

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



**Назив студијског програма: Машинско инжењерство
Ниво студија: Мастер академске студије
Модул: Индустријски инжењеринг
Предмет: Управљање индустријским процесима
Број индекса: 390/2016**

Александар Д. Ђоновић

**Трансформација кућне производње
у занатску радњу уз коришћење
алата LEAN филозофије**

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. др Иван Мачужић - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да представи основне карактеристике LEAN концепта у управљању производњом. Кандидат треба да сагледа ширу слику тренутне производње занатске радње, изврши прорачуне и увиди који су проблеми који настају у производњи, изнесе своје мишљење и да предложи методе које препоручује у циљу решавања проблема које занатска радња има.

Препоручена литература:

[1] Мачужић, И., Ђапан, М.: **LEAN KONCEPT U UPRAVLJANJU PROIZVODNjom**, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2016.

[2] Womack, J.P., Jones, D.T.: **LEAN THINKING**, GPI Group (UK) Ltd, Croydon, 2003.

Крагујевац, децембар 2019.

Ментор: Проф. др Иван Мачужић

Садржај

1. Резиме	5
2. Увод.....	6
3. Историја LEAN филозофије	7
4. Занатска радња и просторије у којима се одвија производња.....	8
5. Анализа тржишта.....	11
5.1 Тржиште продаје и конкуренција.....	11
5.2 Тржиште набавке	13
6. Опрема и кадар људи занатске радње.....	14
7. Принципи Lean производње.....	17
7.1 Дефинисање вредности производа	19
7.2 Повлачење кроз целокупну производњу	19
8. Седам губитака	20
8.1 Прекомерена производња	22
8.2 Непотребан транспорт	23
8.3 Непотребан застој (чекање)	26
8.4 Прекомерна обрада и дефекти или дорада	26
8.5 Залихе	27
8.6 Непотребно кретање	28
9. Рачунање времена за производњу сваког производа	29
9.1 Модел за колач затвореног типа	30
9.2 Модел за колач отвореног типа	31
9.3 Модел за жито затвореног типа	33
9.4 Модел за жито отвореног типа	35
9.5 Модел за флашу	36
9.6 Надстолњак	38
9.7 Платно за венчање и крштење	39
9.8 Производи који се добављају.....	41
10. Планирање.....	42
10.1 Тренутна производња.....	43
10.2 Рачунање тренутне и планирање будуће производње	44
10.2.1 Рачунање дневне производње и Takt time-а	45
10.2.2 План производње на недељном нивоу	46
11. Недељна производња описана по данима, сатима и минутима.....	48
12. Закључак	66
13. Литература	67

Резиме

Овај мастер рад описује тренутну производњу занатске радње која се бави производњом специфичних производа. Описивање, разлагање и прорачуни производње, изводе се у циљу проналажења проблема који настају у процесу производње. Крајњи циљ је проналажење проблема кућне производње који настају у производњи, и њихово решавање.

Кључне речи: Занатска радња, производња, циљ, проблем.

Apstract

This master thesis describes the current production of a craft shop that is engaged in the production of specific products. Production descriptions, decompositions, and calculations are performed to identify problems that arise in the production process. The ultimate goal is to find and solve the problems of craft activity that arise in production.

Key words: Craftwork, production, goal, problem.

2. Увод

Карактеристике пословног окружења на глобалном и националном нивоу доживели су значајне промене на крају 20-ог и почетком 21-ог века. Актуелни светски привредни, економски и политички трендови, ефекти промена на тржиштима робе и капитала, раст цена сировина и енергената, редистрибуција производних капацитета и појава нових индустријских сила, интензиван технолошки напредак и снажан уплив нових, пре свега информационих технологија, довели су највећи број предузећа, а посебно оних која се баве производњом, у ситуацију да им опстанак и будућност зависи, пре свега од могућности и брзине прилагођавања новонасталој ситуацији и условима.

Флексибилност и адаптивност пословне стратегије, односно спремност да се она коренито редефинише и прилагоди окружењу представља карактеристику која одваја успешна и неуспешна предузећа. Успешна предузећа бележе раст производње и профита, освајају нова тржишта и проширују своју сферу утицаја у односу на она предузећа која стагнирају или су често принуђена да без обзира на значајне људске и материјалне капацитете и потенцијале које поседују, послују у рецесивном тренду или да чак потпуно прекину своје пословне активности. [1]

Овај рад се бави проблемима који се одвијају у занатској радњи. Главни проблем који ће бити анализиран, и са којим занатска радња има највећих проблема је организација производње. Организација простора, машина, радника и производње се спроводи и циљу трансформације занатске радње у кућну производњу. Трансформација и побољшање производње могуће је само уз помоћ LEAN концепта који се користи у управљању производњом.

3. Историја LEAN филозофије

Lean као термин се први пут јавља 1992. године и дефинисала су га два професора са М.И.Т. (eng. Massachusetts Institute of Technology) James P. Womack и Daniel Jones у књизи “Машина која је променила свет”. Писање књиге било је иницирано шестонедељним боравком у Тојотиним фабрикама у Јапану. После свих истражених законитости, метода и техника које су се примењивале у Тојотиним фабрикама, научници објављују књигу која постаје бестселер међу свим предузећима која се баве производњом.

Назив Lean (eng. Lean – мршав, танак) користи се из разлога што на крају имплементације оваквог приступа целокупни процес:

- користи мање материјала;
- захтева мање улагања;
- користи мање опреме;
- заузима мање простора и
- захтева мање радне снаге.

Најважније је то што је Lean производња окарактерисана тачно дефинисаним током производње који значајно смањују неочекиване ситуације и догађаје који се типично јавља у конвенционалној производњи. Поента Lean производње није само у конкретној имплементацији Lean метода и алата, већ у свеобухватној промени свести запослених. Запослени раде у окружењу које им повећава самопоуздање и омогућава рад без стреса. Заправо, Lean филозофија је Тојотин производни систем (eng. Toyota Production System -TPS) који је настао почетком 50-их година прошлог века и наставио да се развија до данас. Тек почетком 90-их година прошлог века амерички стручњаци су увидели супериорност јапанских аутомобила у погледу квалитета израде и смањеног времена чекања на испоруку готовог аутомобила. После договора са компанијом Тојота, стручњаци са запада одлазе у Јапан, како би видели чудо од производње које нису дестабилизовали ни нафтни удари ни рецесија на глобалном нивоу која је владала 80-их година и оставила јако велике негативне трагове на готово све америчке компаније.

TPS се почео развијати непосредно после Другог светског рата. Јапан је још увек био неразвијена земља са уништеном инфраструктуром, а Тојота је имала дуговања осам пута већа од вредности компаније. Држава је забранила компанији Тојота да отпушта раднике. Да би смањила дуг и повећала обрт капитала. Тојота је морала комплетно да промени систем пословања. Одмах су се искристалисале три премисе које су покренуле TPS:

- Све што током производног процеса не доприноси вредности готовог производа потребно је уклонити из процеса,
- Смањити што је више могуће време циклуса производње производа и смањити трошкове незавршене производње, а при том повећати флексибилност система и
- Не производити производе за које на постоји купац. Направити купцу производ какав он жели, у што краћем могућем року.

У почетку Lean је за многе био концепт без могућности конкретне реализације, будући да се Lean производни систем у многим областима ослањао на специфичан јапански менталитет, производну праксу, јапанску културу, односно на карактеристичне јапанске услове. С обзиром на резултате које је постигла јапанска привреда применом Lean концепта, сматра се да визија Lean концепта у нашим условима треба да буде прихваћена у грубом облику, а циљ да буде изналажење услова да би се уочили фактори који доводе до успеха. Приликом тражења путева за побољшање ефикасности и ефективности, полазна тачка требало би да буде коришћење сопствених снага, идеја и приступа. Јапански елементи могли би да буду узор у формирању нове свести, као што су разумевање између радника и потрошача, с тим да се јапански концепт мора прилагодити нашим условима. [1]

4. Занатска радња и просторије у којима се одвија производња

Занатска радња је почела је са радом 2005. године и почетак рада се везује за занатску радњу која израђује производе за славу за Шумадијску епархију. Године 2007. ова занатска радња покушава да своје производе представи и пласира тржишту ван епархије и почиње са продајом производа на вашарима и манифестацијама, што ће се касније показати као јако добар корак. У периоду између 2007. и 2009. године предузеће је улагало у повећање капацитета производње и модернизацију опреме, а у производни програм се уводе и нови производи (модел за колач отвореног типа, модел за жито отвореног типа) и модели за колач са именима слава по којима занатска радња постаје препозната на тржишту сличних занатских радња које производе сличне производе. У току 2011, године следи највеће улагање и тада се одлучује да се у тој години производња и продаја пребаце на виши ниво где ће се уз помоћ машина производити знатно већи број производа него претходних година, а фокус се ставља на пробијање занатске радње на тржиште. Циљ је био да се обиђе што већи број манифестација и вашара на различитим територијама државе Србије где ће се сви заинтересовани купци упознати са производима који се производе у занатској радњи. То се показало као јако добар потез, јер ће наредне године показати вишеструки раст како у производњи тако и у продаји. Како је капацитет производње растао тако се повећавао и број производа који се производи, па тако од почетна 2 производа данас производи 10 производа (табела 3.1) и добавља 2 производа (табела 3.2). Такође је битно напоменути је вез на памучном платну у првих пет година био само у црвеној боји, док данас купац има могућност избора веза у 6 боја.

Ослушкујући шта купци желе занатска радња је из године у годину расла. Данас, занатска радња послује у оквиру производње и продаје производа од памучног и српског платна, где је својим марљивим радом, квалитетом производа, ослускивањем потреба и жеља купаца данас једна од водећих радњи у овој области производа. Производи су препознатљиви на тржишту, а пословање превазилази националне границе и бележи дугогодишњи успон.

Ред. Бр.	Производ
1	Модел за колач затвореног типа
2	Модел за колач отвореног типа
3	Модел за жито затвореног типа
4	Модел за жито отвореног типа
5	Модел за флашу
6	Надстолњак
7	Пешкир за венчање
8	Пешкир за крштење
9	Пешкир за венчање од српског платна
10	Пешкир за крштење од српског платна

Табела 3.1 Производи који се производе у занатској радњи

Ред. Бр.	Производ
1	Корпа за колач и жито
2	Прстенови за салвете

Табела 3.2 Производи који се купују од добављача

Производња свих производа се изводи у делу куће у коме је од дневне собе и трпезарије простор трансформисан у радионицу која није у потпуности прилагођена условима рада јер се у тој просторији обављају и свакодневне животне активности (слика 3.1 и слика 3.2).



Слика 3. 1 Први део просторије производње



Слика 3. 2 Други део просторије производње

Из наведених слика можемо да видимо да се простор у коме се одвијају процеси производње налази у прилично хаотичном стању и да је потребна реорганизација простора и машина. На слици 3.1 се види тросед на коме се одвијају одређене производне активности (сецање кончића, увлачење кругова, фајтање штирком памучног платна). Поред ових послова тросед се користи и за одмор када се не производи. На слици се такође може приметити да се иза троседа налази и даска за пеглање где се изводе процеси пеглања производа. Поред даске за пеглање налази се једна количина материјала која представља залиху (репроматеријал) од кога се израђују готови производи.

На слици 3.2 се може видети радник који врши замену рамова која се касније постављају на машину за вез. Поред замене рамова на истом столу се врше и операције пеглања. Десно од радника се виде и две машине које се не налазе на истој висини. Лево од радника се налази фрижидер који заузима велики део простора и који никако не треба да се налази у просторијама у којима се врше процеси производње. На столици се виде искројене крпе које чекају даљу обраду. Трећа машина за вез која стоји на столици се налази на супротном крају просторије где се такође може уочити да је њена висина још низа у односу на остале две што представља велики проблем. Такође је битно напоменути да је код треће машине установљен квар где се приликом завршетка веза не врши аутоматско сечење конца као код остале две машине, па је радник дужан да обавља операцију и сечења конца на тој машини. Поред тога што тај процес одузима додатно време, због висине на којој се машина налази радник мора чучећи да мења рам и изврши операцију одсецања горњег и доњег конца. У просторији се налази и кауч на коме стоје полупроизводи који чекају своју даљу обраду. Поред кауча се налази и ормар у коме се налазе конци и остали материјали који се користе приликом производње. На десној половини слике се може видети трпезаријски сто који је преуређен у сто на коме се кроје крпе и на коме се обављају сви поступци шивења. На столу се поред машине налазе и

разни материјали, (остаци од конца, материјала и сл) док се на столица са десне стране могу видети навезене крпе које чекају даљу обраду.

Приликом мерења утврђено је да се прва машина (Слика 3.2 прва десно од радника) налази на висини од 74cm, друга машина (друга десно од радника) на висини од 102cm, док се трећа машина (машина на столица) налази на висини од 44cm. Даљим мерењем је утврђено да се сто на коме се врши замена рамова и пеглање налази на висини од 70cm. Висина радника који обавља послове пеглања и замене рамова је 1.85cm, док је висина његових руку под правим углом 117cm. Из наведеног можемо закључити да се радник приликом измене рамова и пеглања доводи у неприродне положаје где се приликом обављања активности замара много више него што би требало, где се то замарање сигурно одражава како на радникову ефективност тако и ефикасност у обављању радних задатака. Приликом мерења која су обављена за овог радника препоручена висина на којима машине за вез треба да стоје је 117cm, у висини руку под правим углом јер ће радник тако најлакше обављати свој посао. Препоручена висина стола за пеглање и замену рамова је је 107cm јер ће радник при тој висини најлакше обављати задате послове. Приликом постављања машина и столова на ове висине препоручује се да се радник по постављању посматра и прати како обавља задатак и у разговору са њим обавити евентуалну корекцију висина за пар центиметра како би му се обезбедили најидеалнији услови за рад.

5. Анализа тржишта

Анализу тржишта занатске радње могуће је извршити кроз анализу тржишта продаје и конкуренције и анализу тржишта набавке. [4]

5.1 Тржиште продаје и конкуренција

Од велике важности је извршити анализу тржишта продаје и конкуренције. Велики напредак за тржиште занатска радња је направила 2018. године у мају склапањем уговора са Београдско Краловачком епархијом, која убраја 51 цркву и 6 храмова на територији Београда. Систем наручивања робе врши се преко централног магацина те епархије где се роба доставља, одакле цркве и храмови преузимају робу коју су поручили. Поред Београдско Карловачке и Шумадијске епархије производи се пласирају у већи број малопродајних објеката широм земље који се баве продајом сличних производа (продаја пешкира, славских свећа, икона и сл). Такође је битно напоменути да се производи продају и у две продавнице на територији Босне и Херцеговине, као и у једној продавници у Косовској Митровици.



Слика 4. 1 Продајни простор у Храму Светог Саве

На тржишту је занатска радња добро позиционирана. Поред сарадње са већ поменутих малопродајних објектима у већем броју градова, као и Београдско Карловачком и Шумадијском епархијом предузеће врло добро и успешно обавља продају својих производа на вашарима и манифестацијама различитог типа. Управо на таквим догађајима занатска радња бележи и највеће приходе. Такође треба споменути и интернет продају која је из године у годину све популарнија и бележи константан напредак. У циљу приказа побољшања продаје анализираће се табела годишњих промета коју занатска радња детаљно прати од 2013. године (табела 4.1).

Година	промет у РСД
2013	1 620 000
2014	1 635 000
2015	1 984 000
2016	2 414 000
2017	2 270 000
2018	2 625 000
2019	2 660 000

Табела 4.1 Годишњи приходи занатске радње

На основу табеле се може закључити да занатска радња бележи високе приходе који напредују из године у годину. Са порастом прихода расте и пораст производње са којима занатска радња и даље успева да се избори, али се у том делу јавља велики број проблема о коме ће се детаљно обратити пажња у наставку рада.

Цене производа су конкурентне на тржишту, јер занатска радња своје производе пласира од производње до продаје што чини њену велику предност и снагу у односу на своју конкуренцију. Купци сматрају задовољавајућим однос квалитета, понуде и цене.

Предности занатске радње у односу на конкуренте издваја квалитетан и марљив рад дуги низ година где је радња стекла поверење купаца и остварила контакт са њима. Избор производног асортимана, добар квалитет производа и приступачна цена је још једна велика предност ове занатске радње.

На тржишту не постоји јака конкуренција али се управо из тог разлога у последње време појављује доста људи који покушавају да пресликају поменуте производе. Оно по чему се предузеће истиче на тржишту јесу диференцирани и препознатљиви производи доброг квалитета, као што су крпе са именима слава, пешкири за венчање и крштење, модели за колач отвореног типа. Такође је битно напоменути да се сви производи производе у више боја где купац има избор боје која се њему највише свиђа а не оне која му се намеће.

5.2 Тржиште набавке

Тржиште набавке репроматеријала, односно памучног платна који је основни материјал за фирму, од кога се израђују сви производи наручују се из Новог Пазара. Материјал се шаље у великим калупима (балама) одакле се касније прерађује у готове производе. Поред памучног платна наручује се и Српско платно из Ариља. Занатска радња сарађује са више добављача из више градова, одакле се наручује чипка која се користи за отворени модел и пешкире за венчање и крштење, као и конци и шивење за вез и памучне траке у више боја. Врло је битно да се одржава контакт са више добављача, јер у случају да један добављач на стању нема неопходан репроматеријал који је потребан за производњу, за наручивање материјала и других пратећих производа може да се користи други добављач да не би дошло до прекида производње.

Са фирмама од којих се наручује материјал су склопљени договори око количине материјала која се шаље на месечном нивоу, како фирма не би имала велике количине залиха, као и простор који би морала да обезбеди за те залихе. Ови услови треба да задовоље адекватне, благовремене и континуиране испоруке квалитетне робе. Ценовна политика и начин плаћања добављачима прецизно су договорени како добављачи не би правили велике промене у ценама репроматеријала. Цена се утврђује свака 3 месеца, али нема великих одступања, и такође зависи од курса евра јер се плаћање врши у еврима. Најважнији input у производњи јесте памучно платно од кога се производе скоро сви производи. У зависности од месечног плана производње врши се набавка, складиштење и прерада материјала.

6. Опрема и кадар људи занатске радње

У производњи крпа, пешкира и пратећих производа од памучног платна занатска радња користи савремену технологију. Фирма располаже са 6 машина, од којих су 3 машине за вез (слика 5.1), 2 за ендлање (слика 5.2) и 1 за ушивање траке и чипке (слика 5.3). Поред машина за производњу занатска радња користи и трпезаријски сто који је се користи за кројење и шивење, други сто на коме се врши замена рамова и пеглање, поклопце од шерпи који се користе као калупи прилоком кројења, више пари маказа које се користе за кројење и сецкање кончића, више пари хефталица које се користе приликом штрикања крпа, зихенадле за провлачење трака и кројачки центиметар за узимање мера приликом кројења.



Слика 5. 1 Бернина машина за вез

Аутоматизација представља фазу у којој скоро све активности преузима машина. Применом Jidoka алата радник је ту само да позиционира део и да стартује машину. Од тог тренутка радник може слободно да остави машину без бриге да ће се појавити шкарт. Уколико дође до дефекта машина ће се аутоматски зауставити, односно машина неће производити шкартове јер на себи садржи сензоре који у потпуности елиминирају потребу радника.

Бернина машина за вез, модел (bernette 340 Deco) представља главну машину занатске радње. Машина се састоји од компјутера који је осетљив на додир и главе машине на коју се причвршћује рам. Уз машину се добијају два рама, велики рам димензија 14x12cm и мали рам димензија 12.6x11cm. Пространа површина за везење и бројне

варијанте дотеривања и комбиновања дизајна задовољавају потребе занатске радње која са овом машина успева да одговори на све захтеве купаца. Дизајн је могуће померати, повећавати или смањивати димензије, комбиновати, мењати, ротирати помоћу екрана осетљивог на додир. Машина поседује аутоматско затезање и сечење конца, као и индикатор горњег и доњег конца тако да машина аутоматски зауставља процес ако се конач покида или је чунак празан. Брзина рада машине је веома велика, где у току једног минута машина направи 750 убода. [7]

Битно је напоменути да занатска радња од почетка рада користи ове машине. Искуства су показала да је радни век веома дуг, преко 10 година уз минимална улагања за оржавање (подмазивање машине, замена шпулни и мањих делова машине који чине потрошан материјал) што нам говори да је цена од 120 000 динара за нову машину веома задовољавајућа цена у погледу на то колике приходе остварује занатска радња највише уз помоћ ових машина.



Слика 5. 2 Toyotina машина за ендлање

Механизација обухвата укључивање машина у производни процес. То је фаза где се рад дели између машине и радника, али радник и даље има велики утицај на спровођење радних активности.

Тојотина машина за ендлање, модел (overclock SL3335) занатска радња користи од самог почетка производње и није је мењала. Оверклок је машина за шивење, која истовремено може да скрати, одсече и поруби материјал. Највише се употребљава за састављање два или више комада материјала или за порубљивање. Рад се контролише електронском педалом за управљање машине, где се ножним притиском на педалу смањује или

повећава брзина рада машине, док се рукама наводи правац кретања материјала који машина обрађује. Машина је 3 и 4-нитна, затим двоигла оверклок машине је са диференцијалним померањем материјала. Диференцијално померање спречава растезање еластичног материјала, спречава склапање ретког материјала, омогућава благо набрање и израду равних шавова на свим врстама материјала. Диференцијално померање је једноставно подесиво дугметом са десне стране машине, промене могу да се врше и за време самог шивења. Машина има подесиву ширину сечења материјала и подесиву дужину и густоћу убода. Сечење материјала је могуће искључити. Може да се шије са једном или са две игле. Машина за шивење употребљава стандардне игле. На водичима има ознаке у боји за лакше увлачење конца. Машина је опремљена са четири навоја са већ увученим концем. Има уграђену функцију шивења рол поруба и то без промене убодне плоче и стопице, већ једноставно померањем ручице. Нуди и могућност шивења са само два конца. Марка Тојота је појам за квалитет. Сви Тојотини производи су израђени у њеним фабрикама уз строгу контролу квалитета, и свака машина за шивење се по изради и тестира. Машине за шивење Тојота су добитници бројних међународних и јапанских награда за квалитет: Демингова награда, Јапанска награда за екстремну контролу квалитета. [8]

Багат као бренд шиваћих машина се поризводио у бившој Југославији, што говори о томе колико је ова машина стара. Машина са слике 5.3 се користи у производњи занатске радње где се уз помоћ машине нашива чипка на моделе отвореног типа и на пешкире за венчање и за крштење. Рад се контролише електронском педалом за управљање машине, где се ножним притиском на педалу смањује или повећава брзина рада машине, док се рукама наводи правац кретања материјала који машина обрађује. Машина има опцију класичног, равног штепа као и неколико украсних и декоративних штепова као и обраду рупица за дагмад. Сам програматор је нешто компликованији и задавање појединих програма тражи манипулацију са неколико типки. За саму машину се може рећи да се налази у добром стању јер своје послове обавља без прекида у раду, али сама године производње и напредак у изради шиваћих машина нам говори да би ова машина ускоро могла да се замени у циљу постизања бољих и бржих резултата приликом производње која се врши у занатској радњи. [9]



Слика 5. 3 Багат ружа степ - машина за ушивање чипке

У производњи у овој занатској радњи активно учествују два радника који обављају све процесе производње. Поред та два радника постоје и помоћни радници који се по потреби укључују у производне процесе. Производња је прилично неорганизована и производи се у зависности од периода и времена које радници имају, јер поред процеса производње радници учествују и у продаји самих производа на вашарима и разним манифестацијама. Сходно томе, лети када се одржава највећи број манифестација и вашара производња трпи јер када радници продају производња потпуно стаје. Из наведених разлога имамо ситуацију када се производња изводи у току целог дана, док са друге стране дешава производња стаје и на више дана за редом. Производи се на основу искустава из претходних година што представља велики проблем па се тако дешава да производња не може да одговори на захтеве купаца. Управо је производња и њена организација највећи проблем за ову занатску радњу, а не тржиште пласирња производа. У даљем раду највећа пажња ће се посветити управо производњи и њеном детаљном планирању у циљу боље будућности и трансформације занатске радње на виши ниво. Користи од организације осетиће сви, а највише два радника који сада највише трпе.

7. Принципи Lean производње

Lean производња представља један целовити систем управљања предузећем. Lean методе и принципи се не односе само на производњу, односно на начине унапређења производног процеса, већ је Lean свеобухватан систем управљања предузећем и први корак успешне имплементације је прихватање те чињенице. Укратко, Lean представља приступ како урадити више са мање ресурса (мање времена, мање простора, мање напора), а притом да се задовоље сви захтеви купаца. [2]

Четири основне кључне вредности Lean-а дефинисане су у књизи "Toyota Production System" коју је написао Taiichi Ohno, и представљају начела или принципе на које се читав концепт Lean-а ослања у сврху његовог потпуног прихватања и имплементације, и то:

- Дефинисање вредности за купца.
- Ближа сарадња са свим интресним странама.
- Уважавање радника.
- Рационално коришћење свих типова ресурса.

Размишљање и кључним вредностима Lean-а и основама за успешну имплементацију, Taiichi Ohno дефинисао и развио девет Lean принципа. Ови принципи једнозначно објашњавају пут разумевања и начин функционисања Lean-а:

- Захтев купаца је критеријум који је постављен као приоритетан свим нивоима организације, како би се одредиле активности које додају или не додају вредност производу. Фокус Lean производње јесте максимално испуњење захтева купаца смањивањем свих познатих типова губитака, уз унапређење знања и вештина радника, и кроз унапређење производних процеса.

- Једнино радници у производним погонима директно додају вредност производу и услугама које се испоручују купцима. Овакав приступ налаже да се радницима значајно олакша рад како би били знатно продуктивнији, безбеднији и задовољнији, обезбеђујући да се испуњавање захтева купаца одржи на високом нивоу, са тенденцијом раста.
- Ток вредности је дефинисан као ток информација и материјала од добављача па све до крајњег корисника. Токове вредности је неопходно континуално унапређивати помоћу активности које смањују губитке и одлуке о унапређењима се доносе на нивоу организације, а не индивидуално.
- Концепт седам губитака значајно олакшава посматрање система и идентификацију губитака, што омогућава проналажење могућности за унапређење тока вредности.
- Континуални ток и систем повлачења (eng. pull) дефинишу идеални и готово савршен ток вредности, укључујући идентификацију свих аномалија које могу да утичу на ток. Уколико се само један производ налази у сваком дефинисаном процесу производње, без залиха и уколико се нити један финални производ не произведе пре захтева купца, такав систем се може сматрати савршеним. Овакав систем има најмање време циклуса и нула губитака што је крајњи циљ Lean производње.
- Концепт иди-види подразумева неопходност значајно дужег времена проведено у посматрању тока вредности, него осмишљавање стратегије унапређења на основу теорије и претпоставки. Реалност целокупног производног процеса лежи у производном процесу, јер губици се налазе у процесима, као и идеје за унапређење истих.
- Визелни менаџмент је веома користан принцип Lean производње. Све активности које се односе на Lean морају да буду транспарентне, како би сви који су укључени могли да се информишу о тренутном напретку и где су нерешени проблеми.
- Тимски рад је неопходан и неискључив део успеха Lean производње. Заједнички рад са добављачима, радницима у производном процесу, тим лидерима и менаџерима јесте кључна и неопходна особина организације. Успех у имплементацији Lean-а јесте затворен круг у комуникацији између интересних страна, који је континуалан и у складу са током вредности.
- Kaizen и савршенство су покретачи унапређења у оквиру Lean производње.

Током вишегодишње имплементације и сагледавања постојећих проблема који се јављају у пословно-производним системима и како би се значајније олакшала имплементација, Lean производња се може описати кроз пет основних принципа:

- Дефинисање вредности производа
- Идентификација тока вредности за одређену врсту производа
- Креирање тока вредности производње
- Повлачење производа кроз целу производњу
- Тежња ка савршенству.

У раду ћемо се упознати и кроз пример обрадити два принципа.

7.1 Дефинисање вредности производа

Први принцип Lean филозофије је дефинисање вредности производа. Оно се поставља и кључна активност. Крајња вредност производа мора да буде дефинисана од стране купца и смислена је уколико се изрази у виду специфичног производа. Тај производ мора да задовољи захтеве купца по одређеној цени и у одређено време. Оно што је веома битно је да тај производ мора имати вредност за купца, тако да се мора извршити анализа потреба и на основу тога одредити које активности у производњи посматраног производа који стварају, а које не стварају вредност. Циљ Lean предузећа је елиминисање свих сувишних активности које не доприносе вредности производа [1].

Taichi Ohno је дефинисао седам врста губитака у TPS-у:

- Прекомерана производња;
- Непотребан транспорт;
- Непотребан застој;
- Прекомерна обрада;
- Залихе;
- Непотребно кретање;
- Дефекти.

У производњи која се одвија у занатској радњи јављају се свих седам губитака, што показује у коликом је проблему производња. Ово се сматра великим проблемом и сваки губитак ће се посебно анализирати у подглављу седам губитака.

7.2 Повлачење кроз целокупну производњу

Систем повлачења (eng. Pull system), се односи на покретање производње искључиво на захтев купаца и ниједан једини артикал не би требало да се произведе без тог захтева. Усвајањем Lean стратегије предузећа имају крајњи циљ, а то је систем повлачења у којем је ток материјала и производа кроз ланац снабдевања условљен тражњом, уместо на неки други начин. Дакле, циљ система повлачења је произвести само оно што је потребно и када је потребно.

Пример pull производње у занатској радњи:

Преко Facebook странице, на којој се налазе слике производа које занатска радња израђује добија се поруџбина да купац жели да купи два пешкира за крштење. Један пешкир жели у плавој боји, други пешкир жели у розе боји. Поред веза у жељеној боји купац жели да на пешкирима пишу имена, као и година (слика 6.1). Имена и године за занатску радњу представљају активности које додају вредност производу. Аутоматски радник који прима поруку о детаљима обавештава раднике који раде у производњи. Пешкири се израђују у наредних пар сати и истог дана су спремни за слање. Слање се врши путем брзе поште што такође представља трошак за купца али трошак који је купац спреман да плати због својих специфичних захтева. Позив брзе поште или одлазак до њих са друге стране представља активност која не додају вредност производу, али је неопходно да их занатска радња обави у циљу испоруке поруџбине.



Слика 6. 1 Покретање производње на захтев купца (pull производња)

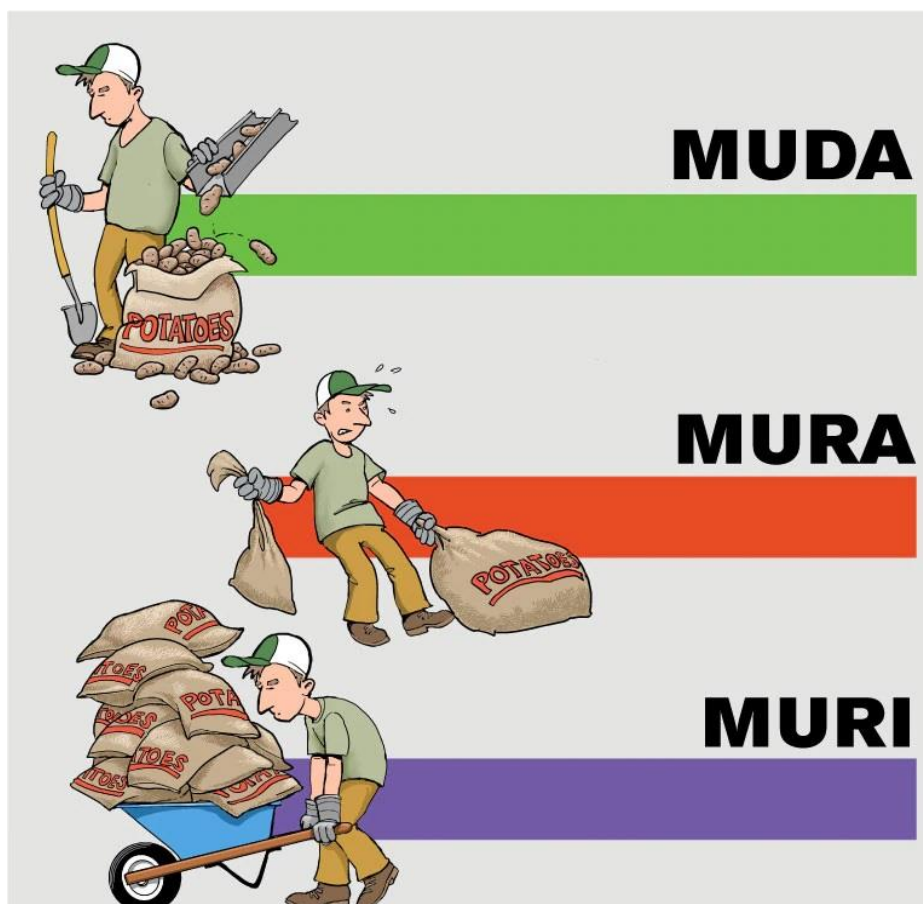
8. Седам губитака

Елиминација губитака је један од најефективнијих настана за повећање профитабилности неког предузећа. Једно је сигурно, губици су свуда око нас - на послу, у домаћинству, могуће их је идентификовати у свим активностима. Један од кључних вештина у Леан-у јесте способност да се идентификују активности у којој губици егзистирају и способност разумевања врсте губитака у производњи. Све врсте губитака могу да се класификују у три групе, познате под називом 3М:

- Муда (eng. waste) – губици
- Мури (eng. overburned) – преоптерећење
- Мура (eng. inconsistency) – неусаглашеност

Како је усвојено у литератури, губици (јап. Муда) се могу класификовати у седам карактеристичних типова губитака који утичу на производни процес. Губитак представља сваку активност која не додаје вредност производу (NVAA) или услузи у процесу производње или развоја. За елиминацију губитака је јако важно разумети шта је заправо губитак и где се он налази, како би се развиле и примениле мере за њихово елиминисање. Док се производи значајно разликују од фабрике до фабрике, типични губици у процесу производње су готово идентични. За сваки губитак постоје активности за смањење и елиминацију његових ефеката, чиме се побољшавају перформансе и квалитет. Седам карактеристичних губитака су прекомерна производња, непотребан

транспорт, непотребан застој (чекање), прекомерна обрада, залихе, непотребно кретање и дефекти. Важно је напоменути, иако је губитак по дефиницији активност која не додаје вредност производу, неке врсте губитака су неопходне за завршетак производног процеса. У суштини, најважније је правилно разумети и класификовати губитке како би се значајно олакшало смањивање њиховог негативног утицаја и повећавања ефикасности процеса. [1]



Слика7. 1 3М (губици, неусаглашеност и преоптерећење)
(извор: <https://www.creativesafetysupply.com/glossary/muri-muda-mura/>) [6]

Неуједначеност (јап. Мура) представља варирање или неједнакост у процесу или производњи. Препознавање природе и карактеристике захтева купаца, даје могућност за организовање постојаних интерних производних процеса.

Преоптерећење (јап. Мури) настаје када је раднику неопходно да утроши знатно већи напор како би извршио одређену задату активност. Примери преоптерећености могу се идентификовати кроз константан и континуалан рад са добављачима како би полупроизводи или производи које испоручују били одређеног квалитета, или уколико радник мора да препешачи или пређе већу раздаљину него што му је заиста неопходно како би завршио одређену активност. Мури најчешће настаје када менаџмент поручи радницима да раде знатно више него што је иначе прописано.

Тојота је идентификовала 7 основних типова губитака у производном процесу или пословању. Губици се могу идентификовати у различитим фазама настанка производа

(развој производа, примање наруџбина и на остале логичке послове), како у процесу производње тако и у услужним процесима. Губици су:

- прекомерна производња,
- непотребан транспорт,
- непотребан застој (чекање),
- прекомерна обрада,
- залихе,
- непотребно кретање и
- дефекти (шкарт).

Уз ових 7 основних губитака често се додаје и осми губитак, неискоришћена креативност запослених. Најчешћи приступи који се примењује приликом разматрања и развијања стратегије у вези са губицима је:

- Проблем – губици постоје и егзистирају на свим нивоима и у свим активностима.
- Решење - идентификација и елиминација губитака.
- Ко? – сви запослени у предузећу.

У наредном делу раду биће објашњено 7 основних губитака, и кроз практичне примере занатске радње идентификован и приказан сваки губитак, као и приказ датих предлога у циљу решавања губитака. [1]

8.1 Прекомерена производња

Прекомерна производња (слика 7.2) се сматра фундаменталним губитаком, јер је узрок готово свих осталим губицима (чекање, непотребно кретање, транспорт, прекомерна обрада, залихе). Производња елемената, полупроизвода или производа који још увек немају купца, доводи до неизбежног нагомилавања залиха: материјал стоји и чека да буде обрађен. Две најчешће форме у којој се јавља ова врста губитака су:

- производња производа више него што купац захтева и
- производња производа брже него што их купац купује.



Слика 7. 2 Прекомерна производња у занатској радњи

Да би се прекомерна производња избегла, потребно је производити искључиво производе који су поручени, тј. када је купац познат. То не би био проблем када би се производио само један производ, али у данашње време акценат је на великом броју

модела и комбинација, како би сваки купац добио тачно оно што жели и што му треба. Систем повлачења је једна од основних принципа Lean концепта, јер онемогућује појаву прекомерне производње. Уколико се успе у елиминацији губитка прекомерна производња, као фундаменталног губитка, предузеће је на добром путу да успостави основне принципе Леан производње.

У примеру производње занатске радње успостављање производње само повлачењем је изводљиво у једном делу (пример са слике 6.1) када купац директно контактира занатску радњу и повлачи производњу. Наручивања које врше епархије су по више стотина комада производа, и зато занатска радња увек на стању мора имати оређену количину (залиху) робе које ће задовољити потребе купца који не желе да чекају дужи временски период за испоруку робе. Из тих разлога се у занатској радњи препоручује комбинована производња (производња повлачењем и серијска производња). Посебна пажња треба да се обрати на серијску производњу где ће се детаљним планом рада на основу предходних година што приближније израчунати које количине, који производи и у ком периоду треба да се произведе. Ово је веома битна ствар за занатску радњу и она ће се детаљно анализирати у наставку рада.

8.2 Непотребан транспорт

Непотребан транспорт подразумева сва кретања материјала од улаза до излаза из фабрике, односно производних погона. Транспорт сировина од добављача, полупроизвода приликом процеса обраде, као и готових производа приликом складиштења, представља један од основних елемената процеса производње и заузима значајан део времена. Транспорт производа између процеса је трошак који не додаје вредност производима. Оно што је позитивна страна овог губитка јесте да се лако може уочити и идентификовати. Стога, сваки пут када се неки производ и палета са производима премешта са једног на друго место помоћу палетара или виљушкара представља губитак.

Пример непотребног транспорта у занатској радњи:

У случају занатске радње непотребан транспорт је веома затупљен. Приликом сваког одласка на вашаре и манифестације занатска радња са собом носи велику количину производа. У производњи се производи пеко 60 слава затвореног типа у 4 боје. У зависности од величине славе (колико људи процентуално слави неку славу), продавац са собом мора имати и по 50 истих слава, док се са друге стране неке славе толико ретко славе да је довољно да се понесе и један затворени производ са именом те ретке славе. Поред затвореног модела занатска радња производи још 11 производа у више боја. Када се саберу сви производи који се носе приликом одласка у продају, тај број прелази 2000 различитих производа које продавац носи са собом. У зависности од обима продаје и вечичине вашара или манифестације на коју се иде, искуства су показала да се на неким местима прода пар десетина производа које радник понесе. Па тако на пример ако је радник понео 2000 производа, а продао 40 долази се до изузетно велике количине производа коју радник враћа и која представља непотребан транспорт. Са друге стране ако радник понесе малу количину производа, док је потражња за производима велика, радник неће имати производе које ће да прода и то представља чист губитак за занатску радњу.

Закључак је да је приликом било ког одласка на било које место продаје немогуће немати непотребни транспорт робе. Зато је неопходно да се на основу искустава из претходних година донесе одлука колико ће се и којих производа носити на одређено место продаје. Тако ће се на места на којима се прода 40 производа носити између 150 и 200 производа што ће раднику олакшати непотребно кретање производа.

Други вид непотребног транспорта јавља се у процесу производње у занатској радњи (слика 7.3).



Слика 7. 3 Објект у коме се налази занатска радња

Са слике се може видети да се занатска радња налази у делу куће који се налази на другом спрату. Приликом набављања свих видова репроматеријала који се користе у производњи занатске радње радник репроматеријал мора да пренесе од улаза у кућу или кола до занатске радње. До другог спрата и места где се налази занатска радња радник мора да прђе 35 степеника. Поред степеница пут му отежавају троја врата која приликом ношења радник отвара и затвара. Исти поступак радник обавља и приликом ношења производа до кола када одлази да продаје производе. Овај део пута радник врло често

прелази током дана, некада и по више од 5 пута. Решење овог проблема се може видети на слици (7.4).



Слика 7. 4 Будући простор занатске радње

У призмљу куће објекта у коме се налази занатска радња налази се стамбени простор од 40 квадрата, који се састоји од све просторије од 15 квадрата, као и купатила и мале кухиње у склопу једне собе. Анализом простора дошло се до закључка да се минималним улагањем овај простор може преуредити у радионицу у којој ће занатска радња у будућности обављати све своје послове. Са слике (7.4) се може видети да би се у том случају непотребан транспорт вишеструко пута смањује у односу на садашње стање. Поред тога пребацивање занатске радње у овај део олакшао би живот људима који животне активности обављају на месту где се сада налази занатска радња.

8.3 Непотребан застој (чекање)

Чекање је параметар који показује проблеме у производном процесу. Проблем занатске радње је што два радника обављају велики број операција у току производње па је самим тим врло тешко избалансирати производњу између само два радника. Неизбалансираност се јавља и када два радника добију испомоћ, па по потреби сваки радник у том тренутку ради што је потребно. У оваквом систему организације рада непотребан застај се врло често јавља, па се у тим ситуацијама радник који чека да обави свој део посла пребацује на други део посла који се у том тренутку чека. Непотребан застој се може видети на слици пекомерене обраде (7. 2) где се на истом каучу налазе производи који чекају даљу обраду, производи који треба да се пеглају и производи који треба да се пакују. У тој ситуацији радник када остане без производа који треба да се пегла, прекида операцију пеглања и чела првог мајстора да му искроји материјал који треба да обрађује.

Сва времена чекања (производ спреман за даљу обраду, али ипак чека у некој од међупроизводних фаза) морају се елиминисати. У већини случајева, сматра се да је чекање у процесу производње добро, јер на тај начин запослени стиче утисак да је испред плана производње. Ако је ово случај, онда се примећује да прекомерна производња и гомилање залиха могу да изазову чекање. Постојањем више производа него што је то потребно, ствара се осећај сигурности и комфорности. Имајући у виду чињеницу да већина људи не може да стоји и чека а да не ради ништа, поставља се питање, шта они онда раде? Попуњавају време чекања обављајући други посао. Та активност која не додаје вредност производу води ка прекомерној производњи. На основу овог случаја се јасно моје закључити на који начин један губитак генерише други.

8.4 Прекомерна обрада и дефекти или дорада

Прекомерна обрада је дефинисана као већи број спроведених активности од броја неопходних за израду једног производа. Овај губитак је врло тешко идентификовати уколико смо веома добро упознати са производним процесом.

Дефекти или дорада производа са грешком је процес где се производи морају поново обрадити, односно дорадити, што резултира додатним губицима. Време и капацитети утрошени на поновљену обраду не могу се никако надокнадити. Непотребне грешке доводе до додатне производње, која извршена изван планираних активности, не доноси вредност производу и самим тим ствара губитке.

Ова два губитка обрађујемо у исто време због примера занатске радње где ће се видети да се ова два губитка повезују.

Пример прекомерне обраде и дефекта у занатској радњи.

Овај пример се јавља у самој производњи. Приликом производње у простору који није прилагођен производњи, и количине производа који се производе дешавају се грешке радника. Грешке радника се дешавају на машинама за вез приликом замене рамова у пуштања машине у рад. Када у исто време раде све три машине за вез (што је веома чест случај), и када се на све три машине у исто време обавља операција веза у различитим бојама (на машини 1 се налази конач црвене, на машини 2 конач златне, на машини 3 конач сребрне боје) радник мора да буде скоцентрисан на боје. Радно место радника је такво да приликом рада ових машина радник обавља друге послове, послове сецања

кончића, послове пеглања и сл. Због других послова и обима посла, као и броја понављања замене рамова који се обави у току радног дана (преко 200) долази до грешке приликом замене, па се тако рам са производом који већ на себи има вез једне боје ставља на другу машина која обавља рад у другој боји (слика 7.5). Такав производ представља дефекат и захтева додатну дораду како не би представљо тотални губитак за занатску радњу. Производ са грешком се шаље назад на дораду кројења што у нашем случају представља прекомерну обраду. Од производа на коме је утврђен дефекта даљом дорадом ће настати други производ који се производи у занатској радњи (слика 7.5).



Слика 7. 5 Дефекат и дорада приликом производње

Савет за избегавање ове врсте дефекта је да се приликом рада машина за вез у исто време на свим машинама везе исти мотив. У том случају могућност грешке је у потпуности уклоњена. У случају када то није изводљиво саветује се да се рам пре поставке на машину провери и више пута у циљу елиминисања потенцијалне грешке.

8.5 Залихе

Управљање залихама је често занемаривана активност у предузећима. Углавном је за предузећа управљање залихама био сувише сложен проблем за темељну, детаљну анализу, те се површном анализом долазило до закључка да је најбоље имати онолико залиха колико финансијска способност предузећа то дозвољава. Оне организације које су се потрудиле да барем мало анализирају шта значи поседовати висок ниво залиха, схватиле су да је превише скупо држати превелике залихе, те су се сконцентрисале на проблем када и које количине наручивати. Без обзира што се овај губитак најлакше уочава, ипак га је најтеже елиминисати. Уколико желимо да смањимо залихе на најмањи могући ниво, неопходно је да узрок и последице залиха буду на адекватан начин квантификоване.

У занатској радњи залихе су веома заступљене. Залихе се јављају како у виду репроматеријала који чека даљу обраду, тако и у виду готових производа који чекају своју продају. Због сезоне продаје својих производа, и због рока испоруке који има према купцима, занатска радњу у сваком тренутку мора да има залиху готових производа (слика 7.6).



Слика 7. 6 Залихе готових производа занатске радње

Предност занатске радње је та што су њени производи изузетно мале тежине која се мери у грамима (од 20 до 80) и што су погодни за складиштење. Па се тако у једној кутији димензија 75x50x30 (дужина, ширина, висина) спакује и преко 300 производа. Поред тога велика предност ових производа је и та што немју рок трајања.

Установљено је да су потребе за залихама у занатској радњи неопходне, али имају свој лимит који не треба да прелазе. Планом производње ће бити установљено коју количину и у ком тренутку занатска радња треба да има у циљу олакшања вођења и контролисања залиха.

8.6 Непотребно кретање

Непотребно кретање се јавља код ергономски лоше осмишљених процеса, а резултирају тешким, опасним и стресним руковањем материјалом. Осим што су радници у таквим условима мање продуктивни, лако долази и до повреда. Продуктивност опада услед непотребног кретања, лошег позиционирања материјала или увијања. Док квалитет опада уколико се радник напреже током производног процеса или уколико је неопходно да се радник истеже и увија током контроле квалитета производа услед лоших услова окружења. Овај вид губитка се посматра и за опрему.

Непотребно кретање представља губитак зато што троши време и ресурсе без производне вредности. Класично дефинисан, овај губитак јесте онај који настаје услед лоших кретања људи унутар и ван својих непосредних радних простора, а како би пронашли алате или материјале. Такође, овај губитак се идентификује и за машине и опрему, нпр. уколико је ход машине подешен на 0,5 метра, а неопходно је да буде само 20 цм, онда се губитак јавља приликом сваког коришћења машине. Поред овог губитка,

постоје и додатни губици у виду ресетовања машине, кретања до делова неопходних за производни процес, непотребно руковање материјалом, итд.

Непотребно кретање је велики проблем занатске радње највише због лоших ергономских услова оба радника који обављају своје процесе о чему је већ било речи у поглављу 3. Ови ергономски проблеми се са минималним улагањем финансија могу решити где би продуктивност радника у тим условима био знатно бољи. Поред тога велики проблем занатске радње је тражење одређених ствари у процесима производње, па тако радник који треба да обавља послове кројења не зна где се налазе маказе због приличног хаоса у коме се производи, па и када нађе маказе не може да нађе цантиметар и оловку. Ове проблеме могуће је решити тек када се производња премести у просторију која је предвиђена за радионицу, и у којој ће се обављати само процеси производње и ништа осим тога.

9. Рачунање времена за производњу сваког производа

Марење рада може да се дефинише као примена одговарајућих метода са циљем да се одреди оптимално време трајања рада, а самим тим и да се повећа продуктивност рада. На оптимално коришћење радног времена утиче већи број различитих фактора. Најзначајнији фактори су непотребни прекиди рада и недовољно ангажовање радника.

Праћењем и анализом радног времена запослених могуће је одредити који део тог времена може да се означи као: 1. искоришћено радно време и 2. неискоришћено радно време.

У искоршћеном радном времену радник обавља следеће активности: проучава документацију, припрема или распрема радно место, обавља поступак рада који је прописан технолошком документацијом и сл.

Неискоришћено радно време је време некорисног рада. Током овог времена долази до прекида рада који настају да би се радник одморио, услед отказа производне опреме или неких других неправилности.

Аналза трајања сваког радног задатка која се реализује кроз анализу активности на које је радни задатак декомпонован, може да се утврди колико се времена нерационално користи и на којим местима се време нерационално користи. Смањивањем неискоришћеног времена рада сасвим сигурно долази до повећања продуктивности рада.

Рачунање времена за производњу сваког производа нам је битно, зато што на основу њега можемо да израчунамо производни капацитет производње како на дневном, тако на месечном и годишњем нивоу. На основу времена може се правити детаљни план производње и видети који су донели производње занатске радње. За мерење времена трајања свих активности које улазе у производни процес користила се штоперица.

Као што је већ речено, у занатској радњи се производи 12 производа чији ће процеси производње бити разложени у циљу лакшег рачунања времена. Може се узети у обзир да

се производња пешкира за венчање и крштење на памучном платну у потпуности поклапа са производњом пешкира за венчање и крштење на српском платну, па се сходно томе неће рачунати време за оба модела посебно већ само за један.

9.1 Модел за колач затвореног типа

Модел за колач затвореног типа (слика 8.1) - Производња овог модела се одвија кроз 10 операција, операција (ОП).

ОП1: Мерење бале (репроматеријал памучног платна који је склупчан у ролну) на димензије 70*70 (укупно 9 парчића памучног платна датих димензија јер се касније кроји девет крпа у исто време). Операција се изводи уз помоћ цантиметра и оловке где је раднику потребно 50 секунди да обележи 9 места на репроматеријалу које треба искројити (6 секунди за једно обележавање једног места).

ОП2: Сечење материјала на обележеним местима и припрема за кројење. Када се материјал исече, парчићи се на столу постављају паралелно једно испод другог и тако су припремљени за даљу обраду. Ова операција траје укупно 4 минута за 9 парчића (26 секунди за једно парче).

ОП3: Узимање мере уз помоћ картонског шаблона и оловке. Радник оцртава шаблон само на првом парчету памучног платна. Након цртања уз помоћ кројачких маказа врши се кројење свих девет делова. Операција траје 3 минута (20 секунди за 1 део).

ОП4: На скројеном материјалу се на одговарајућем месту поставља рам и врши се операција веза. На затвореном моделу вез (1 већи од 11 минута и 3 мања од 6 минута) се изводи на 4 места. За постављање рама и активирање машине у рад је потребно 20 секунди, што доводи до укупног времена од $4 \cdot 20 + 3 \cdot 6 + 11 = 30$ минута и 20 секунди.

ОП5: Ендлање репроматеријала. За обендлавање 10 крпа користи се ендларица и потребно је 10 минута и 50 секунди, што значи да је за једну крпу потребно време од 1 минут и 5 секунди.

ОП6: Уклањање ситних кончића које је остало приликом операција веза и ендлања. Сецање вишка кончића изводи се ручно са маказама. За ову операцију је за 10 крпа је потребно 6 минута што значи да је за једну крпу потребно 36 секунди.

ОП7: Фајтање крпа изводи се уз помоћ фајталице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За 10 крпа потребно је 2 минута, што говори да је за једну крпу потребно 12 секунди (после фајтање крпе треба да одстоје од 30 минута до 2 сата)

ОП8: Операција пеглања изводи се ручно са пеглом, и за пеглање 10 крпа потребно је 5 минута, што значи да је за пеглање једне крпе потребно 30 секунди.

ОП9: Сушење се изводи природним путем и у зависности од температуре крпе треба да одстоје на собној температури минимум 12 сати пре него што ће се спаковати у самолепљиве кесе.

ОП10: Слагање и паковање крпа у самолепљиве кесе је процес који се обавља ручно и за који је потребно време од 2 минута, за паковање 10 крпа, што значи да је за паковање једне крпе потребно 12 секунди.

ОП11: Лепљење бар кода у горњи десни угао. Ова операција се изводи ручно и траје 5 секунди.



Слика 8. 1 Производња модела за колач затвореног типа

Укупно време за израду једног производа модела за колач затвореног типа је: $ОП1+ОП2+ОП3+ОП4+ОП5+ОП6+ОП7+ОП8+ОП10+ОП11=33$ минута и 50 секунди или 2030 секунди. Времена у операцијама 7 и 9 (времена после фајтања и сушење) не сабирају се са осталим временима јер представљају чекање а не послове производње.

9.2 Модел за колач отвореног типа

Модел за колач отвореног типа (слика 8.2) - Производња овог модела се одвија кроз 15 операција.

ОП1: Мерење бале (репроматеријал памучног платна који је склупчан у ролну) на димензије 52*52 (укупно 8 парчића памучног платна датих димензија јер се касније кроји осам крпа у исто време). Операција се изводи уз помоћ цантиметра и оловке где је раднику потребно 45 секунди да обележи 8 места на репроматеријалу које треба искојити (6 секунди за једно обележавање једног места).

ОП2: Сечење материјала на обележеним местима и припрема за кројење. Када се материјал исече, парчићи се на столу постављају паралелно једно испод другог и тако су припремљени за даљу обраду. Ова операција траје укупно 3 минута за 8 парчића (22 секунди за једмо парче).

ОП3: Узимање мере уз помоћ помоћ шерпе пречника 52 cm која се користи као шаблон, и оловке радник оцртава облик само на првом парчету памучног платна. Након цртања уз помоћ кројачких маказа врши се кројење свих осам делова. Операција траје 1 минут (8 секунди за 1 део).

ОП4: На скројеном материјалу се на одговарајућем месту поставља рам и врши се операција веза. На отвореном моделу вез се изводи на једном месту и траје 6 минута. За постављање рама и активирање машине у рад је потребно 20 секунди, што доводи до укупног времена од 6 минута и 20 секунди.

ОП5: Након веза следи ендлање. За обендлавање 10 модела отвореног типа користи се ендларица и потребно је 4 минута и 50 секунди. За један отворени модел потребно је време од 29 секунди.

ОП6: Узимање мере уз помоћ помоћ шерпе пречника 42 cm која се користи као шаблон. Радник кројачком оловком оцртава облик мањег круга паралелно са центром већег круга. Ова операција траје 10 секунди.

ОП7: На оцртаном пречнику мањег круга, уз помоћ машине за ушивење чипке изводи се операција нашивања чипке на круг. Ова операција траје 16 минута и 30 секунди за 10 кругова. За један круг је потребно 1 минут и 39 секунди.

ОП8: Сецање вишка кончића од веза, нашивања чипке и ендлања обавља се ручно са маказама. За ову операцију је за 10 модела отвореног типа је потребно 3 минута, што значи да је за један потребно 18 секунди.

ОП9: Фајтање крпа изводи се уз помоћ фајталице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За 10 крпа потребно је 2 минута, што значи да је за једну крпу потребно 12 секунди (после фајтање крпе треба да одстоје од 30 минута до 2 сата)

ОП10: Операција пеглања изводи се ручно са пеглом, и за пеглање 10 крпа потребно је 2 минута, што значи да је за пеглање једне крпе потребно 12 секунди.

ОП11: Сушење се изводи природним путем и у зависности од температуре крпе треба да одстоје на собној температури минимум 12 сати пре него што ће се спаковати у самолепљиве кесе.

ОП12: Мерење и увлачење траке у кругове. За ову операцију је најпре потребно измерити 10 трака дужине 1,5 метара, и ова операција траје 1 минут. Након мерења, трака се уз помоћ зихенадле, која се закачи на почетак једног краја траке провлачи кроз чипку. За провлачење траке кроз 10 кругова потребно је 47 минута. Укупно време за мерење и провлачење је 48 минута, што значи да је за један модел отвореног типа потребно 4 минута и 48 секунди.

ОП13: Слагање и паковање крпа у самолепљиве кесе је процес који се обавља ручно и за који је потребно време од 2 минута, за паковање 10 крпа, што значи да је за паковање једне крпе потребно 12 секунди.

ОП14: Лепљење бар кода у горњи десни угао. Ова операција се изводи ручно и траје 5 секунди.



Слика 8. 2 Производња модела за колач отвореног типа

Укупно време за израду једног производа модела за колач отвореног типа је:
 $ОП1+ОП2+ОП3+ОП4+ОП5+ОП6+ОП7+ОП8+ОП9+ОП10+ОП12+ОП13+ОП14=14$
 минута и 57 секунди, или 897 секунди.

9.3 Модел за жито затвореног типа

Модел за жито затвореног типа (слика 8.3) - Производња овог модела се одвија кроз 10 операција.

ОП1: Мерење бале (репроматеријал памучног платна који је склупчан у ролну) на димензије 42*42 цм (укупно 9 парчића памучног платна датих димензија јер се касније кроји девет крпа у исто време). Операција се изводи уз помоћ цантиметра и оловке где је раднику потребно 50 секунди да обележи 9 места на репроматеријалу које треба искројити (6 секунди за једно обележавање једног места).

ОП2: Сечење материјала на обележеним местима и припрема за кројење. Када се материјал исече, парчићи се на столу постављају паралелно једно испод другог и тако су припремљени за даљу обраду. Ова операција траје укупно 3 минута и 30 секунди за 9 парчића (24 секунди за једно парче).

ОП3: Узимање мере уз помоћ картонског шаблона и оловке. Радник оцртава шаблон само на првом парчету памучног платна. Након цртања уз помоћ кројачких маказа врши се кројење свих девет делова. Операција траје 2 минута (14 секунди за 1 део).

ОП4: На скројеном материјалу се на одговарајућем месту поставља рам и врши се операција веза. На овом моделу вез се изводи на једном месту и траје 3 минута. За постављање рама и активирање машине у рад је потребно 20 секунди, па је укупно време 3 минута и 20 секунди.

ОП5: Ендлање репроматеријала. За обендлавање 10 модела за жито затвореног типа користи се ендларица и потребно је 5 минута и 30 секунди, што значи да је за један модел потребно време од 33 секунде.

ОП6: Уклањање ситних кончића које је остало приликом операција веза и ендлања. Сецање вишка кончића изводи се ручно са маказама. За ову операцију је за 10 модела потребно 2 минута, што значи да је за један модел потребно 12 секунди.

ОП7: Фајтање крпа изводи се уз помоћ фајталице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За 10 модела потребно је 1 минут, што значи да је за један модел потребно 6 секунди (после фајтање крпе треба да одстоје од 30 минута до 2 сата).

ОП8: Операција пеглања изводи се ручно са пеглом, и за пеглање 10 модела потребно је 2,5 минута, што значи да је за пеглање једног модела потребно 15 секунди.

ОП9: Слагање крпа изводи се ручно, пресавијањем модела на четвртину. За разлику од предходна два модела, овај модел се не пакује у самолепљиве кесе већ се чува у картонским кутијама. За паковање једне крпе потребно је 10 секунди.



Слика 8. 3 Модел за жито затвореног типа

Укупно време за израду једног производа модела за жито затвореног типа је: $ОП1+ОП2+ОП3+ОП4+ОП5+ОП6+ОП7+ОП8+ОП9=5$ минута и 20 секунди, или 320 секунди.

9.4 Модел за жито отвореног типа

Модел за колач отвореног типа (слика 8.4) - Производња овог модела се одвија кроз 12 операција.

ОП1: Мерење бале (репроматеријал памучног платна који је склупчан у ролну) на димензије 42*42 (укупно 8 парчића памучног платна датих димензија јер се касније кроји осам крпа у исто време). Операција се изводи уз помоћ цантиметра и оловке где је раднику потребно 45 секунди да обележи 8 места на репроматеријалу које треба искојити (6 секунди за једно обележавање једног места).

ОП2: Сечење материјала на обележеним местима и припрема за кројење. Када се материјал исече, парчићи се на столу постављају паралелно једно испод другог и тако су припремљени за даљу обраду. Ова операција траје укупно 3 минута за 8 парчића (22 секунди за једмо парче).

ОП3: Узимање мере уз помоћ помоћ поклопца од шерпе пречника 42 cm који се користи као шаблон, и оловке радник оцртава облик само на првом парчету памучног платна. Након цртања уз помоћ кројачких маказа врши се кројење свих осам делова. Операција траје 50 секунди (7 секунди за 1 део).

ОП5: Ендлање репроматеријала. За обендлавање 10 модела отвореног типа користи се ендларица и потребно је 3 минута и 10 секунди, што значи да је за један модел потребно време од 19 секунди.

ОП6: Узимање мере уз помоћ помоћ поклопца од шерпе пречника 32 cm која се користи као шаблон. Радник кројачком оловком оцртава облик мањег круга паралелно са центром већег круга. Ова операција траје 10 секунди.

ОП7: На оцртаном пречнику мањег круга, уз помоћ машине за ушивење чипке изводи се операција нашивања чипке на круг. Ова операција траје 13 минута за 10 кругова. За један модел је потребно 1 минут и 18 ссекунди.

ОП8: Сецкање вишка кончића који настају од веза, нашивања чипке и ендлања обавља се ручно са маказама. За ову операцију је за 10 модеела отвореног типа је потребно 2 минута. што значи да је за један потребно 12 секунди.

ОП9: Фајтање крпа изводи се уз помоћ фајталице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За 10 крпа потребно је 2 минута, што значи да је за једну крпу потребно 12 секунди (после фајтање крпе треба да одстоје од 30 минута до 2 сата)

ОП10: Операција пеглања изводи се ручно са пеглом, и за пеглање 10 модела потребно је 1 минут и 50 секунди, што значи да је за пеглање једног модела потребно 11 секунди.

ОП11: Мерење и увлачење траке у кругове. За ову операцију је најпре потребно измерити 10 трака дужине 1,1 метар, и ова операција траје 1 минут. Након мерења, трака се уз помоћ зихенадле, која се закачи на почетак једног краја траке провлачи кроз чипку. За провлачење траке кроз 10 кругова потребно је 30 минута. Укупно време за мерење и провлачење је 31 минут, што значи да је за један модел за жито отвореног типа потребно 3 минута и 6 секунди.

ОП12: Слагање орворених модела за жито изводи се ручно, пресавијањем круга на четвртину. За слагање круга потребно је 10 секунди.



Слика 8. 4 Модел за жито отвореног типа

Укупно време за израду једног производа модела за жито отвореног типа је: $ОП1+ОП2+ОП3+ОП4+ОП5+ОП6+ОП7+ОП8+ОП9+ОП10+ОП11+ОП12=6$ минута и 10 секунди, или 370 секунди.

9.5 Модел за флашу

Модел за флашу (слика 8.5) - Производња овог модела се одвија кроз 8 операција.

ОП1: Мерење и сечење материјала за овај модел није потребно вршити, јер се овај модел израђује од вишка материјала (отпада) који остаје приликом кројења затвореног модела за славски колач. Прва операција је постављање материјала на рам и израда одговарајућег веза. За постављање рама и израду веза потребно је 10 минута.

ОП2: Након веза, се уз помоћ шаблона који је облика као завршни производ врши обележавање материјала уз помоћ оловке, и оно траје 20 секунди.

ОП3: Уз помоћ кројачких маказа врши се кројење. За ову операцију потребно је 25 секунди.

ОП4: Ендлање репроматеријала. За обендлавање 10 модела за флашу користи се ендларица и потребно је 4 минута и 30 секунди, што значи да је за један модел потребно време од 27 секунди.

ОП5: Фајтање крпа изводи се уз помоћ фајталице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За 10 модела потребно је 1 минут, што значи да је за један модел потребно 6 секунди (после фајтање крпе треба да одстоје од 30 минута до 2 сата).

ОП6: Операција пеглања изводи се ручно са пеглом, и за пеглање 10 модела потребно је 2 минута, што значи да је за пеглање једног модела потребно 12 секунди.

ОП7: На одговарајућем месту, уз помоћ кружног шаблона пречника 25cm, обележава се место обраде. Ова операција за 10 модела траје 2 минута и 30 секунди, што значи да за један модел траје 15 секунди.

ОП8: Уз помоћ машине за ушивање чипке, која има опцију густог зашивања, зашива се око обележеног круга. За ову операцију за 10 модела потребно је 3 минута и 20 секунди, што значи да је за обележавање једног модела потребно 20 секунди.

ОП9: Уз помоћ машине за нашивање, врши се нашивање траке дужине 30 центиметра. Нашивање се врши тако што се крајеви трака нашивају паралелно на одређеним местима. Након нашивања трака се на средини пресече тако да остану два нашивена дела трака који ће се везати око флаше. Ова операција траје 25 секунди.

ОП10: Просецање круга и сецање кончића. Просецање круга маказама изводи се ручно на обележеном месту круга, и за ову операцију потребно је 10 секунди. Са овом операцијом се везује и операција уклањања вишка кончића који су настали приликом веза и шивења. и за ову операцију која се изводи ручно маказама потребно је 20 секунди. Укупно време операције је 30 секунди.



Слика 8. 5 Модел за флашу

ОП1+ОП2+ОП3+ОП4+ОП5+ОП6+ОП7+ОП8+ОП9=13 минута, или 780 секунди.

9.6 Надстолњак

Надстолњак (слика 8.6) - Производња овог модела се одвија кроз 10 операција.

ОП1: Мерење бале (репроматеријал памучног платна који је склупчан у ролну) на димензије 70*70. Мерење се врши помоћу цантиметра, док се обележавање врши помоћу оловке. За обележавање једног места потребно је 10 секунди.

ОП2: Сечење материјала на обележеним местима. Када се материјал исече, парчићи се сложе и материјал је спреман за даљу обраду. Ова операција траје 14 секунди.

ОП3: На скројеном материјалу се на одговарајућем месту материјала поставља рам, који се потом поставља на машину и врши се операција веза. На надстолњаку (1 већи од 14 минута, три средња од 10 минута, и један мали од 6 минута) вез се изводи на 5 места. За постављање рама и активирање машине у рад је потребно 20 секунди, што доводи до укупног времена од $5*20+14+3*10+6=51$ минут и 40 секунди.

ОП4: Ендлање репроматеријала. За обендлавање 10 надстолњака користи се ендларица и потребно је 9 минута, што значи да је за један модел потребно 54 секунде.

ОП5: Уклањање ситних кончића које је остало приликом операција веза и ендлања. Сецање вишка кончића изводи се ручно са маказама. За ову операцију је за 10 надстолњака потребно 6 минута што значи да је за један потребно 36 секунди.

ОП6: Фајтање се изводи уз помоћ фајталице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За 10 модела потребно је 2 минута, што говори да је за један потребно 12 секунди (после фајтање крпе треба да одстоје од 30 минута до 2 сата)

ОП7: Операција пеглања изводи се ручно са пеглом, и за пеглање 10 модела потребно је 5 минута, што значи да је за пеглање једног модела потребно 30 секунди.

ОП8: Сушење се изводи природним путем и у зависности од температуре крпе треба да одстоје на собној температури минимум 12 сати пре него што ће се спаковати у самолепљиве кесе.

ОП9: Слагање и паковање у самолепљиве кесе је процес који се обавља ручно и за који је потребно време од 2 минута, за паковање 10 модела, што значи да је за паковање једног потребно 12 секунди.

ОП10: Лепљење бар кода у горњи десни угао. Ова операција се изводи ручно и траје 5 секунди.



Слика 8. 6 Надстолњак

ОП1+ОП2+ОП3+ОП4+ОП5+ОП6+ОП7+ ОП8+ОП10=54 минута и 33 секунди, или 3273 секунде.

9.7 Платно за венчање и крштење

Платно за венчање и крштење (слика 8.7) - Производња ових модела се одвија кроз 12 операција.

ОП1: Мерење бале (репромитаеријал памучног и српског платна који је склупчан у ролну) на димензије 150*40. Операција се изводи уз помоћ кантиметра и оловке где је раднику потребно 10 секунди да премери и обележи место сечења.

ОП2: Сечење материјала на обележеним местима. Ова операција се изводи кројачким маказама. Када се материјал исече, парчићи се сложе и материјал је спреман за даљу обраду. Ова операција траје 30 секунди.

ОП3: На скројеном материјалу се на одговарајућем месту материјала поставља рам, који се потом поставља на машину и врши се операција веза. На платну за венчање и крштење вез (2 већа од 14 минута, 1 мали од три минута) изводи на 3 места. За постављање рама и активирање машине у рад је потребно 20 секунди, што доводи до укупног времена од $3*20+14*2+3= 32$ минута.

ОП4: Порубљивање платна. Платно се порубљује машински, са багат ружином машином. Платно се порубљује са обе стране ширине и дужине. За 10 модела потребно је 30 минута, што значи да је за порубљивање једног модела потребно 3 минута.

ОП5: Нашивање чипке изводи се на крајевима ширина, где је за нашивање чипке за 10 модела потребно 10 минута. За нашивање једног модела потребан је 1 минут.

ОП6: Уклањање ситних кончића које је остало приликом операција веза. Ендлања и нашивања чипке. Сецање вишка кончића изводи се ручно са маказама. За ову операцију

је за 10 модела потребно 8 минута и 20 секунди, што значи да је за један потребно 50 секунди.

ОП7: Фајтање се изводи уз помоћ фајталице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За 10 модела потребно је 3 минута, што говори да је за један потребно 18 секунди (после фајтање платна треба да одстоје од 30 минута до 2 сата)

ОП8: Операција пеглања изводи се ручно са пеглом, и за пеглање 10 модела потребно је 8 минута, што значи да је за пеглање једног модела потребно 48 секунди.

ОП9: Сушење се изводи природним путем и у зависности од температуре крпе треба да одстоје на собној температури минимум 12 сати пре него што ће се спаковати у самолепљиве кесе.

ОП10: Провлачење траке на нашивеној чипки. Трака одговарајуће боје се прво треба премерити и осећи на дужину од 45cm. За мерење и сечење 20 трака (за 10 модела) потребно је 1 минут и 30 секунди. Када се трака премери и осече, уз помоћ зихенадле која се качи на један крај траке, врши се провлачење кроз чипку. За 20 провлачења за 10 модела потребно је 30 минута. Укупно време за провлачење и сечење трака је 31 мин и 30 секунди за 10 модела, што значи да нам је за један модел потребно време од 3 минута и 9 секунди.

ОП11: Зашивање крајева траке за платно. Вишак траке, који се приликом увлачења траке на крајева платна оставља по 2-3cm са једне и друге стране чипке, уз помоћ машине за ушивање, ушива се за доњи део платна. Ушивањем, трака постаје затегнута. Ова операција за 10 модела траје 13 минута и 20 секунди, што значи да је за један модел потребно време од једног минута и 20 секунди.

ОП12: Уклањање ситних кончића које је остало приликом операција веза, порубљивања и нашивања чипке. Сецање вишка кончића изводи се ручно са маказама. За ову операцију је за 10 надстолњака потребно 10 минута што значи да је за један потребно 1 минут.

ОП13: Слагање и паковање у самолепљиве кесе је процес који се обавља ручно и за који је потребно време од 5 минута, за паковање 10 модела, што значи да је за паковање једног потребно 30 секунди.

ОП14: Лепљење бар кода у горњи десни угао. Ова операција се изводи ручно и траје 5 секунди.



Слика 8. 7 Платно за венчање и крштење

ОП1+ОП2+ОП3+ОП4+ОП5+ОП6+ОП7+ОП8+ОП10+ОП11+ОП12+ОП13+ОП14=44 минута и 30 секунди, или 2670 секунди.

9.8 Производи који се добављају

Због обима производња и броја производа који се производе у занатској радњи, занатска радња је увидела своју прилику у повећању својих производа, директно од других добављача. Овај потез се показао као јако добар, јер се не губи време у производњи а остварује се додатна зарада. Производи који се добављају од других произвођача су прстенови за салвете (слика 8.8), и корпе за колач и жито (слика 8.9). Прстенови се уједно користе и за декорацију самих крпа за колач затвореног типа, као и модела за жито затвореног типа (слика 8.9).



Слика 8. 8 Прстенови за салвете



Слика 8. 9 Корпа за колач и жито

10. Планирање

Планирање је процес којим се одеђује стратегија и тактике којима ће се остварити пословни циљеви. Овај процес се одвија на сваком нивоу менаџмента. Циљеви се дефинишу на основу захтева корисника и расположивости капацитета предузећа.

Преспектујући захтеве купаца, расположивост капацитета менаџмент предузећа дефинише циљеве. Дефинисање циљева предузећа засновано је да моделу који су развили Каплан и Нортон. Дефинисаћемо прво термине визија и мисија. **Визаја** представља оно што менаџмент предузећа жели да постигне у будућности, односно како менаџмент предузећа види тржишну позицију предузећа за неки дужи временски период. **Мисија** представља начин на који се остварује визија. Сходно дефинисаној визији и мисији менаџмент предузећа дефинише **циљеве**. Када се дефинишу визија, мисија и циљеви предузећа, неопходно је да се дефинишу стратегија и тактике управљања. **Стратегија** се дефинише као план за постизање дефинисаних циљева. **Тактика** представља методе или приступе који се примењују у циљу реализације стратегије предузећа. [3]

У случају занатске радње визија представља организацију простора где ће се производња одвијати и где ће простор бити прилагођен раднику, као и планирање производње која ће имати континуални ток, и где ће сваки радник тачно знати који је његов део посла.

Мисија ће представљати корак где ће визионар уз помоћ свог знања и одлучности, као и уз подршку радника занатске радње производњу унапредити на доста виши ниво.

Циљ ће представљати како доследно додавање и побољшавање производа на тржишту пре конкурената, тако и раст годишњих прихода.

Стратегија у овом случају представља детаљан приказ најситнијих детаља који ће представити план и кораке који ће се обављати да би се дошло до циља.

На крају следи Тактика уз коју ће занатска радња доживети трансформацију у праву кућну производњу са амбицијама да прерасте и у нешто веће.

10.1 Тренутна производња

Да би се извршило планирање производње прво је потребно приказати тренутну производњу, па потом извршити анализу која ће нам показати дали је потребно да се производња одржи на истом нивоу, повећа или смањи. Производња ће се израчунати на основу промета, где ће се приближно израчунати колико је којих производа продато.

Година	2017	2018	2019
Годишњи промет у динарима	2 270 000	2 625 000	2 660 000

Месечни промет у динарима	2017	2018	2019
јануар	82 500	139 000	82 000
фебруар	84 000	60 000	157 000
март	35 500	13 000	13 000
април	111 000	108 000	75 000
мај	157 000	130 000	222 000
јун	33 000	73 000	115 000
јул	419 000	424 000	274 000
август	568 000	584 000	532 000
септембар	367 000	527 000	440 000
октобар	224 000	222 000	330 000
новембар	138 000	269 000	290 000
децембар	51 000	76 000	130 000

Табела 9.1 Годишњи и месечни промети

Из табеле 9.1 се може закључити да су три месеца (јул, август и септембар), месеци у којима занатска радња бележи приближно половину својих промета. То значи да су у ова три месеца радници најоптерећенији, јер доста путују по манифестацијама и вашарима који у просеку трају 2 дана. У та три месеца, због повећане потражње производа, производња врло често траје и по 16 сати дневно.

Производни програм за 2019 годину:

Ред. бр	Производ	Количина	Јединица мере	Цена динара/јед. мере	Укупан промет у динарима
1	Модел за колач затвореног типа	2500	комада	300,00	750 000
2	Модел за колач отвореног типа	2500	комада	300,00	750 000
3	Модел за жито затвореног типа	600	комада	150,00	90 000
4	Модел за жито отвореног типа	600	комада	150,00	90 000
5	Модел за флашу	800	комада	150,00	120 000
6	Надстолњак	400	комада	400,00	160 000
7	Памучно платно за крштење	300	комада	500,00	150 000
8	Памучно платно за венчање	300	комада	500,00	150 000
9	Српско платно за крштење	300	комада	500,00	150 000
10	Српско платно за венчање	300	комада	500,00	150 000
11	Прстенови за салвете	800	комада	50,00	40 000
12	Корпа за колач и жито	40	комада	1500,00	60 000
УКУПНО					2 660 000

Табела 9.2 Производни програм за 2019 годину

Првих 6 производа се производе у црвеној, сребрној и златној боји. Искуство је показало да се годишње највише прода производа у црвеној боји (50 процената), у златној боји се прода (30 процената) производа, док се у сребрној боји прода 20 (процената производа). Платно за крштење се поред ових боја производи и у розе боји (за крштење девојчица), и плавој боји (за крштење дечака). Највећи проценат се произведе у розе и плавој боји (60 процената), док се осталих (40 процената) произведе у осталим бојама. Платна за венчање се највише производе у златној боји (50 процената), док се друга половина произведе у црвеној и златној боји. Те информације нам користе у организацији и планирању производње.

10.2 Рачунање тренутне и планирање будуће производње

Тренутна производња производа је неуравнотежена. Често се дешава да се производња одвија 10 сати, па се наредног дана одвија 4 сата. Зато је у занатској радњи преоптерећење радника врло чест случај. У циљу олкшања производње радницима, као и боље организације, биће понуђена два плана производње.

На основу садашње производње, пре свега се треба израчунати takt time за сваки производ посебно.

10.2.1 Рачунање дневне производње и Takt time-a

Узима се у обзир да се производња обавља у једној смени, по 8 сати, уз паузу за топли оброк од 30 минута. Ради се 20 дана у месецу.

Годишња производња модела за колач затвореног типа: 2500 производа, месечна производња $2500/12=209$, дневна производња $209/20=10.45$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{10.45} = 43 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња модела за колач отвореног типа: 2500 производа, месечна производња $2500/12=209$, дневна производња $209/20=10.45$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{10.45} = 43 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња модела за жито затвореног типа: 600 производа, месечна производња $600/12=50$, дневна производња $50/20=2.5$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{2.5} = 180 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња модела за жито отвореног типа: 600 производа, месечна производња $600/12=50$, дневна производња $50/20=2.5$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{2.5} = 180 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња модела за флашу: 800 производа, месечна производња $800/12=67$, дневна производња $67/20=3.4$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{3.4} = 132 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња надстолњака: 400 производа, месечна производња $400/12=33.3$, дневна производња $33.3/20=1.7$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{1.7} = 265 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња памучног платна за крштење: 300 производа, месечна производња $300/12=25$, дневна производња $25/20=1.25$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{1.25} = 360 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња памучног платна за венчање: 300 производа, месечна производња $300/12=25$, дневна производња $25/20=1.25$

$$\bullet \text{ takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{1.25} = 360 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња Српског платна за венчање: 300 производа, месечна производња $300/12=25$, дневна производња $25/20=1.25$

- $$\text{takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{1.25} = 360 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

Годишња производња Српског платна за крштење: 300 производа, месечна производња $300/12=25$, дневна производња $25/20=1.25$

- $$\text{takt time} = \frac{\text{Расположиво време по дану}}{\text{Захтеви купаца по дану}} = \frac{450}{1.25} = 360 \frac{\text{минут}}{\text{комад}}$$

10.2.2 План производње на недељном нивоу

На основу добијених времена takt time-а и производње на дневном нивоу, могуће је направити план производње. План производње ће се у нашем случају направити на недељном нивоу, где ће се најпре помоћу рачунања дневне производње за сваки производ, израчунати колико и којих производа треба произвести на недељном нивоу. Након тога ће уследити детаљан план на који ће се начин производња одвијати.

Недељна производња за сваки производ:

1. Недељна производња модела за колач затвореног типа- $10.45*5=52.25$ производа,
2. Недељна производња модела за колач отвореног типа- $10.45*5=52.25$ производа,
3. Недељна производња модела за жито затвореног типа- $2.5*5= 12.5$ производа,
4. Недељна производња модела за жито отвореног типа- $2.5*5= 12.5$ производа,
5. Недељна производња модела за флашу- $3.4*5= 17$ производа,
6. Недељна производња надстолњака- $1.7*5= 8.5$ производа,
7. Недељна производња памучно платна за крштење- $1.25*5= 6,25$ производа,
8. Недељна производња памучног платна за венчање- $1.25*5= 6,25$ производа,
9. Недељна производња Српског платна за крштење- $1.25*5= 6,25$ производа,
10. Недељна производња Српског платна за венчање- $1.25*5= 6,25$ производа.

Због броја производње производа на недељном нивоу који нису цели бројеви, битно је дефинисати цео број производа који ће се производити у одређеној недељи. Да би се план годишње производње у потпуности уклопио у планирани број производа дефинисано је следеће:

Рачунајући да месец има 20 радних дана и 4 недеље, прве недеље би се производио број од 53 производа модела за колач затвореног, и 53 модела за колач отвореног типа, док се у наредне три недеље производи по 52 производа. Код производње модела за жито отвореног и затвореног типа, прве и треће недеље се производи по 12 производа, док се друге и четврте недеље производи по 13 производа. Модел за флашу се прве три недеље производи по 17 производа, док се четврте производи 16. Број производа надстолњака прве и треће недеље износи број од 8 производа, док се друге и четврте производи по 9 производа. Производња пешкира од памучног платна за крштење се изводи се тако што се прве недеље производи 7 производа док се наредне 3 недеље производи по 6, док се платна за венчање друге недеље производи број од 7 производа, док се осталим недељама производи по 6 производа. Што се тиче пешкира од Српског платна за крштење треће недеље у месецу се производи 7 платна, док се у осталим недељама производи по 6, док се Српска платна за венчање производе по 6 производа прве 3

недеље, док се четврте производи по 7 производа. Када знамо коју количину производа производити, битно је израчунати у којој ће се боји производити који производи. Првих 6 производа се производе у црвеној, златној и сребрној боји, док се последња 4 производе и у плавој и розе боји. Из искуства из претходних година, захтеви купаца су показали да се првих шест производа највише потражују у црвеној боји (50%), у златној (30%) и у сребрној (20%). Пешкири за крштење се највише потражују у плавој и розе боји (70%, или по 35%), у црвеној златној и сребрној по 10%. Пешкири за венчање се највише потражују у златној боји (40%), у црвеној и сребрној по 30%

Рачунање процента производње у бојама:

1. Модел за колач затвореног типа:

Црвена боја- $209/100 \cdot 50 = 104$,

Златна боја- $209/100 \cdot 30 = 63$,

Сребрна боја- $209/100 \cdot 20 = 42$.

2. Модел за колач отвореног типа= црвена боја 104, златна 63, сребрна 42.
3. Модел за жито затвореног типа= црвена боја 25, златна 15, сребрна 10.
4. Модел за жито отвореног типа= црвена боја 25, златна 15, сребрна 10.
5. Модел за флашу= црвена боја 34, златна 20, сребрна 13.
6. Надсталњак= црвена боја 16, златна 10, сребрна 7.
7. Памучно платно за крштење= плава боја 9, розе 9, црвена 3, златна 2, сребрна 2.
8. Памучно платно за венчање= црвена боја 8, златна 10, сребрна 7.
9. Српско платно за крштење= плава боја 9, розе 9, црвена 3, златна 2, сребрна 2.
10. Српско платно за венчање= црвена боја 8, златна 10, сребрна 7.

У циљу што прегледнијег плана производње на недељном нивоу, потребно је формирати табелу у којој ће се сјединити добијени резултати (табела 9.3).

ПЛАН ПРОИЗВОДЊЕ ЗА ПРВУ НЕДЕЉУ						
Ред. Бр	Производ	црвена	златна	сребрна	плава	розе
1	Колач зат тип	26	16	11	/	/
2	Колач отв тип	26	16	11	/	/
3	Жито затв тип	6	4	2	/	/
4	Жито отв тип	6	4	2	/	/
5	Модел за флашу	9	5	3	/	/
6	Надсталњак	4	3	1	/	/
7	Памучно платно за крштење	1	1	1	2	2
8	Памучно платно за венчање	2	3	1	/	/
9	Српско платно за крштење	1	1	1	1	2
10	Српско платно за венчање	2	3	1	/	/
Укупно	$\Sigma 179$	83	55	34	3	4

Табела 9.3 План производње за прву недељу

На исти начин се формирају и табеле плана производње за другу, трећу и четврту недељу, где ће се праћењем табела уклопити тачан број производа у одређеној боји на месечном, односно годишњем плану производње.

11. Недељна производња описана по данима, сатима и минутима

Производња у занатској радњи се изводи у једној смени која траје 8 сати, са паузом за топли оброк од 30 минута. У занатској радњи раде 2 радника и за та два радника треба организовати производњу. Битно је напоменути да радник је радник 1 обучен за рад на машинама за вез, и није обучен за рад на машинама за ендлање, нашивање траке и за операцију кројења. Док је радник 2 обучен и има вишегодишње искустви у раду на машинама за ендлање и нашивање трака, као и за операцију кројења.

Радно време почиње у 7h и траје до 3h, док је пауза предвиђена од 10 до 10:30h. Ако радно време почиње у 7h, то значи да радници треба да буду 10 минута раније на послу, да би производња почела тачно у 7х. Укупан рад по смени је $8 \cdot 60 = 480$ минута, када се од тог времена одузме време за паузу добија се: $480 - 30 = 450$ минута. Из табеле недељног плана производње (табела 9.3) може се видети да је највише потребно произвести модела за колач отвореног и затвореног типа. Посебно је потребно обратити пажњу за модел затвореног типа, јер је takt time за овај модел 33 минута и 50 секунди, док је takt time за модел отвореног типа 14 минута и 57 секунди што је доста краће време у односу на затворени.

Понедељак- У 7 сати радници се налазе у производњи и спремни су за обављање радних активности.

- **(од 7 до 7:10h)** Радник 1 одлази на место где се налазе машине за вез и припрема их за рад. Припреме за рад три машине за вез трају 10 минута (покретање машина, припрема горњег и доњег конца, припрема мотива који се везе). Машине се припреме тако да се на машинама изводи мањи вез, вез који траје 6 минута (мотив који се везе на три места модела за колач затвореног типа), и да се вез на свакој машини изводи у црвеној боји конца.
- **(од 7 до 7:10h)** Радник 2 одлази до стола на коме се кроји, и одмотава ролну репроматеријала памучног платна и врши операцију мерења и обележавања. За одмотавање репроматеријала потребна су 2 минута. Након ове операције радник обавља операције мерења, сечења и кројења за модел за колач затвореног типа (ОП1, ОП2, ОП3). За ове операције за 9 модела, потребно је време од: $(9 \cdot 6) + (9 \cdot 26) + (9 \cdot 20) = 54 + 234 + 180 = 468$ секунди, или 7 минута и 46 секунди. Искројене моделе односи раднику 1.
- **(од 7:10 до 8:11h)** Радник 1 добија репроматеријал, и креће са извршавањем радних операција. Репроматеријал се поставља на рам машине за вез, и машина се притиском на дугме покреће у рад (ОП4). Када постави рам на једној машини, радник узима друго искројено парче репроматеријала и поставља га на други рам који се поставља на машину за вез број 2. Иста операција се изводи и за треће искројено парче које се поставља на машину 3. Једна машина може да извршава

посао веза за 1 модел затвореног типа, а вез се изводи на укупно 9 модела, што значи да ће 3 машине извршавати вез за по 3 модела. Операција веза ће бити завршена када последња машина заврши свој вез. Када се постави рам на машину 1 прошло је 20 секунди. Тада се узима други рам, и врши се постављање репроматеријала и на њега. Тада је прошло 40 секунди али радник не пушта машину два у рад. Радник треба да сачека да машина један одради вез у трајању од 2 минута (време рада машине пише на њој), и тек тада машину два пушта у рад. Исто се понавља и са машином 3, која се у рад пушта када машина 1 одради 4 минута веза, односно машина 2 одради 2 минута веза. Постављањем машина у рад на овакав начин постиже се да радник има довољно времена да се скоцентрише на прецизно и исправно постављање рамова. Када радник обавља ову активност није препоручљиво да у времену у коме чека да машине заврше свој рад обавља друге активности, у циљу елиминисања могућности појаве било какве од наведених грешки. Мали вез за модел затвореног типа изводи се на три места на једном моделу (ОП4). То значи да ће једна машина извршити вез 9 пута. Укупно време за операцију веза: $(9 \cdot 360) + (9 \cdot 20) = 3240 + 180 = 57$ минута. На ово време треба додати 4 минута (јер машина 3 креће у рад тек када машина 1 заврши 4 минута веза), па је тако укупно време операције веза $57 + 4 = 61$ минут.

- **(од 7:10 до 8:11h)** За то време радник 2 наставља са операцијама мерења, сечења и кројења (ОП1, ОП2, ОП3). За преосталих 17 модела за колач затвореног типа потребно је: $(17 \cdot 6) + (17 \cdot 26) + (17 \cdot 20) = 102 + 442 + 340 = 884$ секунди или 14 минута и 44 секунди. Када заврши са кројењем затвореног модела, радник припрема радни простор за мерење, сечење и кројење отвореног модела за колач, и отвореног модела за жито. Припрема простора за нове модела траје 5 минута. Након тога радник креће у израду отворених модела. За мерење, обележавање и кројење отворених модела за колач (ОП1, ОП2, ОП3) потребна су већ дефинисана времена у наведеним операцијама. Кроји се 26 модела за колач отвореног типа. За мерење, обележавање и кројење отвореног модела за жито (ОП1, ОП2, ОП3) потребна су већ дефинисана времена у операцијама. Кроји се 6 отворених модела за жито, па је тако укупно време рада за кројење отворених модела за колач и жито: $(26 \cdot 6) + (26 \cdot 22) + (26 \cdot 8) + (6 \cdot 6) + (6 \cdot 22) + (6 \cdot 7) = 132 + 572 + 178 + 36 + 132 + 42 = 1092$ секунде, или 18 минута и 12 секунди. Укупно време које је радник прове је 37 минута и 56 секунди = 38 минута. Преостало време од 23 минута радник користи за покретање рачунара и провере интернет поруџбина од претходних дана. Одговара на поруке купаца и договара дан испоруке. Након тога се враћа на место производње.
- **(од 8:11 до 9:14h)** Радник 1 врши припрему на машинама за вез, за вез мотива који се изводи на моделима отвореног типа за колач. Припрема машина траје 6 минута. Након припрема на искројени репроматеријал за модел за колач отвореног типа радник поставља рам и активара машину за вез (ОП4). Разлика између постављања рамова је 2 минута као и у претходном случају. За вез 26 модела потребно је да се навезе 26 мотива. Пошто се вез изводи на три машине, две машине ће израдити по 9 мотива, док ће једна израдити 8 мотива. Свих 26 мотива ће бити завршени када се заврши рад на машинама које везу по 9 мотива. Према томе, потребно време за вез је: $(9 \cdot 360) + (9 \cdot 20) = 3420$ секунди, или 57 минута. Укупно време операције: $6 + 57 = 63$ минута.

- **(од 8:11 до 9:14h)** Радник 2 врши припрему машине за ендлање. За припрему машине потребно је 5 минута. Након тога изводи се операција ендања. Ендлање се изводи за скројених 26 модела за колач затвореног типа, и за 6 модела за жито отвореног типа (ОП5, ОП5). Укупно време за операцију ендања је: $(26*65)+(6*19)=1690+114=1804$ секунди, или 30 минута и 4 секунде. Када се заврши операција обендлавања, врши се припрема простора за нашивање чипке на модел за жито отвореног типа. Пре свега потребно је извршити операцију цртања мањег круга по коме ће се нашивати чипка (ОП6). За ову операцију је потребно 10 секунди, што значи да је за 6 модела за жито отвореног типа потребан 1 минут. За припрему машине за нашивање чипке потребно је 5 минута. За нашивање чипке (ОП7) за један модел потребно је 1 минут и 18 секунди, што значи да је за 6 модела потребно време од: $6*78=468$ секунди, или 7 минута и 48 секунди. Након ове операције следи сецкање кончића за 6 модела отвореног типа (ОП8). За вршење ове операције радник припрема маказе, и одлази на тросед на коме се секу кончићи. За припрему и одлазак потребна су му 2 минута. За један модел потребно је 12 секунди, што значи да је за 6 модела потребан 1 минут и 12 секунди. Након ових операција раднику је остало време од 11 минута које користи да почисти радни простор од прашине и вишка материјала који се ствара приликом производње. Вишак материјала од кројења модела за колач затвореног типа одваја у посебну кесу јер се касније од њега израђује модел за флашу.
- **(од 9:14 до 10:00h)** Радник 1 узима обендлане моделе затвореног типа (на 9 модела је завршен вез малих мотива) и врши припрему машина за вез, за вез малих мотива (вез од 6 минута). За припрему је потребно 6 минута. Пуштање машина у рад се одвија по већ описаном редоследу. Преостало је да се навезе још $26-9=17$ модела. Једна машина може да извршава посао веза за 1 модел затвореног типа, а вез се изводи на укупно 17 модела, 2 машине ће извршавати вез на 6 модела, док ће једна извршити вез на 5 модела. Машине које извршавају вез на 6 модела, операцију веза треба да изврше на 18 места. Операција веза ће бити завршена када последња машина заврши свој вез. У 9:21h се креће са везом, и операција се изводи до почетка паузе. За 39 минута вез ће се извршити за 6 модела, што значи да ће се после паузе вез извршити за преосталих 11 модела.
- **(од 9:14 до 10:00h)** Радник 2 узима 26 модела за колач отвореног типа, на којима је извршен вез и извршава операцију обендлавања (ОП5). Пошто је машина већ спремна за ендлање у црвеној боји није је потребно додатно припремати. За обендлавање једаног отвореног модела потребно је 29 секунди. Укупно време за обендлавање 26 модела је $26*29=754$ секунде, или 12 минута и 34 секунде. Након ове операције спроводи се операција узимање мере уз помоћ помоћ шерпе пречника 42 cm која се користи као шаблон (ОП6 за модел отвореног типа). Припрема за ову операцију је 2 минута. ОП6 траје 10 секунди за један круг. Укупно време $10*26=260$ секунди, или 4 минута и 20 секунди. Следи ОП7 која описује нашивање чипке на кругове. Ова операција траје 1 минут и 39 секунди за један круг. Укупно време за 26 модела је $26*99=2574$ секунди, или 42 минута и 54 секунде. Преостало време до паузе је 27 минута. За 27 минута могуће је нашити: $27 \text{ минута} / 1 \text{ минут и } 39 \text{ секунди} = 1620/99=16.36=16$ кругова, доке ће се осталих 10 кругова нашити после паузе.
- **(од 10:00-10:30h)** Пауза за топли оброк

- **(од 10:30-11:48h)** После повратка са паузе, радник се врћа пословима веза и замени рамова. Пошто је остало 11 модела за вез малих мотива, две машине ће извести вез на 4 модела, док ће трећа машина вез извести на 3 модела. За 4 модела вез се изводи на 12 места. Операција веза траје: $(12 \cdot 360) + (12 \cdot 20) = 4320 + 240 = 4560$ секунди, или 76 минута. На ово време треба додати 2 минута који представљају разлику времена између постављања рамова, па је тако укупно време за вез малих мотива 78 минута.
- **(од 10:30-11:48h)** Радник два наставља операцију нашивања чипке на кругове. Преостало је нашивање чипке на 10 кругова, за које је потребно време од: $10 \cdot 99 = 990$ секунди, или 16 минута и 30 секунди. Након ове операције следи сецкање кончића 26 модела отвореног типа ОП8 (18 секунди за један модел). За преношење 26 модела и припрему за сецкање потребна су 3 минута. За 26 модела потребно је: $26 \cdot 18 = 468$ секунди, или 7 минута и 48 секунди. Након сецкања кончића следи фајтање ОП9, где се фајтање крпа изводи уз помоћ фајтанице где се са раствором воде и штирка врши фајтање. За припрему раствора и простора где се изводи фајтање, потребно је 5 минута. Фајтају се 26 модела за колач отвореног типа, и 6 отворених модела за жито отвореног типа. Ова операција траје: $26 \cdot 12 + 6 \cdot 12 = 384$ секунди, или 6 минута и 24 секунди. Исфајтани крпе се покривају и треба да одстоје од 30 минута до 2 сата. У тренутку завршетка фајтања време је **11h и 6 минута**. Након фајтања радник се враћа до стола за кројење и припрема простор за мерење, сечење и кројење. Припрема траје 2 минута. Након тога припрема се, мери и кроји 6 модела за жито затвореног типа, 4 надстолњака, и три парчета материјала од памучног платна димензија $150 \cdot 40$ (1 за крштење и 2 за венчање), и три парчета српског платна истих димензија (1 за крштење и 2 за венчање). Потребна времена за мерење, обележавање и кројење ових модела су: $(6 \cdot 6) + (24 \cdot 6) + (14 \cdot 6) + (10 \cdot 4) + (14 \cdot 4) + (10 \cdot 6) + (30 \cdot 6) = 600$ секунди, или 10 минута. Након ове операције сви искројени примери репроматеријала се обендлавају, односно порубљују. За обендлавање једног модела за жито затвореног типа потребно је 33 секунде, што доводи до времена од $6 \cdot 33 = 198$ секунди, или 3 минута и 18 секунди. За обендлавање једног надстолњака потребно је време од 54 секунде, што значи да је за обендлавање 4 модела потребно 216 секунди, или 3 минута и 36 секунди. За порубљивање једног модела за венчање и крштење потребно је 3 минута, што значи да је за порубљивање 6 модела потребно 18 минута. Укупно време за ендлање и порубљивање: 3 минута и 18 секунди + 3 минута и 36 секунди + 18 минута + 2 минута замена машине за ендлање са машином за порубљивање = 26 минута и 54 секунде = 27 минута.
- **(од 11:48 до 13:42h)** Радник 1 одлази до радника два и узима препроматеријал који чека даљу обраду веза. Маchine за вез су и даље подешене за вез малих мотива, који се везу на надстолњаке (на надстолњацима се везе 1 мали мотив од 6 минута, који је исти као и мали мотив који се везе на моделима затвореног типа за колач). Укупно има 4 надстолњака на којима треба да се навезе мали мотив. Пошто има 4 мотива, једна машина ће извести вез за два надстолњака, док ће остале две извести вез на једном надстолњаку. Рамови се постављају на одговарајућа места надстолњака и врши се операција веза. На машини један, која прва креће са радом ће се извести операција веза за два модела надстолњака. То време док машина један заврши свој други вез, користи се за подешавање друге

две машине за вез великих мотива на моделима за славски колач затвореног типа. Машина 1 у 11:58 завршава вез на другом надстолњаку, и тада се и на њој врши подешавање великог веза за модел за колач затвореног типа. У 12:00h се креће са извођењем ове операције. Радник рамове поставља на модел, и притиском стартује машину за вез. Ова операција се изводи за 26 модела на три машине, што значи да ће се вез на две машине извести 9 пута, док ће се на трећој машини извести 8 пута. Вез ће бити завршен када машине које везу по 9 пута заврше предвиђени посао. Вез таје 11 минута, и овога пута рамови између машина се постављају тако да разлика између постављања прве и друге, односно друге и треће буде 1 минут. После 3 минута радник неће да чека преосталих 8 минута да машине заврше свој посао, већ ће имати разлику од 7 минута да обавља друге радне задатке. Задњи минут користи да се врати на радно место где машине обављају поступак веза, и да се припреми за следећу замену рамова. Вез великих мотива траје: $(9*11)+(9*20)=102$ минута. Од тих 102 минута, раднику остаје 8 пута по 7 минута, укупно 56 минута да обавља друге радне задатке који ће му бити додељени.

- **(од 11:48 до 13:42h)** Радник 2 одлази до места на коме се врши поступак пеглања, и припрема простор за пеглање. Припрема траје 5 минута и подразумева (укључивање пегле у струју и њено загревање, доношење модела који треба да се пеглају на предвиђено место). Поступак пеглања почиње у 11 сати и 50 минута (прошло је 44 минута од фајтања што је довољно). Пегла се 26 модела за колач отвореног типа, и 6 модела за жито отвореног типа (ОП10). За пеглање једног модела за колач потребно је 12 секунди, док је за један модел за жито потребно 11 секунди. Укупно време: $(26*12)+(6*11)=378$ секунди, или 6 минута и 18 секунди. По завршетку пеглања, пегла се искључује из струје, а испеглани модели се односе на место предвиђено за увлачење трака. За увлачење трака, најпре је потребно измерити траке одређене дужине (1,5м за модел за колач, 1,1м за модел за жито). Потребно је исећи 26 трака дужине 1,5м, и 6 трака дужине 1,1м. Ова операција траје: $(6*26)+(6*6)=192$ секунди, или 3 минута и 12 секунди. По завршетку сечења траке, радни простор се припрема за увлачење трака (припремају се зихенадле са којима се увлачи, маказе за сечење крајева траке, разврставају се модели и траке) и за припрему су потребна 3 минута (радник 2 припрема маказе, траке и зихенадле и за радника 1). Почетак провлачења трака кроз кругове почиње у **12:03h**, у време када је радник 1 завршио постављање рама на машини 3, и када почиње његово време од 7 минута за обављање других радних активности. Радна активност биће му провлачење траке кроз модел за колач орвореног типа, и ова активност траје 4 минута и 48 секунди (ОП12). Од радника се очекује да у једној паузи од 7 минута увуче један круг, а остатак слободног времена искористи за враћање код машина које врше послове веза, и припрему за мењање рамова. Радник 1 до 13:42h има 8 пауза од 7 минута, што значи да ће увући 8 великих кругова. Преосталих 18 кругова увлачи радник 2, и потребно му је време од: $18*288=4104$ секунди, или 68 минута и 24 секунди. Следи увлачење трака у 6 мањих кругова (ОП11), и ова операција траје 3 минута и 6 секунди што доводи до времена од: $186*6=1116$ секунди, или 18 минута и 36 секунди. Укупно време за увлачење кругова је 86 минута за радника два. Преостало време до завршетка предвиђеног времена износи 10 минута које

радник 2 користи за одмор и истезање, јер се сматра да је изложен лошијим ергономским условима приликом рада од радника број 1.

- **(од 13:42 до 15:00h)** Завршен је вез за све црвене моделе затвореног типа, и радник 1 поставља машине за вез мотива за жито затвореног типа (ОП4). Припрема машина за овај вез износи 3 минута. Вез се одвија на 3 машине, и потребно је да се изврши вез на 6 места, што значи да ће свака машина извршити вез по 2 пута. Вез траје 3 минута, са заменом рамова које траје 20 секунди, па је укупно време: $(2*180)+(2*20)=400$ секунди, или 6 минута и 40 секунди. Након ове операције, радник припрема машину за вез мотива који се налази на моделу за флашу. Припрема за 3 машине траје 3 минута. Када припреми машине, радник одваја 9 парчића отпада од модела затвореног типа и врши постављање на рам. За одвајање парчића потребна су два минута. Вез на моделу за флашу и постављање рама траје 10 минута, а изводи се на 3 машине. Вез је потребно извести на 9 модела, што значи да ће свака машина извести по 3 операције веза мотива. Време трајања ове операције је: $10*3=30$ минута. Радник има 3 пута по 6 минута разлику времена између постављања рамова, које ће искористити за сецање кончића затвореног модела за колач, и затвореног модела за жито. Потребно време за сецање кончића за модел за колач (ОП6), је 36 секунди за један модел, док је за модел за жито потребно 12 секунди. Укупно време: $(26*36)+(6*12)=1008$ секунди, или 16 минута и 48 секунди. Остало је још 32 минута до краја радног времена. Радник 1 подешава машине за вез великих мотива на надстолњацима. За подешавање 3 машине потребна су 3 минута. Велики вез се изводи на једном месту на надстолњаку, а укупно имамо 4 надстолњака, и вез траје 14 минута. Стављањем рама на одговарајуће место машине се пуштају у рад. Прва машина која се пушта у рад извршиће вез на два надстолњака, док ће машине 2 и 3 извршити по један вез на надстолњацима. Укупно време веза: $(2*14)+(2*20)= 28$ минута и 40 секунди. Док машина 1 завршава вез на другом надстолњаку, машине 2 и 3 се површински чисте и гасе. Приликом завршетка рада прве машине, и она се површински чисти и гаси и радно време за раднике је завршено.
- **(од 13:42 до 15:00h)** Преостало време радник 2 поново проверава пошту интернет продаје, и одговара на захтеве купаца. Записује поруџбине купаца, и врши планирање израде производа за које је добио поруџбину. Остатак времена, у зависности од тога колико је остало раник сређује радно место од прашине, и враћа маказе и остале алате на своје место, да би га наредног дана чекао чист и организован радни простор. У 15:00h радник 2 завршава своје радне задатке, закључава и напушта радно место заједно са радником 1.

Уторак- У 7 сати радници се налазе у производњи и спремни су за обављање радних активности.

- **(од 7:00 до 9:10h)** Радник 1 одлази на место где се налазе машине за вез и припрема их за рад. Припреме за рад три машине за вез трају 10 минута (покретање машина, припрема горњег и доњег конца, припрема мотива који се везе). Машины се припремају тако да се на две машине изводи средњи вез од 10 минута (вез од 10 минута се изводи на 3 места на надстолњаку, (ОП3), и вез на обе машине изводи се у црвеној боји конца. Трећа машина се подешава за вез

мотива за крштење (које се изводи на 2 места на платну за крштење и траје по 14 минута, ОПЗ). Након подешавања машина радник поставља рамове и покреће машине у рад. Од првог дана производње преостала су 4 надстолњака, на које треба да се изврши рад по три мотива који су постављени на две машине: $((12*600)+(12*20))/2=3720$ секунде, или 62 минута. У време рада ове две машине, ради и трећа машина која врши послове веза мотива за крштење. Вез се изводи на два места, на оба краја платна и траје 14 минута. Вез се извршава на два платна, односно на 4 места. Укупно време трајања: $(4*14)+(4*20)=57$ минута и 20 секунди. Док машине врше посао веза, радник има по 6 минута између замене рамова које ће искористити за паковање испегланих крпа од претходног дана у самолепљиве кесе. Укупно има 5 пауза, што значи да има 30 минута да обавља друге активности. Радник треба да упакује 26 модела за колач отвореног типа (ОП10), и изврши посао лепљења бар кодова (ОП11). Модели за жито и флашу се не пакују у кесе, већ се само одлажу у картонску кутију. За припрему кеса и простора за увлачење производа у кесе радник ће искористити првих 6 минута, док ће увлачење почети након друге замене рамова. Потребно време за увлачење производа у кесе и лепљење бар кодова је: $(26*12)+(26*5)=442$ секунде, или 7 минута и 24 секунди. Остатак времена радник ће искористити за одлагање готових производа на предвиђено место. Након 62 минута све 3 машине су извршиле предвиђене задатке, и следи подешавање машина за вез мотива за венчање. Подешавање машина траје 6 минута. Потребно је извршити вез за 4 платана за венчање, односно вез на 8 места (ОПЗ). Вез се изводи на 3 машине. Свака машина ће извршити вез на по једном платну (вез на два места), док ће машина која прва заврши други вез на платну, извршити вез и за преостало четврто платно. Док машина завршава вез мотива на четвртом платну, вез који траје $(14*2)+(2*20)=28$ минута и 40 секунди, друге две машине су завршиле свој рад. Да не би губили време, како машине тако и радник, машине се подешавају за вез малог мотива на платну за венчање и крштење (мали крст који се налази на средини платна). Подешавање машина траје 4 минута. У том тренутку 5 платна је спремно за вез малог мотива, док се шесто платно налази на машини која врши вез великог мотива. Вез малог мотива траје 3 минута, и изводи се на једном месту, што значи да ће једна машина извршити вез мотива на 3 платна, док ће друга извршити вез на 2 платна. Укупно време за вез малог мотива је: $(3*180)+(3*20)=600$ секунди, или 10 минута. Из добијеног времена можемо закључити да радник има времена да одради задате активности. Тек након 28 минута и 40 секунди, односно 29 минута и шесто платно је спремно за мали вез. Мали вез ће траје 3 минута, са временом за замену рама од 20 секунди, што значи да ће рад на свих 6 платна за венчање и крштење да се заврши после 33 минута. Укупно време трајања ове операције: 28 минута и 40 секунди+33 минута= 61 минут и 40 секунди=62 минута.

- **(од 7:00 до 9:10h)** Радник 2 узима 9 модела репроматеријала модела за флашу на којима је извршен вез, и врши даљу обраду материјала. За припрему за рад на овом моделу (припрема шаблона, маказа, машине за ендлње) раднику је потребно 10 минута. Након припреме радник врши обележавање, кројење, ендлање (ОП2,ОП3,ОП4), након тога операције 5 и 6 се прескачу и врше се операције обележавања малог круга (отвора), обележавање и просецање отвора, и нашивање трака (ОП7, ОП8, ОП9, ОП10). Укупно време за извршавање ових

операција је: $(9*20)+(9*25)+(9*27)*(9*15)+(9*20)+(9*35)+(9*30)=1548$ секунди, или 25 минута и 48 секунди. Завршене моделе радник одлаже на одређено место, одакле ће касније извршити преостале две операције. Након ових операција радник сређује радни простор, и припрема га за кројење. Сређивање и припрема трају 10 минута (припрема шаблона, припрема материјала, маказа, стола за кројење). Након ове операције радник мери, сече и кроји следеће моделе (моделе који се израђују у златној боји веза): 16 модела за колач затвореног типа, 16 модела за колач отвореног типа, 4 модела за жито отвореног и затвореног типа, 3 надстолњака, 4 платна од памучног, и 4 платна од српског платна за венчање и крштење. Укупно време за мерење, обележавање и кројење ових модела је: $(16*6+16*26+16*20)+(16*6+16*22+16*8)+(4*6+4*24+4*14)+(4*6+4*22+4*7)+(3*10+3*14)+(8*10+8*30)=832+576+176+52+320=1956$ секунди, на ово време се додај и 5 минута које је раднику потребно приликом кретања, замене шаблона и слично. Укупно време за обављање овог посла је: 37 минута и 36 секунди=38 минута. Раднику је потребно 10 минута да почисти простор од вишка материјала од кројења, и разврста искројене моделе и тако их припрема за следеће операције. Након тога радник припрема машину за обндлавање која траје 10 минута. Припрема је тако да обендлавање изводи у златној боји, и обендлава следеће моделе: 16 модела за колач затвореног (ОП5), и отвореног типа (ОП), 4 модела затвореног и отвореног типа и 3 надстолњака. Потребно време за обендлавање је: $(16*65)+(16*29)+(4*33)+(4*19)+(3*54)=1040+464+132+76+162=1874$ секунди, или 31 минута и 14 секунди= 32 минута. Преосталих 10 минута радник сређује простор од вишка материјала који су настали приликом ендлања.

- **(од 9:10 до 10:00h)** Радник 1 подешава машине за вез, за израду мотива који се изводи на моделима за колач отвореног типа ОП4. Припрема траје 10 минута (постављање конца у златној боји, припрема мотива на машини). Након пипреме репроматеријал отвореног типа поставља на рам, и активира машину за вез. Вез се изводи на 16 модела (на по једном месту), и изводе га три машине. Две машине извршавају операцију веза на 5 модела, док ће трећа машина извести вез на 6 модела. Операција веза на отвореним моделима се завршава када машина која извршава вез на 6 места заврши свој рад. $(6*360)+(6*20)=2160+120=2280$ секунди, или 38 минута. Остало је још два минута до паузе које радник користи да поспреми радни простор.
- **(од 9:10 до 10:00h)** Радник 2 припрема машину за нашивање чипке за платна за венчање и крштење. Припрема машине траје 5 минута. За нашивање чипке на једном платну потребан је 1 минут (ОП5). Укупно време операције 6 минута. Након тога радник припрема простор за сецкање вишка кончића за 4 надстолњака и 6 платна за венчање и крштење (ОП5) и (ОП6). За припрему простора раднику су потребна 3 минута, док је укупно време потрбно за сецкање: $(4*36)+(6*50)=144+300=444$ секунде, или 7 минута и 24 секунде. До времена за паузу је остало 27 минута, које радник користи за проверу наруџбина преко интернета. Након тога одлази на паузу.
- **(од 10:00-10:30h)** Пауза за топли оброк

- **(од 10:30-11:19h)** Након повратка са паузе радник 1 подешава машине за израду малих мотива који се изводи на моделима за колач затвореног типа (ОП4). Вез на све три машине се изводи у златној боји и припрема траје 6 минута. Након тога радник креће да обавља послове замене рамова и веза. Једна машина може да извршава посао веза за 1 модел затвореног типа, а вез се изводи на укупно 16 модела, што значи да ће две машине вез извршити за 5 модела, док ће 1 машина вез извршити за 6 модела. Операција веза малих мотива се завршава када машина која изводи вез за 6 модела заврши свој рад. Када се постави рам на машину 1 прошло је 20 секунди. Тада се узима други рам, и врши се постављање репроматеријала и на њега. Тада је прошло 40 секунди али радник не пушта машину два у рад. Радник треба да сачека да машина један одради вез у трајању од 2 минута (време рада машине пише на њој), и тек тада машину два пушта у рад. Исто се понавља и са машином 3, која се у рад пушта када машина 1 одради 4 минута веза, односно машина 2 одради 2 минута веза. Укупно време за израду веза: $(6*360)+(18*20)=2160+320=2520$ секунди, или 42 минута. Док извршава вез малих мотива радник не обавља друге послове. Након израде малих мотива радник врши вез малих мотива на надстолњацима. Вез се извршава на једном месту и потребно га је извршити док су машине већ постављене за израду овог мотива (мали мотив је исти за модел затвореног типа и надстолњак). Вез се изводи за 3 модела надстолњака на по једном месту, што значи да ће свака машина извршити по један вез. Укупно време: $(1*360)+(3*20)=420$ секунди, или 7 минута.
- **(од 10:30-11:19h)** Радник 2 припрема простор за операције производње отворених модела за колач и жито које следе. За припрему је потребно 5 минута. Модели су већ обендлани, тако да се прелази на операцију узимања мере малог круга, уз помоћ помоћ шерпе пречника 42 cm која се користи као шаблон (ОП6 за модел отвореног типа). ОП6 траје 10 секунди за један круг. Укупно време $10*16=160$ секунди, или 2 минута и 40 секунди. Сада је потребно извршити операцију цртања мањег круга на отвореном моделу за жито, по коме ће се нашивати чипка (ОП6). За ову операцију је потребно 10 секунди, што значи да је за 4 модела за жито отвореног типа потребно 40 секунди. За припрему машине за нашивање чипке потребно је 5 минута. Следи ОП7 која описује нашивање чипке на кругове. Ова операција траје 1 минут и 39 секунди за један модел за колач, односно 1 минут и 18 секунди за један модел за жито (ОП7). Укупно време за 16 модела је $16*99=1584$ секунди, или 26 минута и 24 секунде за модел за колач, док је за модел за жито потребно: $78*4=312$ секунди, или 5 минута и 12 секунди. Након ове операције следи сецање кончића за 16 модела отвореног типа ОП8 (18 секунди за један модел за колач), односно (12 секунди за модел за жито). За 16 модела потребно је: $16*18=288$ секунди, или 4 минута и 48 секунди, док је за моделе за жито потребно $4*12=48$ секунди. Преостала 2 минута радник користи за сређивање радног простора.
- **(од 11:19 до 12:33h)** Радник 1 врши припрему машина за вез великих мотива за модел за колач затвореног типа. Припрема траје 6 минута и након припреме машине су спремне за рад. Радник рамове поставља на модел, и притиском стартује машину за вез. Ова операција се изводи за 16 модела на три машине, што значи да ће се вез на две машине извести 5 пута, док ће се на трећој машини

известити 6 пута. Вез ће бити завршен када машина која везе 6 пута заврши предвиђени посао. Вез таје 11 минута, и овога пута рамови између машина се постављају тако да разлика између постављања прве и друге, односно друге и треће буде 1 минут. Укупно време за израду великог веза је: $(6*660)+(6*20)=3960+120=4080$ секунди, или 68 минута. Паузе између замене рамова, радник користи да среди радни простор а након тога и за одмор.

- **(од 11:19 до 12:33h)** Радник 2 припрема простор за операцију фајтања (ОП9), где се фајтање крпа изводи уз помоћ фајталице, где се раствором воде и штирка врши фајтање. За припрему раствора и простора где се изводи фајтање потребно је 5 минута. Фајтају се 16 модела за колач отвореног типа, и 4 модела за жито отвореног типа. Ова операција траје: $16*12+4*12=240$ секунди, или 4 минута. Исфајтане крпе се покривају и треба да одстоје од 30 минута до 2 сата. У тренутку завршетка фајтања време је **11h и 28 минута**. Након тога радник припрема машину за порубљивање пешкира за венчање и крштење. Припрема траје 5 минута. Након тога следи порубљивање 4 платна од српског, и 4 платна од памучног платна. Порубљивање једног платна траје 3 минута, што значи да је за порубљивање 8 платна потребно: $8*3=24$ минута. Након ове операције радник има 3 минута да поспреми радни простор. Следи поступак пеглања који почиње у 12:05h, потребно је 5 минута да се загреје пегла, и прошло је 37 минута од фајтања што је довољно. Пегла се 16 модела за колач отвореног типа, и 4 модела за жито отвореног типа (ОП10). За пеглање једног модела за колач потребно је 12 секунди, док је за један модел за жито потребно 11 секунди. Укупно време: $(16*12)+(4*11)=236$ секунди, или 3 минута и 56 секунди. По завршетку пеглања, пегла се искључује из струје, а испеглани модели се односе на место предвиђено за увлачење трака. За увлачење трака, најпре је потребно измерити траке одређене дужине (1.5м за модел за колач, 1,1м за модел за жито). Потребно је исећи 16 трака дужине 1,5м, и 4 траке дужине 1,1м. Ова операција траје: $(6*16)+(6*4)=120$ секунди, или 2 минута. По завршетку сечења трака, радни простор се припрема за увлачење трака (припремају се зихенадле са којима се увлачи, маказе за сечење крајева траке, разврставају се модели и траке) и за припрему су потребна 3 минута. Радник два започиње операцију увлачења трака у 4 мања круга (ОП11), и ова операција траје 3 минута и 6 секунди, што значи да је за увлачење 4 мала круга потребно: $4*186=744$ секунди, или 12 минута и 24 секунди.
- **(од 12:33 до 15:00h)** Радник 1 подешава три машине на следећи начин. Прва машина извршава вез мотива за жито затвореног типа (ОП4), машина 2 извршава вез мотива за флашу (ОП1), док трећа машина извршава вез великог мотива на надстолњаку. За подешавање машина потребно је 6 минута. Машина 1 ће вез извршити за 4 модела за жито затвореног типа на 4 места, машина 2 ће извршити вез за 5 модела за флашу на 5 места, док ће машина 3 извршити велики вез за 3 модела надстолњака на 3 места. Вез на све 3 машине се изводи у златној боји. Вез на машини 1 стартује 12:36h и траје: $(4*180)+(4*20)=720+80=800$ секунди, или 13 минута и 20 секунди. Вез на машини два старује у 12:37h и траје: $(5*600)+(5*20)=3000+100=3100$ секунди, или 51 минут и 40 секунди. Вез на машини 3 стартује у 12:38 h, и траје: $(3*840)+(3*20)=2520+60=2580$ секунди, или 43 минута. Машина 1 је у 12:50h спремна за следеће подешавање, и радник је

подешава за израду мотива за крштење. Припрема траје 2 минута, и машина креће са радом у 12:53h. Мотив за крштење се изводи на два места на пешкиру (ОПЗ), а укупно се израђују два модела за пешкир, што значи да се вез изводи на 4 места. Време трајања веза: $(4*840)+(4*20)=3360+80=3440$ секунди, или 57 минута и 20 секунди. Након овог веза на машини 1, време ће бити 13:51h. Вез на машини 2 се завршава у 13:29h, и машина 2 се подешава за вез мотива за венчање (ОПЗ). Подешавање траје 2 минута. На машини 2, вез за венчање ће се извести за три модела за венчање, односно на 6 места. Укупно време за вез мотива за венчање је: $(6*840)+(6*20)=5040+120=5160$ секунди, или 86 минута. Након веза на машини два време ће бити 14:57h, и тиме се завршава рад на машини 2. Машина 3 вез завршава у 13:21, и врши се подешавање веза средњих мотива за надстолњаке (ОПЗ). Средњи мотив се на надстолњацима изводи на два места, што значи да ће се ова операција поновити 6 пута, и траје 10 минута. Укупно време за израду средњих мотива је: $(6*600)+(6*20)=3720$ секунди, или 62 минута. Након ове операције време је 14:23h. Вез на машини 1 се завршио у 13:51h, и машина 1 се подешава за вез мотива за венчање (ОПЗ). Подешавање траје 2 минута. На машини 1, вез за венчање ће се извести за два модела за венчање, односно на 4 места: Укупно време за вез мотива за венчање је: $(4*840)+(4*20)=3360+80=3440$ секунди, или 57 минута и 20 секунди. Након ове операције време ће бити 14:48h, и тиме се завршава рад на машини 1. За преостало време на машини 3 ће се извршити за вез преосталог пешкира за венчање. Подешавање машине траје 2 минута, а вез се изводи на два места на пешкиру и ова операција траје: $(2*840)+(2*20)=1680+40=1720$ секунди, или 28 минута и 40 секунди. Након извршеног веза на машини 3, време ће бити 14:50 и то представља последњи вез за машину. И поред тога што ће радник имати слободног времена између замене рамова, приликом чекања док машина заврши свој рад, препоручује се да радник не обавља друге активности. Разлог је тај што се на три машине често врше подешавања, и врши се различит вез на машинама, па из тих радник треба да остане фокусиран и скоцентрисан док чека да машине заврше свој посао. Након завршетка рада, машине се гасе и радник је завршио радни задатак.

- **(од 12:33 до 15:00h)** Радник 2 наставља са операцијом увлачења трака у моделе за колач отвореног типа. За увлачење 16 трака (ОП12), раднику је потребно: $16*288=4608$ секунди, или 76 минута и 48 секунди. Након тога узима моделе од претходног дана на којима није извршено уклањање кончића (моделе за колач затвореног типа, моделе за жито затвореног типа, надстолњаке и платна за венчање и крштење), и врши операцију уклањања кончића. Уклањање се врши и за 16 модела за колач затвореног типа који су се произвели другог дана. Припрема простора за уклањање кончића траје 2 минута. Потребно време за уклањање кончића је: $(42*36)+(6*12)+(4*36)+(6*60)=1512+72+144+360=2088$ секунди, или 34 минута и 48 секунди. До краја радног времена раднику је преостало 33 минута које користи за поспремање радног места и проверу наруџбина које се наручују преко интернета. У 15:00h радник 2 завршава своје радне задатке, закључава и напушта радно место заједно са радником 1.

Среда- У 7 сати радници се налазе у производњи и спремни су за обављање радних активности.

- **(од 7:00 до 7:36h)** Радник 1 пали и припрема 3 машине за рад малих мотива који се изводе на платнима за венчање и крштење (ОП3). Вез се изводи на по једном месту на пешкирима, и траје 3 минута. Припрема за рад машина траје 10 минута. Две машине ће извршити операцију веза на по 3 пешкира, док ће трећа извршити операцију на 2 пешкира. Операција веза биће завршена када машине које изводе вез на 3 места заврше свој рад. Укупно време операције: $(3*180)+(3*20)=540+60=600$ секунди, или 10 минута. Након операције веза, радник узима моделе од претходног дана на којима није извршено уклањање кончића (4 модела за жито затвореног типа, 3 надстолњака и 8 модела за венчање и крштење), и врши операцију уклањања кончића. Припрема простора за уклањање кончића траје 2 минута. Потребно време за уклањање кончића је: $(4*12)+(3*36)+(8*60)=636$ секунди, или 10 минута и 36 секунди. Након тога радник чисти радни простор, и за чишћење је потребно 3 минута.
- **(од 7:00h до 7:36h)** Радник 2 узима 5 модела репроматеријала модела за флашу на којима је извршен вез, и врши даљу обраду материјала. За припрему за рад на овом моделу (припрема шаблона, маказа, машине за ендлање) раднику је потребно 10 минута. Након припреме радник врши обележавање, кројење, ендлање (ОП2,ОП3,ОП4), након тога операције 5 и 6 се прескачу и врше се операције обележавања малог круга (отвора), обележавање и просецање отвора, и нашивање трака (ОП7, ОП8, ОП9, ОП10). Укупно време за извршавање ових операција је: $(5*20)+(5*25)+(5*27)+(5*15)+(5*20)+(5*35)+(5*30)=860$ секунди, или 14 минута и 20 секунди. Након ових операција радник припрема простор за кројење 11 модела за колач отвореног типа. За припрему је потребно 5 минута. Након тога кроји 11 модела (ОП1, ОП2, ОП3): $(11*6)+(11*22)+(11*8)=396$ секунди, или 6 минута и 36 секунди.
- **(од 7:36h до 08:33h)** Радник 1 узима 11 отворених модела за славски колач, и припрема их за израду веза (ОП4). Припрема веза на машинама траје 6 минута. Вез ће се изводити тако да 2 машине извршавају вез на 4 модела, док ће трећа машина вез извршити на 3 модела. Вез ће бити завршен када машине које извршавају вез на 4 модела заврше свој рад. Укупно време операције: $(4*360)+(4*20)=1520$ секунди, или 25 минута и 20 секунди. Преостала 25 минута радник проверава интернет поруџбине и планира њихову производњу.
- **(од 7:36h до 08:33h)** Радник 2 припрема простор за операцију фајтања, за коју је потребно је 5 минута. Након тога следи фајтање следећих производа: (42 модела за колач затвореног типа, 10 модела за жито затвореног типа, 14 модела за флашу, 7 надстолњака, 14 модела за венчање и крштење). Укупно време за фајтање је: $(42*12)+(10*6)+(14*6)+(7*12)+(14*18)=504+60+84+84+252=984$ секунди, или 16 минута и 24 секунди. Након фајтања исфајтани модели се покривају и пуштају да одстоје одређено време. У тренутку када су модели исфајтани време је **07:58h**. Након ових операција радник сређује радни простор, и припрема га за кројење. Припрема траје 10 минута (припрема шаблона, припрема материјала, маказа, стола за кројење). Након ове операције радник мери, сече и кроји следеће моделе (ОП1, ОП2, ОП3): 11 модела за колач затвореног типа, 2 модела за жито отвореног и затвореног типа, 1 модел за надстолњак, 6 платна од памучног, и 5 платна од српског платна за венчање и крштење. Укупно за операције: $(11*6+11*26+11*20)+(2*6+2*24+2*14)+(2*6+2*22+2*7)+(1*10+1*14)$

$+(11*10+11*30)=548+88+70+24+440=1170$ секунди, или 19 минута и 30 секунди. На ово време се додаје и 5 минута које је раднику потребно приликом кретања, замене шаблона и слично.

- **(од 08:33h до 10:00h)** Радник 1 узима искројене моделе за затворени модел за колач, и врши припрему машина за вез малих мотива (ОП4). Припрема траје 6 минута, и након тога радник креће у извршавање операције веза. Вез на 11 модела се изводи на 3 машине, што значи да ће 2 машине извести операцију веза на 4 модела, док ће трећа машина вез извести на 3 модела. Вез се завршава оног тренутка кад машине које врше вез на 4 модела заврше свој посао. На затвореном моделу мали вез се изводи на 3 места, што значи да ће машине које изводе вез на 4 модела вез мотива поновити 12 пута. Трајање веза је: $(12*360)+(12*20)=4560$ секунди, или 76 минута. Преостала 5 минута радник користи за чишћење радног простора.
- **(од 08:33h до 10:00h)** Следи поступак пеглања који почиње у 08:38h. Потребно је 5 минута да се загреје пегла, и прошло је 40 минута од фајтања што је довољно. Пегла се 42 модела за колач затвореног типа, 10 модела за жито затвореног типа, 14 модела за флашу, 7 надстолњака, 14 модела за венчање и крштење. За пеглање једног модела за колач потребно је 30 секунди, за један модел за жито потребно је 15 секунди, за пеглање једног модела за флашу потребно је 12 секунди, за надстолњак 30 секунди, док је за моделе за венчање и крштење потребно 46 секунди. Па је тако укупно време за операцију пеглања: $(42*30)+(10*15)+(14*12)+(7*30)+(14*46)=1260+150+168+210+644=2432$ секунди, или 40 минута и 32 секунди. По завршетку пеглања, пегла се искључује, а испеглани модели се одлажу на место предвиђеном за сушење на собној температури. Након пеглања радник 2 припрема простор за операције производње отворених модела за колач и жито које следе. За припрему је потребно 5 минута. Укупно се обрађује 11 модела за колач, и 2 модела за жито отвореног типа. Модле је пре свега потребно обендлати (ОП5). За обендлавање модела за колач потребно је 39 секунди, док је за моделе за жито потребно 19 секунди. Укупно време за ендлање: $11*39+2*19=429+38=467$ секунди, или 7 минута и 47 секунди. Након ендлања прелази се на операцију узимања мере малог круга, уз помоћ помоћ шерпе пречника 42 cm која се користи као шаблон (ОП6 за модел отвореног типа). ОП6 траје 10 секунди за један круг. Укупно време $10*11=110$ секунди, или 1 минута и 50 секунди. Сада је потребно извршити операцију цртања мањег круга на отвореном моделу за жито, по коме ће се нашивати чипка (ОП6). За ову операцију је потребно 10 секунди, што значи да је за 2 модела за жито отвореног типа потребано 20 секунди. За припрему машине за нашивање чипке потребно је 5 минута. Следи ОП7 која описује нашивање чипке на кругове. Ова операција траје 1 минут и 39 секунди за један модел за колач, односно 1 минут и 18 секунди за један модел за жито (ОП7). Укупно време за 11 модела је $11*99=1089$ секунди, или 18 минута и 9 секунди за модел за колач, док је за модел за жито потребно: $78*2=156$ секунди, или 2 минута и 36 секунди. Након ове операције следи сецкање кончића за 11 модела отвореног типа ОП8 (18 секунди за један модел за колач), односно (12 секунди за модел за жито). За 11 модела потребно је: $11*18=198$ секунди, или 3 минута и 18 секунди, док је за моделе за жито потребно $2*12=24$ секунди. Преостала 2 минута радник користи

за сређивање радног простора. Преостала 4 минута радник користи за чишћење радног простора.

- **(од 10:00-10:30h) Пауза за топли оброк**
- **(од 10:30 до 12:30h)** Радник 1 један наставља вез великог мотива за модел затвореног типа за колач (ОП4). Припрема траје 6 минута, и након тога радник креће у извршавање операције веза. Вез на 11 модела се изводи на 3 машине, што значи да ће 2 машине извести операцију веза на 4 модела, док ће трећа машина вез извести на 3 модела. Вез се завршава оног тренутка кад машине које врше вез на 4 модела заврше свој посао. На затвореном моделу велики вез се изводи на једним месту. Трајање веза је: $4*660+4*20=2720$ секунди, или 45 минута и 20 секунди. Радник 1 подешава три машине на следећи начин. Прва машина извршава вез мотива за жито затвореног типа (ОП4), машина 2 извршава вез мотива за флашу (ОП1), док трећа машина извршава вез великог мотива на надстолњаку. За подешавање машина потребно је 6 минута. Машина 1 ће вез извршити за 2 модела за жито затвореног типа на 2 места, машина 2 ће извршити вез за 3 модела за флашу на 3 места, док ће машина 3 извршити велики вез за 1 модела надстолњака на једном месту. Вез на све 3 машине се изводи у сребрној боји. Вез на машини 1 стартује 11:22h и траје: $(2*180)+(2*20)=360+40=400$ секунди, или 6 минута и 40 секунди. Вез на машини 2 старује у 11:23h и траје: $(3*600)+(3*20)=1800+60=1860$ секунди, или 31 минут. Вез на машини 3 стартује у 11:24h, и траје: $(1*840)+(1*20)=860$ секунди, или 14 минута и 20 секунди. Машина 1 је у 11:29h спремна за следеће подешавање, и радник је подешава за израду мотива за крштење. Припрема траје 2 минута, и машина креће са радом у 11:31h. Мотив за крштење се изводи на два места на пешкиру (ОП3), а укупно се израђују 2 модела за крштење, што значи да се вез изводи на 4 места. Време трајања веза: $(4*840)+(4*20)=3360+80=3440$ секунди, или 57 минута и 20 секунди. Након овог веза на машини 1, време ће бити 12:29h и тиме се завршава рад на машини 1. Вез на машини 2 се завршава у 12:54h, и машина 2 се подешава за вез мотива за венчање (ОП3). Подешавање траје 2 минута. На машини 2, вез за венчање ће се извести за један модел за венчање, односно на 2 места. Укупно време за вез мотива за венчање је: $(2*840)+(2*20)=1680+40=1720$ секунди, или 28 минута и 40 секунди. Након веза на машини 2 време ће бити 12:25h, и тиме се завршава рад на машини 2. Машина 3 вез завршава у 11:39h, и врши се подешавање веза средњих мотива за надстолњаке (ОП3). Средњи мотив се на надстолњацима изводи на два места, што значи да ће се ова операција поновити 2 пута, и траје 10 минута. Укупно време за израду средњих мотива је: $(2*600)+(2*20)=1240$ секунди, или 20 минута и 40 секунди. Након ове операције време је 12:00h. Након ове операције машина 3 се подешава за вез мотива за венчање (ОП3). Подешавање траје 2 минута. На машини 3, вез за венчање ће се извести за 1 преостали модел, односно на 2 места: Укупно време за вез мотива за венчање је: $(2*840)+(2*20)=1680+40=1720$ секунди, или 28 минута и 40 секунди. Након ове операције време ће бити 12:30h, и тиме се завршава рад на машини 3.
- **(од 10:30h до 12:30h)** Радник 2 припрема простор за операцију фајтања (ОП9), где се фајтање крпа изводи уз помоћ фајталице, где се раствором воде и штирка

врши фајтање. За припрему раствора и простора где се изводи фајтање потребно је 5 минута. Фајтају се 11 модела за колач отвореног типа, и 2 модела за жито отвореног типа. Ова операција траје: $11 \cdot 12 + 2 \cdot 12 = 156$ секунди, или 2 минута и 36 секунди. Исфајтане крпе се покривају и треба да одстоје од 30 минута до 2 сата. У тренутку завршетка фајтања време је **10h и 38 минута**. Након тога радник припрема машину за порубљивање пешкира за венчање и крштење. Припрема траје 5 минута. Након тога следи порубљивање 5 платна од српског, и 6 платна од памучног платна. Порубљивање једног платна траје 3 минута, што значи да је за порубљивање 11 платна потребно: $11 \cdot 3 = 33$ минута. Након ове операције радник има 3 минута да поспреми радни простор. Следи поступак пеглања који почиње у 11:19h, потребно је 5 минута да се загреје пегла, и прошао је 41 минут од фајтања што је довољно. Пегла се 11 модела за колач отвореног типа, и 2 модела за жито отвореног типа (ОП10). За пеглање једног модела за колач потребно је 12 секунди, док је за један модел за жито потребно 11 секунди. Укупно време: $(11 \cdot 12) + (2 \cdot 11) = 154$ секунди, или 2 минута и 34 секунди. По завршетку пеглања, пегла се искључује из струје, а испеглани модели се односе на место предвиђено за увлачење трака. За увлачење трака, најпре је потребно измерити траке одређене дужине (1,5м за модел за колач, 1,1м за модел за жито). Потребно је исећи 11 трака дужине 1,5м, и 2 траке дужине 1,1м. Ова операција траје: $(6 \cdot 11) + (6 \cdot 2) = 78$ секунди, или 1 минут и 18 секунди. По завршетку сечења трака, радни простор се припрема за увлачење трака (припремају се зихенадле са којима се увлачи, маказе за сечење крајева траке, разврставају се модели и траке) и за припрему су потребна 3 минута. Радник 2 започиње операцију увлачења трака у 2 мања круга (ОП11), и ова операција траје 3 минута и 6 секунди, што значи да је за увлачење 2 мала круга потребно: $2 \cdot 186 = 372$ секунди, или 6 минута и 12 секунди. Након тога следи увлачење траке у отворене моделе за колач. За увлачење 11 трака у модел за колач отвореног типа (ОП12), раднику је потребно: $11 \cdot 288 = 3168$ секунди, или 52 минута и 48 секунди. Преостала 3 минута радник користи за чишћење радног простора.

- **(од 12:30h до 14:05h)** Преостао је вез мотива за крштење у розе и плавој боји. Потребно је укупно извршити вез на 4 модела у розе, и 3 модела у плавој боји. Две машине се подешавају да врше вез мотива у розе боји, док се једна машина подешава за рад у плавој боји. За подешавање машина потребно је 6 минута. Вез ће бити готов када машина која израђује 3 модела за крштење заврши свој посао. Израда једног мотива траје 14 минута, а вез мотива за крштење се изводи на два места на пешкиру (ОП3). Укупно се израђују 3 модела за пешкир у плавој, што значи да се вез изводи на 6 места. Време трајања веза: $(6 \cdot 840) + (6 \cdot 20) = 5040 + 120 = 5160$ секунди, или 86 минута и 0 секунди. Након овог веза на машини 3, време ће бити 13:56h. Машине 1 и 2 вез у розе боји завршавају након: $(4 \cdot 840) + (4 \cdot 20) = 3360 + 80 = 3440$ секунди, или 57 минута и 20 секунди. Након овог веза на машинама, време ће бити 13:28h, и машине се подешавају за вез малих мотива за венчање (ОП3). Подешавање траје 4 минута и након тога 2 машине израђују вез малих мотива у розе боји за 4 модела за крштење. Мали вез траје 2 минута и изводи се на једном месту на машини, што значи да ће једна машина извршити вез на 2 модела. Укупно време израда малог мотива у розе боји: $(2 \cdot 180) + (2 \cdot 20) = 400$ секунди, или 6 минута и 40 секунди. Након овог веза на

машинама, време ће бити 13:39h. и машине остају подешене за вез малих мотива за венчање и крштење (мали вез је исти за платна за венчање и крштење), само се мења боја конца. За замену конца из розе у сребрну боју на две машине потребно је 4 минута, и након тога се креће са операцијом малог веза на преостала 4 платна (2 за венчање и 2 за крштење). Вез на две машине траје укупно: $(2*180)+(2*20)=400$ секунди, или 6 минута и 40 секунди. Након овог веза на машинама, време ће бити 13:52h. и машине остају подешене за вез малих мотива за венчање и крштење (вез се треба извршити за преостала 3 модела у плавој боји која су управо завршила вез на машини 3), само се мења боја конца. За замену конца из сребрне у плаву боју на две машине потребно је 6 минута, и након тога се креће са операцијом малог веза на преостала 4 платна (3 за крштење). Време старта овог веза је 13:58h, а машина 3 је вез великих мотива за крштење у 13:56h. Вез ће бити готов када машина која извршава мали вез на два модела заврши свој рад: $(2*180)+(2*20)=400$ секунди, или 6 минута и 40 секунди. У паузама док чека да изврши замену рамова, радник врши уклањање вишка кончића (ОП12) са модела за венчање и крштење. Укупно време за уклањање 1 модела је 1 минут, што значи да му је за 11 модела потребно 11 минута између пауза.

- **(од 12:30h до 14:05h)** Радник 2 узима 3 модела репроматеријала модела за флашу на којима је извршен вез, и врши даљу обраду материјала. За припрему за рад на овом моделу (припрема шаблона, маказа, машине за ендлње) раднику је потребно 10 минута. Након припреме радник врши обележавање, кројење, ендлање (ОП2, ОП3, ОП4), након тога операције 5 и 6 се прескачу и врше се операције обележавања малог круга (отвора), обележавање и просецање отвора, и нашивање трака (ОП7, ОП8, ОП9, ОП10). Укупно време за извршавање ових операција је: $(3*20)+(3*25)+(3*27)*(3*15)+(3*20)+(3*35)+(3*30)=516$ секунди, или 8 минута и 36 секунди. Након ових операција радник припрема простор за уклањање кончића који настају приликом производње, и за припреми је потребно 10 минута. Уклањање кончића се изводи за затворене моделе за колач и жито у сребрној боји (ОП6), и за надстолњаке у сребрној боји (ОП5). Укупно време за уклањање: $11*36+2*12+1*36=456$ секунди, или 7 минута и 36 секунди. Након тога радник сређује простор, и за ту операцију му је потребно 5 минута. У том тренутку је 13:12h, и радник преостало време користи за проверу интернет наруџбина, одговарање на захтеве купаца и планира производњу наручених модела.
- **(од 14:05h до 15:00h)** Радник 1 је извршио планирани вез за целу недељну производњу, и сада треба да обави чишћење и подмазивање машина за вез. За ову операцију, која се изводи за 3 машине раднику је потребно 30 минута, након чека детаљније чисти и радни простор од прашина која настаје приликом производње након чега завршава свој радни дан.
- **(од 14:05h до 15:00h)** Радник 2 припрема прстор за операцију фајтања. Припрема траје 3 минута након чега следи фајтање следећих модела: 11 модела за колач затвореног типа, 2 модела за жито затвореног типа, 3 модела за флашу. 1 надстолњак и 11 модела за венчање и крштење. Операција фајтања траје: $11*12+2*6+3*6+12*1+11*18=372$ секунди, или 6 минута и 12 секунди. Након фајтања модели треба да одстоје 30 минута након чега следи операција пеглања. У тренутку завршетка фајтања време је: **14:13h**. Наредних 20 минута радник 2

чисти и подмазује машину за ендлање и машину за нашивање чипке и порубљивање. Следећих 5 минута припрема простор за пеглање, и пали пеглу да се загреје. Пеглање почиње у 14:43h и траје: $11*30+2*15+3*12+1*30+11*48=954$ секунди, или 15 минута и 54 секунду. Након тога радник гаси пеглу и завршава радни дан. У 15:00h радник 2 завршава своје радне задатке, закључава и напушта радно место заједно са радником 1.

Четвртак- У 7 сати радници се налазе у производњи и спремни су за обављање радних активности.

- **(од 7:00h до 7:35h)** Радник 1 припрема простор за слагање и увлачење модела у самолепљиве кесе и лепљење бар кодова. Припрема траје 5 минута, и укупно се увлачи: 53 модела за колач затвореног типа (ОП10), 27 модела за колач отвореног типа (ОП13), и 8 надстолњака (ОП10). Након тога прелази на операцију увлачења за коју је потребно: $(53*12)+(27*12)+(8*12)=636+324+96=1056$ секунди, или 17 минута и 36 секунди. Након увлачења следи припрема за лепљење бар кодова. Припрема траје 5 минута, а операција траје: $53*5+27*5+8*5=265+135+40=440$ минута, или 7 минута и 20 секунди. Након ових операција радник 1 се прикључује раднику два и помаже му у преосталим операцијама.
- **(од 7:00h до 7:35h)** Радник 2 припрема простор за нашивање чипке на моделе за венчање и крштење. Припрема траје 5 минута, и нашива се преосталих 19 модела (ОП5). За све моделе нашивање се изводи у белој боји конца, тако да је једно подешавање машине предвиђено за моделе у свим бојама модела. Нашивање за један модел траје 19 минута, што значи да је за 19 модела потребно: $19*1=19$ минута. Након тога следи провлачење траке на нашивеној чипки (ОП9). Радник 2 сређује простор и припрема га за провлачење трака кроз чипку.
- **(од 7:35h до 9:10h)** Провлачење трака кроз чипку радници изводе заједно (ОП9). Операција траје 3 минута и 9 секунди, и потребно је провући траку кроз 25 модела за венчање и крштење, што значи да ће један радник провући траку кроз 13, док ће други провући кроз 12 модела. Операција се завршава када радник који провлачи траку кроз 13 модела заврши свој посао. Укупно време: $13*189=2457$ секунди, или 40 минута и 57 секунди. Након тога следи зашивање крајева траке (ОП10). Припрема траје 5 минута, и ова операција траје 1 минут и 20 секунди за један модел. Укупно време за 25 модела је: $25*80=2000$ секунди, или 33 минута и 20 секунди. Последња операција је операција паковања и лепљење бар кодова за 25 модела, што значи да ће један радник слагати, паковати и лепити бар код на 13, док ће други исту операцију обављати за 12 модела. Операција се завршава када радник који операцију обавља за 13 модела заврши свој посао. Укупно време: $13*30+13*5=455$ секунди, или 7 минута и 35 секунди. Модели се одлажу на своје место, и радни простор се чисти за шата је потребно 8 минута. Ово уједно представља и последњу операцију у недељној производњи.

Из детаљно анализиране недељне производње, може се закључити да је тренутна организација производње веома лоша. Главни проблем производње је тај што радници не знају којег дана колико производа производе, и који радник у које време обавља

одређене активности. Из анализираног времена се може закључити да је планирање и организација производње веома битна како за озбиљне производне фирме, тако и за занатску радњу. Правилним организовањем и планом производње, занатска радња би врло брзо видела предности које организација носи. Из прорачуна се може закључити да је главни проблем занатске радње организација, а не радна снага као што се пре ових прорачуна мислило. Радно време које представља вишак у недељној производњи од 12,5 сати, 50 сати на месечној, односно 600 сати на годишњем нивоу по раднику, може се искористити за повећање производње. Ако се узме у обзир да је 600 сати трећина годишње производње, долази се до закључка да производња са два радника, на истим машинама може да се увећа за 33.3%, чиме би занатска радња испунила годишње потребе производње. Први корак у имплементирању овог плана је пре свега пебацивање и организација производње у приземни део куће, где ће се услови производње прилагодити радницима.

12. Закључак

Данас су купци постали повлашћени, јер производња и број произвођача превазилазе потребе купаца. Због тога, произвођачи морају да послушају потребе и жеље купаца, што за последицу има константан развој производа како би остали конкурентни на тржишту. Због глобализације купци могу да бирају производе из целог света, тако да борба за купце није више на државном, него на глобалном нивоу. Данашњи трендови у производњи су везани за повећану аутоматизацију, контролу производних процеса рачунаром (eng. Computer Integrated Manufacturing) и истраживања у роботизици. Све већи број производних процеса је аутоматизован и обављају их роботи. Све је мање људи који су у производњи, а све битније одржавање оваквих система које је знатно компликованије и тражи много већа улагања и много више радника који морају да буду специјализовани за те послове.

Поставља се питање да ли производња у Србији може бити конкурентна. Одговор лежи у флексибилним производним системима каква је и Lean производња. Због све учесталијих нафтних криза и нестанка овог ресурса у скорој будућности, производња ће почети да се везује за место продаје и оближње регионе, тј. увоз из Кине и далеких земаља ће постати знатно мање исплатив. [1]

Управо у таквој организација занатска радња види своју шансу, где ће се организацијом производњи по Lean концепту бити спремна да одговори на све захтеве купаца. Поред тога планови занатске радње су да прошири производни асортиман својих производа, и да са својим производима буде лидер на домаћем тржишту. Поред домаћег тржишта, велику прилику за пласирање производа занатска радња види извозом у иностранство, у земљама где живи велики број људи са наших простора. Због специфичности својих производа, као и конкуренције која није јака, може се рећи да занатска радња има велике шансе да многоструко напредује и прошири се у малу текстилну производњу која ће бити лидер у производњи својих производа. Пласирање својих производа, пре свега треба да прошири на све епархије у Србији, где би радња имала што више продајних места где ће се продавати њени производи. Поред тога, радња не треба да занемарује и сопствену продају која јој доноси највише прихода. Предуслов за било какав напредак представља имплементирање свега до сада наведеног у раду, јер се може рећи да је са тренутном организацијом производње пре свега, занатска радња постигла свој максимум и може уследити само стагнација а никакво напредак. Зато је неопходно да власници што пре схвате озбиљност проблема у коме се налази производња, и почну њену реорганизацију и имплементирање Lean концепта у управљању производњом. Да би своје планове успела да спроведе у дело, власнике занатске радње чека тежак посао који није ни мало лак.

13. Литература

- [1] Мачужић, И., Ђапан, М.: **LEAN KONCEPT U UPRAVLJANJU PROIZVODNJOM**, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2016.
- [2] Womack, J.P., Jones, D.T.: **LEAN THINKING**, GPI Group (UK) Ltd, Croydon, 2003.
- [3] Тадић, Д., Нестић, С.: **ОРГАНИЗАЦИЈА РАДА**, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2019.
- [4] Дубоњић, Р., Милановић, Д., Мисита, М.: **INŽENJERSKA EKONOMIJA**, Машински факултет у Београду, Београд, 2016.
- [5] Лазић, М., **АЛАТИ, МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ УНАПРЕЂЕЊА КВАЛИТЕТА**, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац 2006.
- [6]<https://www.creativesafetysupply.com/glossary/muri-muda-mura/> приступљено 06.02.2020.
- [7]<https://www.mybernette.com/en-US/Deco/Bernette-340-Deco.html> приступљено 12.02.2020.
- [8]<https://www.liupka.com/rs/Masine-za-sivenje/overlok/toyota-overlock-sl3335> приступљено 12.02.2020.
- [9]<https://www.masinskikutak.com/2014/11/sivaca-masina-bagat-ruza.html#.XmIXA6hKiUk> приступљено 13.02.2020.
- [10] Килибарда М., **УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТА У ЛОГИСТИЦИ**, Саобраћајни факултет у Београду, Београд 2006.