

**Факултет инжењерских наука**

**Универзитета у Крагујевцу**



**Назив студијског програма: Инжењерски менаџмент**

**Ниво студија: Мастер академске студије**

**Предмет: Инжењерска економија**

**Број индекса: 2015/633**

**Марија Д. Јовановић**

**Анализа и контрола трошкова у аутомобилској  
индустрији применом *World Class Manufacturing-a***

**мастер рад**

**Комисија за преглед и одбрану:**

1. Доц. Др Снежана Нестић - ментор
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Датум  
одбране: \_\_\_\_\_

Оцена: \_\_\_\_\_

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да проучи трошкове, јер су трошкови категорија која утиче на резултат пословања предузећа. Објашњењем и анализом трошкова указује на битност разумевања процеса производње и свих пословних функција предузећа. Кандидат треба да објасни концепт *World Class Manufacturing*, који анализира трошкове и из њих издваја губитке, а крајњи циљ је да применом методологије елиминише све губитке у предузећу. Анализу трошкова у *World Class Manufacturing*-у кандидат треба да прикаже на предузећу из аутомобилске индустрије, као гране у којој је овај концепт почео да се развија и у којој је дао највеће резултате.

Препоручена литература:

- [1] Арсовски С., Менаџмент економиком квалитета, Машински факултет, Крагујевац, 2002.
- [2] Дубоњић Р., Милановић Д., Инжењерска економија, Факултет за индустријски менаџмент, Крушевац, 2005
- [3] Sullivan W., Wicks E., Luxhoj J., Engineering Economy, Pearson – Prentice Hall, 2006.

Крагујевац, датум

ментор:

Име, презиме и звање ментора

Доц. Др Снежана Нестић

Резиме рада:

Анализа трошкова је методологија која има за циљ да покаже значај доброг приступа и обраде података. Распоређивање трошка адекватном методом омогућава стратегију ка ефикасности и побољшању, уз приказ главних недостатака. Основни циљ *World Class Manufacturing* концепта је елиминисање отпада и губитака кроз строге примене низа метода и стандарда, да би се то постигло у овом раду је објашњена анализа трошкова.

Кључне речи:

Анализа трошкова, *World Class Manufacturing*, матрица, концепт, губитак, *WCM* параметар, екстерна анализа трошкова

Садржај:

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Увод.....                                                                       | 4         |
| <b>1. Трошкови.....</b>                                                         | <b>5</b>  |
| 1.1. Финансије, буџет и анализа трошкова.....                                   | 5         |
| 1.2. Појам трошак.....                                                          | 5         |
| 1.3. Врсте трошкова.....                                                        | 6         |
| 1.4. Трошак као конкурентна варијабла.....                                      | 10        |
| <b>2. Анализа трошкова у концепту World Class Manufacturing .....</b>           | <b>11</b> |
| 2.1. World Class Manufacturing .....                                            | 11        |
| 2.2. Анализа трошкова- компас осталим активностима.....                         | 14        |
| 2.3. Губитак и трошак.....                                                      | 18        |
| 2.4. Седам корака анализе трошкова .....                                        | 20        |
| 2.4.1. Трошковна анализа- први корак.....                                       | 20        |
| 2.4.2. А матрица- други корак.....                                              | 22        |
| 2.4.3. Б матрица –трећи корак.....                                              | 24        |
| 2.4.4. Ц матрица - четврти корак.....                                           | 26        |
| 2.4.5. Д матрица – пети корак.....                                              | 27        |
| 2.4.6. Е матрица – шести корак.....                                             | 28        |
| 2.4.7. Ф матрица – седми корак .....                                            | 29        |
| 2.5. Г матрица .....                                                            | 29        |
| 2.6. Петогодишња анализа трошкова.....                                          | 30        |
| 2.7. Екстерне анализе трошкова.....                                             | 31        |
| <b>3. Примена анализе трошкова и WCM-a у аутомобилској индустрији.....</b>      | <b>33</b> |
| 3.1. Седам корака анализе трошкова у фирми Magneti Marelli .....                | 33        |
| 3.2. Анализе за будуће периоде – Г матрица и петогодишња анализа трошкова ..... | 43        |
| Закључак .....                                                                  | 50        |
| Литература .....                                                                | 51        |

## Увод

Пословање сваког предузећа има за циљ остварење добити и доброг резултата. Пословни резултат зависи од трошкова који се јављају током пословања предузећа. Трошкови представљају новчано изражена трошења средстава и рада, вредносни израз утрошака. Циљ сваке компаније је да умањи трошкове и оствари уштеде.

Овај рад се бави проучавањем свих трошкова који се јављају у предузећу. Проучавањем трошкова се идентификују губици. Уклањање прекомерног трошења и расипања се појављује као секундарни циљ пословања, на тај начин се смањује трошак и индиректно се утиче на пословни резултат. На почетку рада објашњено је шта су трошкови и како се деле и израчунавају.

Концепт *World Class Manufacturing* се базира на доброј анализи трошкова, која идентификује највеће губитке на којима се треба радити како би се постигле уштеде. Анализа трошкова се појављује као је један од стубова *World Class Manufacturing-a*. *World Class Manufacturing* концепт има за циљ да елиминише отпад и губитак кроз строге примене низ метода и стандарда. Зато је други део рада посвећен управо *World Class Manufacturing* концепту. Избор добрих пројеката прави адекватну стратегију за смањење трошкова.

Предузеће *Magneti Marelli* је пример примене *World Class Manufacturing* концепта у аутоиндустрији. У трећем делу је приказана анализа трошкова овог предузећа кроз примену седам корака овог концепта.

## **1. Трошкови**

### **1.1. Финансије, буџет и анализа трошкова**

Финансије представљају кључ сваког пословања. Циљ сваког пословања је добар финансијски резултат. Да би се пословни пројекти и планови реализовали неопходно је сагледати релевантне финансијске показатеље и спознати критеријуме финансијске писмености. Главни показатељи и критеријуми су: способности о читању финансијских извештаја, састављању финансијског плана, способност да се пројектују токови готовине, способност да се анализира рентабилност уложеног капитала, способност да се врши рачуна анализа ликвидности, солвентности, ефикасности, рентабилности и профитабилности, способност да се изврши анализа тока рентабилности, способност да се анализира нето обртни ток капитала, да се препозна финансијска криза и да се правилно употребе информациони системи.

Финансијска стратегија је управљачки инструмент којим се интегришу финансијски ресурси предузећа и обезбеђују њихово ангажовање на начин којим се развој предузећа усмерава према постављеним циљевима.

Финансијска стратегија је финансијски изражен план акција за реализацију циљева предузећа и обезбеђује њихово ангажовање на начин којим се развој предузећа усмерава према постављеним циљевима. Кључни делови тог плана су пројектовани ток готовине, интересна стопа рентабилности, нето вредност средстава и тржишни услови кредитирања фирме [1].

Финансијска прогноза је процена будућих финансијских резултата за компаније. Користећи историјске интерне рачуноводствене податке и продаје, поред спољне трговине и економских показатеља, финансијска прогноза је најбоља претпоставка економиста о томе шта ће се десити у компанији, у финансијском смислу у датом временском периоду-који је обично годину дана.

Свакако, најтежи аспект припрема финансијских прогноза је предвиђање прихода. Будући трошкови се могу утврдити коришћењем историјских рачуноводствених података, варијабилни трошкови су функција продаје [2].

За разлику од финансијског плана или буџета, финансијска прогноза не мора да се користи као плански документ. Спољни аналитичари могу да користе финансијску прогнозу за процену успеха компаније у наредној години [1].

### **1.2. Појам трошак**

Трошкови представљају новчано изражена трошења средстава и рада. Трошкови се добијају када се утрошци помноже са ценама елемената радног процеса. Тако трошак представља вредносни израз утрошака. Из овога закључујемо да су трошкови вредносно изражени утрошци елемената процеса производње или пружања услуга, а који су настали или узроковани пословном активношћу предузећа.

Уз појам трошка често су везани и други појмови. Ти појмови су блиски појму трошкова, али нису индентични. Утрошак је природни израз утрошених елемената производње (нпр. сати рада радника, сати коришћења производне опреме, kWh електричне енергије, и сл.). Издаци представљају смањење новчаних средстава у благајни или на рачуну у банци. Издаци могу, али и не морају, бити економски повезани са трошковима. Расходи су трошкови садржани у продајним или производним услугама, тј. набавна вредност продате робе и материјала, ти издаци су везани за финансирање производње. Губици се јављају током производног процеса. Губитак такође представља и негативни пословни резултат [3].

### 1.3. Врсте трошкова

Постоји више категорија поделе трошкова: према факторима производње, месту настанка, везано за носиоце трошка, према начину преношења на носиоце и зависно од обима производње.

Основне или природне групе (врсте) трошкова су [3]:

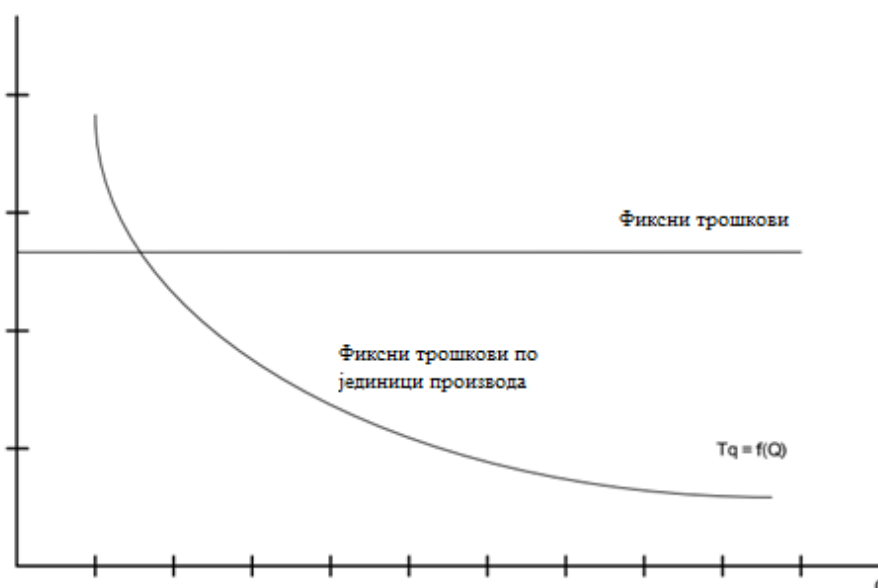
- трошкови материјала-ценовни израз утрошака материјала (основног, помоћног, режијског) . У трошкови материјала спада вредност утрошеног материјала, набављене енергије, утрошеног горива и мазива, ситног инвентара, амбалаже, као и вредност других врста материјала
- трошкови средстава за рад (амортизација)- део вредности средстава за рад који се урачунава у цену коштања и утврђује се на основу претпостављеног века употребе или броја производа у чијој производњи учествује (трошкови текућег и инвестиционог одржавања и трошкови ситног инвентара и алата). У трошкове сталних средстава спада амортизација односно вредносни израз утрошка сталних средстава.
- трошкови радне снаге- надокнаде за извршени рад, накнаде за одсуствовање са посла, порези и доприноси за социјално и здравствено осигурање радника
- калкулативни доприноси друштвеној заједници представљају трошкове камата на кредите за стална средства, камате на кредите за обртна средства, чланарине коморама и другим стручним удружењима и сл.
- у трошкове услуга спадају издаци за поправке које су обавиле друге организације и лица, издаци за транспортне услуге, трошкови платног промета, путни трошкови, поштански, телеграфски и телефонски трошкови, трошкови осигурања, издаци за рекламу и пропаганду и сл.

Подела трошкова – зависно од обима производње:

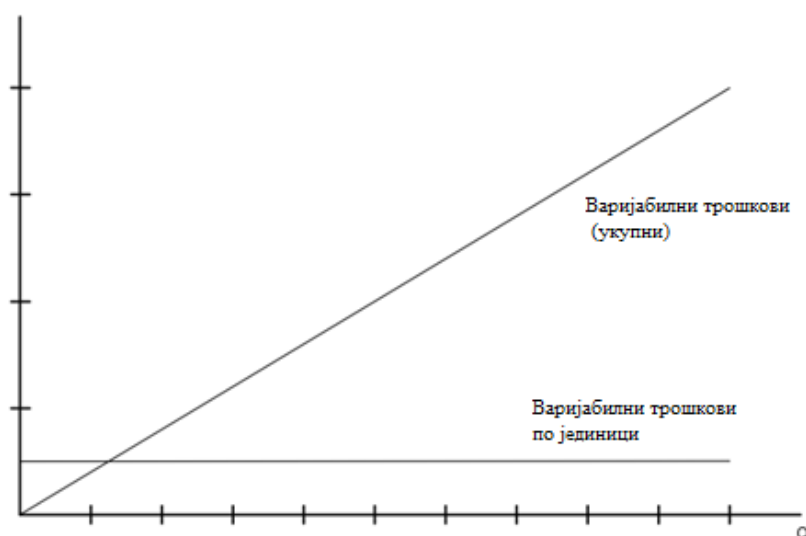
- фиксни трошкови- Фиксни трошкови (или стални) су они трошкови који се не мењају са променом обима производње. Постоје чак и онда када се уопште не производи (амортизација, трошкови одржавања, трошкови осигурања, најамнине, загарантоване плате радника и сл.). Фиксни трошкови не реагују на осцилације степена коришћења капацитета. Деле се на: апсолутно фиксне и релативно фиксне. Висина укупних фиксних трошкова предузећа је при постојећем, непроширеном капацитету стална и од обима производње независна. Поред фиксних трошкова који су условљени капацитетом и који постоје и онда када предузеће не производи (то су: временска амортизација

основних средстава, трошкови осигурања, камате, трошкови одржавања, разне закупнине, итд.), појављују се и фиксни трошкови који су условљени непосредно производњом, као што су: лични доходи радника који управљају машинама и другим производним уређајима, лични доходи инжењера, знатан део трошкова погонске и управне режија, контроле итд. Укупни фиксни трошкови – не мењају се са променом обима производње. Просечни фиксни трошкови (просечни фиксни трошкови = укупни фиксни трошкови/количина производа) – опадају са повећањем обима производње. Пад просечних фиксних трошкова, због повећања обима производње, назива се дегресија фиксних трошкова по јединици (Слика 1.) [3].

- **варијабилни трошкови-** Варијабилни трошкови (или променљиви) су они трошкови који се мењају при свакој промени обима производње. Обухватају трошкове сировине, енергије, радне снаге, транспорта и сл. (Слика 2) Гранични (или маргинални) трошак је додатни трошак производње 1 јединице производа више. Они представљају промену у укупним трошковима. Могу бити врло ниски (авионска карта у празном авиону – трошкови су само цена obroka и пића). Могу бити и врло високи (прекорачење капацитета у производњи електричне енергије). Емпиријска истраживања показала су да за већину производних делатности, пољопривреди и малопродаји криве граничних трошкова имају облик слова У (U), тј. гранични трошкови у почетку опадају до тачке минимума, а затим почињу да расту. Просечни укупни трошкови добијају се поделом укупних трошкова са укупним бројем произведених јединица. Просечни укупни трошкови такође се деле на просечне фиксне трошкове и просечне варијабилне трошкове. Просечни фиксни трошкови добијају се поделом фиксних трошкова са количином производње. Просечни варијабилни трошкови добијају се поделом варијабилних трошкова са производњом [3].



Слика 1. Фиксни трошкови [3]



Слика 2. Варијабилни трошак [3]

Подела трошкова према местима настанка [3]:

- трошкови израде-настају на местима израде и називају се и производни трошкови (трошкови основног материјала, помоћног материјала, погонске енергије, радне снаге на пословима израде, на помоћним пословима у производњи, трошкови средстава за рад код функционалне амортизације) и
- режијски трошкови- остали трошкови (руководећа места у производњи, сва извршна и руководећа места изван производње).

Подела трошкова према везаности за носиоце [3]:

- појединачни трошкови - настају у вези са изработом одређеног производа или пружања услуге (трошкови основног материјала и радне снаге на пословима израде) и
- заједнички трошкови – настају заједничким трошењем фактора производње и они су заједнички за све производе који су произведени у одређеном периоду и на одређеном месту.

Подела трошкова према начину преношења на носиоце [4]:

- директни трошкови – могу се директно или непосредно пренети на носиоце (трошкови основног, помоћног материјала, радне снаге на пословима израде). Директни материјал је сваки материјал коришћен за израду готовог производа. Готов производ из једне фирме може бити директан материјал другим предузећима,
- индиректни трошкови - не могу се директно везати за носиоце, већ посредно према одређеном критеријуму распоређивања. (општи или режијски трошкови) се не могу непосредно разграничавати на поједине производе и услуге при њиховом настајању. То су заједнички трошкови једног места, погона, фазе или су заједнички за цело предузеће. Они се за

носиоце везују посредно путем одабраних кључева алокације (нпр. часови израде), па се стога зову индиректни трошкови. Пример: трошкови осталог материјала, горива и енергије, амортизација, тр.одржавања, тр.осигурања...

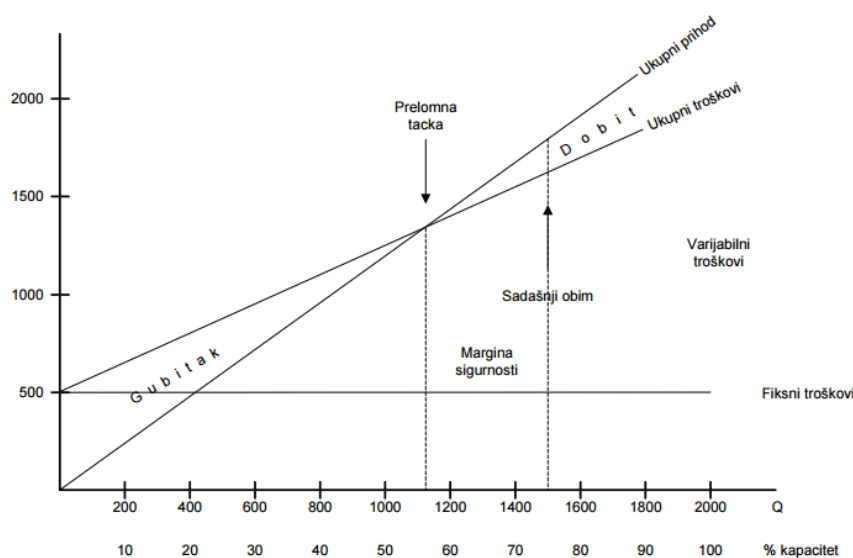
Остале врсте трошкова [3]:

- додатни трошкови – промена укупних трошкова, због промене плана активности,
- неотклоњиви трошкови – трошкови који су настали као резултат претходних пословних одлука (не утичу на одлуке),
- опортунитетни трошкови – жртвована корист због неприхватања следеће најбоље алтернативе истог ризика и
- рачуноводствени и економски трошкови.

Укупни трошак (Total cost TC) је најнижи укупни новчани издатак потребан за производњу одређеног обима производње. Укупан трошак расте са порастом количине производње.

$$TC = FC + VC$$

[3]



Слика 3. преломна тачка [3]

Укупни трошкови се расчлањују на фиксне (*Fixed cost* - FC) и варијабилне трошкове (*Variable cost* - VC). На слици 3. се види да је преломна тачка место где се укупни трошкови изједначавају са укупним приходима. На графику се може видети да су до преломне тачке трошкови већи од прихода и предузеће послује са губитком. Порастом прихода преко трошкова предузеће остварује добит [3].

## **1.4. Трошак као конкурентна варијабла**

Конкурентан сценарио води предузећа да користе оптималне ресурсе, што значи мерити, утврди и провери трошкове на структуриран начин. Због тога трошкови постају конкурентне варијабле на које треба бити фокусиран и које су предмет проучавања и анализе.

Трошак је цена коју предузеће плаћа за ресурсе који су потребни у процесу производње. Власништво ресурса лежи у целом предузећу. Свака пословна функција доприноси менаџменту трошкова у различитим нивоима: прикупљање података на пример, мерење и анализа трошка, утичу на процес одлучивања и зато морају бити спроведене на доследан начин. Као последица, трошкови не припадају само финансијском одељењу, већ сваком делу и свакој пословној функцији у предузећу. Уколико то није случај, управљање трошковима може бити грубо и некорисно као и дефиниција стратегије [4].

У циљу да се анализа изврши адекватно, трошак мора бити детаљан за сваки производ, процес или зону. Зато кажемо, трошак је конкурентна варијабла. Фокус анализе мора бити оријентисан на оптимизацију уз коришћење сета адекватних стратегија.

Управљање значи свесност шта се дешава и шта следи после доношења одлуке, зато је битно да буду умешане све пословне функције компаније у управљање трошковима, свака зависно од својих компетенција.

За сваку област или процес у предузећу мора се радити посебна анализа профитабилности. Добар укупан резултат не значи да се сви процеси и области могу сматрати задовољавајућим. Овај приступ помаже избегавању неефикасности у неким процесима који су покривени dobrим резултатима других процеса [4].

## 2. Анализа трошкова у концепту *World Class Manufacturing*

### 2.1. *World Class Manufacturing*

Тренутни сценарио у свету, процес индустријске модернизације система, везује се за технолошке иновације и нове технологије производа, процеса и услуга, захтевајући од предузећа да континуирано уносе иновације у своје активности и производне системе. Предузећа имају за циљ повећање оптимизације трошкова. У улози ових нових параметара у индустријској области, многа предузећа из различитих сектора су била приморана да промене своје старе облике производње. Оптимизација конкретним активностима у производним системима омогућава све већу идентификацију губитака у целом ланцу логистике. Идентификација губитака зависи од очију којима се гледа [...] људи побољшају своје очи учењем [5].

*World Class Manufacturing* је скуп концепата, принципа и техника за управљање оперативним процеса компаније. Термин *World Class Manufacturing* (у даљем тексту WCM) ефикасно обухвата суштину основних промена које се дешавају у светској индустрији у 1970-им годинама. Веома је широк скуп елемената који карактеришу производњу: управљање квалитетом, индустријски односи, обуке, помоћно особље, порекло, веза са добављачима и купцима, дизајн производа, организација фабрике, застоји, одржавање, производна линија, рачуноводствени систем, аутоматизација и друго [6].

WCM је заснован на моделима створених активностима јапанске производње након Другог светског рата и резултата добијених од стране јапанског приступа за организацију производње. Основна методологија прилагођава идеје које користе Јапанци у ауто и електронском сектору за остварење значајне конкурентске предности. WCM је први пут представљен као органски приступ од стране *Schonberger-a* [7]. Овај приступ је затим прихватило низ америчких компанија које спроводе јапански приступ производње, прилагођавајући јапански концепт западном контексту. Ова адаптација није чиста имитација. Усвајање јапанских начина производње на западу је помогло да се генерише потреба за стварање континуиране технолошке иновације, стимулисање и генерисање људи у предузећима, са циљем да се управља и ради у текућем конкурентном окружењу [7].

На конкурентном тржишту, потребно је попунити уска грла у производним процесима. Иновације постају критичне у овом процесу. Предузећа могу континуирано побољшавати своје процесе кроз производе и услуге. Иновација се развија кроз низ нових пословних функција које мењају производни метод, стварајући нове начине организације рада и производњу нових производа, стимулишу отварање нових тржишта стварањем нових употреба и потрошње [8]. Концепт технолошких иновација са проширењем производних капацитета (више машина) и повећање нових производа, значи да би предузећа требало да размишљају о трансферу производње производа који су били произведени од стране других произвођача или конкурената. У истој перспективи, иновације ће створити и побољшања производа или процеса, који могу донети повећање пословног резултата и бољу зараду. Иновација је увођење производње коју предузеће није поседовало раније. Иновација се шири индустријским халама, инсталирањем нових машина. Савремене машине омогућавају већу количину

произведених производа, уз повећање продуктивности и оптимизације трошкова [8]. Дакле, технолошке иновације морају бити део активности компаније, и оне укључују не само индустријска истраживања, већ и развој у организацији [9].

Основни и фундаментални принцип WCM-a је да човек кроз цео производни процес размишља и делује ефикасно, и сваки пут, се понаша по устаљеном обрасцу по коме би човек требао да размишља у тим условима и како би људи требали да делују [5].

Основни циљ програма WCM концепта је да елиминисање отпад и губитак кроз строге примене низа метода и стандарда. Циљеви су да се добије резултат од: нула дефеката несреће (без повреда), кварови нула (без застоја), нула отпада (без шкарта), смањење залиха (свести залихе на неопходне), као и правовремене испоруке од добављача и купца (тачност у испорукама). Акције за континуирано побољшање се заснивају на анализи трошкова појединачних стубова (*pillara*). Добром анализом је неопходно идентификовати губитке у фабрици, и акције других производних функција у оквиру организације, које ће бити надлежне за елиминисање извора отпада. Потребно је добро проценити одрживост пројекта, и користи специфичне индикаторе за процену и проверу резултата тих пројеката. WCM концепт има прописане алате и методе, а основне активности дели на 10 техничких пилара који воде активности за побољшање и унапређење пословања. WCM приступ доводи до ефикасног процеса вредновања трошкова, пројеката и уштеда, као и свих фактора на основу којих свака акција може потенцијално утицати својим мерама. Примена овог система, у свим погонима олакшава групи (нпр. аутомобилској) из свих култура широм света, да учине своје процесе ефикасним и да изврше консолидацију података на језику који је универзално признат у свим погонима и у свим земљама у којима група послује.

Друга битна чињеница је да подстиче запослене да се укључе и преузму одговорност доприносећи побољшању процеса кроз систем сугестија и директних повратних информација. Најбоље идеје генерисане кроз овај процес се такође деле са другим предузећима. WCM обухвата светску организацију и елиминисањем баријера отвара пут за размену идеја, знања и вештина у оквиру више предузећа, па чак и између предузећа [5].

Почетак овог приступа је „Toyota”-ин систем, који је седмоструко унапредио пораст продуктивности јапанских предузећа за последњих 25 година. Ефикасна примена метода и алата се огледа у:

- ангажованости људи (сви морају чврсто да верују у целокупан програм) и
- улагању у њихове способности, као кључне полуге за успех целокупног система.

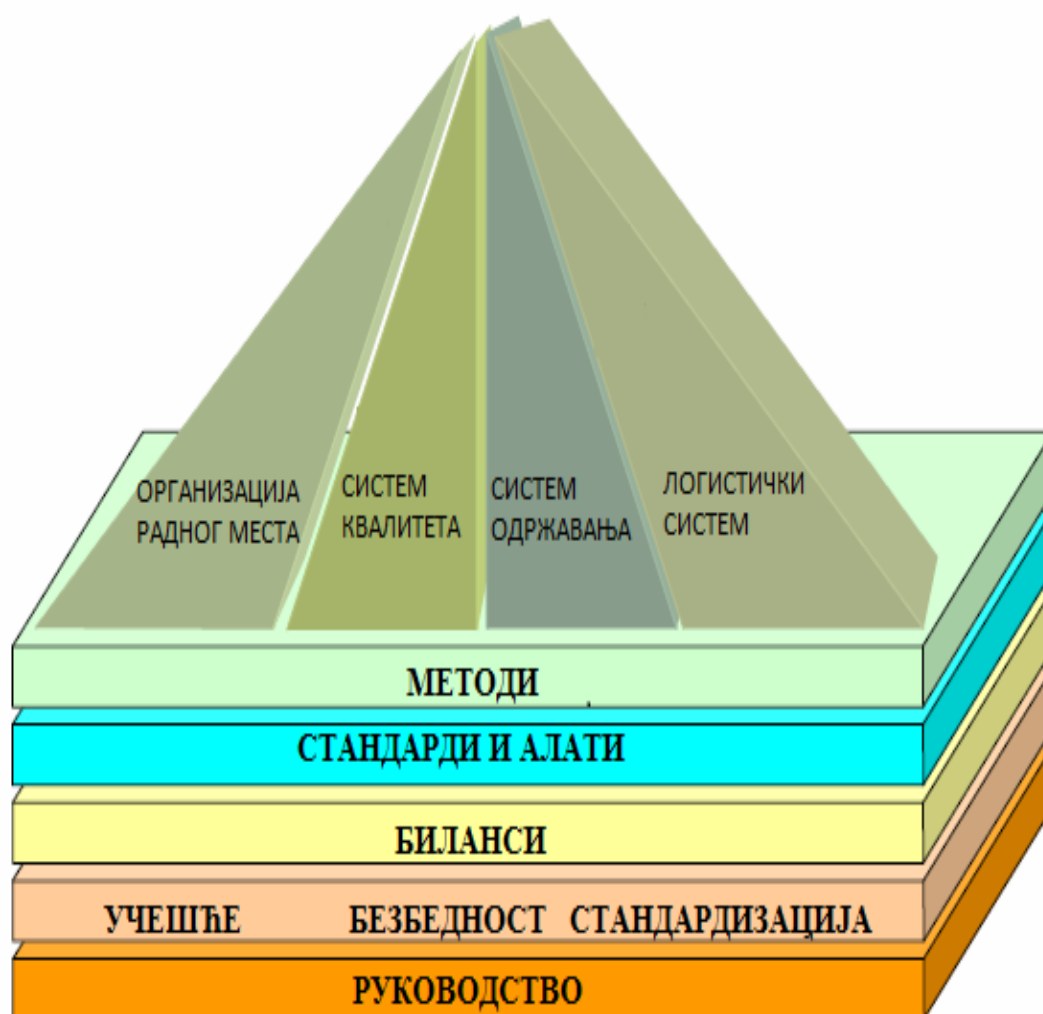
Резултат културолошке промене помаже људима да ствари сагледају са другог аспекта, да размишљају као људи који раде и да раде као људи који размишљају [5]. Намена овог система је да:

- прошири употребу WCM метода и алата,
- подстиче коришћење заједничког језика,
- ојача активности које служе да унапреде конкурентност компаније и
- гарантује сталну употребу методе 'на време' (*just in time*) [5].

WCM је обједињен модел који оптимизује читав производно-логистички процес и потпомаже константно напредовање есенцијалних фактора као што су квалитет, продуктивност, безбедност, испорука. Употреба WCM концепта је подржана *Audit*

системом, и уређена је према циљевима, чије се испуњење мери на основу одговарајућих *Key Performance Indicators – KPI* (кључни индикатори перформанси). Производња се максимизује у сагласности са логистичким планом и дефинишу се циљеви везани за квалитет производа и то помоћу:

- побољшања процеса
- побољшања квалитета производа
- контроле и постепеног смањењења трошкова производа
- флексибилности у сусрету са тржиштем и потражњем купаца
- учествовање и мотивација људи који раде у производним процесима.



Слика 4. Мапа WCM-а [5]

Систем рангирања предузећа се заснива на бодовима који се остварују сваким *Audit*-ом. У *WCM* концепту постоје 10 техничких стубова од који сваки може остварити максимално 5 бодова и 10 менаџерских активности од којих свака може имати максимум 5 бодова. Укупан могући број бодова је 100. Када је оцењено са 50 бодова, предузеће остварује бронзану медаљу, за 60 бодова сребрну, а са 70 бодова је златна медаља, а са 90 бодова предузеће је на нивоу стандарда светске класе, ниво *World Class Manufacturing*.

Подизање стандарда на ниво светске класе је приказано на мапи *WCM-a* (Слика 4). По узору на водеће стручњаке из Европе и Јапана, потребно је дефинисати систем производње који обједињује читаву организацију предузећа, укључујући и систем за квалитет, систем за одржавање, управљање трошковима и логистику са изгледима за даљи развој. Основа овог концепта је да се на систематичан начин фокусира на све врсте отпада и губитака, а да се при том строго користе методе и стандарди којима су сви људи обухваћени.

Да би се достигао ниво произвођача светске класе неопходна је:

- свест о безбедности од фундаменталног значаја,
- глас купца се чује у радионици,
- лидери теже стандардима,
- не прихвата се ниједан облик отпада,
- методи се примењују прецизно и упорно,
- сви недостаци су видљиви,
- ангажованост људи је подстрек за промене.

Употреба овог система производње дозвољава управи да се концентрише на напредовање уместо да се бави свакодневним проблемима [5].

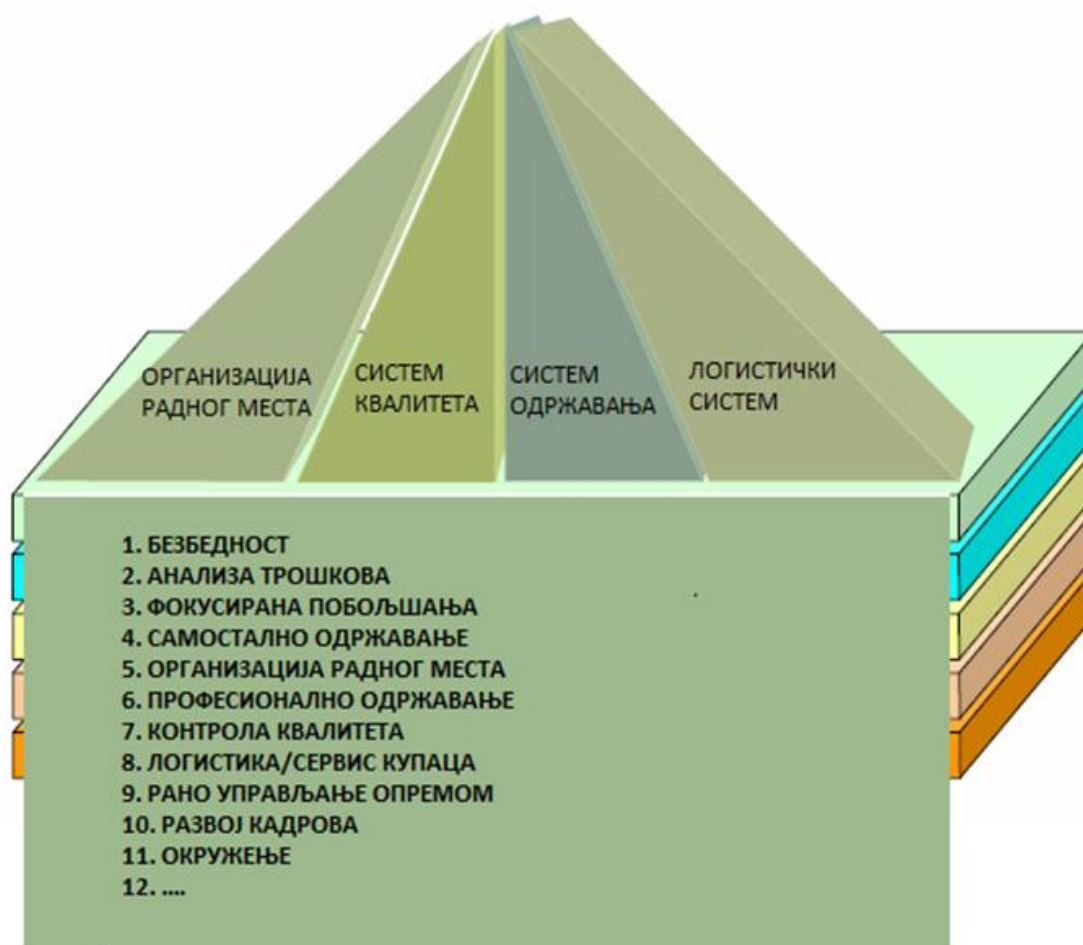
## **2.2. Анализа трошкова- компас осталим активностима**

Анализа трошкова је метода која иновира менаџмент систем и унапређује контролу увођењем јаке везе између индивидуалних области које треба унапредити и као резултат добити побољшања. Када се губици и трошкови адекватно идентификују, резултати се остварују кроз имплементацију *WCM* приступа од стране техничких стубова (Слика 5.). Добијени резултати се мере кроз одговарајуће *KPI*-еве [6]. Сходно томе, анализа трошкова представља поуздано средство за програмско буџетирање. Анализа трошкова омогућава дефинисани програм унапређења који утиче на смањење губитака (све што се може класификовати као отпад или идентификовати на систематичан начин). Такође се осигурава сарадња између јединица за производњу и функције управе и контроле [10].

Анализа трошкова је карактеристичан и попречни начин примене *WCM-a*, који помаже да се промовише методологија на адекватан начин и омогућава екстремна ефикасност у активацији више специфичних метода, које су успешно примењиване у јапанским производним побољшањима [10].

Да би се применио ефикасан план побољшања, анализа трошкова се примењује према главним узроцима губитака са максималном ефикасношћу, примењујући најисправније методе са највећим дејством.

Главна подручја где се јављају губици и које је неопходно покрити дубљом анализом су: велики и главни губици које генерише сама фабрика, губици логистике (интерни и екстерни), губици складиштења, прекомерног поседовања резервних делова, губици који утичу на окружење и губици индиректних активности.



Слика 5. Главни стубови WCM-а [5]

WCM концепт:

- научно и систематски се односи на главне елементе губитака у производно-логистичком систему предузећа,
- квантификује потенцијалне очекиване економске добитке,
- директни ресурси, као и посвећеност менаџера, се усмеравају према активностима са највећим потенцијалом.

Главне активности у WCM концепту:

- локализација губитака (матрица губитак/процес),
- идентификација извора губитака (матрица извора губитака/консеквенци),
- валоризација губитака (матрица извора губитака/трошкова),
- избор метода за елиминацију губитака (матрица губитак/решење) и
- процена очекиваних добитака (матрица трошак/добитак).

Очекивани резултати WCM концепта:

- објективно сазнање о главним узроцима губитака,
- унапређење менаџерских способности према јасном разумевању приоритета и планираном менаџменту активности и добитака и
- побољшање способности планирања свих неопходних способности које су неопходне за примену изабраних метода.

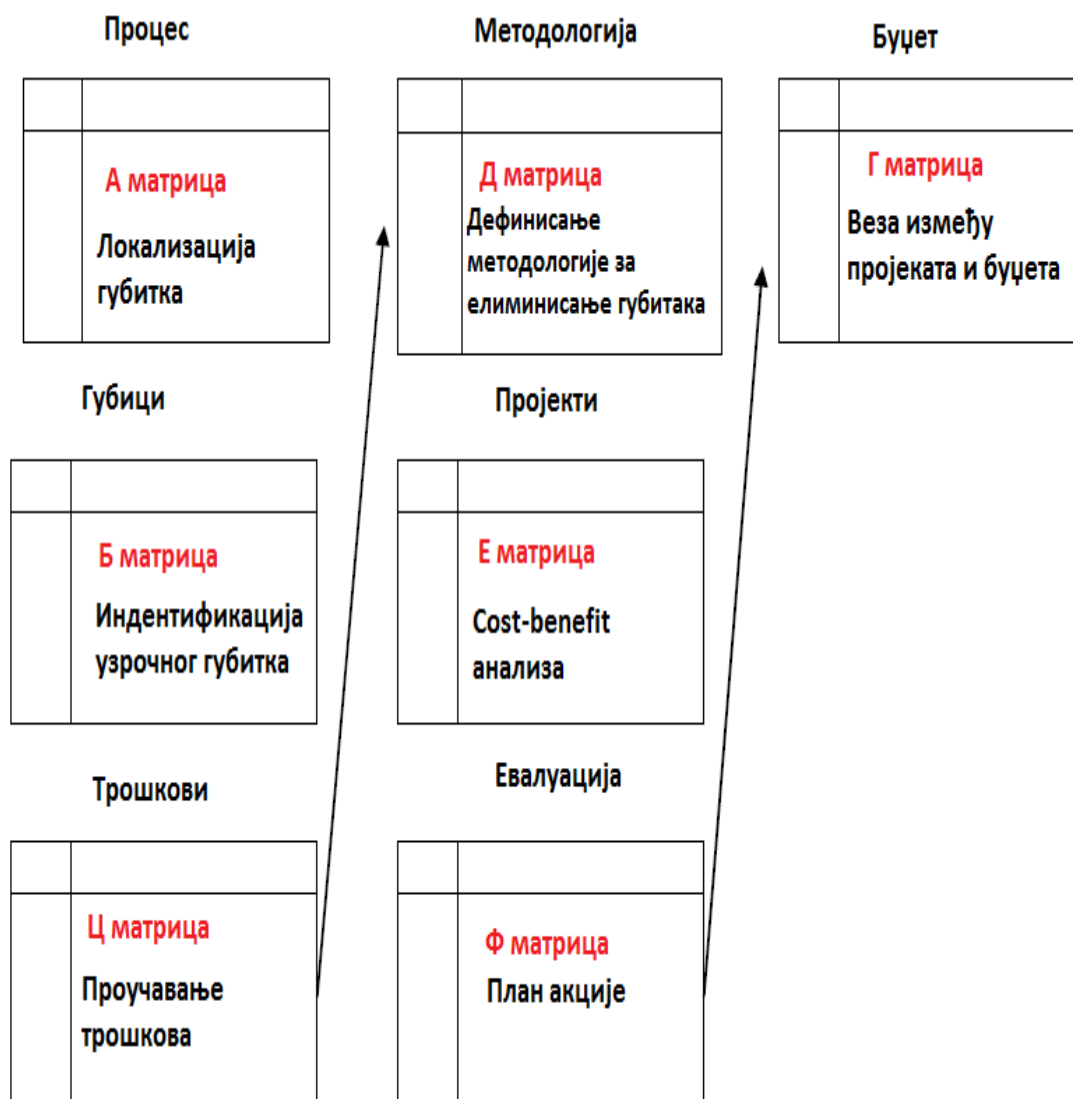
Анализа трошкова је методологија која успоставља научни и системски редукцијски програм. Један од главних фокуса је да постоји директна веза између активности и користи од трошковне редукције. Ниједан систем не може добро радити без детаљне анализе трошкова. Главне активности и резултати су приказани на слици 6. Почетни критеријум за анализу трошкова се огледа у томе да менаџмент и финансијско одељење имају основно разумевање идентификације губитака и трошкова, као и успостављање система за мерење истих. Попуњавање квалитативне А матрице се ради уз помоћ функционалног тима. Уз додатне обрачунае и квантификацију установљених губитака, формира се квантитативна А матрица. Као што даље можемо видети на слици 6., у Б матрици се тражи корелација између узрочних губитака и губитака који су њихов резултат. Ова анализа помаже бољем прикупљању података. У Ц матрици се ови трошкови проучавају и разлажу (стратификују) на што мање производне јединице, процесе или машине. Д матрица дефинише методологије за елиминисање губитака претходно идентификованих у Ц матрици. У Е матрици се приказују пројекти, којима се покривају губици и ради се *cost-benefit* анализа за сваки појединачан пројекат. Ф матрица представља детаљан план акција (пројеката) које се спроводе како би се покрили губици и оствариле уштеде. Г матрица се ради када и буџет приказује везу између пројеката и буџета.

Традиционални рачуноводствени систем има велики број недостатака везаних за производњу:

1. буџет се често усваја на основама резултата претходне године, без логичких анализа;
2. постоји ризик да постоје велике разлике са буџетом;
3. тешко је уочити и фокусирати трошкове и губитке;
4. не даје јасну везу између акције и резултата у предузећу,
5. могу нас водити нетачно евалуирани трошкови узроковани машинама које су мање рентабилне.

У предузећу, при нормалним условима постоји велики број губитака и трошкова као што су: кварови на машинама, операције везане за покретање производње, дефекти, мали застоји, кашњења дела испоруке од добављача, одсуство радника итд. Ови трошкови увећавају трошак производње. Уколико смо у могућности да идентификујемо ове проблеме, а затим их визуелизујемо и решимо довољно брзо, трошак производње се смањује. Паметна редукција трошкова (*SMART*) се базира на укључивању финансија и

оператера како би се трошкови: специфицирали (*Specific*), мерили (*Measurable*), достизали (*Attainable*), фокусирали на резултате (*Result focused*), благовремено решили (*Timely*).



Слика 6. Рута анализе трошкова [5]

Корист од анализе трошкова је у адекватној примени приступа. Фокус је да се омогуће циљеви за све појединачне области, које дају највеће уштеде, као и да се тачно вреднују трошкови и губици, и да се затим визуелизују како би се указала потреба за побољшањима и новим пројектима.

Кључни елемент добре методологије анализе трошкова је у мерењу. Само подаци који се могу распоредити на праве области и који су разумљиви могу имати контра мере за слабе тачке, и да те контра мере буду ефективне [5].

### 2.3. Губитак и трошак

Губитак и трошак се разликују, губитак (Слика 7.) се изражава у физичким мерама као што су сати, комади, киловат сати и друго. Губитак је преведен из различитих нивоа трошкова зависно од економске ситуације. Трошак је изражен у новчаној вредности [5].



Слика 7. Трошак и губитак [5]

Анализа трошкова почиње дефиницијом процеса, дефиницијом трошка и губитка и начина њиховог мерења. Основа анализе трошкова је идентификовање узрочних трошкова.

Губитак је нешто се може квантификовати. Узрочни губици изазивају нове губитке, док резултирани су потекли од неког другог губитка, јављају се као резултат.

Трошак може бити откривен у различитим фазама производње. Он може бити подељен на: делове предузећа, док делови морају пратити фазе производње, дефинисан губитак и трошак. Трошкови се касније могу груписати и као губици по типологији или фазама процеса, зато је важно да се дефинише добар почетак, тј., изабере подручје где су највећи трошкови. Постављање стандарда је кључ коришћења (пример: смањење трошка по комаду за 10%) уз тачно разумевање губитка и трошка, дефинисање приоритета како би се пратила здрава логика у избору методологије, а онда и праћење пројеката кроз утицај на индикаторе производње. Фундаменталан значај, за идентификовање губитака, има мерење у обухваћеним процесима. У циљу да се то оствари морају се открити сви технички индикатори који нам омогућавају квантификовање губитака и који дају економску вредност губитка. Због тога је систем прикупљања података кључ у развијању анализе трошкова. Прикупљање и истраживање података (слика 8.) и креирање матрица се ради у сарадњи одељења финансија и производње. Базирано на стручности, свако је

одговоран да обезбеди податке потребне за калкулацију трошкова, и Б и Ц матрицу. Иста сарадња обезбеђује обрачун уштеда из *WCM* пројеката. [10]

| Тренутни трошак             | Трошак А                                                                     | Трошак Б                                                                                       | Трошак Ц                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Стандардни трошак                                                            | Циљани трошак                                                                                  | Идеални трошак                                                                                                                                                                                     |
| Ранг                        | Трошак А                                                                     | Трошак Б                                                                                       | Трошак Ц                                                                                                                                                                                           |
| Назив                       | Стандардни трошак                                                            | Теоријски стандардни трошак                                                                    | Без губитака                                                                                                                                                                                       |
| Како схватити               | Губитак настао одступањем од стандарда (често-буџет)                         | Губици настали од одступања са теоретски идеалне ситуације на основу текућег процеса.          | Губици које је идентификовала WC benchmarking. Губици идентификовани са становишта идеалног случаја, на основу нула губитака. Губици идентификовани као иновативно решење без садашњих ограничења. |
| Концепт побољшања           | Обсервација на бази 5Г принципу . Трошкови креирани одступањем од стандарда. | Идентификовани трошкови из угла принципа и оперативних стандарда и елимишу откривене трошкове. | Побољшање опреме и увођење нових машина и реинжењеринг процеса                                                                                                                                     |
| Стандард откривања губитака | Губитак А 10-20%                                                             | Губитак Б 20-40%                                                                               | Губитак Ц 40-60%                                                                                                                                                                                   |

Слика 8. Водич за истраживање трошка [5]

Као што је речено најважније је утврдити подручја трошкова. Процес почиње проучавањем целе фабрике и кооперацијом свих одељења, и проналажењем трошкова који могу да се окарактеришу као логични лидери. Увек се поставља питање који је трошак у питању, где је, како и зашто настао, (4М анализа). Стратификација је кључ *WCM* анализе, па се тако губици деле прво на подручја, а затим на процесе и машине. Креирање Парето дијаграма нас може усмерити на највеће губитке које треба проучавати и којима се треба бавити у будућности. Овакав приступ омогућава увид и фокус на подручје са највећим губицима. Следећа ставка је пронаћи методе којима се могу редуковати губици. Често не постоје адекватни методи и алати па је теже пронаћи адекватно решење. Корак у корак са проналажењем и учењем нових метода и алата иде и имплементирање [5].

Прикупљање података мора бити кохерентно и да поткрепљује податке који су излистани у А матрици. На основу статичких и динамичких података, обрачун трошкова захтева систематично прикупљање трошкова (на пример време застоја за опрему) или једноставно прикупљање из информативног система фабрике. Матрице у анализи трошкова се обично анализирају 2 до 3 пута годишње. Прикупљање података се односи на пар репрезентативних месеци (Ц матрица), а онда претвара у годину. Обрачун трошкова се типично везује за тромесечни период, док је само за радну снагу довољан један месец [10].

Анализа трошкова прикупља историјске податке, тако да представља ретроактивни метод. У даљим анализама се прелази у превентивну фазу. Потребно је идентификовати и покрити потенцијалне губитке који се могу јавити, или који су *benchmarking*-ом идентификовани у другим фабрикама па се преносе на остале сличне процесе. Анализа трошкова за период од 5 година, представља превентивну фазу јер проучава претходне 2 године и на основу њих демонстрира будуће губитке. Апсолутно аутоматизовано прикупљање података у реалном времену може помоћи у превентивној фази анализе трошкова. Проактивна фаза се бави анализом финансијских ризика и користи потпуно компјутеризовану обраду података. Компјутеризована анализа трошкова представља аутоматски импут података, дневно и реално мерење и обрачун губитака и трошкова.

## **2.4. Седам корака анализе трошкова**

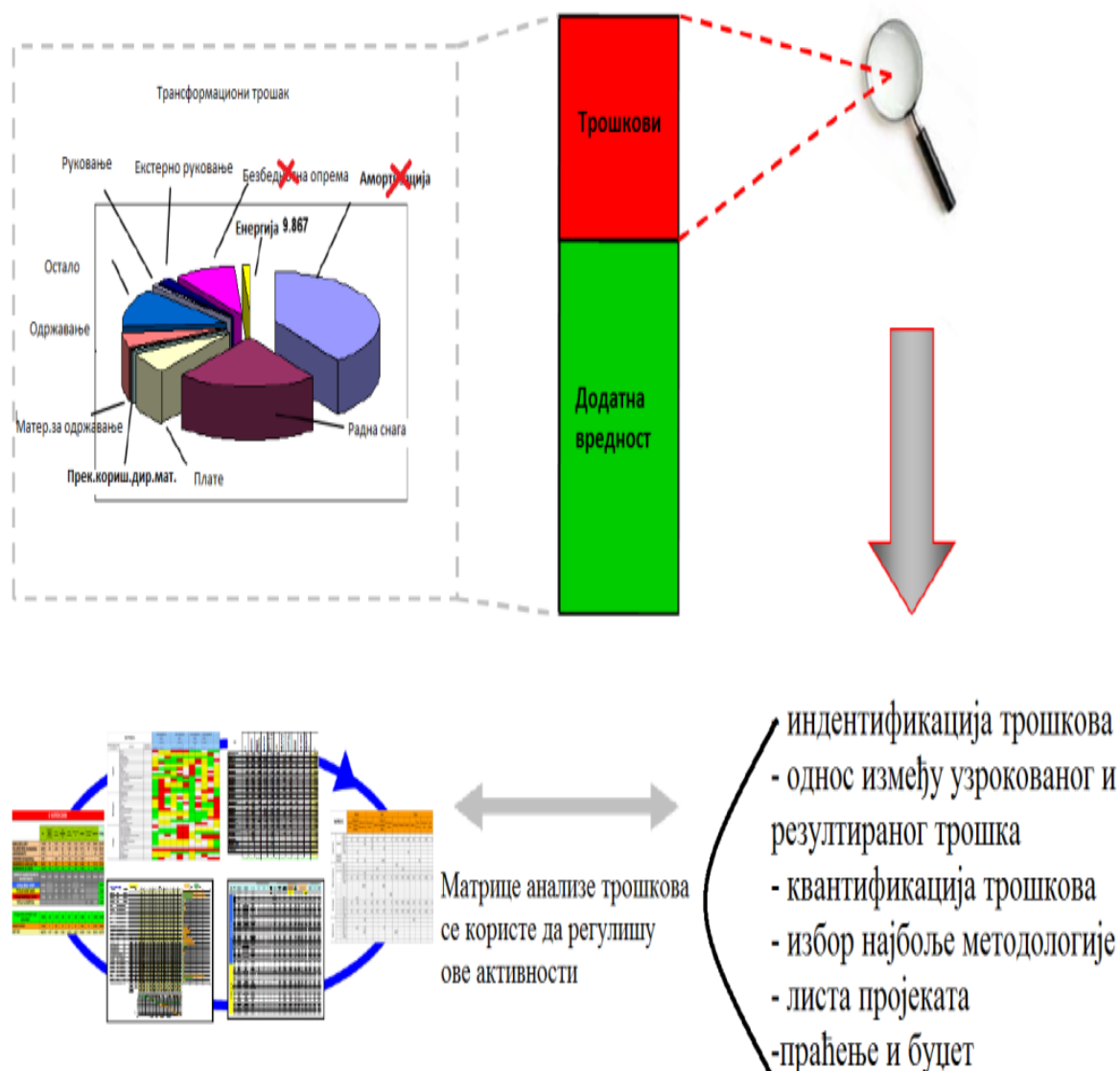
### **2.4.1. Трошковна анализа- први корак**

Анализа трошкова је метод који омогућава смањење трошкова, научно и систематски са кооперацијом између финансијског одељења и производног: истраживање односа између трошковних фактора, генерација процесних трошкова и различитих врста трошкова и губитака и налажењем везе између трошкова и губитака [5].

Трошковна анализа је први корак који обухвата идентификацију укупних трошкова у предузећу од стране финансијског одељења, одређивање циљева за смањење трошкова и поделу укупног трошка на различите процесе.

Процес одређивања *WCM* параметра врши се сукцесивно по фазама. У првој фази одређују се укупни годишњи трошкови, у које нису укључени трошкови администрације и управљања, као и финансијски приходи и расходи, дакле сви они трошкови укључени у обрачун бруто профитне марже. Обрачун укупног трошка се врши на основу узорка од 3 месеца, који се на трансформише на годишњи ниво. У другој фази врши се сегментација укупних трошкова дефинисаних у првој фази на трошкове директног материјала, трошкове амортизације и трансформационе трошкове. Фокус даље поделе у трећој фази представљају трансформациони трошкови, који се расчлањују на *WCM* параметар и остале трошкове који су део трансформационих трошкова, али нису укључени у *WCM* параметар.

Из трансформационог трошка се израчунава параметар. Параметар не садржи директан материјал и посебне категорије на које се не може утицати пројектима, како би смањили трошак и губитак. Те категорије су: амортизација, изненадни трошкови, дугорочне обавезе, увозни и извозни трошак, као и гаранције, трошкове информатике, осигурања, царина, као и курсне разлике у односу на буџетиране вредности. (Слика 9.) На слици је приказана подела трансформационог трошка и може се видети да се трошкови деле на оне које додају вредност и трошак који представља губитак. За трошкове који су уочени као губици потребно је урадити дубљу анализу праћену издадама матрица.



Слика 9. Процес од трансформационог трошка до креирања матрица [5]

WCM параметар укључује трошкове који улазе у трансформациони трошак. Главне категорије трансформационог трошка се могу видети на слици 9. Трошак радне снаге, као једна од главних категорија, састоји се од директног рада, индиректног рада и плата радника. Остали трошкови су: енергија, помоћни потрошни материјал, шкарт директног материјала, материјал за одржавање, сервис одржавања, руковање, транспорт, техничко чишћење и остали. WCM параметар је значајна величина за анализу трошкова компаније јер представља износ губитака на који се може деловати и тим деловањем умањити. У овом концепту потребно је анализирати сваки појединачни губитак и видети који део тог губитка је могуће покрити пројектима.

## 2.4.2. А матрица- други корак

Други корак анализе трошкова је А матрица у којој треба идентификовати све трошкове и губитке и распоредити их. Најпре се квалитативно оцењују главне области у којима се појављују губици и трошкови, а затим се квантификују.

Главна питање овог корака је: **Где су трошкови и губици?** Ово питање води до А матрице која је показатељ где је губитак.

Сваки ред А матрице кореспондира специфичном губитку, што представља листу губитака. За сваки појединачни губитак се мора идентификовати да ли је узрокован или резултиран. У колонама се представљају области на које ће бити распоређени губици. Циљ WCM концепта је да се подели на процесе у предузећу. Процес треба бити подељен што детаљније, на ниво линије или машине. У конкретним случајевима у којима се јави ограниченост података може се приказати трошак по читавом процесу. На слици 10. приказана је А матрица као пример:

 означава високи утицај

 средњи утицај,

 низак утицај за сваки трошак.

Квалитативна А матрица се приказује у бојама (црвена, жута и зелена) или знаковима, као у примеру на слици 10., и има за циљ да прикаже подручја са највећим губицима, како би се фокусирали на њихово детаљно проучавање.

Потребно је извршити евалуацију импакта сваког трошка унутар сваког процеса. У почетку анализе трошкова, потребно је служити се осећајем или искуством. Потребно је укључити људе који су искусни на пољу производње, рада и технологија. Сваком следећом анализом трошкова се напредује из квалитативне ка квантитативној евалуацији базираној на прикупљању података [5].

Домен А матрице је идентификовање процеса у предузећу и анализа процеса који су највише погођени губицима. Након тога је потребно направити разлику између узрочног и резултираног трошка. Трошак је нешто што је могуће квантификовати. Зато се после квалитативне ствара квантитативна А матрица.

Потребно је израчунати вредност сваког пронађеног губитка мерењем у величинама које одговарају процесима (сати, метри, вати, дани....), које се затим претварају у новчане изражаје.

Структура трошкова је различита, што утиче и на јединице мере. Календарски гледано може се израчунати време у сатима, тако на пример  $365 \text{ дана} \times 24 \text{ сата} = 8.760$  сати годишње, 30 дана има месечно по 24 сата је 720 сати у 30тодневном месецу. Радно време је обично број сати који предузеће очекује да ће годишње радити. Да би се израчунало радно време, потребно је поред календарског, урачунати и време које је губитак услед затварања предузећа услед усклађивања производње или периодичних сервиса као што је ремонт.

| ГДЕ         |                                   | СВАКИ ПРОЦЕС |   |     |   |     |   | СИСТЕМ |
|-------------|-----------------------------------|--------------|---|-----|---|-----|---|--------|
| ГУБИТАК     |                                   | 1            | 2 | ... | j | ... | J | S      |
| МАШИНА      | ЗАСТОЈ                            | ⊙            | ○ |     |   |     | ⊙ |        |
|             | ГУБИТАК УСЛЕД ПОДЕШАВАЊА          |              | ⊙ |     | ○ |     |   |        |
|             | ЗАМЕНА АЛАТА                      |              | ⊙ |     | ⊙ |     |   |        |
|             | ГУБИТАК УСЛЕД ПОКРЕТАЊА ПОИЗВОДЊЕ |              | ⊙ |     |   |     |   |        |
|             | КРАТКОТРАЈАН ЗАСТОЈ               | ⊙            | △ |     | △ |     |   |        |
|             | ГУБИТАК УСЛЕД СПОРИЈЕГ РАДА       |              |   |     |   |     | ⊙ |        |
|             | ГУБИТАК УСЛЕД ШКАРТА              |              | △ |     |   |     |   |        |
| РАДНА СНАГА | МЕНАџМЕНТ ТРОШКОВИ                |              |   |     |   |     |   | ○      |
|             | ОПЕРАТИВНИ ТРОШКОВИ               |              |   |     | ○ |     |   | △      |
|             | ТРОШКОВИ ЛОГИСТИКЕ                |              |   |     | △ |     |   | ⊙      |
|             | ОРГАНИЗАЦИЈА ЛИНИЈА               |              |   |     | ⊙ |     |   | △      |
|             | МЕРЕЊА И ПОДЕШАВАЊА               |              | ⊙ |     |   |     |   |        |
| МАТЕРИЈАЛ   | ГУБИТАК ПРИНОСА                   |              | ○ |     |   |     |   | △      |
|             | ИНДИРЕКТАН МАТЕРИЈАЛ              |              | △ |     | △ |     | ⊙ |        |
|             | ЕНЕРГИЈА                          | ⊙            |   |     | ⊙ |     | ○ |        |

| А МАТРИЦА   |                                   | МАГАЦИН | СТРУГАЊЕ | СЕЧЕЊЕ | ЧИШЋЕЊЕ | ПАКОВАЊЕ | СКЛАДИШТЕЊЕ |
|-------------|-----------------------------------|---------|----------|--------|---------|----------|-------------|
| МАШИНА      | ПЛАНИРАНО ОДРЖАВАЊЕ               |         |          |        |         |          |             |
|             | ЗАСТОЈИ И ПРЕКИДИ                 |         |          |        |         |          |             |
|             | ГУБИТАК УСЛЕД ПОДЕШАВАЊА          |         |          |        |         |          |             |
|             | ЗАМЕНА АЛАТА                      |         |          |        |         |          |             |
|             | ГУБИТАК УСЛЕД ПОКРЕТАЊА ПОИЗВОДЊЕ |         |          |        |         |          |             |
|             | КРАТКОТРАЈАН ЗАСТОЈ               |         |          |        |         |          |             |
|             | ГУБИТАК УСЛЕД СПОРИЈЕГ РАДА       |         |          |        |         |          |             |
|             | ПРЕПРАВКЕНА МАШИНИ                |         |          |        |         |          |             |
| РАДНА СНАГА | МЕНАџМЕНТ ТРОШКОВИ                |         |          |        |         |          |             |
|             | ОПЕРАТИВНИ ТРОШКОВИ               |         |          |        |         |          |             |
|             | ТРОШКОВИ ЛОГИСТИКЕ                |         |          |        |         |          |             |
|             | ОРГАНИЗАЦИЈА ЛИНИЈА               |         |          |        |         |          |             |
|             | МЕРЕЊА И ПОДЕШАВАЊА               |         |          |        |         |          |             |
| МАТЕРИЈАЛ   | ГУБИТАК ПРИНОСА                   |         |          |        |         |          |             |
|             | ИНДИРЕКТАН МАТЕРИЈАЛ              |         |          |        |         |          |             |
|             | ЕНЕРГИЈА                          |         |          |        |         |          |             |

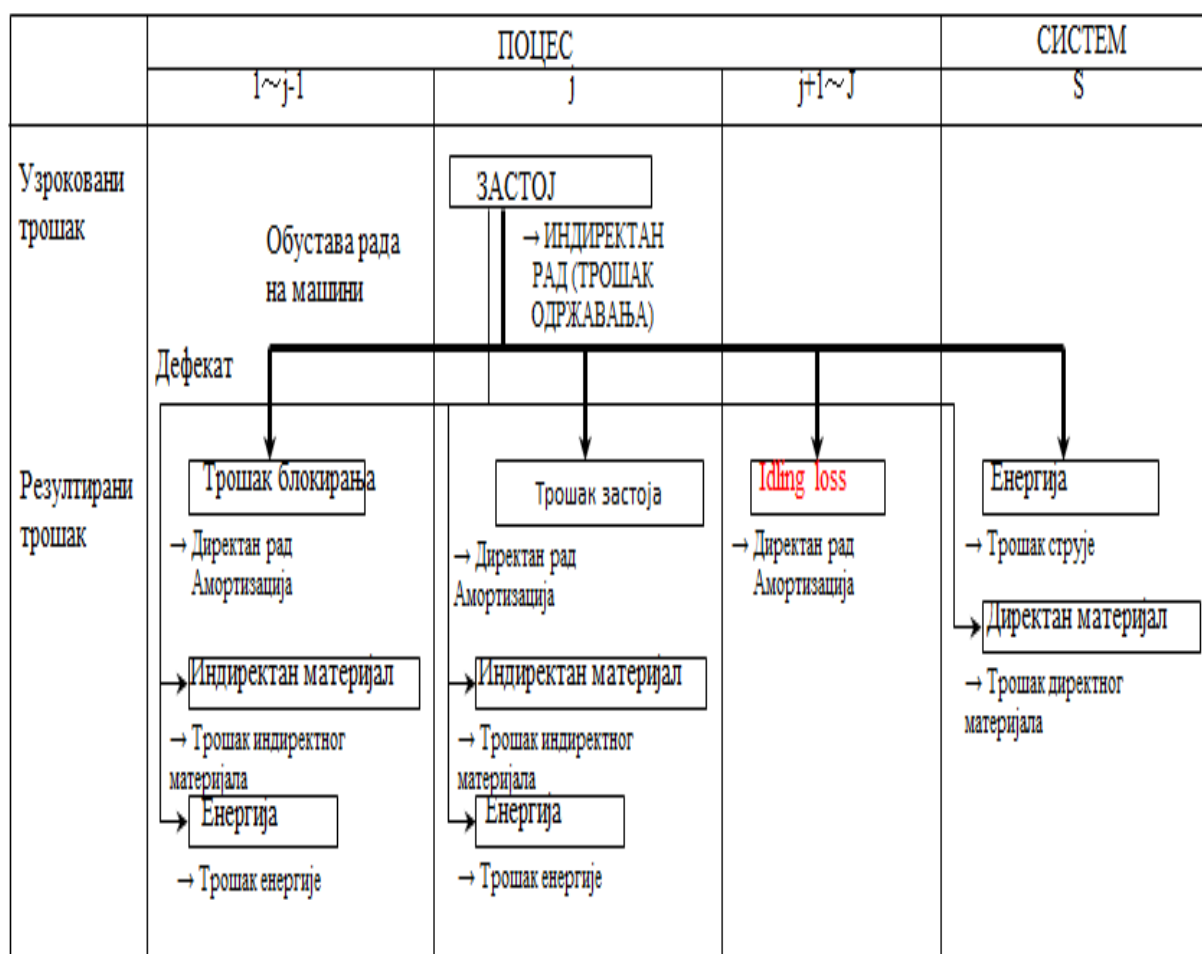
Слика 10. А матрица [10]

Оперативно време је време током ког предузеће заиста ради. Да би се израчунало оперативно време, користи се радно време, које је губитак због затварања и време које је резултат проблема у производњи и опреми. Нето оперативно време је време током ког предузеће производи стандардан производ. Да се израчуна нето оперативно време, морају се искључити губици из оперативног времена [5].

У квантитативној А матрици је потребно израчунати губитке за категорије које су маркиране у квалитативној матрици као поља са идентификованим и маркираним губицима. Квалитативна матрица се такође приказује у бојама: црвена највећи утицај, жута средњи и зелена низак утицај. Потребно је тачно евалуирати сваки процес производње.

### 2.4.3. Б матрица – трећи корак

После А матрице, битно је идентификовати однос између узрочних и резултираних трошкова из А матрице. Узрочни трошак је трошак који руководи другим трошковима у истом процесу и/или другим процесима. Резултирани трошак се управља другим трошком из ког је проистекао (Слика 11) [5].



Слика 11. Концепт Б матрице [10]

Сви губици из А матрице се трансформишу у Б матрицу. Губици обележени у А матрици као резултирани, се приказују у редовима, док се у колонама приказују последични губици. У редовима Б матрице се налазе само узрочни губици из А матрице и деле се на процесе у предузећу, производне линије или машине, зависно од нивоа стратификације. У колонама се налазе последични губици из А матрице и сваки од њих је подељен на по истој методи стратификације као у А матрици. На тај начин се прави форма матрице. Матрица се чита са леве стране ка десној, маркира се свако поље у коме постоји однос између узрочног и резултираног трошка (Слика 12).

Узрочни губитак је губитак који се јавља на одређеном процесу, последични губитак је губитак који се јавља услед негативних активности на том истом процесу или на неком другом процесу или другој фази производње.

| Б<br>МАТРИЦА | <div></div>          |        | РЕЗУЛТИРАН<br>ТРОШАК |  | УЗРОЧНИ ТРОШАК |   | ОПРЕМА            |   |   |     |        | МАТЕРИЈАЛ |                          |   |   |     |        |     |
|--------------|----------------------|--------|----------------------|--|----------------|---|-------------------|---|---|-----|--------|-----------|--------------------------|---|---|-----|--------|-----|
|              |                      |        |                      |  |                |   | ЗАСТОЈИ И ПРЕКИДИ |   |   |     | СИСТЕМ | ...       | УКУПАН ТРОШАК МАТЕРИЈАЛА |   |   |     | СИСТЕМ | ... |
|              |                      |        |                      |  |                |   | ПРОЦЕСИ           |   |   |     |        |           | ПРОЦЕСИ                  |   |   |     |        |     |
|              |                      |        |                      |  |                |   | 1                 | 2 | 3 | ... |        |           | 1                        | 2 | 3 | ... |        |     |
| ОПРЕМА       | ЗАСТОЈИ И<br>ПРЕКИДИ | ПРОЦЕС | 1                    |  |                |   |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              |                      |        | 2                    |  | ○              | ○ |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              |                      |        | 3                    |  |                |   |                   |   | ○ | ○   | ○      |           | ○                        |   |   |     |        |     |
|              |                      |        | ...                  |  |                |   |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              |                      | СИСТЕМ |                      |  |                |   |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              | ...                  |        |                      |  |                |   |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              | ЗАМЕНА АЛАТА         | ПРОЦЕС | 1                    |  | ○              |   |                   |   |   | ○   | ○      | ○         |                          | ○ |   |     |        |     |
|              |                      |        | 2                    |  |                | ○ |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              |                      |        | 3                    |  |                |   | ○                 |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              |                      |        | ...                  |  |                |   |                   | ○ |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              |                      | СИСТЕМ |                      |  |                |   |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              | ...                  |        |                      |  |                |   |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |
|              | ...                  | ...    |                      |  |                |   |                   |   |   |     |        |           |                          |   |   |     |        |     |

Слика 12. Б матрица [10]

Управо овако дефинисана форма В матрице нам омогућава да схватимо које све последичне губитке изазива један узрочни губитак. За тачно повезивање узрочних и резултираних губитака се саставља тим људи који на основу својих знања, вештина, искуства и осећаја могу извршити адекватно попуњавање матрице. Попуњена Б матрица је адекватна смерница за даљу анализу. Пракса је показала да је за попуњавање ове матрице потребно 3 сесије од по 5 сати, у сесије треба бити укључен тим са представницима из производње и финансијског одељења. Понекад је значајно оставити коментаре како би убудуће знали на шта се тачно односе конкретне релације. На крају Б матрице се добија јасна слика о узрочним и резултираним трошковима и свим односима између процеса. Следећи корак се огледа у квантификацији узрочних трошкова: квантификацији самог узрочног трошка и свих последичних трошкова [5].

#### 2.4.4. Ц матрица – четврти корак

У Ц матрици се губици трансформишу у финансијске трошкове. Структура Ц матрице је представљена на слици 13. У редовима се налазе узрочни губици из Б матрице, подељени на процесе. У редовима мора бити иста структура као у Б матрици. У колонама је структура трансформационог трошка, на пример, директан рад, индиректан рад, енергија, потрошни материјал... Квантификацијом губитка по губитак, матрица бива попуњена на основу резултата калкулација креираних као веза између Б и Ц матрице. Резултат (последња ћелија на дну са десне стране матрице) представља укупан трошак који је квантификован у анализи трошкова. Укупан квантификован износ мора бити упоредљив са параметром трошка по подручјима (амортизација и функционални трошкови се искључују).

Потребно је стратификовати податке и визуелно анализирати (уз помоћ графика), како би се разумели највећи губици у предузећу као и подручја на која се односе- то је приказано у парето дијаграму [5].

| Ц матрица |                      |   | ФИКСНИ ТРОШАК     | ВАРИЈАБИЛНИ ТРОШАК    |     |           |     |                     |  |  |
|-----------|----------------------|---|-------------------|-----------------------|-----|-----------|-----|---------------------|--|--|
|           |                      |   | АМОРТИЗАЦИЈА<br>А | ДИРЕКТАН<br>МАТЕРИЈАЛ | ... | k         | ... | ТРОШАК<br>ОДРЖАВАЊА |  |  |
| МАШИНА    | ЗАСТОЈИ И<br>ПРЕКИДИ | 1 |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      | . |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      | i |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      | . |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      | J |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      | S |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      |   |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           | $X_{ij}$             | i |                   |                       |     | $X_{ijk}$ |     |                     |  |  |
|           |                      |   |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      |   |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      |   |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           |                      |   |                   |                       |     |           |     |                     |  |  |
|           | .                    |   |                   |                       |     | .         |     |                     |  |  |
|           | .                    |   |                   |                       |     | .         |     |                     |  |  |
|           | .                    |   |                   |                       |     | .         |     |                     |  |  |
|           |                      |   | ...               | ...                   | ... |           |     |                     |  |  |

Слика 13. Ц матрица (7)

[illegible][illegible]

Избор адекватне методе за покриће губитака зависи од успешно урађене *root cause analysis* (узрочне анализе) којом се идентификује примарни избор губитка. Ултимативни циљ Д матрице је да открије који трошкови се први нападају и које методологије се користе за сваки од њих [5].

#### 2.4.6. Е матрица – шести корак

Након успешно реализованих претходних пет корака у наредном се поставља питање на који начин адекватно и са сигурношћу напасти губитак. *WCM* даје одговор на ово питање увођењем појма *Kaizen* (пројекат).

Е матрица чини листу пројекта који смањују трошкове. Пројекти се дефинишу уз подршку лидера техничких стубова *WCM-a*. Фокусирана побољшања дефинишу матрицу и координирају пројекте који имају највеће детектоване губитке за наведено подручје и који требају бити нападнути. Пројекат развијен као каизен може бити мање или више сложен што утиче на избор људи укључених у пројекат.

Термин каизен значи „унапређење“ или „промену боље“. Ова реч је усвојена из јапанског језика и односи се на филозофију или праксу усмерену ка континуираном побољшању и напретку сфера производње, инжењеринга и пословања. Овај принцип се такође примењује и у медицини, психијартрији, банкарству и другим државним и приватним секторима. Каизен је први пут имплементиран у неколико јапанских предузећа током опоравка земље после Другог светског рата и од тада се проширио и на пословање широм света.

У зависности од сложености метода и алата који се користе у редуковању и елиминисању губитака постоје различити типови каизена:

1. брзи каизен (*quick kaizen*) се користи када је проблем (феномен) већином дефинисан и подаци су доступни. Брзи каизени су једноставна решења која могу имплементирати један или више производних оператера;
2. стандардни каизен се користи за комплексније и спорадичне проблеме, код којих је већина података доступна и дефинисана. За разлику од брзог каизена које спроводе производни оператери уз надгледање супервизора производње, стандардни каизен развија и прати техничар или супервизор, уз присуство производног оператера;
3. свеобухватни каизен (*major kaizen*) је интезиван алат за побољшање, вођен од стране великог тима и велике временске скале (обухвата комплексне и хорничне проблеме). Активности тима се прате на визуелној табли за сваки корак процеса побољшавања, табле морају омогућити укључивање људи у пројекат, проактивност и дифузију компресије проблема. Вођа пројекта прати прогрес каизена, адекватно коришћење алата и знања;
4. напредни каизен (*advance kaizen*).

За сваки пројекат неопходан је избор тима. Тим се дефинише у складу са члановима *WCM-a* и техничког знања. Уколико нема довољно адекватно едукованог кадра, треба организовати специјализовану обуку за тај захтев. Дефинисани пројекат из Е матрице прелази у наредни корак од тренутка пружања уштеда.

### 2.4.7. Ф матрица – седми корак

Ф матрица дефинисан и имплементран план за праћење пројеката побољшања. Ф матрица је средство за праћење уштеда остварених пројекатима. Анализа трошкова је задужена и за праћење пројеката, уз састанке са осталим пиларима.

Сваком пројекату у матрици треба доделити идентификациони број и именовати најнижи ниво локализације пројекта, најбоље на нивоу машина (дубинска стратификација пројеката). Мора се и идентификовати врста трошка везана за сам пројекта као и тачно име пројекта.

Други фокус Ф матрице је уштеда. Сваки пројекат мора бити подељен на три дела. Први део је буџетирана уштеда који потиче из прогнозираног буџета за тренутну годину (до децембра текуће године). Други део је прогнозирана уштеда која је утврђена ревидирањем буџетираних уштеда. Трећи део је актуелна уштеда и приказује вредности уштеде по сваком пројекту. Визуелни приказ ове три категорије се представља графиком који показује тренд уштеда у текућој години.

Евалуација уштеда се прати на месечном нивоу са целокупним тимом. Уштеде се прате и консолидују са подацима из биланса успеха, које су доказ реализације и успешности пројеката.

На почетку увођења WCM-a у предузеће, годишња уштеда треба да износи најмање 8% параметра утврђеног у првом кораку анализе трошкова.

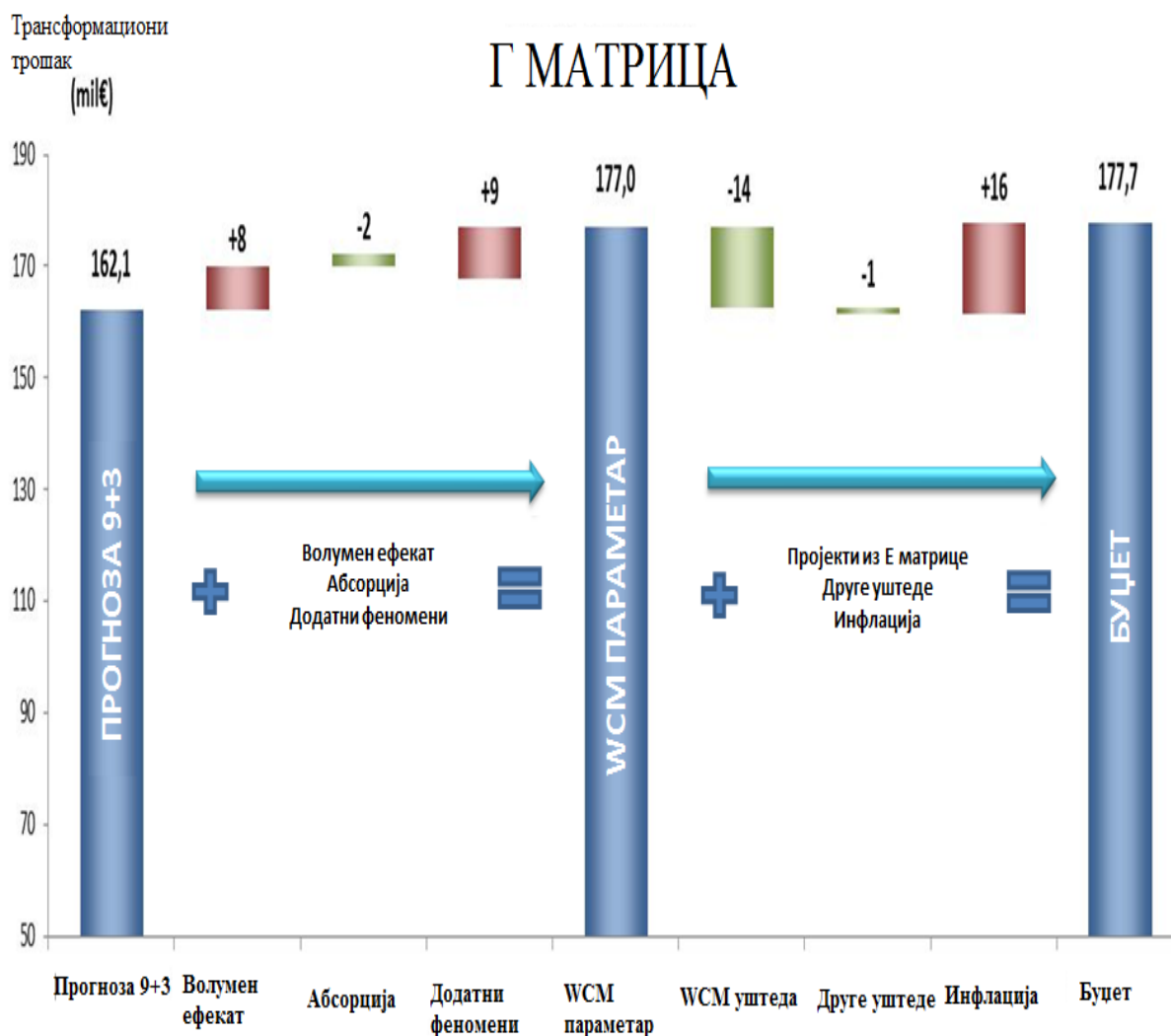
На дну Ф матрице се прави график који приказује тренд кретања буџетираних, прогнозираних и стварних уштеда.

## 2.5. Г матрица

Анализа трошкова се састоји од седам корака и они се односе на текућу годину. Г матрица представља предвиђање на основу WCM модела за наредну годину. Калкулација се врши на основу буџетиране производње. Полазна тачка је израчунавање WCM параметра. WCM параметар за Г матрицу се разликује од првог корака анализе трошкова, јер се базира на буџетираним вредностима, док се у анализи трошкова заснива на прикупљеним реалним подацима.

Ова матрица је веза између пројекта који дају уштеду и буџета. Г матрица прикупља ефективност на укупан параметар из биланса успеха и даје могуће сценарије. Најгори и најбољи случај је осетљива анализа урађена током буџета у циљу да се симулира пораст или пад волумена производње. План који даје одређени проценат уштеде у буџету треба бити очуван, а одступања од циља израчуната за оба сценарија.

Г матрица се израђује за три сценарија: позитиван, оптимистичан и песимистичан. У конзервативном сценарију се користи буџетирана производња, за оптимистичан сценарио се буџетирани износ увећава за оптимистичну прогнозу, која ће се десити у најбољем случају. Песимистичан сценарио се ради на основу песимистичне прогнозе производње. Приказ је на слици 15.



Слика 15. Тренд Г матрице (7)

Г матрица представља надградњу седам корака анализе трошкова. Дубља анализа се ради у петогодишњој анализи трошкова.

## 2.6. Петогодишња анализа трошкова

Петогодишња анализа трошкова је свеобухватнији метод од анализе трошкова и Г матрице, јер има шири временски оквир. Суштина ове анализе је градација WCM параметра кроз године. Временски оквир је 5 година и обухвата претходне 2 године, текућу годину и будуће 2 године.

Битно је евалуирати претходне 2 године као историјски трошак. Историја трошкова показује претходна дешавања при оствареном обиму производње, резултату и оствареним уштедама.

Текућа година је приказана у тренутној анализи трошкова кроз седам корака објашњених до сада у претходном поглављу овог рада. Предвиђања за следеће године се

врше на основу очекиваног обима производње и продаје, очекиваним уштедама и новоиндентификованим губицима. Ове категорије се користе за израчунавање губитака за наредне две године. Израчунати губитак је основа за спровођење методологије петогодишње анализе.

Детаљна анализа тренутне ситуације и текуће године се врши у кооперацији са осталим пиларима. Битно је одредити узрок трошка и где је тај узрок настао, као и одговорну особу. Такође је потребно израчунати све трошкове по узроцима и евалуирати их. Полазећи од тренутне Ц матрице и Парето оптимума врши се евалуација највећих губитака у наредне 2 године. Тако се добија одговор на питање који су највећи губици и на који начин приступити елиминисању тих губитака. За редуковање губитака се имплементира иста методологија као и у 7 корака анализе трошкова уз посебан осврт на:

- дефинисање метода којом ће се редуковати и елиминисати губици у наредне две године,
- индентификовање непостојања адекватних људских ресурса,
- идентификовање недостатака у њиховом знању за *WCM* методе и алате и
- идентификовање адекватних обука за покриће претходне ставке.

Јако је битно изанализирати најзаступљеније трошкове уз помоћ људских ресурса и пиlara фокусних побољшања и са њима испланирати будуће активности. За све велике трошкове треба одредити методе којима се могу остварити уштеде. Методе се имплементирају на основу знања поседујећег кадра или начина којима се може доћи до потребних знања.

## 2.7. Екстерне анализе трошкова

Како би анализа трошкова била што детаљнија, део анализе се додељује и компетентним одељењима у фабрици. После Ц матрице у анализи трошкова, анализе се препуштају логистици, особи која прати утрошак енергије и октружења. Свака од екстерних анализа трошкова поново прави своје матрице: А, Б и Ц.

У реактивној фази анализа трошкова логистике је алат за дефинисање трошкова и прикупљање користи из подручја логистике. Он такође дефинише критичне области у којима треба почети нове пројекте изван производног простора (анализа инвентара и смањења, уговора са добављачима кроз дефинисање детаља...). Циљ логистике је да пружи прави материјал, у право време, на правом месту линије уз избегавање превеликих залиха на линијама. Активности из фазе 1 су:

- обезбеђивање основних услова за добро функционисање како би задовољили купца. Овај циљ подразумева разумевање потреба купаца и релевантним празнине у тренутној ситуацији, да дефинише приоритете и планове за унапређење;
- подршка организације радног места да побољша услове ергономске, смањити *NVAA (Not value added activities)*, побољшати продуктивност линије са стандардизацијом паковања
- дефинисати услове за пуњење линија потребним материјалом уз поштовање златном зоне.

Да би индентификовали параметар логистике дели се укупан трошак на целокупни производни трошак, залихе и трошкове продаје и маркетинга. Производни

трошак се дели на трансформациони, транспортни, и остале трошкове. Трансформациони трошкови су: индиректан рад, директан рад, беле крагне, шкарт, помоћни потрошни материјал. Транспортни трошкови: увози и извози, млечни пут, директан материјал. Остали трошкови су: амортизација и општи трошкови. У трошкове залиха спадају: нето вредност залиха, сигурносне залихе, прекомерне залихе и застареле залихе. Продаја и маркетинг обухватају: франшизе, гаранције, генералне трошкове, специјалне трошкове, спољни транспорт. У параметар логистике улазе трансформациони, транспортни трошкови и трошкови залиха.

Анализа енергије се заснива на детаљној анализи енергије која енергија се користи, колико и где се конзумира. Анализе треба приказати у облику дијаграма како би се проблеми визуелизовали и што лакше установили. Опрема која троши велику количину енергије често производи са пуно губитака. Од виталног значаја је квантификовати количину губитака енергије и одредити тачне приоритете.

Детаљна анализа енергије се бави класификацијом на фиксни и варијабилни део губитака, губитке енергије током застоја (паза, ручка...), између смена, током ноћи, током празника, индентификацијом проблема као и индентификацијом могућих решења редукције губитака. Анализа се дели на 7 типова губитка енергије:

1. тип губитка: услед недовољног коришћења (не продуктиван период, застој, не неопходно коришћење),
2. тип губитка услед прекомерног трошења (високо подешено коришћење, мањак одржавања, опрема не ради по дизаинираним уловима),
3. тип губитка услед не оптимизације (ниска сатурација),
4. тип губитка услед коришћења необновљивих видова енергије,
5. тип губитка услед преношења (расипање, мањак изолације, дисперзија),
6. тип губитка - трансформациони трошак (техничка ефикасност),
7. тип губитка - већа ефикасност, замена постојећег извора енергије (соларна енергија).

Анализа окружења такође има своје матрице у којима проучава потрошњу воде, хемикалије и отпада. Ова анализа се спроводи да би се гарантовала усаглашеност са законима и прописима; за спровођење акционог плана за решавање кључних аспеката животне средине; да спроведе план обуке за решавање кључних аспеката животне средине. Главне активности ове анализе су:

- дефиниција тока за идентификацију еколошких законских рецепте и захтеве,
- евалуација да ли су испуњени законски услови дефиниција улога и организације,
- анализа губитака у вези са кључним аспектима животне средине,
- реализација циљева и програма у вези са кључним аспектима животне средине,
- спровођење плана обуке и компетенција карте,
- дефиниција стандардних граф формата за визуелизацију кључних података.

Објашњена теоријска основа ће бити објашњена на конкретном примеру у следећем поглављу.

### 3. Примена анализе трошкова и WCM-а у аутомобилској индустрији

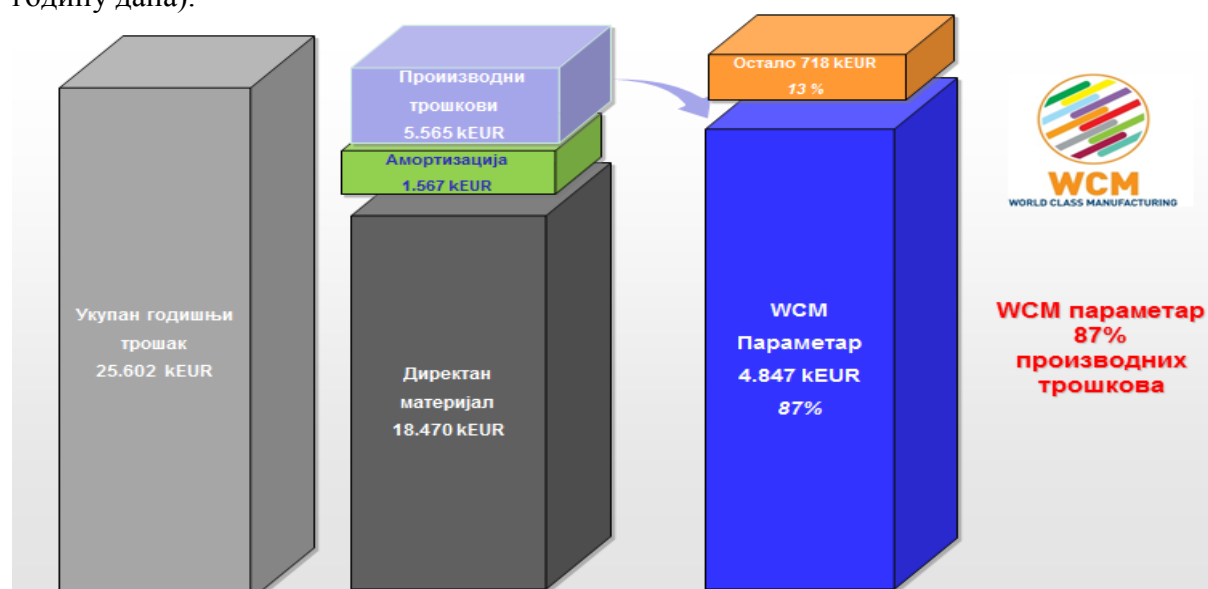
Концепт WCM се сталном применом константно развија. У Србији *Fiat Chrysler Automobiles (FCA)* Србија, произвођач аутомобила, има сребрну медаљу за примену овог концепта. Даљим фазама имплементације овај концепт се шири и на добављаче компонената. Производи се у секвенци, што значи да постоји тачно дефинисан модел који *Fiat* производи и такву компоненту добављач мора допремити.

Предузеће “*Magneti Marelli doo*” се бави производњом браника, као пластичне компоненте за FCA. Предузеће *Magneti Marelli doo* у Србији постоји од 2012те године и део је пословне линије из Италије. У овом предузећу се WCM концепт спроводи од 2013. године. Сваких 3 месеца се ради поновна анализа трошкова која се састоји од 7 корака, тако се четири пута годишње ради свих 7 корака. Предузеће планира да у 2016тој години достигне бронзани ниво.

#### 3.1. Седам корака анализе трошкова у фирми *Magneti Marelli*

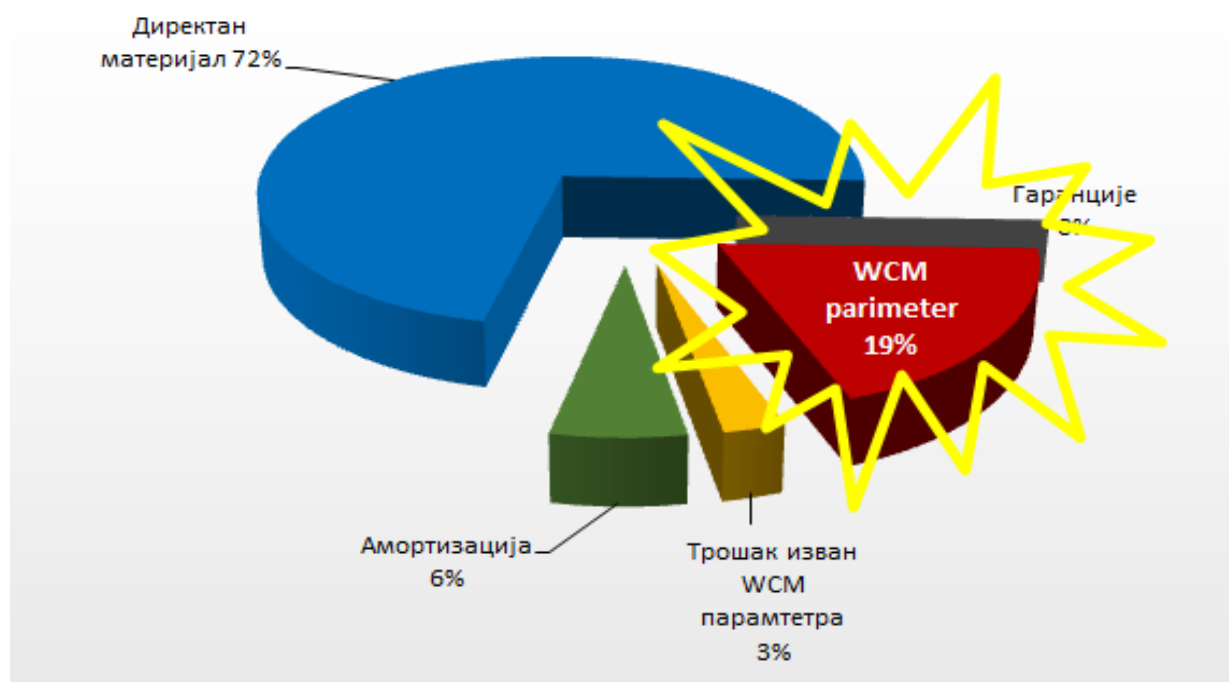
Први корак је утврђивање укупног годишњег трошка и одређивање трансформационог трошка и WCM параметра за 2016ту годину за предузеће *Magneti Marelli doo*, што је приказано на слици 1.

На слици 16. се види да је укупан годишњи трошак 25.602 kEUR, који је обрачунат по методи која је детаљно описана у претходном поглављу у тачки 4.1. Трошкова анализа-први корак. Овај трошак се дели на директан материјал, амортизацију и производни трошак. Производни трошак износи 5.565 kEUR. Проверама производних трошкова израчунавамо WCM параметар који чини 87% производних трошкова. Укупни годишњи трошак је обрачунат на основу три репрезентативна месеца, а затим се та три месеца пројектују на период од 12 месеци (обрачунавају за период од годину дана).



Слика 16. WCM параметар у фирми *Magneti Marelli doo*

На слици 17. се види учешће WCM параметра у укупним годишњим трошковима и износи 19%.



Слика 17. WCM параметар у фирми *Magneti Marelli doo*

Након завршетка првог корака анализе трошкова приступило се на креирању матрица:

- матрица А се односи на индентификовање губитака
- матрица Б одваја узрочне губитке од последичних губитака
- матрица Ц преводи губитке у трошкове
- матрица Д идентификује методе за опоравак губитака
- матрица Е процена трошкова за побољшање и износ могућих трошкова после редукције
- матрица Ф успоставити план за побољшање и његово спровођење; праћење постигнутих резултата [10]

Фокус А матрице је био да се идентификују процеси у предузећу који су највише погођени губицима. Постоје два типа губитака: узрочни и последични.

На слици 18. је приказана квалитативна А матрица која лоцира трошкове. У сарадњи са осталим одељењима предузећа одређен је утицај трошкова. Људи из производње (квалитет, одржавање, логистика итд.) на основу својих искустава помажу одељењу финансија у креирању А матрице која индентификује највеће губитке. У редовима су приказани губици, док су у колонама матрице приказане области производње. У предузећу *Magneti Marelli doo* извршена је стратификација на ниво

Анализа и контрола трошкова у аутомобилској индустрији  
применом *World Class Manufacturing-a*

машине. Постоје три фазе производње: бризгање, фарбање и монтажа. Наведене три фазе су подељене на 45 машина. Црвеном бојом и бројем 3 је обележен велики утицај, број 2 приказује средњи утицај, а ћелије су обојене жутом бојом. Низак утицај је приказан зеленом бојом и бројем 1. Поља у којима нема утицаја се обично не маркирају, у случају ове фирме, маркирани су зеленом бојом као места са потенцијалним утицајима. На овај начин се визуелно идентификују области са највећим губицима.

| МАТРИЦА А |                                  | C/R | БРИЗГАЊЕ |         |         |       |     | ЛАКИРНИЦА       |                  |              |                    |             |         |           |                       |                       |              |               |             |
|-----------|----------------------------------|-----|----------|---------|---------|-------|-----|-----------------|------------------|--------------|--------------------|-------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|--------------|---------------|-------------|
|           |                                  |     | ENGEL 1  | ENGEL 2 | ENGEL 3 | SACMI | MIR | BASE COAT CABIN | CLEAR COAT CABIN | PRIMER CABIN | CONVEYOR PAINTSHOP | KARMA CABIN | PMR-BIG | PMR-SMALL | OVEN AFTER POWER WASH | OVEN AFTER CLEAR COAT | SOLVENT ROOM | FB-EU-GHIGGIA | RB-EU GHIGG |
| МАШИНЕ    | 1 ЗАСТОЈИ И ПРЕКИДИ              | C   | .        | .       | .       | .     | .   | 2               | 3                | 3            | 3                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | 2             | .           |
|           | 2 ГУБИТАК УСЛЕД ПОДЕШАВАЊА       | C/R | 2        | 2       | 2       | 2     | .   | 2               | 2                | 2            | 3                  | .           | 3       | .         | 2                     | .                     | .            | .             | .           |
|           | 3 ЗАМЕНА АЛАТА                   | C   | 3        | 3       | 3       | 2     | .   | .               | .                | .            | 3                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | .             | .           |
|           | 5 КРАТКОТРАЈАН ЗАСТОЈ            | C   | .        | .       | .       | .     | .   | .               | .                | .            | .                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | .             | .           |
|           | 6 ГУБИТАК УСЛЕД СПОРИЈЕГ РАДА    | C   | .        | .       | .       | .     | .   | .               | .                | .            | .                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | .             | .           |
|           | 7 ЧИШЋЕЊЕ                        | C   | 2        | 2       | 2       | 2     | .   | 2               | 2                | .            | .                  | .           | 2       | .         | 2                     | .                     | .            | .             | 1           |
|           | 8 ПРЕПРАВКА ШКАРТА               | C/R | 2        | 2       | .       | .     | .   | 2               | 3                | 2            | 2                  | 1           | 2       | 1         | 2                     | 1                     | 1            | .             | .           |
|           | 11 ГАШЕЊЕ И ПОКРЕТАЊЕ ПРОИЗВОДЊЕ | C   | 2        | 2       | 2       | 2     | .   | 2               | 2                | 2            | 3                  | .           | 3       | .         | 2                     | 2                     | .            | 1             | .           |
|           | 12 ПЛАНИРАНО ОДРЖАВАЊЕ           | C   | 3        | 3       | 3       | 2     | .   | 3               | 3                | 3            | 3                  | 2           | 3       | 2         | 3                     | 3                     | .            | 2             | .           |
|           | 15 NVAA                          | C   | 3        | 3       | 3       | 3     | .   | .               | .                | .            | 3                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | 2             | .           |
|           | 16 ТРЕНИНГ                       | C   | 2        | 2       | .       | .     | .   | 2               | 2                | 2            | 2                  | 1           | 2       | 1         | 2                     | 1                     | 1            | .             | .           |
|           | 55 ОДСУСТВО                      | C   | 1        | 1       | 1       | 1     | .   | 2               | 2                | 2            | 2                  | 2           | 2       | 2         | 2                     | 2                     | 2            | 1             | .           |
| ЧОВЕК     | 57 ЧИШЋЕЊЕ                       | C   | .        | .       | .       | .     | .   | .               | .                | .            | .                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | .             | .           |
|           | 68 МЕНАѢРСКИ ТРОШКОВИ            | C   | 2        | 2       | 2       | 2     | .   | 2               | 2                | 2            | 2                  | 2           | 2       | 2         | 2                     | 2                     | 2            | 2             | .           |
|           | 30 ШКАРТ                         | C   | 3        | 3       | 2       | 2     | 2   | 3               | 3                | 2            | 3                  | 2           | 3       | 2         | 3                     | 2                     | 2            | 2             | .           |
|           | 37 ПОМОЋНИ ПОТРОШНИ МАТЕРИЈАЛ    | C/R | .        | .       | .       | .     | .   | .               | .                | .            | .                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | .             | .           |
| МАТЕРИЈАЛ | 67 ПРЕПРАВКА ШКАРТА              | C/R | .        | .       | .       | .     | .   | .               | .                | .            | .                  | .           | .       | .         | .                     | .                     | .            | .             | .           |
|           | 52 ПРОВЕРА КВАЛИТЕТА             | R   | 3        | 3       | .       | .     | .   | 3               | 3                | 2            | 2                  | 2           | 2       | 2         | 3                     | 2                     | 2            | .             | .           |

АГЕНДА

|   |               |
|---|---------------|
| 3 | ВИСОКИ УТИЦАЈ |
| 2 | СРЕДЊИ УТИЦАЈ |
| 1 | НИЗАК УТИЦАЈ  |
| 0 | БЕЗ УТИЦАЈА   |

Слика 18. А матрица квалитативна

## Анализа и контрола трошкова у аутомобилској индустрији применом *World Class Manufacturing-a*

Квалитативна матрица нам само указује где тражити трошкове по приоритетима, али не квантификује трошкове. Из тог разлога се А матрица претвара у квантитативну тако што се идентификовани трошкови мере и претварају у новчану вредност. Главна сврха А матрице је да укаже на којим местима се јавља губитак и у ком износу. Пример квантитативне А матрице предузећа *Magneti Marelli doo* је приказан на слици 19. Формат квантитативне А матрице је потпуно исти као формат квалитативне А матрице.

| МАТРИЦА А |    |                               | C/R | БРИЗТАЊЕ |         |         |        |       | ЛАКИРНИЦА       |                  |              |                    |             |         |           |                       |                       |
|-----------|----|-------------------------------|-----|----------|---------|---------|--------|-------|-----------------|------------------|--------------|--------------------|-------------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|
|           |    |                               |     | ENGEL 1  | ENGEL 2 | ENGEL 3 | SACMI  | MIR   | BASE COAT CABIN | CLEAR COAT CABIN | PRIMER CABIN | CONVEYOR PAINTSHOP | KARMA CABIN | PMR-BIG | PMR-SMALL | OVEN AFTER POWER WASH | OVEN AFTER CLEAR COAT |
| МАШИНЕ    | 1  | ЗАСТОЈИ И ПРЕКИДИ             | C   | -        | -       | -       | -      | -     | 9,124           | 110,144          | 37,994       | 83,232             | -           | -       | -         | -                     | -                     |
|           | 2  | ГУБИТАК УСЛЕД ПОДЕШАВАЊА      | C/R | 4,373    | 4,373   | 3,644   | 2,187  | -     | 8,733           | 8,733            | 8,733        | 19,650             | -           | 13,100  | -         | 6,550                 | -                     |
|           | 3  | ЗАМЕНА АЛАТА                  | C   | 23,992   | 18,661  | 14,662  | 9,330  | -     | -               | -                | -            | 13,382             | -           | -       | -         | -                     | -                     |
|           | 5  | КРАТКОТРАЈАН ЗАСТОЈ           | C   | -        | -       | -       | -      | -     | -               | -                | -            | -                  | -           | -       | -         | -                     | -                     |
|           | 6  | ГУБИТАК УСЛЕД СПОРИЈЕГ РАДА   | C   | -        | -       | -       | -      | -     | -               | -                | -            | -                  | -           | -       | -         | -                     | -                     |
|           | 7  | ЧИШЋЕЊЕ                       | C   | 2,267    | 2,267   | 2,267   | 2,267  | -     | 8,750           | 8,750            | -            | -                  | -           | 2,500   | -         | 5,000                 | -                     |
|           | 8  | ПРЕПРАВКА ШКАРТА              | C/R | 5,591    | 4,467   | -       | -      | -     | 8,339           | 11,618           | 2,624        | 4,959              | 925         | 3,640   | 925       | 3,863                 | 9                     |
|           | 11 | ГАШЕЊЕ И ПОКРЕТАЊЕ ПРОИЗВОДЊЕ | C   | 4,962    | 4,962   | 4,135   | 2,481  | -     | 8,609           | 8,609            | 8,609        | 12,913             | -           | 12,913  | -         | 6,457                 | 6,4                   |
|           | 12 | ПЛАНИРАНО ОДРЖАВАЊЕ           | C   | 13,839   | 13,839  | 13,839  | 4,613  | -     | 21,902          | 21,902           | 10,951       | 10,951             | 5,476       | 10,951  | 5,476     | 10,951                | 10,9                  |
|           | 15 | NVAА                          | C   | 11,642   | 11,642  | 11,642  | 11,642 | -     | -               | -                | -            | 62,566             | -           | -       | -         | -                     | -                     |
|           | 16 | ТРЕНИНГ                       | C   | 3,661    | 2,925   | -       | -      | -     | 5,461           | 7,608            | 1,718        | 3,247              | 606         | 2,383   | 606       | 2,529                 | 6                     |
|           | 55 | ОДСУСТВО                      | C   | 825      | 825     | 825     | 825    | -     | 1,211           | 1,211            | 1,211        | 1,211              | 1,211       | 1,211   | 1,211     | 1,211                 | 1,2                   |
| ЧОВЕК     | 57 | ЧИШЋЕЊЕ                       | C   |          |         |         |        |       |                 |                  |              |                    |             |         |           |                       |                       |
|           | 68 | МЕНАѢРСКИ ТРОШКОВИ            | C   | 1,965    | 1,965   | 1,863   | 1,658  | -     | 7,846           | 7,846            | 7,846        | 3,615              | 1,850       | 3,027   | 1,850     | 4,176                 | 1,8                   |
| МАТЕРИЈАЛ | 30 | ШКАРТ                         | C   | 46,652   | 58,771  | 1,098   | 1,098  | 1,098 | 54,945          | 32,438           | 5,371        | 62,786             | 5,371       | 19,251  | 5,371     | 13,595                | 5,3                   |
|           | 37 | ПОМОЋНИ ПОТРОШНИ МАТЕРИЈАЛ    | C/R | -        | -       | -       | -      | -     | -               | -                | -            | -                  | -           | -       | -         | -                     | -                     |
|           | 67 | ПРЕПРАВКА ШКАРТА              | C/R | -        | -       | -       | -      | -     | -               | -                | -            | -                  | -           | -       | -         | -                     | -                     |
|           | 52 | ПРОВЕРА КВАЛИТЕТА             | R   | 13,388   | 19,078  | -       | -      | -     | 13,366          | 18,732           | 1,529        | 7,852              | 1,529       | 4,543   | 1,529     | 15,056                | 1,5                   |

|        |   |               |
|--------|---|---------------|
| АГЕНДА | 3 | ВИСОКИ УТИЦАЈ |
|        | 2 | СРЕДЊИ УТИЦАЈ |
|        | 1 | НИЗАК УТИЦАЈ  |
|        | 0 | БЕЗ УТИЦАЈА   |

Слика 19. А матрица квантитативна

Б матрицом је приказан сваки трошак распоређен на машине. Са X је дат однос између узрочног и резултираног трошка. Ова матрица нам показује да уколико постоји проблем на пресама, које су почетак линије производње, то може да проузрокује губитке као што је шкарт, директан рад, материјал, енергија, али ако се овај проблем не идентификује одмах, то може да резултира и губитке у даљим процесима производње. Због тога би се у даљим фазама производње, лакирница и монтажа јављали исти ови трошкови: директног рада, материјала и енергије. Уколико се шкарт не идентификује у фабрици, може резултирати још веће губитке: пенале од купца, увођења додатних нивоа контроле квалитета, сортирања, замене, али и хитне транспорте. Слика 20. Приказује исечак Б матрице предузећа *Magneti Marelli*.

**МАТРИЦА Б**

|         |          | 1        |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2                 |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------|----------|----------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|         |          | ЗАСТОЈИ  |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | ГУБИТАК УСЛЕД ПОД |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         |          | БРИЗГАЊЕ |         | ЛАКИРНИЦА |         | МОНТАЖА |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | БРИЗГАЊЕ          |          | ЛАКИРНИЦА |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         |          | ENGEL 1  | ENGEL 2 | ENGEL 3   | ENGEL 4 | ENGEL 5 | ENGEL 6 | ENGEL 7 | ENGEL 8 | ENGEL 9 | ENGEL 10 | ENGEL 11 | ENGEL 12 | ENGEL 13 | ENGEL 14 | ENGEL 15 | ENGEL 16 | ENGEL 17 | ENGEL 18 | ENGEL 19 | ENGEL 20 | ENGEL 21          | ENGEL 22 | ENGEL 23  | ENGEL 24 | ENGEL 25 | ENGEL 26 | ENGEL 27 | ENGEL 28 | ENGEL 29 | ENGEL 30 | ENGEL 31 | ENGEL 32 | ENGEL 33 | ENGEL 34 | ENGEL 35 | ENGEL 36 | ENGEL 37 | ENGEL 38 | ENGEL 39 | ENGEL 40 |
| ЗАСТОЈИ | ENGEL 1  | X        |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X                 |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 2  |          | X       |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   | X        |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 3  |          |         | X         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          | X         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 4  |          |         |           | X       |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 5  |          |         |           |         | X       |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 6  |          |         |           |         |         | X       |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 7  |          |         |           |         |         |         | X       |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 8  |          |         |           |         |         |         |         | X       |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 9  |          |         |           |         |         |         |         |         | X       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 10 |          |         |           |         |         |         |         |         |         | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 11 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 12 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 13 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 14 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 15 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 16 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |
|         | ENGEL 17 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |
|         | ENGEL 18 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |
|         | ENGEL 19 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |
|         | ENGEL 20 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |
|         | ENGEL 21 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X                 |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 22 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   | X        |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 23 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          | X         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 24 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 25 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 26 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 27 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 28 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 29 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 30 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 31 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 32 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 33 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 34 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 35 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |          |
|         | ENGEL 36 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |          |
|         | ENGEL 37 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |          |
|         | ENGEL 38 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |          |
|         | ENGEL 39 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |          |
|         | ENGEL 40 |          |         |           |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | X        |

Слика 20. Б матрица

Особа задужена за анализу трошкова највише пажње посвећује Ц матрици. Ц матрица се ради на нивоу машин. У предузећу *Magneti Marelli doo* постоји 45 машина. Добра стратификација машина и расчлањавање трошкова на детаљно место трошка је циљ анализе и даљих акција. Ц матрица представља сумирање свих трошкова адекватно подељених и лоцираних. Да би се добила квалитетна Ц матрица, потребно је попунити формат Ц матрице за сваку линију и машину, а онда све то консолидовати у једну велику матрицу.

*Magneti Marelli doo* поседује аналитичку Ц матрицу за сваку од 45 машина. Пример аналитичке картице Ц матрице за машину *Engel 1* се налази на слици 21. Када је ова форма попуњена за 45 машина, онда се консолидује у једну свеобухватну Ц матрицу. На слици 6 је Ц матрица за машину из области бризгања, која производи предњи браник на преси *Engel 1*.

Анализа и контрола трошкова у аутомобилској индустрији  
применом *World Class Manufacturing-a*

|                                                                                   |                                 |          |                     |                            |                 |              |                |          |               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------|----------------------------|-----------------|--------------|----------------|----------|---------------|--------|
|  |                                 |          | Ц МАТРИЦА - ENGEL 1 |                            |                 |              |                |          |               |        |
|                                                                                   |                                 |          | МАТЕРИЈАЛ           |                            |                 | РАДНА СНАГА  |                | ЕНЕРГИЈА | ДРУГИ СЕРВИСИ |        |
|                                                                                   | ГУБИТАК                         | ОБЛАСТ   | ШКАРТ               | ПОМОЋНИ ПОТРОШНИ МАТЕРИЈАЛ | РЕЗЕРВНИ ДЕЛОВИ | ДИРЕКТАН РАД | ИНДИРЕКТАН РАД | ЕНЕРГИЈА | УСЛУГЕ        | СУМА   |
| МАШИНЕ                                                                            | 1 ЗАСТОЈИ И ПРЕКИДИ             | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
|                                                                                   | 2 ГУБИТАК УСЛЕД ПОДЕШАВАЊА      | БРИЗГАЊЕ | 1.196               | 86                         | -               | 466          | -              | 2.625    | -             | 4.373  |
|                                                                                   | 3 ЗАМЕНА АЛАТА                  | БРИЗГАЊЕ | 6.603               | 278                        | -               | 4.378        | -              | 12.734   | -             | 23.992 |
|                                                                                   | 4 КРАТКОТРАЈАН ЗАСТОЈ           | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
|                                                                                   | 5 ГУБИТАК УСЛЕД СПОРИЈЕГ РАДА   | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
|                                                                                   | 6 ЧИШЋЕЊЕ                       | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 | 737          | -              | -        | 1.530         | 2.267  |
|                                                                                   | 7 ПРЕПРАВКА ШКАРТА              | БРИЗГАЊЕ |                     | 3.831                      |                 | 1.100        |                | 660      |               | 5.591  |
|                                                                                   | 8 ГАШЕЊЕ И ПОКРЕТАЊЕ ПРОИЗВОДЊЕ | БРИЗГАЊЕ | 692                 | 171                        | -               | -            | -              | 4.099    | -             | 4.962  |
|                                                                                   | 9 ПЛАНИРАНО ОДРЖАВАЊЕ           | БРИЗГАЊЕ | -                   | -                          | 12.195          | -            | 1.643          | -        | -             | 13.839 |
| ЧОБЕК                                                                             | 12 ОДСУСТВО                     | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 | 490          | 335            |          |               | 825    |
|                                                                                   | 13 ТРЕНИНГ                      | БРИЗГАЊЕ | -                   | -                          | -               | 2.288        | 720            | -        | 653           | 3.661  |
|                                                                                   | 14 МЕНАџЕРСКИ ТРОШКОВИ          | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 | 1.073        | 279            | 614      |               | 1.965  |
|                                                                                   | 15 INVAA                        | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 | 11.642       |                |          |               | 11.642 |
|                                                                                   | 16 UNBALANCING                  | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
| МАТЕРИЈАЛ                                                                         | 18 ПРОВЕРА КВАЛИТЕТА            | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 | 12.388       |                |          |               | 12.388 |
|                                                                                   | 19 ШКАРТ                        | БРИЗГАЊЕ | 30.530              | 2.995                      | -               | 2.776        | 2.458          | 7.701    | 191           | 46.652 |
|                                                                                   | 20 QUALITY REWORKS              | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
|                                                                                   | 21 CONSUMABLES                  | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
| ОКРУЖЕЊЕ                                                                          | 22 ТРОШКОВИ ЕНЕРГИЈЕ            | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
|                                                                                   | 23 ТРОШКОВИ ОКРУЖЕЊА            | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
| ЛОГИСТИКА                                                                         | 24 ГУБИЦИ У ЛОГИСТИЦИ           | БРИЗГАЊЕ |                     |                            |                 |              |                |          |               | -      |
|                                                                                   |                                 |          | 39.020              | 7.362                      | 12.195          | 37.336       | 5.435          | 28.433   | 2.374         | -      |

Слика 21. Ц матрица на нивоу машине

Анализа и контрола трошкова у аутомобилској индустрији  
применом *World Class Manufacturing-a*



| КОНСОЛИДОВАНА Ц МАТРИЦА |    |                               |     |           |                            |                |              |                |          |               |
|-------------------------|----|-------------------------------|-----|-----------|----------------------------|----------------|--------------|----------------|----------|---------------|
|                         |    |                               |     | МАТЕРИЈАЛ |                            |                | РАДНА СНАГА  |                | ЕНЕРГИЈА | ДРУГИ СЕРВИСИ |
|                         |    |                               |     | ШКАРТ     | ПОМОЋНИ ПОТРОШНИ МАТЕРИЈАЛ | РЕЗЕРНИ ДЕЛОВИ | ДИРЕКТАН РАД | ИНДИРЕКТАН РАД | ЕНЕРГИЈА | УСЛУГЕ        |
| МАШИНЕ                  | 1  | ЗАСТОЈИ И ПРЕКИДИ             | C   | 12,890    | 2,781                      | 108,126        | 5,339        | 3,768          | 99,233   | 22,838        |
|                         | 2  | ГУБИТАК УСЛЕД ПОДЕШАВАЊА      | C/R | 14,639    | 11,948                     | .              | 3,630        | .              | 49,861   | .             |
|                         | 3  | ЗАМЕНА АЛАТА                  | C/R | 18,341    | 1,345                      | .              | 19,808       | .              | 40,533   | .             |
|                         | 5  | КРАТКОТРАЈАН ЗАСТОЈ           | C   | .         | .                          | .              | .            | .              | .        | .             |
|                         | 6  | ГУБИТАК УСЛЕД СПОРИЈЕГ РАДА   | C/R | .         | .                          | .              | .            | .              | .        | .             |
|                         | 7  | ЧИШЋЕЊЕ                       | C   | .         | .                          | .              | 13,257       | .              | .        | 48,447        |
|                         | 8  | ПРЕПРАВКА ШКАРТА              | C/R | .         | 33,442                     | .              | 9,598        | .              | 5,760    | .             |
|                         | 11 | ШЕЋЕЊЕ И ПОКРЕТАЊЕ ПРОИЗВОДНЕ | C   | 5,562     | 11,126                     | .              | .            | .              | 68,793   | .             |
|                         | 12 | ПЛАНИРАНО ОДРЖАВАЊЕ           | C/R | .         | .                          | 130,082        | .            | 14,791         | .        | 19,992        |
| ЧОВЕК                   | 12 | ОДСУСТВО                      | C   | .         | .                          | .              | 14,812       | 10,129         | .        | .             |
|                         | 13 | ТРЕНИНГ                       | C   | .         | .                          | .              | 19,970       | 6,286          | .        | 5,700         |
|                         | 14 | МЕНАѢРСКИ ТРОШКОВИ            | C   | .         | 17,371                     | .              | 50,109       | 13,015         | 8,713    | .             |
|                         | 15 | NVAА                          | C/R | .         | .                          | .              | 298,253      | .              | .        | .             |
|                         | 16 | UNBALANCING                   | C   | .         | .                          | .              | .            | .              | .        | .             |
| МАТЕРИЈАЛ               | 18 | ПРОВЕРА КВАЛИТЕТА             | C   | .         | .                          | .              | 98,661       | .              | .        | .             |
|                         | 20 | ШКАРТ                         | C   | 509,623   | 49,995                     | .              | 46,343       | 41,032         | 128,559  | 3,191         |
| ОКРУЖЕЊЕ                | 22 | ТРОШКОВИ ЕНЕРГИЈЕ             | C/R |           |                            |                |              |                | 198,402  |               |
|                         | 23 | ТРОШКОВИ ОКРУЖЕЊА             | C/R |           | 58,625                     |                |              |                |          | 65,139        |
| ЛОГИСТИКА               | 24 | ГУБИЦИ У ЛОГИСТИЦИ            | C   |           |                            |                | 2,822        | 858            |          | 16,585        |
|                         |    |                               |     | 561,055   | 186,634                    | 238,208        | 582,603      | 89,879         | 599,854  | 181,892       |
|                         |    |                               |     |           |                            |                |              |                |          | 2,440,126     |

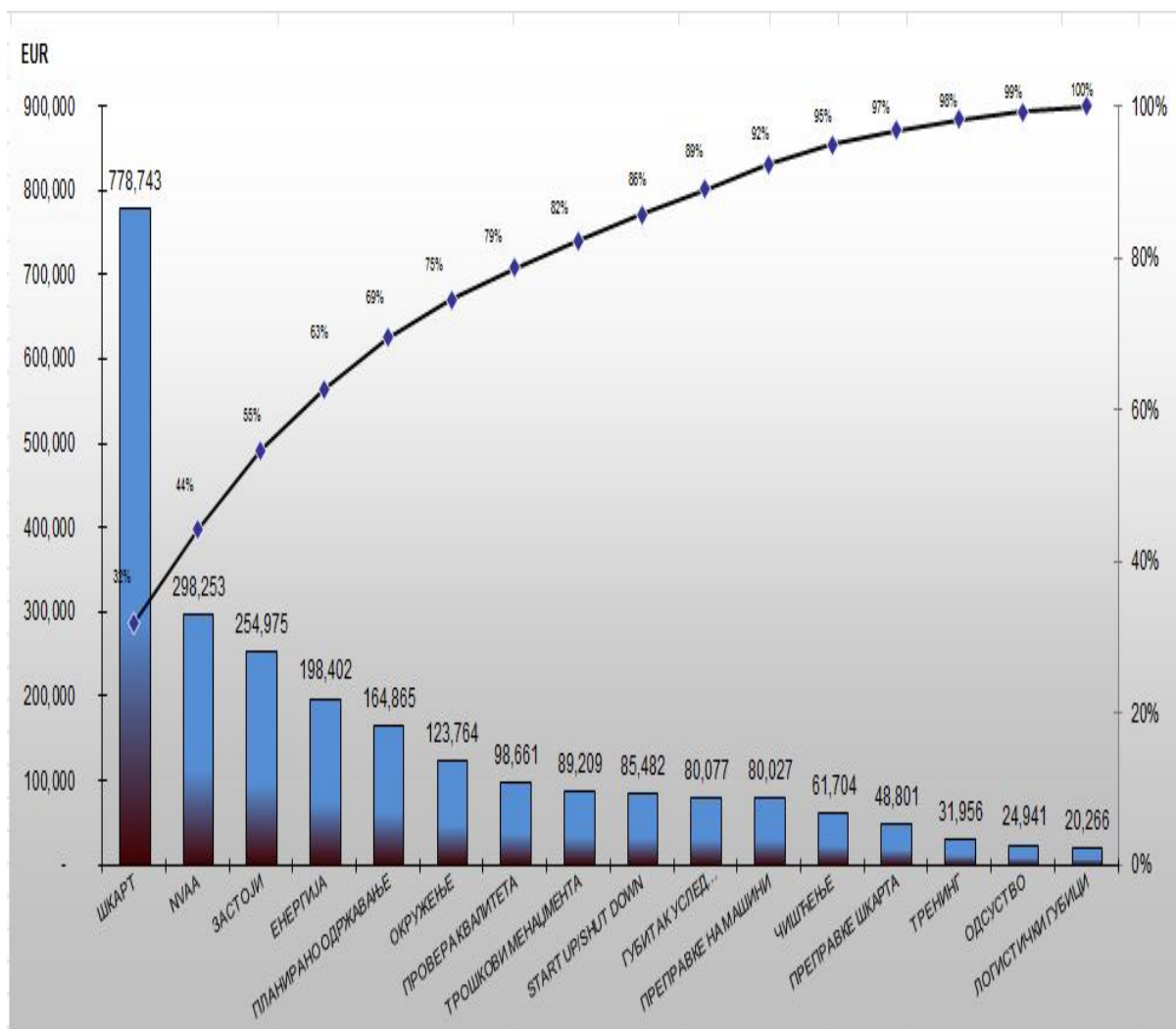
Слика 22. Ц матрица консолидована

Консолидована Ц матрица је приказана на слици 22. Можемо да видимо да је укупни индентификовани трошак Ц матрице 2.440 *kEUR*, што чини 43% годишњег трошка и 50,34% *WCM* параметра.

Популаран приказ Ц матрице се даје уз помоћ Парето дијаграма. Оваквим дијаграмом се приказују трошкови из Ц матрице и визуелно се указује на најзаступљеније трошкове, као и на процентуално учешће најзаступљенијег трошка. Главни фокус треба да буде на првих преко 70% трошкова. У пракси то су првих 3 до 5 трошкова и они се детаљно анализирају. Парето дијаграм предузећа *Magneti Marelli* је приказан на слици 8, где се види да је највећи трошак шкарт са учешћем од 32%, после тога *NVAА* са кумулативним учешћем 44%, на трећем месту су застоји што кумулативно даје 55%. Сви ови детаљи се могу видети и на слици 7. у вредносном облику, док је на слици 23. визуелно индентификован и приоритетизован највећи губитак. Анализа се продубљује за сваку од ових категорија трошкова, тако се шкарт дели по областима производње и узроцима шкарта. У предузеће *Magneti Marelli* највећи износ припада

оштећењу компонената у монтажи, следећи трошак је изливање фарбе које се јавља у лакирници и монтажи.

Следећи корак је да се установи да ли је већи шкарт на предњем или задњем бранику. Тако се детаљном анализом утврђује да је оштећење компоненте у монтажи на линији предњег браника највећи трошак који треба уклонити. Финансије и анализа трошкова делегирају информацију квалитету који уз помоћ *WCM* алата тражи узроке овим трошковима. Најзаступљенији алат за даљу анализу је *QA* матрица која тражи ко/шта је узрок трошка: човек, машина, метод, материјал или дизајн производа.



Слика 23. Парето дијаграм

Следећи корак је *D* матрица где се за сваки од идентификованих трошкова у *C* матрици тражи алат којим се отклањају губици. Пример *D* матрице у предузећу *Magneti Marelli* је дат на слици 24. Као што је објашњено у претходном поглављу у тачки 4.5. сви губици су подељени по узроку губитка и налазе се у редовима ове матрице. У колонама су приказани стубови *WCM*-а који су одговорни за ове трошкове, и алати којима би се губици могли уклонити. У последњем делу колона ове матрице се налазе показатељи на које ће елиминисање ових губитака имати утицај.

**Анализа и контрола трошкова у аутомобилској индустрији  
применом *World Class Manufacturing-a***

| MAGNETI MARELLI WCM |  | Д матрица |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|---------------------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Слика 24. Д матрица

Е матрица је листа идентификованих пројеката (каизена) који су отворени у фабрици. Сваки од пројеката има животни рок од годину дана. Сам пројекат покрива губитке из Д матрице. Да би се пројекат реализовао потребно је извршити одређена улагања која изазивају одређене трошкове, али дају уштеде веће од самог трошка реализације пројекта. За сваки пројекат се ради *cost-benefit* анализа, а онда се спроводи кроз 4 фазе; планирање, спровођење, провера након чега се пројекат активира (почиње да даје уштеде). Пример Е матрице у предузећу Magneti Marelli је дат на слици 25. Сваки пројекат ове матрице се додељује одређеном губитку, и одређује се место на коме се губитак налази (процес, линија, машина). Сваки од ових пројеката изискује трошак реализације пројекта, али зато даје одређене бенефите. Сваки пројекат може бити пројекат тренутне године или пренет из претходне. Потенцијалне уштеде које каизен може дати су израчунате приликом прављења пројеката, док стварне уштеде су оне које се заиста дешавају.

Када пројекат из Е матрице дође до фазе активирања, прође претходне 3 фазе (планирање, имплементацију и проверу), пребацује се у Ф матрицу. Ф матрица прати активне пројекте и распоређује њихове уштеде на месеце. Ф матрица је врста годишњег плана свих уштеда, она прати планиране и стварне уштеде по пројекту у сваком месецу. Слика 26 приказује Ф матрицу у предузећу *Magneti Marelli*. Слика 27. приказује тренд уштеде пројеката и разлику између буџета, пројектованих и текућих уштеда. Будетиране и планиране уштеде су обрачунске категорије. Стварне уштеде се проверавају у текућем периоду. Одређени пројекат може остваривати планиране уштеде, али може и давати мање или веће уштеде од предвиђених. Као што можемо да видимо на слици 12 тренд буџетираних и планираних уштеда је обично прогресиван, док тренд актуелних уштеда може варирати. Текуће уштеде од примене концепта до августа 2015 су 361 кЕУР.



# Анализа и контрола трошкова у аутомобилској индустрији применом *World Class Manufacturing-a*

| НАЗИВ ПРОЈЕКТА                                   | МЕСТО ТРОШКА | ТИП ГИВЕТКА         | ТИП КАНДИДАТА | ТРОШКОВИ ПРОЈЕКТА | ИНДИКАТОР ГИВЕТКА (У Л. МАТРИЦИ) | ГОДИШНИ ГИВЕТКА (У Л. МАТРИЦИ) | РИБ/МЕТ ОДОБРАЊА | УШТЕДА ЗА 12 МЕСЕЦИ | УКУПНО(ЕУР) | ЈАНУАР | ФЕБРУАР | МАРТ  | АПРИЛ | МАЈ   | ЈУН   | ЈУЛ   | АВГУСТ | СЕПТЕМБАР | ОКТОБАР | НОВЕМБАР | ДЕЦЕМБАР |
|--------------------------------------------------|--------------|---------------------|---------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------|-------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| Kamei cabin                                      | МОНТАЖА      | КВАЛИТЕТ            | МК            | 38.600            | 34.058                           | 374.608                        | FI               | 17.640              | FRC         | 17.640 |         |       |       |       |       |       |        |           |         |          |          |
| Change of light checking method                  | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.080             | 32.234                           | 354.874                        | QC               | 0.358               | ACT         | 7.938  | 7.938   |       |       |       |       |       |        |           |         |          |          |
| Change of lighting unit                          | МОНТАЖА      | УТИЛИТЕТС LOSSES    | СК            | 0.800             | 13.667                           | 150.333                        | ENB              | 2.001               | ACT         | 0.383  | 0.174   | 0.179 |       |       |       |       |        |           |         |          |          |
| "Removal of the cable for the side of the cabin" | МОНТАЖА      | КВАЛИТЕТ            | СК            | 0.030             | 32.250                           | 354.750                        | QC               | 4.000               | ACT         | 1.970  | 0.970   | 1.000 | 1.000 | 1.000 |       |       |        |           |         |          |          |
| Transfer to new building                         | ЛАКРИРАЊА    | КВАЛИТЕТ            | СК            | 0.080             | 21.083                           | 231.917                        | QC               | 0.267               | ACT         | 0.268  | 0.068   | 0.067 | 0.067 | 0.067 |       |       |        |           |         |          |          |
| 30 per cent of cost shift of work                | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.800             | 6.794                            | 74.730                         | НУЛА             | 8.593               | ACT         | 7.918  | 0.950   | 1.028 | 1.028 | 1.028 | 1.028 | 1.028 | 1.028  |           |         |          |          |
| Cutting of frame                                 | БРИЗГАЊЕ     | КВАЛИТЕТ            | СК            | 10.000            | 32.843                           | 361.269                        | QC               | 19.963              | FRC         | 19.963 | 2.285   | 2.285 | 2.285 | 2.285 | 2.285 | 2.285 | 2.285  |           |         |          |          |
| Replacement of connector                         | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 2.000             | 20.098                           | 221.000                        | WO               | 4.083               | FRC         | 4.083  | 0.583   | 0.583 | 0.583 | 0.583 | 0.583 | 0.583 | 0.583  |           |         |          |          |
| Approved supplier for Kamei cabin for            | ЛАКРИРАЊА    | КВАЛИТЕТ            | СК            | 0.100             | 32.843                           | 361.269                        | FI               | 18.608              | ACT         | 15.869 | 2.210   | 2.238 | 2.283 | 2.283 | 2.283 | 2.283 | 2.283  |           |         |          |          |
| Modification of connector for transport          | МОНТАЖА      | КВАЛИТЕТ            | СК            | 0.800             | 1.378                            | 18.128                         | QC               | 9.333               | FRC         | 9.333  | 1.333   | 1.333 | 1.333 | 1.333 | 1.333 | 1.333 | 1.333  |           |         |          |          |
| Technological improvement                        | ЛАКРИРАЊА    | ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА | СК            | 0.050             | 4.800                            | 49.500                         | ENB              | 10.500              | FRC         | 10.500 | 1.500   | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500  |           |         |          |          |
| Production sequence                              | ЛАКРИРАЊА    | ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА | СК            | 0.500             | 5.250                            | 57.750                         | ENB              | 12.250              | ACT         | 12.250 | 1.750   | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.300             | 4.990                            | 49.391                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА                | СК            | 0.234             | 4.794                            | 52.292                         | WO               | 0.394               | ACT         | 12.163 | 1.698   | 1.710 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750 | 1.750  |           |         |          |          |
| Change of material                               | МОНТАЖА      | НУЛА</              |               |                   |                                  |                                |                  |                     |             |        |         |       |       |       |       |       |        |           |         |          |          |

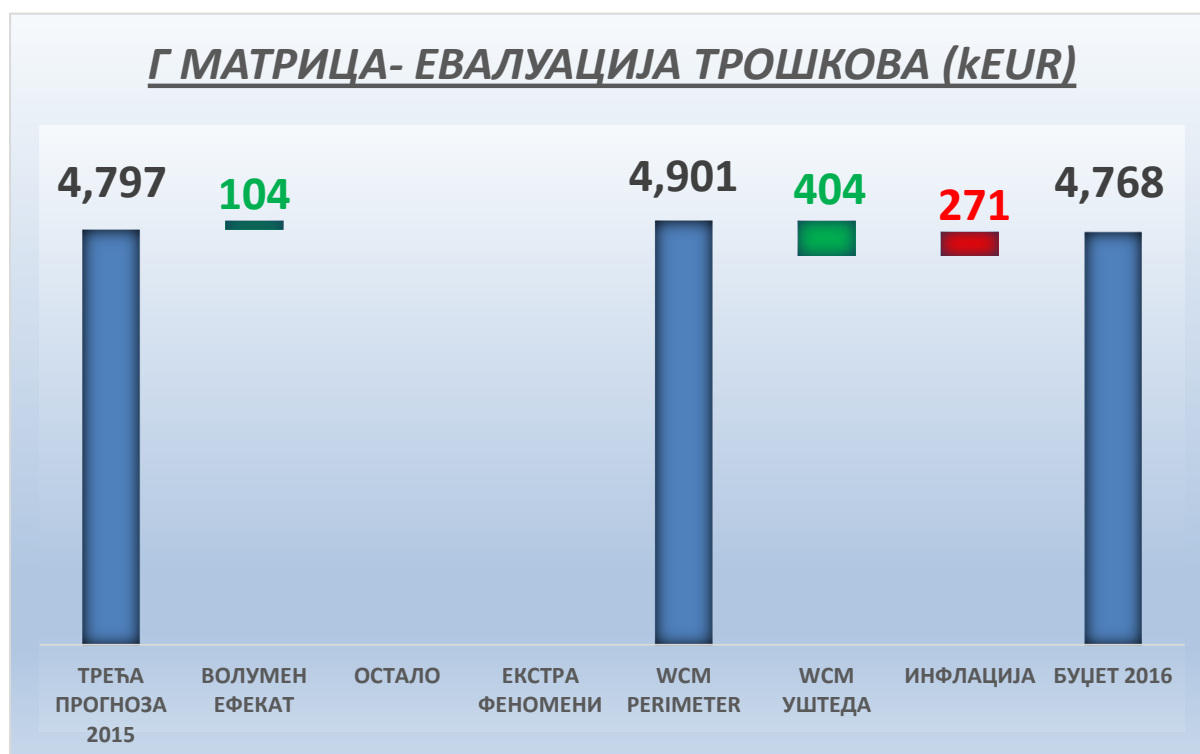
Квалитет пројекта зависи од великог броја фактора, па самим тим и остварене уштеде од пројекта. Тако на пример волумен производње може утицати на уштеде варијабилних фактора.

### 3.2. Анализе за будуће периоде: Г матрица и петогодишња анализа трошкова

Као што је објашњено у претходном поглављу, анализа трошкова има 7 корака који се завршавају Ф матрицом. Г матрица се ради једном годишње, обично у септембру када се ради буџет за наредну годину. Стартна позиција је WCM параметар претходне године. У примеру који је дат на слици 28 полазна година је 2015, пошто је Г матрица рађена за 2016ту годину у септембру 2015 године. На WCM параметар се додаје ефекат волумена и микса, других ефеката и екстра феномена. Ефекат волумена представља утицај промене обима производње, док ефекат микса представља промену учешћа појединачног производа у укупно оствареној производњи. Екстра феномени су дешавања на која се не може утицати нпр. временски услови, политичка дешавања, промене закона. Сума наведених категорија даје основни трошак 2016. године, на шта се додају уштеде из текуће године, као и инфлација, тако се добија буџет за 2016. На слици 28 је приказан начин израчунавања, док је графички приказ калкулације дат на слици 29.. Полазна тачка је WCM параметар урађен за прогнозу трећег квартала 2015те и износи 4.797 *KEUR*. На тај износ се додаје ефекат волумена који је 104 *KEUR*, сума ове две категорије даје параметар 2016те године и износи 4.901 *KEUR*. Планиране уштеде у 2016. години су 404 *KEUR*, а инфлација 271 *KEUR* што чини износ буџета 2016.године 4.768 *KEUR*.

| [KEUR]                              | ДИРЕКТАН РАД | ХИТАН ТРАНСПОРТ | ШКАРТ | ПОМОЋНИ ПОТРОШНИ МАТЕРИЈАЛ | ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА | ОДРЖАВАЊЕ | МАТЕРИЈАЛ ЗА ОДРЖАВАЊЕ | ПЛАТЕ РАДНИКА | ПРОИЗВОДНИ ТРОШКОВИ | СУМА  |
|-------------------------------------|--------------|-----------------|-------|----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|---------------|---------------------|-------|
| WCM PERIMETER ПРОШЛЕ ПРОГНОЗЕ 2015  | 701          | 123             | 577   | 428                        | 1.542               | 104       | 202                    | 576           | 545                 | 4.797 |
| ЕФЕКАТ ВОЛУМЕНА И МИКСА             | 20           | 4               | 17    | 12                         | 45                  | -         |                        | -             | -                   | 98    |
| ОСТАЛО                              |              |                 |       |                            |                     |           | 6                      |               |                     | 6     |
| ЕКСТРА ФЕНОМЕНИ                     |              |                 |       |                            |                     |           |                        |               |                     | -     |
| БАЗИЧНИ ТРОШАК СЛЕДЕЋЕ ГОДИНЕ 2016  | 722          | 126             | 593   | 441                        | 1.587               | 104       | 207                    | 576           | 545                 | 4.901 |
| УШТЕДЕ                              | 47           | 0               | 158   | 5                          | 18                  | 20        | 74                     | 74            | 9                   | 404   |
| БРИЗГАЊЕ                            | 15           | -               | 43    | -                          | -                   | -         | -                      | -             | -                   | 58    |
| ЛАКИРНИЦА                           | -            | -               | 43    | 5                          | -                   | 10        | 74                     | -             | -                   | 131   |
| МОНТАЖА                             | 29           | -               | 73    | -                          | -                   | -         | -                      | -             | -                   | 102   |
| ЛОГИСТИКА                           | -            | -               | -     | -                          | -                   | -         | -                      | 74            | 9                   | 83    |
| ОКРУЖЕЊЕ И ЕНЕРГИЈА                 | -            | -               | -     | -                          | 18                  | -         | -                      | -             | -                   | 18    |
| ОСТАЛО                              | 2            | -               | -     | -                          | -                   | 10        | -                      | -             | -                   | 12    |
| ОЧЕКИВАНИ ТРОШАК ПОВЕЋАЊА/ИНФЛАЦИЈА | 51           | 6               | 30    | 22                         | 79                  | 5         | 10                     | 40            | 27                  | 271   |
| БУЏЕТИРАНИ WCM PERIMETER 2015       | 726          | 132             | 465   | 458                        | 1.648               | 89        | 144                    | 543           | 564                 | 4.768 |

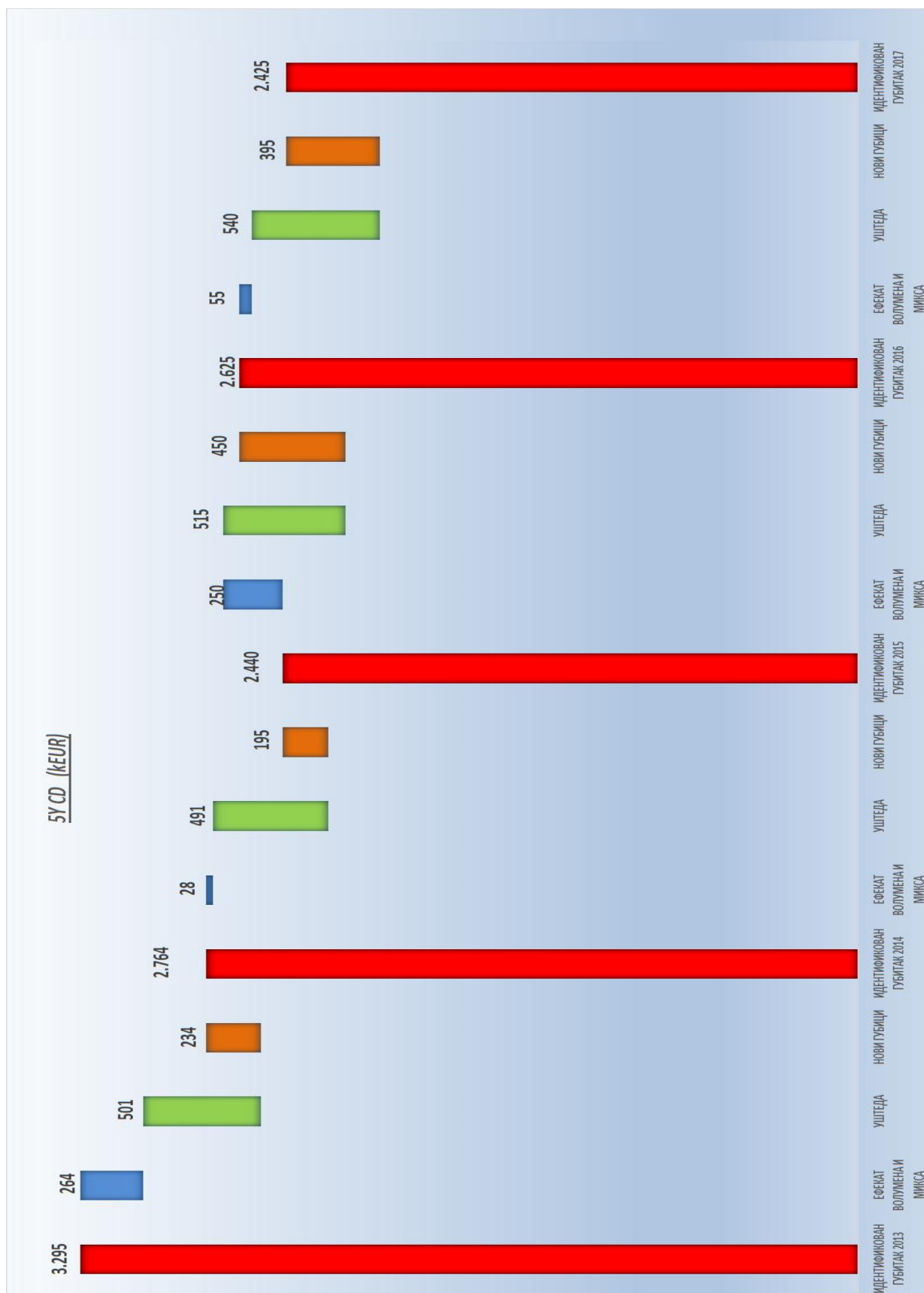
Слика 28. Табеларна форма Г матрице



Слика 29. Г матрица еволуција трансформационог трошка

Г матрица се ради са три сценарија: конзервативан, оптимистичан и песимистичан. За сваки сценарио се прави табела и график. У оптимистичном случају продаја модела са највећом маржом се повећава за 10%, с тим што се у посматраном периоду мењају само променљиве варијаблие. Песимистичан сценарио у фирми *Magneti Marelli* подразумева пад производње модела са највећом маржом за 8%.

Ф матрицом се завршава 7 корака анализе трошкова. Г матрица је посебан алат за планирање буџета, којом се анализира текућа и будућа година. За анализу већег временског распона се користи анализа периода од 5 година. Петогодишња анализа трошкова се састоји од претходне две године које представљају историјске податке, анализе текуће године и пројекције наредне две године. У предузећу *Magneti Marelli* последња петогодишња анализа трошкова је рађена у 2015.години. Тада је посматрани период био: 2013. и 2014. као историјски приказ, 2015. као тренутна година у тренутку израде извештаја, а на основу Г матрице је пројектована 2016., док је 2017. добијена додатним анализама. Слика 30. приказује тренд анализе трошкова. Први стуб представља идентификовани губитак 2013. године од 3.295 kEUR, на то се одузима утицај волумена, уштеде у датој години, а додају новоидентификовани губици. Сума претходно наведених категорија у износу од 2.764 kEUR представља идентификовани губитак 2014.године. Идентификовани губитак из 2014. године представља полазну тачку за обрачун идентификованог губитка 2015.године, применом исте методологије обрачуна. Пошто је петогодишња анализа урађена у септембру 2015.године, 2015. се сматра текућом годином, рађеном на основу актуелног обрачуна трошкова. 2016.година се ради на основу Г матрице, док се додатна анализа ради за 2017.годину.



Слика 30. петогодишња анализе трошкова фирме *Magneti Marelli* урађена у септембру 2015.

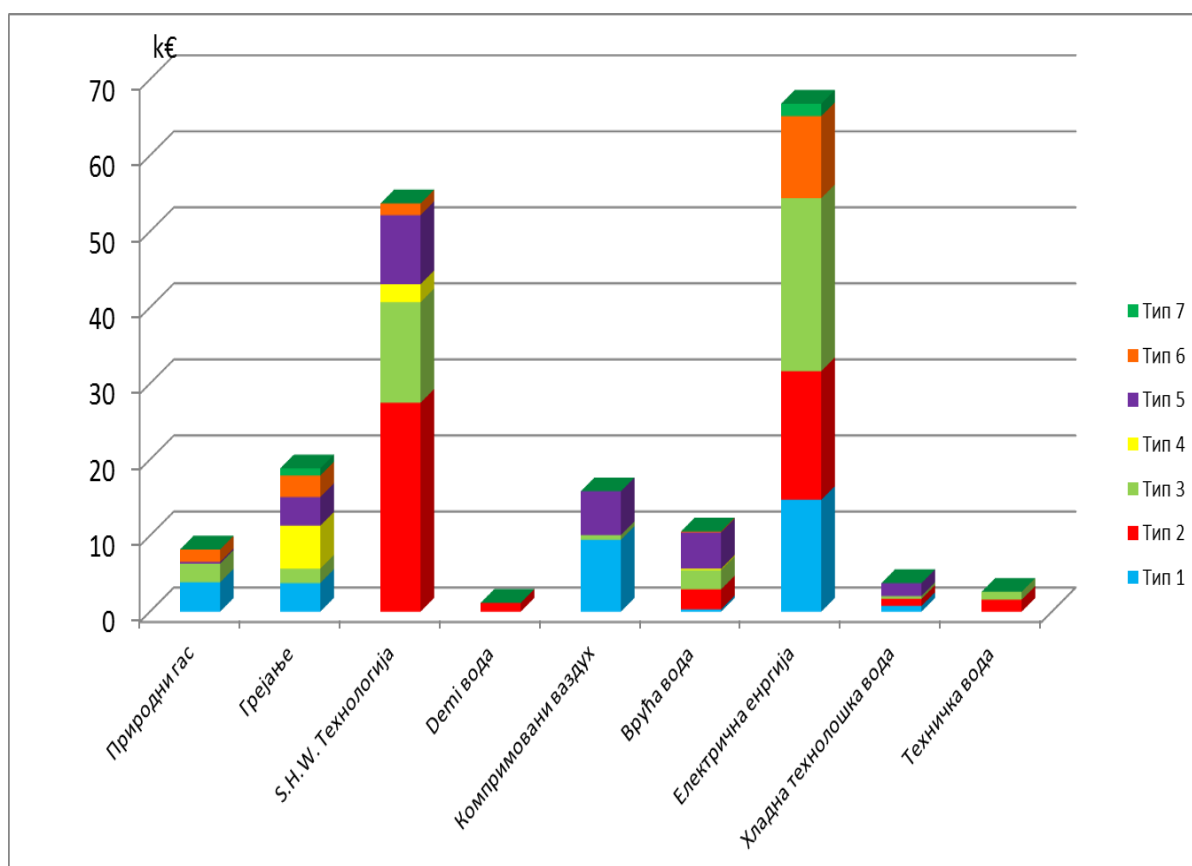
У петогодишњој анализи трошкова главни трошкови се посебно анализирају и посматрају. За највеће трошкове се одређује узрочна анализа и који износ припада ком узроку. Детаљи се могу видети на слици 31. У редовима је приказан анализирани губитак, а у колоне су унети узроци тих губитака. За сваки узрок губитака се одређује припадајући износ. На овај начин се добија детаљна анализа највећих трошкова и припадајући губитак који се на основу узрока даје одређеном WCM пилару који треба направити пројекат који покрива те губитке и остварује уштеде. Пројекти су каизени који ће се у будућим годинама налазити у Е и Ф матрици. На основу претходно објашњеног можемо да видимо да анализа са слике 16 представља основу за будуће Д матрице.

| НАПРЕДНА<br>Ц МАТРИЦА<br>ЗА ГЛАВНЕ<br>ТРОШКОВЕ<br>(kEUR) | PILLAR INVOLVED                     | QC                                          | F               | PD            | AM                          | PM                          | QC         | F                                         | QC                           | F                | WO     | WO                      | WO            | WO     | L&CS               | WO             | PD            | PM                     | AM           | F                |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------------|--------|-------------------------|---------------|--------|--------------------|----------------|---------------|------------------------|--------------|------------------|
|                                                          | ТРОШКОВНА<br>АНАЛИЗА/<br>ТИП ТРОШКА | АКТИВНИ СТАНДАРД НЕ<br>ДАЈЕ ДОБРЕ РЕЗУЛТАТЕ | ЕКСТЕРНИ УТИЦАЈ | ЉУДСКА ГРЕШКА | МАШИНА БЕЗ<br>КОНТРОЛЕ - AM | МАШИНА БЕЗ<br>КОНТРОЛЕ - PM | ВАРИЈАЦИЈА | ДОБАВЉАЧА<br>НЕ ОПТИМИЗОВАНИ<br>СТАНДАРДИ | ВЕРИФИКАЦИЈА<br>МЕТОДОЛОГИЈЕ | СЛАБОСТ ПРОЈЕКТА | ОСТАЛО | ПАКОВАЊЕ/<br>ОДПАКОВАЊЕ | НЕБАЛАНСИРАНО | ЧЕКАЊЕ | ШЕТАЊЕ (МАТЕРИЈАЛ) | ШЕТАЊЕ (МЕТОД) | ЉУДСКА ГРЕШКА | НЕДОВОЉНО<br>ОДРЖАВАЊЕ | МАЊАК УСЛОВА | СЛАБОСТ ПРОЈЕКТА |
|                                                          | ПОСЛЕДЊА Ц МАТРИЦА                  |                                             |                 |               |                             |                             |            |                                           |                              |                  |        |                         |               |        |                    |                |               |                        |              |                  |
| ШКАРТ                                                    | 777.3                               | 129                                         | 60              | 72            | 1                           | 75                          | 34         | 151                                       | 76                           | 179              |        |                         |               |        |                    |                |               |                        |              |                  |
| NVAA                                                     | 299.9                               |                                             |                 |               |                             |                             |            |                                           |                              |                  | 11     | 15                      | 57            | 83     | 128                | 6              |               |                        |              |                  |
| ЗАСТОЈИ                                                  | 254.2                               |                                             |                 |               |                             |                             |            |                                           |                              |                  |        |                         |               |        |                    |                | 30            | 129                    | 37           | 59               |

Слика 31. Напредна Ц матрица на основу петогодишње анализе трошкова

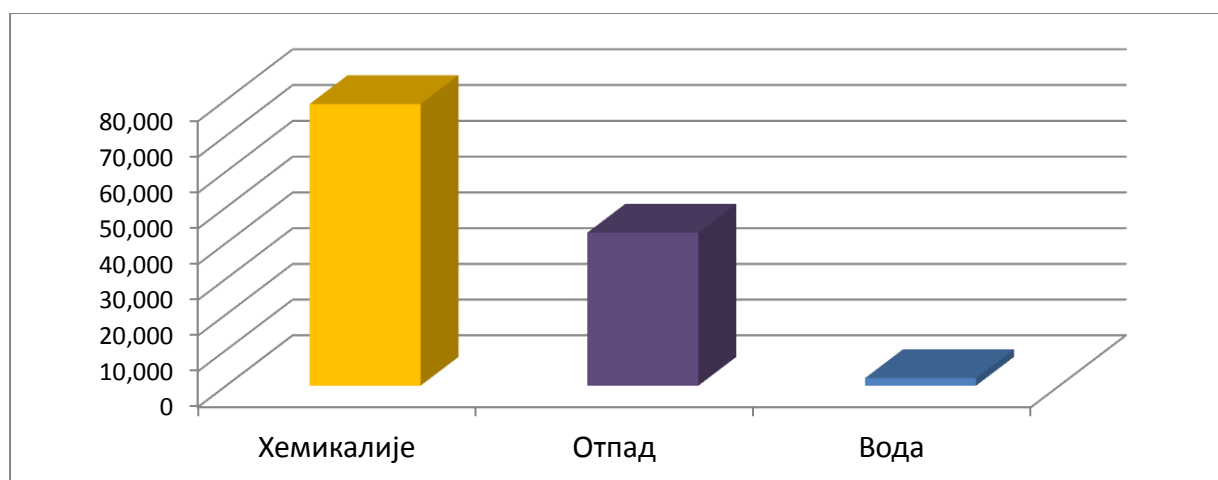
У предузећу *Magneti Marelli* постоје и екстерне анализе трошкова и за сваку од њих се праве засебне матрице.

**Анализа трошкова енергије** се бави анализом потрошње категорија као што су природни гас, грејање, деми вода, компресовани ваздух, топла вода, електрична енергија, охлађена техничка вода итд. Матрицама се израчунава потрошња на свакој машини и идентификује се место највећих губитака. На слици 32. је приказан график анализе трошкова енергије у предузећу *Magneti Marelli*. Главни губици су приказани и разврстани по класификацији типова губитака која је објашњена у тачки 7 претходног поглавља. График приказује да је највећи губитак у предузећу *Magneti Marelli* електрична енергија и то по типу губитака 3 (губитак услед не оптимизације процеса и коришћења енергије у процесу). Зато је веома је битно знати коју енергију, колико и где користимо. У томе нам помажу графици који визуелизују највеће губитке. Опрема која користи велику количину енергије најчешће производи највече губитке. Од виталног значаја је квантификовати губитке енергије и тачно их приоритизовати.

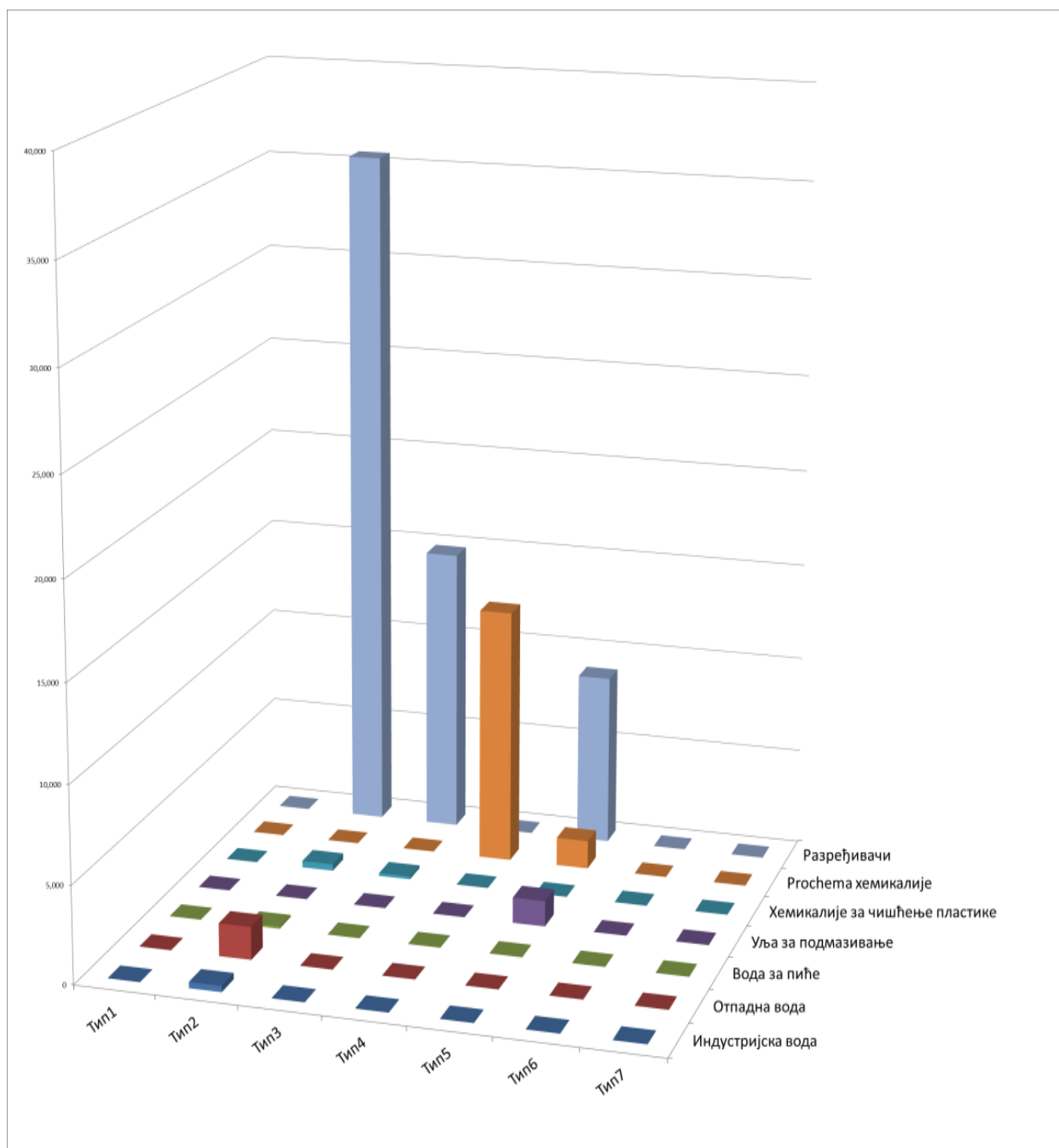


Слика 32. Анализа трошкова енергије

**Анализа трошкова окружења** се бави проучавањем потрошње воде, хемикалија и отпада. Пропорција трошкова се може видети на слици 33. где је приказано да у предузећу *Magneti Marelli* највеће учешће у губицима окружења имају хемикалије, затим отпад, а најмање губитака воде. Хемикалије у фирми *Magneti Marelli* су хидраулична уља, хемикалије за чишћење пластике, мазивна уља, разређивачи, одмашћивачи. Вода се дели на индустријску воду, отпадну и воду за пиће, што су субкатегорије у дубљој анализи.



Слика 33. Расподела највећих губитака окружења



Слика 34. Детаљна анализа трошкова окружења

У даљој анализи категорије приказане на слици 33. су раподељене на субкатеорије, а субкатеорије на типове губитака, које су исте као и у анализи трошкова енергије, а подробније су описане у претходном поглављу у тачки 7. На графику на слици 34. је дата детаљна анализа из које се јасно уочава највеће учешће разређивача као субкатеорије хемикалија и то у највећој мери разврстаног по типу губитка 2, а затим и 3 и 5. Тип губитка 2 је губитак услед прекомерног трошења, затим тип 3 услед неоптимизације процеса, а тип 5 услед расипања током преношења. На графику на слици 34 се уочава да је други по величини губитак прохема хемикалија, по типу губитка 4, што значи да се користе необновљиви видови енергије.

## Закључак

Дубока анализа трошкова пружа детаљан увид у пословање фирме. Често руководиоци програма не могу лако одредити трошкове пружања одређених услуга или постизања одређених резултата, зато што нема систематизованог прикупљања података. Зато је компијутеризован систем прикупљања података корак до идеалног пословања.

*World Class Manufacturing* процес помаже постављању приоритета када су ресурси ограничени. Овај концепт омогућава највећу добит од расположивих ресурса. Анализа трошкова, као један од стубова овог концепта је моћан и убедљив метод за креаторе политика, програма, буџета и распоређивање средстава. По овом концепту чак и анализа која је непотпуна даје резултате и помаже у одлучивању. Са dobrим подацима и анализама ефекат концепта је јака и даје одличне резултате.

Пример фирме *Magneti Marelli* је показао да су остварени бољи резултати уз примену овог концепта, људи су мотивисани да покажу успешне пројекте и докажу остварене уштеде. Резултат примене концепта је: новчана уштеда, већа мотивација, безбедније окружење, боља организација, дисциплина и кооперација људи. Увођење методологије доводи до повећања ефикасности и ефективности. Добром анализом трошкова се проналазе нови изазови који ће донети прогрес.

## Литература

1. Ранковић Ј., Управљање финансијама предузећа, Економски факултет, Београд, 2004.
2. Новићевећ Б., Управљачко рачуноводство - Буџетска контрола, Економски факултет, Ниш, 2003.
3. Малинић С., Јањић В., Рачуноводство трошкова, Економски факултет Крагујевац, 2012
4. Малинић С., Управљачко рачуноводство, Економски факултет Крагујевац, 2008.
5. Yamashina H., Just-in-Time Production—A New Formulation and Algorithm of the Flow Shop Problem, Computer—Aided Production Management, Vol. 34 No. 3, 1998, pp. 120-140.
6. Massone L., Fiat Group Automobiles Production System: Manual do WCM, World Class Manufacturing: Towards Excellence Class Safety, Quality, Productivity and Delivery, Ed. Fiat, Brazil, 2007
7. Schonberger R.J., The Vital Elements of World-Class Manufacturing, International Management, Vol. 41, No. 5, 1986, pp. 76-78.
8. Caron A., Technological Innovations in Small and Medium Industrial Enterprises in Times of Globalization: The Case of Paraná, Thesis (Doctoral in Production Engineering), Curitiba, 2003.
9. Група аутора, Финансијско рачуноводство II, Савез рачуновођа и ревизора Србије, 1998.
10. Yamashina H., Manufacturing Cost Deployment, Journal of the Japan Society for Precision Engineering, Vol. 65, No. 2, 1999, pp. 260-266. doi:10.2493/jjspe.65.260

### Корисни линкови:

11. [http://www.fiatindustrial.com/en-US/sustainability2013/environmental\\_responsibility/factories/world\\_class\\_manufacturing/Pages/default.aspx](http://www.fiatindustrial.com/en-US/sustainability2013/environmental_responsibility/factories/world_class_manufacturing/Pages/default.aspx)
12. <http://www.investopedia.com/terms/i/ifrs.asp>
13. <http://ag.arizona.edu/sfcs/cyfernet/cyfar/Costben2.htm>