

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Индустријски инжењеринг

Предмет: Интегрисани системи менаџмента

Број индекса: 2023/2017

Ивана Д. Николић

**Контрола квалитета у концепту светске
класе производње
Мастер рад**

Комисија за преглед и одбрану:

1. **др Миладин Стефановић - ментор**

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да прикаже контролу квалитета у концепту светске класе производње. Потребно је представити теоријске основе контроле квалитета у концепту светске класе, методе и све наведено илустровати кроз један пример.

- Анализира концепт светске класе производње (WCM)
- Анализира карактеристике контроле квалитета у савременим условима
- Предложи модел интеграције QC/WCM
- На основу података из праксе дефинише поступак интеграције ова два модела
- Предложи правце даљих унапређења

Препоручена литература:

1. Арсовски, С. (2013). Интегрисани системи менаџмента. Крагујевац: Факултет инжењерских наука.
2. Арсовски, С., Лазић, М. (2008). Водич за инжењере квалитета. Крагујевац: Факултет инжењерских наука
3. Арсовски, С., Ђокић, И. (2011). Квалитет и производња светске класе. Крагујевац: Факултет Инжењерских наука. <http://www.cqm.rs/2011/FQ2011/pdf/38/51.pdf>
4. Hall, J. (2005). The WCM Manual. CHN WichitaSkid Steer, 13-40. https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/699a26fdccb3bafaab7649d721698fc0_02_how-to-apply_WCM.pdf
5. Schoenberg, R. (1987). World class manufacturing casebook. England: Free press
6. Мајсторовић, В. (2012). Управљање квалитетом производа I – Пета наставна јединица. Београд: Машински факултет Београд
7. Милић, Ж., Симов, Д., Радовић, Д. (2012). Теротехнолошке активности у аутомобилској индустрији засноване на концепту производње светске класе. Младеновац, Србија: Међународна научна конференција МЕНАЏМЕНТ 2012
8. Миладиновић, В. (2000). Развоји и принципи теорије и праксе обезбеђења квалитета и управљања квалитетом.
9. Стојиљковић, В., Вељковић, Б. (1997). ТКМ модели изврсности. Ниш: Машински факултет Ниш.
10. Вулановић, В. (1996). Систем квалитета – Основе. Нови Сад: Истраживачки и технолошки центар.

Крагујевац, 26.09.2018

Ментор:
Др Миладин Стефановић

Садржај:

1. Увод:.....	6
2. Теоријске основе контроле квалитета светске класе:	7
2.1. Основни принципи осигурања квалитета: Уградња квалитета у процес	9
2.2. Кључне тачке контроле процеса:	9
3. Принципи и методе које се користе у концепту светске класе:	11
3.1. ОК Матрица (QA matrix):.....	12
3.2. Четири М анализа (Ишикава алат):	14
3.3. Алат 5W+1H:.....	15
4. Огреботине на компонентама у процесу производње:	16
4.1 Опис проблема:	21
4.1.1. Ојачања за ивице браника (лево, десно и црно ојачање):.....	22
4.1.2. Предња маска за спортску верзију аута:	22
4.1.3. Предња маска са логом производа:	23
4.1.4. Предњи полу-спојлер за спортску верзију предњег браника:	24
4.1.5. Спојлер за спортску верзију задњег браника:.....	24
4.1.6. Сјајна маска за спортску верзију задњег браника:	25
4.2. Систем и део процеса где проблем настаје:	25
4.3. Дефиниција и одређивање таргета и циљева:	26
4.3.1. Ишикава алат и пет зашто анализа за ојачања ивица браника:.....	27
4.3.2. Ишикава алат и пет зашто анализа за предњу маску спортске верзије аута:	29
4.3.3. Ишикава алат и пет зашто анализа за предњу маску са логом производа:	32
4.3.4. Ишикава алат и пет зашто анализа за предњу маску за спортску верзију аута:	34
4.3.5. Ишикава алат и пет зашто анализа за задњи спојлер за спортску верзију задњег браника:	37
4.3.6. Ишикава алат и пет зашто анализа за сјајну маску за спортску верзију задњег браника:	39
4.4. Мере и акције за решавање проблема огреботина на компонентама:	42
4.5. Резултати праћења имплементираних мера и акција:	45
4.6. Стандардизација проблема:	46
5. Закључак:	47
6. Литература:	48

Summary:

This master document speak about usage and application of world class manufacturing in quality control division of any production in company. What is analysed is concept of world class manufacturing, characteristics of quality control in working conditions nowadays. Document full of tools which can be practicaly used like part of quality control department in one process, and they can be used on all types of problems, human nature, machine, method, material or even design of part. Really usable, readable and quality tools for usage, and one day this concept will take part in all productions all over the country.

Резиме:

Овај рад говори о употреби и примени контроле квалитета у концепту светске класе производње. Анализиран је концепт светске класе производње, карактеристике контроле квалитета у савременим условима. Рад пун алата који се у склопу контроле квалитета у једном процесу могу применити на разне врсте проблема људске природе, методе, машине, материјала, дизајна дела. Јако квалитетни и веома применљиви алати који ће једног дана узети велике размере свих постојећих производња и оних које тек долазе.

Key words:

- WCM – World class manufacturing
- Ishikawa tool – Fish bone or Four M analysis (Man, Machine, Method, Material)
- QA Matrix – Quality Assurance Matrix
- 5W+1H – Where, Which, Who, What, When + 1 How

Кључне речи::

- ПСК – Производња светске класе
- Ишикава алат – Такозвана рибља кост или Три М анализа и једно Ч (Човек, Машина, Метода, Материјал)
- ОК Матрица – Матрица Осигуравања Квалитета
- 5W+1H – Где, Који, Ко, Шта, Када + 1 Како

1. Увод:

Мотив за писање рада на тему ” Контрола квалитета у концепту светске класе „ је да се покаже како и на који начин се примењују алати који се користе у концепту светске класе, која је сврха тих алата, на који начин функционишу и који је исход примене таквих алата. Контрола квалитета у концепту светске класе је део стандарда који се популарно назива Lean concept или World Class Manufacturing (у даљем тексту WCM) и примена је опште позната у аутоиндустрији. WCM метода је метода која описује и објашњава на који начин се најбоље прилази проблему у процесу производње, које је све алате могуће применити да би се проблем детаљно анализирао. Идентификују се проблеми који требају да се провере и упуте на праву особу која ће координирати решење проблема у процесу, потом се идентификује где се у процесу ти проблеми налазе. Одређује се приоритетност проблема по извештају из одељења финансија, потом се анализирају и бирају праве методе, израчунава се добит и губитак компаније у односу на проблем који се анализира. Имплементирају се мере и решења проблема са ригорозним приступањем проблему који се решава, и на крају се оцењује резултат имплементираних мера и акција у односу на почетно стање и статус проблема. У компанији светске класе (WCM) глас купца мора да се чује унутар фабрике¹. Циљ и достигнућа сваке фабрике која користи WCM је увек нула (у незгодама, несрећама, услузи, дефектима квалитета, кваровима машина), јер нула је резултат којем се тежи. Савршена нула у производњи је тешко остварива, зато је примена алата које ћемо видети у даљем тексту јако битна за достизање резултата. WCM заузима место у процесу а не у канцеларији, то је стандард који се састоји од мноштва метода и приступа који се користе за детаљно разматрање, дубоку анализу и коначан резултат код свих врста проблема и ситуација у свакодневној области рада. WCM је једноставан, ригорозан, моћан алат који у сваком тренутку захтева од свих организација једне фирме тимски рад и тимско решење проблема.

Са World Class Manufacturing standardom се креће од 1950. године, када Каизен метода почиње да се примењује у Тојоти (ТПС – Тојота систем производње коју је развио Таичи Охно, 1980-е године Схингео Схинго преводи Каизен на енглески језик, 1986-е године прво искуство са World Class Manufacturing приступом се дешава у Америци, у фабрици Kawasaki, 1991. И 1992. су написане књиге о свесности о 40% недостатака између Јапана и Европе, и да се након тога почетак примене Каизена шири на западне земље, 2005-е године је изграђено поверење и обавезивање да се крене са применом од модел зоне.

Једна од главних недостатака TQM, TQC, JIT и TIE активности је недостатак директних веза између активности и корист од смањења трошкова.

Предмет истраживања је решење проблема унутар једне компаније и употреба методолошких алата који се користе у WCM стандарду који ће помоћи да се проблем реши и да се губици које је проблем узроковао сведу на минимум, а кроз време и потпуно нестану.

Проблем који је тема рада се односи на оштећивање и потпуно уништавање компоненти које се уграђују на производ (у даљем тексту браник) због неадекватно одржаваног процеса, машина у процесу, методологије рада у процесу, људске грешке и начина руковања материјалом у производњи.

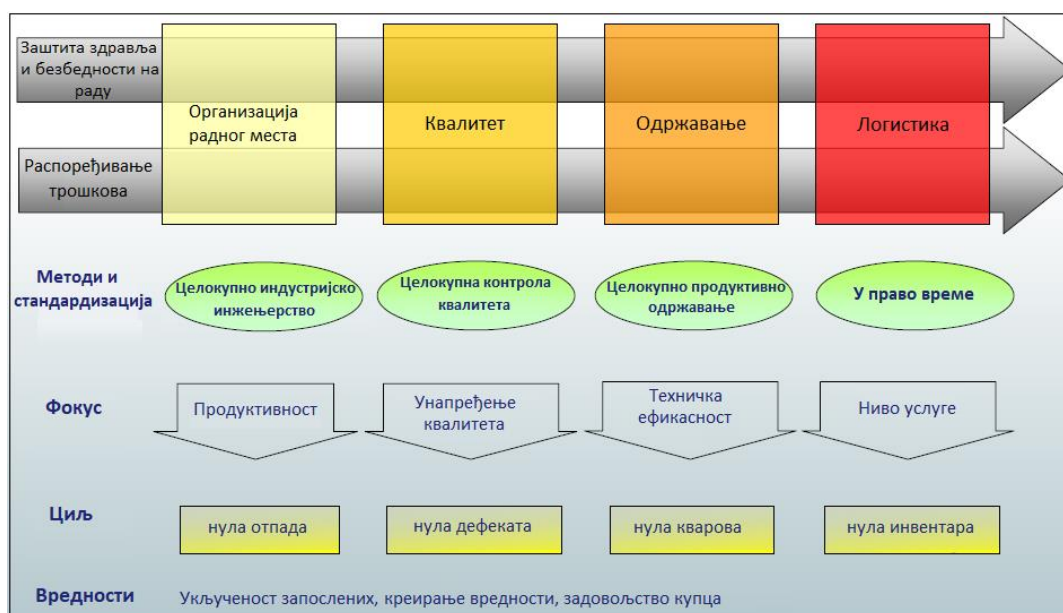
Циљ рада је да се докаже да WCM стандардизација и те како може да има утицаја и да помогне да се постојећи проблем потпуно искорени, да се ниво трошкова компаније смањи и да се методологија рада унутар производње компаније доведе на задовољавајући ниво.

¹ Арсовски, С. (2013). Интегрисани системи менаџмента. Крагујевац: Факултет инжењерских наука

2. Теоријске основе контроле квалитета светске класе:

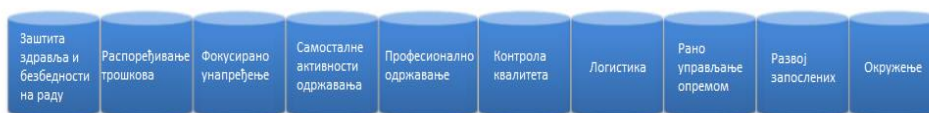
Сваки процес производње се састоји од одређених стубова који су ту како би руководили производњом на адекватан начин. Ти такозвани стубови су служба за заштиту здравља и безбедности на раду, финансијско одељење, организација радног места, служба контроле квалитета, одржавање, служба логистике, људски развој (слика 1 – Стубови процеса производње). Стубови у процесу су ту да би се бринули о заштити здравља и безбедности на раду људи који раде у том процесу, финансијско одељење да израчуна и укаже на све губитке и добитке који могу да се појаве у процесу, такође организација радног места је јако важна за сваког оператера јер одговорно лице за организацију радног места мора да обезбеди оператеру да му радно место буде комплетно опремљено, да му све буде на дохват руке и да не мора да чини радње на радном месту које ће утицати на његово физичко и здравствено стање, контрола квалитета да брине о квалитетном производу и да обезбеди квалитетан процес за креирање квалитетног производа, одржавање да обезбеди рад свих машина, алата и опреме потребне за рад, служба логистике да обезбеди све потребне делове за рад нормалног процеса, људски развој да одабере људе адекватне за рад у процесу који се захтева.

Сви технички пилари имају седам корака приступа проблему којих се увек мора придржавати у циљу решавања сваког проблема у процесу, било које природе (слика 2 – десет техничких и менаџерских вођа и седам корака приступа проблему).

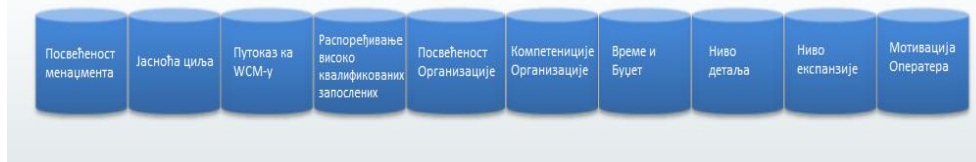


Слика 1 – Стубови процеса производње

10 техничких вођа у 7 корака приступа



10 менаџерских вођа



Слика 2 – Приказ десет техничких и менаџерских вођа и њихових седам корака

Сваки од стубова мора да има посебан принцип приступа проблемима:

- Модел зона
- Део за проширење
- Фабрика

Модел зона која се односи на специјално одабрану зону у процесу где ће се имплементирати примена разних алата, мера и акција. Када се утврди да су мере и акције имале утицаја на модел зону, онда се ради проширење са модел зоне на друге делове процеса. Део за проширење је увек део који је сличан модел зони јер се тако могу користити идентична решења проблема, и касније план проширења мера и акција на целу фабрику тамо где је то могуће, или коришћење нових метода тамо где је потребно.

У контроли квалитета у концепту светске класе производње постоји седам корака кроз које процес мора да прође како би се обезбедила усаглашеност производа (слика 3 – Седам корака за контролу квалитета). У склопу Машине постоји седам корака Одржавања квалитета која каже:

Корак 1: Испитивање тренутног стања

Корак 2: Обнова абнормалног стања

Корак 3: Фактор анализе хроничних губитака

Корак 4: Смањење и елиминација свих могућих узрока хроничних губитака

Корак 5: Успостављање одговарајућег стања за Нула дефеката

Корак 6: Одржавање квалитета адекватних стања за Нула дефеката

Корак 7: Побољшање метода стања за Нула дефеката



Слика 3 – Седам корака за контролу квалитета

Потребно је кренути од првог корака за решавање проблема, кораци се не смеју прескакати.

2.1. Основни принципи осигурања квалитета: Уградња квалитета у процес:

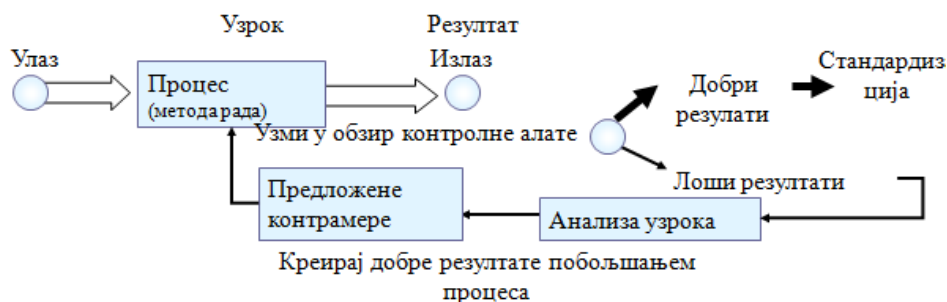
Важност контроле квалитета у процесу производње је та да људи морају да се концентришу на резултате свог рада и да не забораве да процес који производи мора да буде контролисан и са њихове стране. Али добри резултати не могу бити добијени уколико није успостављен и креиран добар процес. Процес мора да се креира и да буде креиран онако како контрола квалитета захтева како би се купац заштитио од евентуалних проблема, а као такве их треба одржати у стању каквим контрола квалитета захтева. Контрола процеса не значи јурење резултата, већ обраћати пажњу на процес, контролисати процес, и побољшавати систем рада и методе.

2.2. Кључне тачке контроле процеса:

Кључне тачке контроле процеса су заправо оне које омогућавају и дају да је оператер сам способан да препозна када у процесу, или у његовом раду, треба нешто да се побољша, да се имплементира, замени, поправи или надогради. Зато се у контроли процеса кроз WCM препознаје примена разних алата који омогућавају да се оператер изјасни када има проблем, и о којој врсти проблема се ради. Зато је јако важно:

- Побољшати садашње стање коришћених метода у раду
- Обратити пажњу на стандардизацију (стандардизуј најбоље методе рада, научи стандарде, и труди се да се то прати и да се на то обраћа пажња)
- Квалитет се гради кроз процес, а не кроз инспекцију. Зато је битно да се процес контролише на адекватан начин
- Обратити пажњу на резултате, одразити то на процес у ком се ради, побољшати методе рада и подигнути квалитет рада

Анализирај разлоге сваког пада између тражене вредности и резултата и контролиши узрок – ефекат систем. Значење контроле процеса (слика 4 – Значење контроле процеса):



Слика 4 – Значење контроле процеса

Сваки процес има своје улазне и излазне податке који омогућавају да се процес прати (слика 5 – Контрола процеса). Праћење процеса се омогућава кроз прикупљање података на дневном нивоу кроз податке о шкарту, податке о производњи, податке о застојима унутар процеса. Улазни подаци пре решавања неког проблема су подаци којима располажемо у датом тренутку као што су разлози шкарта (огреботина испод фарбе, жуљеви, напрсла фарба...), количине оштећених делова, количине оштећених делова по боји, количине оштећених делова по верзији браника, количине оштећених и шкартираних браника пре фарбања, након фарбања и након монтирања. Излазни подаци су они подаци које кроз развој проблема добијемо као узрок датог проблема, и као одговор на питање „Зашто се неки проблем десио?“.



Слика 5 – Контрола процеса

За контролу једног процеса је јако важно које податке уносимо и узимамо у обзир. Оно што се контролише у једном процесу је материјал, машина, човек и метода, ту се разматрају разни могући узроци дешавања неког проблема. Уколико се процес не контролише, онда ни проблем не може бити адекватно идентификован².

² Арсовски, С. Ђокић, И. (2011). Квалитет и производња светске класе. Крагујевац: Факултет Инжењерских наука

3. Принципи и методе које се користе у концепту светске класе:

Квалитет је дефинисан на различите начине и са стране много аспеката и различитих мишљења, и могу да се категоризују на следећи начин:

1) Са тачке гледишта корисника:

- Квалитет је предвидив степен униформисаности и поузданости по ниској цени и прилагођеном тржишту (Деминг)
- Квалитет је аеробик за употребу (Јуран)
- Квалитет је способност да се задовоље наведене или подразумеване потребе купца по ИСО стандарду

2) Са тачке гледишта креатора:

- Квалитет мора да буде у складу са захтевима (Кросби)

3) Са тачке гледишта и корисника и креатора:

- Квалитет је у суштини начин управљања организацијом (Феингенбам)
- Квалитет је систематички приступ тежње изврности (синоними: продуктивност, смањење трошкова, излагање, продаја, задовољство купца, тимски рад) (Америчко удружење квалитета)

4) Са тачке гледишта друштва:

- Квалитет је губитак на производу који је дат друштву од времена испоруке производа (Тагучи)

Постоји много различитих схватања и теорија о квалитету, али права дефиниција квалитета би била:

- Квалитет је карактеристична својина која се вреднује да ли је, или није производ или услуга задовољавајућа (Јапански индустријски стандарди)

Контрола квалитета садржи групу активности које:

- Дефинишу стање процеса тако што спречавају стварање неправилности
- Одржавају претходно дефинисана стања кроз време и осигуравају савршено усклађене производе

Користи се за:

- да обезбеди купцима квалитетне производе по минималној цени
- да дефинише стање система производње у циљу спречавања настанка неусаглашених производа
- да одржава већ дефинисана стања како би осигурао усклађености током времена
- да повећа стечене вештине радника до мере за решавање проблема са квалитетом производа

У процесу производње прављења производа може да постоји мноштво ситних компоненти које се додатно уграђују на производ у процесу. Када процес није адекватно заштићен и обезбеђен да се не деси оштећење производа или компоненте, јављају се оштећења која некада није могуће дорадити, након чега се производ или компонента именују као шкарт. У складу са тим отворен је пројекат за адекватно проналажење узрока проблема као и адекватно решење проблема. Пројекат је рађен у складу са концептом контроле квалитета светске класе.

У склопу Човек, Метода и Материјал (Man, Method, Material) постоји седам корака Решавања проблема који захтевају:

Корак 1: Изабери тему

Корак 2: Разуми тренутно стање и постави циљ

Корак 3: Испланирај активности за решавање

Корак 4: Анализа узрока проблема

Корак 5: Узми у обзир и предузми корективне мере

Корак 6: Провери резултате корективних мера

Корак 7: Стандардизуј и успостави контролу – Превентивне мере

Поменутих седам корака решавања проблема се односе на то да се тема која се узима као главни проблем који ће се решавати, мора изабрати из листе приоритетности коју добијамо од службе финансија. Након одабира теме потребно је кренути са квалитетним решавањем проблема, као и правим разумевањем шта је заправо проблем и где заправо проблем настаје³.

3.1. ОК Матрица (QA matrix):

ОК матрица је алат који се користи да се покаже и открије веза између места у процесу где је проблем настао и самог проблема. ОК матрица мора да садржи и у њој морају да се сакупљају извештаји о главним дефектима који долазе из процеса, и за које ће се даље у матрици рачунати фреквентност дешавања проблема, цена проблема и озбиљност проблема како би се даље кроз матрицу израчунао најприоритетнији проблем од кога треба кренути са решавањем проблема (слика 6 – ОК матрица)

[illegible]

Слика 6 – ОК матрица (QA matrix)

³ Арсовски, С. Лазић, М. (2008). Водич за инжењере квалитета. Крагујевац: Факултет инжењерских наука

Као улазни подаци из којих се касније креира ОК матрица који се деле на интерне и екстерне податке, интерни су процес фабрике, функционални тестови, линије монтаже, фарбара и све што постоји у једној фабрици су интерни подаци који могу да се користе као подаци за ОК матрицу. А екстерни подаци могу да буду са тржишта, извештаји дилера, и рекламације крајњег купца (слика 7 – Улазни и излазни подаци за креирање ОК матрице).



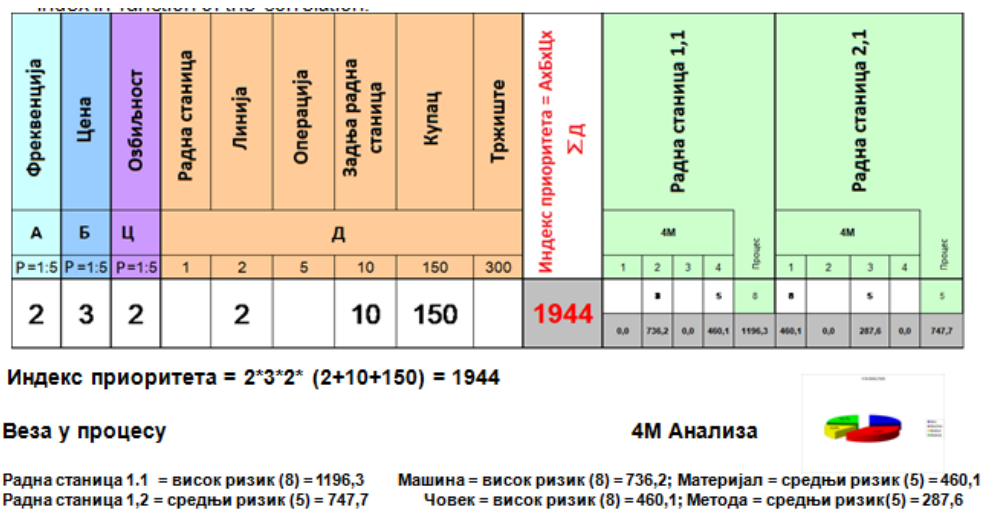
Слика 7 – Улазни и излазни подаци за креирање ОК матрице

Матрица осигуравања квалитета у првим редовима садржи листу дефеката у неком процесу, поређаним по индексу критичности. Потом у наставку табеле садржи упитник о подацима који ће касније израчунати индекс критичности. Ти подаци пре рачунања су подаци о фреквенцији проблема, коштању проблема (зато што у зависности од процеса у ком се дефект нађе, дефекат је скупњи). Формула за рачунање индекса критичности (Фреквенција * Цена (рада оператера + материјал) * тежина проблема * ниво детекције проблема) све ово је потребно да се помножи како би се добио индекс критичности. Тежина проблема подразумева то да треба да се узме у обзир да ли проблем који је настао има утицаја на безбедност дела, или на функционалност дела. Ниво детекције проблема се односи на то да ли је дефекат нађен код крајњег купца или негде у процесу. Наравно, уколико је дефекат пронађен код купца, а ми га нисмо детектовали у процесу, тежина проблема је највећа. И на крају у остатку табеле стоје подаци о радним местима, тачније у наставку Мреже осигуравања квалитета стоји списак свих радних места у неком процесу. Свако радно место побројано у матрици се потом, у зависности од проблема, дели на једно од три М и једним Ч (Човек, Машина, Материјал и Метода), то јест, сваки проблем има један од ова четири узрочника, и вође процеса, приликом тимских састанака након сваког проблема, одлучују ко је имао утицаја на тај проблем као узрочник, па се тако бира које М је имало утицаја на проблем, и тако се уноси у матрицу⁴.

Када се унесу сви проблеми и сви узрочници проблема, на крају је одатле могуће одредити које од М је имало највиши проценат утицаја на проблеме у једном процесу. И када се добије тај коначан податак, вође процеса покрећу Решавање Проблема методу (Problem Solving),

⁴ Schoenberg, R. (1987). World class manufacturing casebook. England: Free press

методом Планирај, Уради, Провери, Имплементирај даље (PDCA). Мрежа осигуравања квалитета такође показује критичне процесе и њихову класификацију након чега се може почети са имплементирањем решавања проблема, као и дубоке анализе проблема (слика 8 – Структура мреже осигуравања квалитета):



Слика 8 – Структура мреже осигуравања квалитета

Приликом решавања датог проблема кроз свих седам корака решавања проблема и седам корака одржавања квалитета, користи се Планирај, Уради, Провери, Утемељи приступ (PDCA – Plan, Do, Check, Act).

3.2. Четири М анализа (Ишикава алат):

Четири М анализа, или такозвани Ишикава алат, је најфреквентнији алат који се користи за решавање проблема из ОК матрице, и проблема који генерално могу да се десе (слика 9 – Четири М анализа са корацима и алатима за решавање).

Мап (Човек): Указује на проблеме и дефекте који могу да настану због грешке људске природе. Грешке људске природе као што су премор, недостатак тренинга, неразумевање процеса, брзина у раду, недостатак пажње, немотивисаност.

Метода: Указује на проблеме и дефекте који могу да настану због неусаглашених метода у раду као што су те да инструкција за рад није написана разумљиво, радно место оператера није на адекватном месту и да му средина за рад није адекватна. Операционе листе нису разумљиве, реакциони план није написан на адекватан начин.

Материјал: Указује на проблеме и дефекте који могу да настану због додатног коришћеног материјала.

Машина: Указује на дефекте и проблеме који могу да настану услед кvara машине, радног места које је аутоматизовано, уколико параметри неке машине нису калибрисани, недостатак неког дела машине.

Ишикава алат може да се састоји од још доста различитих фактора за разматрање проблема, као што су дизајн, менаџмент, радна средина, здравље, безбедност, али главна четири која се користе су Човек, Метода, Машина и Материјал.



Слика 9 – Четири М анализа са корацима и алатима за решавање

Примена четири М алата нам помаже да схватимо где је проблем настао, и шта је заправо узрок проблема како би могли даље да решавамо проблем.

3.3. Алат 5W+1H:

Алат 5W+1H је алат који нам даје одговоре на питања као што су где је проблем настао, шта се у ствари десило па је проблем настао, када се проблем тачно десио, зашто се проблем десио, ко има утицаја на проблем, како је стање опреме промењено у односу на оптимално стање (слика 10- 5W+1H алат са свим одговорима на питања).

Ко има утицаја на проблем је питање које садржи чињенице везане за било коју особу која директно или индиректно утиче на инцидент који се десио.

Питање шта је ставка која одговара на питање шта се десило и охрабрује људе који раде ову анализу да прикупљају чињенице везане за проблем и у вези са стварима које су урадили починиоци и жртва у инциденту.

Зашто је питање које садржи позадину проблема или узрок проблема.

Где је питање које је везано за проблем и служи за детаљно објашњење где је проблем настао.

Питање када је везано за време инцидента, није стриктно везано за датум, али могу бити описани сати, чак и минути када се проблем десио.

И питање како нам указује на чињенице које су повезане са проблемом ⁵.

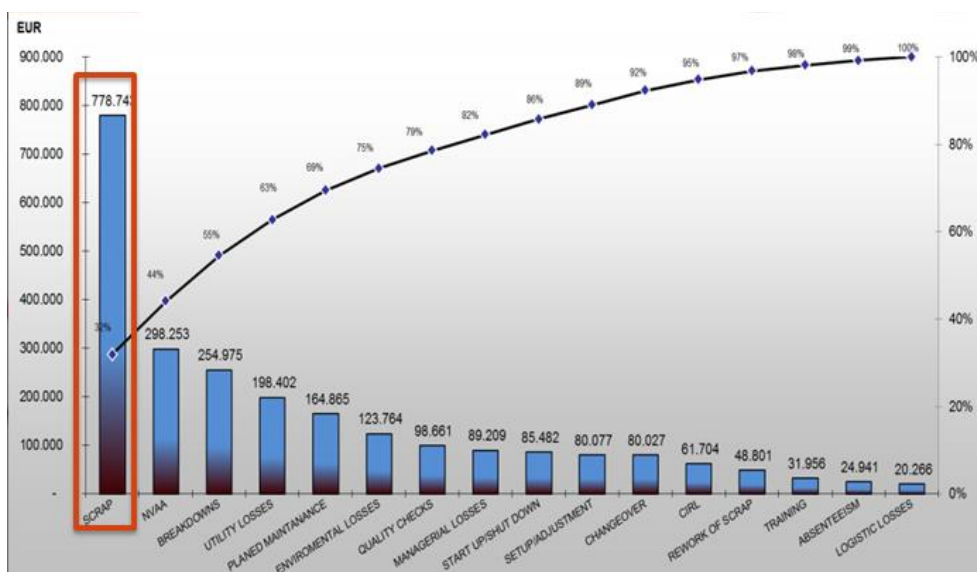
⁵ Hall, J. (2005). The WCM Manual. CHN WichitaSkid Steer, 13-40.

ШТА?	Опис појаве, производа, материјала, машина који су коришћени	Предња европска маска је ван толеранције у тежини, вредност тежине је нижа од прве мање дозвољене вредности. Компонента се бризга на преси САЦМИ 1200, материјал је полипропилен
КАДА?	Када је појава настала? Када: на почетку смене, у току операције, у току рада, на крају рада приликом провере смене, повремен проблем?	Појава је настала у првој смени, након поновног почетка рада после краће паузе у раду
ГДЕ?	Где је проблем примећен? Где се проблем види на машини или на материјалу (делу)?	Проблем је примећен приликом мерења тежине компоненте
КО?	Ко има утицаја на проблем? Проблем изазива појединац или тим? Ако је тако коју информацију могу да нам дају? Да ли је у питању ниво знања?	Утицај на проблем има појединац технолог бризгања, искуство и рутина је у питању
КОЈИ?	Који тренд има појава? На пример да ли се више појављује у понедељак ујутру? После промене смене, алата? Да ли се проблем појављује спорадично? У ком правцу се појава креће? Напомена: Многи проблеми заиста нису случајни!	Појавио се на почетку употребе новог лота материјала, након овог дешавања више се није јављао
КАКО? КОЛИКО?	Како је стање опреме промењено у односу на оптимално стање? Колико се пута проблем појављивао?	Стање опреме није мењано

Слика 10 – 5W+1H алат са свим одговорима на питања

4. Огреботине на компонентама у процесу производње:

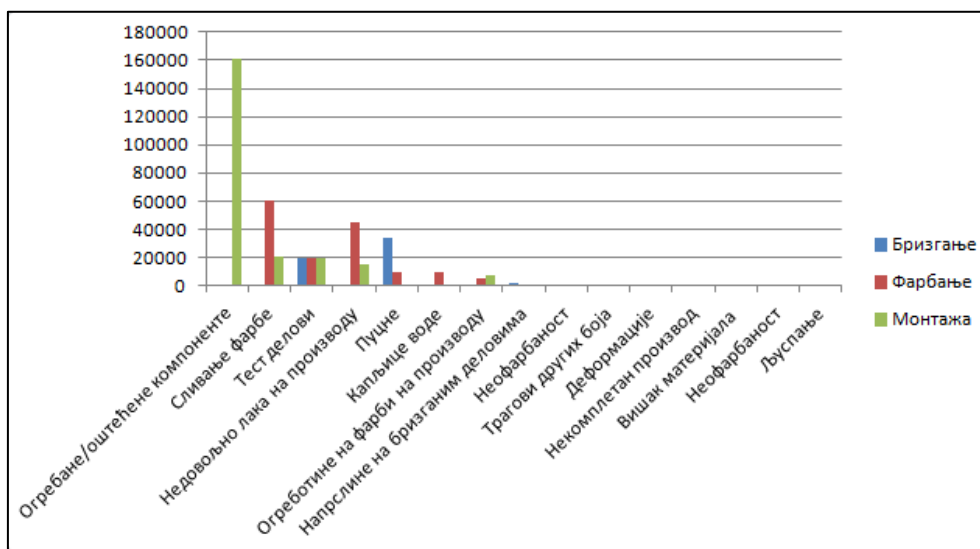
Тема "Огреботине на компонентама у процесу производње" је изабрана као примарна тема једног процеса, проблем који је највише коштао један процес рада, и који је узроковао мноштво других проблема у процесу и онемогућавао нормалан рад. Огреботине на компонентама су проблем за решавање извучен из ОК матрице али и као примаран проблем који је узроковао доста новчаних губитака, што се показало по извештају са стране службе финансија (слика 11 - Стратификација губитака са финансијске стране).



Слика 11 – Стратификација губитака са финансијске стране

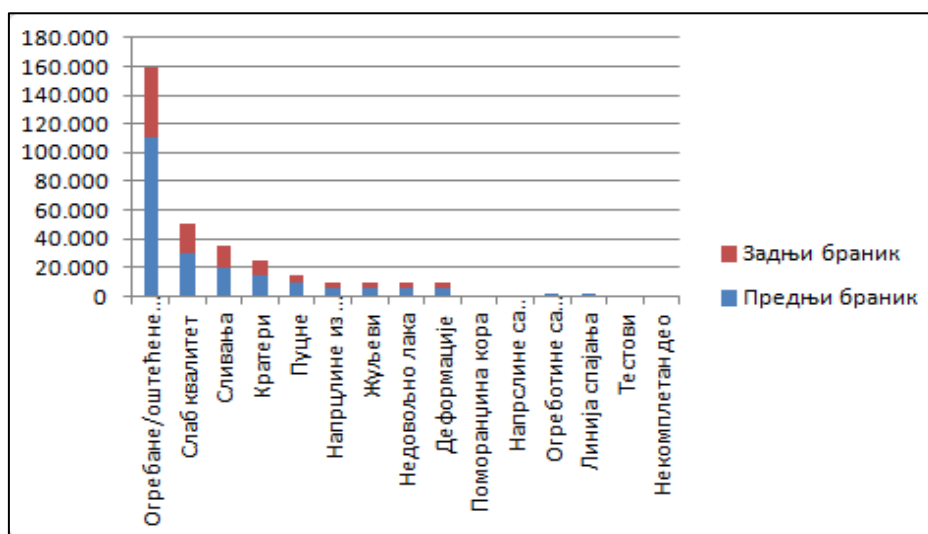
Стратификација губитака једне фирме са финансијске стране, која показује да је највећи губитак у једној компанији шкарт, налаже да се даље разложи и истражи где је највећа концентрација шкарта у фирми. У складу са тим урадили смо стратификацију шкарта на анализу дефеката у процесу на бризганим, фарбаним и монтираним деловима (слика 12 - Анализа шкарта у процесу производње), где смо добили детаљнију анализу шта узрокује највећу концентрацију шкарта у једном процесу.

Оно што је стратификација показала је да је највећа концентрација шкарта у процесу у финалној производњи. Приликом монтирања компоненти догађа се да компонента која се монтира бива оштећена од стране оператера, или се оштети негде у процесу производње.



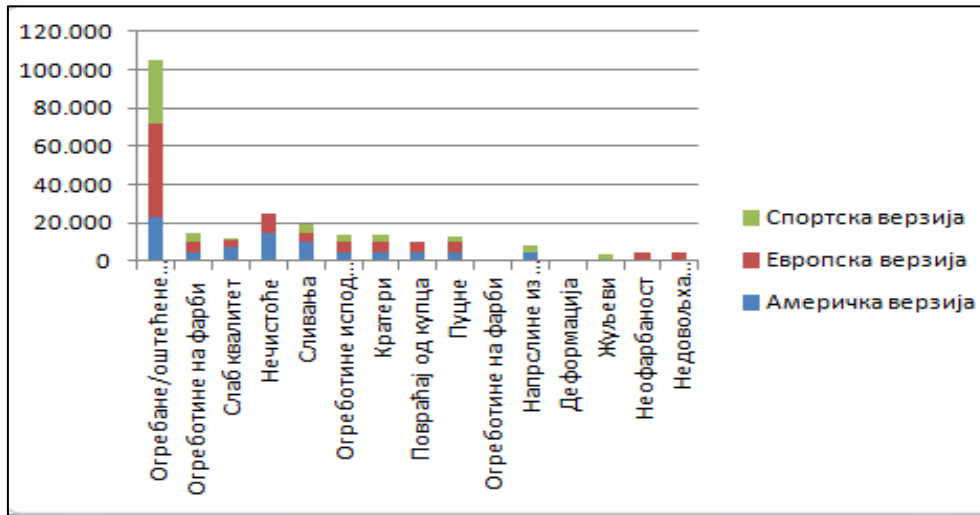
Слика 12- Анализа шкарта у процесу производње

ОК матрица је показала да у случају овог проблема највећи утицај на проблем има монтажа у процесу, и то на линији задње производње. Када смо установили где се тачно проблем генерише, урадили смо стратификацију проблема на највећи ефекат проблема на предњу или задњу страну производа (слика 13 – стратификација проблема на предњу и задњи браник (предња и задња страна производа):



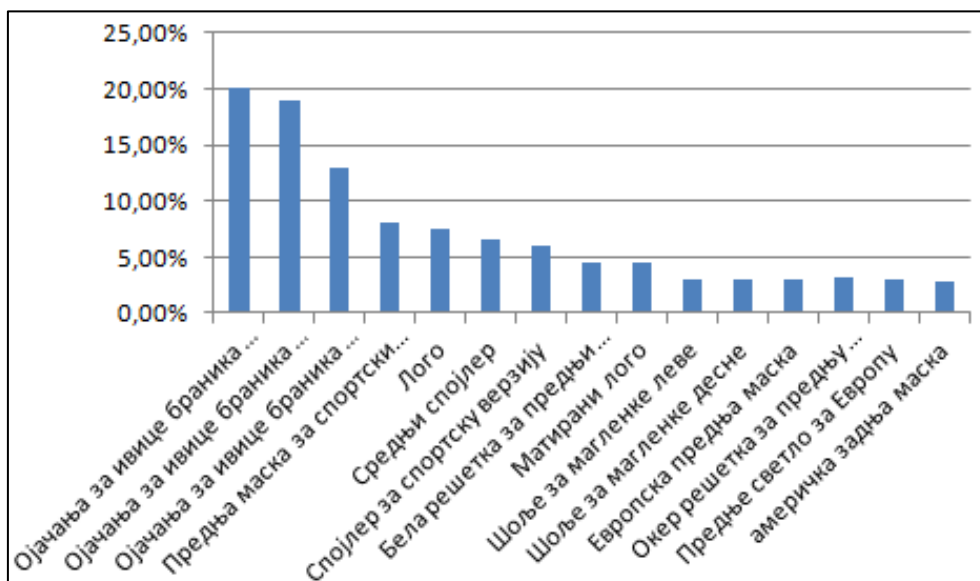
Слика 13 – Стратификација проблема на предњу или задњу страну производа

Када је стратификација проблема на предњу и задњу страну браника урађена, покренуто је анализирање још детаљније стратификације на тип проблема који се јавио на предњој страни производа (слика 14 – Стратификација проблема на дефекте на предњој страни браника као производа). То је урађено тако што смо предње бранике поделили према верзијама тржишта за које се исти праве, па потом смо излистали све дефекте који се јављају на компонентама за предњи браник.



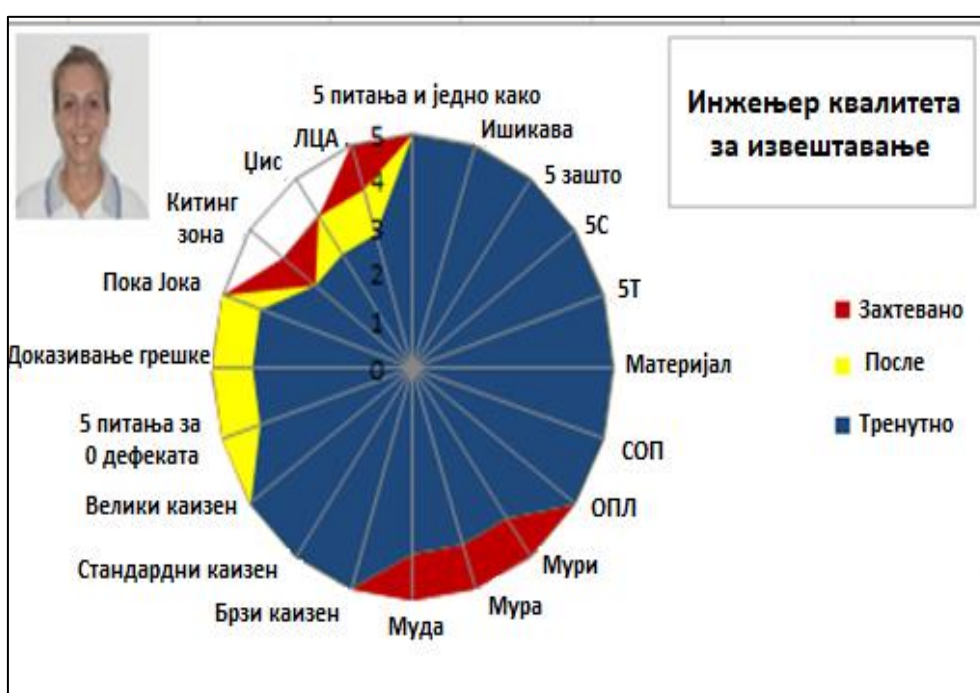
Слика 14 - Стратификација проблема на дефекат на предњој страни производа

Након урађене стратификације проблема на дефекте на предњој страни производа потребно је још детаљније заћи у срж проблема, зато је урађена последња стратификација која је компонента највише захваћена проблемом огреботина (слика 15 – Стратификација проблема на компонентама предњег и задњег браника). Овом стратификацијом су обухваћене све компоненте које се монтирају на Европску, Америчку и спортску верзију производа.



Слика 15 – Стратификација проблема на компоненте предњег и задњег браника

Када је детаљна стратификација урађена, следећи корак који наступа је одабир адекватног тима за решавање проблема. Адекватан тим подразумева круг људи који ће уз помоћ заједничког размишљања, доношења закључака и одлука покренути одговарајуће мере и акције за решавање проблема. Приликом одабира тима за решавање проблема потребно је да се особе које су изабране да учествују у решавању проблема тестирају да се види колико знања о датој теми (проблему) имају, након тестирања бирају се адекватни људи који могу да помогну приликом решавања проблема, и изабраним члановима тима се пружају додатне обуке и предавања да би надокнадили своје знање у областима које су потребне за решавање датог проблема ⁶. То тестирање чланова тима се врши помоћу такозване „Паукове мреже“ која садржи низ алата које свака особа из тима мора да евалуира у смислу познавања тих алата, и када се одреди којим особама треба додатна обука, или пак да неко од чланова тима нема адекватну обуку, ступају на снагу додатни тренинзи и обука (слика 16 - Паукова мрежа са потребним алатима за решавање проблема).



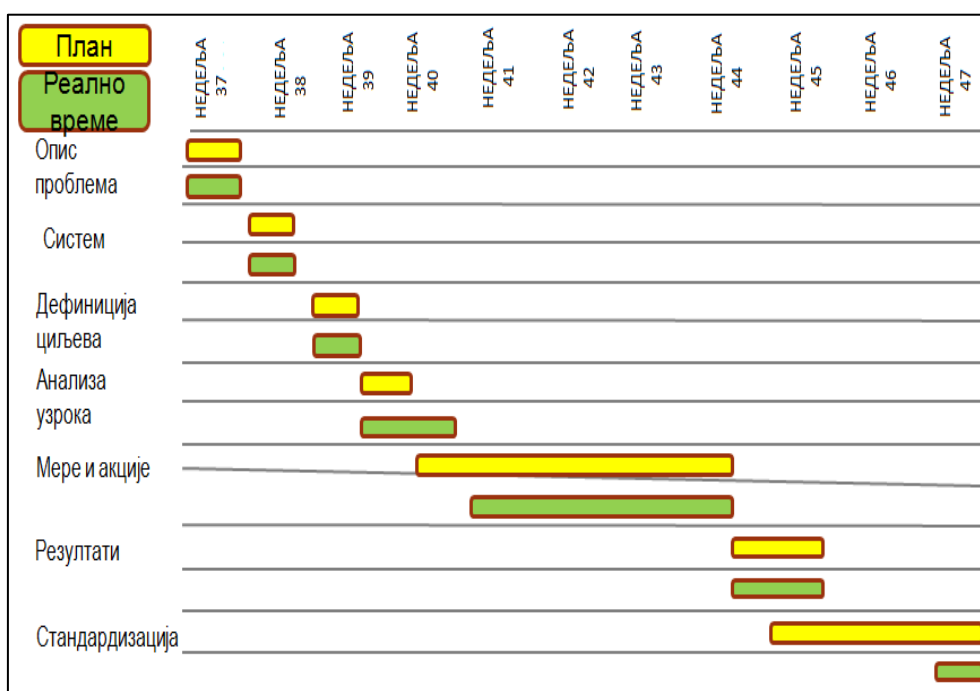
Слика 16 – Паукова мрежа са потребним алатима за решавање проблема

У случају проблема "Огреботине на компонентама у процесу" изабран је тим од шест особа из различитих делова производње који раде на различитим позицијама, као што су инжењер квалитета за извештавање, улазна контрола, менаџер квалитета, менаџер логистике, технолог монтаже и одговоран за методу рада и време рада у процесу. Овакав скуп тима је битан за проблем који се решава зато што инжењер квалитета за извештавање води рачуна о количинама оштећених делова, верзијама, бојама, и осталим битним подацима који су важни за детаљније разумевање проблема у смислу да се тачно види када је проблем почео да се генерише, да ли има специјалних успона и падова у количинама одређеним данима, на одређеним бојама, верзијама делова. И такође након имплементираних мера и акција да прати да ли мере и акције имају значајног утицаја на проблем, или се мора поново вратити на анализу проблема. Улазна контрола је значајна за проблем који се решава зато што свака од компонената која се оштећивала у процесу мора прво да буде испитана, проверена и прегледана од стране улазне контроле приликом пријема материјала, тако се ради

⁶ Миладиновић, В. (2000). Развоји и принципи теорије и праксе обезбеђења квалитета и управљања квалитетом

класификација материјала и стратификација и подела добављача. Менаџер квалитета је значајан у овом случају зато што може да искоординира разне ситуације, да реши разне проблеме и донесе битне одлуке у случају квалитета овог проблема. Менаџер логистике је такође значајан у овом случају због доношења логистичких одлука, промена у магацину уколико је потребно, координацију деловима и још много других одлука. Технолог монтаже је важан у овом случају зато што може да помогне у случају радних станица, уколико стратификација покаже да се компоненте оштећују у процесу монтаже, технолог монтаже анализира радна места, радне станице и аргументује и документује сваки проблем и ситуацију насталу на компонентама због неког од радних станица у монтажи. Метода и време рада у процесу је такође значајна зато што стратификација и анализа могу и да покажу некад да оператер много жури са израдом делова у свом послу и оштећује компоненте тако што их удара у радне станице, или пак нема довољно места око себе за рад, ту наступа одговорна особа за методу и рад радника у процесу производње ⁷.

План активности решавања проблема је план који тачно каже колико времена ће тим утрошити на опис феномена, колико времена ће се утрошити на систем, на дефиницију циљева, анализу узрока, акција и мера. План се ради по недељном и месечном нивоу (слика 17 - План активности решавања проблема):



Слика 17 - План активности решавања проблема

⁷ Стојиљковић, В., Вељковић, Б. (1997). ТКМ модели изврности. Ниш: Машински факултет Ниш

4.1 Опис проблема:

Опис проблема смо добили тако што, након што смо урадили стратификацију компонентата које се највише оштећују у процесу и израчунали колико процената укупне производње заузимају највећи проблеми као и које су то компоненте (слика 18 - Стратификација највише оштећених компоненти, и укупан проценат који заузимају оштећене компоненте у процесу) , урадили смо анализу дефеката и верификовали оштећења која настају на компонентама које су највише обухваћене шкарт анализом.



Слика 18 – Стратификација највише оштећених компоненти, и укупан проценат који заузимају оштећене компоненте у процесу

Да би стратификација и опис проблема били што детаљнији и са што више детаља како би се ушло у срж проблема, спровели смо такође и анализу помоћу алата 5W+1H* (слика 19 - 5W+1H анализа проблема).

	Линија			
	Машина			
	Датум			
Иницијални опис феномена				5 питања и 1 како анализа
Огреботине на компонентама предњег и задњег браника, за Европску верзију браника, за Америчку верзију браника, за спортску верзију браника, као и за продужену верзију браника				WCM
ШТА?	Опис појава, производ, машине које су коришћене, материјал?		Огреботине, оштећења компоненти које се монтирају на предње и задње верзије браника. Руковање материјалом и компонентама на линији монтаже и у китинг зони	
КАДА?	Када је појава настала? На почетку смене, у току операција, у току рада, на крају рада приликом промене смене?		Проблем настаје у све три смене, током нормалног рада.	
ГДЕ?	Где је проблем примећен? Где се проблем види на машини, на материјалу, делу?		Проблем је примећен у регуларном процесу праћења шкарта на дневном нивоу	
КО?	Ко има утицаја на проблем? Проблем изазива појединац или тим (ако је тако које информације могу да нам дају)? Да ли је у питању недостатак знања?		Утицај на проблем има руковање материјалом, манипулација оператера са материјалом приликом паковања компоненти, недостатак одговарајућих полица за компоненте и стандарди за паковање	
КОЈИ?	Који тренд има појава? Да ли се више примећује у понедељак ујутру, после промене смене? Да ли се проблем појављује спорадично?		Тренд појављивања проблема је константан, независно за смену у којој се ради	
КАКО?	Како је стање опреме промењено у односу на оптимално стање? Колико се пута проблем појављивао?		Стање опреме није мењано	

Слика 19 – 5W+1H анализа проблема

Кроз 5W+1H анализу се јасно види да проблем огреботина на компонентама настаје у све три смене наизменично, да утицаја на проблем има доста фактора у производњи као што су руковање оператера приликом паковања и спремања компоненти за линију монтаже, неадекватне полице за одлагање материјала и стандарди за паковање компоненти.

Након ове детаљније анализе прешли смо на дубљу анализу проблема где смо покушали и успели да видимо и класификујемо проблеме који се јављају на компонентама као и то да тачно одредимо шта је узрок оштећења⁸.

4.1.1. Ојачања за ивице браника (лево, десно и црно ојачање):

Приликом истраживања која компонента се највише оштећује у процесу производње, и приликом дубље анализе узрока и проблема, кроз дату стратификацију смо видели да прва три места заузимају ојачања за ивице предњег браника, лево ојачање, десно ојачање и црно ојачање које се користи за јефтиније верзије аута.

У току истраживања добили смо резултат да се ојачања оштећују у процесу производње приликом монтирања истих на браник, онда услед лошег руковања од стране оператера, од присуства других компоненти унутар кутије где се пакује ојачање (слика 20 - за ивице браника (леви и десни) који се највише оштећују у процесу).



Слика 20—Ојачање за ивице браника (леви и десни) који се највише оштећују у процесу

4.1.2. Предња маска за спортску верзију аута:

Даља анализа је показала да је, након ојачања за ивице браника, на следећем месту по броју оштећених компоненти предња маска за спортску верзију аута. Оштећења настају услед руковања маскама, али и услед додатних полица и рекова на који су се дате компоненте слагале пре уградње на браник (слика 21 - Предња маска за спортску верзију браника).

⁸ Вулановић, В. (1996). Систем квалитета – Основе. Нови Сад: Истраживачки и технолошки центар



Слика 21 – Предња маска за спортску верзију браника

4.1.3. Предња маска са логом производа:

Даља анализа проблема нам показује да учешће у количини шкарта на линији монтаже заузима и предња маска са логом производа. Лого производ као компонента је јако битна зато што се налази на предњој страни браника, на видном и уочљивом месту, и јако је битно да лого буде без апсолутно икаквих оштећења. Анализа је показала да оштећења на предњој масци са логом производа настају услед руковања логом приликом постављања производа на линију, такође првобитно паковање лого маске је од пластике што додатно, услед лошег руковања може оштетити сјајну маску са логом (слика 22 - Оштећења на предњој масци са логом). Такође, локација оштећења је наизменична и увек у А страни компоненте. А страна неке компоненте је страна која је видљива купцу.



Слика 22 – Оштећења на предњој масци са логом

4.1.4. Предњи полу-спојлер за спортску верзију предњег браника:

Даља анализа је показала да након лого знака, следеће место по количини шкарта заузима предњи полу-спојлер за спортску верзију предњег браника. Установили смо да се предњи полу-спојлери такође оштећују услед манипулације и руковања и приликом постављања и припреме ових спојлера за даљу монтажу и монтирање. На линији монтаже, полица која се користи за одлагање полу-спојлера је имала редове који су јако близу једно другом и то је био разлог оштећивања полу-спојлера (слика 23 - Оштећења на предњем полу-спојлеру):



Слика 23 – Оштећења на предњем полу-спојлеру

4.1.5. Спојлер за спортску верзију задњег браника:

Спојлер за спортску верзију задњег браника је компонента која је пре монтаже добављана у картонским кутијама, и саме кутије су могле да допринесу деформацијама спојлера, међутим анализа коју смо ми спровели за проналажење главног узрока је показала да такође начин паковања ових компоненти за линију монтаже и монтирање на задњи браник су главни узрочници зашто се спојлер уопште налази на овој листи (слика 24 - Оштећења на задњем спојлеру за спортску верзију браника):



Слика 24 – Оштећења на задњем спојлеру за спортску верзију браника

4.1.6. Сјајна маска за спортску верзију задњег браника:

Сјајна маска за спортску верзију браника има пластичну структуру компоненте, али на њој постоји сјајна лајсна која се оштећује услед манипулације оператера у зони за припрему компоненти за задње бранике. Компоненте за задње бранике су се паковале тако што се на једној полици која се касније вози до линије монтаже, поређа седам кутија у које се пакују компоненте за задње бранике по листи са бројевима дела који у том тренутку морају да се припреме за продају купцу. У тим кутијама се пакују сензори за задње бранике, задња светла, маске за светла, сјајне маске за Европску, Америчку, спортску и продужену верзију браника и каблове. Међутим због положаја компоненти долазило је до међусобног додиривања компоненти и то је узроковало бројна оштећења (слика 25 - Позиција компоненти унутар кутије за припрему за задњу линију монтаже):



Слика 25 – Позиција компоненти унутар кутије за припрему за задњу линију монтаже

4.2. Систем и део процеса где проблем настаје:

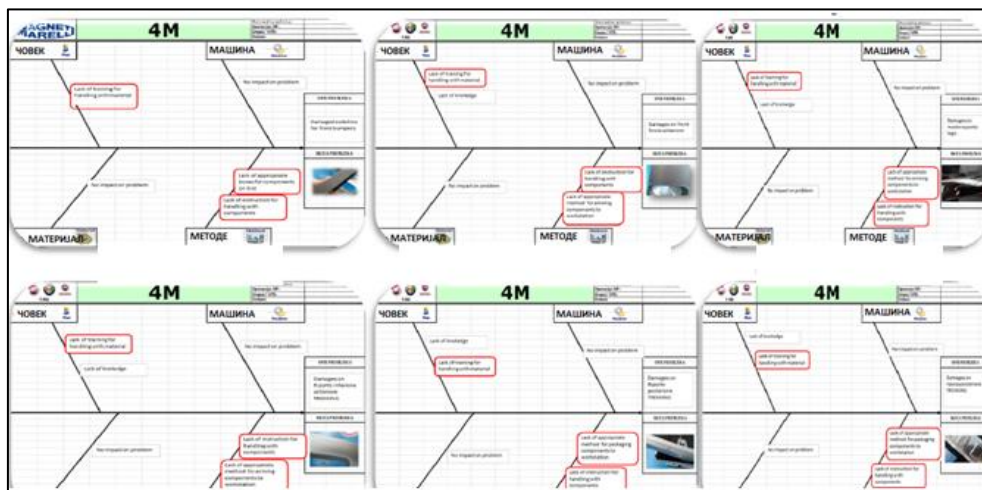
Систем нам показује кроз слику целокупног процеса где се тачно проблем генерише у производњи, у овом случају то је у процесу монтаже приликом манипулације, руковањем компонентама, методологијом рада, недостатку стандарда за руковање. (слика 26 - система процеса на линији производње где проблем настаје):



Слика 26 - Слика система процеса на линији производње где проблем настаје

4.3. Дефиниција и одређивање таргета и циљева:

Дефиниција циљева нам показује колико процената дефеката тренутно имамо у процесу, и који је наш циљ у решавању проблема. Циљ је углавном увек нула, јер сваки процес тежи нули приликом решавања проблема, у циљу да се проблем уклони потпуно из процеса⁹. Детаљнија анализа проблема нам показује, кроз стратификацију проблема, колико се компоненти уништи на дан, по смени, по радном месту, по оператеру, стратификацију је могуће урадити на много начина. Након тога, кроз даљу анализу, проблем се, сваки посебно анализира кроз ишикава алат (слика 27 - Ишикава алат):



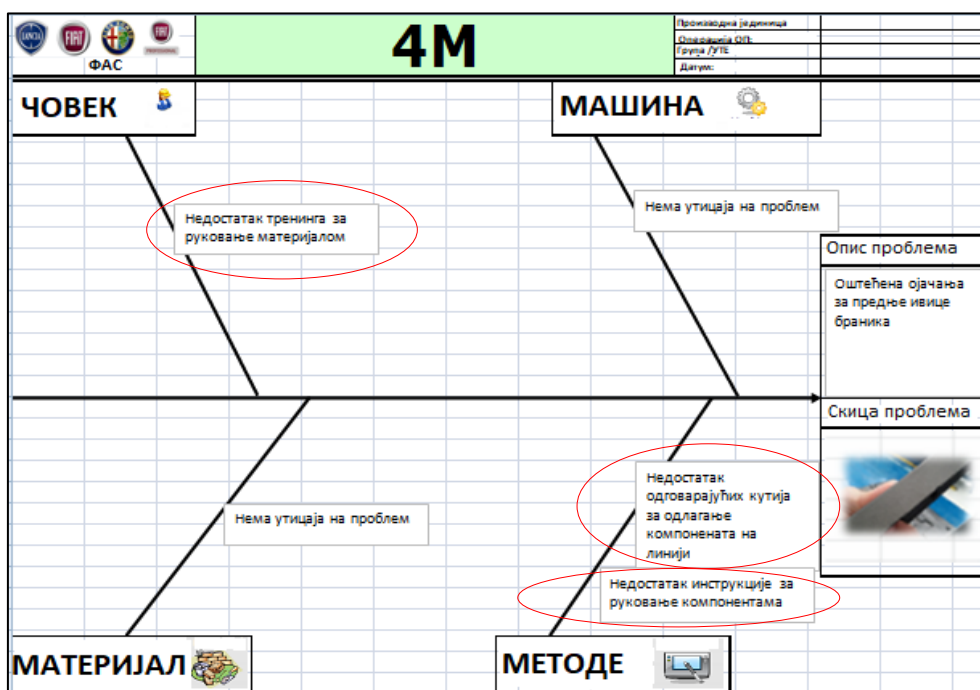
Слика 27 - Ишикава алат

⁹ Милић, Ж., Симов, Д., Радовић, Д. (2012). Теротехнолошке активности у аутомобилској индустрији засноване на концепту производње светске класе. Младеновац, Србија: Међународна научна конференција МЕНАЏМЕНТ 2012

Ишикава алат нам показује који од могућих фактора је узрок проблема, и онда идемо у детаљнију и дубљу анализу која ће да нам покаже који је прави и почетни узрочник проблема. То постижемо са Пет Зашто алатом (5xWhy) који се ради за сваки нађени узрок проблема у ишикава алату. Оно што је урађено у пројекту огреботина на компонентама је то да је за сваку компоненту посебно урађена процена проблема Ишикава алатом, па је за сваки пронађен узрок у Ишикава алату урађена Пет пута Зашто метода.

4.3.1. Ишикава алат и пет зашто анализа за ојачања ивица браника:

Да би анализа узрока проблема била што боље дефинисана, и да би смо деловали на проблем у најбољем могућем смеру, прво смо применили ишикава методу где постоје четири могућа узрочника проблема Човек, Метода, Материјал и Машина. За сваки од четири узрочника је додавано зашто би неки од узрочника могао да буде прави узрок проблема, тако смо за анализу компоненте ојачања ивица браника добили да је човек један од узрока проблема зато што оператер који је, у време настанка проблема, радио није био довољно обучен за то како да рукује компонентама, а други узрок је метода услед недостатка одговарајућих кутија где ће се ојачања одлагати на линији производње, такође и недостатак инструкције за руковање са компонентама на линији монтаже. За сваки од ових узрока је потребно да се примени пет зашто алат, где ће се одговарати на питања зашто се тај проблем десио. С обзиром да имамо три узрока по ишикава методи (слика 28), имаћемо три пет зашто алата (слике 29, 30 и 31):



Слика 28 – Ишикава алат за проблем оштећених ојачања

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Производна јединица:	
							Операција ОП:	
							Група / УТЕ:	
							Датум:	
5 зашто		ПРОБЛЕМ:		№	ГРУПА	ТИМ:	ЛИДЕР:	
ДАТУМ:	ВРЕМЕПОЧ: ВРЕМЕРЕАЛ:	КЛАСИФИКАЦИЈА:	ПРОБЛЕМ ОПИС:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:				ДРУГО РЕШЕЊЕ:
ОПИС ПРОБЛЕМА:		№ 1 ЗАШТО	№ 2 ЗАШТО	№ 3 ЗАШТО	№ 4 ЗАШТО	№ 5 ЗАШТО	ПРИВРЕМЕНЕ	ПРОТИВМЕРЕ ДЕФИНИТИВНЕ
Оштећено ојачање за предње бранике							Тренинг са Тимом Лидером о руковању компонентама на линији монтаже	Инструкција за руковање материјалом, Стандардна Оперативна Процедура и тренинг са оператерима на линији монтаже
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:								
Недостатак тренинга за руковање материјалом								
ПРОЦЕСИ:								
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)								
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:						
№	ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	№	ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	РЕЗУЛТАТИ:		

Слика 29 – Пет зашто алат за недостатак тренинга за руковање материјалом код ојачања

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Производна јединица:	
							Операција ОП:	
							Група / УТЕ:	
							Датум:	
5 зашто		ПРОБЛЕМ:		№	ГРУПА	ТИМ:	ЛИДЕР:	
ДАТУМ:	ВРЕМЕПОЧ: ВРЕМЕРЕАЛ:	КЛАСИФИКАЦИЈА:	ПРОБЛЕМ ОПИС:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:				ДРУГО РЕШЕЊЕ:
ОПИС ПРОБЛЕМА:		№ 1 ЗАШТО	№ 2 ЗАШТО	№ 3 ЗАШТО	№ 4 ЗАШТО	№ 5 ЗАШТО	ПРИВРЕМЕНЕ	ПРОТИВМЕРЕ ДЕФИНИТИВНЕ
Оштећено ојачање за предње бранике							Употреба кутија које се тренутно користе на линији монтаже за пренос ојачања	Наручене нове кутије за линију које ће бити заштићене и обложене канупра
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:								
Недостатак одговарајућих кутија за одлагање компоненти на линији монтаже								
ПРОЦЕСИ:								
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)								
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:						
№	ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	№	ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	РЕЗУЛТАТИ:		

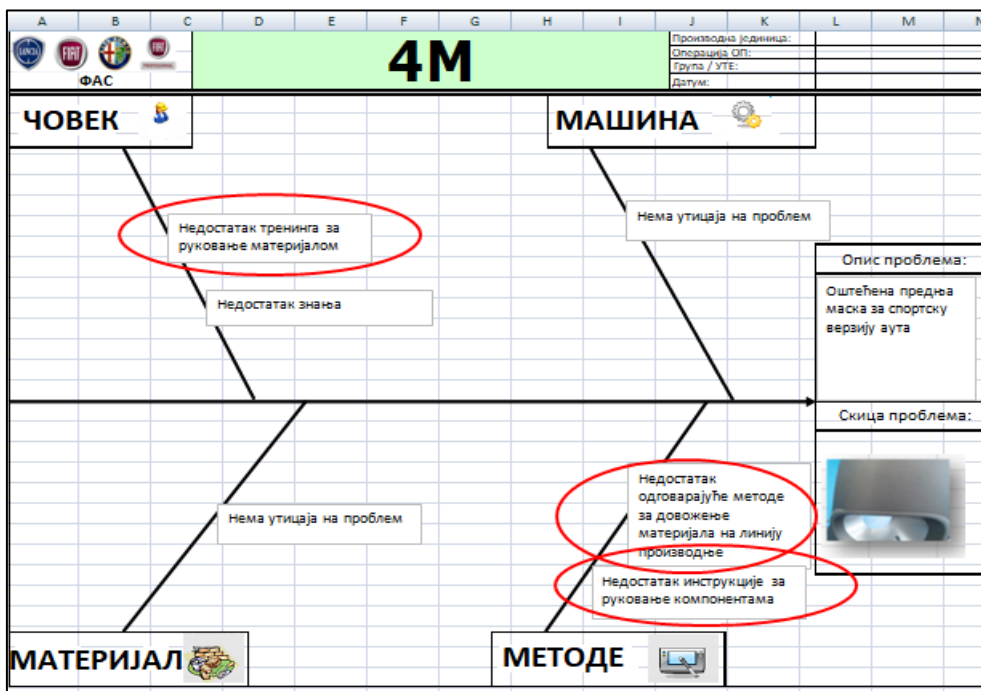
Слика 30 – Пет зашто алат за недостатак одговарајућих кутија за одлагање компоненти на линији монтаже за ојачања

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Производна јединица:	
							Операција ОП:	
							Група / УТЕ:	
							Датум:	
5 ЗАШТО		ПРОБЛЕМ:				ГРУПА:		ТИМ:
ЛИДЕР:								
ДАТУМ:		ВРЕМЕ ПОЧЕ:		ВРЕМЕ РЕАЛ:		КЛАСИФИКАЦИЈА:		ПРОБЛЕМ:
								ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:
								РЕЗУЛТАТ:
ОПИС ПРОБЛЕМА:		1. ЗАШТО	2. ЗАШТО	3. ЗАШТО	4. ЗАШТО	5. ЗАШТО	ПРОТИВМЕРЕ	
Оштећено ојачање за предње бранике							ПРИВРЕМЕНЕ	ДЕФИНИТИВНЕ
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:							Тренинг са тим лидером за руковање материјалом на линији монтаже	Јасна инструкција за руковање компонентама на линији монтаже
ПРОЦЕСИ:								
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)								
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:						
ИНТЕРВЕНЦИЈА		ДАТУМ		ИНТЕРВЕНЦИЈА		ДАТУМ		РЕЗУЛТАТИ:

Слика 31 – Пет зашто за недостатак инструкције за руковање компонентама на линији

4.3.2. Ишикава алат и пет зашто анализа за предњу маску спортске верзије аута:

Као и у претходном случају код ојачања, и за пример предње маске за спортску верзију аута је урађена 4М анализа, за сваки од четири узрочника су додавани узроци који би дали одговор на питање зашто би неки од узрочника могао да буде прави узрок проблема, тако смо за анализу компоненте предња маска за спортску верзију аута добили да је човек један од узрока проблема зато што оператер који је, у време настанка проблема, радио није био довољно обучен за то како да рукује компонентама, други узрок је неадекватна метода на линији монтаже за паковање и храњење линије монтаже том компонентом (предњом маском за спортску верзију аута), и трећи узрок је такође и у овом случају недостатак инструкције за руковање компонентама на линији монтаже. За сваки од ових узрока је потребно да се примени пет зашто алат, где ће се одговорати на питања зашто се тај проблем десио. С обзиром да имамо три узрока по ишикава методи (слика 32), имаћемо три пет зашто алата (слике 33,34 и 35)):



Слика 32 – Ишикава алат за проблем предње маске за спортску верзију ауто

		5WHYS										Proizvodna jedinica:																																																																																																																									
												Operacija OP:																																																																																																																									
												Grupa/ UTE:																																																																																																																									
												Datum:																																																																																																																									
S ZAŠTO		PROBLEM		N°		GRUPA:		TIM:		LIDER:																																																																																																																											
DATUM: VREMENOC: VREMENAL:		KLASIFIKACIJA: PROBLEM: DETALJE:		POTENCIJALNI BENEFIT: BENEFIT:																																																																																																																																	
OPIS PROBLEMA		N°	1. ZAŠTO	N°	2. ZAŠTO	N°	3. ZAŠTO	N°	4. ZAŠTO	N°	5. ZAŠTO	PROTIVMERE PRIVREMENE DEFINITIVE																																																																																																																									
Oštećena prednja maska za sportsku verziju automobila			Nedostatak instrukcija za rukovanje komponentama		Nema dovoljno pokazivaca na liniji montaže		Nedostatak materijala za popravu					Trening sa tim liderom za rukovanje materijalom na liniji montaže	Javna instrukcija za rukovanje komponentama na liniji montaže																																																																																																																								
EFEKTI PROBLEMA Nedostatak instrukcija za rukovanje komponentama																																																																																																																																					
PROCESI: Linija montaže i kitting zona (zona za pakovanje komponenti)																																																																																																																																					
PRIVREMENE MERE												DEFINITIVE MERE																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>INTERVENCIJA</th> <th>DATUM</th> <th>OK</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>												N°	INTERVENCIJA	DATUM	OK	NO																																																			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>INTERVENCIJA</th> <th>DATUM</th> <th>OK</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>												N°	INTERVENCIJA	DATUM	OK	NO																																																		
N°	INTERVENCIJA	DATUM	OK	NO																																																																																																																																	
N°	INTERVENCIJA	DATUM	OK	NO																																																																																																																																	
												REZULTATI:																																																																																																																									

Слика 33 – Пет зашто за недостатак инструкции за руковање компонента на линији

MAGNETI MARELLI		5WHYS										Proizvodna jedinica:	
5 ZAŠTO		PROBLEM		№		GRUPA		TIM		LIDER			
DATUM:		KLASIFIKACIJA		POTENCIJALNI BENEFIT									
OPIS PROBLEMA		№ 1. ZAŠTO		№ 2. ZAŠTO		№ 3. ZAŠTO		№ 4. ZAŠTO		№ 5. ZAŠTO			
EFEKTI PROBLEMA		PRIVREMENE		DEFINITIVNE									
PROCES:													
Оштећена предња маска за спортску верзију аутомобила		Тренинг није обављен са опремом		Не постоје радне инструкције за руковање материјалом на радном месту		Стандарди за руковање материјалом нису постављени							
Недостатак тренинга за руковање материјалом на линији монтаже		Тренинг са тим лидером за руковање материјалом на линији монтаже		Јасна инструкција за руковање компонента на линији монтаже, СОП (Стандардне Оперативне Процедуре) и тренинг са оператерима									
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)													
PRIVREMENE MERE		DEFINITIVNE MERE								REZULTATI			
№	INTERVENCIA	DATUM	№	INTERVENCIA	DATUM								

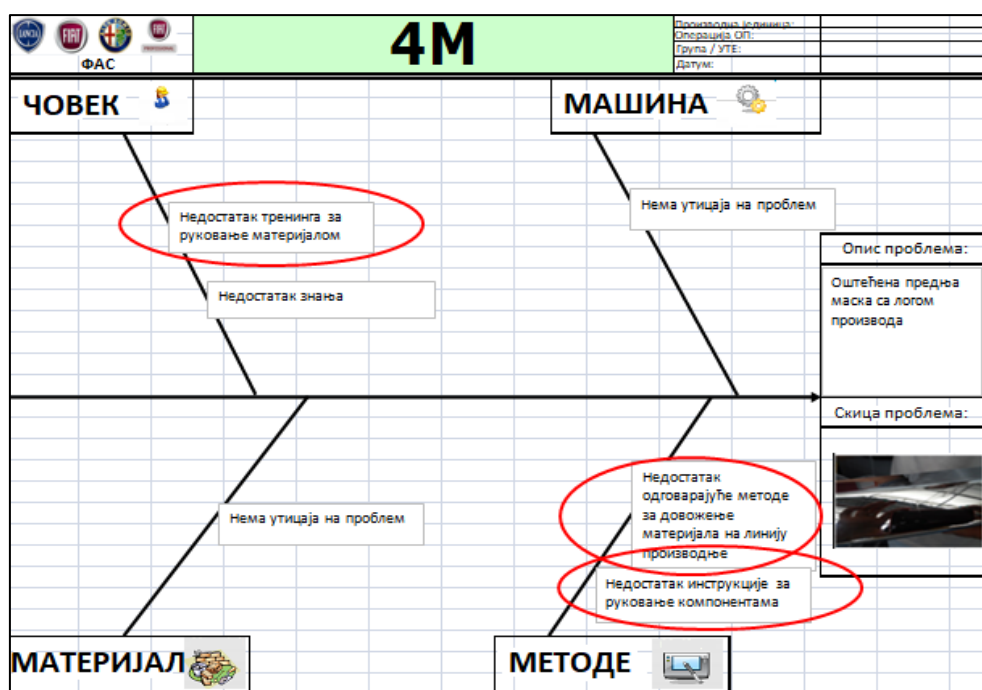
Слика 34 – Пет зашто алат за недостатак тренинга за руковање материјалом

MAGNETI MARELLI		5WHYS										Proizvodna jedinica:	
5 ZAŠTO		PROBLEM		№		GRUPA		TIM		LIDER			
DATUM:		KLASIFIKACIJA		POTENCIJALNI BENEFIT									
OPIS PROBLEMA		№ 1. ZAŠTO		№ 2. ZAŠTO		№ 3. ZAŠTO		№ 4. ZAŠTO		№ 5. ZAŠTO			
EFEKTI PROBLEMA		PRIVREMENE		DEFINITIVNE									
PROCES:													
Оштећена предња маска за спортску верзију аутомобила		Одговарајући метод за руковање линије монтаже овом компонентом не постоји		Материјал за линију монтаже не постоји		Ресурси за линију монтаже нису доступни							
Недостатак одговарајуће методе за руковање линије монтаже компонента		Користење резова са заштитном црном гумом која ће да спречи гребање компоненти		Нова конструкција која ће да обезбеди гравитационе линије маском и да се маске не гребу и оштећују									
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)													
PRIVREMENE MERE		DEFINITIVNE MERE								REZULTATI			
№	INTERVENCIA	DATUM	№	INTERVENCIA	DATUM								

Слика 35 – Пет зашто алат за недостатак одговарајуће конструкције за предњу маску

4.3.3. Ишикава алат и пет зашто анализа за предњу маску са логом производа:

Као и у претходним случајевима, и за пример предње маске са логом производа је урађена 4М анализа, за сваки од четири узрочника су додавани узроци који би дали одговор на питање зашто би неки од узрочника могао да буде прави узрок проблема, тако смо за анализу компоненте предња маска са логом производа добили да је човек један од узрока проблема зато што оператер који је, у време настанка проблема, радио није био довољно обучен за то како да рукује компонентама, други узрок је неадекватна метода на линији монтаже за паковање и храњење линије монтаже том компонентом (предњом маском са логом производа), и трећи узрок је такође и у овом случају недостатак инструкције за руковање са компонентама на линији монтаже. За сваки од ових узрока је примењен пет зашто алат, где ће се одговарати на питања зашто се тај проблем десио. С обзиром да имамо три узрока по ишикава методи (слика 36), имаћемо три пет зашто алата (слике 37,38 и 39)):



Слика 36 – Ишикава алат за проблем предње маске са логом производа

[illegible]

Слика 37 – Пет зашто за недостатак инструкции за руковање компонентама на линији

[illegible]

Слика 38 – Пет зашто алат за недостатак тренинга за руковање материјалом

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Производи јединица:	
							Операција ОП:	
							Група / УТЕ:	
							Датум:	
5 ЗАШТО		ПРОБЛЕМ:		ГРУПА:		ТИМ:		ЛИДЕР:
ДАТУМ:	ВРЕМЕТОН:	ВРЕМЕРЕАЛ:	Класификација:	Ресурси:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:			
ОПИС ПРОБЛЕМА:		1 ЗАШТО	2 ЗАШТО	3 ЗАШТО	4 ЗАШТО	5 ЗАШТО	ПРОТИВМЕРЕ	
Оштећена предња маска са логом		Инструкција није креирана	Начин довођења компоненти на линију монтаже може још	Недостатак стандарда за позиције компонента унутар кући			ПРИВРЕМЕНЕ	ДЕФИНИТИВНЕ
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:							Тренинг са тим лидером за руковање материјалом на линији монтаже	Јасна инструкција за руковање компонента на линији монтаже
ПРОЦЕСИ:								
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)								
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:		РЕЗУЛТАТИ:				
ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	О	О	ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	О	О	

Слика 39 – Пет зашто алат за недостатак инструкције за руковање материјалом

4.3.4. Ишикава алат и пет зашто анализа за предњу маску за спортску верзију аута:

Као и у претходним случајевима, и за пример предње маске за спортску верзију аута је урађена 4М анализа, за сваки од четири узрочника су додавани узроци који би дали одговор на питање зашто би неки од узрочника могао да буде прави узрок проблема, тако смо за анализу компоненте предња маска за спортску верзију аута добили такође да је човек један од узрока проблема зато што оператер који је, у време настанка проблема, радио није био довољно обучен за то како да рукује компонентама, други узрок је неадекватна метода на линији монтаже за паковање и храњење линије монтаже том компонентом (предњом маском за спортску верзију аута), и трећи узрок је такође и у овом случају недостатак инструкције за руковање са компонентама на линији монтаже. За сваки од ових узрока је примењен пет зашто алат, где ће се одговарати на питања зашто се тај проблем десио. С обзиром да имамо три узрока по ишикава методи (слика 40), имаћемо три пет зашто алата (слике 41,42 и 43)):

4M

ЧОВЕК (Icons: ISO 9001, FIM, HACCP, ФАС)

МАШИНА (Icon: Gear)

МАТЕРИЈАЛ (Icon: Food)

МЕТОДЕ (Icon: Laptop)

ОШТЕЋЕНА КОМПОНЕНТА

Опис проблема:
Оштећен предњи полу-спойлер за спортску верзију предњег браника

Скица проблема:

Причина 1 (ЧОВЕК): Недостатак тренинга за руковање материјалом

Причина 2 (ЧОВЕК): Недостатак знања

Причина 3 (МАШИНА): Нема утицаја на проблем

Причина 4 (МАТЕРИЈАЛ): Нема утицаја на проблем

Причина 5 (МЕТОДЕ): Недостатак одговарајуће методе за довођење материјала на линију произвођаче

Причина 6 (МЕТОДЕ): Недостатак инструкције за руковање компонентама

Слика 40 – Ишикава метода за предњу маску за спортску верзију аута

[illegible]

Слика 41 – Пет зашто алат за недостатак тренинга за руковање материјалом

		5 ЗАШТО					Производна јединица:		
							Операција ОП:		
							Група / УПЕ:		
							Датум:		
5 ЗАШТО	ПРОБЛЕМ:		ГРУПА:	ТИМ:	ЛИДЕР:				
ДАТУМ:	ВРЕМЕНО: ВРЕМЕРАД:	КЛАСИФИКАЦИЈА:	ПРОБЛЕМ: ВЕЛИЧ:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:			ОПШЕ РЕШЕЊЕ:		
ОПИС ПРОБЛЕМА:	1. ЗАШТО	2. ЗАШТО	3. ЗАШТО	4. ЗАШТО	5. ЗАШТО	ПРОТИВМЕРЕ			
Оштећена предња маска за спортску верзију аута	Инструкција није креирана	Начин довођења компоненти на линију монтаже можда јасан	Недостатак стандарда за позиције компонента унутар мутри			ПРИВРЕМЕНЕ	ДЕФИНИТИВНЕ		
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:									
Недостатак инструкције за руковање компонентама									
ПРЕДЛОЗИ:									
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)						Тренинг са тим лидером за руковање материјалом на линији монтаже	Јасна инструкција за руковање компонентама на линији монтаже		
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:		РЕЗУЛТАТИ:					
ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	О	О						

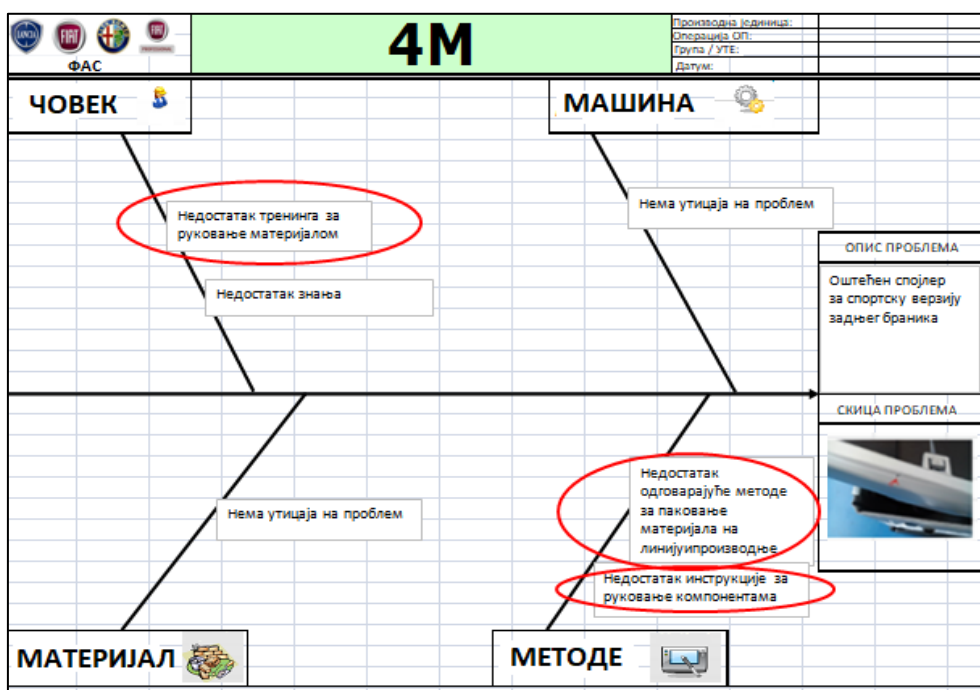
Слика 42 – Пет зашто алат за недостатак инструкције за руковање компонентама

		5 ЗАШТО					Производна јединица:		
							Операција ОП:		
							Група / УПЕ:		
							Датум:		
5 ЗАШТО	ПРОБЛЕМ:		ГРУПА:	ТИМ:	ЛИДЕР:				
ДАТУМ:	ВРЕМЕНО: ВРЕМЕРАД:	КЛАСИФИКАЦИЈА:	ПРОБЛЕМ: ВЕЛИЧ:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:			ОПШЕ РЕШЕЊЕ:		
ОПИС ПРОБЛЕМА:	1. ЗАШТО	2. ЗАШТО	3. ЗАШТО	4. ЗАШТО	5. ЗАШТО	ПРОТИВМЕРЕ			
Оштећена предња маска за спортску верзију аута	Одговарајућа метода за храњење линије монтаже овом компонентом постоји али није одговарајућа	Лано оштети и приликом транспорта на линију монтаже	Руковање материјалом није адекватно			ПРИВРЕМЕНЕ	ДЕФИНИТИВНЕ		
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:									
Недостатак одговарајуће методе за храњење линије монтаже компонентама									
ПРЕДЛОЗИ:									
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)						Компоненте стоје на радној станици у оригиналном паковању на поду и креирана је полица за храњење линије овом компонентом	Креирана је нова полица за линију монтаже заједно са предњом маском за спортску верзију аута		
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:		РЕЗУЛТАТИ:					
ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	О	О						

Слика 43 – Пет зашто алат за недостатак одговарајуће методе

4.3.5. Ишикава алат и пет зашто анализа за задњи спојлер за спортску верзију задњег браника:

Као и у претходним случајевима, и за пример спојлера за задњи браник спортске верзије аута је урађена 4М анализа, за сваки од четири узрочника су додавани узроци који би дали одговор на питање зашто би неки од узрочника могао да буде прави узрок проблема, тако смо за анализу компоненте спојлера за задњи спортске верзије аута добили такође да је човек један од узрока проблема зато што оператер који је, у време настанка проблема, радио није био довољно обучен за то како да рукује компонентама, други узрок је неадекватна метода на линији монтаже за паковање и храњење линије монтаже том компонентом, и трећи узрок је такође и у овом случају недостатак инструкције за руковање са компонентама на линији монтаже. За сваки од ових узрока је примењен пет зашто алат, где ће се одговарати на питања зашто се тај проблем десио. С обзиром да имамо три узрока по ишикава методи (слика 44), имаћемо три пет зашто алата (слике 45,46 и 47)):



Слика 44 – Ишикава алат за спојлер за спортску верзију задњег браника

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Производна јединица:	
5 ЗАШТО		ПРОБЛЕМ:		ГРУПА:	ТИМ:	ЛИДЕР:		
ДАТУМ:	ВРЕМЕСЛО:	ВРЕМЕРЕАЛ:	КЛАСИФИКАЦИЈА:	ПЕРИОД:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:			
ОПИС ПРОБЛЕМА:		1. ЗАШТО	2. ЗАШТО	3. ЗАШТО	4. ЗАШТО	5. ЗАШТО	ПРОТИВМЕРЕ	
Оштећен спојлер за спортску верзију задњег браника		Тренинг није обављен са оператерима	Не постоји радна инструкција СОП за руковање материјалом на радном месту	Стандард за руковање материјалом није постављен			ПРОТИВМЕРЕ Тренинг са тим лидером за руковање материјалом на линији монтаже Јасна инструкција за руковање компонентама на линији монтаже, СОП (Стандардна Процедура) и тренинг са оператерима	
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:								
ПРОЦЕСИ:								
Недостатак тренинга за руковање материјалом на линији монтаже								
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)								
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		РЕЗУЛТАТИ:						
ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	О	О	О	О	О	О	

Слика 45 – Пет зашто алат за недостатак тренинга на линији монтаже

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Производна јединица:	
5 ЗАШТО		ПРОБЛЕМ:		ГРУПА:	ТИМ:	ЛИДЕР:		
ДАТУМ:	ВРЕМЕСЛО:	ВРЕМЕРЕАЛ:	КЛАСИФИКАЦИЈА:	ПЕРИОД:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:			
ОПИС ПРОБЛЕМА:		1. ЗАШТО	2. ЗАШТО	3. ЗАШТО	4. ЗАШТО	5. ЗАШТО	ПРОТИВМЕРЕ	
Оштећен спојлер за спортску верзију задњег браника		Одговарајућа метода за хрпање линије монтаже овом компонентом постоји али није одговарајућа	Лак оштећи приликом паковања компонента у машини и тренинг на линији монтаже	Неадекватан стандард за паковање компонента			ПРОТИВМЕРЕ Компоненте стоје на радној станици у оригиналном паковању на поду и креирана је полица за хрпање линије овом компонентом Креирана је нова метода за паковање спојлера у плаве џакове	
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:								
ПРОЦЕСИ:								
Недостатак одговарајуће методе за хрпање линије монтаже компонентама								
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)								
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		РЕЗУЛТАТИ:						
ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	О	О	О	О	О	О	

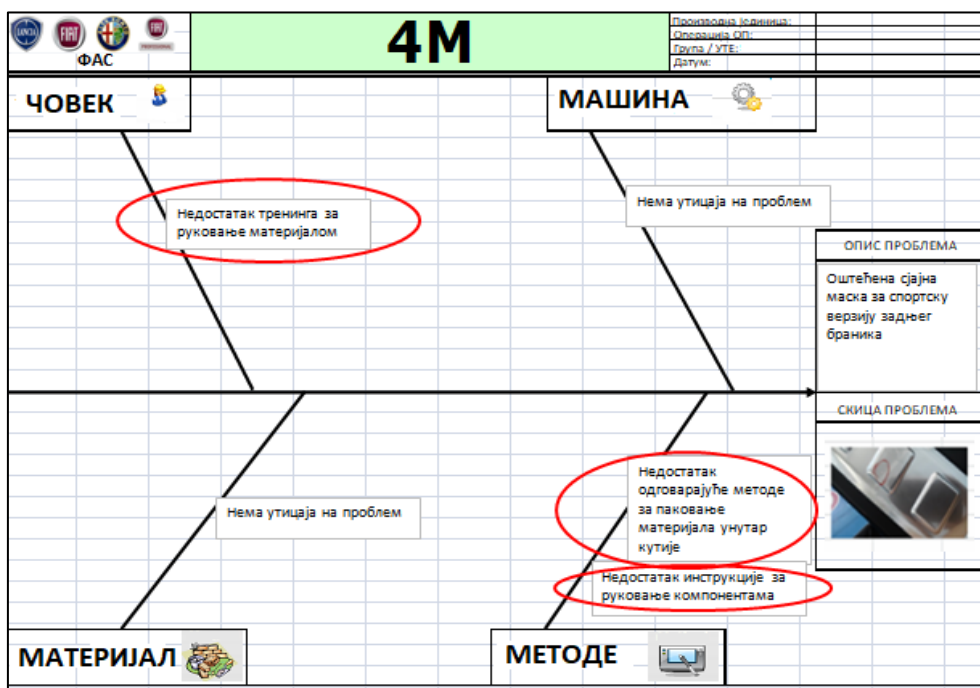
Слика 46 – Пет зашто алат за недостатак одговарајуће методе

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Проколдна јединица:	
							Операција ОП:	
							Група / УПЕ:	
							Датум:	
5 ЗАШТО		ПРОБЛЕМ:				ГРУПА:		ТИМ:
ЛИДЕР:								
ДАТУМ:	ВРЕМЕСОН ВРЕМЕРЕАЛ:	КЛАСИФИКАЦИЈА:	ПРЕДЛОЖЕНО РЕШЕЊЕ:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:				ДАТУМ РЕШЕЊА:
ОПИС ПРОБЛЕМА:		1 ЗАШТО	2 ЗАШТО	3 ЗАШТО	4 ЗАШТО	5 ЗАШТО	ПРОТИВМЕРЕ	
							ПРИВРЕМЕНЕ	ДЕФИНИТИВНЕ
Оштећен спојлер за спортску верзију задњег браника		Инструкција није креирана	Начин довољна компоненти на линију монтаже може јасан	Недостатак стандарда за позиције компонента унутар кући			Тренинг са тим лидером за руковање материјалом на линији монтаже	Јасна инструкција за руковање компонента на линији монтаже
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:								
Недостатак инструкције за руковање компонента								
РЕШЕЊЕ:								
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)								
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:						
ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	РЕЗУЛТАТИ:				

Слика 47 – Пет зашто алат за недостатак инструкције

4.3.6. Ишикава алат и пет зашто анализа за сјајну маску за спортску верзију задњег браника:

Иста процедура као и у претходним случајевима је урађена и за пример сјајне маске за спортску верзију задњег браника. Урађена је 4М анализа сваки од четири узрочника су додавани узроци који би дали одговор на питање зашто би неки од узрочника могао да буде прави узрок проблема, тако је за анализу компоненте добијено такође да је човек један од узрока проблема зато што оператер који је, у време настанка проблема, радио није био довољно обучен за то како да рукује компонентама, други узрок је неадекватна метода на линији монтаже за паковање и храњење линије монтаже том компонентом, и трећи узрок је такође и у овом случају недостатак инструкције за руковање са компонентама на линији монтаже. За сваки од ових узрока је примењен пет зашто алат, где ће се одговарати на питања зашто се тај проблем десио. И такође и у овом случају имамо три узрока по ишикава методи (слика 48), и имаћемо три пет зашто алата (слике 49,50 и 51)):



Слика 48 – Ишикава алат за сјајну маску за спортску верзију алата

MAGNETI MARELLI		5 ЗАШТО					Производна јединица:		
							Операција ОП:		
							Група / УТЕ:		
							Датум:		
5 ЗАШТО		ПРОБЛЕМ:		ГРУПА:		ТИМ:		ЛИДЕР:	
ДАТУМ:	ВРЕМЕНОС:	ВРЕМЕРАД:	Класификација:	Жељено решење:	ПОТЕНЦИЈАЛНИ БЕНЕФИТ:				Датум:
ОПИС ПРОБЛЕМА:		1 ЗАШТО	2 ЗАШТО	3 ЗАШТО	4 ЗАШТО	5 ЗАШТО	ПРИВРЕМЕНЕ	ПРОТИВМЕРЕ	ДЕФИНИТИВНЕ
Оштећена сјајна маска за спортску верзију задњег браника		Тренинг није обављен са оператерима	Не постоји радна инструкција СОП за руковање материјалом на радном месту	Стандард за руковање материјалом није постављен			Тренинг са тим лидером за руковање материјалом на линији монтаже	Јасна инструкција за руковање компонентама на линији монтаже, СОП (Стандардна Оперативна Процедура) и тренинг са оператерима	
ЕФЕКТИ ПРОБЛЕМА:									
Недостатак тренинга за руковање материјалом на линији монтаже									
ПРОЦЕСИ:									
Линија монтаже и китинг зона (зона за паковање компоненти)									
ПРИВРЕМЕНЕ МЕРЕ:		ДЕФИНИТИВНЕ МЕРЕ:							
ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	ИНТЕРВЕНЦИЈА	ДАТУМ	РЕЗУЛТАТИ:					

Слика 49 – Пет зашто алат за недостатак тренинга

[illegible]

Слика 50 – Пет зашто метода за недостатак одговарајуће методе за паковање

[illegible]

Слика 51 – Пет зашто алат за недостатак инструкције за паковање

4.4. Мере и акције за решавање проблема огреботина на компонентама:

Након детаљне анализе, користећи ишикава алат и пет зашто алат, која нам увек да издашне резултате, када се установи где су главни узроци проблема које треба нападати у смислу решавања истих, прелазимо на мере и акције за све пронађене узроке који директно или индиректно утичу на проблем. У овом случају је коришћена листа отворених тачака где је потребно уписати и датум када је предвиђено да се нека од мера и акција затвори . Особа која прати пројекат и која креира ову табелу је у обавези да испоштује и да прати рокове који се налазе у овој табели, и да води рачуна да, иако се рокови не испоштују, да се тачно зна зашто рокови нису испоштовани.

За сваку од компонената за које смо показали да се највише оштећују на линији монтаже је одређена мера и акција која ће кроз даљи рад показати да ли има ефекта и утицаја на решење проблема. Тако је за неке од компонената креирана потпуно нова метода за достављање компоненте на линију монтаже, за неке су креиране и нове полице за одлагање компонената, и што је најважније, сви оператери морају да буду обучени за употребу и коришћење нових полица и употребу нове методологије одлагања компоненти. Листа отворених тачака мора активно да се прати до потпуног затварања тачака, јер само кад су све тачке затворене може ефективно да се прати побољшање и ефективност одређених мера и акција (слика 52 - Листа отворених тачака мера и акција за решавање проблема огреботина на компонентама):

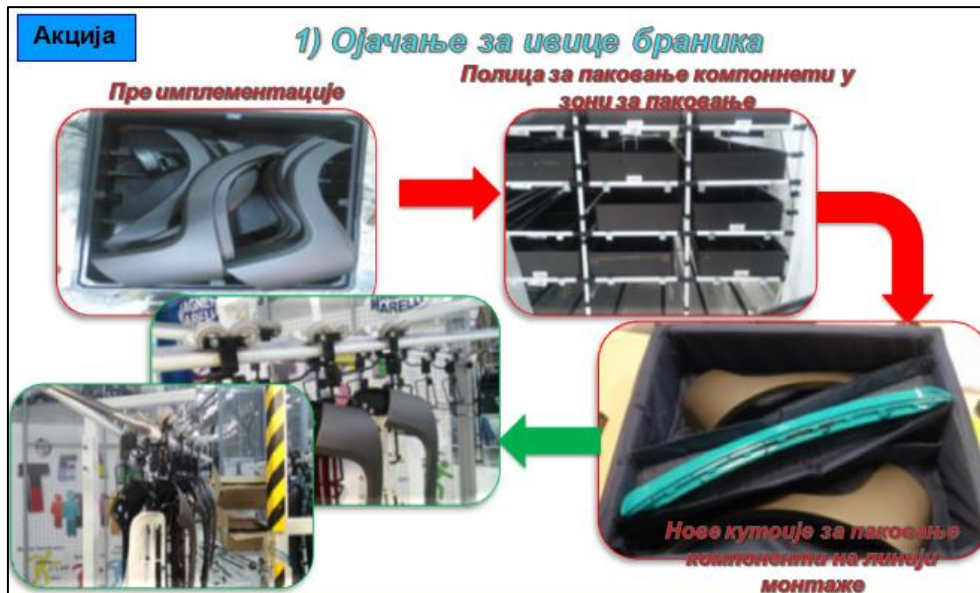
		LOP (List of Open Points)											
Project :		Линија монтаже- Спроботине на компонентама										Завршена делатност	
Issuer:		Николић Уљана										Активности којима у току	
Updated:		21.2.2014.										Активности без решења	
Nº	Тема	Активност	Одговоран	Почетни датум	Завршени датум (предвиђање)	Завршени датум (изјава)	25%	50%	75%	100%			
1	Ојачања на изицама браника (леви и десни, црни и сиви)	1. Креирање нове полице за ојачања на изицама и решетке на линији монтаже	Нешиф/Михајлов и/и/Андрин/Ђокивић	8.10.2015.	30.10.2015.	15.11.2015.							
2	Предња маска за спортску верзију аута	1. Креирање нове EBYPRO* полице за предње маске на линији монтаже за предњи браник	Нешиф/Михајлов и/и/Андрин/Ђокивић	12.10.2015.	27.10.2015.	27.11.2015.							
3	Предња маска са логом производа	1. Доручавање маске са логом у оригиналним кутијама на линију 2. Оператор отклони фолију са компоненте пре него што стави компоненту на полицу 3. Припремити инструкцију за руковање компонентама 4. Тренинг са оператерима у зони за паковање компоненти	Одељење Логистике	16.10.2015.	30.10.2015.	27.11.2015.							
4	Предњи полу-спојлер за спортску верзију предњег браника	1. Креирање нове полице за одлагање предњег полу-спојлера, Европска и Америчка верзија компоненте и маске са логом ће ићи заједно на ову полицу	Одељење Одговарања	23.10.2015.	5.11.2015.	15.11.2015.							
5	Спојлер за спортску верзију задњег браника	1. Паковати спојлер из оригиналне кутије у плави џак 2. Инструкција за руковање компонентама (исправна позиција и количине унутар џака)	Одељење Логистике	28.10.2015.	2.11.2015.	15.11.2015.							
6	Ојачање маске за спортску верзију задњег браника	1. Поновити тренинг са оператерима у зони за исправно паковање компоненти 2. Инструкција за руковање да буд јасно изложене у зони за паковање како оператери не би заборављали како требају да пакују	Одељење Логистике	28.10.2015.	2.11.2015.	15.11.2015.							

Слика 52 – Листа отворених тачака мера и акција за решавање проблема огреботина на компонентама

Листа отворених тачака мора да садржи тему проблема, активност или акцију у смислу шта ће се урадити да се проблем реши, ко је одговоран за решење и имплементацију акције, као и датум почетка, датум завршетка акције у смислу предвиђања (до када би требало да се заврши), и када је заправо акција имплементирана. Зеленом бојом у наставку је обележен статус акције у процентима, уколико је акција извршена до педесет посто онда бисмо ставили жуту боју за акција је у току, уколико је акција завршена онда бисмо ставили

сто посто и зелену боју за готову активност, и евентуално, уколико још није покренуто решавање проблема, онда би било обележено црвеном бојом за активност без решења. У овом конкретном примеру све акције су завршене зеленом бојом.

На сликама испод (слике 53, 54, 55, 56, 57 и 58) показујемо конкретне примере решења проблема који су наведени у листи отворених тачака:



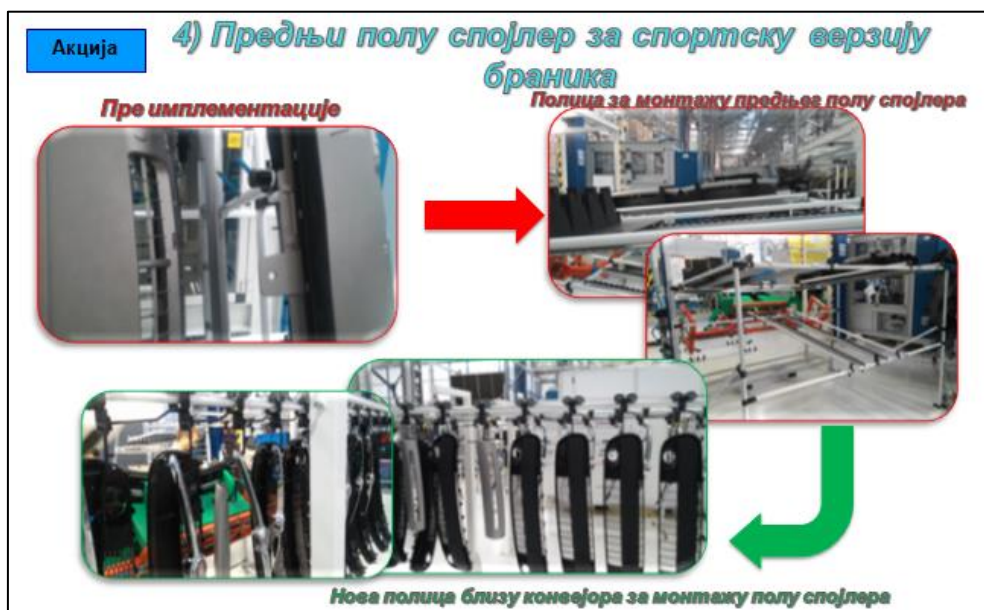
Слика 53 – Нове кутије за паковање ојачања за ивице предњег браника (тачка 1 у листи отворених тачака)



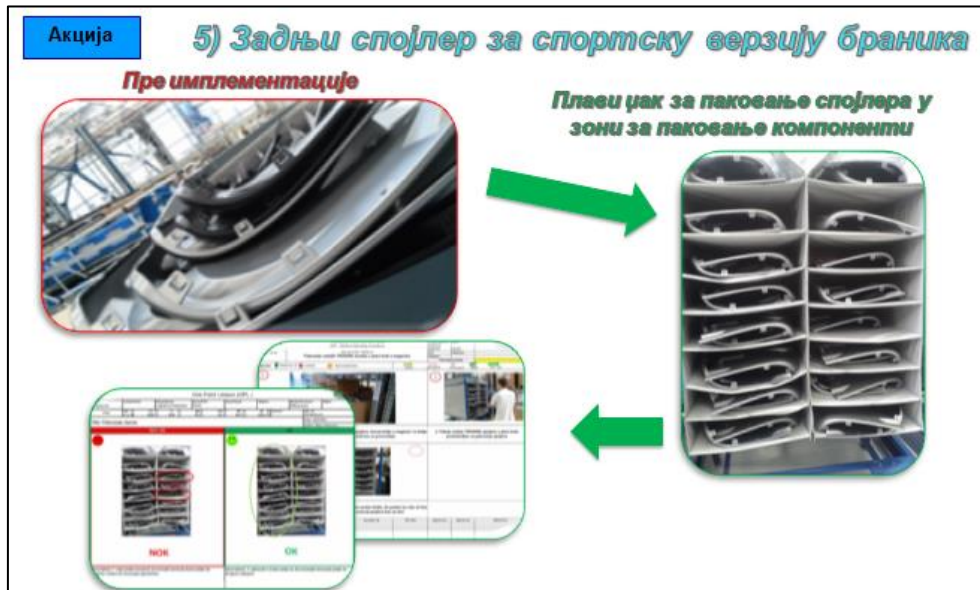
Слика 54 – Нова полица за одлагање предњих маски на линији монтаже



Слика 55 – Нова метода паковања маске са логом на линију монтаже и нова полица за одлагање



Слика 56 – Нове полице за одлагање предњег полу спојлера



Слика 57 – Нова метода за паковање спојлера унутар џакова



Слика 58 – Нове кутије за задњу линију монтаже и нова метода постављања компоненти унутар кутија

4.5. Резултати праћења имплементираних мера и акција:

Сврха праћења дефеката након имплементираних мера и акција је та да је неопходно пратити развој проблема и након имплементираних мера и акција јер је јако важно увидети да ли је имплементирана мера имала ефекта на дати проблем¹⁰.

¹⁰ Мајсторовић, В. (2012). Управљање квалитетом производа I – Пета наставна јединица. Београд: Машински факултет Београд

Дефекти у овом случају су праћени кроз табелу шкарта на дневном нивоу која се прати у процесу производње, и неопходно је пратити развој истог проблема бар још месец дана након имплементираних мера и акција. У случају огреботина на компонентама за сваку компоненту посебно смо урадили анализу и добили резултате (слика 59 - Резултати имплементираних мера и акција након месец дана):



Слика 59 – Резултати имплементираних мера и акција након месец дана

На слици број 59 се може видети да је свака од имплементираних мера и акција ефективно утицала на даљи развој проблема и да се проценат оштећених делова значајно смањио и свео на нулу. Израчунат је и добит компаније у овом случају у односу на коштање компоненти и добили однос од 16, 76.

4.6. Стандардизација проблема:

Стандардизација проблема подразумева да ће се имплементирани мере и акције, уколико покажу ефекта на постојеће проблеме, проширити и на остале компоненте које се оштећују у једном процесу, па је одлучено да се стандардизација прошири са првобитних 77,32% шкарта у процесу производње на осталих 22,68%.

5. Закључак:

Примена квалитета у процесу једне производње има широку примену и велики спектар алата који могу да се користе за препознавање и решавање проблема у процесу. Алати које контрола квалитета нуди су јако приступачни, толико да може да се разуме и примени од стране високог менаџмента до оператера у производњи. Постоје фирме које још увек не користе ове алате и не примењују исте у свом процесу, те фирме су углавном фирме старијег датума оснивања. Свакако за новије компаније коришћење ових алата може донети уштеде у процесу као и један добар и квалитетан ВЦМ или ЛИН приступ. Свака производња треба да почне са применом и имплементацијом ових алата јер ће тако бити олакшана свакодневница у производњи било које врсте.

У примеру огреботине на компонентама у процесу производње показали смо како примена алата из Lean структуре може тачно да покаже који је тачан узрок проблема и кроз праћења и разне мере и акције даје адекватно решење проблема. Уштеда може да буде јако значајна, у зависности од проблема, што свакој компанији иде у корист јер тај новац могу да преносе на друге пројекте и развој.

Контрола квалитета у концепту светске класе производње је показала да употреба алата које нуди може да изведе на прави пут за решавање проблема и да заправо реши проблем.

Циљ рада на решењу проблема огреботине на компонентама, употреба главних алата WCM-а, имплементације мера и акција су дале позитивне резултате на утицај нашег проблема, где се проблем који смо имали у једном процесу производње, свео на позитивну нулу. То значи да је наш пројекат успешан.

Ограничења у примени и употреби контроле квалитета у концепту светске класе производње је тај што ће неки нађени узроци бити погрешни, и онда примена тих алата враћа тим који ради на решењу проблема на апсолутан почетак, где се захтева да се исти алати овај пут примене са више разумевања и дубљом анализом проблема, па чак има способност враћања тима на почетак докле год се право решење проблема не нађе. Али на крају свакако помаже у решењу проблема.

Правци даљег рада су ти да се из стратификације проблема исти алати примене, и открију узроци проблема и нађу решења проблема док се процес производње и дефекти унутар те производње не сведу на позитивну нулу. Позитивна нула је само лаички тако названа јер се верује да савршен процес не постоји, али свакако се проблеми унутар производње могу свести на минимални број проблема.

6. Литература:

1. Арсовски, С. (2013). Интегрисани системи менаџмента. Крагујевац: Факултет инжењерских наука.
2. Арсовски, С., Ђокић, И. (2011). Квалитет и производња светске класе. Крагујевац: Факултет Инжењерских наука.
<http://www.cqm.rs/2011/FQ2011/pdf/38/51.pdf>
3. Арсовски, С., Лазић, М. (2008). Водич за инжењере квалитета. Крагујевац: Факултет инжењерских наука
4. Schoenberg, R. (1987). World class manufacturing casebook. England: Free press
5. Hall, J. (2005). The WCM Manual. CHN WichitaSkid Steer, 13-40.
https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/699a26fdccb3bfaab7649d721698fc002_how-to-apply_WCM.pdf
6. Миладиновић, В. (2000). Развоји и принципи теорије и праксе обезбеђења квалитета и управљања квалитетом
7. Стојиљковић, В., Вељковић, Б. (1997). ТКМ модели изврности. Ниш: Машински факултет Ниш
8. Вулановић, В. (1996). Систем квалитета – Основе. Нови Сад: Истраживачки и технолошки центар
9. Милић, Ж., Симов, Д., Радовић, Д. (2012). Теротехнолошке активности у аутомобилској индустрији засноване на концепту производње светске класе. Младеновац, Србија: Међународна научна конференција МЕНАЏМЕНТ 2012
10. Мајсторовић, В. (2012). Управљање квалитетом производа I – Пета наставна јединица. Београд: Машински факултет Београд