



Васиљевић Петар¹⁾, Шћеповић Милош²⁾, Стојадиновић Славенко³⁾, Пузовић Радован⁴⁾

ПЛАНИРАЊЕ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ПРОИЗВОДА У СОФТВЕРУ OPERA MES

Резиме

Данашњи производни системи захтевају висок степен флексибилности, аутономности, интероперабилности и дигиталног праћења и управљања квалитетом производа где једну од кључних улога имају производни информациони системи и менаџмент квалитетом. У раду је представљен развој и имплементација једног информационог подсистема за управљање квалитетом производа коришћењем софтверског система за праћење производње, Opera V.6 са акцентом на планирању тестирања производа. Моделирани производни систем садржи све минимално неопходне компоненте за тестирање у Quality Checks модулу софтвера Opera V.6. Помоћу софтвера Opera V.6 врши се преглед потребних података о квалитету како би се пратила производња једне фабрике, односно квалитет њених производа. Софтвер значајно олакшава корисницима управљање широким спектром информација о квалитету помоћу пажљиво креираних интерфејса који су управо тако направљени да потпомогну у раду корисника. Након дефинисања налога за тестирање као и дефинисања одговарајућих радњи како би се спровело само тестирање, као излаз се генерише листа стања сваког појединачног теста као и статус усаглашености тј. да ли је позитиван или негативан тест. Рад је настао као резултат спроведених истраживања у два мастер рада на предмету менаџмент квалитетом.

Кључне речи: Opera MES, производни информациони системи, контрола квалитета, тестирање производа

1. УВОД

Данашњи производни системи захтевају висок степен флексибилности, аутономности, интероперабилности и дигиталног праћења и управљања квалитетом производа где примарну улогу имају производни информациони системи. Важан сегмент унутар производних информационих система представља подсистем за праћење квалитета производа који у реалном времену прати карактеристике квалитета процеса и производа, и тако обезбеђује прописани ниво квалитета. Управљање квалитетом производа на систематичан начин гарантује да ће се организоване активности контроле одвијати онако како је планирано [8]. Такође, управљање квалитетом производа се бави превенцијом тј. спречавањем појаве проблема, као и контролом истих, чиме се уз одређене резерве осигурава процес контроле. Управљање квалитетом производа у оквиру информационог система за управљање производње повећава ефикасност и смањује могућност грешака при контроли и анализи добијених резултата.

Циљ рада је развој информационог подсистема за контролу квалитета у софтверу Opera MES за одабрани и моделирани производни систем са циљем праћења и унапређења квалитета. Opera MES је информациони систем производно оријентисан у којем су сви производни ресурси и процеси међусобно повезани ради потпуног надзора и управљања читавом дигиталном фабриком. Састоји се

¹⁾ Петар Васиљевић, студент друге године мастер академских студија, Универзитет у Београду, Машински факултет (peki.v94@gmail.com)

²⁾ Милош Шћеповић, студент друге године мастер академских студија, Универзитет у Београду, Машински факултет (miloscepovic@gmail.com)

³⁾ Др Славенко Стојадиновић, доцент, Универзитет у Београду, Машински факултет, Катедра за производно машинство, (ssojadinovic@mas.bg.ac.rs)

⁴⁾ Проф. др Радован Пузовић, редовни професор, Универзитет у Београду, Машински факултет, Катедра за производно машинство, (rpuzovic@mas.bg.ac.rs)

од четири основна модула и додатног петог модула, а то су: производња, квалитет (*Quality Checks*), материјал, одржавање и веза са уређајима. Софтвер пружа информације у реалном времену за управљање и надгледање производног процеса, од поруцбине до испоруке готовог производа. Систем за извршавање производње (*MES – Manufacturing execution system*) представља информациони систем који повезује, надгледа и управља сложеним производним системима и токовима података у фабрици [3]. *Quality Checks* контролише квалитет производа на бази генерисаних тестова и плана тестирања на основу кога се потом врши тестирање и отклањају се евентуалне грешке испитиваног производа, што је детаљно описано у [9]. Добро управљање тестовима квалитета гарантује поуздане резултате усаглашеност или неусаглашености производа у производњи. Овим модулом могуће је тестирати квалитет сировина, полупроизвода и финалних производа. Добијеним анализама резултата, могуће је открити главни разлог дефектности производа и увести неку од корективних мера за побољшање квалитета производа и процеса. Као резултат испитивања квалитета за сваки производ добија се позитиван или негативан тест.

Према пропозицијама софтверта, да би се креирали тестови на основу којих се испитује квалитет производа, неопходно је дефинисати инструменте који се користе приликом самог тестирања производа, креирати мерне толеранције, затим креирати грешке које се могу појавити при тестирању, као и дефинисање самих тестова. Да би се производи нашли на једном месту, потребно је креирати и складиште производа који се контролишу и локацију на којој ће се налазити, а затим креирати и производне серије. На самом крају, за приказ резултата, неопходно је извршити експеримент циклуса испитивања као и генерисати Парето дијаграма.

2. MES СИСТЕМИ И СОФТВЕР OPERA MES

MES (енгл. *Manufacturing execution system*) системи у највећој мери служе за планирање, праћење, реализацију и израду документације комплетног производног циклуса самог производа. *MES* систем пружа информације у реалном времену које помажу да се донесе одлука у циљу унапређења производних процеса, и исто тако омогућује контролу над свим елементима производног процеса. Такође, представља и глобално решење за управљање производњом, складиштењем, квалитетом, одржавањем и праћењем процеса рада на свим локацијама. Главни циљ *MES* система је побољшање продуктивности, односно смањење времена производње од почетне сировине до финалног производа праћењем информација о извршавању операција производње. Ток информација у систему за извршавање производње омогућава боље оптимизовање процеса и праћење рада свих делова производње у реалном времену.

У оквиру овог рада коришћен је софтвер *Opera MES* у којем је развијен систем за праћење производње за одабрани производни систем са циљем праћења и унапређења квалитета. *Opera MES* пружа информације у реалном времену за управљање и надгледање производног процеса, од поруцбине до испоруке готовог производа. Ово је *WEB* решење, модуларне и флексибилне структуре, а омогућава управљање материјалима, производњом, квалитетом, одржавањем, као и повезивање са машинама за аутоматско прикупљање и слање података преко канала комуникације. *Opera MES* је информациони систем у којем су сви производни ресурси и процеси међусобно повезани ради потпуног надзора и управљања читавом дигиталном фабриком. Основни критеријум за избор овог софтвера огледа се у цени, нивоу комплексности, имплементацији, интеграцији програма са другим системима итд.

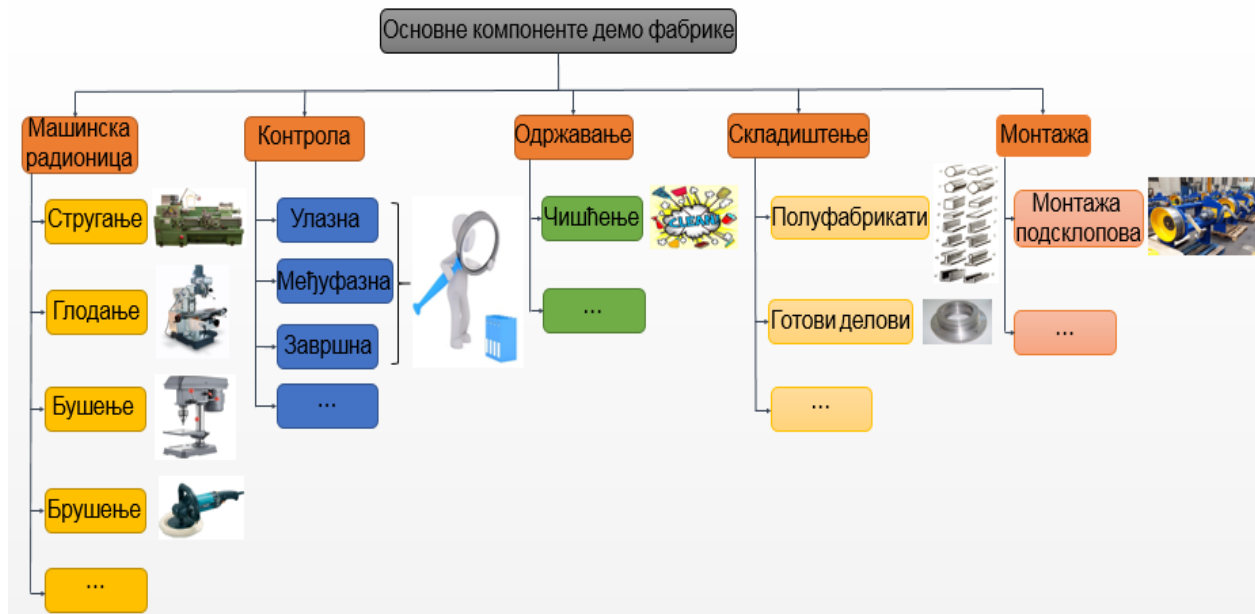
Основни циљеви овог система су управљање и достављање информација у реалном времену о напретку производног плана, омогућавање интерактивне комуникације оператера путем различитих интерфејса, праћење производних процеса, као и њихових параметара. *Opera MES* покрива својим радом и праћење материјала, произведених серија, садржи податке о одржавању и квалитету и не користи било какву врсту штампане документације.

3. ПЛАНИРАЊЕ ТЕСТОВА КВАЛИТЕТА У *QUALITY CHECKS* МОДУЛУ СОФТВЕРА *OPERA V.6*

Имајући у виду да је конкурентност фабрике на тржишту махом одређена квалитетом њених производа и процеса унутар саме фабрике укључујући и процесе за квалитет, при чему је квалитет производа прилагођавање жељама купца у процесу производње, циљ сваког успешног и тржишно оријентисаног пословног система је постизање високог нивоа квалитета производа – ка изврности у квалитету. Исто тако, квалитет означава настојање да се ствари ураде добро први и сваки следећи пут

[4]. Увођењем и коришћењем информационог система управљања квалитетом у компанији долази до: континуираног сталног побољшања, повећања конкурентности, повећање ефикасности и профитабилности, јасних процедура, минимизирања грешака, смањењу времена производње, боље мотивације запослених, боље комуникације и информисаности, сигурности и поузданости производа или услуга.

Пре самог успостављања процеса праћења производње и развоја подсистема за управљање квалитетом потребно је дефинисати демо фабрику са минимумом неопходних компоненти како би се илустровао и имплементирао поменути подсистем. Упрошћена структура основних компоненти ове фабрике према пропозицијама софтвера Opera V.6 је приказана на слици 1.



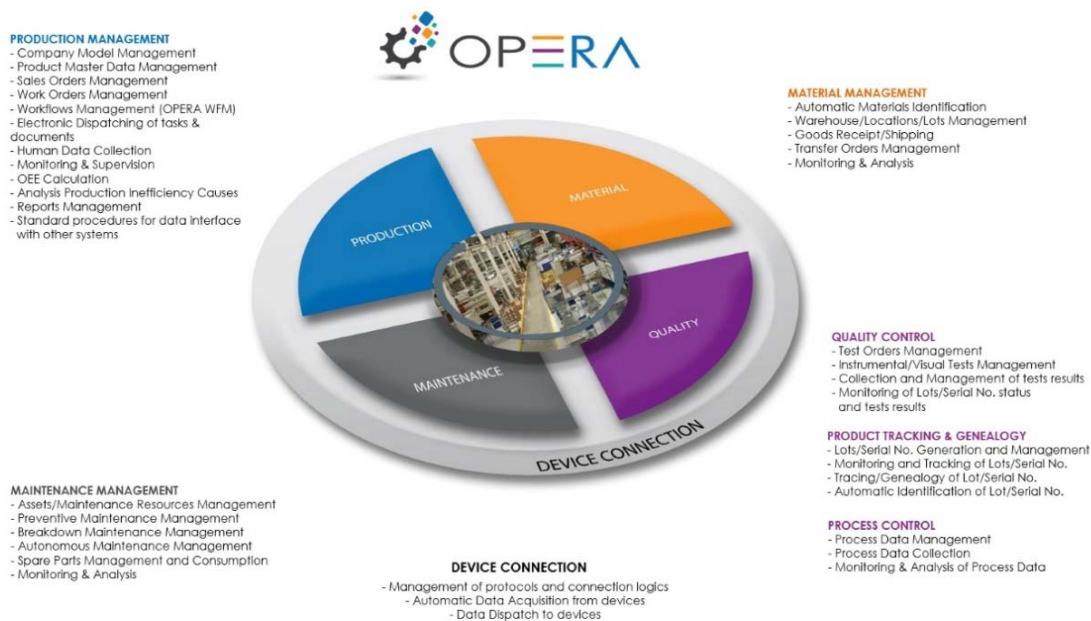
Слика 1. Упрошћена структура демо фабрике

Исто тако, да би било извршено праћење производње са становишта квалитета, потребно је дефинисати производ (скуп производа) који се прати и чији квалитет се тестира планирањем тестова. Као што је речено, за моделирање демо фабрике и информационог подсистема за управљање квалитетом производа, у овом раду коришћен је софтвер *Opera MES*.

Управљање квалитетом у оквиру *Opera MES* се односи на податке о квалитету, моделирање процеса контроле, креирање тестова и праћење квалитета у одређеном временском периоду. *Opera* менаџмент конзола за управљање је интерфејс у коме се дефинишу основни подаци за сваку функционалну област. Поред осталих модула за производњу, садржи модул квалитета или *Quality Checks* модул који представља један од главних модула овог софтвера.

3.1. Основна структура софтвера *Opera V.6*

Највиши ниво система *Opera V.6* је сама компанија која се затим дели на одељења попут машинске радионице, контроле, одржавања, монтаже и складиштења. Свако одељење може садржати један или више места трошка помоћу којих се апсорбују трошкови производних активности. У оквиру једног места трошка може се налазити једна или група од више машина. Поред овог груписања машине се деле и у радне центре тј. групе машина које имају сличне функције. Потрошни центри и радни центри су независни једни од других и налазе се на истом нивоу али је њихова функционалност различита. При томе сви системи су међусобно повезани почевши од компаније затим одељења, радних и потрошних центара па све до машина, операција и оператера. Након моделирања компаније неопходно је креирати и опишати циклусе испитивања квалитета. Они се реализују у *Quality Checks* модул састоји се из 3 подопције а то су: *Company*, *Test Cycle* и *Quality Checks*. Детаљније је описано у [5]. На слици 2 приказана је структура софтвера *Opera V.6* која представља део менаџмент конзоле.



Слика 2. Структура софтвера Opera MES [1]

3.2. Планирање тестирања производа

Да би се гарантовао квалитет и поузданост резултата контроле производа (као што су сировине, полупроизводи и готови производи) потребно је планирати и тачно извршити низ квалитативних и квантитативних тестова, како по пријему робе, тако и током извршења процеса, кроз једноставне поступке који се могу спровести у реалном времену. Контролу квалитета могу да изврше оператери или да аутоматски генеришу машине и мерни инструменти повезани са софтвером преко канала комуникације, у складу са организованим и планираним догађајима (достигнута количина, радно време и калибрација алата, итд.) [7].

Као што је и раније речено, *Opera MES* се користи за планирање тестирања производа у одређеном временском периоду. При томе неопходно је користити модул *Quality Checks* у оквиру кога ће се вршити планирање тестирања производа. Да би смо то урадили било је потребно извршити претходне кораке, као што су дефинисање машина, радних центара, операција, производа и других активности описаних у [6]. На основу тога могло се приступити извршењу овог задатка, тј. планирању тестирања производа.

Quality Checks модул проверава квалитет производа на основу кога се врши тестирање и отклањају се евентуалне грешке испитиваног производа. Том приликом могу бити два типа тестова квалитета:

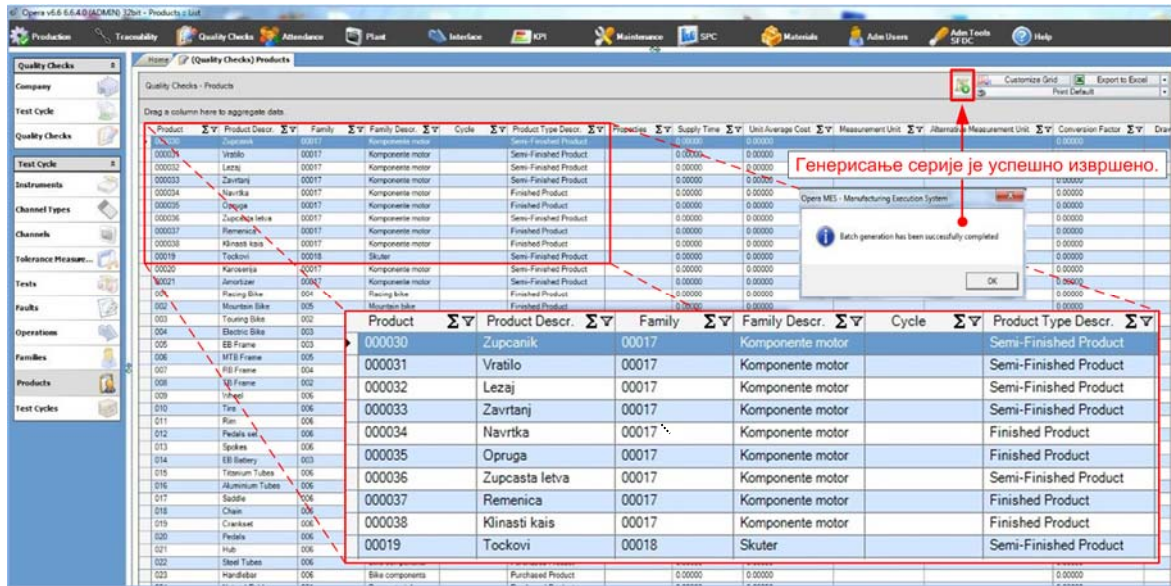
- инструментални: да би се извршила испитивања, неопходно је извршити мерење инструментом. Сваки инструмент може бити прилагођен за обављање једног или више тестова. Резултат је усаглашеност (или неусаглашеност) претходно одређене вредности или распона [1].
- атрибутивни: у овом случају оператор ће се сам изјаснити да ли је производ компатибилан или не, на основу онога што стварно види. Такође, могу се навести многи могући разлози неусклађености, нпр. погрешна боја, лоше штампање, итд. [1].

За сваки појединачни тест дефинишу се недостаци који се могу појавити приликом тестирања. Другим речима, креирају се такозвани стандардни тестни циклуси производа. Стварни циклус испитивања приказује листу извршених испитивања са датумом генерисања налога за тестирање.

Opera MES користи и друге методе менаџмента квалитетом као што су контролне карте, које омогућавају праћење вредности графикона и непосредну идентификацију у случају да процес измиче контроли. Такође користи и Паретов метод рангирања карактеристика квалитета производа (функционалне карактеристике тј. тражене особине неког производа као што су машина алатка - тип операције, тачност, итд.,) из асортимана производа моделираног производног система. Парето методом се утврђују узрочно-последичне везе између фактора и карактеристика квалитета.

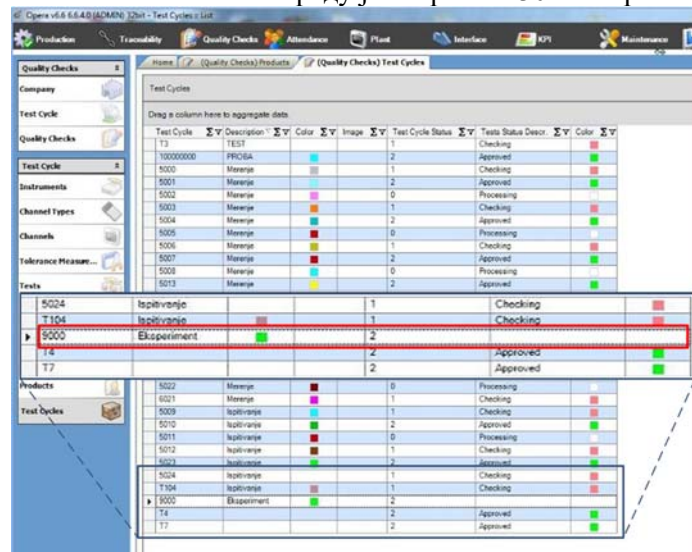
4. ЕКСПЕРИМЕНТ ЦИКЛУСА ИСПИТИВАЊА

Експеримент циклуса испитивања представља резултат контроле квалитета производа са циљем добијања задате вредности параметара квалитета и отклањања евентуалних грешака. Први корак се састоји у проналажењу производа тј. *Products*. Како би се дошло до тога потребно је пратити путању *Quality Checks/Test Cycle/Products/Search* где ће се на екрану појавити стандардни образац. Детаљније је описано у [5]. Након тога, кликом на картицу *Run Search*, на екрану ће се појавити стандардна листа са свим дефинисаним производима. На овој листи потребно је изабрати један производ за тестирање, а то је у овом примеру зупчаник. Кликом на поље које је означено стрелицом и оквиром на слици 3, врши се покретање поступка генерисања серијских и тестних циклуса. Ако је све тачно, на екрану ће се појавити прозор којим се ово потврђује.



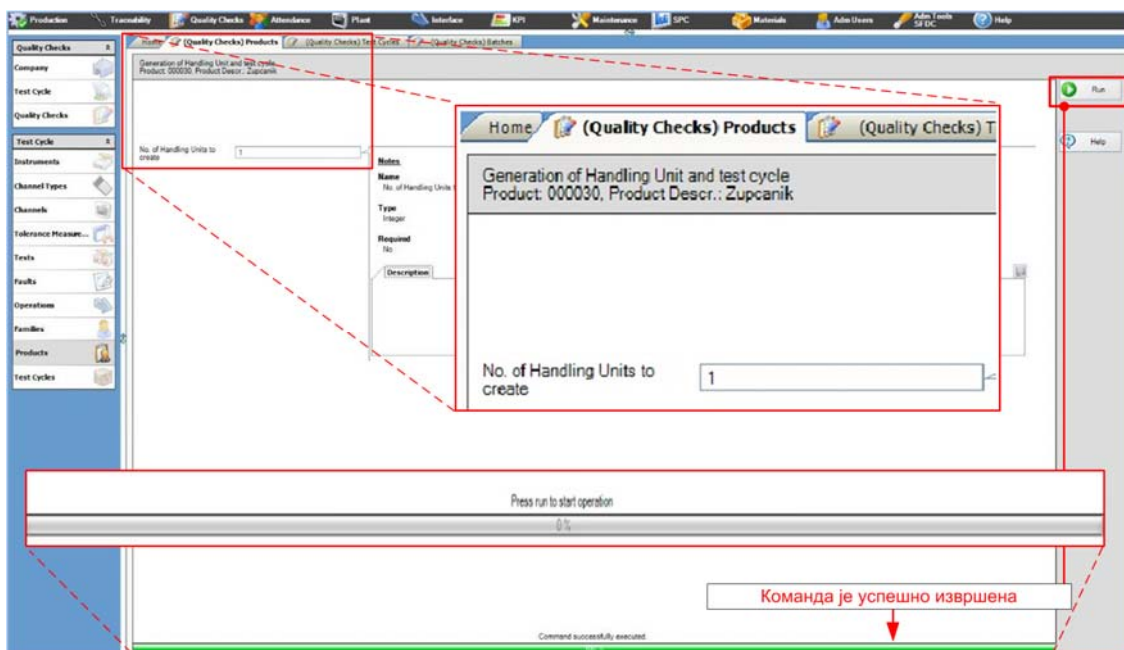
Слика 3. Генерисање налога за тестирање квалитета производа

Следећи корак се састоји у дефинисању циклуса испитивања тј. *Test Cycles*. За то је потребно пратити путању *Quality Checks/Test Cycle/Test Cycles/Search* где ће се на екрану појавити стандардни образац. Детаљније је описано у [6]. Кликом на картицу *Run Search*, а затим на картицу *Detail*, на екрану ће се појавити стандардни образац за дефинисање циклуса испитивања. Овде се уноси *ID Test Cycle-a*, затим опис, боја и статус циклуса испитивања. Након тога кликом на картицу *List* добија се листа где се проверава да ли се дефинисани циклус испитивања налази на њој. На овој листи може се видети да је циклус испитивања додат, али без описа статуса теста. На слици 4 је приказана листа са дефинисаним циклусима испитивања. У овом раду је извршено 30 експеримената за *Test Cycles*.



Слика 4. Листа циклуса испитивања

Након тога враћањем у *Batches* где се кликом на картицу *Run Search* отвара картица *List* у оквиру које се налази падајући подмени. Да би се дошло до тога потребно је пратити путању *Quality Checks/Quality Checks/Batches/Search*. У оквиру падајућег подменија картице *List*, изабере се картица *Test order* и у оквиру ње картица *Detail* где ће се на екрану појавити стандардни образац који треба дефинисати, а након тога и сачувати. Овде се уноси *ID Test order-a*, операција која се изводи и секвенца. Затим је потребно кликом на картицу *List* вратити се у листу где ће се проверити да ли се дефинисани тестни налог налази на њој. У оквиру ове картице налази се падајући подмени где је потребно изабрати картицу *Tests*, а затим у оквиру ње картицу *Detail* где је потребно дефинисати одређени поступак, оператера, секвенцу, вредност итд. Затим се кликом на картицу *List* и враћањем у листу проверава да ли се овај тест налази на њој. Након тога потребно је вратити се поново у *Products* тј. у листу са дефинисаним производима, где се поново означава врста одабраног производа за испитивање. У оквиру картице *Detail* производа који ће се тестирати, налази се падајући подмени где је потребно кликнути на картицу *Create Handling Unit for testing*. На тај начин се може одредити колико јединица се жели генерисати – у овом случају је вредност 1. Кликком на *Run* извршава се ова операција. Након тога на дну екрана се појављује зелена трака, што значи да је поступак успешно завршен. На слици 5 је приказано генерисање јединице за тестирање. На самом крају потребно је вратити се поново у листу циклуса испитивања тј. *Test Cycles*, где се види да је дефинисан и опис статуса теста. На слици 6 приказана је листа са дефинисаним описом статуса теста.



Слика 5. Генерисање јединице за тестирање

Test Cycle	Description	Color	Image	Test Cycle Status	Tests Status
T3	TEST			1	Checking
T3000000	PROBA			2	Approved
5000	Merjenje			1	Checking
5001	Merjenje			2	Approved
5002	Merjenje			0	Processing
5003	Merjenje			1	Checking
5004	Merjenje			2	Approved
5005	Merjenje			0	Processing
5006	Merjenje			1	Checking
5007	Merjenje			2	Approved
5008	Merjenje			0	Processing
5009	Merjenje			2	Approved
5010	Merjenje			1	Checking
5024	Ispravnje			1	Checking
T104	Ispravnje			1	Checking
9000	Ekperiment			2	Approved
T4				2	Approved
T7				2	Approved

Слика 6. Листа са дефинисаним описом статуса теста

Такође на слици 6 се може видети статус теста који има 3 стања: *Checking* (провера теста) тј. црвени квадратић, *Processing* (тест је у току процеса извршења) тј. бели квадратић и *Approved* (тест је одобрен) тј. зелени квадратић. Исто тако се види и опис и шифра испитиваних тестова.

У оквиру картице *Quality Checks* изабере се *Batches* и пратећи следеће кораке *List* па *Test order* па *List* па *Tests* па *List* добијају се резултати тестова. Сада се могу видети како су подаци о тестовима организовани у *Opera V.6*. На слици 7 се може видети да су поједини тестови прихваћени, поједини прихваћени након прегледа а поједини одобрени, а све то у задатом временском периоду. Такође тестови могу бити одбијени и могу се ставити у ред за тестирање. На основу грешке чија дозвољена вредност је претходно унета врши се генерализација за сваки појединачан тест као и преглед који оператер је извршио испитивање.

Color	Action	Result	Test	Test Sequence	Test Order	Batch	Operator	Name	Operator Dept	Dept. Descr	Operator Plant	Plant Descr	Fault	Date
Green	Approved				218000002	00000000	00009	Petar	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas		06/20/2020
Green	Approved				218000001	00000000	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World		01/26/2018
Yellow	Passed after review				218000005	218000009	014	Amy	003	Painting Dept.	PLANT 1	Bike World		02/03/2018
Green	Test		1100	10	218000001	00000000	00009	Petar	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas		05/29/2020
Green	Test		1100	10	218000001	00000000	00009	Petar	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas	01	05/29/2020
Green	Test		1100	10	218000001	00000000	00010	Milica	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas	06	05/29/2020
Green	Test		1100	10	218000001	00000000	00010	Milica	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas	15	05/29/2020
Green	Test		1300	30	218000001	00000000	00009	Petar	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas	02	05/29/2020
Green	Test		1100	10	218000001	00000000	00009	Petar	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas	04	05/29/2020
Green	Test		T2		T5	220000003	00010	Milica	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas	F3	06/02/2020
Green	Test		1100	10	218000001	00000000	00010	Milica	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas		06/02/2020
Green	Test				T5	220000003	00009	Petar	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas		06/02/2020
Green	Test		T2	0000001	220000026	220000037	00009	Petar	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas		06/10/2020
Green	Test		T3	22224	218000004	218000008	00010	Milica	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas	12	06/10/2020
Green	Test		101	888	218000004	218000008	00010	Milica	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas		06/10/2020
Green	Test		1100	10	218000001	00000000	00010	Milica	00001	Masinska radionica	Proizvodnja	Kompanija za mas		06/11/2020
Green	Test	Negative test	1300	30	218000001	00000000	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World		01/26/2018
Green	Test	Negative test	1300	30	218000001	00000000	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World		01/26/2018
Green	Test	Negative test	1300	30	218000001	00000000	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World		01/26/2018
Green	Test	Negative test	102	40	218000004	218000008	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World	14	02/01/2018
Green	Test	Negative test	103	50	218000004	218000008	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World	13	02/01/2018
Green	Test	Negative test	101	40	218000004	218000008	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World	15	02/01/2018
Green	Test	Negative test	102	40	218000006	218000011	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World	14	02/03/2018
Green	Test	Negative test	103	50	218000006	218000011	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World	13	02/03/2018
Green	Test	Negative test	1100	10	218000006	218000011	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World		02/03/2018
Green	Test	Negative test	1200	20	218000006	218000011	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World		02/03/2018
Green	Test	Negative test	1300	30	218000006	218000011	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World		02/03/2018
Green	Test	Negative test	103	50	218000006	218000011	013	Frank	005	Packing Dept.	PLANT 1	Bike World	13	02/03/2018
Green	Test	Negative test	102	40	218000006	218000011	009	Adam	004	Finishing Dept.	PLANT 1	Bike World	14	02/03/2018
Green	Test	Negative test	102	40	218000005	218000009	014	Amy	003	Painting Dept.	PLANT 1	Bike World	14	02/03/2018

Слика 7. Листа резултата серија тестова

Такође на слици 7 се може видети колико је укупно тестова употребљено за тестирање, затим број извршених тестова као и број тестова који тек треба да се изврши за одговарајући производ, што зависи од даљег одвијања процеса производње. То се види у оквиру картице *Quality Checks* након одабира *Handling unit* па затим команде *List*.

5. ЗАКЉУЧАК

За инжењере је од изузетног значаја да током образовања поред теоријских знања стекну свест о важности имплементације истих, било то да је реч о практичној или софтверској имплементацији.

У овом раду, може се уочити да се један релативно сложен процес за управљање, као што је управљање квалитетом, успешно моделира и имплементира у софтверу *Opera MES*. У овом софтверу могуће је имати увид у квалитет у било ком тренутку за било који производ унутар подсистема управљања квалитетом. При томе, могу се добити информације о квалитету веома брзо и то на основу података, односно критеријума које корисник софтвера жели или унесе. С обзиром да је тржиште све захтевније и да опстајање на тржишту превасходно зависи од квалитета производа, управљање квалитетом је од великог значаја. Да би се изашло у сусрет томе као и олакшала контрола производа, потребно је од предузећа креирати дигитално предузеће. Из тог разлога је неопходно моделирати демо фабрику, што је у овом раду и учињено, која обухвата све процесе и производе који се користе за креирање тестова.

Да би се креирали тестови на основу којих се испитује квалитет производа, било је неопходно дефинисати инструменте који се користе приликом самог тестирања производа, креирати мерне толеранције, затим креирати грешке које се могу појавити при тестирању, као и дефинисање самих тестова [2].

Quality Checks модул контролише квалитет производа на бази генерисаних тестова и плана тестирања

на основу кога се потом врши тестирање и отклањају се евентуалне грешке испитиваног производа. Овим модулом могуће је тестирати квалитет сировина, полупроизвода и финалних производа. Добијеним анализама резултата могуће је открити главни разлог дефектности производа и увести неку од корективних мера за побољшање квалитета производа и процеса. Као резултат испитивања квалитета за сваки производ добија се позитиван или негативан тест [2].

Будућа истраживања ће бити фокусирана на развој и интеграцију мерних протокола и прикупљање информација са радних-мерних места што ће омогућити не само планирање тестова већ и реално тестирање производа. На тај начин ће се омогућити један дигитални концепт управљања квалитетом из једног центра унутар фабрике или другог места са кога ће се пратити квалитет на даљину.

ЗАХВАЛНОСТ

Аутори се захваљују компанији Key-IT, Београд на донацији Opera MES софтвера као и подршци приликом инсталација и коришћења софтвера. Представена истраживања у овом раду је подржало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије по уговору бр. 451-03-68/2020-14/200105.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Упутство за коришћење софтвера *Opera V.6* - FullOperaManual.pdf
- [2] С. Стојадиновић, Менаџмент квалитетом - изводи са предавања, Машински факултет у Београду, 2018.
- [3] Тијана З. Д., Пројектовање и развој система за извршавање производње за мало предузеће, Мастер рад, Машински факултет у Београду, 2019.
- [4] Р. Пузовић, Производни информациони системи – изводи са предавања, Машински факултет у Београду, 2016.
- [5] Васиљевић П., Развој информационог подсистема за управљање квалитетом производа и имплементација у софтверу Opera MES, мастер рад (у изради), 2020.
- [6] Шћеповић М., Планирање контроле квалитета производа у софтверском систему за праћење производње, мастер рад (у изради), 2020.
- [7] Мајсторовић, В., Управљање квалитетом производа 1, Универзитет у Београду, Машински факултет.
- [8] Bovarnick E., Dobbins D. R., Methods and apparatus for providing a quality control management system, United States, May 3, 2000, GE Mortgage Holdings, LLC, Raleigh, NC (US).
- [9] Christer, A. H., Modelling the quality of automatic quality checks, Journal of the Operational Research Society, 1994, pp. 806-816.

Vasiljevic Petar, Scepovic Milos, Stojadinovic Slavenko, Puzovic Radovan

A PLANING OF PRODUCT QUALITY CONTROL IN OPERA MES SOFTWARE

Abstract: *Today's production systems require a high degree of flexibility, autonomy, interoperability and digital monitoring and production quality management where one of the key roles is played by production information systems and quality management. The paper presents the development and implementation of an information subsystem for product quality management using a software system for monitoring production, Opera V.6 with an emphasis on product testing planning. The modeled production system contains all the minimum necessary components for testing in the Quality Checks module of Opera V.6 software. Based on Opera V.6 software, the necessary quality data is reviewed in order to monitor the production of a factory, or the quality of its products. The software makes it much easier for users to manage a wide range of quality information with carefully designed interfaces designed as user-friendly. After defining the test order as well as defining the appropriate actions in order to conduct the test itself, a list of the status of each individual test as well as the compliance status is generated as an output, whether it is a positive or negative test. The paper was created as a result of research conducted in two master's theses to the quality management course.*

Key words: *Opera MES, production information systems, quality control, products testing*