo vprašanja in ideje.
- Pred začetkom delavnice (prvi dan) je obvezen nagovor predstavnika vodstva, s tem povečamo občutek pomembnosti samega projekta in vseh sodelujočih.
- Zadnji dan delavci sami predstavijo vodstvu rešitve in predloge za izboljšanje stanja.
- Predstavitev projekta, udeležencev in rezultatov na oglasnih tablah, televizorjih za informiranje v jedilnicah in internem časopisu.
- In ne nazadnje, skupno kosilo zunaj podjetja z vsemi udeleženci in praktične nagrade (kape, majice, nahrbtniki).

4.1.3 Kanban

Beseda KANBAN je sestavljena iz dveh japonskih besed. Beseda KAN pomeni VIDEN, beseda BAN pa pomeni KARTICA.

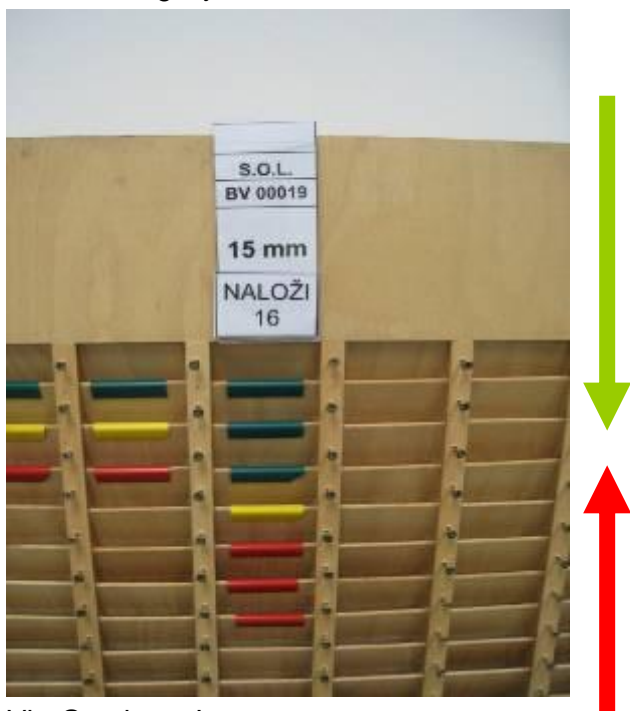
Sistem planiranja Kanban je izdelava polizdelka ob pravem času, JUST IN TIME.

Polizdelki se dostavijo samo takrat, ko jih naslednji proces potrebuje.

Za planiranje po sistemu Kanban se uporabljajo kartice, ki potujejo s polizdelkom od proizvajalca do porabnika in nazaj. Vrnjena kartica je signal za ponovno proizvodnjo.

Kanban je orodje Lean, s katerim predhodni operaciji posredujemo signal za pričetek proizvodnje. Namen Kanbana je zmanjšati medfazne zaloge, kar pomeni manj pretečenih polizdelkov in manj odpadka.

Primer odlaganja kartončkov na tablo Kanban



Vir: Goodyear Intranet

Zelena puščica nam prikazuje smer vračanja kartončkov s strani uporabnikov. Kartončki se vračajo vedno od zgoraj navzdol (od zelenih nivojev proti rdečim).

Rdeča puščica nam prikazuje smer pobiranja kartončkov s table s strani operaterja proizvajalca. Kartončki se vedno pobirajo s table od spodaj navzgor (od rdečih nivojev proti zelenim).

S pomočjo kalkulatorja Kanban se na tablah postavijo nivoji v različnih barvah, ki operaterju dajejo signal za izdelavo.

4.1.4 5S – Urejanje delovnega mesta z uvedbo orodja

Ko smo se odločili, da bomo v našem podjetju nekaj spremenili, da se bomo približali VOC (voice of customer – glas kupca), je zelo zaželena vpeljava povsem enostavnega orodja: 5S – organizacija delovnega okolja. Če povzamem podatek iz Lean Inštituta iz ZDA, pridemo do osupljivega podatka, da 10 do 15 odstotkov svojega časa zaposleni porabijo za iskanje materiala, orodja, dokumentov ... To pomeni, da samo z ureditvijo in organizacijo odstranimo ves nered na delovnem mestu in okoli njega, s tem pa povečamo učinkovitost, kvaliteto, varnost in ne nazadnje tudi splošno zadovoljstvo zaposlenih.

Kaj pa pravzaprav pomeni ureditev delovnega mesta po metodi 5S? Pomeni disciplinirano približevanje do logičnih razvrstitev materialov, opreme in zaposlenih. Metoda 5S se lahko uporablja vsepovsod: v proizvodnji, pisarnah, delavnicah ... 5S omogoči vsakomur, da razloči, kaj so normalne in nenormalne razmere za delo, in je osnovno orodje za kontinuirano izboljševanje samega procesa (brez 5S si težko predstavljamo vse nadaljnje aktivnosti, od analize hitrih menjav – QCO do Pull – Kanban sistema proizvodnje).

5S je vpeljala Toyota in je osnova TPS (Toyota production system).

Sestavljena je iz petih korakov, ki si sledijo:

- SEIRI – SORT – RAZVRŠČANJE (organizacijsko):
 - razlikovati, kaj je potrebno in kaj ne;
 - odstranitev vseh nepotrebnih stvari z delovnega mesta: nepotrebna oprema, inventar, orodje, material, dokumentacija ...
- SEITON – SET IN ORDER – RAZVRSTITI V RED:
 - prostor za vse in vse v enem prostoru;
 - ureditev potrebnih predmetov, orodij in materialov tako, da so lahko dostopni in označeni tako, da se točno ve, kam jih je treba odložiti po uporabi.
- SEISO – SHINE – ČIŠČENJE:
 - čiščenje in iskanje načinov, da ostane čisto,
 - čiščenje je kontroliranje! Delavci, ki redno izvajajo čiščenje, najbolj opazijo razliko, ali je z strojem vse v redu ali ne. S pravočasnim

odkrivanjem napak in opozarjanjem nanje se lahko izognemo večjemu zastoju.

- SEIKETSU – STANDARDISE – STANDARDIZIRANJE:
 - ustvariti standarde za prve tri korake – narediti standarde očitne skozi vizualne tehnike.

- SHITSUKI – SUSTAIN – VZDRŽEVANJE STANJA:
 - pozabiti na stare delovne navade in vzdrževati prve štiri korake,
 - presoja uspešnosti 5S.

- SAFETY – VARNOST (Goodyear dodatek):
 - Goodyear se je odločil prvim petim korakom dodati tudi varnost, ime pa se je ohranilo zaradi Six Sigme (če bi uporabljali npr. 6S in poleg tega izvajali tudi projekte 6 σ , bi se lahko zgodilo, da bi bili delavci zbegani);
 - pravilna uporaba varnostnih standardov v proizvodnji, delavnicah, pisarnah ...;
 - narediti varnostne standarde očitne z uporabo vizualnih tehnik.



Prej

Slika 12: Izvedba 5-S.....Shine – sijaj prej

Po 5S: Urejeno delovno mesto vodi do večjega zadovoljstva zaposlenih.



Slika 13: Izvedba 5-S.....Shine – sijaj potem

Vir: Goodyear Intranet

4.1.5 OEE Overall Equipment Efficiency – Izračun celovite učinkovitosti delovnega sredstva

V našem podjetju uporabljamo za spremljanje proizvodnje kar nekaj indikatorjev:

- Uptime – ki nam prikazuje razpoložljivi čas za proizvodnjo izdelkov;
- Performance – nam pove, koliko smo naredili, glede na plan,
- Waste – s katerim prikazujemo, koliko smo naredili dobrih izdelkov, glede na plan.

Podatki se zbirajo in analizirajo ločeno. Problem zajemanja in analiziranja se najprej prikaže s strani stroškov, kajti če vsako stvar posebej zbiramo in analiziramo, potrebujemo več ljudi, ki bodo delali na tem, in se takoj prikaže problem v primeru odsotnosti posameznikov, ki so pristojni za to delo, seveda pa ne pozabimo na vse stroške tiskanja in kopiranja, ker se vse dela najmanj trikrat. Naslednji problem nastane pri uvajanju projektov s strani Kaizen, 5S in uvedbe TPM (Total Preventive Maintenance), ko je treba prikazati napredek ali učinek določenih aktivnosti.

Zato smo se v koncernu Goodyear odločili za uvedbo novega indikatorja, ki bo kombinacija vseh treh obstoječih indikatorjev. Osnovna prednost pa je, da se vsi podatki zajemajo na enem mestu in omogoča sprotno analiziranje.

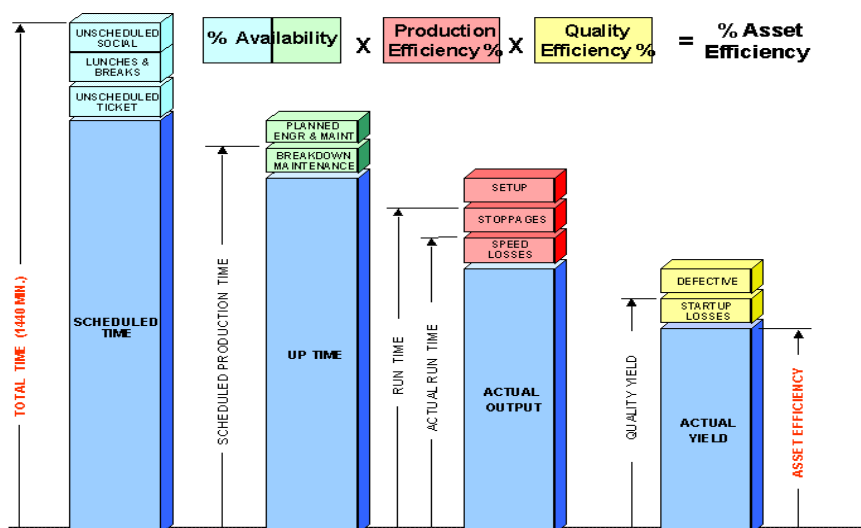
4.1.5.1 Definicija

OEE je indikator, ki nam prikazuje, kako učinkovito so porabljene delovne ure, medtem ko je delovno sredstvo v procesu proizvodnje.

Kaj nam omogoča OEE?

- Indikator OEE je ključni indikator uspešnosti za projekte TPM in aktivnosti 5S;
- OEE meri vpliv menjav dimenzij na celoten proces in nazorno prikazuje izgube procesa;
- OEE vam da nadzor nad vodenjem procesa proizvodnje;
- podjetja, ki sodijo v sam vrh uspešnosti, držijo rezultate OEE na svojih ključnih linijah v meji 85 odstotkov.

Graf 1: Osnovni primer izračuna OE



Vir: GeorgGroup Lean Master training, 2006

Slika 14: Primer izračuna OEE v Savi Tires d.o.o.

$$OEE = (\% \text{ RAZPOLOŽLJIVOSTI}) \times (\text{PROIZVODNA UČINKOVITOST} \%) \times (\text{UČINKOVITOST KVALITETE} \%)$$

$$\% \text{ RAZPOLOŽLJIVOSTI} = \frac{\text{UPTIME} + \text{SKUPEN RAZPOLOŽLJIVI ČAS}}{\text{SKUPEN ČAS}} \times 100\%$$

$$= \frac{36780 \text{ min} + 44640 \text{ min}}{55420 \text{ min}} = 82,4\%$$

$$\text{PROIZVODNA UČINKOVITOST} \% = \frac{\text{DEJANSKI ČAS IZDELOVANJA} + \text{UPTIME}}{\text{SKUPEN ČAS}} \times 100\%$$

$$= \frac{27958 \text{ min} + 36780 \text{ min}}{55420 \text{ min}} = 76,0\%$$

→ prilagojeno da vsi komadi imajo isti najboljši čas cikla

$$\text{UČINKOVITOST KVALITETE} \% = \frac{\text{DEJANSKI IZPLEN} + \text{IZDELANA KOLIČINA}}{\text{DEJANSKI IZPLEN}} \times 100\%$$

$$= \frac{22174 \text{ kom} + 22366 \text{ kom}}{22174 \text{ kom}} = 99,1\%$$

Vir: M. Čuhalev, Izračun OEE v PC Alfa, 2008

Iz obeh je dobro razvidna pomembnost vnašanja točnih podatkov, ki so osnova za naslednjo analizo.

Tabela 2: Končni izračun OEE

GOODYEAR DUNLOP EUROPE		Calculation of OEE		CIS Continuous Improvement Process	
OEE =	Availability	X	Performance Rate	X	Quality Rate
Formula	$\frac{\text{Available Time} - \text{Downtime}}{\text{Available Time}}$		$\frac{\text{Operating Time} - \text{Performance losses}}{\text{Running Time}}$ or $\frac{\text{theor. cycle time} \times \text{prod. amount}}{\text{Running Time}}$		$\frac{\text{Produced amount} - \text{defect amount}}{\text{Produced amount}}$
Example	$\frac{480 \text{ min} - 60 \text{ min}}{480 \text{ min}}$		$\frac{420 \text{ min} - 80 \text{ min}}{420 \text{ min}}$ or $\frac{2 \text{ min} \times 170 \text{ pieces}}{420 \text{ min}}$		$\frac{170 \text{ pieces} - 2 \text{ pieces}}{170 \text{ pieces}}$
Factor	0,88		0,81		0,99
OEE =	0,88	x	0,81	x	0,99
OEE = 0,71					

Vir: M. Čuhalev, Izračun OEE v PC Alfa, 2008

Če smo na začetku pregledovali vsak indikator kot posamezno orodje za spremljanje rezultatov, bi bili z nekaterimi še kar zadovoljni. Ko pa pogledamo

indikator OEE kot celoto razpoložljivosti, stopnje učinkovitosti in kvalitete, in če je naš cilj doseči svetovni razred 85 odstotkov, pa vidimo, da nas čaka še veliko dela.

4.1.6 Šest sigma – metoda izboljšav

Šest sigma je učinkovito uvajanje dokazanih kvalitativnih principov in tehnik, ki nam pomaga, da se osredotočimo na razvoj in izdelavo skoraj perfektnih izdelkov in servisov. Sigma je v grški abecedi, ki se uporablja v statistiki za merjenje variabilnosti v kakršnemkoli procesu. Poslovanje podjetja se meri s sigma-nivojem poslovnega procesa. Šest sigma nam pove, koliko napak imamo v procesu, in lahko sistematično pokažemo, kako jih odpravimo in se čim bolj približamo postulatam »nič napak«.

Globalizacija in takojšen dostop do informacij, izdelkov in servisov je spremenil način delovanja naših kupcev. Današnje konkurenčno okolje ne pušča prostora napakam. Ne le zadovoljiti, navdušiti moramo kupce in neizprosno iskati poti, da presežemo njihova pričakovanja.

Kaj je šest sigma?

- Šest sigma je zelo urejen proces, ki nam pomaga, da se osredotočimo na razvoj in izdelavo skoraj perfektnih izdelkov in servisov.
- Zakaj “**sigma**”? Beseda je statistični izraz meritev, kako se naš proces oddaljuje od idealnega.
- Ideja, ki stoji za šest sigma, je meritev, koliko “**napak**” imamo v procesu, in lahko sistematično pokažemo, kako jih odpravimo in se čim bolj približamo postulatam “**nič napak**”.
- Uvedba metode šest sigma postane **naš način dela** v vsem, kar delamo.

4.1.6.1 Ključni elementi kakovosti

Aktivnosti Šest sigma so pomembne trem ključnim deležnikom, in sicer kupcu, delničarjem in zaposlenim.

Kupec

- Navdušen kupec,
- kupec je center naše biti: on določa kakovost,
- pričakuje učinkovitost, zanesljivost, konkurenčno ceno,

- pravočasno dobavo, servis, jasne in pravilne pogodbene procese in še kaj,
- vemo, da pri vsaki lastnosti, ki vpliva na kupčevo zaznavanje, biti dober ni zadosti,
- nujno je treba kupca navdušiti. Če ga mi ne bomo, ga bo nekdo drug!

Pogled od zunaj

Kakovost zahteva, da gledamo na našo proizvodnjo s kupčeve strani, ne naše. Drugače rečeno, moramo gledati našo proizvodnjo od zunaj. Z razumevanjem življenjskega cikla izdelka, kot ga potrebuje kupec, lahko ugotovimo, kaj iščejo in čutijo.

S tem znanjem lahko poiščemo področja, kjer lahko dodamo pomembno vrednost ali izboljšavo z njegove perspektive.

Zaposleni

Rezultate ustvarjajo ljudje. Vključitev vseh zaposlenih je bistvena za naš pristop h kakovosti. Goodyear je zavezan za dajanje priložnosti in spodbujanje zaposlenih, da osredotočijo svoje talente in energijo za zadovoljevanje kupcev.

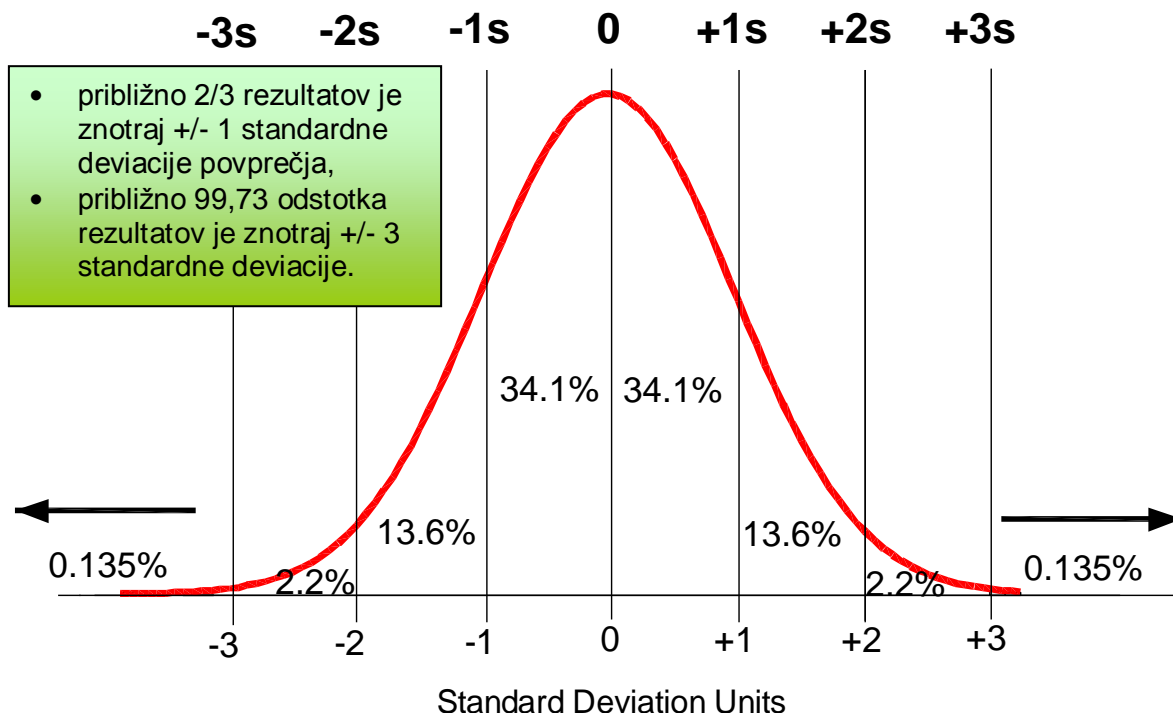
Vsi zaposleni naj bi poznali strategije, statistična orodja in tehnike kakovosti šest sigma.

4.1.6.2 Šest sigma strategija

Za doseganje kakovosti šest sigma proces ne sme imeti več kot 3,4 napake na milijon priložnosti. "Priložnost" je določena kot možnost za neskladnost ali nedoseganje zahtevanih specifikacij. To pomeni, da moramo biti skoraj brezhibni pri izvedbi naših ključnih procesov. Šest sigma je vizija, h kateri stremimo, in filozofija, ki je del naše poklicne kulture.

4.1.6.3 Šest sigma DMAIN

Z metodo DMAIN in statističnimi orodji izboljšujemo proces in zmanjšujemo variabilnost.



Graf 2: Standard Deviation Units številka

Vir: Standard Deviation Units

Projekte izboljšav z metodo šest sigma izdelujemo po postopku **D M A I N** in z uporabo statističnih metod.

- D** – Določi, kaj želiš izboljšati.
- M** – Meri trenutno sposobnost procesa.
- A** – Analiziraj zbrane podatke.
- I** – Izboljšaj učinkovitost procesa.
- N** – Nadzoruj proces in vzdržuj doseženo stanje.

4.1.6.4 Možnost uporabe metode DMAIN pri operativnem planiranju v Savi Tires, d. o. o.

Optimalno planiranje proizvodnje po metodi DMAIN

V Savi Tires, d. o. o., ne poznamo učinkovitega indikatorja, ki bi nam znal pokazati, kdaj so planerji učinkoviti pri svojem delu. Npr. v primeru daljših serij proizvodnje se generirajo medfazne zaloge, ki odražajo nefleksibilnost proizvodnje in hkrati povečujejo stroške podjetja, kratke serije pa povzročajo nevarnost ustavitve naslednje proizvodne operacije zaradi pomanjkanja materiala. Kako planirati menjave, kako lahko vemo, da so vse, kar smo planirali, tudi naredili, ali naslednja

operacija to, kar smo planirali, resnično potrebuje in seveda kdaj planirati določeno dimenzijo, da bomo lahko zagotovili nemoteno proizvodnjo in seveda ne imeli velikega stroška medfazne zaloge.

Metoda DMAIN, povzeta po Six Sigmii, nam zagotavlja analitičen pristop k reševanju problema in iskanju najbolj optimalne rešitve za katerikoli proces, pa naj si bo to proizvodnja izdelkov ali storitev.

Sistem signaliziranja zaloge Kanban je ena izmed možnih rešitev, s katero lahko optimiramo tako ravni medfaznih zalog kot tudi samega planiranja proizvodnje.

Določitev projekta

Podjetje: Sava Tires, d. o. o.

Sponzor projekta: Damjan Stojakovič, Vodja operativne priprave proizvodnje (OPP)

Problem: Najti optimalni način planiranja proizvodnje

Področje: Planiranje proizvodnje jeder za konfekcijo

Pričakovani dobički: Zmanjšanje zaloge in zastojev zaradi pomanjkanja jeder, določitev optimalnih ravni proizvodnje

Faza merjenja

Sprejeti odločitev, kako bomo merili rezultate dejanskega in izboljšanega stanja

Korak 1: Izbira kritične lastnosti

Kaj merimo v dejanski situaciji, da lahko ocenimo učinkovitost procesa?

- Dnevno raven medfazne zaloge,
- podatek o zastoju zaradi pomanjkanja jeder.

Korak 2: Določitev ciljev in specifikacij

Kakšna je idealna raven medfazne zaloge jeder? Pet ur proizvodnje na konfekciji.

Kakšna je sprejemljiva raven učinkovitosti? Pet odstotkov zastojev na liniji zaradi menjav dimenzij.

Korak 3: Potrditev merilnega sistema

Razloži, kako lahko potrdiš/zavrneš način merjenja, poročanja. Med mojim projektom se je raven zaloge dnevno preštela na oddelku in podatki so se vnesli v bazo. Podatke o zastojih mojstri na naslednji delovni operaciji redno vnašajo po vsaki končani izmeni, kjer se generirajo in analizirajo.

Faza analiziranja

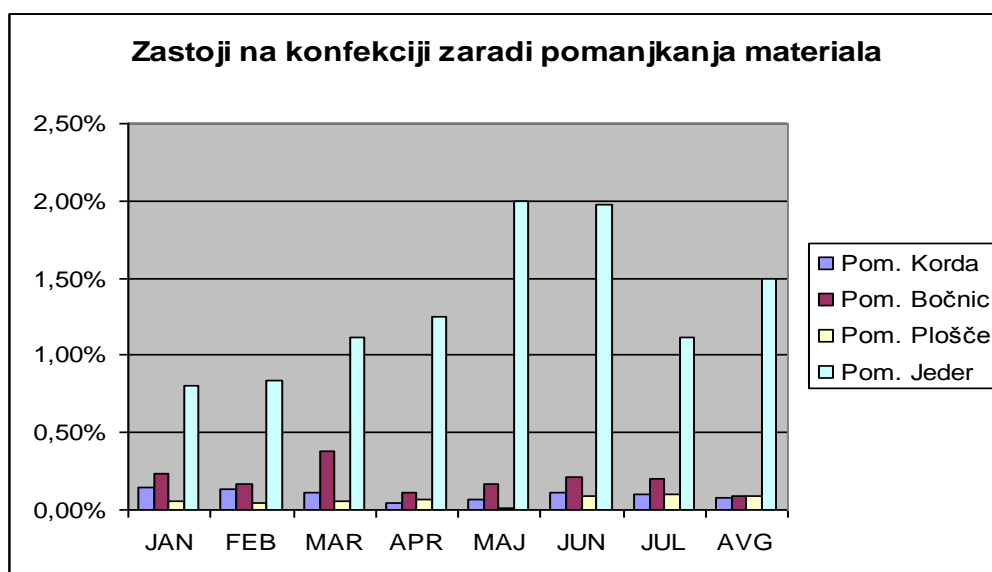
Kakšni so možni vzroki za nastanek problema? Planer pride vsak dan ob peti uri zjutraj in prešteje zalogo. V posebej za to pripravljeno poročilo vnaša podatke o posameznih dimenzijah. Jedra se skladiščijo na posebne vozove, ki imajo šest palic. Torej planer prešteje vozove, za tiste dimenzije, ki pa niso na polnih vozovih, pa

sešteje palice. Problem, ki se tukaj takoj pojavi, je, da se mora zaloga šteti med rednim delom, kar pomeni, da mora planer predvidevati, koliko jeder se bo še porabilo do šeste ure zjutraj, ko se prične nova izmena. To vsakodnevno štetje zaloge je osnova za njegovo nemoteno planiranje tekočega dneva. Naslednji problem se pojavi v drugi in tretji izmeni, ko vodja na oddelku jeder več nima podatkov, kolikšna količina jeder je bila porabljena, tako da je precej odvisen od transportnega delavca iz konfekcije, ki mu približno pove, koliko in kdaj so bila porabljena jedra. Iz tega sledi, da je proizvodnja jeder v drugi in tretji izmeni odvisna od dobrih odnosov med vodjo na oddelku jeder in mojstrom na oddelku konfekcije. Po mojem mnenju je največji problem komunikacija med planerjem, vodjem linije in mojstrom na konfekciji, kajti če bi bili usklajeni, ne bi prihajalo do pomanjkanja materiala in nepravilne zaloge.

Korak 4 : Analiza učinkovitosti dejanskega stanja

Ko sem analiziral zastoje na konfekciji, sem prišel do zanimivega podatka, da so v večini primerov pomanjkanja materiala največji krivci prav na oddelku izdelave jeder (graf 1). Vendar pa: ko smo vse skupaj še enkrat pregledali, smo ugotovili, da so jedra dejansko bila izdelana, pravilno označena in odložena v skladišče. Vsi skupaj smo si ogledali organiziranost samega skladišča in smo ugotovili, da je pravzaprav odstotek zastoja na konfekciji še majhen, kakršno je stanje v samem skladišču (slika 1). Vozovi so sicer označeni s spremnim listkom, vendar transportni delavec zgubi veliko časa z iskanjem določene dimenzije v samem skladišču, poleg tega pa je zelo slabo poskrbljeno tudi za razsvetljava, tako da se zelo slabo vidi dimenzija na spremnem listku.

Graf 3: Zastoji zaradi pomanjkanja materiala na konfekciji



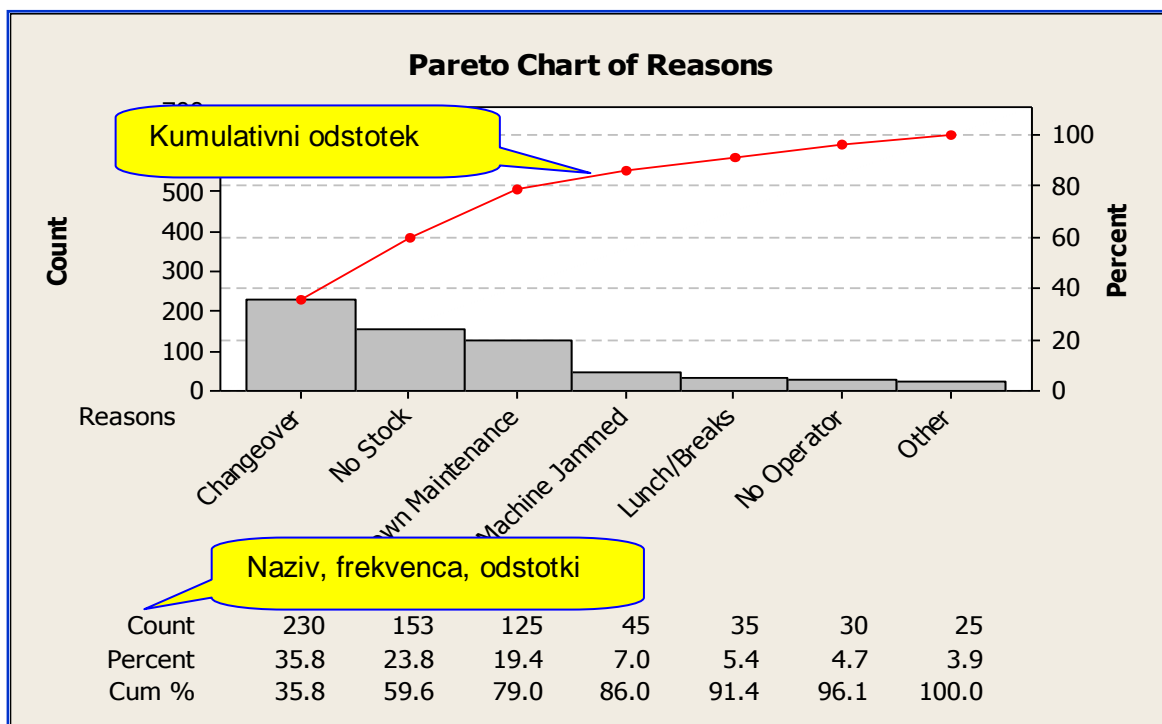
Vir: Goodyear Intranet



Slika 15: Organiziranost medfaznega skladišča izdelanih jeter

Vir: Goodyear Intranet

Diagram Pareto nam podrobneje prikazuje same zastoje na liniji izdelave jeter. Je izredno dobro orodje za določanje projekta, saj sam princip pravi, da dvajset odstotkov vzrokov povzroči osemdeset odstotkov problemov. Iz grafa je dobro razviden odstotek menjav dimenzij, ki posledično vplivajo tudi na zastoje na naslednji operaciji.



Graf 4: Pareto-diagram vzrokov zastojev na liniji izdelave jeder

Vir: Avtor

Korak 5 : Določitev ciljev izboljšav

Glavni in osnovni cilji so: zmanjšanje zaloge, zmanjšanje zastojev na konfekciji zaradi pomanjkanja jeder, ureditev skladiščnega prostora, zmanjšanje odpadka zaradi zastaranja materiala, zmanjšanje obsega dela za planerja (nič več štetja zalog vsak dan zjutraj in posledično manj nadurnega dela), povečati vključenost oddelka izdelave jeder pri samem planiranju dela.

Korak 6 : Študija vhodnih elementov procesa

Procesna karta X-Y nam prikaže vhode in izhode za glavne korake procesa. Lahko rečemo, da je procesna karta x-y diagram vzrokov in posledic za en ali vse glavne korake. Pomembno je, da se sprehodimo skozi proces, ki ga želimo opazovati. Spoznati moramo "resnični svet".

Pot za ugotovitev y je, da se oceni, kakšna kakovost mora biti, glede na problem, ki se ga raziskuje. To je izrednega pomena za nadaljnji razvoj hitrosti in kakovosti izvedbe projekta.

Pot za ugotovitev x je, ko želite komu razložiti, na kaj naj bo pozoren in kaj naj preveri, ko bo vodil proces. Pomembno je ostati osredotočen na pogoje, ki lahko vplivajo na problem, ki ga proučujemo.

Tabela 4: FMEA izdelave in planiranja jeder

PROCESS STEP	POTENTIAL FAILURE MODES	EFFECT OF FAILURE	SEVERITY	CAUSE OF FAILURE	OCCURENCE	CURRENT CONTROL	DETECTION	RISK PRIORITY NUMBER RPN	FOLLOW UP ACTION
Potreba po jedrih	Pomanjkanje jeder	Nepravilni vrstni red izdelave	6	Čas potrebe po jedrih ni znan	6	Dnevno štetje plan za cel dan se naredi zjutraj	5	120	Boljša komunikacija med mojstrom KF in vodjem linije Uvedba Kanban
Nepravilna zaloga	Pomanjkanje jeder	Jedra se izdehujejo ne glede na potrebe KF	6	Ni podatka o dejanski potrebi	5	Dnevno štetje plan za cel dan se naredi zjutraj	5	80	Uvedba Kanban sistema Trening vodij linij
Povečanje menjav	Povečanje zastojev na liniji zaradi menjav	Po intervenciji mojstra KF se menja dimenzija	5	Čas potrebe po jedrih ni znan slabo označeno skladišče jeder	5	Dnevno štetje plan za cel dan se naredi zjutraj	4	55	Uvedba Kanban sistema Trening vodij linij Management Inventory system - ureditev skladiščnega mesta

Vir: Goodyear Intranet

Faza Izboljšave

Korak 7: Določitev potencialnih vzrokov

Glavni namen je določiti morebitne spremembe v procesu, kar pomeni določitev enega ali več x na povprečno sredino merjenja učinkovitosti ali spremembo variante y (najti in določiti najboljše nastavitve delovanja). Načrtovani rezultati tega koraka so:

- predlog preoblikovanega procesa,
- določitev pomembnih x (oz. enega samega) ter opredelitev njihovih učinkov,
- seznam postranskih x ter njihovega vpliva na odločanje pri procesu,
- odločitev o potrebnosti dodatnega razvijanja modela.

Uporaben pristop k začetku preoblikovanja procesa je opredelitev namena glavnih korakov v procesu (sliki 4 in 5).

Namen: razlog, zakaj nekaj obstaja.

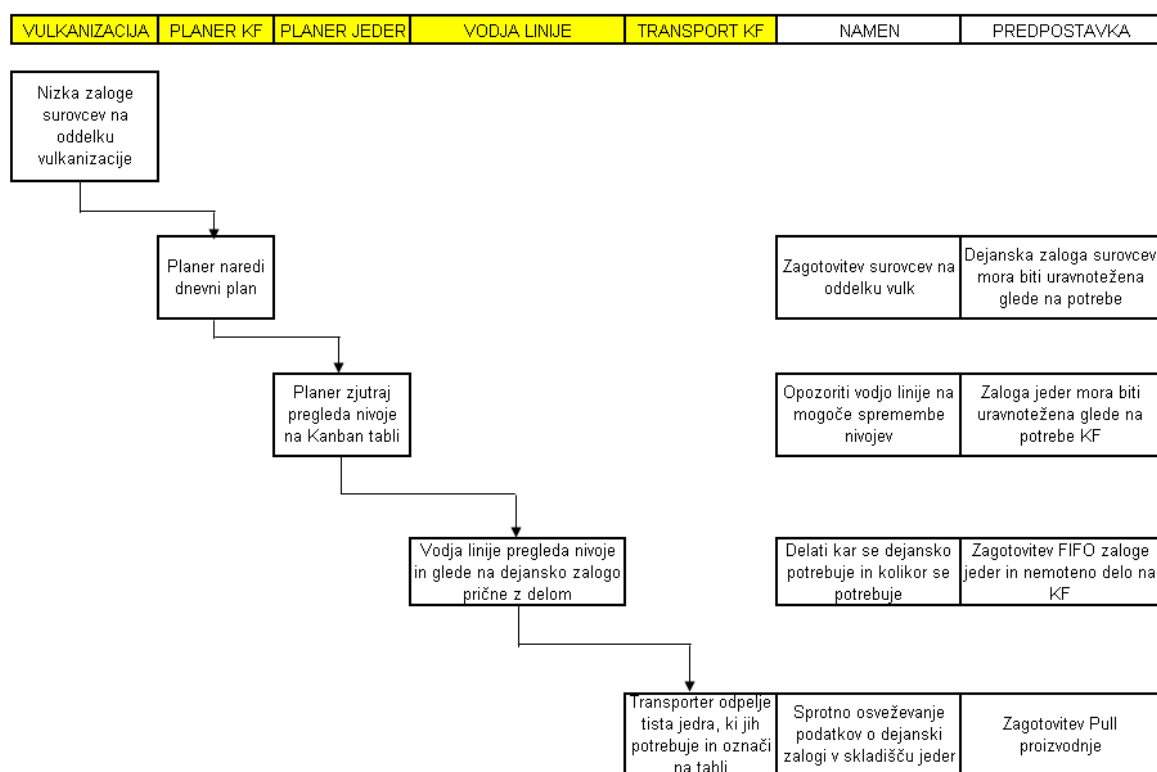
Med razvijanjem idej za preoblikovanje procesa boste poskušali najti nove poti za učinkovitejše doseganje namena.

Treba je razmisliti tudi o predpostavkah, ki so povezane z vsakim od glavnih korakov.

Predpostavka: okoliščina, ki jo imamo za dano oz. resnično, čeprav ni dokazana.

Če izpostavimo dozdevno predpostavko, si lažje postavimo vprašanja o tem, zakaj določen korak v procesu izvajamo tako, kot ga.

Tabela 5: Namen in predpostavke pri planiranju in izdelave jeder



Vir: Goodyear Intranet

Korak 8: Ovrednotenje ključnih vhodnih nastavitvev

V sedmem koraku je bil izdelan začetni seznam ključnih spremenljivk x. V osmem koraku je treba ugotoviti ravni teh spremenljivk za izvedbo procesa. V mnogih primerih informacije iz sedmega koraka zadostujejo za ugotavljanje najboljših ravni izboljšane procesa.

Izrednega pomena pri sestavljanju osnovnega izračuna za sistem Kanban je, da poznamo dnevno porabo po določenem materialu, poznamo celoten proces izdelave jeder, od službe za kakovost moramo pridobiti podatek o času obveznega skladiščenja (staranje materiala), od službe industrijskega inženiringa je treba pridobiti čase cikla izdelave in menjav dimenzij (Slika 6).

Tabela 6: Ključni podatki za pripravo izračuna sistema Kanban

POTNIŠKI APEXI**1 KARTICA = 1 VOZ**

Reakcijski čas	Situacija	
	Normalna	Krízna
Narediš cel voz	0,50	0,25
Zamenjš	0,10	0,10
Narediš cel voz	0,50	0,25
TOTAL	1,10	0,60

Varnostna zaloga v urah	8	Ure
Faktor variabilnosti povpraševanja	10,00%	

17"
16 ur

Vir: M. Čuhalev, podatki za pripravo izračuna sistema Kanban

Pri postavljanju temeljev za izračune ravni, ki jih pripravlja planer za jedra (Slika 7), je zelo pomembno pridobiti podatke o dnevni porabi posameznih dimenzij, koliko je posameznih jeder na enem vozu, priporočljivo je vedeti, ali se dimenzija uporablja na več strojih na konfekciji, in izrednega pomena je tudi imeti podatek, kdaj se bo kakšna dimenzija na oddelku konfekcije prenehala izdelovati (konec dimenzije).

Tabela 7: Primer izračuna dnevnega plana proizvodnje žičnih jeder z pripadajočimi nivoji

Šifra brizganega jedra	Barvna oznaka	Konstrukcija	Konstrukcija polnila	Šifra Apex jedra	Dnevna poraba	Poraba na uro	Količina na vozu	Maksimalen nivo	Signal začetka dela	Minimalen nivo
BE00279	B	4X4/332,5	8x40	BS02364			240			
BE00291	Y	4X4/332	8X50	BS02390			240			
BE00309	RR	4X4/331,5	8X45	BS02421			240			
BE00300	Y	4X5/440	9X43	BS02399	1860	78	228	6	1	6
BE00282	BBB	5X5/440	8X40	BS02371			228			
BE00304	R	5x5/439,5	9X46	BS02407	560	23	228	2	1	2
BE00276	BW	4X5/442,5	8,5X23	BS02358	400	17	228	2	1	2
BE00288	R	4X4/358	8X50	BS02386			240			
- II -	- II -	- II -	8X45	BS02405			240			
BE00302	GR	4X4/357	8X45	BS02402	3340	139	240	6	1	5
BE00277	GW	4X4/357,5	8X40	BS02360			240			
- II -	- II -	- II -	8X45	BS02414	920	38	240	2	1	2
- II -	- II -	- II -	8X50	BS02366	3056	127	240	5	1	5
BE00287	WWW	4X5/358	9X50	BS02380			228			
BE00298	RRY	4X5/360	9,1X55	BS02397			228			
BE00306	YB	4X5/361	9X42	BS02413			228			
BE00289	W	4X5/358,5	9X55	BS02412			228			
- II -	- II -	- II -	9X50	BS02387	500	21	228	1	1	1
BE00278	YGG	4x4/383	8X40	BS02361	560	23	240	1	1	1
- II -	- II -	- II -	8X45	BS02365			240			
- II -	- II -	- II -	8X50	BS02385			240			
BE00286	YY	4X4/382,5	8X45	BS02391	1200	50	240	2	1	2
- II -	- II -	- II -	8X40	BS02378	1100	46	240	2	1	2
BE00305	YW	4X4/383,5	8X40	BS02410	520	22	240	1	1	1
- II -	- II -	- II -	8X45	BS02420			240			
BE00292	BBG	4X4/384	8X45	BS02392			240			
BE00272	WW	4X5/383	9X50	BS02354	4140	173	228	7	1	7
- II -	- II -	- II -	9X39	BS02404			228			
BE00265	YYY	4X5/383,5	9X42	BS02335	560	23	228	1	1	1
- II -	- II -	- II -	9X55	BS02406	500	21	228	1	1	1
- II -	- II -	- II -	9X50	BS02344	2920	122	228	5	1	5
BE00271	GB	4X5/384,5	9X32	BS02353			228			
BE00273	BR	5X5/385,5	9,1X55	BS02355	680	28	228	2	1	2
- II -	- II -	- II -	9X50	BS02416			228			
BE00299	G	5X5/384,5	9,1X50	BS02422			228			
BE00280	GGG	4X5/385,5	9,1X50	BS02367			228			
BE00269	GWW	4X5/409,5	9X42	BS02351	40	2	228	1	1	1
BE00301	B	5X5/409,5	9X39	BS02403	2300	96	228	4	1	4
- II -	- II -	- II -	9X42	BS02400			228			
BE00274	YB	4X5/408,5	9X42	BS02388	1060	44	228	2	1	2
- II -	- II -	- II -	9X47	BS02379	1020	43	228	2	1	2
- II -	- II -	- II -	9X50	BS02356	1040	43	228	2	1	2
- II -	- II -	- II -	9X39	BS02362			228			
BE00264	GY	4X5/409	9X42	BS02334	3210	134	228	6	1	6
- II -	- II -	- II -	9X46	BS02429	3000	125	228	5	1	5
- II -	- II -	- II -	9X30	BS02381	1400	58	228	3	1	3
BE00281	YR	4X5/410,5	9,1x50	BS02377			228			
			9X42	BS02370	460	19	228	1	1	1
BE00284	W	5X5/410,5	9X42	BS02401			228			
BE00285	YY	5X5/409	9X35	BS02374	2340	98	228	4	1	4
					38686		Skupaj	76	26	75

Vir: M. Čuhalev, Izračun dnevnega plana

Korak 9: Oblikovanje izvedbenega načrta

Namen devetega koraka je izdelava podrobnega načrta za izvedbo sprememb (Slika 8). Dobra lastnost tega izvedbenega načrta je, da se vpišejo tudi odgovorne osebe, ki tedensko poročajo o napredku posamezne aktivnosti, tako da vodja projekta takoj vidi, kje so se pojavili problemi in potrebujejo pomoč pri izpeljavi.

Tabela 8: Akcijski načrt izvedbe projekta Kanban proizvodnje na oddelku jeder

Actionplan / To do: Planiranje jeder - Kanban

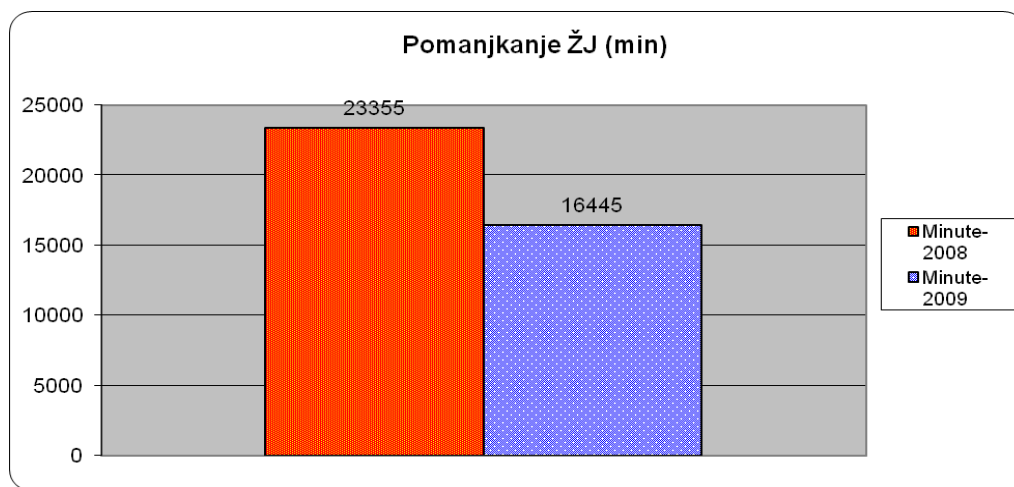
Nr.	Current problem	Action	Who ?	Finish date	Status	Benefit
1	Delavci niso poučeni o sistemu planiranja in izdelave jeder po Kanban sistemu	Ko bo nameščena Kanban tabla, se vse vključene v proces (vodje linij, transporterje), pouči o sistemu	Ostojič Svetozar	01.08.2008	OK	
2	Namestitev Kanban table v oddelek	Pridobiti tri ponudbe za izdelavo table	Mrak Jure	01.07.2008	Izbran SMM iz Maribora	
3	Slabo urejeno skladiščenje, slaba razsetjava, transporterji izgubijo veliko časa pri iskanju določene dimenzije	Nova razsvetljava, zamenjava pokvarjenih žarnic, talno označevanje parkirnih prostorov v skladišču	Hafnar Miro	01.08.2008	OK Parkirna mesta so na novo pobarvana in številčno označena	
4	Ne izvaja se FIFO (First In – First Out)	Zraven Kanban table je potrebno narediti načrt skladiščnega mesta z številkami	Ostojič Svetozar	08.08.2008	OK – Legenda je narejena in obrazložena	
5	Slaba komunikacija med mojstrom in vodjo linije	Skupna pisarna za vodjo in mojstra	Blaško Jekič	01.09.2008	Poiskati ustrezen prostor	
6	Ni izdelana osnova za izračun nivojev	Planer za jedra s pomočjo CIS koordinatorja sestavi izračun	Boštjan Ravnihar, Mitja Čuhalev	01.08.2008	OK. Osnova je narejena in je že v fazi preizkušanja	

Vir: Goodyear Intranet

Faza Nadzora**Korak 10: Ovrednotenje načrta**

V desetem koraku smo izvedli spremembo procesa in ocenili zmogljivost spremenjenega procesa. Uporabljene tehnike so iste, kot so bile uporabljene v četrtem koraku – diagrami obnašanja procesa, analiza zmogljivosti procesa, raziskovanje znakov nestabilnosti procesa.

V grafih 3 in štiri se dobro vidi razlika v zmanjšanju medfazne zaloge pred uvedbo sistema Kanban in po njej, prav tako pa se vse skupaj tudi odraža v zmanjšanju odstotka zaradi pomanjkanja jeder na konfekciji.



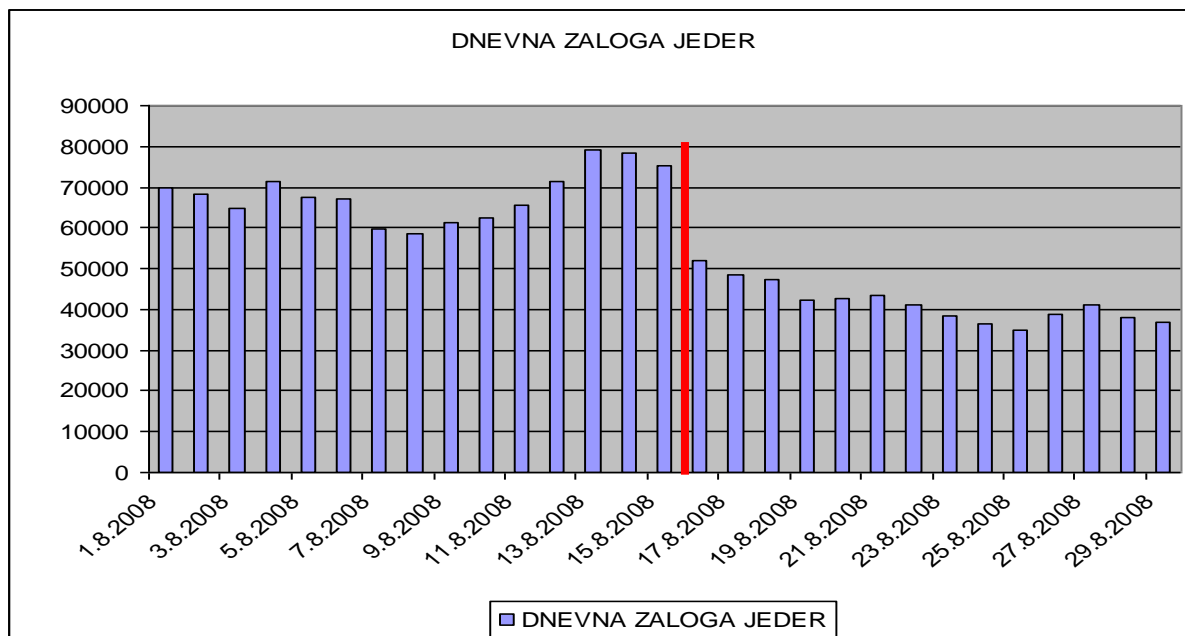
Graf 5: Zastoji zaradi pomanjkanja materiala na konfekciji; primerjava po uvedbi novega sistema

Vir: Avtor

Analiza zastojev

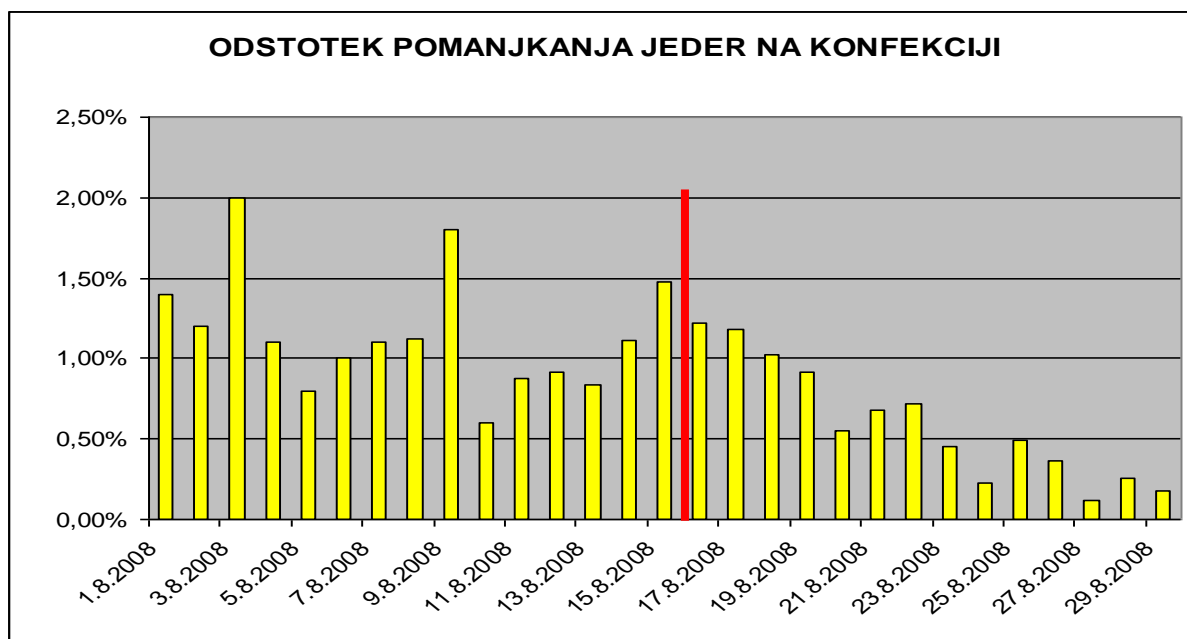
Prednosti realizacije projekta so vidne tudi na zmanjšanju časa pomanjkanja materiala, ki se je zmanjšal za 29,6 odstotka v primerjavi z letom prej pred uvedbo sistema Kanban.

Za primerjavo so uporabljene minute iz poročila zastojev za leto 2008 in 2009.



Graf 6: Dnevno spremljanje medfazne zaloge pred uvedbo proizvodnje Kanban in po njej

Vir: Avtor



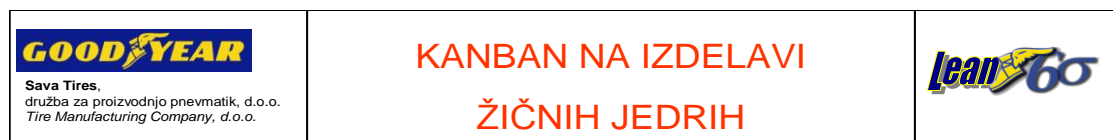
Graf 7: Dnevno spremljanje zastojev zaradi pomanjkanja jader pred uvedbo Kanban in po njej

Vir: Avtor

Korak 11: Nadzor vhodnih in izhodnih elementov

V devetem in desetem koraku smo preverili, ali je načrt pravilno zastavljen in ali njegovi rezultati ustrezajo ciljem. V enajstem koraku je pa pomembno, da poskrbimo, da se vhodne ravni ne spreminjajo ter da stalno spremljamo, ali je dosežen želeni izhod.

V našem primeru je izrednega pomena, da se pripravijo jasna delovna navodila, ki pa morajo biti narejena na preprost način, da se ne bi pojavili problemi glede nerazumevanja navodil.



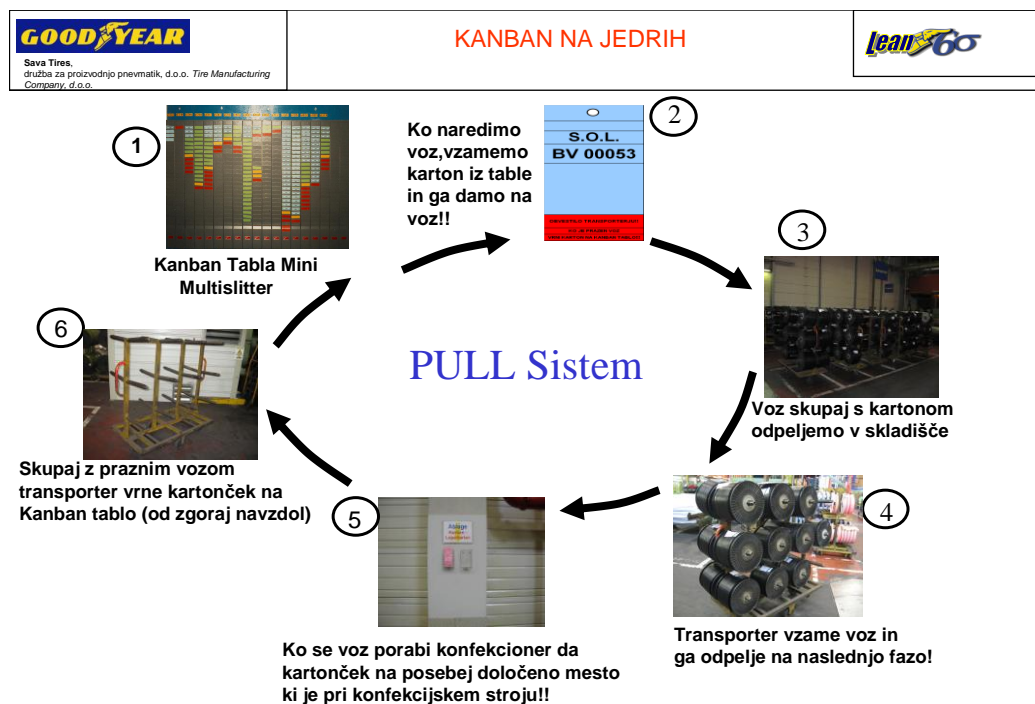
DELAVEC NA BRIZGALNIKU

Če proizvodnja poteka normalno, mora delavec na brizgalniku delati po načelu en voz en kartonček. Če ima problem pri odločitvi, kaj ima prioriteto, naj se posvetuje z svojim vodjem!! Vodja izmene ni zaposlen, da vam planira delo (lahko se posvetujete z njim), ampak zaloga na tabli vam bo nakazala potek dela!!!!

<p>1</p> 	<p>2 POMEMBNO !!!</p> <p>Proizvedi samo toliko voz, kolikor imaš na razpolago kartonov!!!!</p>
<p>En kartonček na tabli pomeni en voz na zalogi. Ko vam bo kartonček prekril rumeno polje, podelaj zamenjaj in delaj to dimenzijo!!!</p>	<p>KAJ POMENIJO KARTONČKI!</p> <p>Zelena = Vse je OK. Rumena = zamenjaj in začni z novo Rdeča = Si v težavah (ZAMENJAJ TAKOJ !!!!)</p>
<p>3</p> <p>Pred začetkom preglej tablo in delaj tiste, ki ti kažejo rdeči signal, in delaš toliko časa da zapolniš nivoje, ali pa dokler ne dobiš novega signala na tabli!!!</p>	<p>Če ni kartonov na tabli, pomeni da je dovolj zaloga in ni treba delati (posvetuj se z mojstrom)</p>
<p>Če slučajno manjkajo kartončki, obvesti svojega vodjo na izmeni</p>	<p>4</p> 
	<p>Pogoj za proizvodnjo so materialni kartoni, opozarjajte transporterje, da jih vračajo nazaj na tablo!!!!</p>

Slika 16: Delovno navodilo za izdelavo jeder po načelu Kanban

Vir: Avtor



Slika 17: Obrazložitev poteka dela po sistemu Kanban med polizdelki in konfekcijo

Vir: Avtor

Korak 12: Ohranitev sprememb

Dvanajsti korak je prenos projekta, vključno z vsemi vhodnimi nastavitvami, kontrolnimi načrti in delovnimi navodili, na lastnika procesa.

Da uporabniki razumejo delovanje sistema, se prepričamo tako, da transporterji in drugi operaterji pozitivno rešijo spodaj priloženi test.

Tabela 9: Splošni test o Kanbanu za transporterje

Splošni test o Kanbanu za transporterje

novo zaposlen pogodbenik študent periodika drugo

Priimek in ime: _____ Mat. št.: _____

Delovno mesto: _____

PC OMEGA **PC ALFA** Datum preizkusa: _____

ŠTEVILO VSEH TOČK	Doseženih	TEST OPRAVIL		Datum:
		DA	NE	
9				

Pregledal: _____ Podpis kandidata: _____

ZA POZITIVEN TEST JE TREBA DOSEČI 7 TOČK!

Vsako vprašanje je ovrednoteno z 1 točko.

Navodilo za reševanje testa:

**Vaša naloga je, da pri vsakem vprašanju v kvadrateg pred
pravilnim odgovorom vpišete znak X.**

1. Kaj je KANBAN?

- Je sistem planiranja s karticami.
 - Skrb za stroje z vidika urejenosti, čistoče in vzdrževanja.
 - Orodje za povečanje produktivnosti.

2. Čemu je namenjena kartica, ki potuje skupaj s polizdelkom?

- Vrnjena kartica je znak proizvajalcu za ponovno izdelavo polizdelka.
 - Kartico namestimo na mesto okvare.
 - Na kartico napišemo opombe.

3. Kakšnih barv so nivoji na tabli Kanban?
- Modri, rumeni in zeleni
 - Zeleni, rumeni in oranžni
 - Zeleni, rumeni in rdeči
4. Po kakšnem vrstnem redu odlagamo kartončke na tablo Kanban:
- Vrnemo jih na tablo, vodja linije pa jih uredi.
 - Odlagamo jih od spodaj navzgor, od rdečih nivojev proti zelenim.
 - Odlagamo jih od zgoraj navzdol, od zelenih nivojev proti rdečim.
5. Kako se pravilno označi polizdelek?
- Na polizdelek se da pripadajoča spremnica.
 - Na polizdelek se da pripadajoč kartonček Kanban.
 - Na polizdelek se da pripadajoča spremnica skupaj s kartončkom Kanban.
6. Kakšen je postopek v primeru neskladnosti polizdelka?
- Neskladen polizdelek umaknemo s področja stroja, da zagotovimo večjo varnost.
 - Polizdelek umaknemo s stroja, na njem pa pustimo spremnico in kartonček Kanban za lažje prepoznavanje.
 - V primeru neskladnosti obvestimo mojstra, odstranimo kartonček Kanban, na polizdelku pustimo samo spremnico. Polizdelek se zapre, kartonček pa se v najkrajšem času vrne na tablo.
7. Kdaj vrnemo kartončke nazaj na tablo Kanban?
- Ni posebej določeno.
 - Ko imamo dovolj časa.
 - Kartončke je treba vrniti na tablo Kanban vsaj enkrat na uro.
8. Kaj storimo, če polizdelek ni porabljen v celoti?
- To ni moj problem, z njim se bo ukvarjala izmena za nami.
 - Vrnemo ga nazaj na polizdelke.
 - Na kaseti pustimo spremnico in kartonček. Polizdelek premestimo na drug stroj, če se tam uporablja polizdelek iste kode.

9. Ali lahko vrnemo kartončke na tablo Kanban, preden je polizdelek porabljen v celoti?

- Da.
 - Samo v izjemnih primerih, ko vemo že vnaprej, da bomo kasneje prezaposleni.
 - Ne.

Vir: Goodyear Intranet

Korak 13: Nevarnosti

Pravilno in optimalno delovanje sistema Kanban zahteva dosledno in pravilno upoštevanje danih navodil.

Če se ne upoštevajo, sistem Kanban ne deluje pravilno in ne zagotavlja več pravih ravni zaloge žičnih jeder. S tem pa povzroči pomanjkanje materiala in izpad proizvodnje na konfekciji.

Korak 14: Nepravilnosti s strani operaterjev

- Če transporter ne vrne spremnih kartončkov vsaj enkrat na uro nazaj na tablo Apexiranih jeder.
- Prav tako je transporterjeva dolžnost redno vračanje praznih voz nazaj na jedra.
- Če konfekarji ne vračajo listkov na vozove.
- Predčasno vračanje kartončkov neporabljenih polizdelkov.

5 ZAKLJUČEK

Gumarsko podjetje bo uspešno le, če bo spremljalo svetovne trende in jim sledilo, se širilo in dopolnjevalo svojo ponudbo. Visoka raven kakovosti, profesionalen odnos do kupcev, lastnikov in zaposlenih bodo podjetju omogočili napredek in ohranjanje ali povečevanje tržnega deleža.

V diplomski nalogi sem skozi različne sklope predstavil osnove za optimizacijo delovnih procesov. Proizvodni proces je eden izmed najbolj kompleksnih procesov, ki zahteva veliko sistemskih, analitičnih in drugih načinov za njegovo spreminjanje in optimizacijo. Pri tem si pomagamo in izkoriščamo znanje z različnih področij, ki je uporabljeno pri vodilnih svetovnih proizvajalcih.

Projekti in delavnice so se izvajale v okviru skupine, da se je dobilo čim več različnih predlogov in rešitev. Vsi plani in aktivnosti so usmerjeni v napredek, doseganje boljše kakovosti in znižanje stroškov. V praksi seveda ne zaživijo vsi predlogi in projekti, vendar je opisani Kanban operativen in je zadostil načrtovane cilje.

Torej, do načrtovani ciljev smo prišli po korakih in uspeli ter dokazali, da se dajo mnoge stvari spremeniti in izboljšati. S tem bi se navezal na besede enega od naših najboljših menedžerjev, da so v našem koncernu zanesljive samo spremembe. Pod tem je mišljeno, da se je treba konstantno izboljševati in dosegati višje cilje. Tak način poslovanja nam omogočajo omenjeni sistemi in delavnice, sami sebi pa zagotavljamo ohranitev delovnih mest in poslovanje naše tovarne v okviru koncerna tudi v bodoče.

6 LITERATURA IN VIRI

Literatura

- George Michael L. Lean Six Sigma for service. Boston: Harvard Business School, 2003.
- George Michael L.. Combining Six Sigma Quality with Lean speed. Boston: Harvard Business School, 2005.
- Reichling, Jean A. EU & EEMEA Lean Master glossary. Lean George Group Summary, 2007.

Spletne strani

- [http:// www.sl.wikipedia.org/wiki/Pnevmatika](http://www.sl.wikipedia.org/wiki/Pnevmatika) (10. 5. 2010)
- [http:// www.avtomotive-association.org](http://www.avtomotive-association.org) (10. 5. 2010)
- [http:// www.georgegroup.com](http://www.georgegroup.com) (10. 5. 2010)
- [http:// www.goodyear.com](http://www.goodyear.com) (10. 5. 2010)
- [http:// www.savatires.si](http://www.savatires.si) (10. 5. 2010)
- [http:// www.lean.org](http://www.lean.org) (10. 5. 2010)
- [http:// www.zti-lj.si](http://www.zti-lj.si) (10. 5. 2010)
- [http:// www.leanmanufacturingCoaching.com](http://www.leanmanufacturingCoaching.com) (10. 5. 2010)
- [http:// www.cebis.si](http://www.cebis.si) (10. 5. 2010)
- [http:// www.goodyear.com/corporate/about/about_sbup.html](http://www.goodyear.com/corporate/about/about_sbup.html) (10. 5. 2010)

Interna gradiva

- AOP 2008 (Letni operativni plan Sava Tires, d. o. o.)
- Brezavšček, S. – Sava Tires – Predstavitev Prikaz plašča
- Goodyear Intranet
- Interno gradivo službe IE
- M. Čuhalev, Izračun OEE v PC Alfa, 2008