

**Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Војна академија Универзитета одбране у Београду**



Назив студијског програма: Војноиндустријско инжењерство
Ниво студија: Основне академске студије
Модул: Наоружање
Предмет: Производне технологије
Број индекса: 512/2010

Александар Д. Симоновић

Планирање производње

Дипломски рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Богдан Недић, редовни професор. – ментор

Датум одбране: _____

2. _____

Оцена: _____

3. _____



**Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука**



Основне студије: **Војно индустријско инжењерство**

Студијско подручје (усмерење): **Наоружање**

Име и презиме: **Александар Симоновић**

Број индекса: **512/2010**

ПРИЈАВА ДИПЛОМСКОГ РАДА

Тема рада: **Планирање производње**

Задатак: У оквиру дипломског рада потребно је да кандидат изврши прикупљање и систематизацију података о елементима технолошког система и месту и улози планирања производње. Потребно је објаснити значење, циљеве, факторе који утичу на планирање и предвиђање при планирању производње. Такође, објаснити кораке при планирању и развоју производње. У другом делу рада приказати пример планирања производње из једне фирме. Поред тога указати на неке од софтвера који се користе.

Дипломски рад треба да садржи следеће целине:

1. Уводна разматрања,
2. Технолошки системи и планирање производње,
3. Теоријска разматрања, значење, циљеве, факторе који утичу на планирање и предвиђање при планирању производње
4. Ток планирања и контроле у производњи,
5. Планирање производње у складу са ISO 9001
6. Пример планирања производње из предузећа *AMM Manufacturing, d.o.o.*,
7. Програми који се користе за планирање производње,
8. Закључци,
9. Литература.

Ментор:

Др Богдан Недић, редовни професор

Крагујевац, 30.09.2020

Захвалница

Првенствено бих желео да се захвалим ментору професору Др Богдану Недићу на указаној помоћи и давању корисних сугестија током израде дипломског рада

Захвалио бих се компанији АММ Manufacturing која ми је дала прилику да се бавим овим послом и да се континуирано усавршавам на том пољу и у својој струци.

Посебну захвалност дугујем члановима породице и девојци који су ми увек пружали безусловну подршку

Александар Симоновић

Резиме

У оквиру овог рада обрађена је тема планирање производње. Приказани су теоријски концепти планирања производње. На основу теоријских концепата креиран је реалан пример у оквиру компаније AMM Manufacturing. Приказано је како се формира планирање производње по ISO стандарду и на крају рада изнети су закључци

Кључне речи: *планирање, производња, теорија.*

Summary

Within this paper, the topic of production planning is discussed. Theoretical concepts of production planning are presented. Based on theoretical concepts, it is a realistic example within AMM Manufacturing. It is shown how the planning of comparisons is formed according to the ISO standard and at the end of the paper conclusions are drawn

Keywords: *planning, production, theory.*

Садржај

1. Увод	1
2. Историја планирања производње	3
3. Теоријско разматрање	5
3.1. Значење производње и планирања производње	16
3.2. Циљеви планирања и контроле производње.....	17
3.3. Фактори који утичу на планирање производње	18
3.4. Предвиђање (forecast) као саставни део планирања производње	18
3.5. Планирање материјалних захтева (МРП).....	19
3. Кораки у планирању и контроли производње.....	22
4. Развој плана производње	30
5. Планирање производње у складу са ISO 9001 стандардом.....	34
6. Пример планирања производње унутар компаније	41
6.1. Припрема и планирање производње.....	41
7. Програми који се користе за планирање производње	47
Закључак.....	50
Литература	51

1. Увод

У свакој модерној компанији услед повећане потражње долази до потребе а планирањем и бољим организовањем унутар производње. Из тог разлога почео је развитак науке о планирању производње. Увођењем ефикасног система за планирање производње смањује се могућност грешке, преоперећења унутар фирме као и непотребних трошкова. Појам планирања производње садржан је у свим људским делатностима, па као такав заузима значајно место у свим сферама истраживања. Под планом се подразумева писани документ којим се предвиђа будуће стање или понашање система. Главне карактеристике плана односе се на будуће време. План служи за предвиђање или понашања у будућем систему и представља основни циљ пословне политике предузећа. Њима се врши координација и усмеравање производних, прометних и економских односа.

Циљ сваког предузећа је повећање профита, а основа да би се нешто урадило у предузећу је добар план. Планирање је важно да би се добио високо квалитетан производ/услуга, са што нижим трошковима и у што краћем времену. Јако је битно испланирати производњу тако да се оствари ефекат нула грешака, тј нула шкарта у производњи.

У оквиру овог рада обрађена је ова актуелна тема са неколико аспеката:

- У првом делу рада приказан је историјски развој планирања производње где се виде најранији почeci овог процеса у 19.ом веку.
- Други део рада односи се на теоријска разматрања планирања производње. Кроз ово поглавље јасно се види шта је то планирање производње и од чега је састављено.
- У оквиру трећег поглавља приказани су кораци у планирању и контроли производње где је јасно приказано шта је све потребно предузети да би се планирање извело на најефикаснији начин.
- Поглавље развој плана производње представља теоријски приказ тога како је могуће планирати производњу и како треба да изгледа план.
- Због убрзаног развоја ове науке процеси планирања производње су стандардизовани и тиме се бави пети део рада у коме је приказано како изгледа планирање производње по стандарду ISO 9001.
- У практичном делу рада приказано је како изгледа планирање производње

унутар велике компаније.

Планирање представља филозофију понашања предузећа која се базира на потреби за систематичним и континуалним размишљањем о будућности пре непосредног деловања. У питању је облик способности сагледавања будућих последица садашњих одлука. Да би то било могуће, неопходно је сопственим активностима утицати на промене.

Планирање је примарна и суштинска фаза процеса менаџмента. Такође, планирање представља битну одговорност сваког менаџерског нивоа као и формулисање циљева које је координирано са одговарајућим прилагођавањем организационе структуре, стила вођења и модела контроле.

2. Историја планирања производње

Савремене методе и алати за планирање производње развијају се од краја 19. века. У оквиру менаџмента, рад сваког човека или сваке машине је унапред планиран. Порекло планирања производње датира још пре једног века. Каплан је резимирао да је „потражња за информацијама за унутрашње планирање и контролу очигледно настала у првој половини 19. века када су предузећа, попут фабрика текстила и железница, морала да осмисле интерне административне поступке како би координисала вишеструке процесе који су укључени у обављање основне делатности (претварање сировина у готове производе путем текстилних фабрика, превоз путника и терета железницом”.



Слика 1. Табла планирања производње из 19. века [1]

Херман описује околности у којима су се развиле нове методе за унутрашње планирање и контролу: "Прве фабрике биле су прилично једноставне и релативно мале. Производиле су мали број производа у великим серијама. До продуктивности је дошло захваљујући употреби заменљивих делова за елиминисање дуготрајне монтажне операције. Током касних 1800-их, производне фирме су се бавиле максимизирањем продуктивности скупе опреме у фабрики. Одржавање високе употребе био је важан циљ. Формен је управљао својим радњама, координирајући све активности потребне

за ограничени број производа за које су били одговорни. Унајмљивали су оператере, куповали материјале, управљали производњом и испоручивали производе. Били су стручњаци са врхунским техничким вештинама и они (а не посебно особље службеника) планирали су производњу.

О планирању производње Херман је у својим радовима говорио да је „планирање производње такође почело једноставно. Распореди, када се уопште користе, наведени су само када треба да започне рад на поруџбини или када налог треба да стигне. Нису пружили никакве информације о томе колико дуго је укупна поруџбина треба да траје или приближно време потребно за појединачне операције.

Године 1923. Идустријал Менаџмент цитирао је Овенса који је дефинисао: "Планирање производње убрзано постаје једна од најважнијих потреба менаџмента. Истина је да свака установа, без обзира колико велика или колико мала има планирање производње у неком облику; велики проценат њих нема планирање које омогућава равномерни проток материјала и минималну количину новца везану у залихама “.

Након овог периода уследио је развој планирања производње кроз праксу унутар малих и великих компанија. Развојем индустрије расла је и потреба за све прецизнијим распоредима у производњи где ће се за сваку операцију знати када је на реду и када се производ може очекивати. Тренутно праћење производње је изузетно детаљно и иде чак до нивоа где се производња планира по сату унутар једне смене.

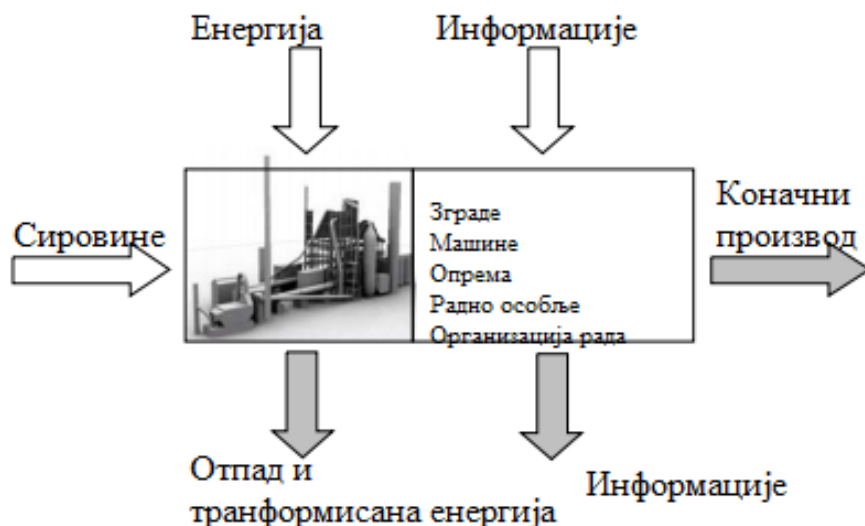
3.Теоријско разматрање

Производни систем је скуп више компонената међусобно повезаних у раду. Интеракције између делова могу бити различите, па се њиховом променом мењају квалитативна својства делова и целине, где се карактеристике целине разликују од збирних карактеристика појединих делова. Према номенклатури ЦИРП, производни систем се дефинише као: „организациони облик који интегрише групу различитих функција као подсистеме неопходне за реализацију индустријске производње представљене скупом активности усмерених на физичке и хемијске промене улазних сировина у финалне производе“.

Према Селаковићу: „производни систем намењен је преради (производњи) производа, у оквиру којег се врши претварање информација, материјала и енергије у готов производ (производњу) кроз особље и радне алате, а састоји се од низа основних модула - основних производних система ТСО -И. Производни систем је структуриран из неколико подсистема који су активни током функционисања производног система у целини.

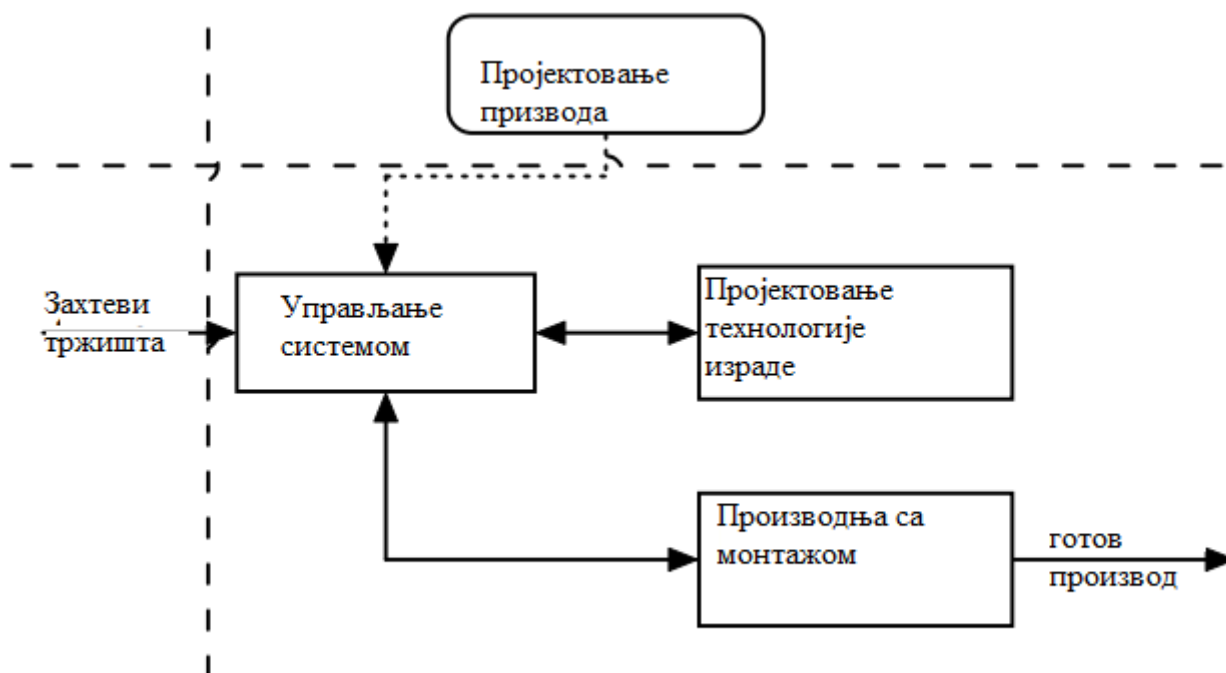
Разликујемо:

- обрадни подсистем (обрадци, опрема, алати)
- транспортни систем (транспорт, руковање, складиштење)
- свемирски систем (производни, помоћни, складишни, саобраћајни)
- енергетски систем (извори, мреже)
- информациони систем (површине, опрема, носач)
- систем радног особља (производни и помоћни радници, руководиоци)
- систем организације (макро и микро организација, управљање)



Слика 2. Општи модел производног система [2]

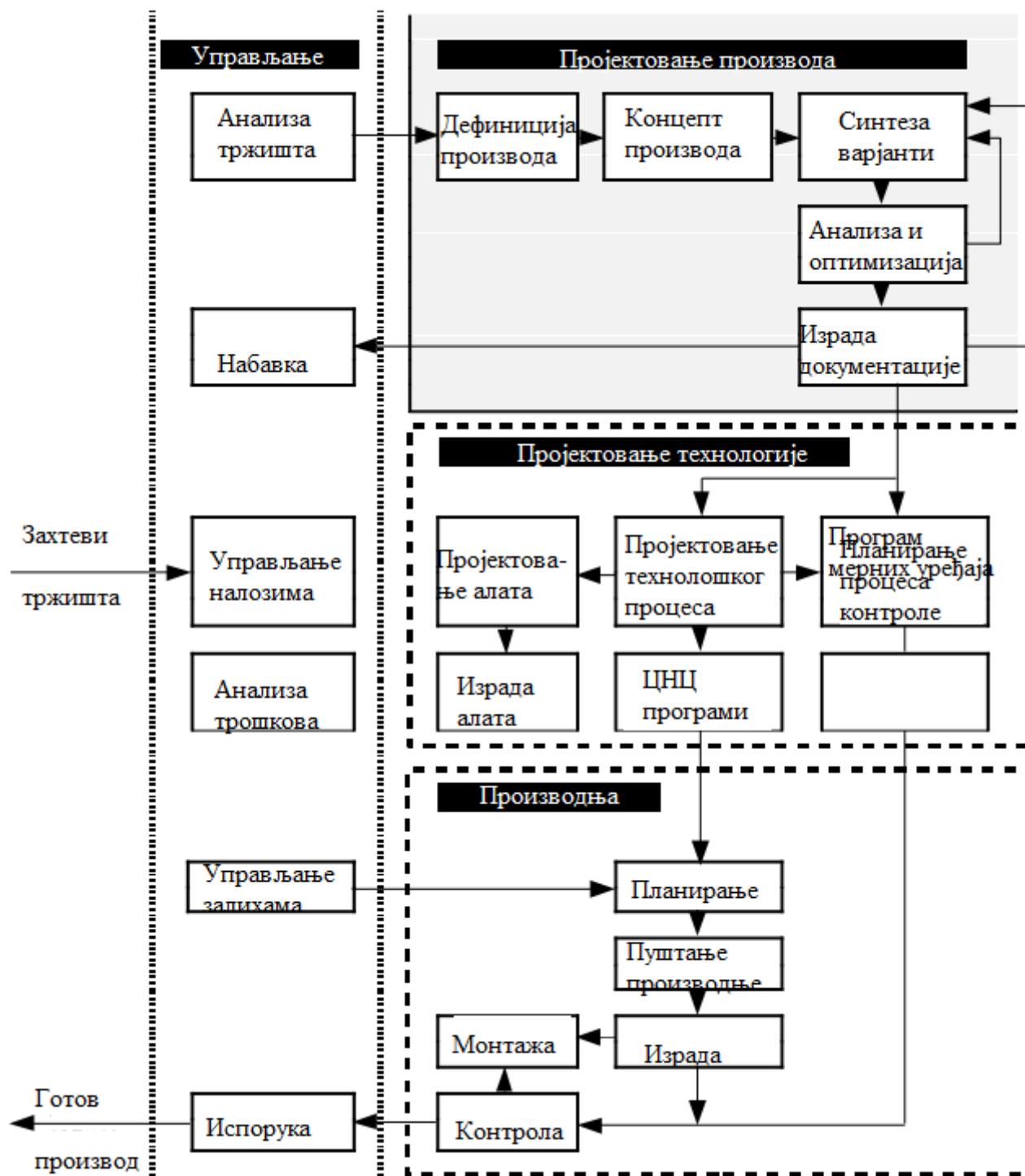
Производни систем је део ширег пословног система, и то је део у коме се производ ствара. Структуру система чине елементи система, као и односи између њих. Детаљније структурирање изведено је у складу са следећом сликом:



Слика 3. Основни модел производног система [3]

Дефиниција новог производа (понекад у оквиру самог производног система) доноси се на основу анализе тржишта. На основу коначне варијанте производа, припрема се грађевинска документација као улаз у производни систем. Припрема производње кроз технолошки дизајн укључује пројектовање технолошких процеса, планирање алата,

развој програма управљања НЦ машина и робота, дизајн управљања итд ... На основу глобалног плана производње, детаљније распоређивање и покретање производње, производња и монтажа делова и испитивање и испорука производа. Управљање системом укључује бројне активности, од којих су неке повезане са финансијско-комерцијалним системом као делом укупног пословног система. Ово управљање токовима информација, материјала и енергије врло је сложен задатак, посебно у савременим условима, а један од одговора на такве задатке је примена рачунарске технологије.



Слика 4. Основни елементи производног система [4]

Планирање производње (ПП) је основа било које производне фирме. То подразумева проналажење компромиса између задовољавања купаца и управљања добављачима. Компанија може имати динамичан пословни модел и губити сате времена и новца у сувишним процесима када је њен производни систем претпостављен уместо да буде пажљива анализа. Даље, када планер производњу фирме, спроводи се без адекватног

предвиђања, то може коштати организацију. Победа у овој конкурентској ери лежи у способности производне фирме да се зна шта, како, када, где и колико произвести. Планирање производње постепено постаје једна од најважнијих активности компаније за њено успешно пословање. Стратешки је за сваку установу, од изузетне важности без обзира колико је велика или мала да прихвати планирање производње у неком облику. Производња је процес или поступак развијен за трансформисање скупа улазних података као што су људи, материјали, капитал, информације, и енергије у одређени скуп резултата као што су готови производи и услуге у одговарајућем облику квантитета и квалитета, чиме се постижу циљеви предузећа. С друге стране, планирање производње је секвенцијални корак који се предузима како би се осигурало да стратешке сировине (материјали, људи, новац и машине) доступни у право време и у правој количини за стварање готових производа према наведеном распореду. Најважнији циљ планирања производње (ПП) је осигурати да постоји координација између одељења у организацији. Заједничким радом, производња у процесу рада са осталим одељењима може уклонити препреке настале услед непланираних проблема. Планирање производње помаже да организација у одређивању потреба људи, материјала и опреме планира разне улазе у право време и у правој количини и на најекономичнији начин користе своје ресурсе. Ова студија усредредила се на два главна приступа планирању производње, односно на потражњу /предвиђање и планирање материјалних потреба (МРП). Растућа конкуренција, честе промене у потражњи купаца и тренд према аутоматизацији је разлог зашто се пословне одлуке не би смеле заснивати чисто на претпоставкама, уместо на пажљивој анализи података који се тичу будућег тока догађаја. Будућности се мора посветити више времена и пажње него прошлости и будуће питање 'шта ће се вероватно догодити?' треба да има предност над „шта се догодило?“. Не може се покушати одговорити на прво питање (шта ће се вероватно догодити) без чињеница и бројки које би могле да одговоре на друго питање (шта се догодило). Процес доношења процена будућих услова назива се предвиђањем. Незнање будућности са сигурношћу подразумева да ће се практично свака пословна и економска одлука заснивати на прогнози будућности.



Слика 5. Чиниоци планирања производње [5]

Предвиђање има за циљ смањење подручја неизвесности у доношењу управљачких одлука у вези са трошковима, добити, продаја, производња, цене, капиталне инвестиције итд. Планирање потреба за материјалом (МРП) као функција планирања производње која помаже да организација има материјале доступне за производњу, производе доступне за испоруку купцима, а фирма одржава минимално могуће материјале и производе нивоа у радионици. Могући разлог за горе наведено је да ако компанија купи недовољну количину материјала који се користи у производњи (или погрешног материјала), можда неће бити у могућности да испуни обим МРП-а у производњи и уговорне обавезе за снабдевање производа на време. Стога планирање материјалних потреба помаже фирми да сазна шта и колико чега је потребно и када је потребно. Гледајући еру у којој јесмо, производна фирма може изгубити своју конкурентску предност због нетачних идентификација потреба купаца у погледу асортимана производа и њихових услови испоруке. Горе наведено може бити резултат

неизвесности прогноза, недостатка координација или нетачна координација протока информација, како између клијента, тако и у предузећу, између производног процеса и планирања и контроле производног процеса. Такође, велика стопа промена у захтевима купца (попут врсте производа производи или њихови услови испоруке) и динамичке промене тржишних услова, нпр. у погледу доступности материјала и других ресурса може натерати организацију да изгубити конкурентну позицију у индустрији.

Будући да је планирање прва и најважнија функција менаџмента важно је навести одређене предности и недостатке. Предности које организација има од планирања су многе, али су најуже повезане са следећим разлозима планирања:

- Боље усмеравање организације. Планирање је процес који од организација тражи да знају сврху властитог постојања, постављају циљеве које је потребно остварити како би се испунила та сврха те дефинишу стратегије, односно планове путем којих ће остварити зацртане циљеве.
- Већа флексибилност. Планирање доприноси организацијској флексибилности. Кроз процес планирања организације увиђају сву сложеност и динамичност околине, размишљају о њој и њеном утицају на пословање, те унапред дефинишу акције које ће предузети ако се услови у околини промене. Због тога што се увиђају колико се услови пословања често и брзо мењају, знају да своје циљеве, стратегије и планове морају стално прилагођавати ситуацији на тржишту, уместо да се држе првобитно постављеног плана.
- Боља координација рада. Када чланови организације знају у ком смеру организација иде и како они томе доприносе, сарадњом и тимским радом могућа је координација организацијских активности.
- Смањење ризика и активности. Планирање омогућава смањивање ризика и неизвесности који окружују савремене организације. Не може у потпуности елиминисати ризик али помаже менаџерима да га идентификују.
- Усмереност на будућност и промене. Планирање, од организације и њихових менаџера захтева размишљање о будућности и предвиђању ње саме како би увек били спремни за неке промене.
- Боља контрола. Планирањем се постављају циљеви и стандарди за контролу пословања. Без стандарда остварења на темељу којих је могуће упоређивати планирано с оствареним, немогуће је проводити контролу, а још мање

идентификовати проблеме.

- Развој менаџера и осталих сарадника у пословању. Како би квалитетно обављали саму активност планирања, менаџери и сви остали учесници у планирању морају пуно тога знати и научити не само о планирању, него и о многим другим аспектима пословања.
- Боље управљање времена на индивидуалном нивоу. Постоји корист од планирања због веће усмерености и флексибилности, те координације и контроле онога што појединци раде и бољег управљања временом на индивидуалном нивоу.

Из наведеног произлази да планирање доноси многе користи и предности за организације, а тако и за каријере запослених. Такође, успркос свим предностима и користима има и неке недостатке као нпр. спречавање промена, доношење лоших одлука, подузимање кривих корака, стварање лажног осећаја извесности те често дозвољава креаторима планова да креирају планове за нешто у што нису упућени.

На темељу анализе предности и недостатака, може се закључити да имамо више предности од недостатака, јер су недостатци изведени из неправилно кориштене функције самог планирања. Али, ни ти недостатци не требају бити занемариви, мало по мало и они могу доста наштетити самој организацији.

Планирање има своју структуру коју карактеришу три нивоа коресподентне нивоима менаџмента. Тако **ниво топ менаџмента** одговара **стратегијско**, **ниво мидл (средњег) менаџмента тактичко**, а разини **low менаџмента оперативно планирање**. „Притом најчешће процес планирања започиње од врха организацијске пирамиде и тече према доље- топ менаџмент дефинише кључне претпоставке планирања (визију, мисију, циљеве, стратегије) које се на наредним (нижим) нивоима адекватно спуштају.

Стратешко планирање

Стратешки ниво планирања је базирана на екстерним чињеницима, те у складу с тим проводи скенирање околине, те дефинише визију, мисију, циљеве и стратегије. Циљ овог нивоа планирања је опстанак и развој предузећа у дугом року, и истовремено вођење рачуна о ефикасности и ефективности.

Да би се остварили утврђени циљеви, стратегијски ниво планирања утврђује и адекватне стратегије којима дефинира скуп акција и потребних ресурса за остварење тих циљева. Сврха је тих стратегија да се максимално искористе предности које подузеће има у односу на конкуренцију као и повољне прилике које му се пружају у

екстерној околини како би се задовољиле жеље и потребе купаца и других кључних актера у екстерној околини. Овај ниво планирања се односи на планирање дуже од 5 година те је доноси топ манаџмент. Доносе се планови за циелу организацију те се они даље шаљу, односно обавештавају манаџмент нижег нивоа шта и како треба обављати и по којим плановима.

Тактичко планирање

Тактички ниво планирања преводи стратешке циљеве у специфичне циљеве појединих организацијских делова предузећа, најчешће оних функцијских, као што су истраживање и развој, маркетинг, производња, финансије и други. У том се смислу дефинишу главне активности које свака од ових функцијских јединица треба извршити да би се остварили стратешки циљеви.

Тактички ниво планирања такође обухвата менаџере средњег нивоа који делују између менаџера стратешког и оперативног нивоа. Средњи ниво те задатке које изврши оперативни ниво мора прецизно пренети стратешком нивоу манаџмента. Временско раздобље планирања је средњорочно, пример, између 2 и 5 година.

Оперативно планирање

Оперативни ниво планирања је задужена за специфичне процедуре и процесе, а који су иначе карактеристични за најнижи ниво манаџмента. Усмерена је на рутинске задатке, као што су производни токови, планирање испорука, утврђивање потреба за људским ресурсима, итд.

Оперативно планирање обухвата временско раздобље до годину дана. Већином су то оперативни планови који су потребни у неко брзо временском раздобљу. Оперативним планирањем се дефинишу поједини задаци које је потребно извршити у датом времену и уз расположиве ресурсе. Овај ниво планирања се односи на најнижи ниво манаџмента коју чине менаџери одговорни за производњу добара и услуга. За оперативно планирање су задужени менаџери најнижег нивоа јер се управо они сусрећу са свакодневним проблемима и активностима.

Оперативно планирање је једно од најважнијих компоненти састава управљања, помоћу којег се може утицати на повећање ефикасности и економичности. Често су то мање опсежнији задаци који се планирају и извршавају у року од годину дана.

Као што је већ наведено, оперативно планирање је могуће применити у подручју пословних функција предузећа. У том случају, оперативно планирање се дефинише се као поступак постављања краткорочних циљева за посебна функционална подручја.

Основне активности оперативног планирања за поједине функције предузеће су:

- 1) Оперативно планирање маркетинга. Обухвата планирање свих маркетиншких активности којима је сврха прикупљање квалитетних информација са тржишта те приближавање производа одређеној групи купаца. Како би опстали на тржишту требамо свакодневно планирати, улагати у наше производе с циљем задовољења наше групе купаца тј. оног сегмента за којег смо се одлучили.
- 2) Оперативно планирање продаје. Подразумева планирање програма продаје према врстама, количинама и следу, као и планирање развоја продаје, пример унапређење продаје и пропаганде. Требамо ускладити производњу са продајом како би имали што мање оптерећења на залихама, те како би обрт залиха био на оптималном нивоу.
- 3) Оперативно планирање производње. Обухвата планирање производног програма према врстама, количинама и следу, као и планирање тока производње. Требамо увидети да ли имамо застарелу технологију, треба ли је мењати те самим тим израчунати евентуално време чекања, време извођења неке операције те време за промену неке машине у производном процесу.
- 4) Оперативно планирање радне снаге. Планирање рада запослених у квантитативном, квалитативном, временском и локалном аспектима.
- 5) Оперативно планирање набавке. Обухвата планирање припреме сировина, помоћних и потрошних материјала у квантитативном, квалитативном, временском и локалном смислу. Требамо осигурати одређену количину сировина, у одређено вриеме на одређеном месту како би могли задовољити потребе потрошача.
- 6) Оперативно планирање финансија. Односи се на планирање програма финансија за осигурање платне способности у сваком тренутку код исплате, за порезе, запослене, банке, итд. Циљ је осигурати довољну количину новца потребну за редовно функционисање подuzeћа те створити услове за неометано извршење свих доспелих обавеза према субјектима пословања.

Уопштено, краткорочно се планирање односи на планирање до једне године где су заступљени оперативни планови који су планирани за то раздобље те се морају извршити. Оперативни планови нам заправо говоре о некаквој операцији нпр. производње где се ради о оперативном плану производње који је задужен у кратком временском раздобљу задовољити потребе неког добављача, купца и сл. Иако су менаџери најнижег нивоа задужени за обављање оперативних послова то није нимало

лак посао, јер заправо од оперативних планова започиње цијели процес где на крају најважније информације долазе до највише разине менаџера.

У теорији и пракси развијени су бројни типови планирања, од којих су најпопуларнија три:

1. Једнократни планови

Једнократни планови се израђују ради извршења сета циљева за које није вероватно да ће се поновити у будућности. Разликују се два типа ових планова, а то су:

- Програм
- Пројекти

Програм се односи на извршење једнократних циљева, који по обухвату чине неки велики потхват, а који може захтјевати више година за остварење, најчешће подупрти с једним или више пројеката. Такви су програми нпр. изградња нове творнице, увођење нових производних линија и слично.

Пројект је такође сет планова за остварење једнократног циља, мањи је по подручју обухвата и комплексности од програма, краћи му је временски хоризонт, често представља дио неког програма. Односи се на неки конкретни проблем који треба ријешити у одређеном временском року, а да би се подупрло остварање трајних планова подuzeћа. Најчешћи су у подручју истраживања и развоја те маркетинга.

2. Трајни планови

Трајни планови су текући планови који се користе да би осигурали смјернице за извршавање репетитивних задатака у подuzeћу. Они се, дакле односе за планирање оних активности које се редовито понављају тијеком планског раздобља. Ови планови омогућавају да се процес доношења одлука у знатној мјери претвори у рутину чиме се олакшава вођење пословања. Разликују се три типа ових планова :

- Политике
- Процедуре
- Правила

Политиком се прецизирају ставови, начела принципи или критеријуми по којима ће се усмеравати одлуке и акције у пословању подuzeћа. Дефинишу се сва значајна подручја пословања предузећа и представљају релативно сталне планске одлуке које се примјењују на све ситуације које се понављају. Политике представљају унапријед заузете ставове у вези с питањима које ће се јавити у пословању предузећа и захтевати да се о њима донесе одлука.

Процедуре представљају такву врсту планова којима се детаљно утврђује начин поступања у будућим акцијама. Оне су такав инструмент манаџмента којим се прописује најбољи начин извршавања рутинских и репетитивних послова. Процедуре су темељ сваког дела организације, па би њихово непостојање отворило пут самовољи, а тиме и распаду организације.

Правила представљају специфичне захтеве који не дозвољавају слободу одлучивања што значи да су она директивне нарави. По тим својим карактеристикама правила разикују од политика и процедура. Али она се налазе и у политикама и у процедурама. Нема не политика ни процедура која се не доносе по неким правилима.

3. Контингенцијски планови

Контингенцијски планови, понекад названи сценарији, дефинишу одговоре предузећа у случајевима опасности или препрека. При изради ових планова планери идентификују факторе који се не могу контрוליшу, као што су рецесија, инфлација, технолошки развој или сигурносни случајеви. Да би се минимизирао утицај ових фактора, планери могу израдити прогнозу сценарија за најгоре случајеве. Контингенцијски планову могу омогућити одређени степен припремљености. Дакле, контингенцијски планови су направљени као опасности од препрека тј. у случају опасности као што су сигурносни знакови у трговачким центрима и сл.

Оперативно планирање је инструмент којим се сваке године траже бољи и ефикаснији облици пословања те представља средство комуникације кроз цело поредузеће. Оперативно планирање је скица блиске будућности којом се настоје предвидети пословни подухвати предузећа у идућих годину дана, који ће имати утицај на резултат предузећа. Циљ је оперативног планирања направити пројекцију будућих активности које ће предузеће учинити бољим него што је данас. Морају се испланирати поступци који ће унапредити пословање и придоеи профитабилности.

3.1. Значење производње и планирања производње

Производња подразумева стварање добара / услуга за задовољавање људских потреба. Производња је процес трансформације улаза (ресурса) у излазе (материјала/услуге) коришћењем физичких ресурса. То је такође процес трансформације сировина или купљене компоненте/полупроизвода у готове производе за продају. Планирање производње је управљачка функција која се углавном бави следећим виталним питањима:

- Који су производни погони потребни?
- Како се ти производни погони могу поставити на простору за који је доступно производња?
- Како се производни погони користе за производњу жељених производа?

Планирање производње односи се на два главна аспекта: усмеравање или планирање радних задатака и изглед или просторни однос између ресурса. Планирање производње је динамично и увек остаје у флуидном стању као што то можда морају и планови бити промењени у складу са променама околности. Планирање производње не може бити ефикасно без контроле. Контрола у производњи је механизам за надгледање извршења планова и има неколико основних функција:

- Осигуравање да се производни поступци започну на планираним местима и планирају
- Посматрање напретка операција и њихово тачно бележење,
- Анализа снимљених података са плановима и мерење одступања,
- Предузимање непосредних корективних радњи како би се умањио негативни утицај одступања од планова и
- Враћање забележених информација одељку за планирање како би побољшати планове.

3.2. Циљеви планирања и контроле производње

Циљеви планирања и контроле производње укључују следеће:

- Да се купцу испоручи квалитетна роба у потребним количинама у траженом распоред испоруке у циљу постизања максималног задовољства купаца,
- Да се осигура оптимално коришћење ресурса / материјала,
- Да се смањи време производње / производног циклуса,
- Да се одрже оптимални нивои залиха,
- Да се оптимално закажу производни погони,
- Да се координира активност различитих одељења у вези са производњом постићи редован, стабилан и уравнотежен проток производње,
- Да би се осигурала обавеза испоруке,
- Да се осигура производња квалитетних производа,
- Да не би долазило до уског грла у производњи,

- Да би се осигурало ефикасно смањење трошкова и контрола трошкова.
- Да би се проценио учинак различитих одељења и појединаца,
- Развити алтернативне планове како би се задовољили било који ванредни или непредвиђени случајеви и
- Да би се одржао резервни капацитет за решавање хитних налога.

3.3. Фактори који утичу на планирање производње

Разни фактори који утичу на планирање производње и контролу:

- Међузависност различитих операција укључених у процес,
- Природу производа и количина производа,
- Природа и доступност различите опреме и материјала потребних за производни процес,
- Величина поруџбина и производња,
- Природа и врста производног система и
- Природа и врста усвојеног производног метода.

3.4. Предвиђање (forecast) као саставни део планирања производње

Када се системске процене будућих услова врше, процес се назива предвиђањем (forecast), а тако добијена цифра или изјава дефинише се као прогноза. У свету у коме се будућност не зна са сигурношћу, готово свака пословна и економска одлука почива на прогнози будућих услова. Предвиђање има за циљ смањење подручја несигурности које окружује доношење одлука у погледу трошкова, добити, продаје, производње, цена, капиталних инвестиција итд. Да се будућност зна са сигурношћу, предвиђање би било непотребно. Главне функције прогнозе:

Стварање акционих планова .

Прогноза пружа систем упозорења о критичним факторима које треба редовно надгледати, јер они могу драстично утицати на извршење плана. За ефикасну производну планирање, организација мора имати и предвиђање потражње система, обично управом од ове компаније маркетинг одељења. Овај систем припрема временске фазе процена неограниченог тржишног потенцијала.. Битан улаз за предвиђање је поруџбеница, зато што је од кључног значаја за два разлога:

- Представљају стварну потражњу; тај део потражње је познат. Напори у прогнозирању потребни су само за преостали део потражње који још није

реализован.

- Вредно је пратити грешке у предвиђању за различите производе. Потражње за неким производима може бити много лакше предвидети него за друге.

Карактеризација релативне несигурности потражње за разним производима корисне су информације за планирање производње. Идеално, систем треба да забележи све купчеве захтеве као доказ о постојању потражње на тржишту, и да достави такве информације за даље предвиђање. Друга пословна функција система за предвиђање потражње је електронско документовање правила израде за сваки производ

3.5. Планирање материјалних захтева (МРП)

МРП је систем за планирање производње, распоређивање и контролу залиха који се користи за управљање производним процесима. МРП систем је намењен да истовремено испуни три циља:

- Уверити се да су материјали доступни за производњу и да су производи доступни купцима.
- Одржавати најнижи могући ниво материјала и производа у продавници
- Планирати производне активности, рокове испоруке и активности куповине

Опсег МРП-а у производњи укључује зависну потражњу и независну потражњу. Независна потражња је потражња која потиче изван постројења или производног система, док је зависна потражња потражња за компонентама. Предметни материјал (БОМ) специфицира однос између крајњег производа (независна потражња) и компонената (зависна потражња). МРП узима као улаз информације садржане у спецификацији. Примарне функције МРП система укључују контролу залиха, обраду рачуна материјала и лако распоређивање.

МРП помаже организацијама да одржавају низак ниво залиха. Користи се за планирање производње, куповине и испоруке активности. Производне организације, без обзира на своје производе, суочавају се са истим свакодневним практичним проблемом - да купци желе да производи буду доступни у краћем времену него што је потребно за њихову израду. Горе наведено значи да је потребан одређени ниво планирања. Компаније морају да контролишу врсте и количине материјала које купују, план којим производи треба да буду произведени и у којим количинама и осигурати да они могу да испуне тренутне и будуће захтеве купаца и да креирају производ по најнижој могућој цени. Лоше одлуке у било од ових подручја ће учинити да губе новац

компаније. У наставку је дато неколико примера :

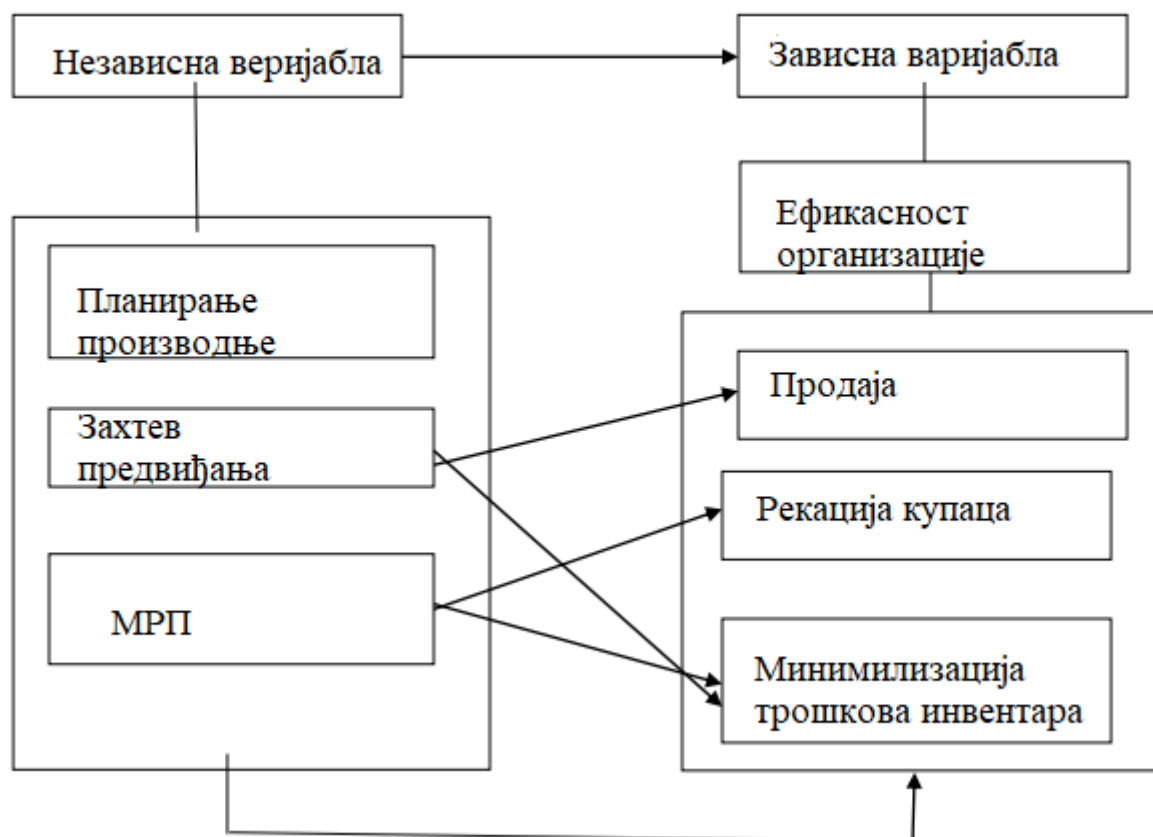
- Ако компанија купи недовољне количине предмета који се користи у производњи (или погрешног предмета), можда неће моћи да испуни уговорне обавезе за испоруку производа на време.
- Ако компанија купи прекомерне количине предмета, новац се расипа - вишак количине веже готовину, док остаје као залиха која се можда никада неће користити .
- Почетак израде поруџбине у погрешно време може проузроковати пропуштање рокова купца.

МРП је средство за решавање ових проблема. Пружа одговоре на неколико питања:

- Који предмети су потребни?
- Колико их је потребно?
- Када су потребни?

Организациона ефикасност се може проценити гледањем како организација постиже своје вишеструке циљеве, како званичне, тако и оперативне. У принципу, то је менаџерима који дефинишу факторе кроз који се мери ефикасност унутар једне организације. Иако многе организације и даље користе традиционалне показатеље ефикасности, као што је продуктивност, многи топ менаџери у водећим организацијама сада користе нове факторе као што су задовољство купаца или срећа запослених.

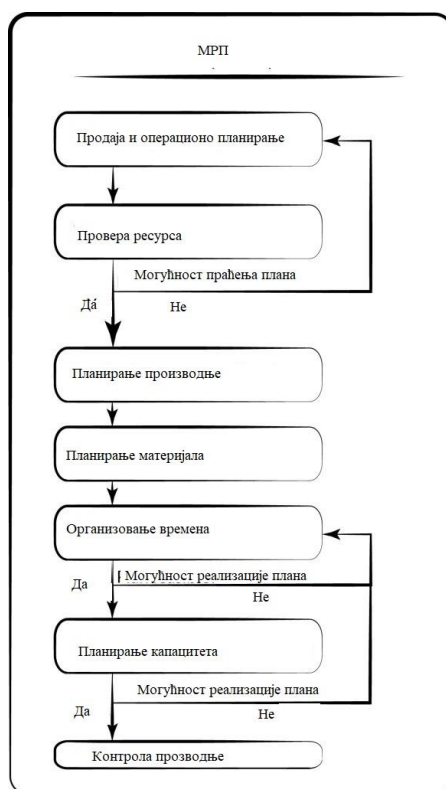
Ова студија претпоставља да постоји и однос између производног планирања и организационе ефикасности. Горња претпоставка заснива се на томе да планирање производње може помоћи организацији да смањи трошкове залиха кроз обезбеђење залиха и смањење прекомерне радне снаге. Поред тога, планирање производње приказује који људски ресурси су коришћени у свом пуном потенцијалу, побољшати испоруку на време на састанку купци захтевају, побољша задовољство корисника, повећава продају и на крају води рачуна да постоји оптимизација коришћења опреме. Ова претпоставка довела је до изградње истраживачког модела приказаног на слици 6.



Слика 6. Повезаност планирања производње са сегментима организације компаније [4]

3. Кораци у планирању и контроли производње

6 важних корака у планирању и контроли производње. Функција планирања и контроле производње укључује координацију и интеграцију производних фактора ради оптималне ефикасности. Укупни налози за продају или планови морају се превести у одређене распореде и доделити им да заузму све радне центре, али их не преоптеретити. Посао се може обавити формално, у том случају се користе сложене технике графиковања и архивирања; или се то може учинити неформално са размишљањима појединца и задржавањем истих, замењујући материјална помагала. У сваком случају, функцију планирања и контроле производње неко мора извршити некако.



Слика 7. Алгоритам планирања производње [1]

Успешан програм планирања и контроле производње минимализује нерад људи и машина, оптимизује број потребних подешавања, одржава залихе у процесу на задовољавајућем нивоу, смањује трошкове руковања материјалом и складиштења и последично омогућава количинску и квалитетну производњу са мало трошкова.

Постављање токова производње:

Усмеравање производње подразумева постављање путање која ће следити радове и редослед извођења различитих операција. Састоји се од утврђивања операција кроз

које производ мора проћи и распореда операција у низу који ће захтевати минимум руковања, транспорта, складиштења и пропадања излагањем.

Посао усмеравања особља је да одреди производне руте у организацији. Рута кретања производна кроз фабрику произилази из одређивања где треба извршити сваку операцију дела, подсклопа или склопа. Постављање токова производње може бити уопштено или детаљно, у зависности од квалитета производа који се производи, производног система у употреби и других фактора.

Генерализовано усмеравање може се успоставити или зградом или одсецима као што су машинска радња, монтажа или други. Детаљно усмеравање указује на одређену радну станицу или машину која ће се користити за сваку операцију. Усмеравање има за циљ да одреди економски след операција. Ефикасно рутирање омогућава најбоље коришћење физичких људских ресурса запослених у производњи.

Постављање токова производње је суштински елемент контроле производње јер остале функције контроле производње зависе од функције усмеравања. Особе које састављају списак операција морају бити добро упознате са свим радњама и разним машинама у постројењу како би могле успоставити путеве који ће осигурати максимално искоришћење постројења и машина. Поступак усмеравања зависи од врсте радних места, карактеристика појединих машина, потреба особља, итд.

Усмеравање у континуираним индустријама не представља никакав проблем због типа производа где је опрема распоређена према редоследу операција које се морају извршити на компонентама (од сировине до готових производа). С друге стране, у отвореним радничким радњама, с обзиром да ће сваки пут када се преузме нови посао, лист рута морати да се ревидира, што укључује пуно рада и стручности.

Генерално се поштује следећи поступак усмеравања:

Одређивање шта треба направити и шта купити:

- Производ се анализира, са производне тачке гледишта, како би се сазнало колико делова или компонената може да се произведе у погону, а колико се може директно купити споља. Одлука о доношењу или куповини компоненте зависи од релативног укљученог трошкова, техничког разматрања, политике куповине фирме и расположивости опреме и особља. Генерално, током заосталих периода доноси се одлука да се предузме максимална производња како би људи и машине били заузети. С друге стране, током благостања, подговори се дају за било које делове за растерећење преоптерећених објеката.

Утврђивање захтева за материјалима:

- Након доношења одлуке о производњи, производно одељење одлучује о тачној количини и квалитету материјала потребних за производњу компонената или производа. Састављају се списак делова и листа материјала који приказују назив сваког дела, количину, спецификације материјала, количину потребног материјала итд. Потребни материјали се тако могу набавити.

Припрема радног налога:

- Главни документ који даје детаље о томе шта треба учинити и како ће то морати да се уради назива се радни налог. Другим речима, радни налог је табеларни облик на коме се бележи пут којим одређена ставка треба да иде током производње. Радни налози припремају се унапред и уносе у списак рута. За сваки производни налог треба припремити путоказ који приказује појединачне делове које треба довршити за сваки готов производ пре него што се било која група може саставити.

Радни налози у потпуности ће садржати следеће детаље:

- Налог за рад бр.
- Број комада који треба направити.
- Симбол и класификација дела.
- Величине партија за сваку производну јединицу, ако су стављене у партије.
- Списак операција за сваки део.
- Одређени редослед операција.
- Машина која ће се користити за сваку операцију.
- Материјали који су неопходни за одређену операцију и.
- Стандардно време за сваку операцију.

За сваки део или компоненту налога потребан је засебан радни налог. Може се приметити да број комада који се помиње на радном налогу не мора бити једнак оном који се захтева према било ком наведеном редоследу; јер у многим случајевима мора да се предвиди и грешка или лоше израђен комад, а додатни комади могу бити потребни за залихе, или као резерве за поправке или као резервни делови. Приликом припреме путање, неопходно је имати на уму да је одабрана рута најкраћа и најекономичнија од свих могућих алтернативних рута.

Утврђивање величина производног процеса:

- Када се од купаца добију радни налози, неопходно је одредити величине партија како би рута била слободна и спремна за несметано пословање. То се мора урадити узимајући у обзир дужину операција, простор који материјал заузима током кретања кроз радњу и захтеве главног распореда.

Утврђивање фактора отпада:

- Фактор отпада је очекивани нормални отпад који се сусреће током производног процеса. Одељење за усмеравање треба да утврди количину могућег отпада и одбијања за сваку поруџбину или групу. Обично се за таква одбијања чува маржа од 5% до 10%.

Процена цене производа:

- Трошкови компоненте или производа се анализирају и процењују на основу података добијених у горњим корацима од једног до пет. Трошак се састоји од материјала, зарада и других специфичних и индиректних трошкова.

Припрема образаца за контролу производње:

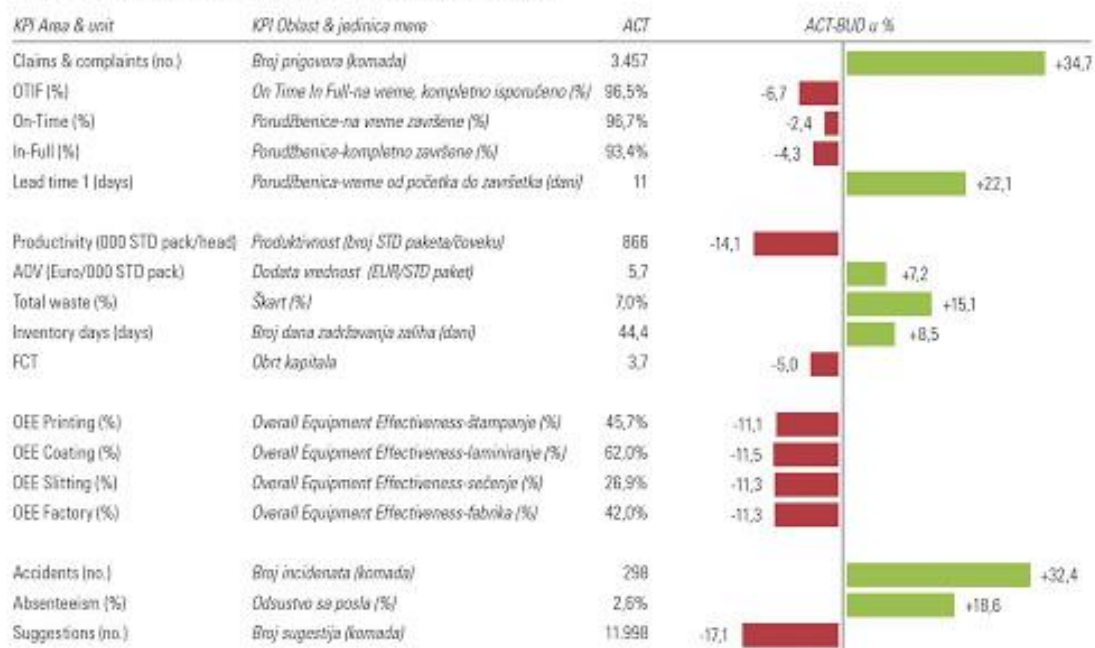
- Да би прикупио детаљне информације у вези са контролом производње, производно одељење припрема различите обрасце као што су радне картице, инспекцијске картице, карте за селидбе, карте за алат, итд.

Представљање података:

- Једном када је путања процеса успостављена, комад се може делегирати на изабрану машину. Планер производње се бави количином посла која је додељена машини или раднику. Бави се евиденцијом оптерећења различитих машина. Укупно време потребно за извођење операција израчунава се множењем јединичног времена рада наведеног на стандардном процесном листу са бројем делова који се обрађују.

Тада се укупно време додаје раду који је већ планиран за радну станицу. Процес резултира табеларном листом или табелом која приказује планирано коришћење машина или радних станица у постројењу. Из графикана је лако проценити резервни капацитет постројења. Ако карте за утовар показују довољан резервни капацитет, преко продајног одељења могу се усмерити на напори да се добије више поруџбина за коришћење резервног капацитета.

Production planning and control (planiranje i kontrola proizvodnje)



Слика 8. План производње [1]

Недовољно оптерећење одређених одељења такође може настати због неефикасног планирања. У таквом случају лек се налази у правилном планирању. Али ако, с друге стране, дође до преоптерећења у било којој радионици, може се предузети радња на било ком од следећих акција како би се растеретило уско грло;

- Договарање за прековремени рад.
- Увођење додатне смене.
- Пребацивање операција у другу радњу и.
- Подуговарање вишка терета.

Заказивање:

- Заказивање укључује утврђивање приоритета за различите предмете и операције и обезбеђивање њиховог пуштања у погон у право време. Успоставља временски редослед операција и указује време потребно за сваки посао и операцију. Распоред је временски распоред операција који одређује време и датум када сваки посао / операција треба да се започне и заврши.
- Заказивање је, према томе, одређивање времена које треба да се изврши за сваку операцију, као и време потребно за извођење читаве серије, као усмерено, узимајући у обзир све факторе о којима је реч. Циљ заказивања је осигурати да се сваки посао започне у право време и заврши пре датума испоруке.

Заказивање и рутирање су међусобно зависни и зато би их требало правилно интегрисати.

Тешко је припремити распоред производње без одређивања плана процеса или редоследа операција. Слично томе, ефикасан пут за артикал не може се одредити без консултовања са распоредом производње који је за њега направљен. Да би било ефикасно, заказивање треба да буде флексибилно и треба обезбедити одговарајуће мере за непредвиђене случајеве попут кашњења у расположивости материјала, квара машина, одсуства кључног особља итд.

Отпрема:

- Отпрема се може дефинисати као скуп производних активности у покрету објављивањем наредби и упутстава, пратећи претходно планиране временске рокове који су уграђени у оперативни лист, путну карту и распоред утовара.

Отпрема пружа званична овлашћења и информације за;

- Премештање материјала на различите радне станице.
- Кретање алата и учвршћења неопходних за сваку операцију.
- Почетак рада на свакој операцији.
- Снимање времена почетка и завршетка.
- Кретање посла према рутинском распореду и.
- Контрола напретка свих операција и вршење неопходних прилагођавања у пуштању операција.

Отпрема захтева координацију између свих дотичних одељења. Ово се постиже различитим нивоима централизоване контроле. Под централизованом контролом, отпремници, смештени у центру, издају све наредбе, укључујући кретање материјала и алата неопходних за операције.

Под децентрализованом контролом, овом одговорношћу се бави свако одељење. У континуираној производњи, под нормалним условима, наруџбине се могу слати одељењима дан или више пре операција. Свако одељење припрема своја упутства и шаље дупликат копије у централну канцеларију.

С обзиром да централна канцеларија прима дупликат копија знатно пре операција, има довољно времена за препоруку промена. Ако се утврди да се одређене наруџбе неоправдано одлажу, може се поднети захтев за прилагођавање. Међутим, у ненормалним условима, када на компанију притисну нестрпљиви купци, а постројење

се напуни до краја, хитне промене су чешће.

Посебни налог за израду по хитном поступку може захтевати да операције започну одмах и да се остале наредбе које су првобитно заказане могу привремено задржати. У овим околностима, очигледно је да централизована контрола игра важну улогу у постизању брзине и координације.

Убрзавање или праћење:

- Убрзање или праћење последњи је корак у планирању и контроли производње. Укључује утврђивање напретка рада, уклањање уских грла у току рада и осигуравање да се производне операције одвијају према плановима. Праћење или убрзање је она грана поступка контроле производње која регулише напредак материјала и делова кроз производни процес.
- Уочава кашњења или одступања од производних планова. Помаже у откривању недостатака у рутирању и распоређивању, неразумевању наредби и упутстава за преоптерећење или преоптерећење рада итд. Истражују се сви проблеми и одступања и предузимају мере за отклањање штете како би се осигурао завршетак посла до планираног датума.

Настоји се осигурати да планирано буде поткријепљено учинком, а обављени посао у складу са унапријед утврђеним стандардима у погледу количине, квалитета, времена и трошкова. Одговорност за убрзавање обично се даје одвојеној групи особа познатих као „експедитори“. Ти људи су „људи за везу“ или „посредници“ који добијају информације о напретку посла и покушавају да постигну координацију између различитих одељења.

Корективне мере:

- Потребне су корективне мере да би се учинио ефикасним систем планирања и контроле производње. Прибегавајући корективним мерама, руководиоца производње одржава потпуну контролу над производним активностима. На пример, рутирање може бити неисправно, а распореди нереални и крути. Руководилац производње треба да покуша да исправи руте и да постави реалне и флексибилне распореде.

Оптерећење машина и радника такође треба научно утврдити. Ако се распореди не поштују, узроке треба истражити у потпуности. Такође треба осигурати оптимално искоришћење капацитета постројења. Понекад неубичајене ситуације попут штрајка и кvara машина или струје могу пореметити распоред рада. Руководилац производње

треба да покуша да надокнади кашњења и правилно прилагоди распореде.

Систематско испитивање активности у различитим фазама производње може такође навести руководиоца производње да ревидира производне циљеве, оптерећења и распореде. Такође постоји снажна потреба за оценом учинка свих запослених. Планови производње се често не поштују на време или ако се поштују, роба је неквалитетног квалитета. Ако су узроци за то лоши резултати запослених, одређене кадровске одлуке као што су деградирање, премештај и обука могу бити кључне.

4. Развој плана производње

1. Циљ

Циљ израде производног плана је минимизирање трошкова ношења залиха, промене нивоа производње и складиштења (не испоручивање купца ономе што се жели када се жели).

2. Потребне информације

Информације потребне за израду производног плана су следеће:

- прогноза по периоду за хоризонт планирања,
- отварање инвентара,
- жељени завршни инвентар и
- било које доспеле поруџбине купаца (повратне поруџбине).

3. Израда плана производње залиха

Производи се израђују и стављају у инвентар пре пријема поруџбине. Продаја и испорука се врше из залиха. Залихе се креирају када потражња је прилично стална и предвидљива, постоји неколико опција производа, рокови испоруке које захтева тржиште су много краћи од времена потребног за израду производа, и производ има дуг рок трајања.

Општа процедура за израду плана производње је укупна предвиђена потражња за хоризонтом планирања, одређивање почетног инвентара и жељени завршни инвентар, израчунати укупну потребну производњу

(Укупна производња = укупна прогноза + повратне наруџбе + завршни инвентар - отварање залиха),

израчунајте потребну производњу за сваки период тако што ћете поделити укупну производњу са бројем периода и израчунајте завршни инвентар за сваки период.

Пример за план производње:

- Отварање инвентара = 100
- Потребан крајњи инвентар = 80
- Једнак број радних дана / месеца
- Нема повратних налога
- Прогноза као у доњој табели
- Трошак залиха = 5 УСД по јединици

Потребно

- Производња по периоду
- Завршавање инвентара по периоду
- Укупни трошкови ношења

Одговор

- Укупна потребна производња = $600 + 80 - 100 = 580$ јединица
- Производња / период = $580/5 = 116$ Јединица / месец
- Завршавање залиха након сваког периода = Отварање залиха + производња - потражња
- Завршетак залиха након првог периода = $100 + 116 - 110 = 106$ јединица
- Завршетак залиха након другог периода = $106 + 116 - 120 = 102$ јединица
- Укупни трошкови преноса = $(106 + 102 + 88 + 84 + 80) \times 5 = 2300$ УСД

Период		1	2	3	4	5	Total
Предвиђање		110	120	130	120	120	600
Производња		116	116	116	116	116	580
Крајње стање	100	106	102	88	84	80	460
Трошкови држања		530	510	440	420	400	2300

Пример за план производње:

- Отварање инвентара = 100
- Потребан крајњи инвентар = 80
- Ниво производње у периоду пре првог периода = 100
- Цена промене нивоа производње = 20 УСД по јединици

Период		1	2	3	4	5	Total
Захтев		110	120	130	120	120	600
Производња	100	90	120	130	120	120	580
Измена у производњи		10	30	10	10	0	60
Крајње стање	100	80	80	80	80	80	400
Трошкови држања		400	400	400	400	400	2000
Измена трошкова у производњи		200	600	200	200	0	1200
Укупни трошкови		600	1000	600	600	400	3200

- Потребна производња у одређеном периоду = Потражња - (залиха у периоду пре - потребна залиха у овом периоду)
- Потребна производња у првом периоду = $100 - (100 - 80) = 90$ Јединица

Израда плана производње по наруџби

Потребно је док нарудба не буде примљена од купца пре него што почнете да правите робу. Окружење „Направи по нарудби“ има заостатак неиспуњених нарудби купаца уместо пописа готових производа. Заостали заостаци ће се испоручивати у будућности и не представљају поруџбине које касне или касне.

Фирме наручују када:

- роба се производи према спецификацији купца,
- купац је спреман да сачека док се врши нарудба,
- производ је скуп за израду и чување, и
- нуди се неколико опција производа.

Састављање по нарудби

Тамо где постоји неколико опција производа и где купац није спреман да сачека док се производ произведе, произвођачи производе и складиште стандардне делове. По пријему налога састављају саставне делове из инвентара. Пошто су компоненте на залихама, фирми је потребно само време да се састави пре испоруке производа. Састављање по нарудби је подскуп израде по нарудби. Да бисте направили план производње, требаће вам један прогноза по периоду за хоризонт планирања, отварање заосталих поруџбина купаца и жељени крај заосталих предмета. Да би се израдио ниво производног плана, укупна предвиђена потражња за хоризонтом планирања, одредити почетни заостатак и жељени крајњи заостатак, Израчунајте укупну потребну производњу

Укупна производња = укупна прогноза + отварање заостатка - завршетак заостатка), израчунати потребну производњу за сваки период, и проширити постојећи заостатак на хоризонту планирања према датуму доспећа по периоду.

- Отварање заосталих предмета = 100
- Очекивана потражња = 100 недељно
- Потребно завршно заостајање = 80

Одговор

- Укупна производња = Укупна прогноза + Заостатак отварања - Крај заостатка)
- Укупна потребна производња = $500 + 100 - 80 = 520$
- Недељна производња = $520 / 5 = 104$
- Пројектовани заостатак = Стари заостатак + прогноза - производња
- Пројектовани заостатак у недељи 1 = $100 + 100 - 104 = 96$

- Пројектовани заостатак у недељи 1 = $96 + 100 - 104 = 92$

Период	1	2	3	4	5	Total
Предвиђање	100	100	100	100	100	500
Планирана продукција	104	104	104	104	104	520
Пројектован обрт	100	96	92	88	84	440

Планирање ресурса

Једном када се успостави прелиминарни план производње, он се мора упоредити са постојећим ресурсима компаније.

Ако се не може ставити на располагање довољно капацитета за испуњавање производног плана, план се мора променити. Рачун ресурса приказује количину критичних ресурса (материјала, радне снаге и „уских грла“) потребних за стварање једне просечне јединице групе производа.

5. Планирање производње у складу са ISO 9001 стандардом

Захтеви у погледу планирања односе се на циљеве у вези производа, пројекта или уговора. Треба утврдити који процеси су потребни организацији за реализацију производа и како ће се њима управљати. Да би се обезбедила реализација производа морају се размотрити жељени излази, кораци процеса, активности, токови рада, мере за управљање, потребе за обуком, опрема, методе, информације, материјали и остали ресурси. У суштини, све оно што може имати утицаја на излаз из процеса.

Организација мора да планира и развија процесе потребне за реализацију производа. За реализацију процеса потребно је планирати све активности и начин на који ће оне да се одвијају.

Неки од примера:

- Размотрити жеље и потребе корисника.
- Дефинисати циљеве за повећање продуктивности и смањење губитака, шкарта и неусаглашености и начин њиховог постизања.
- Предвидети потребне ресурсе.
- Сачинити буџет, набавити машине, планирати производњу, сачинити радна упутства.
- Преиспитати излазе из процеса пројектовања у односу на спецификације улаза, извршити прототипска испитивања, сачинити упитнике за кориснике, обавити калибрацију.
- Дефинисати који записи су потребни.

Процеси за реализацију производа су процеси потребни за идентификовање, израду и испоруку производа или услуге и обухватају оне који су потребни за:

- процес продаје,
- пројекат, уговор или процес планирања наруџбине,
- процес пројектовања,
- процес набавке,
- процес производње,
- процес дистрибуције или испоруке,
- процес уградње производа,
- процеси подршке производу (одржавање),
- процес техничке подршке купцу.

Планирање реализације производа мора да буде усклађено са захтевима осталих процеса система менаџмента квалитетом. Обим процеса планирања зависи од тога да ли је производ који се прави:

- цикличне природе (да ли се понавља),
- пројектно заснован,
- иновативне природе,
- комбинација горе наведених особина.

За случај рутинске производње, у којој се понављају циклуси, планирање је могуће обављати паралелно са успостављањем докумената квалитета, укључујући и пословник квалитета. Касније позивање на документацију може бити довољно да се задовоље захтеви настали кроз процес планирања, поготову они који се односе на циљеве квалитета (робе или услуге). Уколико се усвоји овај приступ, потребно је преиспитивати документацију у планираним интервалима или по свакој промени процеса како би се уверили у њену адекватност. У случају да је природа посла таква да не подлеже описаном рутинском поступку, потребно је посебно планирати у оквиру сваког новог уговора или пројекта. Када се планира одређени производ, потребно је утврдити да ли су будуће карактеристике производа унутар пројектованих граница постојећих процеса. Ако је производ сличан постојећим производима, можда нема потребе за изменама у процесима. Ако је природа производа другачија или ако су захтеване перформансе изнад способности постојећих процеса, биће потребни нови и модификовани процеси. Као излаз процеса планирања, у овом случају, настају документи који се односе на појединачне примене, тј. „план квалитета“ или „план пројекта“. На организацији је да, у складу са потребама, одлучи на који начин ће документовати излаз процеса планирања. Уколико се организација одлучи за формалне планове квалитета, може се догодити да они буду врло сложени, али и једноставни попут дијаграма тока или чек листе код којих је назначена веза са осталим документима, у којима се могу наћи остале релевантне појединости. За комплексне активности далеко су погоднији детаљни планови. У том случају потребно је сачинити листу свих процеса и операција, места и критеријума верификације, као и потребних записа. Такође, потребно је идентификовати и планирати набавку потребних ресурса. При планирању процеса реализације производа организација мора да утврди, где је то погодно, следеће:

а) циљеве квалитета и захтеве за производ;

Ово значи да за сваки производ који треба да се испоручи мора да постоји спецификација са захтевима чијим испуњавањем се обезбеђује испорука производа који задовољава захтеве купца. Циљеви квалитета за производ су оне својствене карактеристике производа или услуге које су усмерене на задовољење купаца. Што се тиче производа, то се односи на циљеве у вези функционалних перформанси и физичких особина, поузданости, погодности одржавања, трајности, итд. Што се тиче услуге, то се односи на приступачност, одзив, спремност, поузданост, итд. Захтеви квалитета за производ су оне својствене карактеристике које се морају испунити и то може да буде једнако циљевима квалитета, али циљеви квалитета могу да циљају више од захтева, било у покушају да се купац одушеви или једноставно да се осигура испуњавање захтева. Спецификације треба израдити за сваки производ или услугу који се пројектују, израђују и испоручују. Ове спецификације треба не само да дефинишу карактеристике производа, већ треба да дефинишу и његову сврху или функцију тако да производ који поседује наведене карактеристике може да буде верификован у погледу погодности за употребу. Од мале је користи производ који испуњава своје спецификације, уколико спецификације тачно не одражавају потребе купца.

б) потребу за успостављањем процеса и докумената и да обезбеди ресурсе специфичне за дати производ;

Успостављањем процеса. Постоје две врсте процеса – процеси везани за производ и процеси који нису везани за производ. Процеси који нису везани за производ су, у принципу, процеси менаџмента и подршке, као што су менаџмент пословањем и менаџмент ресурсима. Они се користе за све производе и услуге организације. Процеси пројектовања, производње и испоруке су, у принципу, процеси везани за производ, јер се њихове карактеристике могу мењати у зависности од природе производа или услуге који се производе или испоручују. Међутим, постоје многи процеси пројектовања, производње и испоруке који не захтевају подешавање да би дали захтеване излазе, другачије од онога што је првобитно било успостављено. Организација која пројектује електронска кола може да користи исти процес пројектовања без обзира на специфичне карактеристике одређених производа. Исти је случај са процесима производње где постоје многи процеси израде који се не мењају са производом. Успостављање докумената. Све информације које настају као резултат планирања треба документовати у обиму и на начин који ће обезбедити успешно обављање процеса.

Мора се обухватити сва документација која се користи или ствара у току процеса реализације производа. Као што је речено, то могу бити различита документа – интерног и екстерног порекла. Документација која одговара датом производу је сва документација која се користи или ствара у току процеса реализације производа. Ова документа обухватају спецификације, цртеже, планове, стандарде, базе података, приручнике, процедуре, упутства, записе, итд, који се односе на производ или неки аспект производа. Утврђивање потребе за успостављањем докумената значи да се у планирању реализације производа морају да утврде носиоци информација који ће да снабдевају сваки од процеса и који ће бити генерисани у сваком од процеса. Обезбеђење ресурса. Ресурси се могу да односе на опрему, окружење, машине, материјале, процесе, радну снагу, документацију и енергенте као што су грејање, струја, вода, итд. Ово захтева детаљно планирање и логистичко обезбеђење, тако да може бити потребно много спискова и планова да би сви ресурси били на располагању када су потребни. Свако пословање је ограничено својим ресурсима. Не постоји организација са неограниченим ресурсима. Због тога је потребно приликом планирања новог или модификованог производа да се утврди који ресурси ће бити потребни за пројектовање, развој, производњу и испоруку производа или услуге. Успешна примена захтева у вези потребе за успостављањем ресурса који одговарају датом производу зависи од руководиоца који познају детаље у вези постојеће способности процеса за које су одговорни. На вишим нивоима руковођења, доноси се одлука у вези тога да ли организација има способност да испуни специфичне захтеве. На нижим нивоима руковођења, планирање ресурса се фокусира на детаље, утврђивање захтеване специфичне опреме, особља, материјала, капацитета и што је најважније, времена.

ц) захтеване активности верификације, валидације, праћења, мерења, контролисања и испитивања, које су специфичне за дати производ, као и критеријуме за прихватање производа и

Захтеване активности верификације су оне активности које су потребне да би се утврдило да производ испуњава дефинисане и договорене захтеве. Постоји више метода верификације, као што су контролисање, испитивање, праћење, анализа, симулација, итд. Све ове методе имају исту сврху, али је свака различита у погледу начина на који се спроводи и услова у којима је одговарајућа.

Критеријуми за прихватање производа су оне карактеристике које производ мора да покаже да би се сматрали прихватљивим за купце и у односу на прописе. То су они

стандарди, референце и друга средства који се користе за просуђивање о усаглашености са дефинисаним захтевима. У неким случајевима, захтеви се могу директно верификовати, на пример, када је исказана нека мерљива димензија. У другим случајевима, мерења која треба обавити морају да се утврде, као на пример, у прехрамбеној индустрији где постоји захтев да храна мора да буде безбедна за људску употребу. Успостављени су стандарди за нивое загађености, бактерије, итд, који ако се предуг, указују на да храна није безбедна за људску употребу. Да би се верификовало да ли производи или услуге испуњавају специфициране захтеве, мора да постоји недвосмислен стандард за доношење одлуке о прихватању. Ови стандарди треба да буду изражени на начин који не дозвољава различита тумачења, тако да било која квалификована особа која их користи може да донесе исту одлуку, када верификује исте карактеристике, у истом окружењу, коришћењем исте опреме. Ако се све кључне карактеристике производа или услуге могу верификовати једноставним прегледом на завршном контролисању или у тренутку испоруке, овај захтев је лако задовољен. С друге стране, ако се то не може урадити, ствари постају сложеније. Захтеви у погледу верификације могу да буду специфицирани од стране купца, или организације, или и једних и других. При томе се морају узети у обзир и други фактори, у зависности од тога шта се испоручује и коме се то испоручује. У уговорним ситуацијама, купац може да специфицира шта жели да буде верификовано и на који начин да то буде урађено. У неугворним ситуацијама, могу постојати прописи који се морају испунити да се не би дошло под удар закона. Некада међународни и национални стандарди специфицирају испитивања кроз која производи морају да прођу, тако да утврђивање захтева у погледу верификације може да буде веома сложено питање. Честа метода за утврђивање критеријума за прихватање производа је анализа сваког захтева и утврђивање мерила која показују да ли је захтев испуњен. За неке случајеве, постоје међународни и национални стандарди који се користе за показивање прихватљивости. Критеријуми морају да буду дефинисани документованим стандардима или узорцима и моделима који јасно и прецизно дефинишу препознатљиве карактеристике које означавају и усаглашен и неусаглашен производ. Да би се обезбедило одговарајуће разумевање, може бити неопходно да се покажу различити примери рада, од прихватљивог до неприхватљивог.

д) записе који су потребни да би се обезбедили докази о томе да процеси реализације и резултујући производ испуњавају захтеве.

Безброј активности верификације ће бити спроведено на различитим нивоима развоја, производње и испоруке производа и услуге. Ове активности ће дати податке које треба прикупити у облику који се може користити за показивање да процеси и производи испуњавају захтеве. То не значи да треба записати сваку активност, већ то треба одлучити у оквиру активности планирања. Без записа који показују резултате добијене из верификације производа и процеса, не може се показати усаглашеност. Записи су такође потребни када се истражују откази и приказују трендови перформанси. Процедуре и остала документа дефинишу записе који су потребни, али ови записи ће бити направљени само ако се документа примењују. Постоје два дела овог захтева. Један се односи на записе о производу, а други на записе о процесу.

Оценом захтева за производ и дефинисањем фазе у процесу где ће ти захтеви да буду верификовани, може се утврдити врста записа који су потребни за добијање ових података. У неким случајевима, могу бити довољни заједнички записи који се користе за различите производе, али у другим случајевима, могу бити потребни посебни записи за специфичне производе који прописују карактеристике које се морају записати и одговарајуће критеријуме прихватљивости. Записе који се захтевају за показивање перформанси процеса треба дефинисати у току процеса развоја. Континуално одигравање процеса треба да генерише даље записе који потврђују да процес исправно функционише, тј. да испуњава захтеве за које је пројектован. Записи о процесу треба да приказују циљеве процеса и податке о перформансама који показују степен до којег су ови циљеви остварени.

Излазни елементи овог планирања морају да буду у форми која одговара методи рада организације. Излаз из планирања може да буде у различитим облицима, зависно од природе производа, пројекта, уговора или услуге и од њихове сложености. За једноставне производе, излаз из планирања може да буде у табеларном облику на једној страници. За сложеније производе, излаз из планирања може да буде у облику плана пројекта и неколико помоћних планова, сваки у облику приручника са неколико делова.

Планови су потребни када посао који се мора урадити захтева детаљно планирање, више од онога што је већ планирано у оквиру QMC-а. Систем менаџмента не може да специфицира све што је потребно за сваки посао. У њему се обично специфицирају опште одредбе које се примењују у највећем броју случајева. Због тога је потребно да

се дефинишу специфични процеси који ће се користити, активности у производњи које треба обавити, документација коју треба израдити, активности верификације које треба спровести и ресурсе који ће се користити. Уговор може да специфицира посебне стандарде или захтеве које треба испунити, што може захтевати додатне елементе у односу на оно што је дефинисано у документованом систему менаџмента. Није потребно да се изради посебан план квалитета уколико су у плану пројекта идентификовани процеси QMC-а који ће се користити.

Овим се организацијама даје могућност да спроведу планирање на било који начин који је логичан и усклађен са производом или услугом и исказаним циљевима квалитета. Организације које имају једнозначно дефинисане производе или услуге могу да планирање квалитета уграде у оквиру своје постојеће документационе структуре. Остале организације, са мултидисциплинарним производима и услугама, или организације које редовно мењају своје процесе, треба да размотре израду планова квалитета. Јасно је да се он ради када посао који желите да обавите захтева детаљно планирање, које превазилази оно што је већ планирано у QMC-у. План квалитета је допуна документацији основног QMC-ом организације и не треба да дуплира основну документацију. Планови квалитета дају механизам који посебне захтеве за производ, пројекат или уговор спаја са постојећим документима основног QMC-ом.

То значи да се ови процеси могу развијати на исти начин као и производи. Нема никаквог логичног разлога зашто се захтеви из тачке 7.3 не би могли применити на све процесе – у ствари, остали захтеви у стандарду то посредно наговештавају. Стандард захтева да извођење процеса и управљање њима буде ефективно и да се процеси прате и мере и да се покаже способност процеса да постигне планиране резултате. Због свега тога, морају се дефинисати улазни и излазни елементи процеса, мора се спровести преиспитивање пројекта процеса, морају се спровести верификација и валидација процеса и мора се управљати изменама процеса – иначе, мало је вероватно да ће процес бити ефективан. Морају се дефинисати улазни и излазни елементи процеса, мора се спровести преиспитивање пројекта процеса, морају се спровести верификација и валидација процеса и мора се управљати изменама процеса.

6. Пример планирања производње унутар компаније

6.1. Припрема и планирање производње

Пријем и евидентирање документације од купца

Пример једног пројекта од продајне поруџбине до књижења радног налога из компаније *AMM Manufacturing*. За сваку поруџбеницу пројект менаџмент креира директоријум на серверу компаније *Поруџбеница* која садржи поруџбенице у електронском облику. Поруџбенице купаца се евидентирају у систему NAV са роковима испорука из поруџбеница.

У случају да купац захтева накнадне измене у поруџбеници у смислу рокова, количина и сл., Руководилац службе продаје заједно са пројект менаџером и планером производње анализира измене које се даље евидентирају кроз NAV и план производње. О изменама у поруџбеници се обавештавају службе Индустријског инжењеринга и производње.

The screenshot displays the NAV software interface for a sales order (PP20-00739). The top menu bar includes options like 'POČETAK', 'RADNJE', 'PRONAJDI', 'Obećavanje porudžbine', 'Statistika', 'Isporuke', 'Pošalji e-mail-om', 'Potvrdu porudžbine...', 'Autorizuj...', 'Pošalji zahtev za odobravanje', 'Odobravanja', 'Notes', 'Veze', 'Oveidi', 'Prethodna', 'Obrisi filter', 'Sledece', and 'Idi na'. The main window is titled 'PP20-00739' and contains a form for 'Opšte postavke' (General settings) with fields for 'Ime kupca', 'Vrsta materijala koji se troši', 'Datum prometa', 'Datum dostave', 'Datum knjženja', 'Datum porudžbine', 'Zahtevani datum dostave', 'Bil. eksternog dokumenta', 'Interni korekcija', and 'Vrsta fakture'. Below the form is a table with columns: 'Redovi', 'Br. reda', 'Vrsta', 'Opis', 'Šifra lokacije', 'Količina', 'Kol. za isporuku po porudžbini', 'Rezervirana količina', 'Šifra jedinice mere', 'Jedinična cena bez PDV-a', 'Iznos reda bez PDV-a', '% popusta na red', 'Kol. za isporuku', and 'Isporučena količina'. The table shows three rows of data. At the bottom, there are summary fields for 'Podbiir bez PDV-a (RSD)', 'Iznos popusta na fakturnu bez PDV-a (RSD)', '% popusta na fakturnu', 'Ukupno bez PDV-a (RSD)', 'Ukupno PDV-a (RSD)', and 'Ukupno sa PDV-om (RSD)'. A 'Zatvori' button is located at the bottom right.

Redovi	Br. reda	Vrsta	Opis	Šifra lokacije	Količina	Kol. za isporuku po porudžbini	Rezervirana količina	Šifra jedinice mere	Jedinična cena bez PDV-a	Iznos reda bez PDV-a	% popusta na red	Kol. za isporuku	Isporučena količina
10	Artikal	AZV0000309954	Setengprofil		160	10		KDM					10
20	Artikal	AZV0000309954	Setengprofil		160	10		KDM					10
30	Artikal	AZV0000309954	Setengprofil		160	10		KDM					

Слика 9. Креирање продајне поруџбине [5]

Слика 10. Креирање артикла [5]

Након креирања артикала креира се структура артикала где се приказује у каквом су односу артикли, односни који артикли сачињавају друге склопове односне артикле.

Vrsta	Bil	Opis	Upozorenje	Količina po nadređenom	Sifra jedinice mere	Sistem dopunjavanja zaliha	Sifra najnižeg nivoa	Sifra varijante	Količina po najvišem artiklu
Artikal	AZV00002309954	Seitenprofil		1	KOM	Nalog za proizvodnju	0		1
Artikal	AZV00002256437	seiten profil (mat.)		1	KOM	Nabavka	1		1
Malinski centar	RC-0031	HAAS VF8		150	MIN	Prenos	0		150
Malinski centar	RC-0281	Kontrola kvaliteta		20	MIN	Prenos	0		20
Malinski centar	RC-0271	Proizvodni radnici		10	MIN	Prenos	0		10

Слика 11. Структура артикала [5]

Планирање набавке материјала

На основу података из пристиглих поруџбеница, задужена особа из планирања

производње и припреме рада отвара нове артикле материјала (уколико већ не постоје у систему), затим се из радног листа планирања артикли пребацују у радни лист требовања. Након тога се на исти начин креирају артикли полупроизвода одн. готових производа при чему се дефинишу саставнице и производни поступци.

Уколико материјал већ постоји на стању, у NAV- ће се у радном листу планирања појавити један ред за пренос материјала, уколико у систему нема материјала, појавиће се 2 реда, један за набавку материјала и други за пренос. Потребан материјал за набавку се пребацује у радни лист требовања. Одговорност магационера је да изврши налог за пренос материјала након физичком преноса материјала.

Прерачун потребног материјала за одређени пројекат према дефинисаним датумима испоруке врши МПП.

Upozorenje	Br.	Poruka o radnji	Prijhvatanje poruke o...	Početni datum i vreme	Krajnji datum i vreme	Opis	Količina	Vrsta ref. porudžbine	Br. ref. porudžbine	Status ref. porudžbine	Br. kupčeve porudžbenice	Br. kupca	Ime kupca
	A2V00002309954	Novo	☒	22/10/2020 22:40	24/10/2020 07:00	Seitenprofil	10	Nalog za proizv.	RN20-1558811	Planiran	3203425117	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002309954	Novo	☒	18/11/2020 15:40	20/11/2020 00:00	Seitenprofil	10	Nalog za proizv.	RN20-1558812	Planiran	3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002309954	Novo	☒	15/12/2020 15:40	17/12/2020 00:00	Seitenprofil	10	Nalog za proizv.	RN20-1558813	Planiran	3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	22/10/2020 00:00	22/10/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Prenos			3203425117	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	18/11/2020 00:00	18/11/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Prenos			3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	15/12/2020 00:00	15/12/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Prenos			3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	22/10/2020 00:00	22/10/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Prenos			3203425117	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	18/11/2020 00:00	18/11/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Prenos			3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	15/12/2020 00:00	15/12/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Prenos			3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	22/10/2020 00:00	22/10/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Nabavka			3203425117	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	18/11/2020 00:00	18/11/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Nabavka			3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o
	A2V00002256437	Novo	☒	15/12/2020 00:00	15/12/2020 00:00	seiten profil (mat.)	10	Nabavka			3203444461	10022	Siemens Mobility d.o.o

Слика 12. Креирање МПП-а [5]

У случају да купац захтева накнадне измене у поруџбеници, планер производње организује састанак где се сагледавају измене са свих аспеката, па и потребно време за набавку материјала.

Сходно динамици пројекта одговорна особа за набаку материјала (са планером производње) је дужна да изврши проверу стања материјала у фирми (сви лагери, материјал у производњи и контроли квалитета), направи анализу и евентуално коригује

количине за последње испоруке сходно преосталим неиспорученим количинама. На овај начин се врши додатна провера како не би дошло до вишка или мањка материјала у односу на планирану количина до краја пројекта.

Datum knjiženja	Vrsta naloga	Br. porudbine	Br.	Br. operacije	Br. artikla	Opis	Izlazna količina	Vreme izvođenja	Vreme zakazivanja	Količina skarta	Direktni troškovi	Projekat Sita
17/08/2020	Proizvodnja	RN20-131264	RC-0271	30	AZV00002309954	Proizvodni radnici	10	20	0	0	198.00	MIREO-HC-VELARO
16/08/2020	Proizvodnja	RN20-131264	RC-0281	20	AZV00002309954	Kontrola kvaliteta	10	200	0	0	3,932.00	MIREO-HC-VELARO
14/08/2020	Proizvodnja	RN20-131264	RC-0201	10	AZV00002309954	HAAS VFB	10	1,500	0	0	67,845.00	MIREO-HC-VELARO
11/08/2020	Proizvodnja	RN20-131259	RC-0271	30	AZV00002309954	Proizvodni radnici	10	100	0	0	983.00	MIREO-HC-VELARO
11/08/2020	Proizvodnja	RN20-131259	RC-0201	10	AZV00002309954	HAAS VFB	10	200	0	0	9,046.00	MIREO-HC-VELARO
10/08/2020	Proizvodnja	RN20-131259	RC-0281	20	AZV00002309954	Kontrola kvaliteta	10	200	0	0	3,932.00	MIREO-HC-VELARO

Слика 13. Евиденција књижења (операција по шпроизводном поступку) [5]

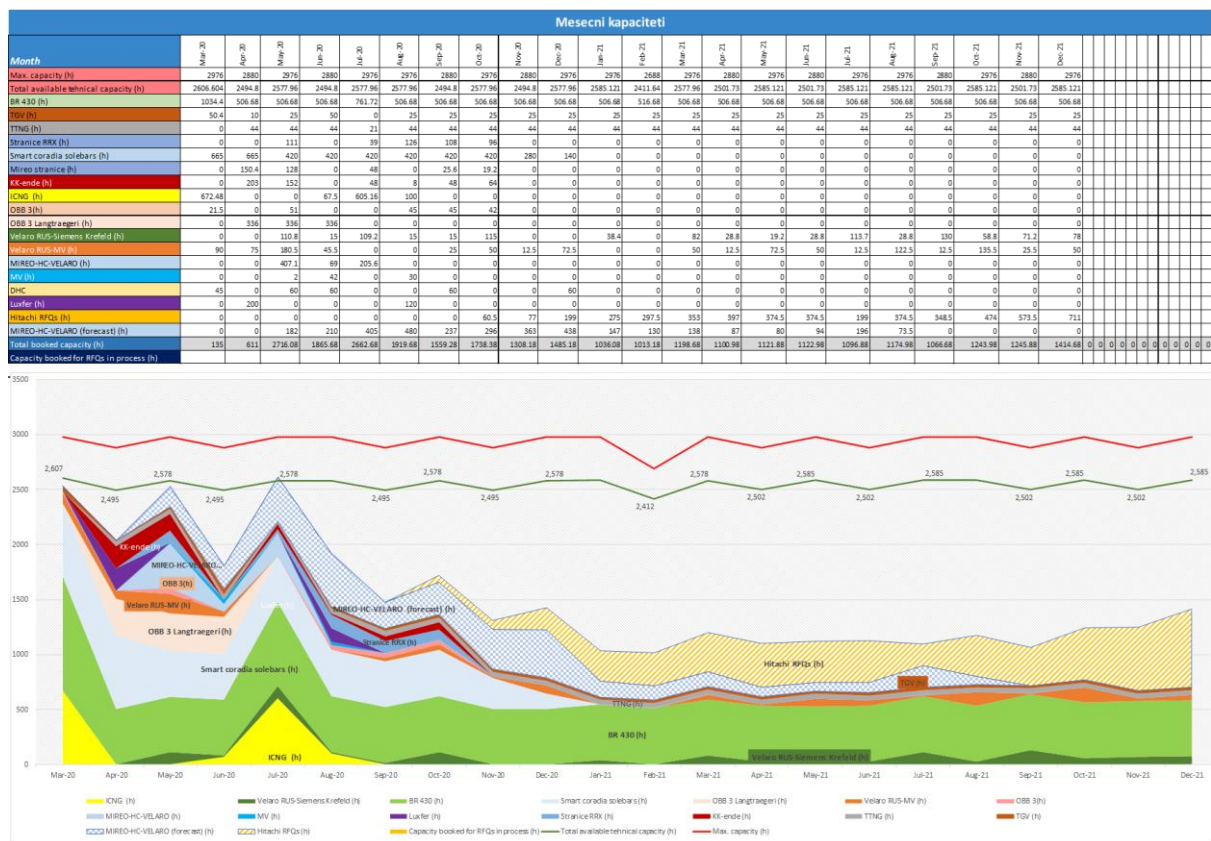
На крају процеса сви артикли се раскњижавају и на тај начин се приказује да је артикал и физички направљен у задатим спецификацијама.

Планирање производње

Месечно планирање производње

Иницијално планирање капацитета производње

Планер производње у сарадњи са технологијом и руководиоцима производње сагледава капацитете производње на иницијалном састанку при добијању захтева од купаца и поново их сагледава по добијању валидне поруџбенице или у случају накнадних измена од купца. Улазне податке о временима која се користе у калкулацији даје технологија и пројект менаџмент у складу са временима потврђеним од стране руководиоца производње.



Слика 14. Креирање иницијалног плана производње [5]

Фино планирање производње

Фино планирање се ради на основу утврђених рокова испоруке и доступности материјала. Руководилац производње врши анализу креираних планова и након разматрања планова или валидира предложени план или враћа припреми производње на измену. У случају хитних захтева од купца, а у сарадњи са руководиоцима производње, конструкцијом, технологијом, набавком и пројект менаџерима, ажурира се план, а задужена особа, планер производње, путем е-маила обавештава руководиоце производње и руководиоца Индустријског инџенџинга да је план измењен уз напомену шта је предмет измене, само уколико је план валидиран. Фино терминирање производње преузимају руководиоци производње, сагледавају исти и дају писану сагласност са планерима производње за сваки појединачни сектор, а на основу унетог плана од стране припреме. За фино планирање производње (минимум 2 - 4 недеље унапред) могу се узимати само позиције за које је обезбеђен репроматеријал и сва пратећа валидна документација.

[illegible]

Једном недељно руководицац производње организује састанак са представницима службе инд.инжењеринга, одржавања, контроле, набавке и шефовима производње где се разматра реализација плана за претходну недељу, евентуална корекција плана за текућу недељу, предлажу и анализирају даљи кораци.

Сва већа одступања од планираних рокова израде РН, шефови одељења производње пријављују припреми рада и руководиоцима производње ради предузимања даљих мера.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	MRKOSTESTUW22A																																										
1	RADNI CENTAR: Zimmerman 2009											11-Sep		12-Sep		13-Sep		14-Sep		15-Sep		16-Sep																															
2												PETAK		SUBOTA		NEDELJA		PONEDJELJAK		UTORAK		SREDA																															
3												1		2		3		4		5		6		7																													
4	Broj Rn	Projekt	AZV broj	Naziv pozicije	Br. Kom	Trajanje	Pocetak	Zavrseta	Status																																												
5	KX ENDE	PRIPREMA	MONTAZA1		1	1.00	5	10	plan																																												
6	SIEMENS			KX ENDE	5	52.00	10	45	plan																																												
7	MV MAŠINIRANJE	PRIPREMA	MONTAZA1		1	1.00	45	46	plan																																												
8	RN20-1334076	SIEMENS	AZV00002581986	A-Skule links komplet	13	13.00	46	59	plan																																												
9	MV MAŠINIRANJE	PRIPREMA	MONTAZA1		1	1.00	59	60	plan																																												
10	RN20-1334077	SIEMENS	AZV000025819028	A-Skule rechts komplet	13	13.00	60	73	plan																																												
11	KX ENDE	PRIPREMA	MONTAZA1		1	1.00	73	74	plan																																												
12	SIEMENS			stranice	12	48.00	74	122	plan																																												
13	ICNG	PRIPREMA	MONTAZA1		1	1.00	122	123	plan																																												
14	RN20-1443387	ALSTOM		SEKCIJA BOJAZNA 2	10	20.00	123	140	plan																																												
15					#####	140	VALUE1	plan																																													
16					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
17					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
18					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
19					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
20					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
21					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
22					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
23					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
24					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
25					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
26					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
27					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
28					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
29					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
30					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
31					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
32					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
33					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
34					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
35					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
36					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
37					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
38					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
39					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
40					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
41					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
42					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
43					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
44					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
45					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
46					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
47					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
48					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
49					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
50					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
51					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
52					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
53					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
54					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
55					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
56					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
57					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
58					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
59					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
60					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
61					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
62					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
63					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
64					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
65					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
66					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
67					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
68					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
69					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
70					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
71					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
72					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
73					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
74					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
75					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
76					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
77					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
78					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
79					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
80					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
81					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
82					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
83					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
84					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
85					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
86					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
87					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
88					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
89					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
90					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
91					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
92					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
93					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
94					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
95					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
96					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
97					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
98					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
99					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													
100					#####	VALUE1	VALUE1	plan																																													

Слика 16. План производње по сатима [5]

Израда и издавање радних налога

Израду радних налога врши задужена особа из припреме производње. Саставни део радног налога је саставница и производни поступак. Радни налог се отвара у НАВ-у, а затим заједно са свом потребном документацијом у штампаном облику прослеђује руководиоцима производње на потпис, а електронским путем се обавештавају службе логистике и контроле. По потреби се шаљу електронски 3Д модели руководиоцима производње, контроли и логистици.

17. septembar 2020
Stranica 1

Nalog za proizvodnju

Naziv kupca: [redacted] Kupčeva porudžbenica: 3203425117 Grupa knjiženja zaliha: TM-PRO

Status: [redacted] Br.: [redacted] Opis: [redacted] Opis 2: [redacted] Vrsta izvora: [redacted] Broj crteža/revizija: [redacted] Datum dospeća: [redacted] Datum kreiranja: [redacted] Datum poslednje izmene: [redacted]

Izdat: RN20-1512654 Seitenprofil Količina: 10 Početni datum: 16/09/20 Vreme početka: 15:40:52 Artikal: A6299000758154 Krajnji datum: 18/09/20 Vreme završetka: 00:00:00 Datum dospeća: 18/09/20

A2V00002309954 Seitenprofil Količina: 10 Početni datum: 16/09/20 Vreme početka: 15:40:52 Krajnji datum: 18/09/20 Vreme završetka: 00:00:00 Datum dospeća: 18/09/20

Komponenta: A2V00002256437 Šifra varijante: [redacted] Opis: [redacted] Količina po: 1 Šifra jedinice mere: KOM Očekivana količina: 0 Utrošena količina: 0 Datum dospeća: 16/09/20 Broj šarže: [redacted] Šifra Lokacije: 151

Br. operacije	Vr	Br.	Naziv centra	Opis	Vreme podešavanja	Vreme izvođenja	Planirano ukupno vreme	Ostvareno ukupno vreme	Izlazna količina	Količina škarta	Datum	Preuzeo i kontrolisao	Šifra radnika	Početni datum	Vreme početka	Krajnji datum	Vreme završetka
10	Ra	RC-0031	HAAS VF8	HAAS VF8	0	150	1500							16/09/20	15:40:52	17/09/20	18:51:18
20	Ra	RC-0281	Kontrola kvaliteta	Kontrola kvaliteta	0	20	200							17/09/20	18:51:18	17/09/20	22:11:18
30	Ra	RC-0271	Proizvodni radnici	Proizvodni radnici	0	10	100							17/09/20	22:11:18	18/09/20	00:00:00

Odobrio: _____
Arhivirao: _____
Kontrolor: _____
Datum kontrole: _____

OBK.002.AMM, Rev.01.

Слика 17. Радни налог [5]

Радни налог као пратећу документацију садржи актуелне ревизије цртежа и протоколе контролисања.

Логистика има пет радних дана да припреми материјал за РН и да уједно о сваком недостатку материјала обавести производњу, припрему или комерцијалу у зависности од требовања материјала.

Производња

Процес производње започиње датумом почетка реализације РН-а у складу са планом производње.

Производња је организована по производним целинама/операцијама:

- Сечење и савијање
- Браварија и заваривање (ручно и аутоматско)
- Машинска обрада
- Завршна обрада и чишћење.

7. Програми који се користе за планирање производње

ЕРП је скраћеница од енглеског израза Ентерприсе Ресорце Планинг и јавља се

током 90их година XX века, а вуче корене од софтвера насталих 70-их година. Дословце преведено, ЕРП би значило пословно планирање ресурса међутим, ЕРП је ипак мало више од овог превода. ЕРП је заправо пословно решење или систем који предузећу омогућава да управља пословним процесима и врши координацију појединачних пословних јединица.

Оно што је битно код дефинисања ЕРП решења, јесте да је то интегрисани систем који ће у реалном времену пратити пословање предузећа и при томе имати исту базу података за све информације.

ЕРП решења функционишу тако што обједињују све функције и процесе у предузећу у једну целину и врше проток информација између свих делова предузећа. На овај начин се повећава продуктивност процеса и при томе олакшава комуникација запослених. Врло је значајно и то што имају исту базу података за све активности, јер се на тај начин елиминише дупли унос информација и скраћује време потребно за обављање одређених послова.

- SAP – највеће и најстарије пословно решење и углавном намењен за велике компаније. Врло је интересантна информација да, иако Microsoft развија своје пословно решење намењено за тржиште, ипак примењује SAP за своје пословање.
- Microsoft Dynamics NAV – углавном намењен за средња и мала предузећа;
- Oracle;

ERP је општи назив за било коју софтверску апликацију која обједињује све процесе компаније и података у јединствен систем. " Корист број један од ERP-а је интегрисани поглед на податке", рекао је George Goodall, виши научни аналитичар са info-tech Research Group.

ERP покушава да интегрише све функције у различитим одсецима у друштву на један компјутерски систем који може да служи потребама свих различитих одсека. То је тежак задатак, изградња једног софтверског програма који служи потребама људи у области финансија, као и да чини људе у људским ресурсима и у складишту. Сваки од тих одсека обично има свој рачунарски систем, сваки оптимизован за одређене начине да одсек ради свој посао. Али, ERP комбинује све заједно у један, интегрисани софтверски програм који поседује јединствену базу података, тако да се лакше размењују информације и у различитим одсецима комуницију једни са другима

Microsoft Dynamics NAV је светски познат интегрисани пословно-информациони

систем (ЕРП систем), намењен како великим тако и малим и средњим предузећима која имају потребу да унапреде своје пословање. Систем је економичан и лако је прилагодљив свакој индустрији, дизајниран да задовољи специфичне потребе предузећа/компаније. Microsoft Dynamics NAV омогућава управљање ресурсима и организацију комплетног пословања компанијама из различитих пословних области. Интегрише области финансија, рачуноводства, продаје, набавке, залиха, производње, маркетинга, услуга и извештавања у јединствен ИТ систем.

Microsoft Dynamics NAV се састоји од три главне компоненте:

- Database Сервер- база података која складишти Dynamics NAV податке(од NAV 2013 само за Microsoft SQL сервер)
- Апликациони сервер (Почевши од NAV 2009 RTC)- Сервер који контролише све аспекте рада Microsoft Dynamics NAV-a
- Client(c)- Стварни кориснички интерфејс у Microsoft Dynamics NAV-у. NAV 2013 обухвата три клијента:
 - Windows client
 - SharePoint client
 - Web client

Закључак

Појам планирања производње садржан је у свим људским делатностима, па као такав заузима значајно место у свим сферама истраживања. Под планом се подразумева писани документ којим се предвиђа будуће стање или понашање система. Главне карактеристике плана односе се на будуће време. План служи за предвиђање или понашања у будућем систему и представља основни циљ пословне политике предузећа. Њима се врши координација и усмеравање производних, прометних и економских односа. Планирањем производње спречавамо настанак грешака у производњи које се могу догодити као што су:

- Настанак шкарта,
- Недостатак материјала,
- Нестајање залиха,
- Неправилна распоређеност на машинама,
- Недовољна запосленост људи.

Ефективним планирањем производње доводимо до константног унапређења производње. На овај начин компанија ради у континуитету без застоја и омогућава константан профит.

Литература

- [1.] V. Daniel Rguide Jr, Production planning and control for remanufacturing: industry practice and research needs, Journal of operation managment,
- [2.] <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/production-planning>,
- [3.] <https://pcpress.rs/sap-inteligentno-poslovanje-u-sluzbi-zadovoljnog-korisnika/>,
- [4.] 1Okah Vincent Ph.D, 2Nduka Oyediya Ijedinma Ph.D, 3Ugwuegbu Charles Onyemachi M.sc, PRODUCTION PLANNING AND ORGANIZATIONAL EFFECTIVENESS, Strategic Journal of Business and Social Science
- [5.] Procedure unutar kompanije AMM Manufacturing
- [6.] Тончи М., Далибор Б., Планирање и управљање прозводњом, Технички факултет Ријека, 2007.