

1.Увод

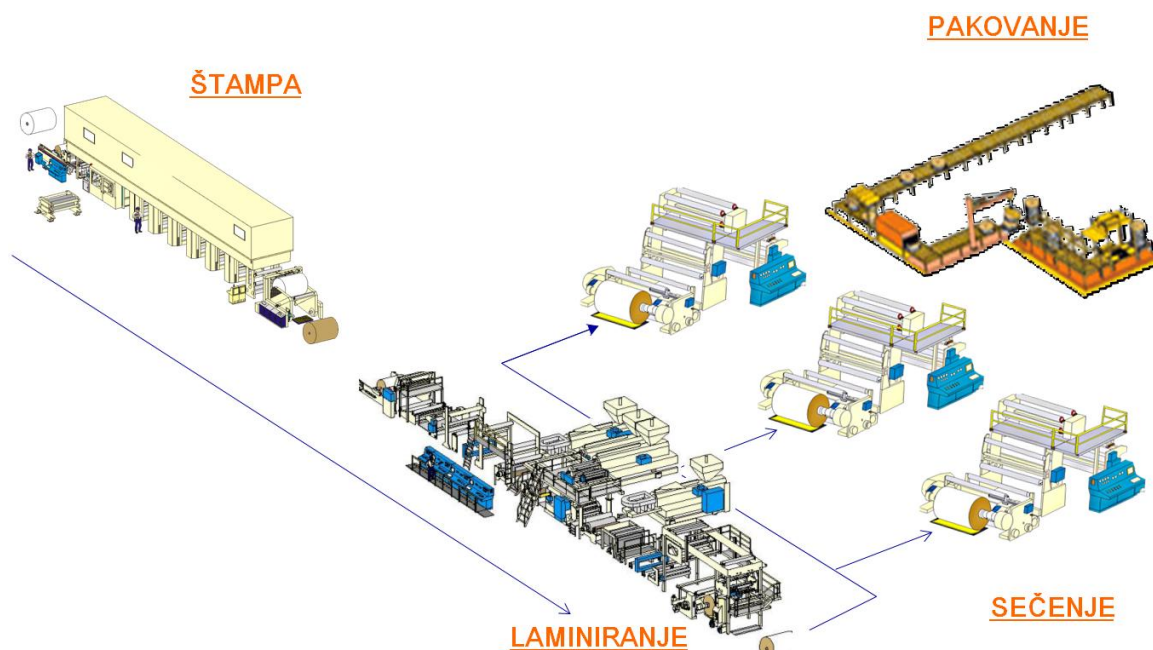
Изворна мисија оснивача Тетра Пак-а Рубен Раусинга енг. *“Package should save more than it cost”*, Тетра Пак је започео своје путовање раних 50-тих година прошлог века као једна од првих компанија за производњу пакета за паковање млека. Од тада она је постала једна од највећих светских произвођача амбалажа за паковање млека, воћних сокова, јогурта, итд.

Тетра Пак је оснивач асептичне процесне опреме која ће касније бити препозната као најважнији развијен процес у 20. веку од стране института за прераду хране. Процес се такође назива *UHT- Ultra High Temperature processing*, овај третман уништава микроорганизме у производима и обезбеђује њихову дуготрајност.

Употребом било ког Тетра Пак паковања лако је уочљиво у чему је његова јединственост - она максимално штите производ. Модеран дизајн практичност и економичност омогућили су да Тетра Пак паковања постану синоним за амбалажу у коју се пакују само здрави и квалитетни производи.

Само 3% укупне тежине напуњеног паковања је Тетра Пак амбалажа, док је читавих 97% тежина самог производа. Поузданост Тетра Пак асептичност паковања је то што су направљена од 75% картона који је довољно чврст и јак, 20% полиетилена који штити производе од микроорганизама и 5% алуминијумске фолије која штити од утицаја кисеоника, мириса и светлости.

На слици (Слика 1.1) приказана је шема производног циклуса у производном погону Тетра Пак Горњи Милановац.



Слика 1.1 Производни циклус у Тетра Паку

Коришћењем ових сировина за асептично Тетра Пак паковање осигурано је да ће течна храна задржати свој оригинални укус, свежину и нутритивну вредност. Зато су Тетра Пак паковања сигурна, природна и здрава, а производима у њима нису потребни додаци или конзерванси да би обезбедили вишемесечни рок трајања.

Тренутно у свету постоје 40 Тетра Пак-ових фабрика од тога 34 за производњу амбалажног материјала и 6 за производњу чепова, сваког дана се произведе око 400 милиона пакета који се пласирају у 170 земаља.

Почетак производње на нашим просторима компанија Тетра Пак започиње давне 1966. године када је у Горњем Милановцу инсталирана прва машина у склопу фабрике Типопластика. Од тада је у нашој земљи пуштено у погон више од 140 линија за пуњење. Све до деведесетих година Тетра Пак је пословао на нашим просторима као лиценцирани произвођач, а онда је 1997. Године основан Тетра Пак са седиштем у Београду и Тетра Пак је постао домаћа компанија. Данас Тетра Пак запошљава 179 радника од којих су 70 људи запошљено у *Repro Hub design* департменту, остатак запослених ради у производним погонима као и у менаџменту. Производња се одвија у четири смене, односно четворобригадном режиму, 24-7, 356 дана годишње.

У савременој Горњомилановачкој фабрици производе се три различита модела паковања, ТБА Тетра Брик Асептик, ТПА-Тетра Призма Асептик и ТЦА-Тетра Цласиц Асептик у 21 величина уз примену Флехо Процес, Флехо Лине И Нех Флех технике штампања. Нех Флех је висока техника штампања која је развијена у Тетра Пак Горњем Милановцу, ова техника има квалитет офсет стампе по цени високе стампе.

За један од својих главних задатака, компанија Тетра Пак поставила је: да се понаша одговорно према природном окружењу. Уз остваривање производног раста и профита, Тетра Пак се држи правила да је добро пословање само оно које поштује животну средину и начела грађанског васпитања.

Својим детаљно испланираним процесима производње Тетра Пак је успео да значајно допринесе заштити природних ресурса и очувању животне околине.

Тренутно се рециклира 99% материјала, тако да се на депоније само одлаже комунални отпад. Размишљајући о планетарном проблему одлагања смећа нарочито у великим градовима у Тетра Пак-у су се побринули да сва паковања буду тако дизајнирана да после употребе могу лако и једноставно да се спљоште заузимајући веома мало места у кућним кантама за отпатке и уличним контејнерима, а самим тим и на месту финалног одлагања.

1.1 World Class Manufacturing (WCM) -Производња светске класе

Након II светског рата настало је време великих обнављања и реконструкција што је многим компанијама омогућило убрзан развој јер су своје производе продавале на релативно стабилном и не веома захтевном тржишту. Све док им је успевало да обезбеде довољно производа задовољавајући цене и квалитета, њихов развојни пут је ишао узлазном путањом

захваљујући тако повољном тржишту, модел пословања тих предузећа заснивао се на следећем:

- Основна логистика је била *масовна производња* којем су постижане ниске цене. Такав начин пословања приморавао је фирме да поседује огромна складишта сировина и готових производа као сигурност од евентуалних велики хаварија у производном процесу.
- Систем квалитета се заснивао на томе да се не стаје на пут производњи, тако да су провере квалитета вршене на крају производне линије и лоши производи су једноставно одбацивани.
- Радна структура организације била је тако креирана да подржава овакав начин рада- високо квалификовани радници су концентрисани у менаџменту, дизајну, квалитету и контроли производње, док су мање квалификовани пратили инструкције које су добијали и често су били плаћени по учинку како би се повећао обим производње.

Временом долази до промене ситуације на тржишту оно постаје разнолико и променљиво. Купци су желели повећање разноврсности и квалитета. Више није постојало разумевање за систем рада какав је "занемаривање квалитета ради ниже цене", тако да су се морали установити нови принципи производње и пословања.

World Class Manufacturing (WCM)- Производња светске класе је концепт управљања производњом и одржавањем који потиче из Јапана осамдесетих година прошлог века. У оригиналу је познат као TPM или Total Productive Maintenance – тотално продуктивно одржавање. Смисао концепта односно финални циљ је производни систем који ради према *Нула* логици – нула залиха (*just in time* производња) И нула дефеката (тотално управљање квалитетом). WCM доноси промене стратегије, управљања и нарочито на оперативном нивоу, који се сматра кључним за компанију. Овај концепт обезбеђује систем континуалног унапређења кроз коришћење системских и конкретних методологија, заснованих на чињеницама и прорачунима на транспарентан и визуелни начин. Укључује све запослене од радника у погону до високог менаџмента. Укљученост менаџмента је кључна од самог почетка.

Основна идеја WCM-а је:

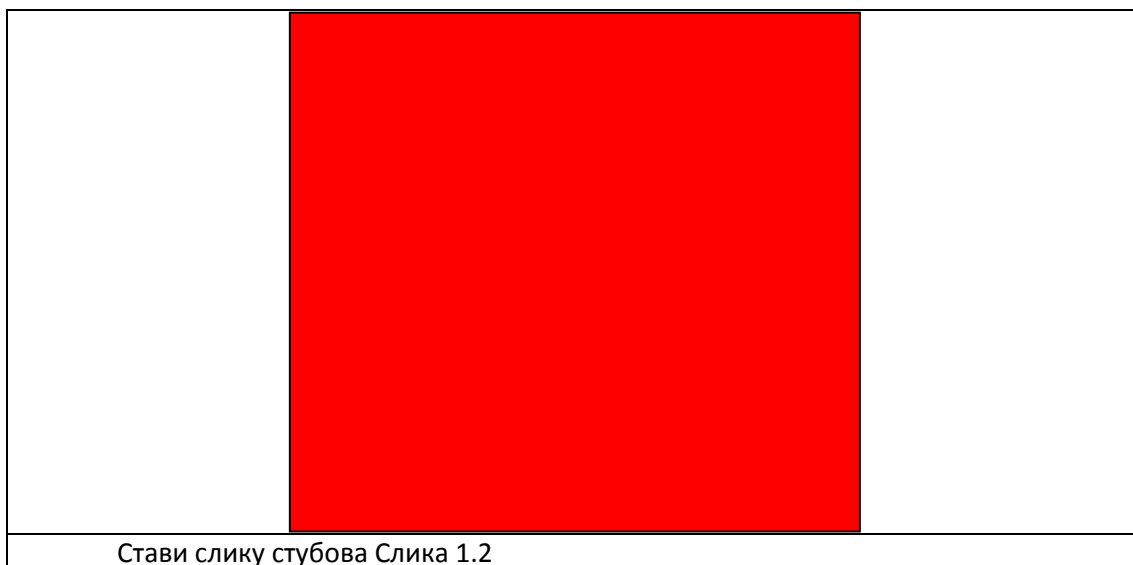
- Оптимизовати ресурсе,
- Побољшати најважније ресурсе
- Радити боље данас него јуче.

Кроз овај концепт, који се примењује у Тетра Пак фабрикама широм света, унапређује се цела фабрика и све њене области. Побољшање људских ресурса променом начина размишљања о управљању опремом и квалитетом, преко сталне обуке и едукације ради побољшања свеукупног нивоа знања. Тежи се да сваки радник буде што обученији у разним областима. Побољшање опреме кроз повећање њене ефикасности, односно одржавањем на максималном нивоу аутономним одржавањем и раним управљањем опреме. Непрекидно побољшање квалитета подешавањем услова којим нећемо производити грешке "први пут добро" тј. Нема шкарта на почетку производње, одржавање највишег квалитета. Промена

културе рада, односно начина опхођења радника према послу доводи до побољшања свеукупне ефикасности целе фабрике.

Кључна ствар јесте да се развије флексибилна организација која непрестано тежи ка новим сазнањима и унапређењима, притом користећи сво расположиво људство, а не само инжењере и менаџере.

Једна од главних фаза имплементације WCM-а је увођење “стубова” (енг. *Pillars*). Сваки од њих има тачно дефинисана задужења која мора да испуни како би се постигли највиши циљеви фабрике и фабрика довела на ниво “светске класе”.



Правилном применом и праћењем методологија и прописа WCM-а можемо врло брзо приметити напредак односно бољитак. Говори нам где су губици тј. разлаже губитке, говори нам како да их “нападнемо” преко методологија за тимове и пиларе, мотивише и развија људе и тиме покреће целу организацију,

Сви губици се разлажу преко прописаних корака који се састоје од њихових узрока до последица. Овим разлагањем (енг. *deployment*) се долази до стварних узрочника губитака и они се лако елиминишу или умањују. Ови проблеми се решавају формирањем тимова који имају за задатак да одређене губитке елиминишу. Рад у тимовима се састоји из више делова. Чланови тима имају своја задужења и одговорности и одговарају вођи тима. Тим има обуку која има за циљ да им помогне у разумевању и решавању проблема. У зависности од врсте губитка постоје различите методологије за њихово елиминисање. Подршка менаџмента тиму је присутна стално али резултати зависе само од тима тј. од њиховог разумевања проблема прикупљање података, анализе података... Шире посматрано од резултата тима зависе и резултати фабрике. Потенцијалне уштеде се најлакше остварују преко смањења губитака.



Након имплементације WCM-а структура предузећа је организована на два начина. Један начин организације је класичан линеаран, директор, његови заменици инжењери производње, инжењери одржавање, набавка...

Други је “пиларски” који се формира према WCM-у. Они су у неким деловима повезани што је приказано на слици (Слика 1.4).



Основне поставке WCM-а

- Стандардизовани приступ и методе-придржавати се већ прописаних метода,
- Балансиран приступ од врха на доле и обратно,
- Визуелизација-постављења WCM табле са резултатима и претстојећим обавезама,
- Повећано учешће свих структура са тежњом ка сталним унапређењима,
- Интерфункционалне радне групе и тимови,
- Систематско побољшање знања кроз разне видова семинара, обука, тренинга.

Компаније ангазоване у Производњи Светске Класе имају стратегију фокусирања на побољшању пословања, елиминисању губитака и развоју производње која се ослања на наведеном, а резултат свега је висок ниво производње у погледу квалитета, безбедности и смањењу трошкова. Досадашњи методи извођења радова се замењују конкурентним методама које смањују њихово време извођења, док је функционална и хијерархијска расподела послова замењена тимским извршавањем истих. Главни задатак је да се развије организација која континуално учи, спроводи побољшања и у томе укључује све раднике, а не само инжењере и менаџере.

Да би једно предузеће постало произвођач светске класе мора да постигне што боље резултате у квалитету, цени, брзини, поузданости испоруке, флексибилности и иновацији. Потребно је да се постигну максималне перформансе у овим параметрима како би оно било максимално компетативно. WCM принципи се примењују на све аспекте организације, од система квалитета до одржавања, од контроле трошкова до логистике уз стално побољшање. Систем WCM-а је базиран на систематском смањењу свих типова трошкова и губитака кроз допринос

производи

На слици главни ци а вредно задовољн двадесет Постоје д Стубови М менаџерс

Менаџерс бољи усл стандарде задатке ка различити пример, с анализе тр трошкова за фокуси трошкове одржавањ ниво комп и где је инвестици

Тако се п потпору М – Ако члан

нивоа светске класе перформанси, компанија је осуђена на пропаст. 2) укљученост – сви људи

Преправи нумерацију слика и табела овде се несто не слазе

у компанији морају бити свесни циљева и задатака пословања компаније, и уједно морају бити и кључни фактор који ће својим деловањем омогућити остваривање истих. 3) Комуникација – Пре него што људи могу да се посвете овом концепту они морају бити детаљно обавештени о томе. Морају да схвате како и зашто је WCM важан за одлуке и циљеве компаније. Важно је да људи знају да колико они добро обављају своје послове толико добро и пословни систем напредује ка својим циљевима. 4) Разумевање – Разумевање шта и где су проблеми је полазна тачка за израду побољшања. 5) Мерења – Мерење је кључ у квантификавању проблема и одређивању њихових приоритета, као и да се утврди ефикасност остварених побољшања. Неопходно је да се изврши мерење перформанси пре и после промена и да се тако утврди да ли су и у којој мери промене побољшале перформансе. 6) Распоређивање – Распоређивање се односи на то како се циљеви претварају у акције. 7) Примена - Имплементација правих решења идентификованих проблема, применом строгих принципа уз помоћ правих људи је есенцијална за успех. Људи такође могу научити и усавршавати се приликом имплементације решења. 8) Процена - Процена треба да буде саставни део процеса унапређења да би сте видели да ли су идентификовани проблеми решени. 9) Стандардизација – Када је евалуациони циклус завршен, време је да се стандардизује метод управљања процесом тако да се одржи добијени резултат након решавања проблема, а не да опет имамо исти проблем.

EEM-Equipment Early Management- Рано управљање опремом

Методологија се састоји од седам корака:

- Корак 1- Детаљна Студија
- Корак 2- Дефинисање циљева пројекта
- Корак 3- Детаљна Анализа
- Корак 4 Израда оперативног решења
- Корак 5 - Инсталација и верификација конструкционих радова
- Корак 6 – Пуштање у рад машине и верификација
- Корак 7 - Иницијална производња.

1.2 Менаџмент раног управљања опремом-пројектом

Како се производи-опрема мењају и њихов животни век се значајно скраћује, проналажење новог начина да се развије нов производ односно инвестира нова опрема уз интезивнији и ефикаснији напредак је веома битан. Главни циљ TPM-а је да драстично редукује време од иницијалног развоја односно производње до пуног производног капацитета уз остварења “VSU-Vertical star up” кретање узлазном линијом, односно брзо и ефикасно инсталирање опреме, без проблема у току инсталације која ће кренути са радом и пуним капацитетом.

1.3 Потреба за раним управљањем

Од суштинског значаја је развити производе који обезбеђују тражени квалитет, испуњавају очекивања корисника, производе коју су конкуренти, лако се продају, на брз и ефикасан начин се производе. Међутим у исто време период од иницијалне производње до производње са пуним капацитетом опреме мора бити јако брз и интезиван, без додатних проблема, застоја и отказа. Да би све ово постигли морамо јасно дефинисати тражене карактеристике-односно улазе (производа, материјала, радне снаге и метода) потребне да би се пласирао производ на тржиште, елиминисали губитке повезани са опремом која их производи уз истовремено максимално убрзан повраћај уложених средстава. Другим речима морамо осигурати да производна опрема буде лака за коришћење, доступна и јефтина за одржавање, изузетно дуготрајна и добро пројектована. Са оваквом опремом дуготрајно осигурање квалитетног производа је једноставно.

Посебно у процесној индустрији, где се велика постројења обично прилагођавају индивидуалним-специфичним потребама те производње, где су обично исте конструисане, израђене и инсталиране у великој журби, без потпуног и концизног раног управљања опремом, таква опрема приликом пуштања у рад и односно почетној фази тестирања има скривене дефекте. Ови дефекти се често тек откривају касно тако да планирани термини планови се често пробијају. Такође обично дефекте је тешко открити, само специјализовани инжењери производње и одржавања су у стању да их открију током монтаже, практично увек се откривају након кретања.

Менаџмент раног управљања је посебно значајан у процесним фабрикама зато што је опрема која се инвестира јако скупа, а очекивања менаџмента исто тако велика, где се повраћај уложеног новца очекује да буде брз, а опрема да буде дуговечана и да се експлатише без застоја дуги низ година.

ТРМ придодаје велику важност раном управљању опреме и раном управљању производа заједно сам другим ТРМ активностима, основа и суштина менаџмента раног управљања је брза исплативост опреме, оптимизовани животни век опреме (енг.*LCC-Life cycle cost*) и превентивно одржавање (енг. *MP Maintenance Prevention*).

1.4 LCC-Life cycle cost-Трошкови животног циклуса

Трошкови животног циклуса производа, опреме или система представља укупни трошак одржавање током целокупне животне експлатације. Амерички "Office Menagment" као и "Budgnet" дефинишу овај термин као суму свих директних и индиректних трошкова и других заједничких трошкова током свог периода експлатације. То су сви трошкови генерисани или планирано генерисани током развоја опреме, производа, операције, одржавања који потпомажу процесу.

Генерална процедура за анализу животног циклуса прати 5. Корака, а то су:

1. Дефиниши захтеве система,
2. Дефиниши више алтернативних варијанти који ће испунити захтеве система,
3. Индетификуј критеријум за евалуацију система и технике за квантификовање захтева,
4. Проценити понуде,
5. Документовати аналитичке резултате и прецесе.

Право значење LCC-а је метод евалуације трошкова које препознају тоталну суму свих трошкова за време потребе пројекта-производа. То је специјална техника евалуације улазни подаци за доношење одлука. LCC је алат који удружује податке и доприноси да се донесе логична одлука.

Анализа животног циклуса је метода процене са економске стране пројекта алтернатива која узима у обзир све релевантне тошкове (и бенефите) повезане са сваком алтернативном активношћу или пројекат – опрема током његове експлатације. LCC анализа је пре свега погодна за економско поређење алтернатива пројекта или опреме, главни акценат је како расподелити постојећи буџет између конкурентних пројеката, како би се максимално увећао укупан повраћај средстава, односно како би се што пре повратила уложена средства.

Трошкови животног циклуса опреме односи се на све трошкове повезане са системом који су интегрисани да дефинишу животни век. Генерално LCC- трошкови животног циклуса укључују трошкове истраживања, пројектовања, производње, оперативних трошкова, трошкова подршке, као и трошкове рециклирања. Трошак животног циклуса дефинисан је функцијом која опонаша сваку фазу животног циклуса, цене ових функција преставља укупни трошак, ако би дефинисали да једна функција представља период од једне године, где се под функцијом подразумевају сви трошкови који ће обезбедити да опрема ради у траженој ефикасности, квалитету, поузданости, сигурности, лако можемо израчунати укупне трошкове животног века опреме.

1.4.1. Како је настао LCC

Године 1969 “Ниппонденсо” компанија која је била део Тојота групе за производњу електричних компоненти за аутомобиле, развила је TPM (Total Productive Maintenance-касније израста у WCM) или РМ који заговара учествовање односно активности свих запослених кроз мале групе. Примарни циљ ове организације је да максимално повећа ефикасност опреме по минималној цени одржавања, односно трошкова животног циклуса. Где се LCC састоји из:

- Иницијалне инвестиције која укључује истраживање и цену развоја,
- Производне трошкове заједно са трошковима одржавања,
- Трошкове логистике заједно са ценом тренинга и
- Трошкови гашења пројекта.

“Total LCC”-тотално LCC има три значења у TPM-у. Прво значење представља тотални систем од РМ (Productive Mainetance), друго, представља потпуно схватање OEE-Overall Equipment Effectivness по минималној цени трошкова животног века опреме и треће, “Total” значи

тотално учешће свих запослених у компанији, почев од директора па до радника у производњи.

У Јапану трошкови животног циклуса или LCC представља метод за прорачун трошкова производа или опреме током свог животног века односно животне експлатације. Овај метод користи се за разне менаџментске потребе, као што су за капиталне инвестиције, или када се покушава да се произведе квалитетнији производ по најнижој LCC. Ови трошкови се свде на две категорије и то:

- Трошкови производње
- Трошкови коришћења-експлатације

Гледано са стране трошкова производње, LCC укључује се трошкове које произвођач укључује у току животног века опреме, док са друге стране трошкови употребе представљају све трошкове које ће корисник уложити да одржи, користи, или одложи добро.

1.5 MP (Maintenance Prevention) дизајн

MP активности смањују будуће трошкове одржавања у случају отказа, повећање губитака нове опреме узимајући у обзир (у току пројектовања и инсталације) податке о одржавању сличне опреме која се већ експлатише како би са успехом отклонили скривене дефекте опреме, овим активностима се осигурава већа поузданост опреме, мањи трошкови одржавања, већа безбедност коришћења итд.

Пројекат је привремени подухват који има за циљ да створи једниствени производ услугу или резултат.

Пројекти се спроводе на свим нивоима организације и могу да укључују једну особу или чак читаву организацију (хиљаде људи). Време трајања пројекта може да буде од неколико недеља па до пар година. Пројекат може да укључује једну целину или ти организацију или више организација, односно више партнера.

Пример шта све чини један пројекат:

- Развојни сектор производа и његов сервис,
- Утицај измена у структури организације на учеснике односно на стил организације,

Рано управљање пројектом има за циљ да контролише пет варианти и то:

Време- Преставља потребно време да се заврши пројекат. “Време” се састоји из потребног времена да се изврше све аналитичке анализе и потребно време да се дефинису компоненте пројекта. Касније се компоненте пројекта разлажу за потребно време да се изврше сви потрбни задаци који доприносе завршетку сваке компоненте.

Трошкови- Рачунају се на основу претходног дефинисаног времена. Трошкови који су потребни да се изврши један интерни пројекат се мултиплицирају са трошковима које су потребни за укључење тима у раду на пројекту. Када се ангажују екстерни консултантни који воде пројекат, обично се трошкови онда дефинишу као коштање екстерне фирме по рандом сату утрошеном на развијање пројекта.

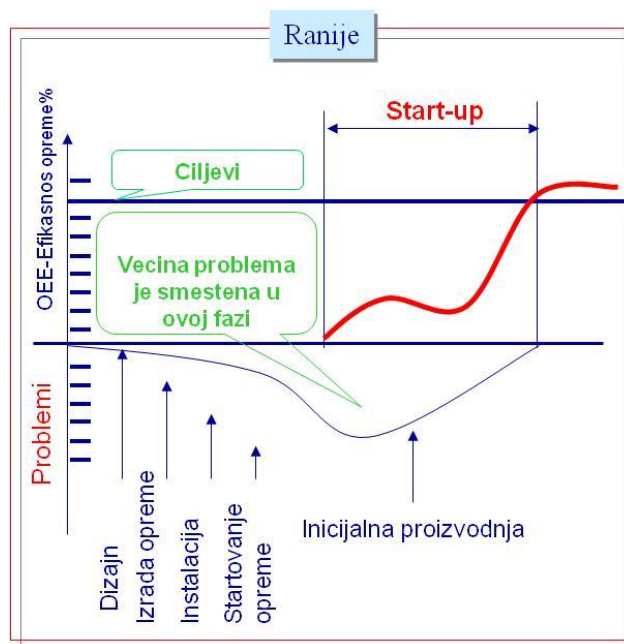
Квалитет- Преставља утрошено време за сваки индивидуални задатак. За неке задатке планирано време је оно време потребно да се задатак изврши са прелазном оценом или као довољно време да се задатак изврши. Када се гледају велики пројетни квалитет извршених задатака има огроман утицај на потрошено време израде појекта, а самим тим и на финалну цену.

Резултат- Престављају крајње достигнуте резултате пројекта. Свеобухватна дефиниција шта је прецизирано да пројекат оствари у односу на специфични опис шта је крајњи резултат требао да буде, односно шта је требало да се постигне.

Ризик- Преставља могућност од неуспеха пројекта. Највећи ризици од потенцијалног неуспеха могу се на време видети само је потребно да се утроши довољно енергије у виду љутства и довољно времена.

1.6 VSU Vertical Start Up –Вертикални старт опреме

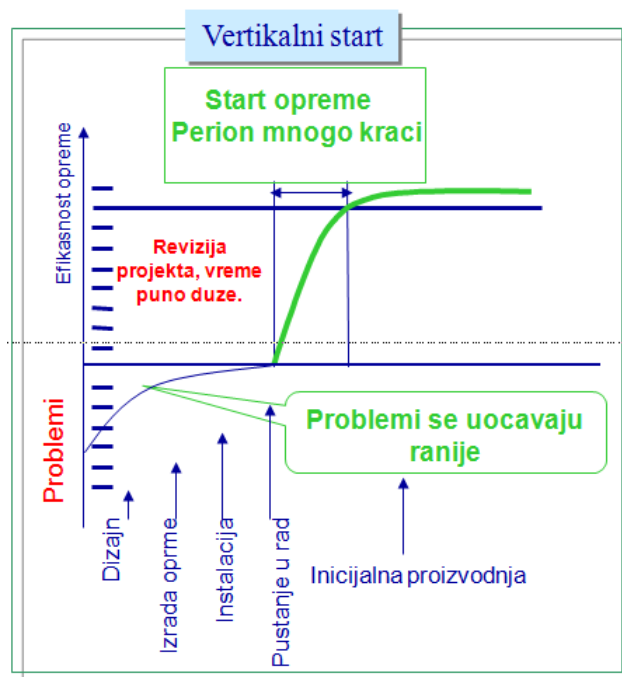
VSU-Вертикални старт опреме представља испуњавање свих циљева дефинисаних за било који пројекат, или производ оног тренутка када се иста стави у функцију експлатације. У суштини то знаци “уради како треба из прве”, што представља највећи изазов свих пројектних подухвата. Циљ је да сва почетна оцекивања опреме-производа, у виду ефикасности, квалитета, шкарта, безбедности, капацитета, итд. након иницијалне производње буду на траженим вредностима или тим максималним (односно постављеним циљевима).



Слика 1.5 VSU изглед дијаграма без методологије

На слици 1.5 је приказан пример пуштање у рад опреме без употребе EEM методологије, на апциси се налази временска оса, док је на ординати приказани проблеми који су настали у току реализовања пројекта, такође прати OEE циљ.

Проблеми прате кораке у реализовању проблема а највише су локализовани након кретања опреме или стартовања. Ови проблеми директно утичу на време постизања задатих циљева, где се ефикасност мења у току времена.



Слика 1.6 VSU изглед дијаграма пратећи методологију

Перион од када креће мерење VSU-а је тренутак када материал додирне било који део производне опреме за коју је пројекат дефинисан. Овај период се назива и квалификациони период током кога VSU методологија се користи као финална припрема оперативниг тима, тима за одржавање, опреме, материјала, методе рада и пројекат достиже дефинисане пројектне циљеве као сто су ефикасност, шкарт, квалитет, стање, itd.

1.7 ФМЕА Анализа

За анализу ризика производа и процеса највише је примењивана ФМЕА метода. ФМЕА метода је метода јако дуге традиције која као да временом добија на значају. Назив (Failure Mode and Effect Analysis) упућује на анализу значаја који отказ функције може имати, али се овде не ради само о анализи последица тог отказа. Временом су се две методе устоличиле као незаобилазне у ауто индустрији, ФМЕА дизајна и ФМЕА процеса. У актуелним трендовима треба препознати да се ова метода примењује и у оквиру одржавања машина и опреме, као ФМЕА Машина (где се анализира отказ машине у неким напредним приступима одржавању, попут TPM-а).

ФМЕА алат је развијен 1960 године као алат за проверу дизајна у индустрији за развој и производњу свемирских летелица где безбедност и поузданост постављена као једна од најбитнијих параметара. Касније се овај алат проширио на друге индустрије као што је аутомобилска, индустрија за прераду нафте, гаса. Главни циљ ФМЕА јесте да пронађе и приоритизује могуће недостатке у процесима или производима.

ФМЕА аланизу чине:

- Потенцијални начин отказа,
- Потенцијални ефекат на отказ,
- Потенцијални узрок отказа (као што су грешке у сировом материјалу, пропусти у дизајну),
- Процена тренутне контроле процеса и
- Дефинисање ризика примарних фактора.

ФМЕА алат је есенцијална функција дизајна, од концепта до развоја. Квалитет и поузданост производа као и процеса производње представљају кључне факторе перформанси финалног производа. Они такође су једни од кључних индикатора за задовољство крајњих корисника. У циљу да се испуне захтеви купца са тачке поузданости и квалитета производа или процеса потребна је укљученост свих инжењера. Један од најмоћнијих метода доступних за мерење поузданости производа или процеса јесте ФЕМА метода.

Купци све више повећавају захтеве ка што већем квалитету и поузданости производа, ови захтеви директно утичу на повећање комплексност и функционалност производа и самим тим отежавају произвођачима да одрже загарантован квалитет и поузданост. Традиционално, поузданост се добијала кроз дуге и мукотрпне тестове, технике као што су вероватноћа поузданости кроз моделирање система у софистицираним програмима. Ове технике су се користиле у касним стадијумима развоја, главни изазов је дизајнирати квалитетан и поуздан производ у раним циклусима развоја. Дијаграми узрока и ефекта коришћени су да се истраже сви потенцијални феномени отказа или улази чији је резултат један ефекат или ти излаз. Узорци су поређани према вредностима утицаја, што је дало за резултат приказ односа хијерархије догађаја. Ово нам може помоћи да тражимо узрочнике отказа, идентификовање области где може настати проблем, као и поређење релативне важности различитих узрочника отказа.

Постоје неколико типова ФМЕА анализе, неки се користе много чешће него остале . ФМЕА је неопходно урадити увек када отказ може изазвати повреду на раду односно у корисника производа у току експлатације.

ФМЕА је процедура поузданости која документује све могуће отказе у систему дизајна у својим основним базичним принципима. Она дефинишу користећи анализу отказа ефекат сваког отказа на систем управљања односно оперативни систем такође проналази јединствене тачке отказа које представљају једне од критичних тачака успеха пројекта.

Генерално гледано ФМЕА систематизована група активности дизајнирана да:

- Препозна и реши потенцијалну грешку производа-процеса као и његов ефекат,

- Индетификује акције које могу да елиминишу или смање шансу од могуће појаве отказа и
- Документују процес.

Циљ ФМЕА је да направи акције како би се елиминисали или смањили откази, почев од највећег приоритера. Такође може да се користи да се процени приоритет менаџмента ризика.

ФМЕА алат откаже приоритизује према три димезније и то:

1. Колико су озбиљне последице отказа
2. Колико се често појављују
3. Колико лако могу да се детектују

Добра ФЕМА методологија дозвољава да се индетификују и документују потенцијални откази система као и резултујући ефекти. Анализа такође омогућава процену могућег неуспеха како су се дефинисале акције које би смањиле озбиљност, редуковале фреквенцију појављивања и повећале начин да се детектују.

Уједињења оцена ризика за сваку јединицу операције представља резултат од три индивидуалне оцене:

- С (Севериту)-Последице
- О (Оццурренце)-Појављивање-Фреквенција
- Д(Детецтион) –Детектовање.

Овај удружени број који чине ова три параметра назива се број приоритета ризика или (RPN-Risk Priority Number). А израчунава се на основу следеће математичке формуле:

$$RPN = (C) \times (O) \times (D)$$

RPN уствари мери ризик дизајна производа, такође се РПН број може да се креће од 1 па до 1000, где се за што већи број препоручује низ акција како би се смањио исти.

2. Разумети тренутну ситуацију

2.1 Класификација пројекта

Као један од основних корака јесте класификација будућег пројекта, на основу дефинисане класе пројекта касније се и дефинису циљеви као и листе провере дизајна, односно специфична питања која ће помоћи у циљу проналажења скривених проблема које се могу јавити кроз кораке.

Постоје три врсте ЕЕМ пројекта и то су:

1. Класа А
2. Класа Б
3. Класа Ц

Две основне групе критеријума су:

- Анализа ризика
- Ограничења пројекта

Дефинисање класе пројекта проистиче из оцене сваких од критеријума пројекта, наиме утицај пројекта на кључне индикаторе процеса као што су безбедност, ефикасност, квалитет, шкарт, итд. сваки индикатор се појединачно оцењује и то као:

- Висок утицај на индикатор
- Средњи утицај на индикатор
- Без утицаја на индикатор

Ако се у оценама индикатора налази један или више високих утицаја, тај пројекат се дефинише као “Класа А”, ако се у оценама индикатора налазе више од две оцене средњег утицаја, наравно без иједног високог утицаја тај пројекат се дефинише као Класа Б, а сви остали се индикатори дефинишу као Класа Ц.

Бар један критеријум “Висок утицај”	Класа А
Висе од два критеријума “Средњи утицај”	Класа Б
Остало	Класа Ц

Процена утицаја основних критеријума врси се у сарадњи са пиллар лидерима, сваки од лидера процењује утицај нове опреме-пројекта на критеријум И на основу процене дефинисе се ниво утицаја. У табели 2.0 је кратак опис како се дефинишу оцене критеријума.

Мастер Рад

Kriterijumi	Nivo		
	Visok uticaj (5 Poena)	Srednji uticaj (3 poena)	Bez uticaja (1 poena)
Zivotna sredina	Zaustavljanje fabrike u toku pustanja u rad projekta-opreme	Normalni uticaji na zivotnu okolinu	Bez uticaja na zivotnu okolinu
Bezbednost	Rizik od teskih telesnih povreda	Mali rizik od povreda	Bez rizika od povreda
Kvaliter	> 2 reklamacije / godini	< 2 reklamacije /godini	Bez uticaja na reklamacije
Efikasnost	> 3 %	1-3 %	< 1
Skart	> 0,2 %	0,2 - 0,05 %	< 0,05 %
Promena parametara procesa	Promena ne parametara procesa koja nisu ispitana, i potvrđena.	Promena parametara koja su ispitana i potvrđena.	Bez promene parametara
Kriterijumi	Nivo		
	Visok uticaj (5 Poena)	Srednji uticaj (3 poena)	Bez uticaja (1 poena)
Cena investicije	Investicija veka od 500 K €	Investicija izmedju 100 - 500 K €	Investicija manja 100 K €
Otpala ulozenih srestava	< 1 godinu dana	1 - 2 godina	> 2 godine
Tehnicki rizik	Novo za firmu	Novo za firmu ali poznato za kompaniju	Poznato za tehnicare iz fabrike
Vremenski rizik	Kasnjenja ce uticanti na isporuku dobara	Kasnjenja ce uticati ka dodatne troskove	Kasnjenja nece uticati

Табела 2.0 Начин оцене индикатора

Пратећи методологију прво смо дефинисали класу пројекта како би касније утврдили који тип ћемо користити листа за проверу дизајна.

На основу оцена које су добијене пратећи таблице оцене критеријума и мишљења пилар лидера, дошли смо до резултата да је пројекат “Балирница” класе Б.

Пример дефинисања калсе пројекта за пројекат нове машине за балирање приказан је у табели 2.1.

Kriterijumi		Ocena	Klasa
Analiza rizika	Zivotna sredina	Srednji uticaj	B
	Bezbednost	Srednji uticaj	
	Kvalitet	Bez uticaja	
	Efikasnost	Srednji uticaj	
	Skart	Bez uticaja	
	Promena parametara procesa	Bez uticaja	
Ogranicenje projekta	Cena investicije	Srednji uticaj	
	Otpala ulozenih srestava	Bez uticaja	
	Tehnicki rizik	Bez uticaja	
	Vremenski rizik	Srednji uticaj	
Rezultat	Bez uticaja	5	
	Srednji uticaj	4	
	Visok uticaj	0	

Табела 2.1 Класиковање пројекта

Када смо дефинисали класу пројекта ЕЕМ-а, дошли смо до корака где смо анализирали тренутну ситуацију машине коју мењамо.



Слика 2.1 Постојећа масина за балирање

Масина за балирање има функцију да процесни отпад у процесу сечења балира, односно да претвори у балу која се касније рецеклира.

На слици (Слика 2.2) приказан је изглед трима. Сам трим се састоји од, папира, пластике, и алуминијумске фолије.

Трим се транспортује до масине за балирање посредством транспортних цеви, главни медијум за транспорт користи се ваздух.

Машина за балирање састоји се из неколико засебних система и то:

Систем за прихват и раздвајање ваздуха од материјала за балирања, тај елемент се зове циклон, из циклона се кроз кош трим услед гравитационе силе пада у отвор пресе, када се



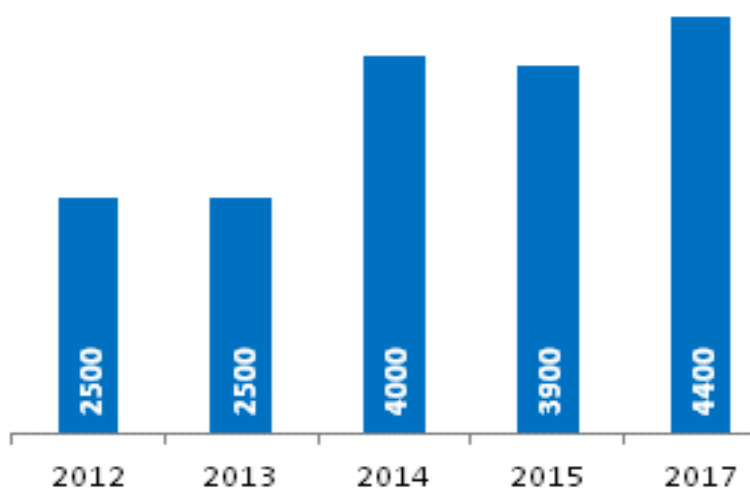
Слика 2.2 Трим

довољна количина трима транспортује до уста пресе, главни цилиндар пресе се активира и сабије тим.

Масина је 2009. године потпуно унапређена, комплетно аутоматско управљање интегрисано како би се повећао капацитет као и поузданост опреме.

Превасходно капацитет масине је пројектован да опслужује максимално две масине за сечење у процесу сечења, односно гледано кроз параметре производње до 3 милијарде паковања на годишњем нивоу.

Фабрика је годинама напредовала и достигла критичну тачку 2013 године у новембру са инсталацијом треће масине за сечење и повећањем капацитета производње за 1 милираду паковања. Ово повећање капацитета је испратило и повећање производње.

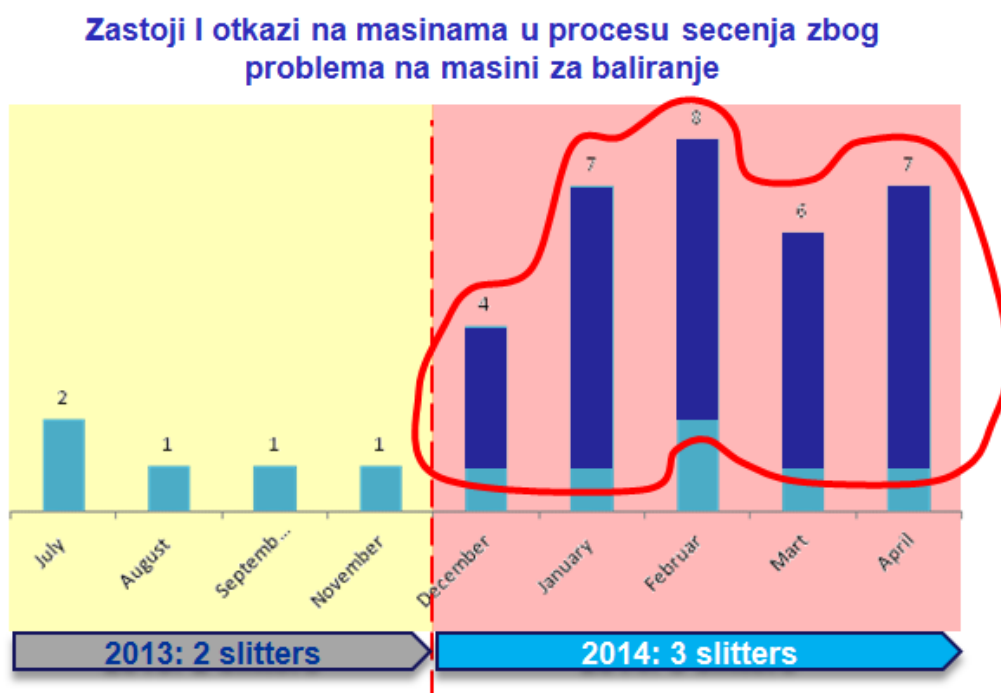


Слика 2.3. Капацитети фабрике током година

План односно дугорочна мисија фабрике је да до 2018 године повећа своје капацитете до 4.5 милијарди стандардних пакета (Слика 2.3) парето дијаграм, односно да се процес сечења прошири за још једну машину за сечење.

Да би се испратио овај дугорочни план фабрике потребно је да се сви процеси испрате из перспективе капацитета, како главни процеси тако и подмашине које прате тај процес.

2.2 Анализа губитака



Слика 2.4 Анализа застоја у процесу сечења

На дијаграму приказани су распореди застоја и отказа на машинама процеса сечења током година због проблема на машини за балирање.

Евидентно је да се након инсталације треће машине за сечење фреквенција застоја нагло повећала, што је утицало на укупне губитке као што су шкарт, губитак брзине и ефикасност.

Број застоја прати смањење ефикасности на машинама за сечење, укупан утицај наглог повећања застоја на сецењу прати се кроз пад осредње ефикасности на свим машинама за сечење у износу од 0,31%, што је за услове производње у Тетра Пак-у неприхватљиво. Такође максимална брзина треће машине за сечење је ограничена на 650м/мин, док је техничка брзина 800м/мин, што је имало за последицу додатно смањење ефикасности на овој машини за сецење од 2.16%.

2.3 Како балирница утиче на процес сецења

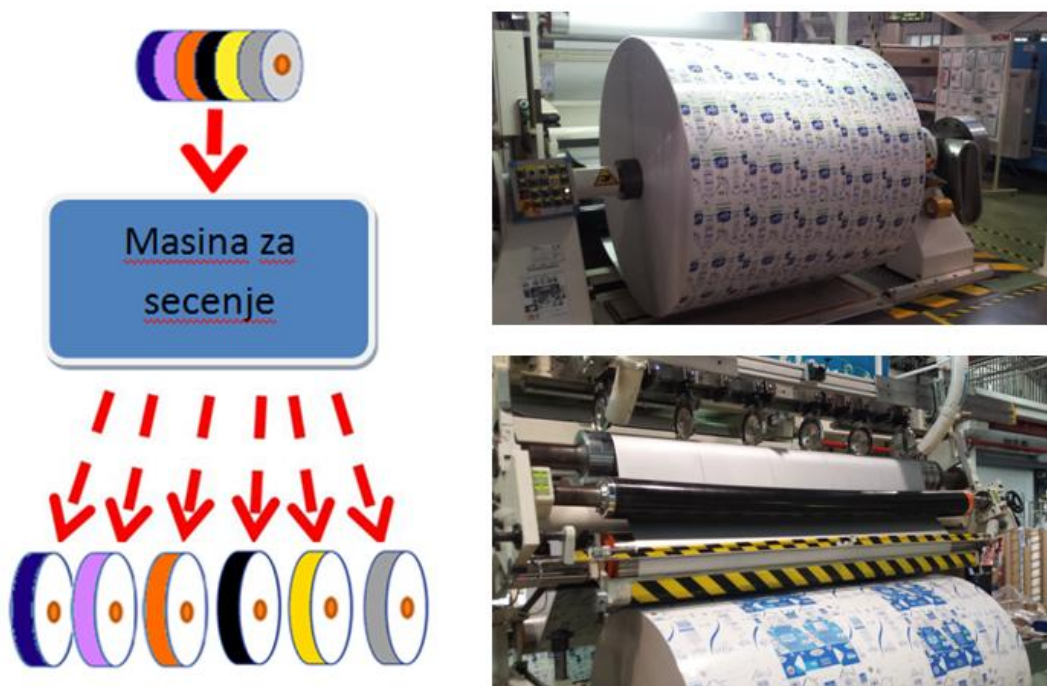
Процесни шкарт машине за сечење је трим. Трим је крајак папира исеченог на траке, тај крајак се састоји из папира, полиетилена и алуминијумске фолије. Трим се одвлачи од машине системом за уситњавање као и системом за транспорт, тај систем се састоји из сецкалице и вентилатора редно везаних, на крају циклуса је машина за балирање.

Губитак ефикасности одвлачења трима у процесу сечења условљава пуцање папира на машини за сечење, односно трака папира кроз машину, након пуцања, папир је потребно

поново провуци кроз машину, подесити потребне параметере, за све то је потребно одређена количина времена као и додатни труд. Машина за сечења у циклусу провлачења папира не ради, односно производи шкарт, значи имамо два примарна губитка и то су смањена ефикасност-губитак времена и додатни шкарт.

Било какав проблем са запушењем транспортних цеви, или проблем са радом балирнице условиће веће локалне отпоре или потпуно зачепљење преноса трима, у том случају долази до проблема који су претходно описани на машинама за сецење.

На слици (Слика 2.5) приказана је функција шема машине за сечење, од једне ролне, прави више малих ужих ролница, а ивицни остатак назива се трим.



Слика 2.5 Приказ процеса сечења

Изглед транспорта трима, заједно са местом где се трим образује. (Слика 2.6)



Слика 2.6 Приказ настанка трима на машини

2.4 Локализација проблема на балирници

На слици (Слика 2.7) шематски је приказан изглед балирнице. Транспортним цевима се допрема трим, које уводе материјал за балирање у циклон. Циклон има улогу да одвоји материјал од баздуха, ваздух се ослобађа у атмосферу док материјал путем гравитационе силе пада кроз циклон у уста балирнице и храни исту.



Слика 2.7 Шематски приказ балирнице

Проблем који се јавља када се проток трима нагло повећа, односно дође до локалног пика, тада уста масине за балирање не могу да приме допремљену количину материјала и запуше. Као последица запушења трима на устима балирнице почиње нагло да се пуни кош, односно циклон.

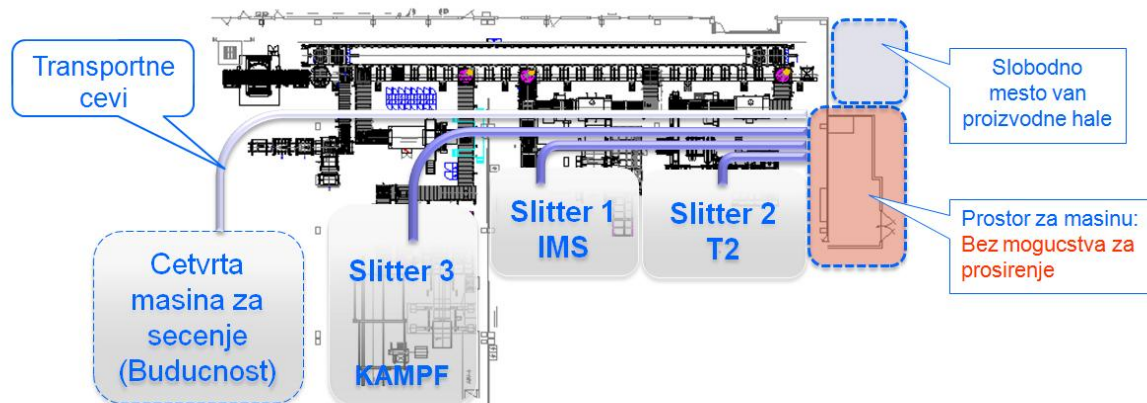
Да би се спречило потпуно запушење транспортних цеви, и вишесатног застоја како би се отклонио проблем, цео процес сечења се зауставља.

Други сценарио да у тренутку запушења уста балирнице дође до нагле промене отпора протицања ваздуха, јер део трима уместо да заврши у устима балирнице запуши излаз ваздуха, као последица овог феномена долази до пуцања папира на машинама за сецење, такође поново вишесатни застој.

2.5 Нацрт простора за постављање опреме

У првом кораку јако је битно да се јасно дефинишу могућа места односно, простор за инсталацију машине. У случају пројекта балирница, није било могуће прелоцирати машину, већ је у старту ограничено позицијом претходне балирнице, тако да се изузетно мора водити рачуна у трећем кораку ЕЕМ методологије да поручена машина може да стане у простор, да такође може без проблема да се инсталира, односно делови унесу кроз постојеће отворе.

На слици (Слика 2.8) шематски је приказан изглед производне хале, са позицијама машина за сечење (Слиттер1, Слиттер 2, Слиттер 3) такође је додата могућа позиција четврте машине за сечење у случају проширења капацитета и будуће мисије фабрике са становништва капацитета. Простор за инсталацију машине није могуће проширити због позиције просторије у односу на магистрални коловоз који се налази у близини. Дозвољена област за позиционирање опреме налази се изван просторије за инсталацију масине. Опрема која буде евентуално инсталирана на овој области, мораће да буде отпорна за атмосферске услове. Са аспекта естетике опрема ван производне хале мора да испуни критеријуме архитекте и да се укопи у целокупну слику фабрике.

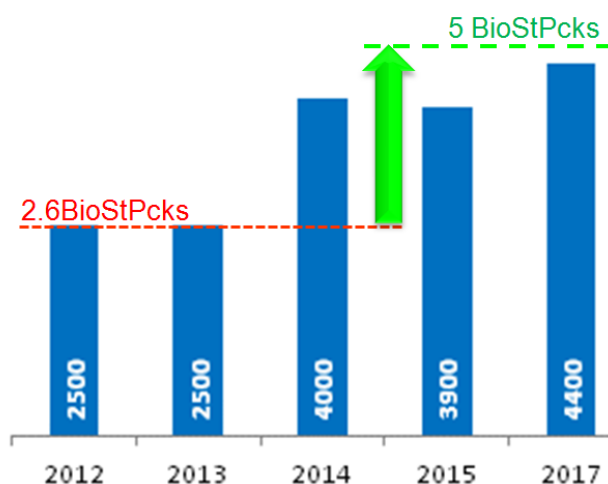


Слика 2.8 Шематски приказ производне хале

3. Дефинисање циљева пројекта

3.1 Основни параметри

Нова машина за балирање-балирница треба да испуни основне тенденције раста капацитета фабрике. Обзиром да балирница као помоћни процес опслужује процес сечења, капацитет балирнице се дефинише на основу максималног капацитета процеса сечења (Слика 3.0), односно жељеног капацитета у будућности.



Слика 3.0 Капацитет процеса сечења

Да би смо дефинисали потребне капацитете нове машине за балирање, полазимо од примарних параметара, који су:

- Масени проток трима,
- Потребни проток ваздуха да би се остварио несметани транспорт трима,
- Димензија бале,
- Густина бале,
- Без утицаја на сектор набавке (без нових добављача, нова врста отпада...) и
- Без утицаја на степен рециклазе отпада.

Поред примарних циљева потребно је дефинисати и секундарне циљеве. Секундарне циљеве дефинишемо према пиларима-стубовима WCM методологије.

Секундарни циљеви су:

- **Безбедност**
 1. Без акцидената и “Near miss” у току пројекта (инсталације и иницијалног пуштања у рад)
 2. Приступачни тастери за брзо заустављање (*E-stop*) како у балирници тако и у простору изван.

- **Заштита животне средине**
 1. Без прашине из одсиса ваздуха (односно градације филтера постављеног <50µm),
 2. Максимална дозвољена активна снага електричне енергије мања од 30KW
- **Квалитет**
 1. Имплементација “Q-Quality” тачки 100%
- **Поузданост**
 1. МТБФ >200h, средње време између застоја веће од 200 часова.
- **Одржавање**
 1. Дефинисање превентивних и аутономних (ПМ и АМ) стандарда 100%
 2. ПЕ (*Professional Maintenance*) Стабло машине интегрисан у САП
- **Ефикасност**
 1. Повећање ефикасности *slitting* машина за 1%, односно на 21% ЕЕ.
- **Флексибилност**
 1. Мин/Мах граматура трима 1g<трим (1m)<8g
 2. Ширина трима мора бити максимално 50mm
- **Перформансе**
 1. Брзина свих слитер машина 1000m/min односно једнака механичкој брзини
- **Шкарт**
 1. Утицај машине за балирање на шкарт у процесу сечења 0%

Дефинисање масеног протока трима представља један од најзначајнијих параметара у овој фази методологије. Масени проток представља основни критеријум како би се одредио капацитет машине са становништва материјала. На основу количине материјала који се транспортује дефинише се и брзина струјања ваздуха односно медијума за транспорт. Поред количине папира потребно је узети у обзир да се максимална брзина машине у процесу сечења ограничава на 1000m/min, односно да капацитети система за транспорт треба да обезбеде несметано транспортовање материјала у пуној количини.

Масени проток се дефинише на основу измерене тежине 1m трима са обе стране искрајаног материјала, наравно водећи рачуна да тај узорак буде од најтежег могућег материјала (највећи нанос полетилена, најдебљи картон), такође да буде од најширег могућег материјала. На основу ових почетних услова, наш репер за израчунавање масеног протока су три производа и то: ТРА (*Tetra Prisma Aseptic*), *Tetra Bric Aseptic* 2000C, и ТСА (*Tetra Classic Aseptic*) 65ml (Табела 3.0)

Proces secenja							
TIP proizvoda	Strana	Tezina [g/m]	Sirina papira	Broj Slittera	Max brzina [m/min]	Efektivnost	Maseni protok [kg/h]
TPA POB	OS	3.2	15mm	4	1000	30%	496.8
	VS	3.7	16mm				
TPA POF	OS	3.1	15mm	4	1000	30%	432
	VS	2.9	16mm				
TBA 2000S	OS	3.1	14mm	4	1000	30%	374.4
	VS	2.1	17mm				
TCA 65S	OS	5.38	36 mm	4	1000	30%	630.72
	VS	3.38	26 mm				

Табела 3.0 Дефинисање масеног протока трима

Приликом прорачуна масеног протока узето је да је максимална ефикасност машина 30%, док је

реална 20%, разлог повећања ефикасности лежи у пеглању могућих пикова у току процеса сечења. Узето је да све четири евентуалне машине раде један производ дефинисаном ефикасношћу, док је физички неизводљиво да све машине секу нпр. TCA 65 јер је тај производ могуће сећи само на једној машини.

Коначан резултат ове анализе јесте да машина за балирање мора да има могућност да прими 500kg трима за један радан сат.

Изглед анализе трима и прикупљање података. Слика 3.2.



Слика 3.2 Изглед трима

3.2 Бенчмарк

Како је Тетра Пак мултинационална корпорација која има 40 фабрика широм света, јако је битно комуницирати са истим у циљу сазнања основних информација о њиховој опреми, такође о задовољству коришћења исте, о проблемима у току одржавања, такође потребно је

У склопу другог крака методологије, контактиране су следеће Тетра Пак-ове фирме слика 3.3.

Ukraine	Slitter Slitter Slitter	Presona (20 years old)
Turkey	Slitter Slitter Slitter	Presona-LP40EN (new)
Kemercikoglu Mehmet	Slitter Slitter Slitter	Presona LP40EH1(22 years)
Taiwan	Printer Printer Side sealer Side sealer	LTD GB-0708F(13 years)
Sweden	Slitter Slitter Slitter	Presona (25 years)

Слика 3.3 Приказ опреме у другим Тетра Пак фабрикама

Поред класичног бенцхмарк-а, такође је потребно контактирати главни истраживачки центар Тетра Пак-а DSO (*Development and Conulting Corporation*) са препоруком која се тиче стандардне опреме за фабрику дефинисаних капацитета.

3.3 Стратегија куповине опреме

После дефинисања фирми које се баве производњом процесне опреме која испуњава наше услове, контактирана су три произвођача, са јасним инструкцијама о каквом типу опреме је реч, са јасним захтевима о ограничењима у виду димензија, о траженим перформансама машине, итд.

Након добијања понуда долазимо до корака процене добављача.

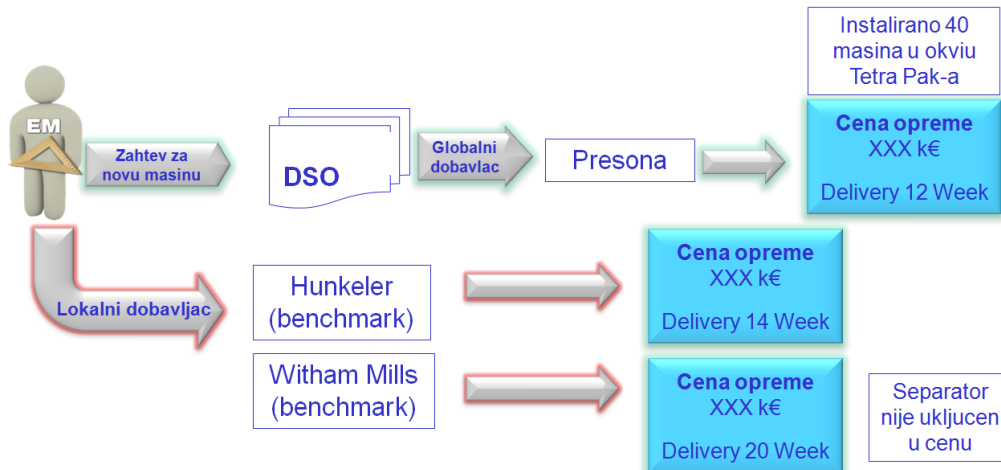
Процена добављача врши се у *Exel* табели тако што се попуне сви релевантни параметри, почев од цене, начина плаћања, времена испоруке, аванса, њиховог сервисера. Изглед табеле за пројекат балирница (Табела 3.1)

New Balling Machine									
Assesment category		Supplier 1			Supplier 2			Supplier 3 (optional)	
		Price k€	Terms of payment	Reference	Price k€	Terms of payment	Reference	Price k€	Terms of payment
Supplier Assessment	Supplier	Presona			Hunkeler			Witham Mills	
	Value		3	5		3	3		1
	Score	4	1.2	3	3	1.2	1.8	5	0.4
	Score	8.2			6			6	

Табела 3.1 Табела оцене добављача

На основу дефинисаних услова, дошли смо до укупне оцене за сваког појединачног добављача. За услове наше фабрике “Presona” је најбоље оцењена и са њом улазимо у даљу разраду понуде.

Шематски је приказан ток избора купца (слика 3.4)



Слика 3.4 Графички приказ избора купца

3.4 Оцењивање ризика у радним активностима

Након одлучивања главног добављача опреме, у нашем случају то је “Presona” шведски произвођач опреме за прераду папира. Од произвођача добијамо упутства за коришћење, како би анализирали радне обавезе оператера, као и ризике у обављању свакодневних активности у смени.

Опрема за балирање не захтева стални надзор оператрера у смени, већ се циклчним активностима око балирнице одвијају довољни услови да би она наставила са сигурним и континуалним радом.

Рад на новој машини за балирање се очекивано неће превише разликовати од рада на претходној машини, али ипак потребно је урадити “map-machine” дијаграм и побројати активности у току рада, али и проценити са стручним лицем за безбедност у фабрици сваки од корака у току рада.

Ocenjivanje rizika u pojedinim radnim operacijama

Poslednje azuriranje01/01/2014											
Legenda:		ZANEMARLJIV RIZIK 0 - 5	MALI RIZIK 6 - 50	UMEREN RIZIK 51 - 250	LZS - licna zastitna sredstva Sxx - tacka za inspekciju (safet)						
Oblast	Red. br.	Radna operacija	Deo masine	Vrsta rizika	Moguca povreda	Postojece mere zastite	OBRAZAC				
							Rezim a	Ucestalost	Vernost	Broj izloz	Ukup no
PAKERICA	1	Dopremanje paleta		Pad paleta sa viljuskara, povreda kolege	Povreda celog tela	Signalizacija na viljuskaru, ogranicenje brzine, ogledala	4.0	4.0	1	1	16
	2	Transport pune palette	Krug fabrike	Pad palette sa viljuskata	Povreda stopala	LZS	1.0	1.0	1	1	1
	3	Strecovanje rolne		Pad folije na nogu	Povreda stopala		1.0	3.0	1	1	3
	4	Prenosenje bale na paletu dizalicom		Pucanje sajle	Celog tela	Atest sistema za dizanje, odvojen dzojstik za upravljanje	4.0	4.0	1	1	16
	5	Ciscenje masine	Cela masina	Pad sa visine	Celog tela	Safety ograde	3.0	2.0	1	1	6
	6	Provlačenje zice	Vezivac I sekac	Povreda ruku	Povreda prstiju I ruku	Specijalna zastita,	2.0	2.0	1.0	1	4
	7	Normalan rad	Cela masina	Pozar	Celog tela	Sprinkler sistem	5.0	5.0	4	4	240
	8										

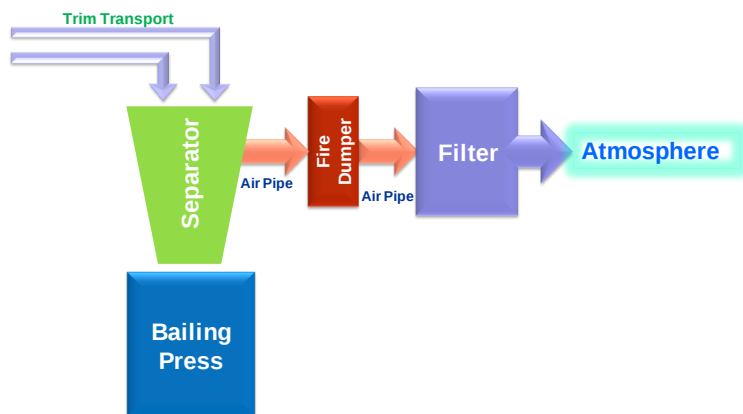
Табела 3.2 Оцене ризика рада на машини

У табели 3.2. набројане су радне операције у току нормалног опслуживања балирнице, затим су дефинисани врста ризика за сваку појединачну радну операцију, у зависности од тога како се она изводи, да ли се мануелним радом извршава или уз помоћ неких моторизованих уређаја (виљушкар, дизалица, електрични палетарац). У току рада и могућег акцидента, случаја са повредом, дефинишу се могуће повреде, такође на основу повреда побројане су постојеће мере заштите и са лицем за безбедност оцењени критеријуми. Сума на крају оцењених критеријума се тумачи као:

- Ако је оцена од 0-5 занемарљив је ризик,
- Ако је оцена од 6-50 мали ризик постоји, и
- Ако је оцена од 51-250 постоји ризик од повреде.

На нашој опреми постоји један висок ризик од повреде. Приликом транспорта материјала долази до генерисања прашине и огромног електростатичног наелектрисање пошто се транспортује полиетилен и катрон дуж статичких цевовода.

Акција која ће смањити утицај, односно могућност настанка пожара као и спречавање ширења истог, контролом кисеоника присутног у цевоводима, остварује се протипожарним завесама.



Слика 3.5 Шематски приказ система

На слици 3.5 може се видети шематски приказ положаја завесе у систему. Противпожарна завеса се активира ако дође до пламена у инсталацији, затварањем завесе (механичка клапна) затвара се доток кисеоника и локализује пламен.

Ова акција је проистекла из МП (*Maintenance Prevention*) превенција одржавања листе.

3.5 Заштита животне средине

Као што смо претходно навели, један од секундарних циљева овог пројекта јесте и заштита животне средине са погледа чврстих честица које се ослобађају у атмосферу, јасно је дефинисано да прашина која напушта опрему мора бити мања од 50µм.

Да би смо остварили овај захтев пре испуштања ваздуха у атмосферу исти се филтрира, односно уклањају се све честице (прашина) која се ствара као продукт сечења.

Слика 3.6 представља процену ризика од стране пилаар лидера заштите животне средине, као и одобрење коришћења дефинисане опреме у складу са законима државе и Тетра Пака.

На шематском приказу слика 3.6 десно, може се видети позиција филтера.

Environmental assessment
(Questionnaire for environmental aspects analysis)

Date: 23.04.2014
Department: EEM & ENV
Name: Aleksandar Brkovic
Assessment of existing situation - no changes in process, equipment...
Assessment in case of new equipment, processes, technologies...

1. Type of planned installations, process modifications, etc.)
Installation of new Bailing Press for trim waste from slitting process.

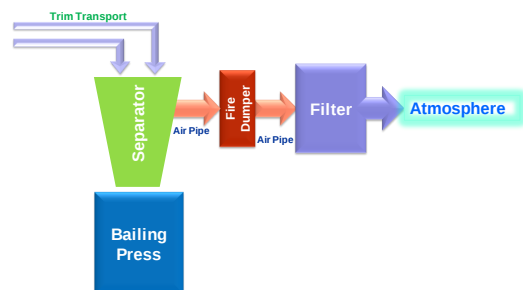
2. Note in what way the alteration would impact on the environment

Environmental aspect/risk	Increase/decrease, description, comments
Material use	Same material, which we already used in process.
Energy use	Expected 50kW because of increased capacity regarding to old equipment.
Water use	N/A as no cold water in the system.
Emissions to air	Transport of chopped waste is provided through the air and released in to atmosphere via separator.
Emissions to water	N/A
Emissions to soil	N/A
Residual/waste	No process waste generated.
Chemicals use	N/A
Smell	N/A
Noise (internal/external)	No process waste generated.
Transport	No process waste generated.

3. Will there be a need to change procedures/instructions?
☐ Yes ☐ No ☐ N/A
 Revised working instructions for operators at new equipments and sequence of work and training for operators.

4. Is the staff aware of the alteration and its consequences, and have they been trained accordingly?
☐ Yes ☐ No ☐ N/A

Signature: _____ Date: _____



Слика 3.6 Приказ процене заштите животне околине и шематски приказ филтера

Мастер Рад

No	Tip Aktivnosti	Opis	Odgovoran	Eksterni resursi	Ukupno Vreme [h]	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Gradjevina	Izmestanje sprinkler sistema	ELMAR	Da	12		6	6															
2	Gradjevina	Izivanje novog fundamenta za filter	Interplet	Da	8				8														
3	Gradjevina	Provera fundamenta za balnicu	Interplet	Da	1				1														
3	Limari	Promena trase cevi za transport trima od slitera	limont	Da	8								8										
4	Elektrika	Provlacenje novog energetskog kabla	Solver	Da	4												4						
5	Gradjevina	Probijanje zidova	Interplet	Da	4												4						
6	Gradjevina	Iznestanje stare opreme	TPGM	Ne	12													12					
7	Mehanika	Postavljanje nove balirnice	TPGM	Ne	24														12	12			
8	Mehanika	Povezivanja kosa I separatora za balirnicu	TPGM	Ne	24														12	12			
9	Mehanika	Elektro povezivanje delova balirnice	Solver	Da	12														12				
10	Mehanika	Postavljanje filtera	TPGM	Ne	12														12				
11	Mehanika	Povezivanje filtera I balirnice	limont	Ne	12															12			
12	Trening	Obuka operatera I održavanja	Presona	Da	12																12		

Табела 3.4 Микро активности током инсталације

3.7 Циљеви пројекта и резиме корака

Као финални корак у другој фази тимске методологије јесте VSU циљ. Табела испод дефинише шта су циљеви, такође ова табела се на крају шестог корака попуњава и на основу ове табеле можемо закључити да ли је пројекат успешан или не.

Табелу 3.5 чине три целине, један је везана за VSU циљ, односно колико је потребно времена од момента када почне тестирање и материјал додирне зид опреме до тренутка када се постигне пуна ефикасност опреме. Други део табеле су примарни циљеви дефинисани у другој фази пројекта, ту се налазе четири основна циља, ЕЕ, Безбедност, Брзина, Шкарт машине.

Трећи део табеле представљају трошкови пројекта, као и губитци услед грешака које нису откривене на време односно у фази детаљне анализе. Као последњи показатељ пројекта, односно успешности са методолошке стране јесте однос проблема решених пре почетка тестирања и проблема решених након завршетка пројекта и тај однос ако је пројекат успешан мора да буде преко 90%.

	Targets for On time Criteria				Targets for In Full Criteria			Spending Targets		Project efficiency	
	Target	Set	Result	Start Up Saving (days) Saved dasy / S.U.Set	Target	Set	Result			Target	Set
Bailing Press	Qualification Start Date	11/11/2014			EE [%] Slitter	24.00%		Budget	xxx	α	
					Spk Safety	0 accidents		Total Spending		β	
	Qualification duration [D]	3 D			Speed [m/min]	1000		PDA Spending		$\alpha/(\alpha+\beta)$	
					Waste [%]	0.10%		PDA Loss			

Табела 3.5

4.0 Детаљна анализа

У детаљној анализи прво ћемо говорити о порученој машини за балирање, њеним техничким подацима, начину уградње, куповине, преноса, царињења, итд. Овај корак је један од најважнијих, у коме ћемо се потрудити да прегледамо све потенцијалне проблеме који могу да се десе приликом пуштања у рад машине. Детаљнијом анализом предупредићемо могућа места настанка отказа, начина подмазивања и чишћења.

У другом кораку смо изабрали произвођача, а то је “Presona” шведски произвођач за производњу опреме којом се третира отпад.

Пример машине слика 4.1, технички подаци слика 4.2.



Слика 4.1 Изглед машине за балирање отпада

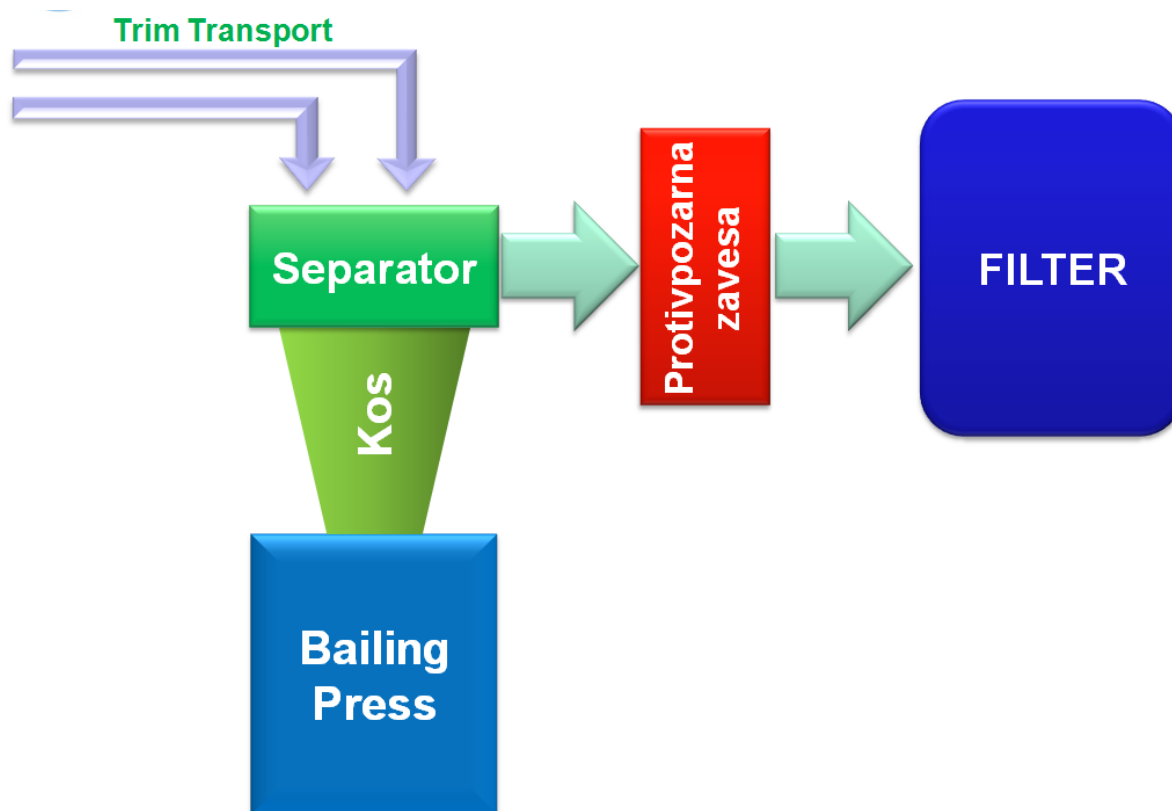
Technical Data		LP 40 OH2
Volume capacity at a material weight of	m³/h	250
Weight capacity at a specific material weight in the press chamber of		
25 - 30 kg/m³	t/h	6,0 – 7,5
30 – 40 kg/m³	t/h	7,5 – 10,0
Feed opening length	mm	1000
Feed opening width	mm	690
Press chamber volume	m³	0,77
Bale size width	mm	750
Bale size height	mm	850
Bale size length ca (variable)	mm	1300
Bale density	kg/m³	300 – 500
Number of horizontal strapping wires	pcs	4
Press force	t	40
Specific press force	kp/cm²	6,4
Max oil pressure	kp/cm²	200
Oil tank capacity (recommended oil quality DIN 51 524-HVLP 46 Part 3)	l	600
Electric motor 400 V 50 Hz	kW	1 x 30
Oil cooler	kW	
Net weight approx	t	8,2

Слика 4.2 Технички подаци опреме

Принцип рада нове машине за балирање разликује се од претходне машине за балирање, трим, односно, материјал који се транспортује цевима ка балирници, прво долази до дела нове машине који се назива сепаратор, претходно пролазећи кроз неповратне клапне које омогућавају да се једна од машина искључи и да остале не утичу на њен рад. Неповратне клапне осигуравају да цеви, у случају да та машина не ради, остану чисте.

Након проласка кроз клапне, трим и ваздух који га носи улазе у сепаратор, овај засебни елемент машине има за циљ да одвоји трим од ваздуха. За разлику од циклона, сепаратор има свој засебни погон и специјалну конструкцију која не дозвољава да ваздух прође ка преси, већ га шаље у филтер директно.

Након сепаратора, ваздух наставља свој пут ка филтеру кроз противпозарну завесу. У филтеру се ваздух филтрира и ослобађа у атмосферу, док се скупљена прашина системом за аутоматско чишћење филтера скупља у специјалну посуду на дну филтера.



Слика 4.3 Сематски приказ целокупне опреме

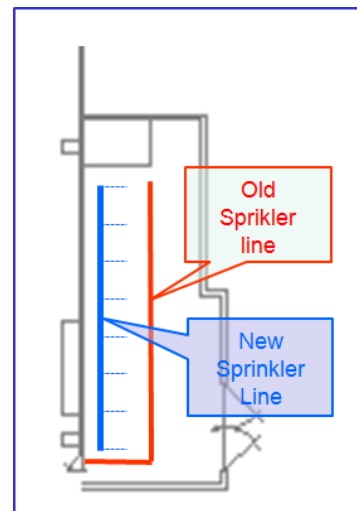
Сепаратор такође пребацује трим у кош, где се триму скида електростатички електрицитет путем јонизатора који производе неутралан ваздух. Трим под сопственом тежином пада у уста балирнице, где након одређеног времена (када трим напуни уста и сензор то детектује) машина активира цилиндар и сабије трим.

Гледано са становишта основних циљева пројекта, ова поручена опрема испуњава све техничке карактеристике које смо у старту и тражили. У разговору са произвођачем предложена нам је додатна опрема, попут јонизатора, која у старту није била планирана.

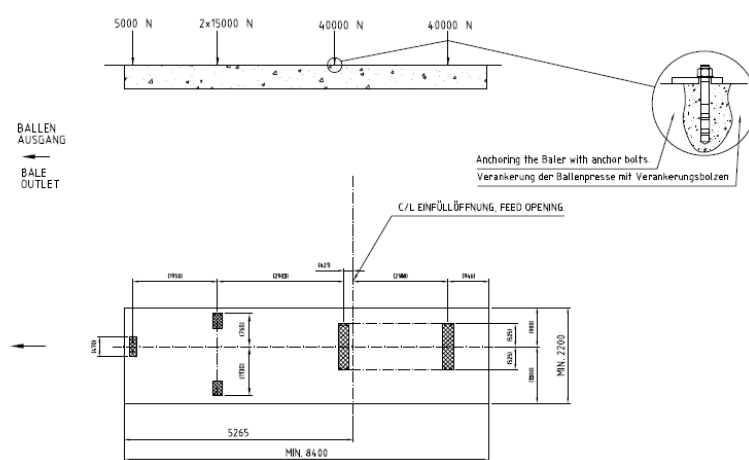
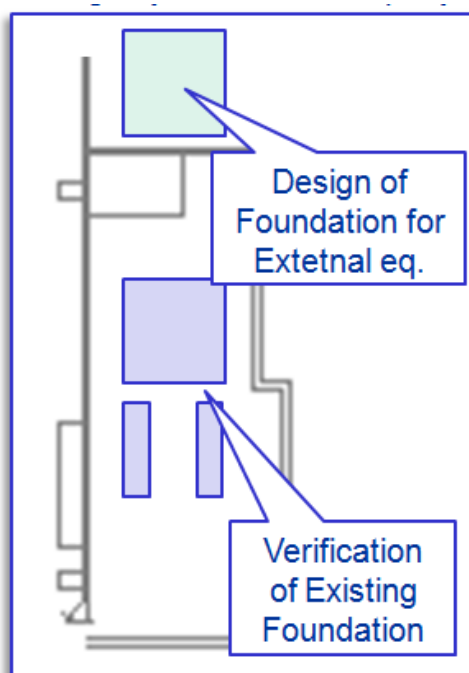
Први и основни циљ јесте да машина стане у габаритни простор простора за инсталацију што смо у другом кораку и проверили. У овом кораку проверавамо помоћне системе, као што је спринклер(активан систем за заштиту од пожар) како побољшати његову ефикасност у случају пожара, такође оцењујемо да ли положај спринклера може да утиче на ток инсталације, односно да ли има утица приликом монтаже елемената машине за балирање.

У договору са пиларом са безбедност ангажује се екстерна компанија која долази до закључка да је потребно редизајнирати систем за гашење пожара.

На слици 4.5 може се видети шематски приказ старог централног система за заштиту од пожара (црвена боја) наспрам новог положаја система са другачијом изведбом (плава боја). Такође, у току ове акције измештен је положај цеви у односу на базну плочу. Повећањем растојања између базне плоче и система за гашење пожара смањена је могућност оштећења истог у току инсталације и могућег утрoшка времена.



Слика 4.5 Ревизија система



Слика 4.6 Позиције за проверу пода просторије

На основу дефинисаних сила које трпи фундамент у току рада, у овом кораку је проверено да ли наша базна плоча од бетона може да издржи потребна напрезања. Специјализована фирма је ангазована како би узела узорак и измерила дубину бетона, хомогеност, као и структуру. Овом акцијом је утврђено да ли је потребна било каква грађевинска интервенција и тиме спречен губитак времена у току фазе инсталације.

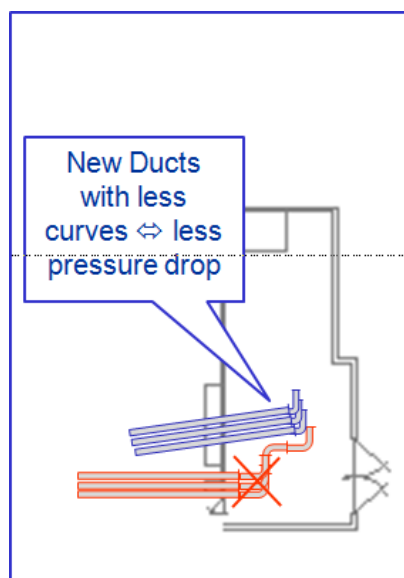
Поред ове акције, урађена је провера спољашњег основног слоја за филтер, односно валидација постојећег. Пошто је основни слој у нашем случају био асфалт, анализом је потврђено да постоји опасност да у случају великих топлотних утицаја током летње сезоне

исти потоне, тако да ће пре почетка инсталације, у детаљном плану бити анализирана могућност бетонирања ове површине.

Искоришћена је ФМЕА (*Failure mode and deffect analyses*) анализу како би смањили локалне отпоре протицања ваздуха. Степен искоришћења мотора за транспорт одсиса трима зависи од локалних отпора, такође локални отпори директно утичу на брзину струјања ваздуха.

Како би се осигурало да неће доћи до проблема приликом одсиса трима на пуној техничкој брзини масине за сечење, анализом ФМЕА дошло се до закључка да се упрошћавањем система за транспорт, као и дефинисањем идеалног попречног пресека цеви за одсис, смањују локални отпори, а самим тим се повећава и брзина струјања ваздуха.

Прорачун за идеални пречник је одрадила екстерна компанија.



Слика 4.6 Анализа губитака услед локалних отпора

У овој фази дефинисан је јасан план како ће се цеви за транспорт трима поставити, а мењањем трасе успели смо да смањимо број кривина. Дефинисањем нове трасе одрађено је у зависности од положаја балирнице које смо претходно дефинисали.

Шематски приказ промене система транспорта приказан је на слици 4.6.

4.2 План тренинга

Као један од најважнијих детаља трећег корака методологије - рано управљање опремом представља припрему тренинга за коршћење нове машине за балирање. Када кажемо припрему тренинга мислимо на све потребне и релевантне активности почев од добијања упутства за употребу од произвођача опреме, превода упутства на српски језик, упознавање опреме од стране оператера производње као и оператера одржавања, преглед опреме од стране одржавања...

План тренинга је сачињен са Е&Т пилларом.

Табела 4.0 представља план тренинга, где су побројане активности као и временски интервали предвиђени за њихово одржавање.

Item	Activity designation	2014																
		Avg				Sep					Oct				Nov			
		W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47
1	Original manual translation in to Serbian																	
2	Operational procedures development																	
4	Operational manual development																	
5	Training for maintenance																	
6	Training or operators																	

Табела 4.0 План одржавања тренинга

Оператерима су доступни тренинг материја у виду упутства за употребу и изведене обуке од стране сервисера опреме, односно обученог лица за извршавање ових активности од стране произвођача опреме јаче је битно документовати одржан тренинг. Ова документација се изводи тако сто се попуни специјално упутство и овери потписима свих учесника тренинга почев од тренера па до оператера који слушају тренинг.

5.0 Израда оперативног решења

5.1 Транспорт, царињење и истовар опреме

Почетак четвртог корака у нашем случају везује се за транспорт опреме од произвођача до Тетра Пак фабрике. Опрема која стиже у два камиона и која је произведена ван граница Републике Србије мора бити оцарињена по закону о увозу робе. Царињење врши цариник у магацину за царињење у Горњем Милановцу. У овој фази јако је битно да се не прекрши ниједан царински акт, јер би у случају оваког проблема, мастер план постао неодржив, а главни циљ пројекта, а то је *VSU (on time and in full)* не би био могућ. Пошто је опрема која је габаритно велика и тешка, у детаљној анализи је превиђен начин истовара и на време су ангажоване специјалне машине за истовар, обезбеђено је и да се царина обави у што краћем року, како би оператери одржавања прегледали опрему.

Процес истовара дефинише сам произвођач, битно је да се испоштују све спецификације које су дате у упутству за истовар робе. На сликама 5.0 и 5.1 види се сам ток истовара и транспорта.



Слика 5.0 Транспорт опреме



Слика 5.1 Истовар опреме

Након истовара, врши се детаљни преглед опреме, а такође се врши и провера списка са тренутним стањем. Од изузетног је значаја провера стања и броја опреме, јер овим активностима обезбеђујемо да ће инсталација протећи без евентуалних проблема везаних за стање потребних делова

5.2 Грађевински радови

У току ове фазе, пратећи мастер план инсталације, извршиће се сва могућа грађевинска припрема. Односно, на основу детаљног цртежа позиција елемената машине, бушице се рупе кроз зидове кроз које ће проћи цеви за транспорт.

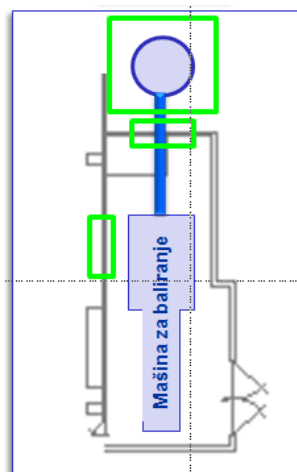


Слика 5.3 Приказ грађевинских радова

На слици 5.3. приказан је изглед цеви и позиција проласка кроз зид. Поред грађевинских радова, односно екипе која је пробијала зид, ангажовани су и лимари, ради попуњавања рупе. Ово решење је изабрано јер се са могућим померањем опреме у фази инсталације знатно скраћује време преправке тренутних положаја цеви.

Друга активност екипе је пробијање зида за цев која ће спровести ваздух из сепаратора у филтра, односно повезати ове две машине.

У току пробијања зидова додатна екипа је ангажована да изради базну плочу на којој ће касније бити инсталиран и постављен филтер ваздуха (слика 5.4).



Слика 5.4 Постоље филтра и шема позициј грађевинских радова

5.3 AM i PM standardi

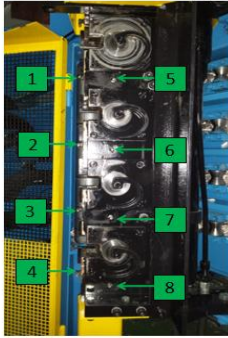
Како би обезбедили односно верификовали основне захтеве тимске руте, као и обезбедили прва три корака АМ тима потребно је да се идентификују ЦИЛ(CIL-Cleaning, Inspection and Lubrication) стандарди, као и ПМ стандарди.

Дефинишу се тачке инспекције, а пошто је опрема нова, све тачке за подмазивање се налазе у приручнику, такође се и оптимално време између подмазивања у овом тренутку узима како је прописао произвођач опреме.

STANDARD ČIŠĆENJA, PODMAZIVANJA I INSPEKCIJE / CIL STANDARDS											
Redni broj	Sklop	Metod	Alati / Prirod	1	2	3	4	5	6	7	8
1	CIS	Sklop igala za vezivanje zajedno sa hid. Cilindrima	Izduvati igle kao i prostor oko njih komprimovanim vazduhom. Očistiti Bez prasine, opiljaka, ulja. 1.1 MEH Proveriti da li ima mehanickih oštećenja na iglama 1.2 MEH Proveriti da li se normalno okreću konusi-usmerivači 1.3 HID Proveriti curenje ulja na spojevima hidrocilindra								
2	CIS	Sklop uvijača zajedno sa noževima	Izduvati uvijače i noževe kao i prostor oko njih komprimovanim vazduhom. Očistiti Bez prasine, opiljaka, ulja. 1.4 MEH Proveriti da li ima mehanickih oštećenja na noževima i tvisterima, 1.5 MEH Proveriti da li postoje parčici od zice								

Слика 5.5 АМ стандард

Дефинисани су јасни стандарди чишћења (слика 5.5), подмазивања и инспекције, све ове стандарде прате кратка и једноставна упутства како то урадити, OPL- One point lesson. Слика 5.6.

OPL ZA		ČIŠĆENJE PODMAZIV.	INSPEKCIJU Q/C TAČKE	Mašina BAL	Deo opreme Igle sa vezačem
					
1. Status masine	4. Zasto radimo čišćenje, podmazivanje, inspekciju	Podmašina/ Sklop/ Podsklop/ Deo	Mašina	Metod/ Kriterijum / Opseg	
Masina radi	Da spređimo gubitke	Nož za sečenje zice	POD	1-4	Podmazati sa Litijum mašću 2x pumpanjem, očistiti višak maziva proveriti stanje mazalice
Masina ne radi	Da uradimo inspekciju				
2. Vreme čišćenja, podmaz. inspekcije	Da spređimo nesreću	Uvijači-tvisteri	POD	5-8	Podmazati sa Litijum mašću 2x pumpanjem, očistiti višak maziva proveriti stanje mazalice
20	Da uklonimo nečistoću	Konusi-usmerivači	POD	9-10	Naprskati uljnim sprejem i očistiti krpom višak ulja
	5. Pribor/alat za čišćenje, podmaz. inspekciju				

Слика 5.6 OPL за подмазивање

6.0 Инсталација и верификација

Пети корак у методологији раног управљања је инсталација и верификација. Овај корак, за разлику од претходних, временски траје само неколико часова до неколико дана-месеци, док су, поређења ради, претходни трајали преко месец дана. У овом кораку ће се прегледати све активности које су урађене у претходним корацима, како би осигурали и пронашли све могуће препреке које би овај корак продужиле или зауставиле.

No	Tip Aktivnosti	Opis	Odgovoran	Eksterni resursi	Ukupno Vreme [h]	N	o	v	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Gradjevina	Izmestanje sprinkler sistema	ELMAR	Da	12		6	6																	
2	Gradjevina	Izivanje novog fundamenta za filter	Interplet	Da	8				8																
3	Gradjevina	Provera fundamenta za balirnicu	Interplet	Da	1				1																
3	Limari	Promena trase cevi za transport trima od slitera	limont	Da	8							8													
4	Elektrika	Provlacenje novog energetskog kabla	Solver	Da	4													4							
5	Gradjevina	Probijanje zidova	Interplet	Da	4													4							
6	Gradjevina	Iznestanje stare opreme	TPGM	Ne	12													12							
7	Mehanika	Postavljanje nove balirnice	TPGM	Ne	24														12	12					
8	Mehanika	Povezivanja kosa I separatora za balirnicu	TPGM	Ne	24														12	12					
9	Mehanika	Elektro povezivanje delova balirnice	Solver	Da	12														12						
10	Mehanika	Postavljanje filtera	TPGM	Ne	12														12						
11	Mehanika	Povezivanje filtera I balirnice	limont	Ne	12															12					
12	Trening	Obuka operatera I odrzavanja	Presona	Da	12																12				

Табела 6.0 Табела акција у току инсталације

Како су све активности које су биле испланиране у претходним корацима урађене, а исте нису утицале на рад претходне балирнице, дошао је и тренутак који је по плану био заказан, да се машина за балирање заустави. Заустављањем машине зауставља се цео процес сечења на два дана, што даље имплицира заустављање целе производне линије. Тетра пак има организовану линијску производњу, тако да заустављање једног од процеса на неко дуже време, директно утиче на заустављање целокупне производње.

Листа акција заједно са планираним временском интервалом за извођење приказане су у табели 6.0.

Сам процес инсталације планиран је да траје 3 дана:

Дан 1: Измештање старе балирнице, одлагање и заштита, постављање нове и њена заштита од прашине.

Дан 2: Инсталација филтера, повезивање електричних компоненти као и цевода, позиционирање управљачки модул, дизалице за бале.

Дан 3: Пуштање у рад машине, обука оператера и оператера одржавања и почетак фазе верификације.

6.1 Први дан инсталације

На слици 6.0 приказано је неколико слика тј. активности демонтаже и инсталације машине за балирање.



Слика 6.0 Сlike са првог дана инсталације

6.2 Други дан инсталације

На слици 6.1 приказане су слике инсталације филтра, електричних ормара и повезивања машина за сечење са транспортним цевима са сепаратором машине.



Слика 6.1 Сликe са другог дана инсталације

7.0 Праћење остварених циљева

У последњем кораку тимске методологије раног управљај опремом, пратимо остварене резултате пројекта, поредимо параметре машине са дефинисаним циљевима примарним и секундарним. Проверавамо перформансе опреме, анализирамо временске губитке у току инсталације.

У зависности од класе пројекта период праћења резултата траје и до три месеца. У нашем случају посто је класа Б, праћење перформанси пројекта траје 3 месеца.

	Targets for On time Criteria				Targets for In Full Criteria			Spending Targets		Project efficiency	
	Target	Set	Result	Start Up Saving (days) Saved dasy / S.U.Set	Target	Set	Result			Target	Set
Bailing Press	Qualification Start Date	11/11/2014	11/11/2014	On Time	EE [%] Slitter	24.00%	25%	Budget		α	30
					Cpk Safety	0 accidents	0	Total Spending		β	3
	Qualification duration [D]	3 D	2.5D	VSU achieved, saving 16%	Speed [m/min]	1000	1000	PDA Spending	0	$\alpha/(\alpha+\beta)$	91%
					Waste [%]	0.10%	0.08%	PDA Loss	0%		

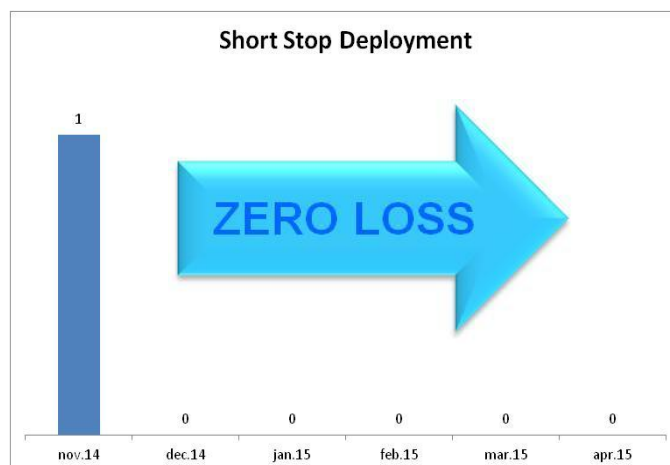
Слика 7.0 Табела резултата

Резултати пројекта се гледају кроз VSU поређење. На слици 7.0 приказана је табела која пореди задате циљеве са оствареним као и ефикасност пројекта.

Овај пројекат је успео да сачува 16% времена у односу на које је планирано, такође ефикасност пројекта је 91% сто говори да је пројекат са успехом реализован.

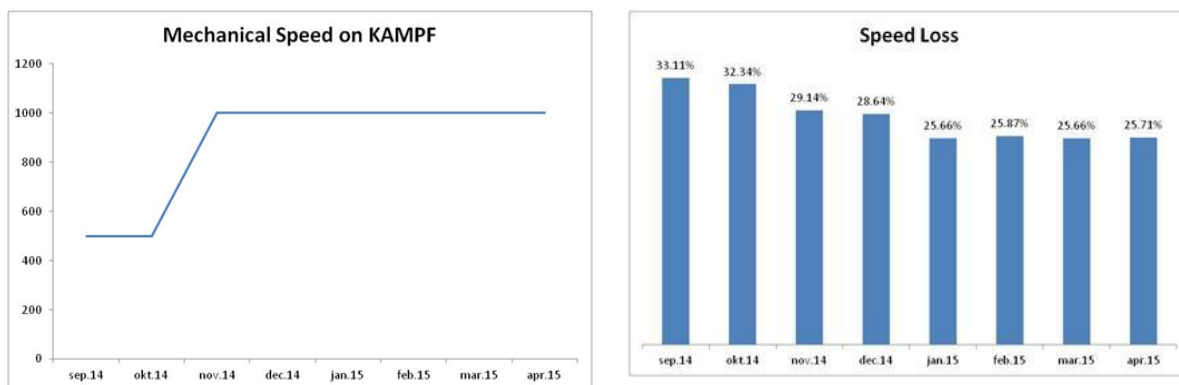
Овај проценат се добија тако сто се број укупних проблема , акција ресених пре поцетка бета фазе подели са укупним проблемима који су настали док машина није постигла своју максималну ефикасност.

Као сто је могуће видети у току бета фазе имали смо три проблема. Након три месеца праћења резултата није било застоја на сечењу због проблема са машином за балирање. Сто је био један од основних циљева опреме.



Слика 7.1 Анализа застоја

Технолошка брзина треће машине за сечење, је након исталације подигнута на њену механичку брзину. Ово је такође био један од секундарних циљева опреме.



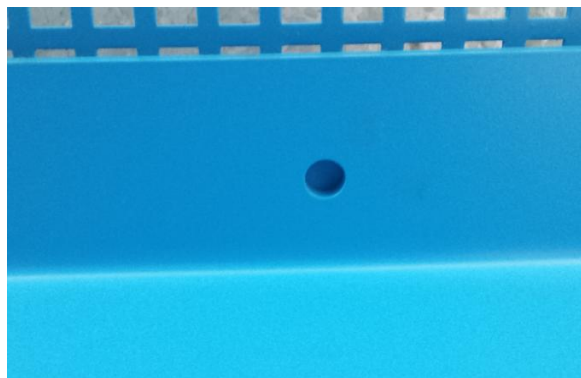
Слика 7.2 Дијаграм брзине и паћење промене губитка брзине

Са повећањем техничке брзине машине за сечење као и смањењем застоја на процесу сечења редукован је губитак брзине у процесу сечења. Слика 7.2

7.1 Проблеми у бета фази пројекта

Током инсталације машине имали смо три проблема, главни циљ менаџмента раног управљања опремом јесте да се ови проблеми не догоде, односно да се исти пронађу и реше у фази детаљне аназије.

Први проблем је не подударање вијака који спајају два елемента (сепаратор и кос), слика 7.3



Слика 7.3 Преглед проблема у току монтаже

Овај дефект односно проблем је било могуће решити у трећем кораку методологије раног управљања детаљним прегледом опреме, као и позиције рупа.

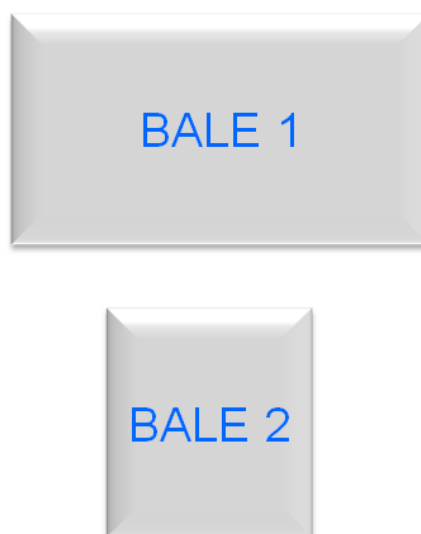
Други проблем је настао седам дана након исталације машине када је једна од електричних компонената отказала у ормару коју управља пресом.

Електрични контактор за стартовање мотора је након одређеног броја циклуса изгорео, овај проблем није било могуће предвидети и решити у кораку детаљна анализа. Након овог отказа извршена је провера сваког појединачног елемента, такође извршена провера капацитета елемената управљања. Слика 7.4



Слика 7.4 Проблематични контактор

Последњи проблем који је настао током првог дана праћења јесте неравномерност дужине бала које је генерисала машина (слика 7.5). Машина је предвиђена за више типова материјала, алуминијум, папир, картон, трим..само еластичност материјала је померала сензоре које су утицали на лоше дефинисање дужине бала. Решење проблема је била ситна исправка у PLC програму.



Слика 7.5

8.0 Закључак

Методологија раног управљања даје могућност да се на безбедан и ефикасан начин реализује пројекат смањујући ризике од неуспеха. Сама методологија је јако једноставна, као и тимска рута, потребно је да се прати и разуме сваки корак, подкорак и свака акција.

Ова методологија даје могућност да неискусни инжењери могу бити пројекат лидери, односно воде пројекат, а да високи менаџмент буде сигуран да пратећи ову методологију резултати буду задовољавајући односно исти ако не и бољи у односу на искусног пројекат лидера.

Пример је рад и пројекат који сам добио након 2 месеца искуства у фирми Тетра Пак, без икаквог претходног искуства вођења пројекта, сам пројекат који се помиње у раду представља последњу генерацију опреме у обради скарт папира, где неуспех пројекта значи и застој целокупне производње и касније проблеме у току оптимизације капацитета.

Један од основних циљева методологије раног управљања јесте проналазак и решење свих проблема које могу настати у току инсталације и иницијалног пуштања у рад машине у фази развоја и детаљне анализе, а ова методологија даје и начин како то извести и урадити.

У овом раду објашњени су алати који се користе у методологији раног управљања, наравно ови алати нису само алати које можемо користити у овом пилару већ у целом WCM концепту управљања, ако би смо се мало одаљили од методологије и гледали на цео овај концепт из угла једног одговорног домаћина, могли би смо видети да сви поменути алати, све листе праћења пројекта, као и уводна ЛЦЦ анализа није ниста друго него здрава логика и жеља да будес бољи и конкурентнији. Ова методологија те тера да разумеш пројекат, да уђеш и разумеш систем на новоу компоненте.

Резултати методологије се једноставно прате, на почетку смо дефинисали примарне и секундарне циљев, примарни су исти за сваки тип пројекта, секундарни су они који се прилагођавају пројекту и ситуацији, на крају пројекта добијене резултате упоређујемо и оцењујемо колико је успешан пројекат.