



**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ –  
БИТОЛА**

**ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ – БИТОЛА**



**ИНДУСТРИСКО ИНЖЕНЕРСТВО И МЕНАЏМЕНТ**

**ВЛИЈАНИЕ НА МЕТОДОЛОГИЈАТА ЗА РАБОТА  
ВРЗ ПРОДУКТИВНОСТА НА ВРАБОТЕНИТЕ  
И КВАЛИТЕТОТ НА ПРОИЗВОДИТЕ/УСЛУГИТЕ  
ВО МАШИНСКАТА И ИТ ИНДУСТРИЈАТА**

докторски проект

**Кандидат:**

Милица Аврамовска

Број на индекс: 36

**Ментор:**

Ред. проф. д-р Елизабета Христовска

<b>Содржина</b>	
Апстракт .....	2
<b>1. Вовед</b> .....	3
<b>2. Преглед на литература</b> .....	3
<b>3. Дефинирање на проблемот на истражување</b> .....	3
<i>3.1. Хипотези за машинската индустрија</i> .....	4
<i>3.2. Хипотези за ИТ индустријата</i> .....	4
<i>3.3. Компании учесници во истражувањето</i> .....	4
<i>3.4. Анкетни прашања</i> .....	5
<b>4. Анализа, резултати и дискусија</b> .....	5
<i>4.1. Резултати добиени од машинската индустрија</i> .....	6
<i>4.2. Резултати добиени од ИТ индустријата</i> .....	7
<i>4.3. Споредба на резултатите од машинската и ИТ индустријата</i> .....	7
<i>4.4. Предлог методологија за работа</i> .....	8
<i>4.4.1. Формирање и управување со тимови по Scrum</i> .....	8
<i>4.5. Предлог за зголемување на продуктивноста кај вработените</i> .....	9
<i>4.6. Предлог за подобрување на квалитетот на финалниот производ/услуга</i> .....	9
<b>5. Заклучок</b> .....	10
Користена литература.....	10

# ВЛИЈАНИЕ НА МЕТОДОЛОГИЈАТА ЗА РАБОТА ВРЗ ПРОДУКТИВНОСТА НА ВРАБОТЕНИТЕ И КВАЛИТЕТОТ НА ПРОИЗВОДИТЕ/УСЛУГИТЕ ВО МАШИНСКАТА И ИТ ИНДУСТРИЈАТА

**Милица Аврамовска, м-р, студент на докторски студии**

Технички Факултет - Битола, Универзитет Св. Климент Охридски, Р. С. Македонија

<https://orcid.org/0009-0000-7499-7091>

[milica.avramovska93@gmail.com](mailto:milica.avramovska93@gmail.com)

**Елизабета Христовска, ред. проф. д-р, ментор**

Технички Факултет - Битола, Универзитет Св. Климент Охридски, Р. С. Македонија

<https://orcid.org/0009-0007-5580-9738>

[elizabetha.hristovska@uklo.edu.mk](mailto:elizabetha.hristovska@uklo.edu.mk)

## **Апстракт**

Клуч за успех во секоја работа е комуникацијата меѓу луѓето (вработените). Човекот е најважниот фактор при контрола на квалитетот на производите и услугите. Од таа причина иако се работи во време во кое дигитализацијата достигна високо ниво, а во иднина се очекува уште повисоко и голем процент од работната сила е заменета со машини, сепак сеуште машините се управувани од страна на луѓето. Во таа активност постои соработка помеѓу машината и човекот, поради тоа многу е важно на кој начин тие работат и колку човекот е мотивиран во својата работа за да може успешно да го заврши својот дел. Се повеќе луѓето се третираат како работи, но реалноста е сосема поразлична. За да се заврши успешно една работа, односно работникот да биде продуктивен, мора да бидат задоволени низа нужни потреби на истиот. Продуктивноста на вработениот, директно го повлекува со себе квалитетот на финалниот производ или услуга. Кратко кажано, колку поголемо задоволство и продуктивност кај работниците, толку подобар квалитет на финалниот продукт и поголемо задоволство на крајниот корисник. Овој докторски проект опфаќа истражување во оваа насока, при што за целни ги зема машинската и ИТ индустријата, за кои се испитува дали користат методологија при работата и дали двете индустрии се поврзани помеѓу себе односно дали имаат соработка. Исто така, во докторскиот проект се дава предлог методологија за работа која може успешно да ја применуваат двете индустрии. Спроведеното истражување, анализираниите резултати и сублимираните предлози се во насока на подобар квалитет на финалниот резултат.

**Клучни зборови:** методологија за работа, продуктивност на вработени, квалитет на производи/услуги, машинска индустрија, ИТ индустрија.

## **1. Вовед**

Да се изгради систем односно начин на работа со употреба на некоја методологија е столб за успешна и квалитетна соработка помеѓу различни индустрии. За дефинираното истражување во овој докторски проект, се обработени податоци од анкетирани вработени од компании од машинската и софтверската индустрија (ИТ индустријата). Тоа се компании кои користат машини односно софтвер, и луѓе за успешно завршување на нивната работа. За таа намена, поставени се цели и хипотези и спроведено е практично истражување на компаниите, во насока на тоа каков начин на менаџирање на работата спроведуваат и дали нивните вработени се задоволни и продуктивни во нивниот работен ден. При ова се имаше во предвид дека задоволството на вработените е многу тешко да се измери и со години е голем предизвик во бројни истражувања како што вели Кондо (Y. Kondo, 1995):

*„Мотивацијата и ефикасната комуникација не може да се стандардизираат бидејќи секој вработен е нестандардизирана индивидуа.“*

Во истражувањето како што веќе е наведено, се опфатени вработени од две индустрии, кои се на различни работни позиции и со различен степен на образование. Основната идеја на истражувањето е да се испита генерално задоволство кај вработените и кај сопствениците (работодавците), со што не се очекува дека сите вработени ќе бидат задоволни или сите незадоволни. Целта на истражувањето е да генерира предлози компаниите да се оспособат да применат одреден начин на работа со што ќе ја зголемат продуктивноста и задоволството кај вработените и ќе постигнат подобар финален квалитет на производот или услугата.

## **2. Преглед на литература**

За оваа тема има бројни истражувања, книги, научни трудови кои допринесуваат секојдневно да се зголемува присуството на можни решенија за што подобра организација на работата во машинската и ИТ индустријата. Материјали кои што се искористени во овој проект: почнуваат од основниот правилник за Scrum (2020); официјални веб страни на компаниите кои се соработници на истражувањето; публикувани информации како да се подобри продуктивноста на вработените, тема која е сеприсутна во сите области; книги кои се издадени почнувајќи од контрола на квалитет на производи според Кондо (Kondo, 1995), правилник за апликации (1997), па се до управување со потенцијал на вработени според Бахтијаревиќ (Bahtijarevic, 1999), однесување во организација според Зимањи (V.Zimanji, 2005) и официјални учебници (2020).

## **3. Дефинирање на проблемот на истражување**

За да се исполнат целите на истражувањето дефинирани се хипотези, односно претпоставки или појдовни точки од кои ќе започне истражувањето. Бидејќи се работи за различни индустрии, со различна поставеност и начин на работа и појдовните точки се разликуваат за одреден степен.

### ***3.1. Хипотези за машинската индустрија***

1. Начинот на извршување на работните задачи зависи од стручната подготвеност на лидерот. Тоа подразбира степен на образование, работно искуство и способност за организација и тимска работа.
2. Употреба на методологија за работа ја олеснува и забрзува работата при производство. На почеток е потребно поголемо време да се вложи во проучување на методологијата, да се обучи и избере соодветен кадар кој може да работи со неа, а подоцна се очекува многу поголемо забрзување и поголема ефикасност во работата. Нивото на грешка драстично се намалува при употреба на автоматизирани програми.
3. Дел од работната сила е заменета со машини кои самостојно работат. Со тоа се затворени дел од работните места кои се извршувале од страна на човек.
4. Вработените кои работат со години на еден ист процес имаат стагнација и помала можност да научат нешто ново и да го прошират своето знаење.

### ***3.2. Хипотези за ИТ индустријата***

1. Скоро сите ИТ компании користат одредена методологија за работа и работата е организирана по тимови.
2. Задоволството кај вработените се мери редовно (еднаш или два пати годишно) и имаат можност за раст и развој. Вработените често менуваат проекти, дури и во рамки на еден проект имаат голема можност да се стекнат со нови знаења.
3. Дел од ИТ компаниите работат софтвер кој е наменет за машинска индустрија, со тоа вработените се добро запознаени со процесите во машинската индустрија, бидејќи се во постојана комуникација. Соработката помеѓу овие две индустрии ја зголемува можноста за поуспешен финален производ.

### ***3.3. Компании учесници во истражувањето***

За спроведување на анкета е остварена соработка со осум домашни и странски компании од машинската и ИТ индустријата. Компаниите кои пружија целосна поддршка и соработка на ова истражување се: ФАКОМ АД, Џонсон Мети со канцелариите од Македонија, канцеларијата на Џонсон Мети во Велика Британија, Van Hool Белгија, како претставници компании од машинска индустрија и канцелариите на Сивус од Македонија, Србија, Турција и Шведска, како претставници од ИТ индустријата, односно дел од компаниите кои работат под Арикома групација, како четири самостојни и независни компании.

Анкетите се спроведени на два јазици, македонски јазик за домашни компании (меѓународни компании со канцеларии во Македонија) и англиски јазик за странските компании. Резултатите добиени од анкетите се прикажани на македонски јазик. Анкетата ги опфаќа сите работни позиции во рамките на компанија, од вработени до директори, вклучени се вработени со различен степен на образование и различно работно искуство од шест различни земји. Анкетата е спроведена во електронска форма, испратена до официјални претставници на компаниите поединечно, кои ја имаат проследено до вработените преку нивни интерни канали; по претходна комуникација со директорите и

одговорните од одделот за човечки ресурси кои издадоа одобрение за спроведување на анкетата во нивната компанија.

### **3.4. Анкетни прашања**

- **Анкетни прашања за машинската индустрија:**

1. Работна позиција на вработен (вработен, менаџер, директор)
2. Степен на образование на вработените (средно, високо, магистер, доктор на науки)
3. Дали користите некоја методологија како начин за работа? (Да/Не)
4. Доколку користите за која методологија се работи? (Отворено поле)
5. Доколку користите методологија за работа, колку ви го олеснува работењето? (скала од 1-5 каде: 1-целосно не се согласувам, 2-не се согласувам, 3-делумно се согласувам, 4-се согласувам, 5-целосно се согласувам)
6. Дали методологијата ја зголемува вашата продуктивност? (скала од 1-5)
7. Дали методологијата влијае на квалитетот на финалниот производ или услуга? (Да/Не)
8. Дали користите некоја софтверска алатка при употреба на методологија за работа? (Да/Не)
9. Доколку користите, за која софтверска алатка станува збор? (Отворено поле)
10. Доколку користите софтверска алатка дали ви го олеснува работењето? (скала од 1-5)
11. Дали софтверска алатка ја зголемува вашата продуктивност? (скала од 1-5)
12. Дали имате соработка со некоја ИТ компанија? (Да/Не)
13. Дали имате претпоставен менаџер или лидер кој ја организира работата? (Да/Не)
14. Дали сте задоволни од начинот на кој е организирана вашата работа, односно еден работен ден? (скала од 1-5)
15. Дали чувствувате напредок во своето знаење, дали учите нови работи? (скала од 1-5)
16. Како би можела да се зголеми вашата мотивација? (плата, организација во работата, работни услови, флексибилно работно време, комуникација, обуки, опрема за работа)

- **Анкетни прашања за ИТ индустријата:** прашања кои се разликуваат од анкетата за машинската индустрија (останатите се исти)

6. Дали работите на софтвер од машинската индустрија? (Да/Не)
7. Доколку работите на софтвер од машинска индустрија, дали имате редовна соработка и комуникација со колеги од машинска индустрија за дефинирање на барањата? (Да/Не)
8. Дали комуникација со колеги од компанија од машинската индустрија ви ја олеснува работата кога работите софтвер за нивни потреби? (скала од 1-5)

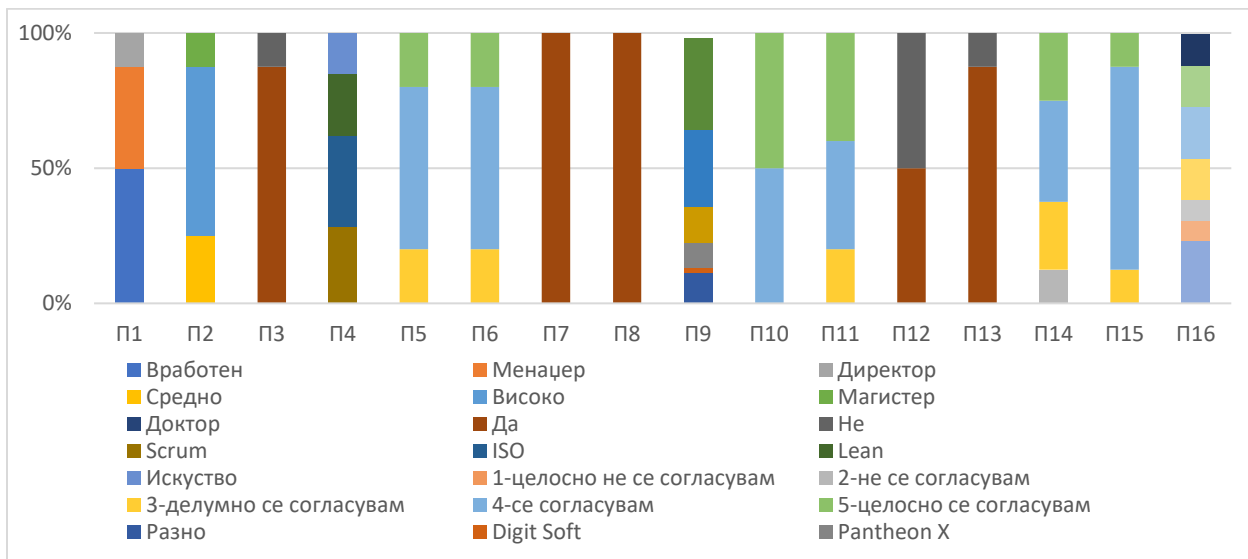
### **4. Анализа, резултати и дискусија**

Основните цели на спроведеното истражување во рамките на овој докторски проект се да се испитаат (потврдат или да се негираат) за машинската и ИТ индустријата следните поставени постулати од моја страна за успешна работа во современото менаџирање со производите односно услугите:

1. Тимска работа и одговорност наместо индивидуална.
2. Утврдување на соодветна методологија за начин на работа.
3. Подобрување на квалитетот на производите и услугите, со подобрена продуктивност кај вработените.

Вкупен број на вработени во сите компании во кои е спроведена анонимната анкета е околу 1000 вработени. Од нив околу 500 се од машинската индустрија и 500 од ИТ индустријата. Добиените одговори се: 53 од машинската индустрија и 102 од ИТ индустријата.

#### 4.1. Резултати добиени од машинската индустрија



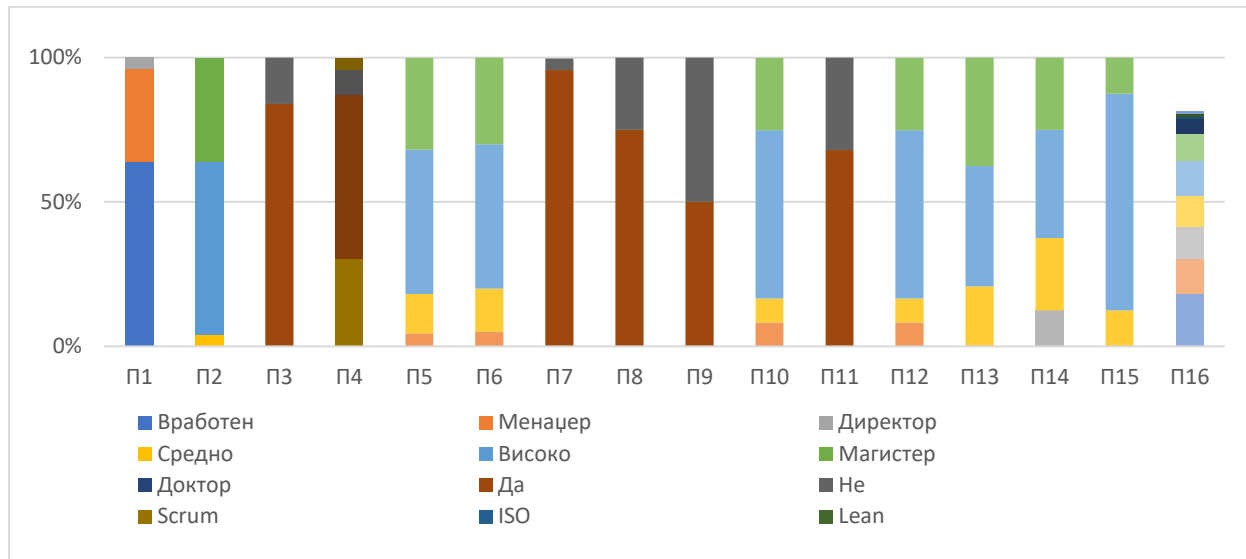
Дијаграм бр.1: Резултати од машинската индустрија

Добиените резултати делумно ги потврдија хипотезите на истражувањето односно се потврди дека:

- начинот на извршување на работните задачи зависи од стручната подготвеност на лидерот;
- дел од работната сила е заменета со машини кои самостојно работат;
- вработените кои работат со години на еден ист процес имаат стагнација и помала можност да научат нешто ново и да го прошират своето знаење;

На големо позитивно изненадување се наиде на поразлична информација од иницијално претпоставеното, односно се покажа дека: дел од вработените во машинската индустрија веќе користат методологија при работата и се свесни дека со употреба на методологија за работа се олеснува и забрзува работата при производство. Целосните резултати се прикажани во дијаграм број 1.

## 4.2. Резултати добиени од ИТ индустријата



Дијаграм бр.2: Резултати од ИТ индустријата

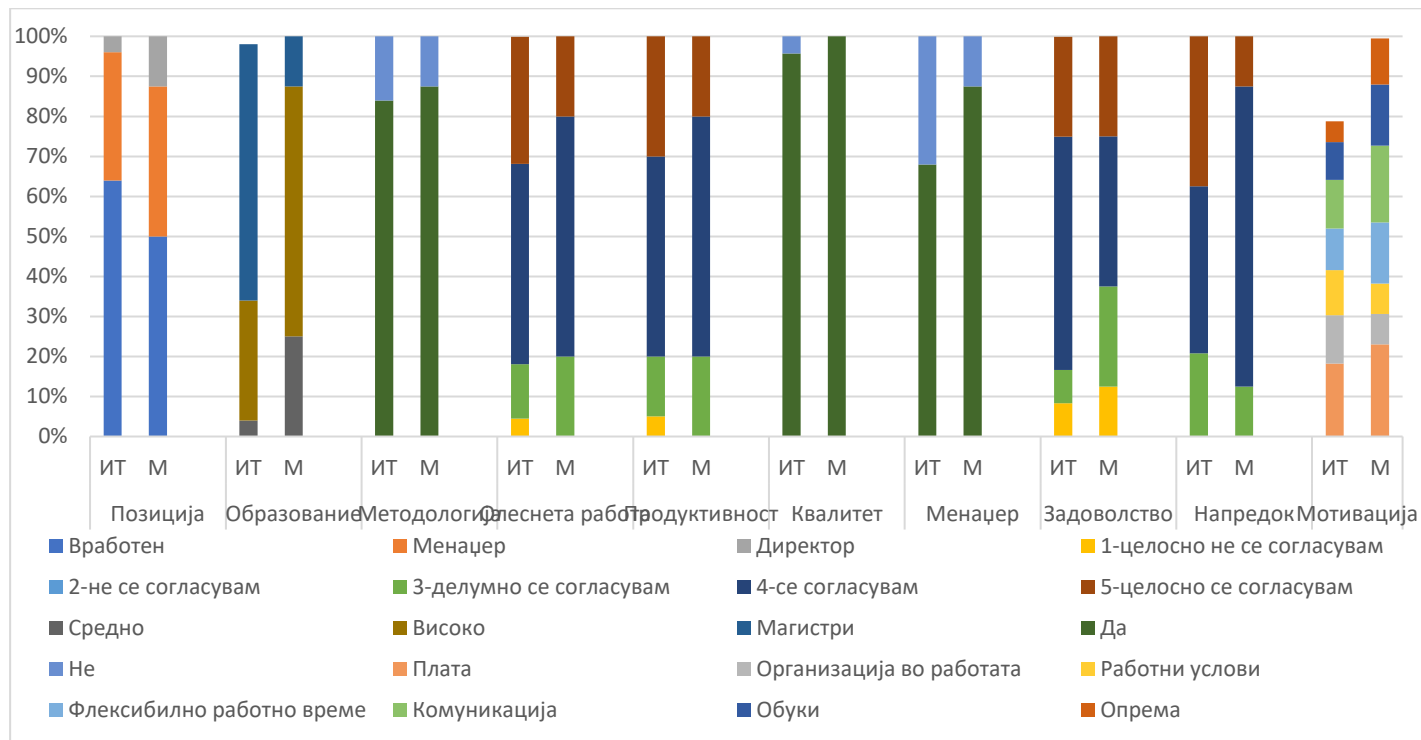
Со оваа анкета се потврдени хипотезите за ИТ индустријата, а со тоа се потврдени и целите на истражувањето дека и оној мал процент што не користат никаква методологија за работа - треба да почнат со употреба. Според добиените резултати јасно може да се заклучи дека: скоро сите анкетирани од ИТ индустрија користат методологија за работа, со што потврдуваат дека им ја олеснува работата и ја зголемува нивната продуктивност; едногласно сите се изразиле дека 100% методологијата влијае на квалитетот на финалниот резултат; дури 75% од анкетираниите во ИТ работат на софтвер од машинска индустрија, но немаат сите редовна соработка, каде поголемиот дел се изјасниле дека комуникацијата им ја олеснува работата; несомнено најголем дел од вработените дури 84% поголема мотивација гледаат во повисока плата. Детален преглед на добиените резултати е прикажан во дијаграм број 2. Поголемиот дел на анкетирани вработени во ИТ компаниите посочуваат иста методологија за работа, па поради тоа истата е предложена во проектот.

## 4.3. Споредба на резултатите од машинската и ИТ индустријата

Во дијаграмот број 3 е прикажана споредба на резултатите добиени од двете анкетирани индустрии. Особено се забележуваат деловите кои целосно се совпаѓаат и оние кои драстично се разликуваат. Степенот на образованието се разликува помеѓу магистри во ИТ индустријата споредено со машинската индустрија; голем процент во двете индустрии употребуваат методологија при работата; скоро сите се свесни дека употребата на методологија при работа влијае на квалитетот на финалниот производ; ист процент на највисоко задоволство за организираност на нивната работа; убедливо најголем процент од вработените се мотивираат со покачување на плата, додека во ИТ индустријата од големо



значење им е и организација на работата и работната околина, споредено со машинската индустрија каде тој процент е понизок.



Дијаграм бр.3: Споредба на резултатите од ИТ и машинската индустрија

#### 4.4. Предлог методологија за работа

Предлог рамка од агилни методологии е Scrum рамка, која е најфлексибилна и со јасно дефиниран начин на работа. Scrum е рамка за управување со тимови. На крајот од секоја итерација тој продуцира потенцијален сет од функционалности. Scrum се потпира на само-организација, тимот одлучува што ќе прави, додека менаџментот ги средува конфликтите и ги отстранува пречките во изработката на информацискиот систем. Главни карактеристики на Scrum се: клиентите стануваат дел од развојниот тим, чести испораки на модули со исполнета функционалност, чести ризик и ублажувачки планови развиени од страна на самиот тим за развој, дискусии на дневно ниво, чести состаноци на засегнатите страни на кои се следи напредокот на процесот.

##### 4.4.1. Формирање и управување со тимови по Scrum

Според книгата за Scrum (2020), секој тим може да има најмногу десет члена. Секој од нив има подеднаква одговорност спрема тимот. Тие сами меѓу себе си ги распределуваат работните задачи. Секој од членовите има своја улога, а **улогите** се: Scrum Master е човек кој ја спроведува оваа рамка во пракса. Должен е да му објасни на тимот како се работи по Scrum и истиот да го води во текот на целото работење. Product Owner е гласот на клиентот. Тој е врската помеѓу развојниот тим, клиентот и сите засегнати страни во проектот. **Развоен**

**тим**, препорачана големина 6-10 луѓе. Тоа се вработени кои се стручни во областа и работат директно врз развојот на продуктот. **Scrum принципи** се: емпириски процес, само-организација, соработка, приоритизирање по вредност, временска рамка, итеративен развој. **Scrum аспекти** се: организација, деловно оправдување, квалитет, промени, ризик. **Scrum фази и процеси** се: иницијална фаза, планирање и проценка, имплементација, преглед и ретроспектива, ослободување.

**Спринт** е краток, временски ограничен период кога тимот на Scrum работи за да заврши одредена количина на работа. Најчесто тоа е период од две недели, но не подолго од еден месец. Задолжителни **состаноци** во рамки на еден спринт се: дневен состанок, состанок за планирање, состанок за преглед, ретроспектива.

#### ***4.5. Предлог за зголемување на продуктивноста кај вработените***

Посочени начини како ефикасно да се зголеми продуктивноста кај вработените: *подобар прием на вработениот; да се стави крај на микроменаџмент; вработување луѓе, а не резимеа; земање повратни информации; соработка во тим; список на достигнувања; работна средина; тренинг за вработени; намалување на одвлекување на внимание; транспарентност.*

Токму Scrum рамката, предложена во претходната секција се темели на транспарентност. Истражувањето покажа дека вработените се свесни и ги очекуваат истите работи да се опфатени од компаниите за да се зголеми нивното задоволство. Несомнено во ИТ индустријата истите се повеќе применети и застапени, машинската индустрија е со помал процент фокусирана кон овие ставки. Но, веќе се прават промени и во тој дел, почнува да се работи на поголемо задоволство на вработените, особено во поедини сектори од индустријата како што се инженерските оддели за проектирање.

#### ***4.6. Предлог за подобрување на квалитетот на финалниот производ/услуга***

Квалитетот како општ поим не може да се дефинира. За да се определи што е квалитет, треба да се прецизира на што се однесува терминот. Борбата на пазарот за подобар производ секојдневно расне, полека но сигурно кај компаниите се буди свесност дека квалитетот е единствениот пат кон успехот. Истражувањето покажа дека вработените се свесни за недостиг на квалитет, но се изјаснија и дека работат на тоа да има подобрување. За да се добие квалитетен финален резултат потребно е да се почне постепено од корен да се менуваат навиките, да се стави крај на површноста во работењето, да се работи темелно. Тоа може да се постигне со постручен кадар, соодветни обуки, задоволни вработени, со тоа ќе има и поголема продуктивност и несомнено и подобар финален квалитет. Агилните методологии се покажаа како одлична промена во организација на работата, како би се подобрила продуктивноста, мотивираноста и контролата на работните процеси, а со тоа и квалитетот на финалниот производ. Со ова компанијата подобро ќе се пласира на пазарот и ќе котира повисоко во својот домен.

## 5. Заклучок

По успешно спроведеното истражување може да се заклучи дека несомнено методологијата за работа влијае врз продуктивноста на вработените и квалитетот на финалниот производ или услуга. Едногласно сите анкетирани ја потврдиле оваа појдовна точка на истражувањето. Предложената методологија за работа Scrum веќе се користи во поголем процент од анкетираниите вработени во ИТ индустријата, а во помал процент во машинската индустрија. Соработката помеѓу двете индустрии е од големо значење за истите, истражувањето покажа дека сите користат некаква софтверска алатка во своето работење, па затоа се очекува во иднина уште повеќе да се зголеми соработката помеѓу овие две индустрии кои се опфатени со истражувањето.

Се потврди претпоставката дека сите вработени првенствено се мотивираат со плата, како нужно средство за живот. А понатаму значајно место зазема и комуникацијата, на што дефинитивно мора секојдневно да се работи. Време е покажувањето со прст во поединец, да се замени со тимска одговорност и тимско работење. Предложената методологија за работа е соодветна за да се заземе тимско работење, одговорност и прераспределба на работните задачи. Со тоа вработените и меѓу себе се мотивираат, се радуваат на постигнатите успеси и делат иста одговорност при падови.

Истражувањето ги потврди хипотезите за ИТ индустријата и делумно за машинската индустрија (кои се разработени во трудот), несомнено ги оправда поставените цели и потребата од спроведување на истото. Дел од целната анкетна група со задоволство се приклучи кон процесот, а дел одлучија да не го споделат своето мислење. Во секој случај сите контактирани компании пружија соработка и покажаа дека истите се сложуваат со тврдењето дека избрана методологија како начин за работа директно влијае врз квалитетот на финалниот резултат и може да го подобри.

## Користена литература

### а) Книги

EFQM, Self Assessment, Guidelines for Application, 1997, pp.37

F. Bahtijarevic-Siber, Management ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb, 1999, str. 557.

V.Zimanji, G.Stangl-Susnar, Organizaciono ponasanje, Ekonomski fakultet, Subotica, 2005, str.81.

<https://www.eucebnici.mon.gov.mk/pdf/%D0%A3%D0%A7%D0%95%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A%20%D0%9Aontrola%20na%20kvalitet.pdf>

Y. Kondo, Companywide Quality Control, 3<sup>a</sup> Corporation, 1995, pp.51-110

### б) Веб страни

<https://elearningindustry.com/ways-to-improve-employee-productivity-in-the-workplace>

<https://www.vanhool.com/en>

Scrum guide, Ken Schwaber & Jeff Sutherland November 2020

shorturl.at/fuDP5

shorturl.at/mHU79

shorturl.at/amxGN