



Kvaliteta je početak.  
Izvrsnost je put.  
Uspješnost je cilj!



## ZBORNIK RADOVA

### 19. HRVATSKA KONFERENCIJA O KVALITETI

i 10. znanstveni skup Hrvatskog društva za kvalitetu

MEDUNARODNI STRUČNI I ZNANSTVENI SKUP

15. - 18. svibnja 2019. Vodice, Hrvatska

ISSN 1848-8633  
© 2019-HDK  
Sva prava pridržana

## **19. HRVATSKA KONFERENCIJA O KVALITETI**

**I**

### **10. ZNANSTVENI SKUP**

**HRVATSKOG DRUŠTVA ZA KVALITETU**

**MEĐUNARODNI STRUČNI I ZNANSTVENI SKUP**

**Kvaliteta je početak. Izvrsnost je put. Uspješnost je cilj!**

**15. – 18. svibnja 2019., hotel *Punta*, Vodice, Hrvatska**

**Izdavač:** Hrvatsko društvo za kvalitetu

**Za izdavača:** Tihomir Babić

**Glavni urednik:** Janko Peranić

**Stručni urednik:** Davor Markota

**Tehnički urednik:** Jadranka Pavlinić Tomlinson

**Tehnički organizator:** ProConventa d.o.o., Zagreb

**Dizajn naslovnice:** Tomlinson d. o. o., Zagreb

**Oblikovanje, priprema za tisak i izrada CD-ova:** TINA obrt za informatičke i druge usluge

**Naklada:** 110 primjeraka

**Napomene:**

Radovi su poredani abecednim slijedom prezimena autora odnosno prvog autora.

Tekstovi radova na hrvatskom i engleskom jeziku nisu lektorirani.

Stavovi autora nisu nužno i mišljenje Hrvatskog društva za kvalitetu.

**Lektura sažetaka na engleskom jeziku:**

Tomlinson d.o.o., Zagreb

**ISSN:** 1848-8633

© 2019-HDK

***Sva prava pridržana***



**19. HRVATSKA  
KONFERENCIJA O KVALITETI**  
i 10. znanstveni skup Hrvatskog društva za kvalitetu

**MEĐUNARODNI STRUČNI I ZNANSTVENI SKUP**

Kvaliteta je početak. Izvrsnost je put. Uspješnost je cilj!

15. – 18. SVIBNJA 2019. VODICE, HRVATSKA

**ORGANIZATOR**

HRVATSKO DRUŠTVO ZA KVALITETU



**VISOKO POKROVITELJSTVO**



PREDSJEDNICA REPUBLIKE HRVATSKE KOLINDA GRABAR-KITAROVIĆ

## POKROVITELJI



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo gospodarstva,  
poduzetništva i obrta

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA,  
PODUZETNIŠTVA I OBRTA



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo  
zdravstva

MINISTARSTVO ZDRAVSTVA



HRVATSKA  
GOSPODARSKA  
KOMORA

HRVATSKA GOSPODARSKA KOMORA



Američka gospodarska komora u Hrvatskoj  
American Chamber of Commerce in Croatia

AMERIČKA GOSPODARSKA KOMORA U  
HRVATSKOJ



DRŽAVNI ZAVOD  
ZA MJERITELJSTVO

DRŽAVNI ZAVOD ZA MJERITELJSTVO



HAA

Hrvatska akreditacijska agencija  
Croatian Accreditation Agency

HRVATSKA AKREDITACIJSKA AGENCIJA



HZN

Hrvatski zavod za norme  
Croatian Standards Institute

HRVATSKI ZAVOD ZA NORME



prehrambeno  
biotehnološki  
fakultet

Sveučilište  
u Zagrebu

PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU



FSB  
100

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU



ŠIBENSKO-KNINSKA  
ŽUPANIJA

ŠIBENSKO-KNINSKA ŽUPANIJA



GRAD VODICE

## **DIREKTOR KONFERENCIJE**

Tihomir Babić

## **ORGANIZACIJSKI ODBOR**

Janko Peranić, predsjednik  
Jadranka Pavlinić Tomlinson  
Tihomir Babić

## **PROGRAMSKI ODBOR**

Davor Markota, predsjednik

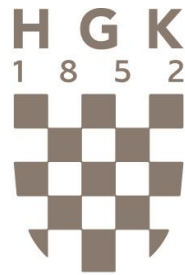
## **Operativni tim Programskog odbora**

Bojana Knežević  
Jadranka Pavlinić Tomlinson  
Zlatko Dautović

## **Recenzenti**

mr. sc. Ana Devčić-Jeras  
izv. prof. dr. sc. Ana-Marija Vrtodušić Hrgović  
dr. sc. Anita Rakić  
prof. dr. sc. Biserka Runje  
Blaženka Vlahović  
doc. dr. sc. Bojana Knežević  
prof. dr. sc. Davor Zvizdić  
prof. dr. sc. Dragana Grubišić  
Ivan Galetić  
dr. sc. Jadran Šundrica  
izv. prof. dr. sc. Krešimir Buntak  
mr. sc. Ladislava Klasić Stanković  
mr. sc. Lenka Francišković  
Lidija Sarta  
prof. dr. sc. Marija Šiško Kuliš  
dr. sc. Nenad Injac  
dr. sc. Nenad Savič  
Olga Štajdohar-Pađen  
mr. sc. Rosana Asić Pukljak  
mr. sc. Sanela Ljubenko Mihelj  
doc. dr. sc. Sanja Dolanski Babić  
Siniša Prugovečki  
Tihomir Babić  
izv. prof. dr. sc. Tomislav Baković  
dr. sc. Toni Bjažić, prof. v. š.  
prof. dr. sc. Vesna Bosilj Vukšić  
dr. sc. Vesna Dodiković-Jurković  
Zlatko Dautović

SREBRNI SPONZORI



**HRVATSKA  
GOSPODARSKA  
KOMORA**

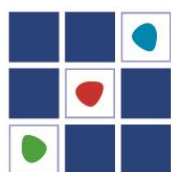
## BRONČANI SPONZORI



**GRADSKA  
PLINARA  
ZAGREB**



## POSEBNA ZAHVALA



**NASTAVNI ZAVOD ZA  
JAVNO ZDRAVSTVO  
DR. ANDRIJA ŠTAMPAR**

*Stvaramo zdraviju budućnost*





HRVATSKO DRUŠTVO ZA KVALITETU

**Upravni odbor**

Tihomir Babić, predsjednik  
Janko Peranić, potpredsjednik  
Sanela Ljubenko Mihelj, tajnik  
Blaženka Vlahović  
Davor Markota  
Eugen Zobaj  
Hrvoje Petošić  
Štefica Mezdjić  
Vesna Dodiković-Jurković

**Nadzorni odbor**

Davor Zvizdić, predsjednik  
Krešimir Buntak  
Rosana Asić Pukljak

**Poslovna tajnica**

Jadranka Pavlinić Tomlinson

Hrvatsko društvo za kvalitetu  
Berislavićeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska  
Mob: +385 (0) 99 504 65 99  
e-pošta: [info@hdkkvaliteta.hr](mailto:info@hdkkvaliteta.hr)  
[www.hdkkvaliteta.hr](http://www.hdkkvaliteta.hr)

izv. prof. dr. sc. KREŠIMIR BUNTAK; MATIJA KOVAČIĆ, bacc. oec.; MAJA MUTAVDŽIJA, bacc. oec.

Sveučilište Sjever, Koprivnica

[kresimir.buntak@unin.hr](mailto:kresimir.buntak@unin.hr) ; [matkovacic@unin.hr](mailto:matkovacic@unin.hr) ; [mamutavdzija@unin.hr](mailto:mamutavdzija@unin.hr)

## UTJECAJ INDUSTRIJE 4.0 NA SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM

*Stručni rad / Professional paper*

### Sažetak

Razvoj Industrije 4.0 potaknut je razvojem novih inovativnih tehnologija koje pružaju mogućnost unaprjeđenja organizacijskih procesa što može utjecati na organizacijsku konkurentnost ali i kompetitivnost. S obzirom na to, razvoj i implementacija drugačijeg shvaćanja upravljanja kvalitetom postaje imperativ. No, razvoj tehnologije nije jedini zahtjev koji vodi prema razvoju novog pristupa kvaliteti. Zahtjevi zainteresiranih strana rastu s obzirom na činjenicu da Industrija 4.0 omogućuje efikasnije i efektivnije zadovoljenje njihovih zahtjeva što utječe na njihovo zadovoljstvo. Opisane silnice kao posljedicu imaju razvoj Kvalitete 4.0 koja se temelji na upotrebi tehnoloških inovacija kako bi se osigurala zadovoljavajuća razina kvalitete. Novorazvijena tehnologija postaje jedan od stupova na kojima se temelji novi koncept kvalitete.

**Ključne riječi:** *Industrija 4.0, kvaliteta, upravljanje kvalitetom, Kvaliteta 4.0*

### 1. UVOD

Razvoj znanosti i tehnologije, kao i tehnološka dostignuća, uzrok su dosadašnjih industrijskih revolucija. Novorazvijena cyber – fizička rješenja, koja podrazumijevaju IoT (*internet of things*, *cloud computing* rješenja, *big data* i ostale tehnologije, omogućuju translaciju fizičkih sustava u virtualne sustave. [1] Implementacija ovakvih rješenja povećava preciznost i potencijal koji organizacija ima, ali organizacijski sustav čini znatno kompleksnijim za upravljanje i kontroliranje. [2] Povećanje složenosti organizacijskih sustava može korelirati povećanu složenost i zahtjeve koji se postavljaju na sustave upravljanja kvalitetom. S tim u vezi, zahtjevi koje na organizaciju postavljaju zainteresirane strane, a sve s obzirom na mogućnosti koje pruža i omogućuje primjena tehnologije Industrije 4.0, povećavaju se što može rezultirati povećavanjem izazova u sustavu upravljanja kvalitetom. Sukladno tome, a uvažavajući tehnološke inovacije proizašle Industrijom 4.0, stvara se nova filozofija i nova generacija sustava upravljanja kvalitetom, Kvaliteta 4.0 (engl. *Quality 4.0*).

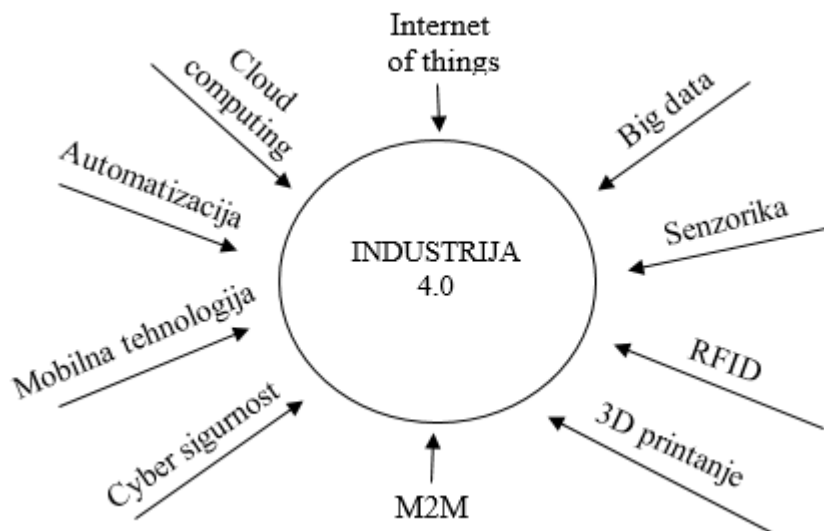
Usporedno s povećanjem zahtjeva koji proizlaze razvojem Industrije 4.0, a sve s obzirom na rast mogućnosti za razvoj inovacija unutar spomenute industrije, raste i mogućnost korištenja novorazvijenih inovacija u zadovoljenju identificiranih zahtjeva zainteresiranih strana u kontekstu osiguranja kvalitete. Primjena ERP (*enterprise resource planning*) sustava može unaprijediti sustave upravljanja kvalitetom pomoću mogućnosti prikupljanja i analiziranja podataka vezanih uz performanse procesa kao i zahtjeve zainteresiranih strana. [3] Digitalnom transformacijom tradicionalnih organizacijskih struktura, što podrazumijeva implementaciju tehnoloških inovacija koje mogu olakšati praćenje performansi procesa kao i prikupljanje podataka o zahtjevima zainteresiranih strana, organizacija može smanjiti vrijeme vođenja u

svojim procesima, povećati potencijal i produktivnost svojeg proizvodnog sustava, povećati kvalitetu proizvoda i usluga itd.

## 2. ZNAČAJ INDUSTRIJE 4.0

Rezultat globalnih napora pojedinačnih gospodarstava koji su usmjereni prema razvoju i poticanju razvoja tehnološki naprednih sustava kroz potenciranje razvoja i implementacije strategija razvoja visoko tehnoloških inovacija, rezultirali su pojavom Industrije 4.0. [4] Implementacija tehnoloških inovacija može unaprijediti poslovanje kroz mogućnost primjene naprednih informacijsko-komunikacijskih tehnologija kao i automatiziranje procesa što kao posljedicu može imati povećanje efikasnosti i efektivnosti organizacijskih procesa.

Međutim, stanovite prednosti koje proizlaze iz implementacije tehnologije kao što je to *cloud computing*, *big data*, *IoT*, *cyber* – fizički sustava itd. kao posljedicu imaju izazove povezane uz imperativ osiguranja sigurnih komunikacijskih sustava, a sve s obzirom na rizik i mogućnost zloupotrebe istih. Osim toga, automatizacija procesa, kroz implementaciju tehnoloških inovacija, kao posljedicu ima visoke investicijske troškove koji čija isplativost može biti upitna s obzirom na brz napredak i zastarijevanje implementirane tehnologije.



Slika 1: Deset stupova industrije 4.0

Sve tehnologije i inovacije prikazane slikom 1 imaju utjecaj na razvoj novih tehnoloških inovacija, primjenom kojih, organizacija može unaprijediti postojeći sustav upravljanja kvalitetom, odnosno svoje poslovanje u cjelini.

Inovativna rješenja implementirana u organizacijske procese omogućuju personaliziranje proizvoda sukladno zahtjevima kupca što može utjecati na veći stupanj njihova zadovoljstva. Osim toga, tehnološka rješenja omogućuju stvaranje samosvjesnih automatiziranih sustava kroz razvoj senzora koji prikupljaju podatke i naprednih informacijskih sustava koji iste obrađuju i spremaju. [5]

Razvoj rješenja Industrije 4.0 omogućilo je stvaranje koncepta pametne tvornice, odnosno pametne proizvodnje (engl. *Smart Manufacturing*) koja podrazumijeva primjenu naprednih sustava koji pomoću senzora prikupljaju podatke i informacije o performansama procesa kako

bi osigurali mogućnost povećanja efikasnosti i efektivnosti. Uz mogućnost optimizacije i poboljšanja procesa, upotreba inovacija Industrije 4.0 omogućuje razvoj fleksibilnih lanaca opskrbe kao i razvoj održivih proizvodnih sustava. [6]

Održivost poslovanja i mogućnost potpunog zadovoljenja zahtjeva kupaca može determinirati konkurentnost i kompetitivnost organizacije na tržištu. S obzirom na brz razvoj tehnologije i mogućnosti koje novorazvijena tehnologija pruža, kroz automatizaciju i robotizaciju procesa stvara se temelj za suradnju ljudi s automatiziranim sustavima što može povećati efikasnost i efektivnost organizacijskih zaposlenika, sigurnost prilikom izvođenja opasnih operacija itd. Suradnja zaposlenika s automatiziranim sustavima temelj je za evoluciju Industrije 4.0 u Industriju 5.0.

### **3. EVOLUCIJA SUSTAVA UPRAVLJANJA KVALITETOM**

Promjenjivi zahtjevi zainteresiranih strana, razvoj znanosti i tehnologije na organizacijski sustav upravljanja kvalitetom postavljaju sve veće zahtjeve, a koji se povećavaju s mogućnosti prilagođavanja proizvoda i usluga kupcima. Sukladno tome, tradicionalni sustavi upravljanja kvalitetom moraju se prilagoditi novonastalim uvjetima i zahtjevima evolucijom do sada razvijenih pristupa.

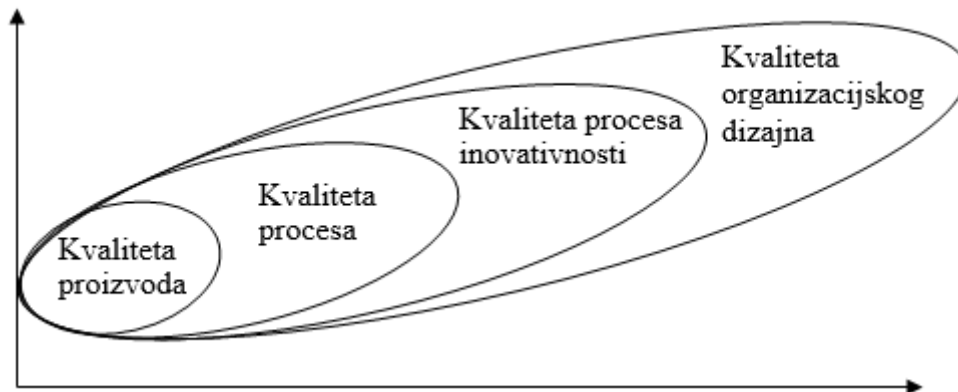
S evolucijom kvalitete, fokus sustava upravljanja kvalitetom diferencira se i diverzificira od mjerenja procesne isporuke do identifikacije zahtjeva zainteresiranih strana i upotrebe naprednih informacijskih i tehnoloških sustava. Nadalje, temeljna paradigma sustava upravljanja kvalitetom usmjerena je prema inspekciji razine kvalitete, odnosno izuzimanje proizvoda koji ne ispunjavaju definirane zahtjeve. Druga paradigma je kontrola kvalitete, a usmjerena je prema eliminaciji uzroka nastanka nesukladnosti. Promjena svijesti i razvoj tehnologije stvara treću paradigmu kvalitete, osiguranje kvalitete, usmjerenu prema preventivi, nakon koje se javlja četvrta paradigma, upravljanje kvalitetom. Posljednja paradigma koja se javlja u 21. stoljeću potpuno je upravljanje kvalitetom usmjereno na holistički pogled na kvalitetu u organizaciji. [7]

Sukladno promjeni paradigme sustava upravljanja kvalitetom dolazi i do promjene filozofije i promatranja kvalitete kao takve u organizaciji. S obzirom na to, kvaliteta se više ne promatra kao sustav koji je odvojen od organizacije, već se počinje promatrati kao organizacijska sastavnica utkana u sve organizacijske procese. [8] Razvijaju se novi pristupi kojima se na temelju alata, metoda i normi pokušava oblikovati organizacijski sustav tako da se uvažavaju načela upravljanja kvalitetom, a koja se odnose na identifikaciju i zadovoljenju zahtjeva zainteresiranih strana, stalna poboljšanja procesa, održivost itd. Sukladno tome, sustavi upravljanja kvalitetom obilježeni su razvojem ISO normi, lean menadžmenta, lean 6 sigma filozofije i ostalih.

Razvoj Industrije 4.0 kao i inovacija temeljenih na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama, fokus sustava upravljanja kvalitetom širi u odnosu na tradicionalno poimanje kvalitete. Mogućnost korištenja naprednih tehnologija, osim što olakšava praćenje performansi procesa, može omogućiti isporuku proizvoda i usluga koje pružaju veće zadovoljstvo zainteresiranih strana, a što znači i veću kvalitetu.

### 3.1. Evolucija paradigme upravljanja kvalitetom

Današnji oblik sustava upravljanja kvalitetom rezultat je evolucijskog procesa koji je iniciran industrijskim revolucijama kroz povijest ali i različitosti zahtjeva zainteresiranih strana koji se mijenjaju s obzirom na mogućnosti koje nudi generacija tehnologije primjenjivana u danom vremenu. Slika 2 prikazuje evolucijski pregled razvoja sustava upravljanja kvalitetom kao i dominantnu paradigmu istih.



Slika 2: Evolucijski pregled razvoja sustava upravljanja kvalitetom

Povećanje kompleksnosti u organizacijskoj okolini stavlja izazov na sustav menadžmenta da prilagodi organizacijsku filozofiju novonastalim uvjetima u okolini. [14] Sukladno tome, industrijska revolucija, kao i tehnologija koju potencira razvoj pojedine industrijske revolucije, prisiljava organizacije na prilagodbu sustava upravljanja kvalitetom. S obzirom na to, paradigma kontrole kvalitete proizvoda, transformira se kroz osiguranje kvalitete procesa, odnosno kvalitete inovacija pa sve do holističkog pristupa koji u obzir uzima proizvod, proces, inovativnost i organizacijski dizajn. Prema tome, razvoj Industrije 4.0 kao posljedicu ima imperativ razvoja Kvalitete 4.0 što znači usvajanje nove paradigme sustava upravljanja kvalitetom.

## 4. KVALITETA 4.0

Kvaliteta 4.0 posljedica je razvoja Industrije 4.0 i digitalne transformacije poslovanja. Novi zahtjevi kupaca kao i zahtjevi koji se stvaraju u organizacijskim okolinama kao posljedica digitalne transformacije, na organizacijski sustav upravljanja kvalitetom postavljaju nove izazove i zahtjeve, a kao što je to bilo opisano u poglavlju 3. No, paralelno s izazovima, sustav upravljanja kvalitetom ima nove mogućnosti prilagodbe proizašle transformacijom. Pojmovno gledano, Kvaliteta 4.0 filozofija je kvalitete koja pomoću tehnološko-informacijski-komunikacijskih tehnologija mjeri performanse poslovnih procesa, identificira zahtjeve zainteresiranih strana i osigurava podatke i informacije potrebne za odlučivanje, a upotrebom tradicionalnih alata i metoda za upravljanje poslovnim procesima i kvalitetom.

Međutim, Kvaliteta 4.0 ne odnosi se samo na primjenu tehnoloških dostignuća koja će omogućiti isporuku zahtijevane razine kvalitete kupcu, već se odnosi i na promjenu organizacijske filozofije, kulture i poimanja kvalitete kao takve. Dakle, fokus se stavlja na transformaciju vodstva kao i ostalih funkcija menadžmenta u organizaciji. Kvaliteta se u eri Industrije 4.0 ne smije više promatrati kao funkcija koja je namijenjena preventivi,

poboljšanju i identifikaciji uzroka anomalije, već se mora promatrati politika koja je implementirana u svaku odluku, plan, proces i operaciju u organizaciji. Posebnu pozornost treba posvetiti prema osiguranju efikasnosti organizacijskih procesa kao i inovativnosti kojom će se razvijati novi načini zadovoljenja identificiranih zahtjeva.

Unatoč potrebi prilagodbe, sustavi upravljanja kvalitetom pod utjecajem Kvalitete 4.0 ne razlikuju se u usporedbi s tradicionalnim po alatima i metodama koje se koriste, već po načinu na koji se prate performanse procesa, a koje su usmjerene prema kontroli optimizacije plana proizvodnje, osiguranju komunikacije, smanjenju mogućnosti nastanka nesukladnosti itd. primjenom senzora i pametne tehnologije (engl. *Smart technology*). [9] Primjena naprednih senzora i tehnoloških inovacija Industrije 4.0 proizlazi iz potrebe drugačijeg načina kontrole proizvodnje visoko tehnološki proizvoda čija je proizvodnja posljedica razvoja Industrije 4.0 i zahtjeva kupaca za takvim proizvodima. [10]

Nadalje, utjecaj koji Industrija 4.0 ima na kvalitetu posebno je vidljiv na primjeru lean filozofije. Razina automatizacije može korelirati lean zrelost u organizaciji, pošto sam lean počiva na automatiziranju organizacijskog sustava. Osim toga, temeljem činjenice da je lean usmjeren prema eliminaciji svih vrsta procesnog otpada, implementaciji vizualnih kontrola itd., uspješna digitalna transformacija organizacije može biti determinirana lean zrelosti organizacije. [11] Kvaliteta 4.0 ima deset temeljnih stupova koji su proizašli tehnologijom razvijenom unutar Industrije 4.0. Stupovi Kvalitete 4.0 su:

- podatak: prikupljanje podataka temelj je svih dosadašnjih filozofija kvalitete. Bez dostupnosti adekvatnih podataka ne mogu se donositi zaključci kao ni predlagati poboljšanja
- analitika: tradicionalni sustavi analize prikupljenih podataka usmjereni su prema identifikaciji mjesta na kojima se pojavila anomalija, odnosno uzroka nastanka nesukladnosti. Faktor koji nije prisutan u ovakvom pristupu, a koji može biti presudan prilikom donošenja odluka je što učiniti dalje nakon identificirane anomalije, što je znatno olakšano primjenom *big data*.
- povezanost: povezivanje komponenti u proizvodnom procesu kao i upotreba senzora za upotrebu podataka može olakšati praćenje procesnih performansi kao i upravljanje mrežom povezanih komponenti.
- suradnja: povezivanjem i komunikacijom, suradnja između dionika u poslovnom procesu olakšana je i dobiva novu dimenziju u kontekstu pravovremenog informiranja, dokumentiranja i predlaganja mogućnosti poboljšanja.
- primjena aplikacija: primjena senzora omogućuje prikupljanje podataka koji se pomoću aplikacija prikazuju na jednom uređaju, a što može olakšati praćenje performansi ali i upravljanje komponentama u sustavu.
- sustav upravljanja: upravljanje kompleksnim sustavima u organizaciji predstavlja stanoviti izazov. Implementacijom naprednih sustava upravljanja i automatizacijom kompleksnost upravljanja može se smanjiti.
- kultura: kvaliteta u organizaciji mora biti usađena u organizacijsku kulturu s kojom će se poistovjetiti svi zaposlenici.
- vodstvo: bez adekvatne podrške vrhovnog menadžmenta, odnosno bez usklađivanja ciljeva kvalitete sa strateškim organizacijskim ciljevima, organizacija se susreće s izazovima povezanim uz ispunjenje prethodno definiranih ciljeva.

- kompetentnost: kompetentnost podrazumijeva znanja i vještine pomoću kojih organizacijski zaposlenici mogu obavljati i izvršavati definirane zadatke, ali i koristiti naprednu tehnologiju u sustavima upravljanja kvalitetom. [12]

S obzirom na mogućnost primjene tehnologije u području upravljanja kvalitetom koje mogu olakšati identifikaciju mjesta pojave nesukladnosti kao i upravljanja poslovnim procesom, inovacije slijedom razvoja Industrije 4.0 omogućuju ostvarivanje povratne komunikacije u realnom vremenu, mogućnost dijagnosticiranja problema s udaljenog mjesta, predviđanje performansi procesa, napredno upravljanje lancem opskrbe itd. [13]

## 5. ZAKLJUČAK

Razvoj Industrije 4.0 posljedica je tehnoloških inovacija proizašlih razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije. Razvoj *cyber* fizičkih sustava kao i njihovom implementacijom u poslovanje, organizacija može ostvariti stanovite prednosti vidljive kroz mogućnost optimizacije organizacijskih procesa translacijom fizičkih struktura u virtualne.

No, mogućnost optimizacije procesa jedna je od mogućnosti proizašlih razvojem Industrije 4.0. Nove tehnologije i novi zahtjevi zainteresiranih strana kao i zahtjevi za proizvodnjom tehnološki naprednih proizvoda, kao posljedicu imaju imperativ primjene novih načina upravljanja i kontrole proizvodnim procesima.

Nadalje, kako bi se organizacija prilagodila svoje poslovanje mora provesti digitalnu transformaciju svojeg poslovanja koja na drugačiji način shvaća organizacijske granice kao i zahtjeve zainteresiranih strana, a poglavito kupca. [15] Digitalna transformacija podrazumijeva implementaciju i korištenje informacijsko-komunikacijskih sustava i tehnologije kako bi se unaprijedilo i poboljšalo poslovanje organizacije. [16]

Kvaliteta 4.0 posljedica je razvoja Industrije 4.0 i digitalne transformacije organizacije. Podrazumijeva korištenje tehnoloških inovacija u procesu kontrole i unaprjeđenja, odnosno zadovoljenja identificiranih zahtjeva zainteresiranih strana. Prikupljanjem, analizom i upotrebom podataka prikupljenih pomoću implementiranih senzora, kao i stvaranjem *cyber* fizičkih sustava, organizacija može povećati efikasnost i efektivnost svojih procesa kao i zadovoljstvo zainteresiranih strana. S obzirom na razvoj Industrije 4.0 unaprjeđenje i implementacija novih inovacija u sustavu upravljanja kvalitetom, odnosno usvajanje koncepta Kvalitete 4.0 postaje imperativ.

Međutim, činjenica da Industrija 4.0 naglašava automatizaciju čime ljudski rad postaje sve manje produktivan, potreba za njegovim vraćanjem i povećanjem njegove produktivnosti postaje važan čimbenik održivosti. S obzirom na tu činjenicu, Industrija 4.0 evoluirala u Industriju 5.0 koja podrazumijeva suradnju automatiziranih sustava s čovjekom povećavajući njegovu produktivnost. [17] S razvojem Industrije 5.0 u budućnosti će se pojaviti potreba za razvojem Kvalitete 5.0 koja će postojeće koncepte kvalitete može dodatno unaprijediti kroz upotrebu kolaborativnog pristupa čovjeka i automatiziranih sustava.

## LITERATURA

[1] Santos, B. P., Charrua-Santos, F., & Lima, T. M. (2018). Industry 4.0: An Overview. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* (Vol. 2).

- [2] Zaidin, N. H. M., Diah, M. N. M., Yee, P. H., & Sorooshian, S. (2014). Quality Management in Industry 4.0 Era. *Journal of Management and Science*, 4(3).
- [3] Foidl, H., & Felderer, M. (2015, November). Research challenges of industry 4.0 for quality management. In *International Conference on Enterprise Resource Planning Systems* (pp. 121-137). Springer, Cham.
- [4] Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. *International journal of production research*, 55(12), 3609-3629.
- [5] Lee, J., Bagheri, B., Kao, H. A., & Lapira, E. (2015). Industry 4.0 and manufacturing transformation. *Manufacturing leadership journal*, 2, 2-9.
- [6] Thoben, K. D., Wiesner, S., & Wuest, T. (2017). "Industrie 4.0" and smart manufacturing-a review of research issues and application examples. *International Journal of Automation Technology*, 11(1), 4-16.
- [7] Weckenmann, A., Akkasoglu, G., & Werner, T. (2015). Quality management–history and trends. *The TQM Journal*, 27(3), 281-293.
- [8] Hellman, P., & Liu, Y. (2013). Development of quality management systems: How have disruptive technological innovations in quality management affected organizations?. *Quality Innovation Prosperity*, 17(1), 104-119.
- [9] Illés, B., Tamás, P., Dobos, P., & Skapinyecz, R. (2017). New challenges for quality assurance of manufacturing processes in industry 4.0. In *Solid State Phenomena* (Vol. 261, pp. 481-486). Trans Tech Publications.
- [10] Aldag, M & Eker, Bülent. (2018). What is quality 4.0 in era of industry 4.0. 3rd International conference on Quality of Life. Center for Quality, Faculty of Engineering, University of Kragujevac
- [11] Buer, S. V., Strandhagen, J. O., & Chan, F. T. (2018). The link between Industry 4.0 and lean manufacturing: mapping current research and establishing a research agenda. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2924-2940.
- [12] Pedersen, B. The Quality Leader's Guide to Quality 4.0 2017. <https://www.mastercontrol.com/gxp-lifeline/the-quality-leaders-guide-to-quality-4.0> (pristupljeno 26.02.2019)
- [13] Krubasik, S., Dirlea, V., Kidambi, R., & Sachseneder, C. Quality 4.0: Preventive, Holistic, Future-Proof.
- [14] Dervitsiotis, K. N. (2012). An innovation-based approach for coping with increasing complexity in the global economy. *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(9-10), 997-1011.
- [15] Radziwill, N. M. (2018). Quality 4.0: Let's Get Digital-The many ways the fourth industrial revolution is reshaping the way we think about quality. *arXiv preprint arXiv:1810.07829*.
- [16] Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2018, March). Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Research. In *World Conference on Information Systems and Technologies* (pp. 411-421). Springer, Cham.
- [17] Nikolić, G. (2018). Je li industrija 5.0 odgovor na industriju 4.0 ili njen nastavak?. *Polytechnic and design*, 6(2), 1-8.

## INFLUENCE OF INDUSTRY 4.0 ON QUALITY MANAGEMENT

### Summary

The development of Industry 4.0 is driven by the development of innovative technologies which offer the possibility of organizational process improvement which can influence organizational competitiveness. Taking this fact into consideration, development and implementation of different understandings of quality management is an imperative. But the development of new technology is not the only demand that leads towards the development of the new generation of quality. Requests from interested parties are growing, because Industry 4.0 can provide a more efficient and effective way to reach their requirements. The given facts have, as an outcome, the development of Quality 4.0 based on the use of innovative technologies. Accordingly, new technologies are one of the pillars of the new quality concept.

**Keywords:** *Industry 4.0, quality, quality management, Quality 4.0*