

# Robotski sustavi automatizacije i njihov utjecaj na ljudski faktor u poslovanju

---

**Kolar, Maja**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:613996>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Elektroničko poslovanje u privatnom i javnom sektoru**

**Robotski sustavi automatizacije i njihov utjecaj na ljudski faktor  
u poslovanju**

**Diplomski rad**

**Maja Kolar**

**Zagreb, srpanj 2022.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Elektroničko poslovanje u privatnom i javnom sektoru**

**Robotski sustavi automatizacije i njihov utjecaj na ljudski faktor  
u poslovanju**

**Robotic process automation and its influence on human factor in  
business**

**Diplomski rad**

**Maja Kolar, JMBAG: 0117200406**

**Mentor: dr. sc. Dalia Suša Vugec**

**Zagreb, srpanj 2022.**

## **Sažetak i ključne riječi na hrvatskom jeziku**

U ovom diplomskom radu obrađena je tema robotskih sustava automatizacije te njihov utjecaj na poslovanje, ponajviše na ljudski faktor u poslovanju. Robotski sustavi automatizacije su softverski alati koji automatski izvršavaju zadatke koje su prije obavljali ljudi. Automatizacijom se kroz uvođenje novih tehnologija i softverskih rješenja nastoji doći do bržeg, efikasnijeg i produktivnijeg poslovanja.

Uz pojam robotskih sustava automatizacije se usko veže i pojam umjetne inteligencije koji je posebno obrađen te su objašnjene njezine karakteristike, ali i različitosti.

Digitalna transformacija se javila kao posljedica razvoja Industrije 4.0 koju karakterizira razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija. Industrija 4.0 donosi mnoštvo promjena, počevši od digitalizacije, novih načina rada, potrebe za radnicima sa novim setom znanja i vještina, a samim time i za promjenama u obrazovnom sustavu koji će radnicima omogućiti nove kvalifikacije i pripremiti ih za poslove budućnosti. Sve ove promjene se uvelike odražavaju na ljudski faktor, gdje se postavlja pitanje hoće li roboti zamijeniti ljude? S obzirom na to da je trošak implementiranja procesa automatizacije u poslovni sustav visok, treba uzeti u obzir prednosti koje ona donosi u organizaciju, počevši od vremenske uštede, ali i smanjenja troškova poslovnih resursa. Kroz prednosti i nedostatke uvođenja robotskih sustava automatizacije objašnjeno je koje su sve promjene nastupile automatiziranjem postojećih poslovnih procesa te koja područja poslovanja je promjena zahvatila. U današnje vrijeme potpune automatizacije očito je da roboti i softveri imaju prednost pred ljudskim faktorom, s obzirom na to da posao mogu baviti brže, efikasnije i uz manji trošak, jednom kad su razvijeni. Unatoč tome funkcija ljudskog faktora je nezamjenjiva jer iako jedan sustav može zamijeniti veliki broj ljudi, sustav ne može zamijeniti čovjeka te njegovu mogućnost za interakcijom sa okolinom na društvenoj i emotivnoj razini. Tehnologija ima puni potencijal omogućiti ljudima da budu sretniji i zadovoljniji svojim životom kroz prednosti koje donosi digitalna transformacija uz korištenje interneta stvari, interneta usluga, velikih podataka, robotiku, nanotehnologiju ili umjetnu inteligenciju.

**Ključne riječi:** robotski sustavi automatizacije, Industrija 4.0, digitalna transformacija, ljudski faktor, informacijske tehnologije

## **Summary and keywords**

This master's thesis deals with the topic of robotic automation systems and their impact on business, mainly on the human factor in business. Automation is manifested through the constant introduction of new technologies and information technology solutions, the application of which should make business faster and more efficient to use.

The concept of robotic automation systems is closely linked to the concept of artificial intelligence, which is specially processed and its characteristics and differences are explained.

The digital transformation of business processes is due to the development of Industry 4.0, which is characterized by the growth of information and communication technologies. Industry 4.0 brings a multitude of changes, starting with digitalization, new ways of working, the need for workers with a new set of skills, and therefore for changes in the education system that will provide workers with new qualifications. All these changes are largely reflected in the human factor. Given that the cost of implementing the automation process into the business system is high, one should know the benefits that it brings to the business organization, starting with time savings but also reducing the cost of business resources. Through the advantages and disadvantages of the introduction of robotic automation systems, it is explained what changes have occurred by automating existing business processes and which areas of business the change has affected. In this day and age of complete automation, it is obvious that machines and systems takes advantage over the human factor, given that they can do the work faster, more efficiently and at a lower cost, once they are developed. Despite this, the function of the human factor is irreplaceable because although one system can replace a large number of working people, the system cannot replace a human. What it has its full potential to provide people to be happier and more satisfied with their lives through the benefits of digital transformation that allows them to use the Internet of Things, internet of services, big data, robotics, nanotechnology or artificial intelligence.

**Keywords:** robotic automation systems, industry 4.0, digital transformation, human factor, information technology

Maja Kolar

---

Ime i prezime studenta/ice

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student/ica:

U Zagrebu, 04. srpnja 2022. godine

(potpis)

# Sadržaj

1	Uvod.....	1
1.1	Predmet i cilj rada.....	2
1.2	Izvori podataka i metode prikupljanja.....	3
1.3	Sadržaj i struktura rada.....	3
2	Pojam automatizacije .....	5
2.1	Proces automatizacije .....	6
2.2	Automatizacija poslovnih procesa.....	7
3	Industrija 4.0.....	11
3.1	Glavne značajke Industrije 4.0 .....	17
3.2	Umjetna inteligencija .....	18
3.3	Utjecaj Industrije 4.0 .....	19
3.4	Industrija 4.0 u Hrvatskoj.....	21
4	Robotska automatizacija procesa .....	29
4.1	Robotska automatizacija procesa naspram umjetne inteligencije .....	34
4.2	Inteligentna automatizacija.....	35
4.3	Ljudski faktor u poslovanju i utjecaj robotskih sustava na njega.....	38
4.4	Prednosti i nedostaci uvođenja robotskih sustava u poslovanje .....	41
5	Studija slučaja na primjeru uvođenja robotskih sustava automatizacije u INI d.d. ....	47
5.1	Opis studije slučaja.....	48
5.2	Ograničenja istraživanja .....	48
5.3	Postojeći model naspram novog modela poslovanja.....	49
5.4	Kritički osvrt na uvođenje robotskih sustava automatizacije u poslovanje .....	51
6	Zaključak.....	56
	Popis literature.....	57
	Popis slika .....	61

# 1 Uvod

Automatizacija je odgovor na često postavljano pitanje kako je moguće neki posao obaviti efikasnije, fleksibilnije, brže i produktivnije. Kako bismo to postigli nužno je provesti digitalizaciju koja će postojeće poslovne procese modernizirati uvođenjem novih tehnologija te omogućiti potrebnu promjenu. Digitalizacija je postala nezaustavljiva, mijenja procese rada u svim poslovnim sektorima, te je nemoguće da zahvati samo jedan proces, a najviše prednosti se vidi u upravo u poslovima koji oduzimaju puno vremena zbog potrebe da se obavljaju ručno, kao što su papirologija, vođenje Excel tablica ili e-mail korespondencija. Upravo zato su robotski sustavi primamljivo rješenje jer nude automatizaciju repetitivnih zadataka. Suvremeni tehnološki trendovi nameću ritam te ukoliko poslovanje ne prati tempo, brzo će se naći u nepovoljnijoj poziciji u odnosu na konkurenciju. Upravo zbog tog stalnog pritiska na kompanije gdje se od njih očekuje da brzo odgovaraju na promjene mnoge vide rješenje u uvođenju robotskih sustava automatizacije koji će povećati produktivnost poslovanja te smanjiti troškove.

Digitalna transformacija nudi mnoštvo opcija koje mogu poslovanje dovesti na novu, moderniju razinu te je njezina provedba jedini logičan izbor u današnje vrijeme brzih promjena. Utječe na profitabilnost postojećeg poslovanja ili ukazuje na potrebu za uvođenjem novih poslovnih procesa. Nove tehnologije omogućuju kompanijama poslovanje koje je brže, mobilnije i modernizirano te mogućnost uvođenja novih funkcionalnosti koje mu daju prednost pred konkurencijom što je od izrazite važnosti u moru kompanija koje nude slične proizvode i usluge. Na primjeru robotskih sustava automatizacije objašnjenje su prednosti i nedostaci kao i njihova primjena na tržištu te izazovi s kojima se kompanije susreću prilikom uvođenja u svoje poslovanje.

Robotski sustavi automatizacije su softveri koji jako dobro surađuju sa umjetnom inteligencijom te u takvoj sinergiji nude inovativniji i inteligentniji pristup radnim procesima. Na taj način se poduzećima otvaraju mogućnosti za potpunom automatizacijom radnih procesa kroz uvođenje inteligentne automatizacije.

Uvođenjem robotskih sustava automatizacije u poslovanje dobivaju se sustavi koji su sposobni imitirati ljudske radnje te posao obavljaju točnije i brže. Upravo je to glavni cilj kojem se teži uz naravno povećanje radne učinkovitosti te smanjenje troškova poslovanja.



## 1.1 Predmet i cilj rada

Predmet ovog rada su robotski sustavi automatizacije te njihova primjena u poslovanju.

Cilj rada je prikazati utjecaj robotskih sustava automatizacije na društvene aspekte, konkretno na ljudski faktor, u kojoj mjeri oni utječu na manju potrebu za ljudskom radnom snagom te kako se ljudi osjećaju znajući da će njihov posao obavljati roboti ili da će morati surađivati s robotima. S obzirom na to da su roboti toliko napredni imaju mogućnost imitirati ljudsko ponašanje te isti taj posao obavljaju brže i točnije. Upravo zato je svrha robota pružiti podršku ljudima u radu kroz korištenje računalnih softvera. Njihova primjena je moguća i u raznim drugim industrijama kao što su tehnologija, mehanika, strojarstvo, zdravstvo itd. Na taj način ljudima ostaje vrijeme za bavljenje drugim poslovima koji su možda od većeg značaja i zahtijevaju više intelektualne uključenosti za njihovo obavljanje.

Cilj ovog rada je kroz prednosti i nedostatke uvođenja robotskih sustava automatizacije prikazati koje su sve promjene nastupile automatiziranjem postojećih poslovnih procesa. U današnje vrijeme potpune automatizacije vidljivo je da roboti i sustavi imaju mnoštvo prednosti pred ljudskim faktorom, s obzirom na to da posao mogu obaviti produktivnije, efikasnije i uz manji trošak. Unatoč tome ljudi su nezamjenjivi jer upravo čovjek stvara tehnologiju koja mu služi te na nju treba gledati kao na slugu koju će mu olakšati rad, a ne kao gospodara koji će zauzeti njegovo mjesto. Tehnologija treba ljudima olakšati život jer je upravo za to stvorena i čovjek treba voditi računa da ju razvija u tom smjeru, a ne ju zlouporabiti i pustiti da razvoj krene u smjeru koji neće pogodovati ljudima i njihovim životima.

U ovom radu su obrađene prednosti i nedostaci uvođenja robotskih sustava, te izazovi s kojima se susreće prilikom digitalizacije kompanije i uvođenjem inovativnih tehnologija. Napravljena je usporedba robotskih sustava automatizacije i umjetne inteligencije, te je objašnjeno zašto se ta dva pojma često uspoređuju, ali i poistovjećuju. Obrađeno je stanje Hrvatske po pitanju Industrije 4.0, te je provedena anketa nad studentima Ekonomskog fakulteta – Zagreb, gdje su iznijeli svoje mišljenje o stanju Hrvatske po pitanju digitalizacije i Industrije 4.0, te je napravljena SWOT analiza o uvođenju robotskih sustava u poslovanje.

Dio ovog diplomskog rada je usmjeren i na kritički osvrt gdje je prikazano uvođenje robotskih sustava automatizacije na primjeru konkretnog procesa, te je prikazano koje su posljedice uvođenja robotske automatizacije procesa u praksi.

## 1.2 Izvori podataka i metode prikupljanja

Glavna metoda istraživanja prilikom izrade ovog završnog rada je bilo prikupljanje materijala iz dostupnih pisanih i internetskih izvora iz područja povezanih s temom ovog rada. Korištena je i stručna literatura autorice iz područja koja su povezana s temom, kao i radovi u kojima su obrađena istraživanja na primjeru poduzeća koja su provela digitalnu transformaciju u svojem poslovanju. U tom smislu može se reći da su korišteni sekundarni izvori podataka.

U radu su također korišteni i primarni izvori podataka, pri čemu se metoda istraživanja bazirala na kreiranje i distribuciju anketnog upitnika vezanog uz tematiku rada, pri čemu je ciljanoj skupini ispitanika pristup bio omogućen putem društvenih mreža.

## 1.3 Sadržaj i struktura rada

Rad se sastoji od 6 poglavlja.

U prvom poglavlju napravljen je uvod u temu Robotskih sustava automatizacije i njihov utjecaj na ljudski faktor u poslovanju, te objašnjeno o čemu je pisano u radu.

U drugom poglavlju obrađeni su pojmovi automatizacije, procesa automatizacije te automatizacije poslovnih procesa.

Treće poglavlje odnosi se na industrijske revolucije kroz povijest, a najveći osvrt je napravljen na Industriju 4.0 te na njen utjecaj na društveni i poslovni svijet. Također je objašnjeno stanje u Hrvatskoj po pitanju Industrije 4.0. Napravljena je anketa u kojoj su sudjelovali studenti Ekonomskog fakulteta – Zagreb, gdje su iznosili svoje mišljenje po pitanju stanja Industrije 4.0 u Hrvatskoj.

Četvrto poglavlje odnosi se na robotsku automatizaciju procesa, te je objašnjena razlika između robotskih sustava i umjetne inteligencije. Također je objašnjeno kako robotski sustavi utječu na ljudski faktor u poslovanju te koje su prednosti i nedostaci uvođenja robotskih sustava. Napravljena je i SWOT analiza te su objašnjene prednosti, nedostaci, snage i slabosti uvođenja robotskih sustava automatizacije u poslovanje.

Peto poglavlje odnosi se na studiju slučaja koja je napravljena na primjeru kompanije INA d.d. koja je uvela robotske sustave u svoje poslovanje, objašnjen je model poslovanja koji se

koristio prije uvođenja robotskih sustava. Također je objašnjeno kako kompanija posluje nakon uvođenja robotskih sustava, te je iznesen kritički osvrt i objašnjeno je koje je to prednosti donijelo u njezino poslovanje te sa kojim se je izazovima INA susrela.

Šesto poglavlje odnosi se na zaključak u kojem je navedeno o čemu je pisano u ovom radu i koji je zaključak donesen.

## 2 Pojam automatizacije

Pojam automatizacije se može definirati kao sustav koji je sposoban funkcionirati bez ljudske interakcije. Kod takvih sustava cilj je poboljšanje performansi kroz povećanje preciznosti, kvalitete i točnosti, te uklanjanje ljudskog faktora (Doguc, 2020). Informacijski sustav se definira kao skup ljudi, opreme, tehnologije i postupaka koji omogućuju prikupljanje, pohranu, analizu, obradu i distribuciju podataka i informacija korisnicima (Srića, 2000). Automatiziranjem sustava ljudski faktor više nije potreban za njegovo funkcioniranje.

Automatizacija je proces u kojem se upravlja strojevima, procesom ili sustavom, ali uz pomoću mehaničkih i elektroničkih uređaja koji će zamijeniti ljudski rad, te nadzirati i donositi odluke u poslovima koji su za čovjeka previše složeni, opasni ili repetitivni, te označuju zamjenu ljudskog rada strojevima i uređajima (Enciklopedija, n.d.).

Iz prethodno navedenog proizlazi da je automatizaciju moguće definirati kao proces u kojem se radna snaga zamjenjuje strojevima ili sustavima.

Automatizaciju je moguće još definirati i kao proces kroz koji se kontinuirano uvode nove i napredne informatičke tehnologije u poslovanje kako bi se poslovni procesi i elektroničko poslovanje doveli na višu i efikasniju razinu od trenutne. U tom procesu se posao koji obavlja čovjek prenosi na strojeve i sustave te samim time smanjuje potrebu da ljudi budu prisutni u tim procesima. Osim do smanjene potražnje za ljudskim radnom snagom na tim radnim mjestima dolazi i do veće profitabilnosti jer se smanjuju troškovi poslovanja jednom kad su robotski sustavi implementirani i pušteni u rad.

Digitalizacijom poslovanja dolazi do spoja fizičkih i digitalnih sustava što je omogućeno upravo korištenjem novih tehnologija koje nam je donijela Industrija 4.0 kao što su: Internet stvari, proširena stvarnost, veliki podaci, računarstvo u oblaku, nanotehnologija, robotika i umjetna inteligencija. Digitalni sustavi zauzimaju svoje mjesto u poslovanju kompanija koje imaju integrirano elektroničko poslovanje te istiskuju zastarjele tehnologije i omogućuju brže i modernije poslovanje. Elektroničko poslovanje predstavlja suvremeni oblik organizacije poslovanja koji podrazumijeva intenzivnu primjenu informatičkih i internetskih tehnologija u svim ključnim i neophodnim poslovnim funkcijama i procesima (Panian i Strugar, 2013). Također, radnicima je omogućena manja interakcija u repetitivnim poslovima te imaju mogućnost za bavljenjem nekim drugim poslovima koji zahtijevaju više intelektualnog

napora. Automatizacija kao proizvod digitalizacije je danas dio svake industrije te je njezino uvođenje u poslovne sustave sastavni dio poslovanja.

## 2.1 Proces automatizacije

Automatizacija prikazuje tehnički napredak nekog poslovnog procesa čiji se tijekom mijenja u automatski te se prenosi sa čovjeka na strojeve ili sustave.

Automatizacija je upravljanje strojevima, procesom ili sustavom uz pomoć mehaničkih i elektroničkih uređaja koji zamjenjuju ljudski rad, te nadziranje i donošenje odluka u poslovima koji su za ljude previše složeni ili zamarajući (Špečić, 2016).

Automatizacija se može definirati i kao automatizacija poslovnog tijeka ili automatizacija procesa jer predstavlja način na koji se tehnologija i automatizacija koriste za obavljanje nekih složenih poslovnih zadataka uz naravno smanjenu ljudsku intervenciju i napor (DataLab, 2021).

Automatizacija može značiti i početak uvođenja i provođenja digitalne transformacije poslovanja. Ona je navise potrebna u poslovima kod kojih je u posao uključen velik broj ljudi koji su zaduženi za veliki obujam zadataka te imaju veliki utjecaj na druge procese i sustave. Automatizacija omogućuje kompanijama da ostanu okretne i fleksibilne te ih usmjerava prema novim, učinkovitijim, fleksibilnijim i bržim procesima. Poslovni sustavi koji ne zahtijevaju ljudsku interakciju ili zahtijevaju minimalnu u obliku nadzora i kontrole predstavljaju budućnost uspješnog poslovanja.

Kako bi se poslovni procesi reorganizirali prvo je potrebno provesti digitalizaciju poslovanja te onda krenuti sa uvođenjem novih procesa automatizacije. Upravo takvi novi integrirani digitalni procesi su sredstva za postizanje uspjeha u poslovanju (Doguc, 2020). Digitalizacija zahtjeva stalnu i sveobuhvatnu primjenu i uporabu napredne tehnologije u poslovanju i upravo ona predstavlja dobru podlogu za provođenje automatizacije poslovnih procesa (Spremić, 2017).

Jednom kada se uvede u poslovne sustave automatizacija zamjenjuje čovjeka na više razina pa tako i u funkciji radnika, pamćenja i donošenja odluka o poslu koji se obavlja. Automatizacija više nije budućnost o kojoj raspravljamo nego sastavni dio našim života i kompanija, te predstavlja proces koji radnici trebaju prihvatiti i omogućiti mu da se razvije u punom potencijalu kako bi se upravo njima olakšali poslovni procesi te omogućilo bavljenje drugim

poslovima u kojima je nužna ljudska interakcija. Promjene koje donosi automatizacija su više nego dobre i poželjne jer stvaraju učinkovit tehnološki proces koji značajno utječe i na privredu države kao i na gospodarstvo koje prije svega treba težiti razvoju i napretku.

## 2.2 Automatizacija poslovnih procesa

Poslovni proces predstavlja skup aktivnosti pomoću kojih se izvršava specifičan cilj kompanije, a koji uključuje sve aktivnosti koje je potrebno provesti kako bi se postigao zadani cilj (Poslovna učinkovitost, 2020). Iz toga proizlazi da poslovni procesi uključuju aktivnosti koje se nalaze između početne i završne točke.

Svaki poslovni proces se sastoji od ključnih elemenata, a to su (Vincek, 2017):

- kupac,
- aktivnosti,
- inputi i outputi,
- ljudi, i
- tehnologije.

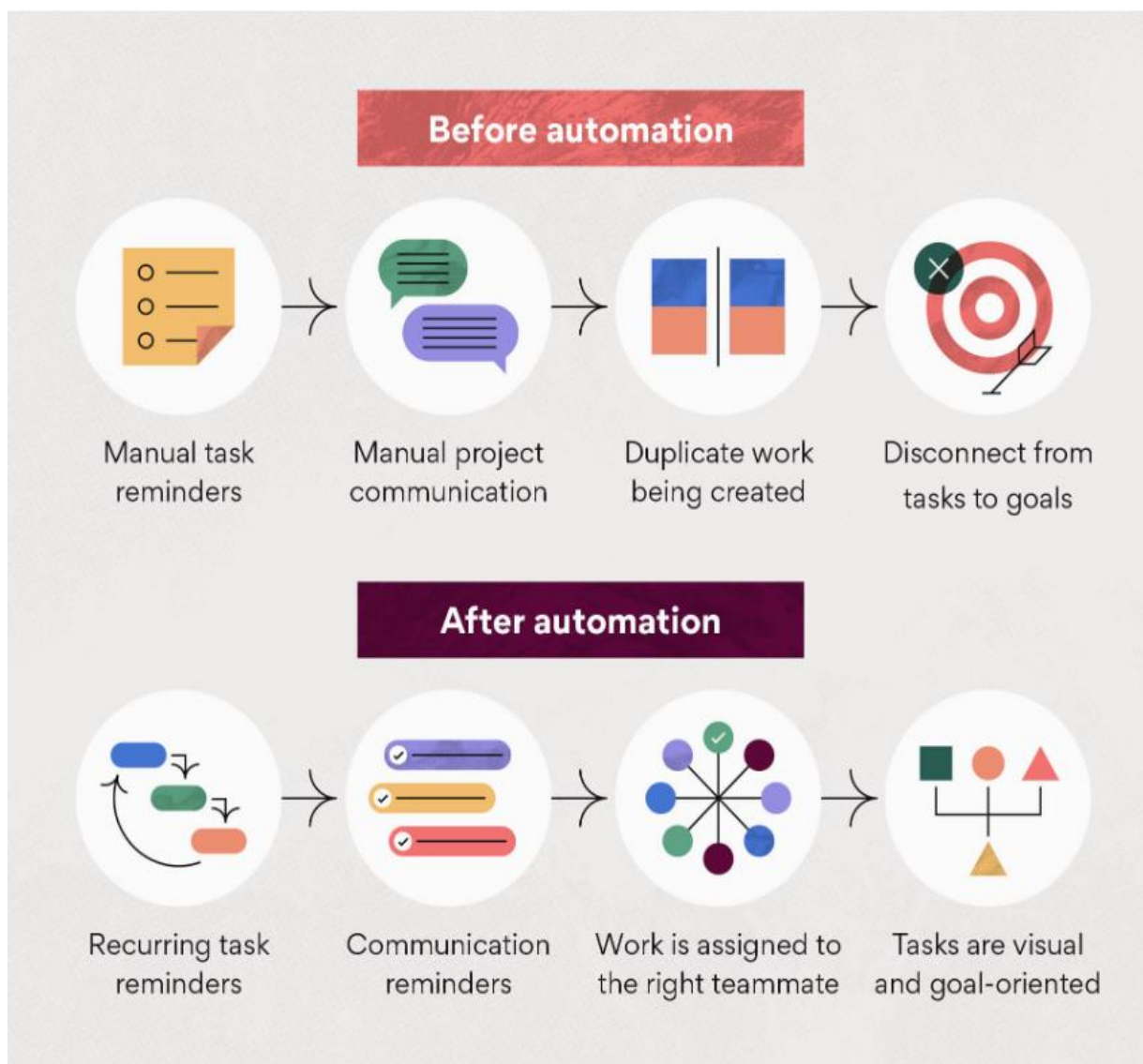
Svi prethodno navedeni elementi su međusobno povezani, te ako jedan od njih ne funkcionira ni ostali ne mogu davati zadovoljavajuće rezultate. Elementi moraju biti usklađeni na način da se s njima radi na najefikasniji i najproduktivniji način kako bi poslovanje kompanije doveli do zadanog cilja. Njihova sinergija je važna za cjelokupno poslovanje kompanije. Kako bi svaka kompanija mogla uspješno izvršiti postavljene ciljeve, nužno je definirati poslovne procese koji će jasno pokazati na koji način se posao obavlja te zašto je nužno pridržavati ih se na putu prema ispunjenju cilja.

Automatizacija poslovnih procesa se još definira i kao automatizacija tijeka posla ili automatizacija procesa jer predstavlja način na koji se tehnologija i automatizacija koriste kako bi se obavljali složeni poslovni zadaci uz smanjenu ljudsku intervenciju i naravno napor (Datalab, n.d.). Temeljne odrednice prilikom uvođenja automatizacije su definiranje opsega tj. gdje je početak, a gdje je kraj tog procesa, te radnje koje će se odvijati između te dvije točke (Integrargroup, n.d.). Automatizacija poslovnih procesa je pogotovo važna kod sustava koji vrše interakciju sa drugim sustavima. Kako bi takvi sustavi evoluirali potrebno je uvesti robotske sustave u poslovne procese koji koriste dosta nestrukturiranih podataka i gdje se poslovni zadaci ponavljaju.

Procesi koji se najčešće automatiziraju su (DataLab, 2021):

- e-mail i obavijesti,
- obračuni i fakturiranje,
- podrška,
- zaključak godine u poslovnim knjigama,
- podrška korisnicima,
- proizvodne usluge,
- čuvanje i korištenje velikih količina podataka,
- izrada rezervnih kopija podataka,
- zahtjevi zaposlenika za godišnje odmore, odsustvo s posla, praćenje radnog vremena i dolazaka i odlaska s posla, i
- procesi vezani uz rad pozivnih centra, i procesi vezani uz prodaju.

Automatizacija poslovnih procesa predstavlja budućnost poslovanja. Zastarjeli poslovni procesi koji su previše opsežni, uključuju puno nestrukturiranih podataka i ponavljajućih poslovnih procesa su idealni kandidati za uvođenje automatizacije. Ovakvim procesima nema mjesta u organizacijama koje žele kvalitetno i produktivno poslovanje. Konkurentski i financijski pritisci tjeraju organizacije da budu učinkovitije, stoga organizacije neprestano traže nove tehnologije i metodologije koje bi im pomogle da postanu produktivnije i konkurentnije na tržištu, te da smanje troškove i dodaju vrijednost u njihov posao (Ivančić et al., 2019). Mogućnosti je stvarno puno, a na kompanijama je da nađu odgovarajući i prikladan model kojem će se prikloniti i na kojem će temeljiti svoje poslovanje. Poslovni procesi prije i nakon provedene automatizacije se uvelike razlikuju, što je vidljivo na slici 1. Vidljivo je kako se prije automatizacije posao obavljao na tradicionalan, ručni način, dok se kasnije ti isti poslovi obavljaju automatski jer su njihovi procesi automatizirani.



Slika 1 Prednosti uvođenja automatizacije u poslovanje

Izvor: Asana (2021)

Korištenjem napredne tehnologije omogućeno je kruženje podataka i informacija u automatiziranom digitalnom sustavu, što je kao posljedicu imalo mnogo prednosti i za kompaniju i za radnike koji više ne moraju obavljati zamorne, repetitivne poslove. Danas je automatizacija poslovanja pojam o kojem se mnogo priča i koji je popularan jer sve više kompanija uviđa prednosti koje ona donosi. Prvo se automatizaciju ocjenjivalo kao negativan proces koji će dovesti do zamjene ljudske radne snage, ali je prilikom njezina provođenja vidljivo da ona zaposlenicima omogućuje da se bave korisnijim zadacima. Tako automatizacija preuzima složene, opsežne i dugotrajne procese koji su radnicima oduzimali puno vremena. Radnici su eventualno uključeni u nadzor kako bi omogućili uspješnu poslovnu strategiju prilikom provođenja automatizacije poslovnih procesa. Njezina primjena



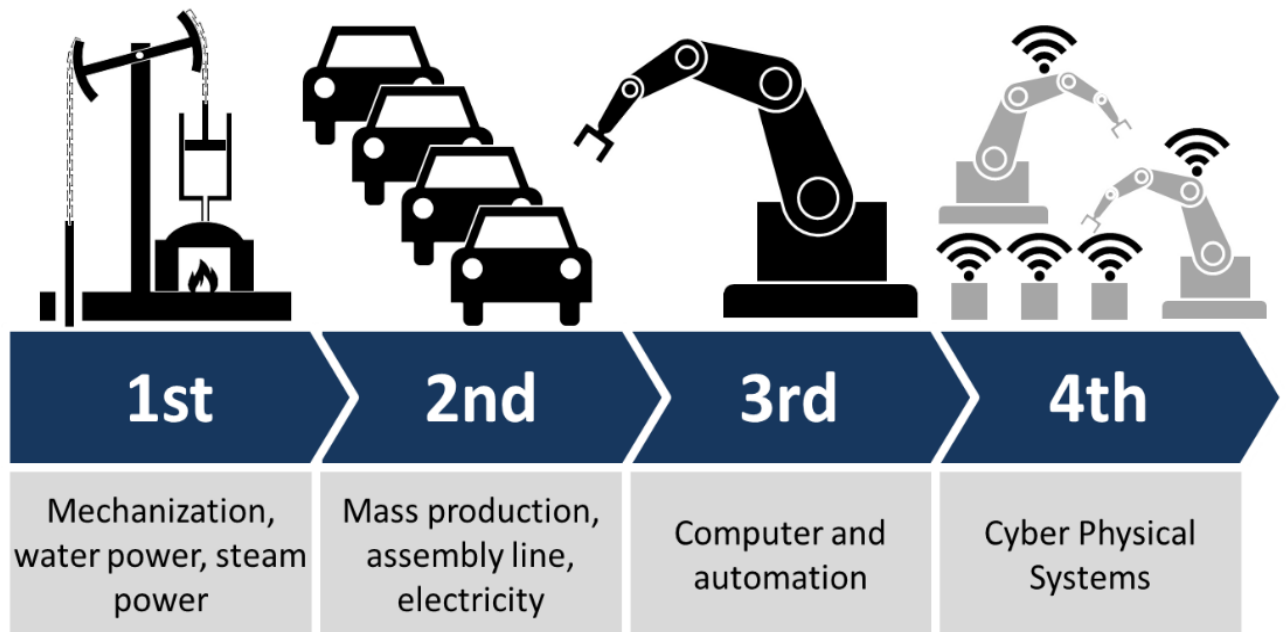
je široka što predstavlja njezinu najveću prednost jer se može primijeniti u bilo kojem odjelu kompanije. Automatizacija poslovnih procesa omogućuje kompanijama da se iskoristi maksimum iz svakog poslovnog procesa, te stvori poslovno okruženje koje je pogodno za inovacije i spremno za daljnji rast poslovanja.

### 3 Industrija 4.0

Pojam Industrija 4.0 odnosi se na novu fazu industrijske revolucije koja se fokusira na međusobnoj povezanosti, automatizaciji, strojnom učenju i podacima koji se koriste u stvarnom vremenu (MachineDesk, n.d.).

Postoje 4 industrijske revolucije, koje će biti objašnjene u nastavku, a prikazane su na slici 2.

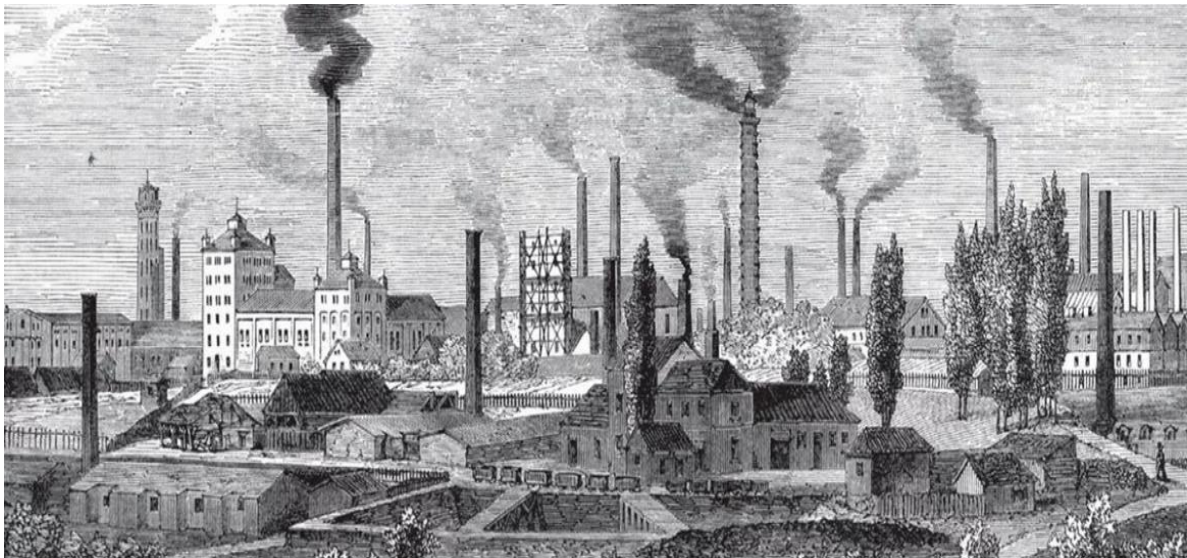
## Industry 4.0



Slika 2 Industrijske revolucije kroz povijest

Izvor: AllAboutLean (2022)

Prva industrijska revolucija odvijala se između kasnih 1700-ih i ranih 1800-ih, te se njezini počeci vežu uz Veliku Britaniju i izum parnog stroja koji se primarno koristio u tekstilnoj industriji. Uporaba parnog stroja se ubrzo proširila i na rudnike, tvornice i promet, a utjecala je i na mnoge industrije kao što su industrija željeza, kemijska industrija, građevinska i prometna što je prikazano na slici 3. Utjecaj se osjetio i u sferi društvenih promjena, životnog standarda, radnih uvjeta i urbanizacije naselja koja se nalaze u blizini tvornica (Vuksanović, 2016).



*Slika 3 Prva Industrijska revolucija*

Izvor: Learnodo-newtonic (2018)

Druga industrijska revolucija javila se početkom 20. stoljeća te je posljedica prve industrijske revolucije. Karakteriziraju je inovacije u proizvodnji te brzi industrijski razvoj u prije svega Velikoj Britaniji, Njemačkoj i SAD-u, ali i u Francuskoj, zemljama istočne Europe, Italiji i Japanu. Najznačajniji razvoj je dosegnut u naftnoj industriji, kemijskoj industriji, automobilskoj industriji te u telekomunikacijama te se iz temelja mijenja priroda gospodarstva. Traže se bolja tehnološka rješenja, te se nastoje razvijati korisna znanja što se potiče sustavnim školovanjem inženjera (Ekonomski Lab, 2017.).

Treća industrijska revolucija pojavila se kasnih 1950-ih te se još naziva i digitalna revolucija jer se temelji na transformaciji mehaničke i analogne elektronske tehnologije u digitalnu elektroniku (Matejak, 2017). Između ostalog i pojava robota koji posreduju između stvarnog svijeta i svog elektronskog „mozga“, koji su bili preteča današnjim robotima koji imaju mogućnost reagirati na podražaje koje ljudsko tijelo ne registrira, poput nuklearne radijacije, infracrvenog svjetla i ultrazvuka (Šurina, i Crneković, 1990). Razvijaju se digitalna elektronička računala, osobna računala, mikroprocesori, prijenosne tehnologije, računalne mreže i Internet. Glavna posljedica Treće industrijske revolucije je bila globalizacija. S obzirom na to da su cijene tradicionalnih izvora energije počele rasti javila se potreba za potragom alternativnih izvora energije, ponajprije sunčeve energije i energije vjetra (Warbletoncouncil, n.d.).

Četvrta industrijska revolucija javila se u posljednjih nekoliko desetljeća. Temelji se na digitalnoj revoluciji, a karakterizira ju primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija

u industriji. Industriju 4.0 karakterizira i djelomična automatizacija pomoću računala koja su omogućavala djelomično programiranje kontrole procesa proizvodnje (Dokumentarac, n.d.). Dolazi do pojave pametnih tvornica u kojima proizvodni sustavi, ljudi i komponente komuniciraju putem mreže, a proizvodnju karakterizira autonomija (Dokumentarac, n.d.). Također dolazi do inovacija u mnogim područjima kao što su robotika, umjetna inteligencija, Internet stvari, autonomna vozila, nanotehnologija i biotehnologija. Često se pojam „Industrija 4.0“ uspoređuje sa Četvrtom industrijskom revolucijom. Međutim, razlika je velika. Četvrta industrijska revolucija se odnosi na tehnološki razvoj i digitalnoj revoluciji koji se dogodio u posljednjih 75 godina dok se Industrija 4.0 bazira na proizvodnju u sadašnjem konceptu i bazira se na poslovnim procesima (Matejak, 2017).

Zadnjih nekoliko godina se pojavio pojam Industrija 5.0 koji opisuje suradnju između čovjeka i tehnologije. Postoje velike razlike između Industrije 4.0 i Industrije 5.0 što je prikazano na slici 4 (PolytechnicandDesign, n.d.).



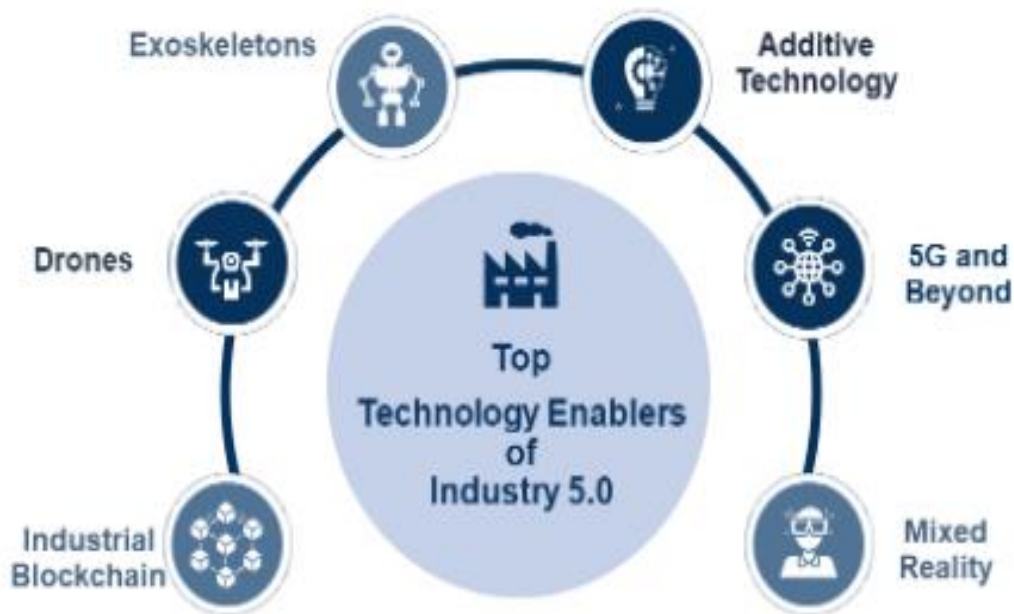
Slika 4 Industrija 4.0 naspram Industrije 5.0

Izvor: Sigga (n.d.)

Dok je kod Industrije 4.0 fokus na povezivanju opreme, personalizaciji, pametnim lancima opskrbe, kao i pametnim proizvodima te se potiče rad na daljinu, kod Industrije 5.0 se fokus stavlja na korisničko iskustvo, masovnu prilagodbu, intuitivne distributivne lance opskrbe,

interaktivne proizvode te na rad na lokacijama. Također, mnogo kompanija još nije prihvatilo niti Industriju 4.0, pa nije jasno da li je Industrija 5.0 već počela.

Industrija 5.0 donosi nove tehnološke napretke koji su vezani uz tehnologiju, a među bitnijima su oni vezane uz robote, prikazano na slici 5.



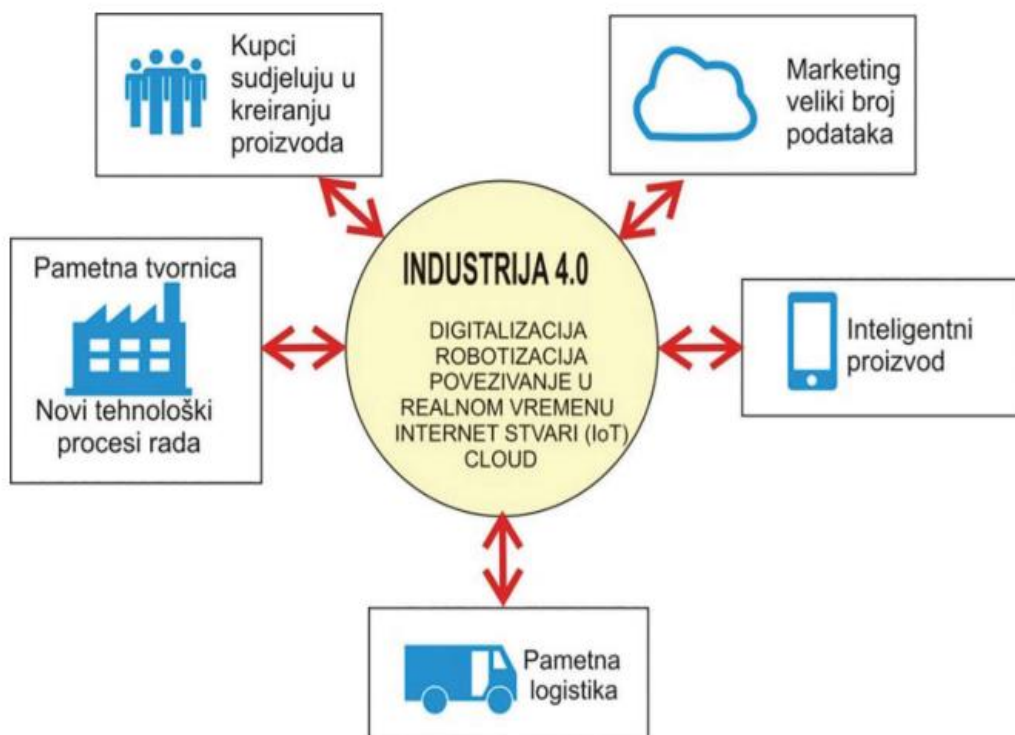
Slika 5 Tehnologije Industrije 5.0

Izvor: Frost&Sullivan, 2019

Do sada se od robota očekivalo da obave zadatak za koji su isprogramirani, a u Industriji 5.0 se pojavljuje novi pojam – kobot, koji opisuje robota kojem se daju ljudske osobine. Koboti su produkt Industrije 5.0 te su namijenjeni interakciji između ljudi i robota (Nejedly, 2020). Kognitivno računarstvo ovdje dolazi do izražaja te će strojevi razumjeti što čovjek želi i na taj način će se smanjiti troškovi i povećati produktivnost rada te će prije svega biti lakše raditi. Nove tehnologije pružaju priliku i za nova radna mjesta za kojima će se pojaviti potreba, od razvojnih inženjera do raznih stručnjaka u robotici. Rad će se temeljiti na interakciji ljudi i robota, kroz dobro definirane industrijske sisteme, dok će proizvodi i usluge biti individualno personalizirani korisnicima što će omogućiti bolje korisničko iskustvo, ali i veće zadovoljstvo. Također će se razvijati područja tehnologije koja uključuju umjetnu inteligenciju, dronove, pametne sustave, 5G mrežu i robotiku pa će se javiti potreba za stručnjacima iz tih područja. U čovjekovom svakodnevnom životu će biti prisutni roboti, te će njihova interakcija sa ljudima biti neminovna, štoviše poželjna jer će ljudima olakšavati svakodnevni život bilo

privatni ili poslovni. Temelj Industrije 5.0 je suživot čovjeka i stroja. Njihova primarna funkcija će biti da preuzmu poslove koji su ljudima oduzimali puno vremena, zamorne, repetitivne poslove kod kojih postoji velika mogućnost za pogreškom, te im na taj način pruže mogućnost da se bave drugim poslovima. Roboti će te poslove obavljati bolje, brže, sigurnije i pametnije te će njihova primjena predstavljati okosnicu poslovanja svih kompanija koje žele biti konkurentne na tržištu te uspješno poslovati (Nejedly, 2020).

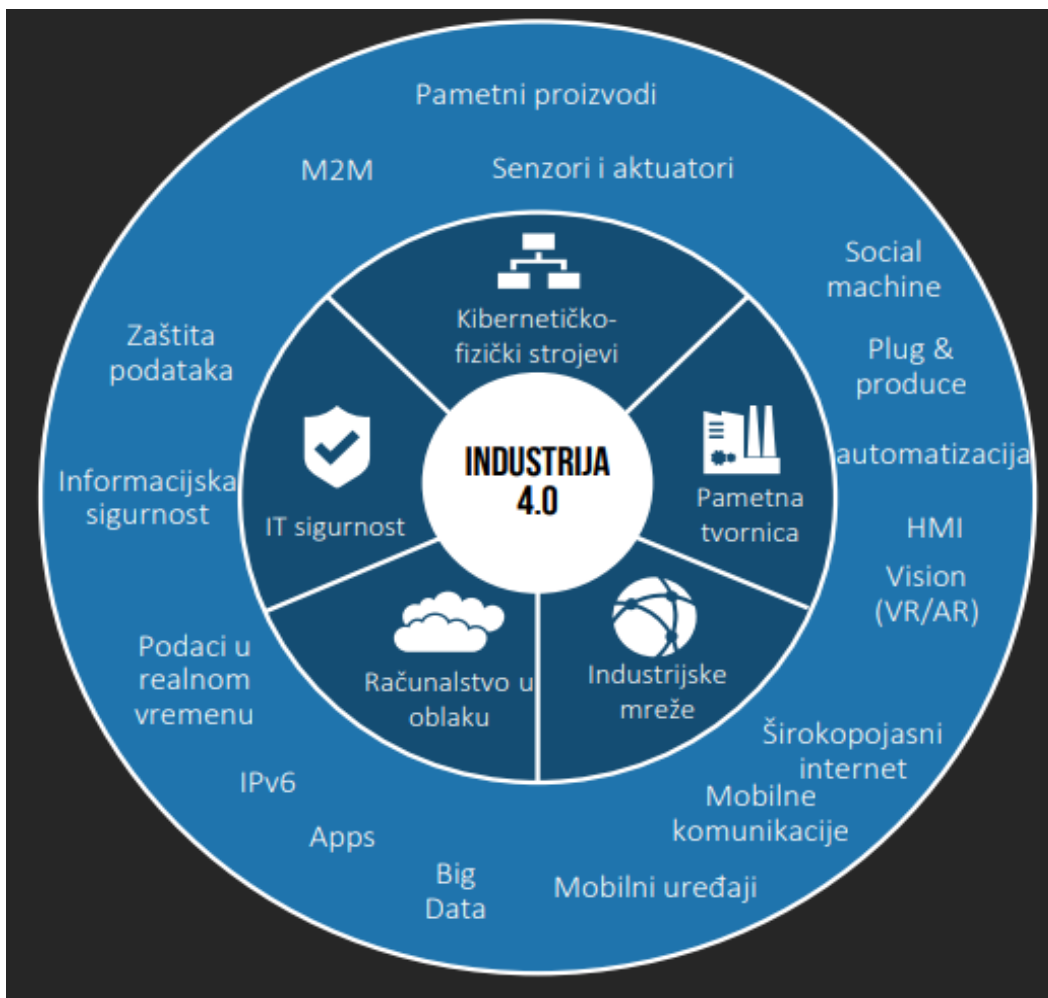
U ovom radu fokus je na Industriji 4.0. čiji je temelj tehnologija. Tehnologija se danas više nego ikad prije mijenja sve brže, što smanjuje jaz između fizičkog, digitalnog i biološkog svijeta. Integracijom modernih tehnologija u poslovanje koji su poboljšali postojeće poslovne sustave predstavljaju temelj Industrije 4.0. Primjenom modernih tehnologija u poslovanju javila se potreba za uvođenjem automatizacije koju karakterizira eliminacija ljudskog djelovanja u poslovnim procesima, prije svega u onim proizvodnim. Mnoštvo je prednosti koje je donijela Industrija 4.0, kao što su inteligentni proizvodi, pametne tvornice, novi tehnološki procesi rada, kreiranje proizvoda prema željama i potrebama kupaca, pametna logistika, a do njih je došlo nakon provođenja digitalne transformacije, robotizacije, povezivanja u realnom vremenu, te Interneta stvari i korištenjem računarstva u oblaku, kao što je prikazano na slici 6.



Slika 6 Prednosti Industrije 4.0

Izvor: Polytechnic&design, 2018

Uz sve navedeno Industrija 4.0 podrazumijeva promjene u standardizaciji te novih poslovnih modela, sigurnosti informacija, istraživanja, dostupnosti adekvatne radne snage, radnih procesa te promjena samih organizacija (Matejak, 2017). Primarni cilj Industrije 4.0 je poboljšanje postojećih sustava putem kontinuiranog ulaganja u moderne tehnologije. Industriju 4.0 najbolje opisuju procesi koji se temelje na najnovijim tehnologijama koje obuhvaćaju uređaje koji međusobno autonomno komuniciraju, kao na primjer robotizirani strojevi koji upravljaju fizičkim procesima te nadziru iste kao što je prikazano na slici 7.



Slika 7 Što nam je sve donijela Industrija 4.0

Izvor: Hrvatska gospodarska komora, n.d.

Digitalizacija omogućuje intenzivnu primjenu digitalnih tehnologija kao sredstvo za postizanje novih izvora prihoda, novih poslovnih modela i novih načina poslovanja kroz proces digitalne transformacije (Spremić, 2017). Takav sustav razmjenjuje informacije tijekom procesa te u svakom trenutku zna u kojoj je fazi finalni proizvod. Tu mogućnost

imaju također strojevi kojima upravlja umjetna inteligencija. Takvim poslovnima procesima je definirana Industrija 4.0 jer povećava produktivnost i smanjuje resurse potrebne u radu, a samim time i troškove poslovanja.

### 3.1 Glavne značajke Industrije 4.0

Industrija 4.0 podrazumijeva razvoj automatiziranih, autonomnih i inteligentnih sustava koji imaju mogućnost međusobne komunikacije. Kako bi iskoristila svoj maksimum, Industrija 4.0 zahtjeva potpunu digitalizaciju poslovnih procesa te povećanu informatizaciju. Zato je potrebno razviti autonomne robote, tehnologiju velikih podataka, računarstvo u oblaku, umjetnu inteligenciju i 3D printanje (Autegra, n.d.).

Kao neke od glavnih značajki Industrije 4.0 navode se (Brajković, 2019):

- interoperabilnost,
- virtualizacija,
- decentralizacija,
- sposobnosti u realnom vremenu,
- orijentiranost na usluge,
- modularnost.

Prema principima Industrije 4.0 svi trendovi se isprepliću te djeluju u sinergiji tj. postoji veza između njih (Matejak, 2017).

Mnogi pojmovi se vežu uz Industriju 4.0, a samo neki od njih su:

- ❖ internet stvari (engl. Internet of Things),
- ❖ internet usluga (engl. Internet of Services),
- ❖ veliki podaci (engl. Big Data),
- ❖ računalni oblak (engl. Cloud),
- ❖ robotika (engl. Robotics),
- ❖ umjetna inteligencija (engl. Artificial Intelligence),
- ❖ autonomna vozila (engl. Autonomous vehicle),
- ❖ 3D printanje (engl. 3D printing),
- ❖ Nanotehnologija (engl. Nanotechnology),
- ❖ Biotehnologija (engl. Biotechnology),
- ❖ pametne tvornice (engl. Smart factories).



Svi navedeni pojmovi djeluju u sinergiji te se međusobno nadopunjuju, stvarajući digitalne alate koje uvode digitalizaciju u poslovne procese. Mogućnosti njihove primjene su beskonačne kao što ih je moguće implementirati i koristiti u svim odjelima kompanije. Njihov utjecaj je najviše vidljiv u brzini obavljanja posla, kao i u većoj efikasnosti, produktivnosti i smanjenim troškovima poslovanja. Primjena modernih tehnologija bi danas trebala biti okosnica svakog poslovanja i cilj kojem sve kompanije teže ako žele poslovati sa konkurentskom prednošću i sa ciljem da budu uspješni u poslu kojim se bave. Sve te inovacije omogućuju lakši i kvalitetniji život uz korištenje pametnih uređaja, sniženje cijena, stvaranje novih proizvoda, ali za sobom donose i mnoge prijetnje od kojih najveću predstavlja ugrožavanje radnih mjesta procesom automatizacije. Njihovom implementacijom ostvaruje se bolja produktivnost uz ograničenu ljudsku interakciju.

### 3.2 Umjetna inteligencija

Kada se govori o umjetnoj inteligenciji, ne postoji njena službena definicija. Znanstvenici ju definiraju na razne načine, te je moguće naći razne varijante na tu temu. Također, umjetna inteligencija nema samo jednu dimenziju ili os pa ju nije lako definirati. Umjetnu inteligenciju moguće je definirati kao sposobnost nekog uređaja da oponaša ljudske aktivnosti poput zaključivanja, učenja, planiranja, izvršenja danih zadataka te rješavanje problema (Europski parlament, 04.09.2020.). Kao umjetnu inteligenciju moguće je definirati svaki neživi sustav koji pokazuje inteligenciju, a to su obično računalni sustavi (Enciklopedija, n.d.).

Umjetna inteligencija se definira kao sposobnost neživog sustava da može samostalno i bez pomoći čovjeka imati sposobnost snalaziti se u novim situacijama koristeći se sustavom razmišljanja i logičkog zaključivanja (ARZ!, n.d.). Također, umjetna inteligencija se definira kao skup pojmova, problema i metoda za rješavanje tih problema (Elements of AI, n.d.) što ju uvelike razlikuje od robotskih sustava kako je objašnjeno kasnije u radu u poglavlju 4.1. S obzirom na to da se umjetna inteligencija definira i kao dio računalne znanosti (informatike) koji se bavi razvojem sposobnosti računala da obavljaju zadaće za koje je potreban neki oblik inteligencije, tj. da se mogu snalaziti u novim prilikama, ali i učiti nove koncepte, donositi zaključke, razumjeti prirodni jezik, raspoznavati prizore i dr. (Hrvatska enciklopedija, n.d.). Umjetna inteligencija je program koji ima mogućnost raditi na svim mogućim uređajima koji imaju vještinu interakcije sa svojom okolinom (Paschek et al., 2017). Svojstva koja se pripisuju umjetnoj inteligenciji su: samostalnost jer ima sposobnost obavljati zadatke bez stalnog usmjeravanja za koje je zadužen korisnik i prilagodljivost jer ima mogućnost učiti iz iskustva (ElementsofAI, n.d.).

Ocem umjetne inteligencije se smatra Alan Turing koji je još 1936. razvio informatičko računalo te omogućio da neživo postane inteligentno (ElementsofAI, n.d.). Da bi pokazao kako strojevi mogu misliti napravio je test, nazvan Turingov test gdje se pitanja postavljaju računalu i čovjeku, te ukoliko osoba koja provodi ispitivanje ne uspije razlikovati njihove odgovore, smatra se da je računalo inteligentni stroj (ElementsofAI, n.d.). Danas je umjetna inteligencija uklopljena u svakodnevne živote ljudi, a da često puta toga nisu niti svjesni. Razne usluge koje ljudi koriste, kao što su: internetska kupovina i oglašavanje, pretraživanje interneta, strojno prevođenje, digitalni osobni asistenti, pametni gradovi i domovi, autonomni automobili i još mnogi drugi kao što su Facebook-ovi i Googleovi algoritmi, prepoznavanje lica na fotografijama i slično, primjer su primjene umjetne inteligencije u svakodnevnom životu. (Europski parlament, 2020.). Umjetna inteligencija se također koristi i u mnogim djelatnostima, kao što su proizvodne industrije, rudarstvo, vojska, transport, medicina, inženjerstvo, biotehnologija, promet, video nadzor i slično. Koristi se i u kućanstvu, iako se u uređajima nalazi ograničena umjetna inteligencija za obavljanje traženih funkcija u strojevima za pranje rublja, suđa, televizorima ili peglama. S obzirom na rasprostranjenost umjetne inteligencije u našim životima postavlja se pitanje koliko će trebati da umjetna inteligencija samostalno obavlja posao bez ljudske asistencije (Europski parlament, 2020.)?

### 3.3 Utjecaj Industrije 4.0

Utjecaj Industrije 4.0 je najviše vidljiv po pojavi novih tehnologija, ponajviše pametnih sustava koji omogućuju da podaci budu sveprisutni. Također, utjecaj Industrije 4.0 je vidljiv i na kompanijama i na radnicima. Kad se govori o utjecaju na kompanije najviše se osjeti povezanost unutar same organizacije, optimizacija proizvodnih procesa kroz prikupljanje vanjskih i unutarnjih podataka, uvođenje novih modernih tehnologija koje olakšavaju poslovne procese i brži procesi rada. Kod djelatnika je vidljivo veće zadovoljstvo u poslu koji obavljaju jer se ne moraju baviti zamornim repetitivnim poslovima kod kojih je visoka vjerojatnost za pojavom pogreške, te mogućnost stjecanja novih znanja u organizacijama koje su spremne ulagati u edukaciju svojih djelatnika (Grčić, 2022). Također je vidljiva i prednost pred konkurencijom koja ne koristi alate Industrije 4.0, te individualizacija proizvodnje na zahtjeve kupaca (HGK, n.d.). Na taj način Industrija 4.0 omogućuje automatizaciju poslovnih procesa putem digitalnih tehnologija koje zahtijevaju malu ili nikakvu ljudsku interakciju u radu. Moglo bi se reći da je to i cilj Industrije 4.0 i da joj je glavni fokus na smanjenju ljudskog rada te prebacivanje fokusa na tehnologije kako bi se poslovanje u potpunosti prebacilo na digitalno, a samim time i na automatizirano. Jedan od najznačajnijih doprinosa

ove industrijske revolucije su upravo robotski sustavi automatizacije jer grade ekonomiju koja povezuje fizičku ekonomiju u nevidljivim sustavima kako bi se optimizirao i ubrzao rad znanja (Boban, 2022). Kako roboti i robotski sustavi sve više zauzimaju svijet uz ljude, globalna ekonomija proći će također kroz revoluciju potaknutu umjetnom inteligencijom i učenjem strojeva koja bi mogla imati jednake posljedice za radnu snagu kao i poljoprivredna, industrijska i digitalna revolucija koje su joj prethodile (Ross, 2019). Utjecaj Industrije 4.0 je nemjerljiv jer se on proteže kroz sve sfere poslovanja. Pametnim vođenjem i upravljanjem procesom digitalizacije mogu se maksimizirati njezini učinci, te postići konkurentsku prednost koja je od izrazite važnosti za svaku kompaniju. Industrija 4.0 je uvelike utjecala na digitalnu sigurnost tj. na zaštitu podataka. Podaci su postali svima dostupni te je za kompanije od izrazite važnosti da u svoje procese imaju implementirane sigurnosne sustave. Kibernetički napadi na kompanije su postali svakodnevnica koja se može dogoditi svima ako ne koriste adekvatne mjere zaštite od hakerskih napada, pa je zato vrlo bitno ulagati i u sigurnost kao aspekt koji prati digitalizaciju.

Industrija 4.0 ima deset glavnih globalnih trendova koji su prikazani na slici 8, a to su (Myforesight, 2018):

1. demografski pomaci – do kojih dolazi u zemljama koje primjenjuju koncept Industrije 4.0 gdje se smanjuje niži sloj jer je najnovija tehnologija cjenovno dostupnija te rasprostranjenija,
2. urbanizacija – Industrija 4.0 donosi napretke u prometnoj industriji što strateški dovodi do razvijanja i uređivanja gradova jer stanovništvo sve više seli sa sela u grad,
3. rast znanja i talenata – novim tehnologijama koje se razvijaju je potrebno znati i upravljati, te je potreban stručni kadar sa dobrim znanjem o najnovijim tehnologijama,
4. deindustrijalizacija – označava smanjenje važnosti uloge i značaja industrijskog sektora u gospodarstvu što se vidi na primjeru preseljenja proizvodnje iz Europe u Aziju zbog jeftine radne snage,
5. globalizacija tržišta u usporedbi s protekcionizmom – Industrija 4.0 se širi diljem svijeta , dok protekcionizam stvara okruženje u kojem se manje podržava otvorenost,
6. napredni poslovni modeli – u okviru Industrije 4.0 novi proizvodi se razvijaju u sklopu masovne proizvodnje gdje su puno jeftiniji, a opet prilagođeni kupcima; za takvu proizvodnju su nužni novi poslovni modeli koji se razvijaju i ubrzavaju trendove,

7. konvergencija tehnologija – Industrija 4.0 donosi potrebu za digitalnom transformacijom i automatizacijom poslovnih procesa korištenjem novih tehnologija kroz korporativno upravljanje procesima,

8. rast robotizacije – do kojeg dolazi uporabom novih tehnologija te potrebe za novim radnim mjestima u polju automatizacije i održavanja robota,

9. kibernetička sigurnost – rastuća povezanost i slobodan protok informacija povećava šanse za kibernetičke prijetnje zbog čega je važno posvetiti se procesima zaštite,

10. globalna održivost – napredak tehnologija stavlja naglasak na kvalitetnijem životu te boljem uređenju društva i teži ka većoj kvaliteti i održivosti okoliša.



Slika 8 Globalni trendovi Industrije 4.0

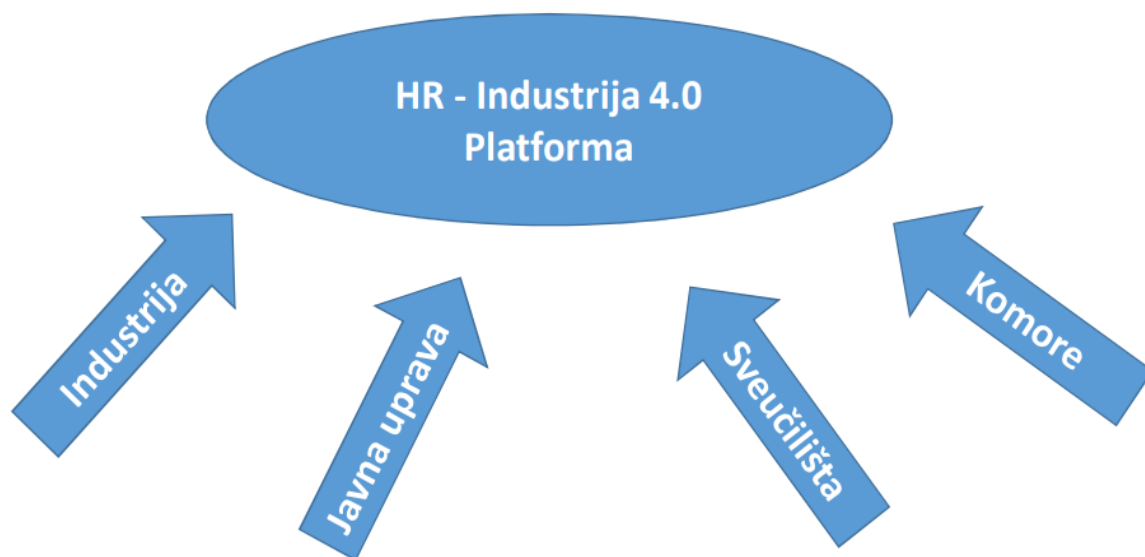
Izvor: Myforesight, 2018.

### 3.4 Industrija 4.0 u Hrvatskoj

Poslovanje u razvijenim zemljama se temelji na okosnici korištenja visoko razvijene tehnologije te industrijske transformacije poslovnih procesa. Jedna od glavnih značajki

Industrije 4.0 je koncept pametnih tvornica koje donose mnoštvo prednosti od kojih su samo neke smanjenje troškova, povećanje kvalitete proizvoda, te bolja konkurentnost na tržištu (Matejak, 2017).

Hrvatska još uvijek nije na toj razini poslovanja, te je, prema mišljenju autorice ovog rada, njeno gospodarstvo tek pri kraju treće industrijske revolucije. Hrvatska se po uvođenju pametnih rješenja, tehnologija i metoda nalazi na predzadnjem mjestu u Europskoj uniji, s obzirom da samo 12% kompanija trenutno implementira nove trendove (Hamagbicro, n.d.). Kroz razvoj informatičkih tehnologija u posljednjih 20 godina dodatno je naglašena digitalna transformacija industrijske proizvodnje kao smjer kojim sigurno treba ići. Internet je platforma koja omogućuje povezivanje svega što ljude okružuje te omogućuje međusobnu komunikaciju pa je malo toga ostalo što nije u globalnom komunikacijskom lancu. Pojmovi poput računarstva u oblaku, Interneta stvari, 3D printanje, veliki podaci i slično postali su temelj današnjeg modernog svijeta, kako poslovnog tako i industrijskog. Okolnosti koje su se odvijale u Hrvatskoj u zadnjih 20 i više godina nisu bile dobra podloga za razvoj industrijske proizvodnje, nego upravo suprotno. Upravo zato faza razvoja koja datira iz samoupravljačkog modela upravljanja proizvodnjom nije dugoročno mogla ostati konkurentna u međunarodnim okvirima (Matejak, 2017). Što se tiče industrije u Hrvatskoj za sada je dosta tradicionalna i postojećim načinom funkcioniranja većina zadovoljna (Privredni.hr, n.d.). Također, nema inicijative za transformacijom prema digitalizaciji barem iz onog što je vidljivo na primjeru tehnologija koje se koriste u državnoj upravi, sveučilištima, školstvu i općenito državnim institucijama. Digitalna transformacija obuhvaća sve segmente poslovanja organizacije te uključuje ljude, procese, kulturu i partnere, a ne samo na promjene u IT sustavima (Mehmetaj, 2021). Za ovakvu promjenu bi bile potrebne temeljite promjene počevši od obrazovnog sustava i to na način da se educira novi kadar koji bi bio spreman i sposoban baviti se poslovima budućnosti što je prikazano na slici 9.



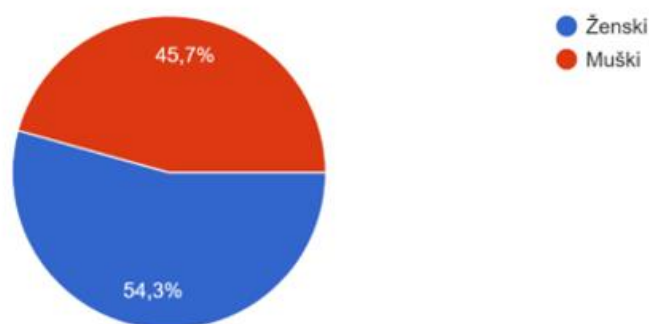
Slika 9 Hrvatska na putu prema Industriji 4.0

Izvor: Veža, 2016

Takva inicijativa će trajati i neće ju biti moguće ostvariti preko noći, te je mišljenje autora ovog rada da je krajnje vrijeme da se pokrene strategija koje će Hrvatsku dovesti do željenog cilja. Nadalje, prema autorovom mišljenju, s promjenama bi trebalo krenuti prvenstveno u sustavu školstva te bi se djeci već od osnovne škole trebale približiti nove tehnologije, te s tom praksom nastaviti kroz srednjoškolsko i fakultetsko obrazovanje. Hrvatska ima adekvatnu ponudu sveučilišta s programima koji nude edukaciju o novim tehnologijama, ali bi se ta ponuda ipak mogla malo pojačati, te bi svakako trebalo uvesti obavezne predmete koji bi svim studentima približili nove i postojeće tehnologije s kojima će se sigurno susretati u poslovnom svijetu. Ovakvi potezi zahtijevaju djelovanje i angažman na razini države, što još više otežava i produljuje cijeli proces zbog sporosti sustava kada treba uvesti promjene i novitete. Također, autor ovog rada smatra da je situacija bolja u privatnom sektoru jer tu poslodavci imaju otvorene ruke kod odlučivanja o uvođenju novih tehnologija, te reagiraju ovisno o potrebama i mogućnostima poslovanja, tim više što njihovo poslovanje ovisi o brzini prilagodbe situacijama na tržištu, pa im je u interesu da budu u korak sa trendovima. S obzirom na to da Industrija 4.0 podrazumijeva primarno nabavku novih tehnologija, glavni nedostatak je i nedostatak stručnjaka, problem koji je globalan, ali kod domaće industrije još više izražen. Upravo tu je vidljiva potreba za što skorijom reformom obrazovnog sustava koji bi trebao u što kraćem periodu smanjiti nedostatak visokostručne radne snage (Matejak, 2017).

Za potrebe ovog rada provedena je anketa na uzorku studenata Ekonomskog fakulteta – Zagreb s ciljem stjecanja uvida u njihova mišljenja, svjesnost i stavove o situaciji Hrvatske po pitanju Industrije 4.0. Istraživanje je provedeno u razdoblju od 23. svibnja 2022. do 02. lipnja 2022. godine. Pristupilo je 162 ispitanika, od čega je bilo 74 muških (45.7%) i 88 ženskih (54.3%) ispitanika, kako je vidljivo na slici 10.

Spol ispitanika:  
162 odgovora

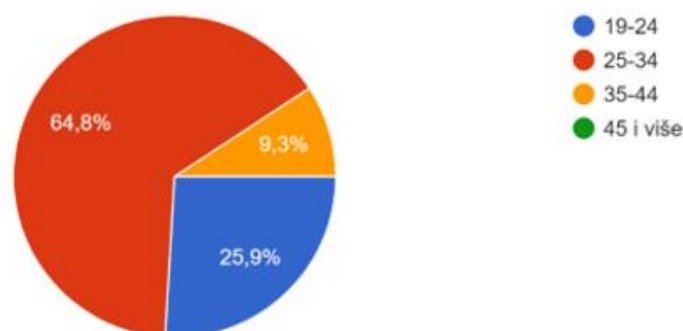


Slika 10 Spol ispitanika

Izvor: rad autora

Pretežno su bili u dobi od 25-34 godine (64.8%), premda je bilo mlađih od 24 godine, ali i starijih od 35 godina, čime su uključene sve dobne skupine, kako je prikazano na slici 11.

Dob ispitanika:  
162 odgovora



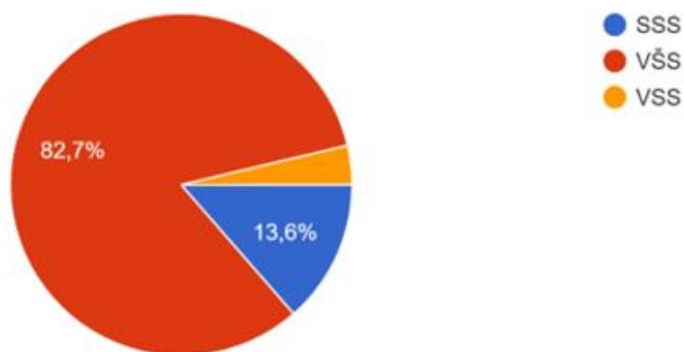
Slika 11 Dob ispitanika

Izvor: rad autora

Što se tiče obrazovanja većina ispitanika je bila više stručne spreme (82,7%), što je prikazano na slici 12.

#### Završeno obrazovanje ispitanika:

162 odgovora



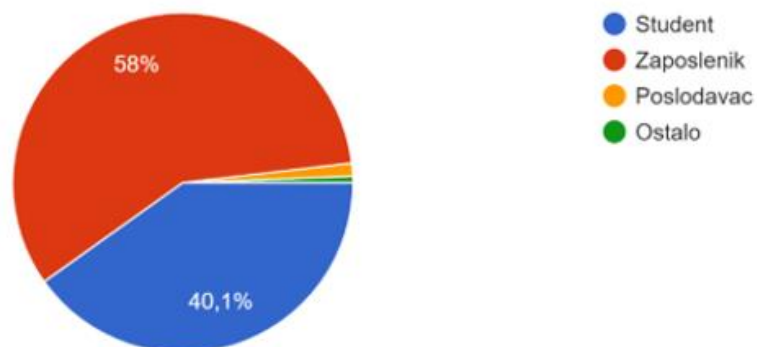
Slika 12 Obrazovanje ispitanika

Izvor: rad autora

Radnim statusom većinom bili zaposleni (58%) i studenti (40,1%) kako je prikazano na slici 13.

#### Radni status zaposlenika:

162 odgovora



Slika 13 Radni status

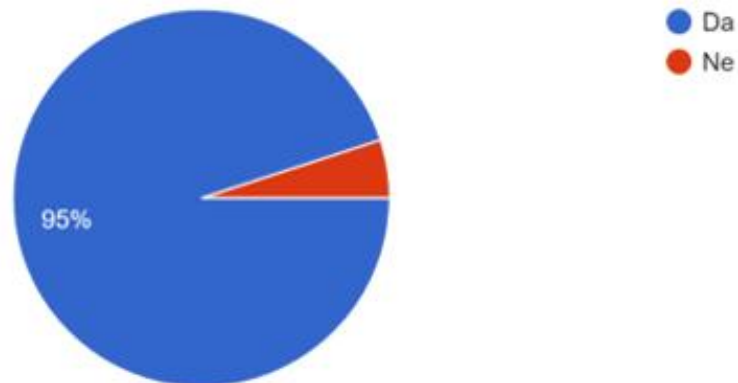
Izvor: rad autora



S obzirom da su ispitanici bili studenti, bilo je potrebno utvrditi koliko su upoznati sa pojmom Industrija 4.0, što je prikazano na slici 14, pri čemu je vidljivo kako je 95% ispitanika upoznato sa značenjem pojma Industrija 4.0.

Da li ste upoznati sa značenjem pojma Industrija 4.0 ?

160 odgovora



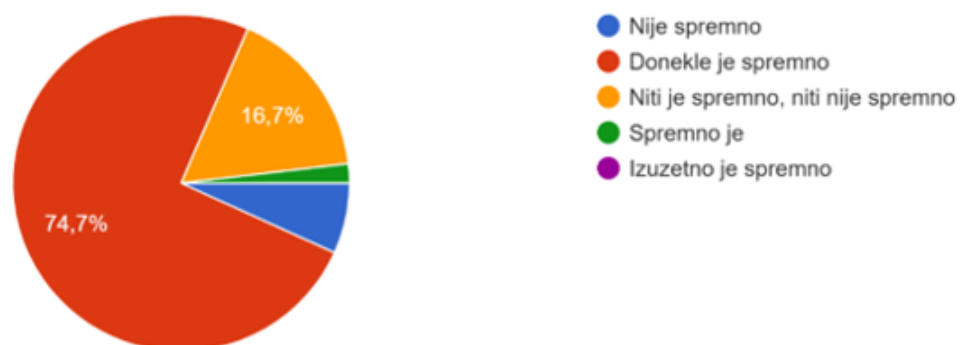
Slika 14 Poznavanje pojma Industrija 4.0

Izvor: rad autora

Mišljenje ispitanika u vezi spremnosti gospodarstva Hrvatske za Industriju 4.0 je prikazano na slici 15.

Mislite li da je industrija i gospodarstvo Hrvatske spremno za Industriju 4.0?

162 odgovora



Slika 15 Industrija 4.0 u Hrvatskoj

Izvor: rad autora

O budućnosti Hrvatske po pitanju Industrije 4.0 ispitanici imaju pozitivan stav, i to čak njih 99,4%, što je prikazano na slici 16.

Smatrate li da Industrija 4.0 predstavlja budućnost u Hrvatskoj?  
162 odgovora

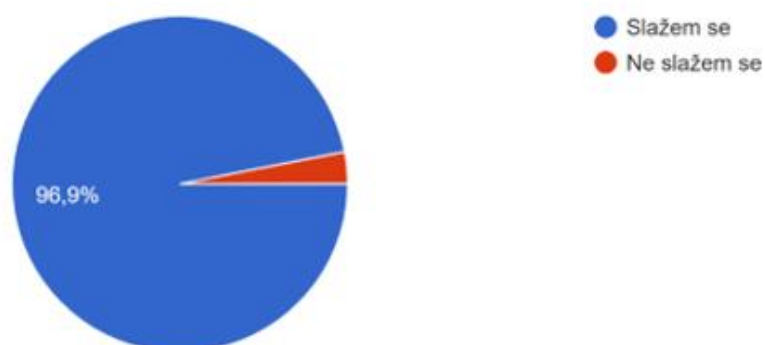


Slika 16 Industrija 4.0 sadašnjost ili budućnost?

Izvor: rad autora

Dobar trend se nastavio i po pitanju pozitivnih promjena koje donosi Industrija 4.0 kako je prikazano na slici 17, gdje je vidljivo kako 96.6% ispitanika smatra da će Industrija 4.0 donijeti više pozitivnih nego negativnih promjena u Hrvatskoj.

Industrija 4.0 će donijeti više pozitivnih nego negativnih promjena u Hrvatskoj  
162 odgovora



Slika 17 Pozitivni i negativni učinci Industrije 4.0

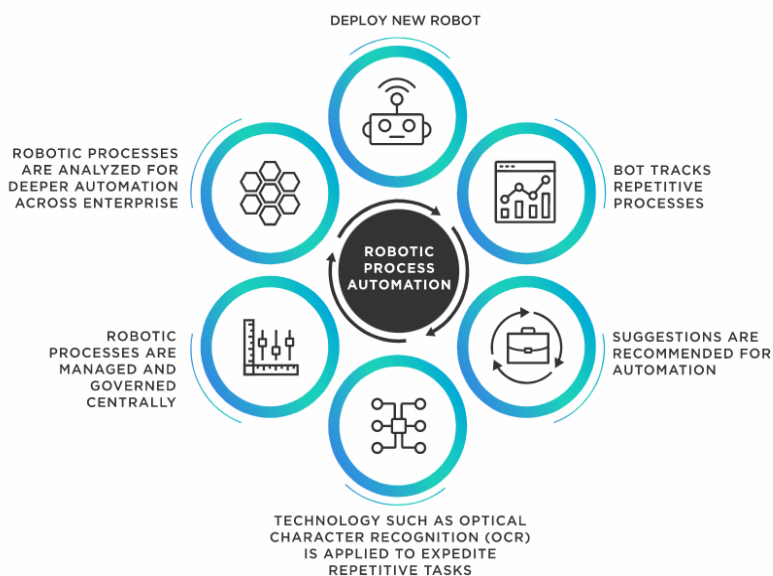
Izvor: rad autora

Iz dobivenih rezultata ovog istraživanja moguće je zaključiti da su dobiveni podaci realni i očekivani s obzirom na situaciju u Hrvatskoj.

U provedenom istraživanju vidi se potreba za ulaganjem u znanje o novim tehnologijama koje nas okružuju i koje predstavljaju budućnost i okosnicu za razvoj hrvatskog gospodarstva. Kako bi se na vrijeme uhvatio korak sa modernim tehnologijama bitno je imati obrazovne institucije koje svojim učenicima i studentima pružaju mogućnosti da steknu znanja i upoznaju se sa tehnologijama koje će u budućnosti činiti okosnicu većine poslovnih procesa. Najbolja podloga za to su mladi ljudi koji su upoznati sa novim tehnologijama, koji su spremni na cjeloživotno učenje i obrazovanje po tom pitanju, što je vrlo bitno jer brzina kojom tehnologije napreduju to zahtjeva. U ovom istraživanju vidljivo je da su studenti svjesni situacije u Hrvatskoj, što je pozitivno jer će jedino svjesni situacije moći reagirati i poduzeti korake u budućnosti kako bi Hrvatsku pripremili i doveli do potpune digitalizacije koja omogućuje gospodarski rast i razvoj i mogućnost da prati ostale europske zemlje na putu prema razvoju.

## 4 Robotska automatizacija procesa

S obzirom na to da su robotski sustavi automatizacije odnosno robotska automatizacija procesa (engl. robotic process automation – RPA) relativno novo polje koje se još uvijek razvija, ne postoji jedinstvena definicija robotske automatizacije procesa. Robotski sustavi automatizacije su produkt digitalizacije. Moguće ih je definirati kao nove tehnologije koje softverskim robotima omogućavaju provođenje repetitivnih zadataka koje ljudi obično obavljaju putem korisničkog sučelja (Boban, 2022). Robotski sustavi se također definiraju kao softveri koji komuniciraju sa ostalim sustavima, te prikupljaju, obrađuju i spremaju podatke kako bi izvršavali tražene zadatke imitirajući ljudski rad (Mendling et al., 2018). Robotski sustav automatizacije se definira kao softver koji zamjenjuje događaje koje je prethodno generirala osoba, a komuniciraju slanjem događaja i zauzvrat primaju događaje natrag od temeljne aplikacije (Automation anywhere, n.d.). Također robotski sustavi automatizacije se definiraju kao alat za automatizaciju koji se temelji na pravilima čiji logički procesi uključuju dobro definirane i strukturirane podatke s determinističkim skupom izlaznih vrijednosti vidljivo na slici 18 (Doguc, 2022).



Slika 18 Robotski sustavi automatizacije

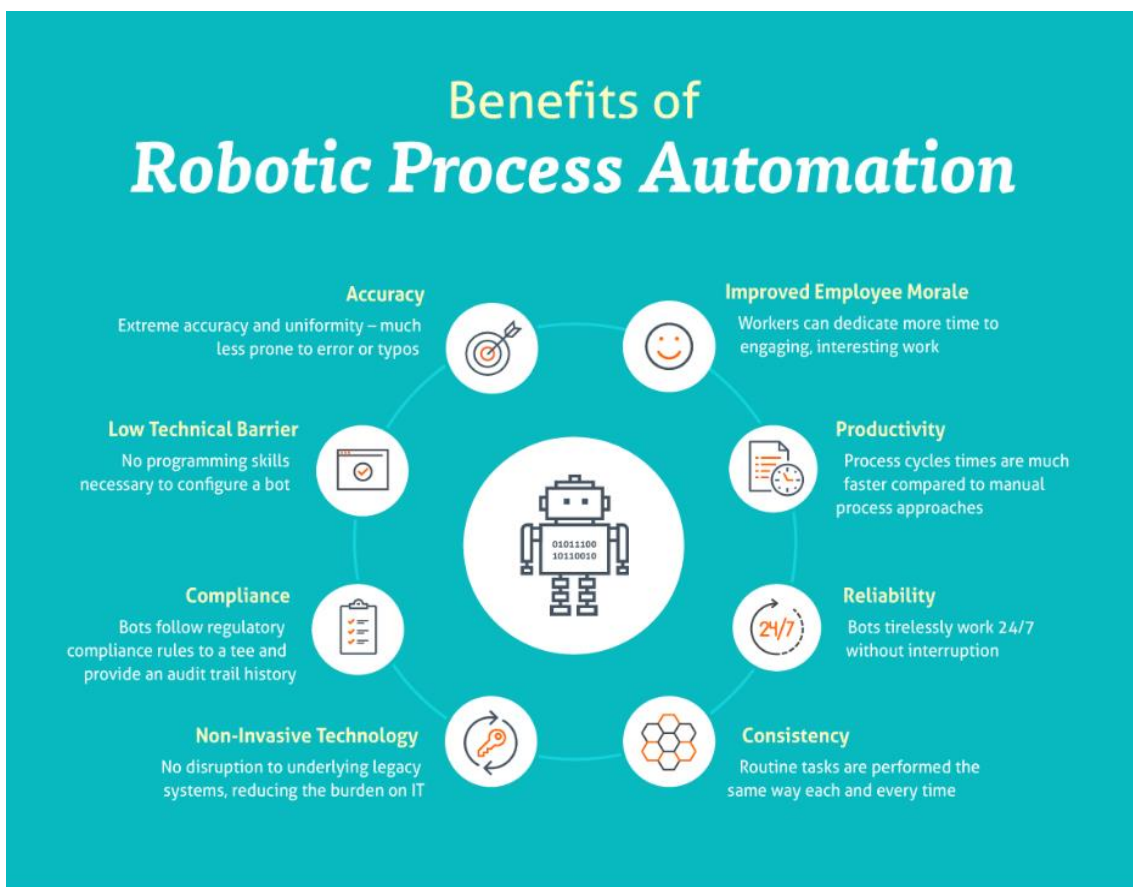
Izvor: Tibco, n.d.

Robotski sustavi automatizacije predstavljaju vodeće rješenje za razvoj grafičkog korisničkog sučelja u digitalnoj transformaciji prilikom rada i komuniciranja s drugim aplikacijama (Osman, 2019). Iz navedenih definicija se sugerira da ne postoje mehanički roboti – hardveri, nego je kod robotskih sustava fokus na računalnom programu koji treba biti inteligentan, te

treba naučiti izvršavati jednostavne zadatke koje će ponavljati mnogo puta (Jovanović et al., 2018). Kod razmišljanja o automatiziranju procesa, postavlja se temeljno pitanje: Što bi trebalo automatizirati, a što bi trebali raditi ljudi? Robotski sustavi automatizacije su alati koji rade na korisničkom sučelju drugih sustava na način na koji bi to radili ljudi (Van der Aalst et al., 2018).

Robotski sustavi se razlikuju ovisno o doseg u automatizacije te mogu biti: softverski roboti koji rade uz intervenciju zaposlenika ili bez ikakve ljudske intervencije. Tu razlikujemo robote koji služe za jednostavne poslove i one koji će raditi zahtjevnije poslove kao što je detekcija prijevara (Hofman et al., 2020).

Brojne su prednosti uvođenja robotskih sustava u poslovanje, kao što su veća produktivnost, točnost, pouzdanost robota, dosljednost, korištenje neinvazivnih tehnologija, usklađenost, a samo neke od njih su prikazane na slici 19. Robotski sustavi automatizacije isporučuju izravnu profitabilnost uz poboljšanje točnosti u svim organizacijama i industrijama u koje su implementirani jer su dizajnirani za obavljanje neobičnih, učestalih zadataka, umjesto ljudi (Madakam et al., 2019).



Slika 19 Prednosti uvođenja RPA u poslovanje

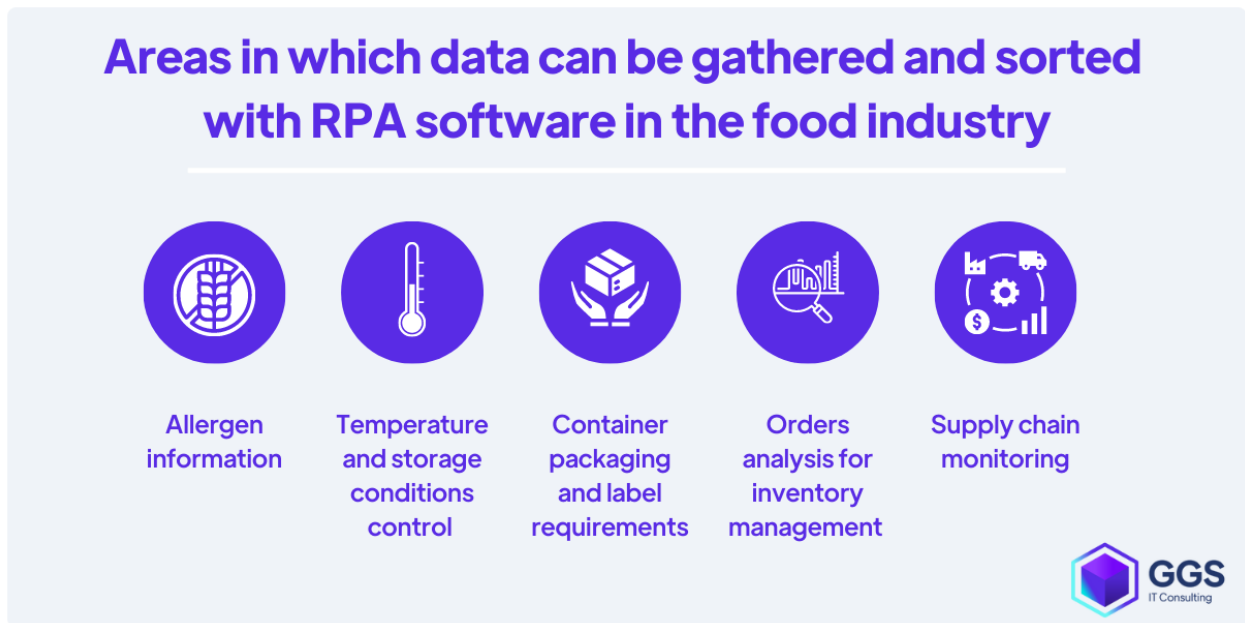
Izvor: Medium, 2019

Nisu svi procesi prikladni za provođenje automatizacije, tako da treba dobro odlučiti nad kojim procesima će se provoditi automatizacija. Postoje kriteriji koje bi sustav trebao zadovoljiti kako bi bio uspješno automatiziran: sustavi koji se temelje na pravilima, standardizirani procesi, sustavi koji nude manji broj rješenja, dokumentiran i stabilan sustav, sustav sa opsežnim transakcijama, sustav sa ponavljajućim zadacima, također česte interakcije sa više sustava su dobar kandidat za robotske sustave jer komuniciraju s njima kroz prezentacijski sloj (Santos et al., 2019). Tako je moguće vidjeti da je automatizacija primjenjiva kod velikih i ponavljajućih zadataka (Doguc, 2022). Također, bitno je da se alati robotskih sustava automatizacije mogu primijeniti i na web i mobilnim okruženjima. Robotski sustavi automatizacije su od posebnog interesa za industrije koje tradicionalno brzo usvajaju nove tehnologije, posebno procesno svjesnih informacijskih sustava kao što su bankarstvo i osiguranje (Syed et al., 2020). Također se mogu primijeniti i u mnogim industrijama, a najviše se implementiraju u slijedećim (Ggsitc, 2021):

- maloprodaja,
- građevinarstvo,
- telekomunikacije,
- naftna industrija,
- farmaceutska industrija,
- automobilska,
- modna industrija,
- logistika,
- prehrambena industrija.

U maloprodaji se robotski sustavi mogu koristiti na poslovima koji uključuju automatsku prilagodbu cijena i zaliha, dobivanje podataka iz mišljenja kupaca kao i pritužbi. Takve podatke kasnije koristi više odjela u kompaniji od marketinga, prodaje, razvoja i proizvodnje (Ggsitc, 2021). Robotska automatizacija procesa u farmaceutskoj industriji omogućuje automatizaciju zadataka koji se bave primanjem pošiljki, predviđanje i planiranje potražnje, upravljanje odnosima s dobavljačima, kontrolu zaliha i testiranje proizvodnje (Ggsitc, 2021). Modna industrija se uvelike oslanja na brzinu i točnost, pa su robotski sustavi savršeno rješenje za obavljanje automatiziranih poslova u logistici, online oglašavanju i kreiranju digitalnih proizvoda (Ggsitc, 2021). Robotska automatizacija u logistici i lancima opskrbe poboljšava učinkovitost kompanije jer dugotrajni procesi u području upravljanja zalihama,

planiranja ponude i potražnje i upravljanja teretom poboljšavaju poslovnu učinkovitost i profitabilnost nakon automatizacije (Ggsitc, 2021). Kompanije u prehrambenoj industriji mogu imati koristi od robotskih alata za automatizaciju procesa jer im pomažu u organiziranju i ažuriranju proizvodnih zapisa, reviziji sigurnosti hrane, zdravstvenih i sigurnosnih dokumenata, provjere valjanosti podataka za procjenu rizika, internih i dostavljenih od strane dobavljača kao što je prikazano na slici 20 (Ggsitc, 2021).



Slika 20 Korištenje robotskih sustava u prehrambenoj industriji

Izvor: GGS IT Consulting, 2021

Postoji mnogo alata na tržištu koji se koriste za automatizaciju poslovni procesa, a samo neki od njih su: UiPath, Automation 360, Blue Prism intelligent Automation Platform, TruBot, AutomationEdge, Power Automate, Appian RPA, WorkFusion Intelligent Automation Cloud, IBM Robotic Process Automation, Kofax RPA, ANTstein, Pega Robotic Automation, SAP Intelligent Robotic Process Automation, Cyclone RPA, Laiye RPA, NICE Robotic Automation, Rocketbot itd (Gartner, n.d.).

Jedan od na najpopularnijih i najboljih alata za robotsku automatizaciju procesa je Blue Prism. Blue Prism je 2001. godine osnovana od grupe stručnjaka za automatizaciju procesa kako bi razvili tehnologiju koja bi se mogla koristiti za poboljšanje učinkovitosti i djelotvornosti organizacija. U početku su se fokusirali na razvoj u procesima koji obuhvaćaju pozadinske urede gdje su prepoznali veliku potrebu za automatizacijom. Temelji se na Java i .NET programskom okruženju te omogućava princip povlačenja i ispuštanja za dizajniranje robota. Omogućava sigurno, skalabilno i centralno upravljanje virtualne radne snage

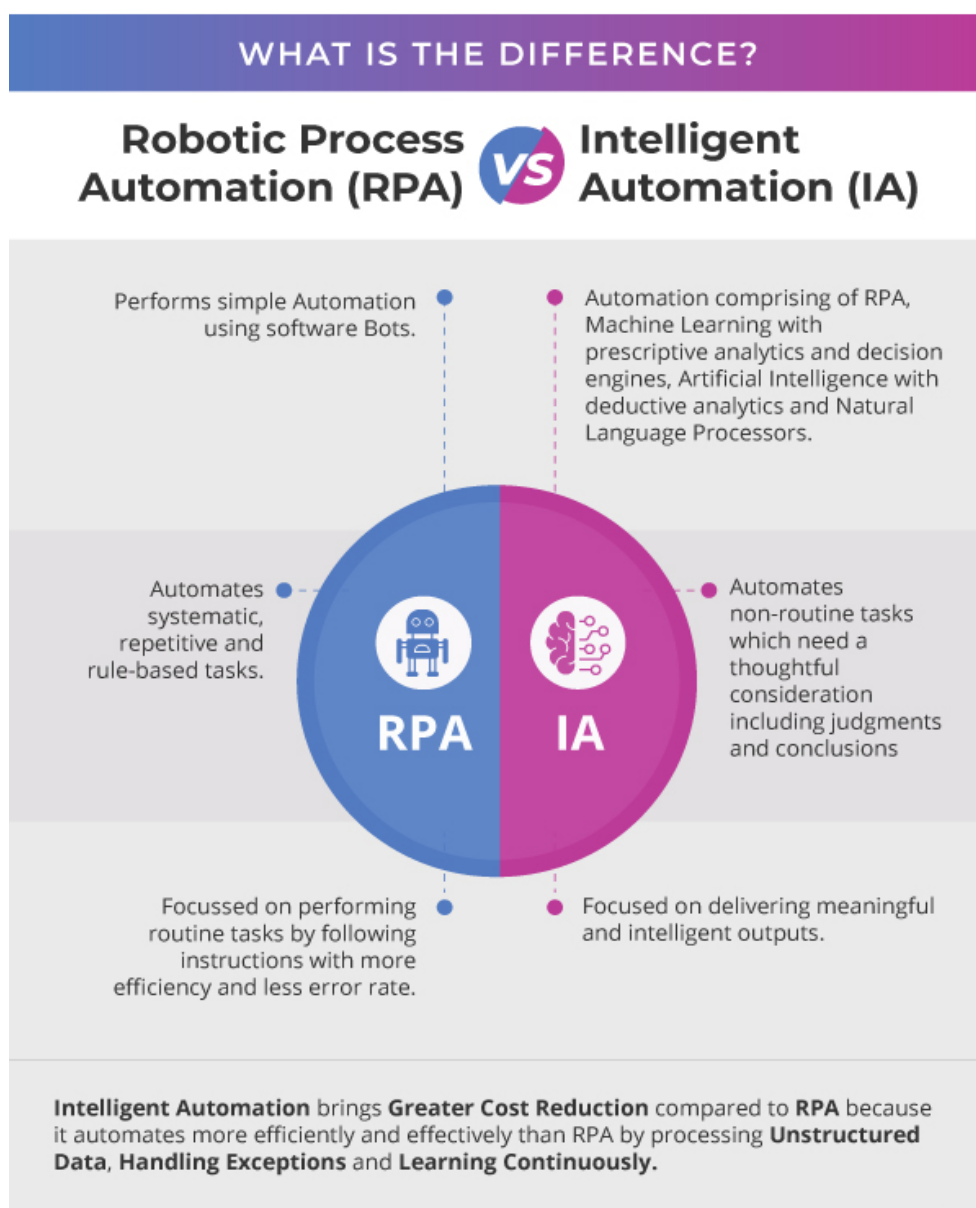
softverskih robota. Automatizira procese vezane za različite vrste softvera i vrste dokumenata kao što su Excel, XML, csv, pdf, slike i slično. Četiri glavne komponente softvera su: dijagram procesa, procesni studio, objektni studio i modelator aplikacija. Bitno je napomenuti da koristi i integriranu podršku za više platformi za druge tehnologije kao što su na primjer umjetna inteligencija i oblak. Također podržava inteligentnu automatizaciju površine, podršku za višejezično sučelje, prilagođenu nadzornu ploču, snimanje zaslona robota i druge uobičajene robotske funkcionalnosti, te uvodi takozvanu povezanu robotsku platformu za automatizaciju sa ugrađenom umjetnom inteligencijom i kognitivnim sposobnostima (Boban, 2022). Robotski alat za automatizaciju procesa kompanijama nudi brzo rješenje za automatizaciju rutinskih uredskih aktivnosti koje inače obavljaju ljudi. Softver nadzire aktivnosti korisnika kako bi automatizirao ponavljajuće zadatke, kao i one koji se izvode pomoću drugog poslovnog softvera kao što su na primjer softver za upravljanje odnosima s klijentima ili za planiranje resursa poduzeća. Kombiniranjem umjetne inteligencije i robotskih sustava implementiran je softver inteligentne automatizacije čiji „digitalni radnici“ oduzimaju svakodnevne zadatke kojima se bave ljudski radnici te ima daje mogućnost da se usredotoče na zadatke koje samo ljudi mogu obavljati. Ova inteligentna platforma za automatizaciju nudi sve što je potrebno za pružanje usluga klijentima uz sigurno, stabilno i usklađeno okruženje koje potiče digitalnu transformaciju (BluePrism, n.d.). Upravo kombinacija robotske automatizacije s proširenim kognitivnim i mogućnostima umjetne inteligencije čini ovaj alat za automatizaciju drugačijim od ostalih na tržištu. Inteligentna automatizacija pomaže pojednostaviti složenosti kod ručnog upravljanja podacima i zadacima, jer inteligentna platforma povezuje sve sustave koji se koriste za obavljanje poslova (BluePrism, n.d.). Softver je jednostavan za korištenje, besplatan te njegovo sučelje podržava nekoliko jezika. Također, nudi i neusporediv uvid u poslovanje putem alata treće strane. To omogućava poduzećima da stvaraju nove strategije koje se temelje na preciznim podacima prikupljenim posebno za njihovu uporabu. Softver koristi više razina sigurnosti kada je u pitanju korisnička dozvola te je integrirana s trezorima vjerodajnica, aplikacijama koje poduzećima omogućuju sigurno pohranjivanje vjerodajnica za autorizaciju na platformi. Na taj način mogu osigurati svojim korisnicima da uvijek imaju pristup potrebnim podacima bez ugrožavanja sigurnosti. Poboljšana konzola za administraciju na kojoj izvršni i administrativni korisnici mogu kontrolirati resurse i postavke je također velika prednost ovog softvera. Povrh toga, aplikacija se može pokretati i lokalno i u oblaku putem Microsoftovih Azure i Amazon Web Services, pružajući poduzećima fleksibilan izbor infrastrukture (Altapps. n.d.).



## 4.1 Robotska automatizacija procesa naspram umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija je simulacija ljudske inteligencije koju reproduciraju strojevi (Boban, 2022). Na taj način se nastoji stvoriti sustav koji će moći kopirati većinu ljudskih radnji, barem što se tiče onih koje su vezane uz poslovnu interakciju i radne zadatke. Kao što je objašnjeno ranije u poglavlju 3.2 primjena umjetne inteligencije je vidljiva u raznim djelatnostima, čime još više dobiva na vrijednosti zbog mogućnošću široke uporabe.

Pojmovi umjetne inteligencije i robotskih sustava su slični, ali nikako isti što je i prikazano na slici 21.



Slika 21 Razlika između robotskih sustava i inteligentne automatizacije

Izvor: 10xds, 2020

Tako možemo primijetiti da se kod robotskih sustava roboti koriste za provođenje jednostavnih automatiziranih procesa, automatiziraju se sistematični, repetitivni poslovi koji se rutinski izvršavaju slijedeći upute, dok se korištenje umjetne inteligencija u automatizaciji još naziva i inteligentna automatizacija koja objedinjuje robotske sustave automatizacije, strojno učenje, analitiku, dedukciju i korištenje prirodnog jezika. Također automatizira zadatke koji se ne izvode rutinski te koji zahtijevaju promišljeno razmatranje kako bi mogli donositi zaključke te isporučiti smisljena i inteligentna rješenja. Robotski sustavi automatizacije koriste umjetnu inteligenciju kako bi poboljšali svoje funkcije zbog sposobnosti samostalnog učenja. Između ostalog robotski sustavi automatizacije koriste upute za automatizaciju zadataka koje moraju izvršiti temeljenog na pravilima, dok se umjetna inteligencija prilagođava novom okruženju te uči iz prijašnjih iskustva pa se s vremenom poboljšava, razvija i napreduje. U kombinaciji s umjetnom inteligencijom robotski sustavi automatizacije omogućuju sofisticiraniji rad jer se idealno nadopunjuju, ali i otvaraju mogućnosti za uvođenje potpuno automatiziranog poduzeća i dostizanje punog potencijala digitalne transformacije. Dok je robotski sustav softver koji omogućuje obavljanje posla uz manje ljudskih napora, umjetna inteligencija se koristi rješenjima koja u potpunosti uklanjaju ljudski rad iz procesa, te možemo reći da se ovdje spajaju tehnologija i znanost. Robotski sustavi će zamijeniti potrebu za fizičkim djelom posla, dok će umjetna inteligencija doprinijeti obavljanju inteligentnih i logičkih zadataka. Upravo zbog toga čine idealnu kombinaciju koja je u nekim poslovnim procesima više nego potrebna jer će omogućiti ljudima malu ili nikakvu interakciju u procesima ili samo u vidu nadzora obavljenih zadataka.

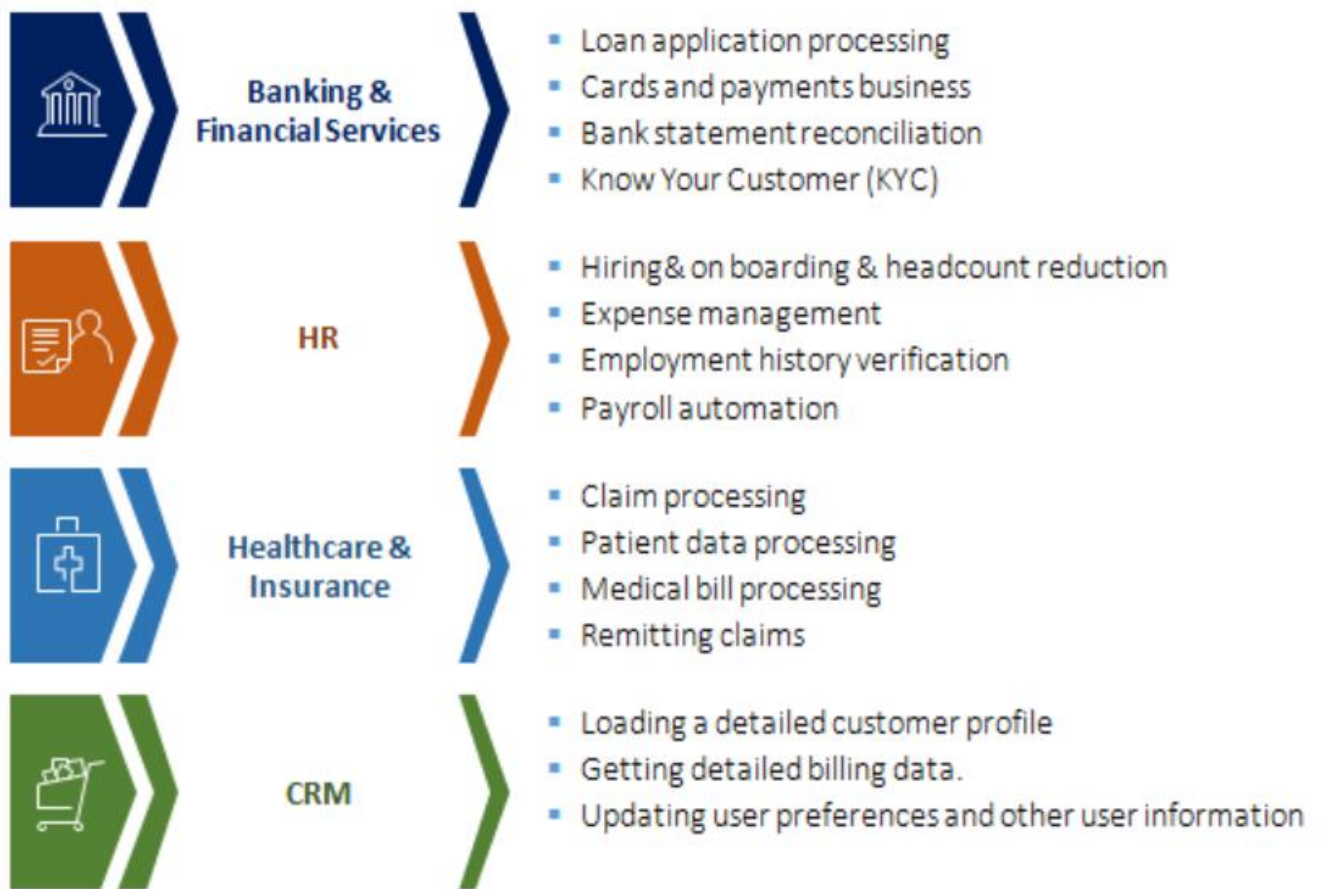
#### 4.2 Inteligentna automatizacija

Kombinacijom robotskih sustava automatizacije s drugim inovativnim tehnologijama digitalizacije, softverski roboti postaju pametniji i pretvaraju se u ono što se naziva inteligentna automatizacija (engl. intelligent automatization – IA) (Boban, 2022). Kombiniranjem robotskih sustava i umjetne inteligencije stvaraju se pametna rješenja koja će radnicima olakšati poslovanje, s obzirom na to da u takvoj kombinaciji dodaju sustavima novu vrijednost, a samim time i kompanijama osiguravaju konkurentsku prednost. Robotski se sustavi kombiniranjem sa drugim pametnim tehnologijama pretvaraju u nove sustave te se kao takvi nazivaju inteligentna automatizacija (Boban 2022). Inteligentna automatizacija procesa je spoj različitih tehnologija kao što su robotski sustavi automatizacije i umjetna inteligencija koje se koriste za automatizaciju velikih poslovnih procesa koji zahtijevaju ljudski intervenciju za izvršenje (Newgenapps, 2011.). Digitalna automatizacija procesa daje

sveobuhvatan pristup automatizaciji poslovnih procesa i kontrolu nad protokom podataka u cijeloj kompaniji. Korištenje robotskih sustava u kombinaciji sa umjetnom inteligencijom omogućuje lakšu proizvodnju različitih proizvoda jer su u takvoj sinergiji sposobni analizirati velike količine podataka u stvarnom vremenu prikupljenih od različitih izvora (Ribeiro et al., 2021). Kada se robotski sustavi koriste u sinergiji sa umjetnom inteligencijom takvi sustavi omogućuju automatizaciju poslovnih procesa od početka do kraja u cijelom poduzeću jer donose bolje, inteligentne odluke učeći iz prošlosti i donose odluke koje ljudi ne mogu. Mnoge su prednosti korištenja inteligentne automatizacije u poslovnim procesima i upravo zbog njih izazivaju veliki interes i želju za integracijom u poslovanje. Povećanje produktivnosti, poboljšano iskustvo kupaca i zaposlenika, rast i povećanje učinkovitosti, smanjeni rizik od grešaka, ubrzavanje procesa, osiguravanje vidljivosti cijelog poslovnog procesa te mogućnost uočavanja prepreka koje se mogu javiti na putu kao i radni proces koji kombinira ljude i robote su samo neke od prednosti. Kao i kod svake inovacije, tako i kod inteligentne automatizacije postoje izazovi i nedostaci među kojima se nalazi sigurnost, nedostatan stručan kadar te nemogućnost usavršavanja zaposlenika, ali prednosti koje ona donosi itekako nadmašuju nedostatke, koji će s vremenom i razvojem tehnologije postati sve manji te će se moći rješavati upravo putem ovakvih sustava (Boban, 2022).

Robotska automatizacija procesa je suradnja robota i sustava s ljudima koji daju strukturirani ulaz, dok se za umjetnu inteligenciju cijeli pristup temelji na znanju koje je integrirano u sustavu (Bhosale, 2019). Primjena inteligentne automatizacije je raznolika pa ju je tako moguće implementirati u raznim sektorima kao što su bankarske i financijske institucije, ljudski resursi, zdravstvo i osiguranje i u sustavima za upravljanje odnosima s kupcima kao što je prikazano na slici 22.

## Intelligent Automation Use cases

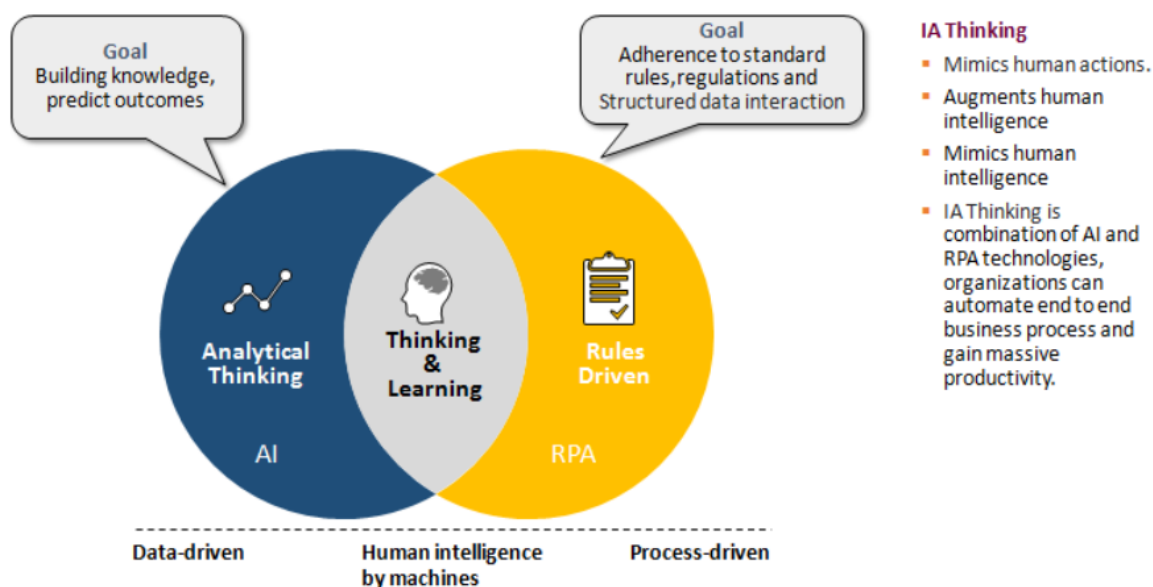


Slika 22 Djelatnosti u kojima se mogu koristiti robotski sustavi automatizacije

Izvor: Bhosale, 2019

Sinergijom robota za automatizaciju procesa i umjetne inteligencije omogućeno je potpuno izvršenje procesa tako da ako je pokrenut robot za automatizaciju procesa zapeo u izvršenju posla, on dobiva pomoć od umjetne inteligencije gdje sustav pomaže robotskim sustavima da razumiju sljedeću radnju u izvođenju prema dostupnim podacima o znanju (Bhosale, 2019). Na slici 23 je vidljiva sinergija robotskih sustava automatizacije i umjetne inteligencije u jedinstven sustav inteligentne automatizacije te prikazan način na koji funkcionira u poslu. Vidljivo kako su tehnologije umjetne inteligencije iznimno moćne, ali same po sebi nisu dovoljne, te je potrebno integrirati ljudsku inteligenciju s inteligencijom strojeva te osigurati adekvatnu kontrolu i sigurnost ostanka ljudi u poslovanju (Bhosale, 2019).

## Intelligent Automation (IA) Thinking



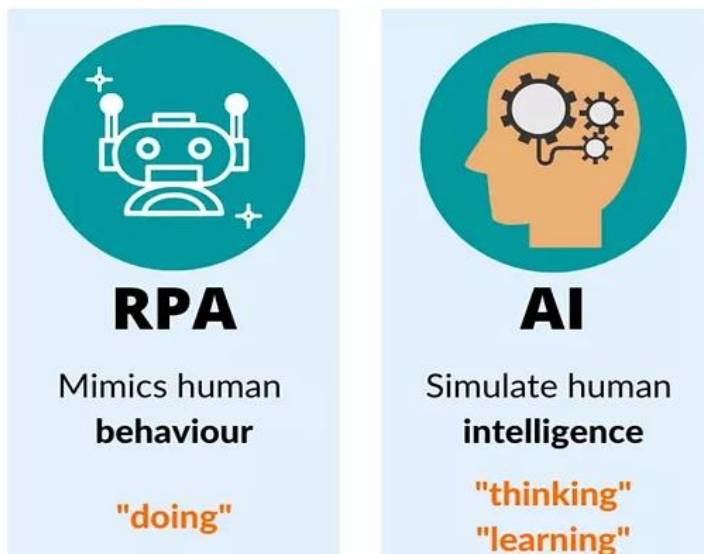
Slika 23 Razmišljanje umjetne inteligencije

Izvor: Bhosale, 2019

### 4.3 Ljudski faktor u poslovanju i utjecaj robotskih sustava na njega

Poslovanje se mijenja u skladu s novim tehnologijama koje se uvode. Na primjeru industrijskih revolucija vidljivo je koliko je ljudski rad bio bitan, i kako su se 1. i 2. industrijska revolucija temeljile na njemu, dok je kod treće već vidljiva transformacija mehaničke i analogne elektronske tehnologije u digitalnu elektroniku. Većina poslova koji danas postoje će se s vremenom promijeniti ili nestati u idućem desetljeću, što od radnika traži veću fleksibilnost, spremnost na promjene kao i mijenjanje poslova češće nego u prošlosti (Mendling, 2018). Tvorci novih generacija tehnologija imaju jedinstvenu priliku promijeniti smjer kretanja, a mnogi vide ključ rješenja upravo u empatiji (Phillips, 2021). S obzirom na to da za sada roboti mogu samo imitirati ljudski rad, pitanje je kada će biti u mogućnosti imitirati i pokazati emocije. Kada se govori o umjetnoj inteligenciji neke procjene upućuju da bi do 2030. mogla zaposjesti 800 milijuna radnih mjesta, ali ono što ti roboti još uvijek nemaju je emocionalna inteligencija (Phillips, 2021). Prema procjenama McKinseya koji provodi menadžmentsko savjetovanje, do 2030. će se automatizirati između 4 i 8 stotina milijuna današnjih poslova (Phillips, 2021). S razlogom, ovakva istraživanja izazivaju

zabrinutost kod radnika. Međutim, prema istraživanju objavljenom u Harvard Business Reviewu prikazano je da su od 80-tih godina prošlog stoljeća zanimanja s najvećim brojem porasta radnih mjesta i razine plaće bila ona koja zahtijevaju naviše društvenih vještina (Phillips, 2021). Na ovom primjeru moguće je vidjeti da je ljudski faktor u poslovanju ipak nemoguće zamijeniti, barem u nekim sferama gdje je potrebna ljudska interakcija sa društvenim vještinama koju za sada nije dosegla niti umjetna inteligencija, barem prema našim saznanjima, kako je i prikazano na slici 24. Robotski sustavi mogu samo imitirati ljudsko ponašanje, dok umjetna inteligencija oponaša ljudsku inteligenciju.



Slika 24 Razlika između robotskih sustava automatizacije i umjetne inteligencije

Izvor: CFB bots, n.d.

Danas se umjetna inteligencija nalazi u velikom broju usluga koje koristimo svakodnevno. Umjetna inteligencija nije ljudska jer nema mogućnost odražavati vlastitu empatiju, ali ima mogućnost odražavati ljudsku, te će odražavati ono što joj ljudi dopuste, bile to najbolje ili najgore osobine (Phillips, 2021). Zato bi fokus kod razvoja novih tehnologija trebao biti na tome da se stvara tehnologija koja će rješavati probleme čovječanstva i pomagati ljudima u radu, te na nju gledati isključivo kao na alat, a ne zamjenu. Pitanje koje se postavlja kod uvođenja robotskih sustava u poslovanje je hoće li oni reducirati ljudski faktor u poslovanju. Kakve će biti socijalne posljedice u procesu zamjene visoko plaćenih radnika sa izuzetnim vještinama u području tehnologija sa profitabilnijim novim informacijskim tehnologijama (Devezas, 2017). Ova pitanja se ne vežu samo uz robotske sustave nego i uz mnoge nove tehnologije i alate koji ubrzavaju i pojednostavljuju pojedine poslovne procese. Čine li nove tehnologije ljude ranjivima na nove načine? Strukturalne promjene u načinu poslovanja se tiču prekvalifikacije osoblja na osnovi novih karakteristika, što je vezano uz nove tipove

radnih mjesta, reorganizaciju slijeda rada te izmjene radnih ekipa (Naville, 1979). Mogu li se neke ljudske vještine kao što su donošenje odluka, komunikacija, vođenje timova, upravljanje i rad pod opterećenjem prepustiti robotima i mogu li ih oni obavljati na zadovoljavajući način ili čak bolje od ljudi, kao što je prikazano na slici 25.



*Slika 25 Ljudske vještine u poslovanju*

Izvor: Global air training, n.d.

Autorica ovog rada smatra da u današnjem društvu neće ponestati posla, niti će se na ljudski faktor gledati kao zastarjeli nego će se poslovi jednostavno preoblikovati, a ljudski rad će se koristiti za obavljanje drugih vrsta poslova koji zahtijevaju ljudsku i društvenu interakciju te empatiju u njihovom provođenju. Puno toga zavisi od ljudi jer tehnologija je alat koji radi ono što joj ljudi kažu da radi (Phillips, 2021). Ako se razvije i implementira tehnologija koja će zamijeniti ljude i biti svakim danom sve naprednija, onda će se i dogoditi takav scenarij, ali ako se na tehnologiju gleda isključivo kao na alat za izvršenje određenog posla onda tehnologija neće niti može zamijeniti ljude. Također tehnologija nije zamjena za ljudski

kontakt, nego samo alat za njegovo proširenje jer ništa se ne može mjeriti sa stvarnim interakcijama s ljudima (Phillips, 2021). Kao primjer moguće je navesti robote za čavrljanje (engl. Chatbots) koji, iako su programirani da imitiraju ljudsko ponašanje, ne mogu to napraviti u potpunosti. Čovjek je uvijek svjestan kada razgovor vodi sa sustavom, a kada je s druge strane čovjek koji će pokazati i razumijevanje, empatiju, nervozu, užurbanost dok sustav bude davao generičke odgovore i to je njegov maksimum. Roboti za čavrljanje u ovom poslu služe svojoj svrsi i obave većinu poslova na zadovoljavajući način, a to je davanje informacija i rješavanje jednostavnih upita. Ovdje tehnologija ima veliki potencijal ubrzati procese te im donijeti dodatnu vrijednost uz izvršenje bez ljudske interakcije. Ono što je vrlo bitno za shvatiti je da problem nije u tehnologiji, problem je u ljudima te je potrebno uspostaviti pravila kako i koliko će određenim tehnologijama biti dozvoljeno utjecati na ljudske živote, bilo privatne ili poslovne (Phillips, 2021). Iz toga je moguće zaključiti da se tehnologije mogu okarakterizirati i kao dobre i loše. Ako se koriste da nam ubrzaju poslovne procese i preuzmu zamorne i repetitivne poslove onda ćemo za njih sigurno reći da su dobre. Općenito, autorica ovog rada smatra da tehnologije imaju više pozitivan učinak nego negativan, a i on ovisi o tome u kojem smjeru se vode i razvijaju. Tehnologija i digitalni alati trebaju služiti ljudima te na njih trebamo gledati kao na sredstva za postizanje cilja, a to je brže, efikasnije i produktivnije poslovanje. Iako je nastupila era digitalne tehnologije, nju i dalje razvija čovjek i od čovjeka je nastala. Iako nam se čini da nam tehnologija pasivno ulazi u živote te uzima svoju mjeru, ona to može samo do mjere koju joj mi dozvolimo. S obzirom na to da joj je cilj učiniti svijet otvorenijim i povezanijim svojom sveprisutnošću uvijek će naći zainteresirane pobornike koji će onda dalje odlučivati o svrsi za koju će ju koristiti. Kako se tehnologija danas rapidno razvija, za očekivati je i pojavu umjetne inteligencije koja će moći imitirati ljudske osobine, ali i emocije što će za posljedicu izazvati nelagodu kod ljudi koji će morati biti u svakodnevnoj interakciji sa takvim oblikom sustava. Unatoč tome, smatram da nema zabrinutosti oko mogućnosti da roboti preuzmu i zauzmu ljudska mjesta. Njihovo mjesto će uvijek biti tamo gdje ih ljudi predodrede, i razvoj će ići do one granice za koju se smatra da su predodređeni i koju joj ljudi odrede.

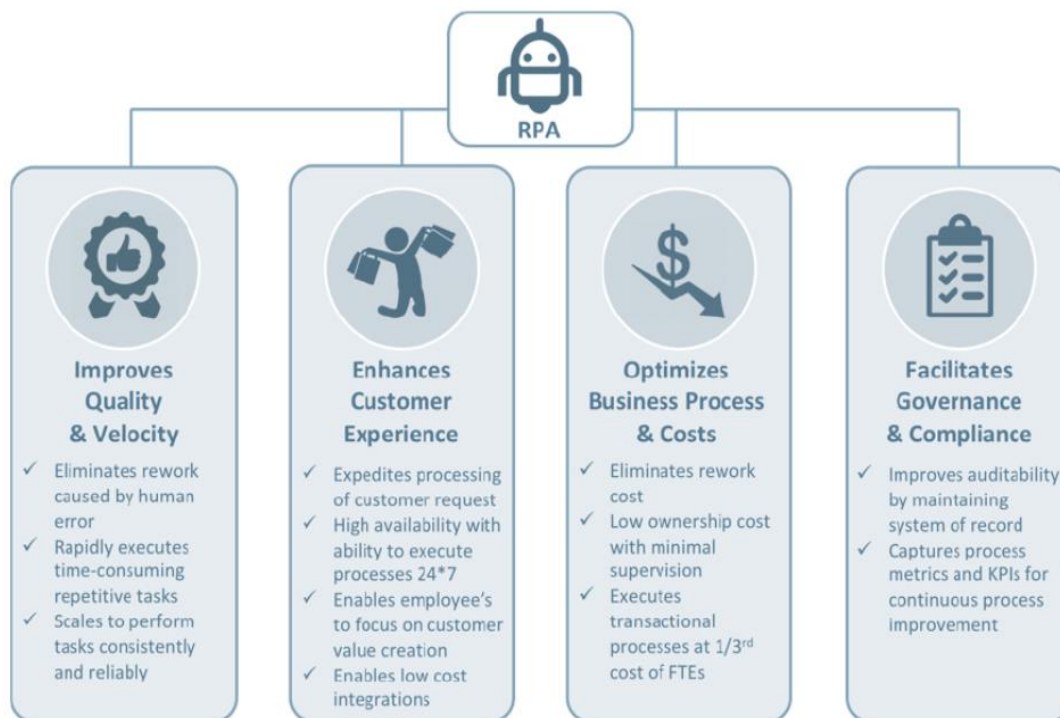
#### 4.4 Prednosti i nedostaci uvođenja robotskih sustava u poslovanje

Svaka promjena za sobom nosi svoje prednosti i nedostatke. U tom smislu, prednosti uvođenja robotskih sustava automatizacije su mnogobrojni, od kojih se izdvajaju (Boban, 2022):



- smanjenje troškova poslovanja,
- povećana učinkovitost i produktivnost,
- povećana točnost u izvršenju zadataka,
- brži protok poslovnih procesa,
- dosljednost i točnost,
- mogućnost povećanja kapaciteta posla,
- personalizacija rješenja za pojedinog korisnika,
- povećanje skalabilnosti,
- potreba za novim radnim mjestima,
- automatizacijom se dobiva unaprijed obučena (digitalna) radna snaga,
- mogućnost stvaranja digitalnih inovacija,
- znatno olakšanje prikupljanja i organizacije podataka,
- oslobađanje zaposlenika od rutinskog radnog opterećenja,
- brza implementacija tehnologije koja donosi uštedu vremena i troškova,
- primjenjiva u uskim grlima određenih procesa.

Prilikom uvođenja robotskih sustava u poslovanje jedan od glavnih prioriteta je osposobljavanje manjeg broja radnika koji će se služiti upravo tim sustavima te na taj način povećati količinu izvršenih poslova, ali i smanjiti broj napravljenih pogrešaka kako bi pružili uslugu koja nudi veće zadovoljstvo korisnicima uz smanjene troškove kao što je prikazano na slici 26.



Slika 26 Prednosti uvođenja robotskih sustava automatizacije

Izvor: SDLC Partners, 2017

Također postoje i nedostaci uvođenja robotskih sustava automatizacije (Cerovski, 2022):

- proces implementacije je skup, a često i dugotrajan te zahtjeva educirano osoblje,
- moguće primijeniti jedino na elektroničke podatke,
- potreba za smanjenom radnom snagom, gubitak radnih mjesta,
- etička pitanja koja se javljaju prilikom implementacije umjetne inteligencije u poslovanje,
- radnike je potrebno educirati o novim tehnologijama kako bi ju prihvatili ,
- ne mogu se svi procesi automatizirati, u stvarnom poslovanju se samo malen dio procesa može lako automatizirati.
- nemogućnost nošenja sa složenim procesima koji objedinjuju puno različitih i složenih zadataka.

Prilikom implementacije robota, bitno je odlučiti koje tokove procesa će izvršavati roboti, jer ako procesi sadrže neučinkovitosti ili pogreške, roboti će također izvršavati neučinkovite korake uzrokujući dodatne troškove (Hofman et al., 2020). Zbog sigurnost robotski sustavi se premještaju s radne površine u oblak kao i zbog lakšeg upravljanja, učinkovitosti i skalabilnosti (Taulli, 2020). Neki od razloga zašto se robotski sustavi ne implementiraju

dobro u poslovne procese su tehničke nejasnoće, nedovoljna predanost radu, kompleksni kognitivni zadaci, prečesto mijenjanje procesa rada ili loše strategije i alati koji se koriste u radu, a su prikazani na slici 27.



Slika 27 Razlozi zbog kojih uvođenje robotskih sustava automatizacije u poslovanje nije uspješno

Izvor: Xenonstack, 2020

Za potrebe ovog rada, napravljena je analiza snaga, slabosti, prilika i prijetnji uvođenja robotskih sustava u poslovanje te je prikazana na slici 28. Analiza je rad autorice, temeljen na dosad stečenim znanjima kao i korištenjem stručne literature koja je povezana s temom i koja je bila potrebna u pisanju ovog rada.

## **ANALIZA SNAGA, SLABOSTI, PRILIKA I PRIJETNJI UVOĐENJA ROBOTSKIH SUSTAVA U POSLOVANJE**

### **SNAGE**

- veća konkurentnost na tržištu
- RPA nudi personalizirana rješenja
- brži protok poslovnih procesa

### **SLABOSTI**

- skupoća uvođenja novih tehnologija
- primjenjivo jedino na digitalne podatke
- ne mogu se svi procesi automatizirati

### **PRILIKE**

- Manje manualnog posla
- Smanjenje troškova
- Povećanje kvalitete proizvoda
- Manje grešaka u radu
- Prilika za digitalizaciju ostalih poslovnih procesa
- Prilika za stvaranje digitalnih inovacija
- Prilika za povećanje obujma posla

### **PRIJETNJE**

- potreba za manje radne snage
- kadar osposobljen za automat.
- konstantno uvođenje novih tehnolog.

*Slika 28 Analiza snaga, slabosti, prilika i prijetnji uvođenja robotskih sustava u poslovanje*

Izvor: rad autora

Kako bi prilikom uvođenja novih poslovnih procesa bili sigurni da je odabrana ispravna strategija bitno je provesti detaljnu analizu situacije.

SWOT analiza je od velike pomoći prilikom planiranja i ocjene određenog posla jer prikazuje na najbolji način kako iskoristiti snage, kako slabosti svesti na minimum, iskoristiti prilike i minimalizirati prijetnje. Kada se identificiraju ključni čimbenici poduzeća i njegove okoline postoje svi bitni čimbenici koju su potrebni za provođenje SWOT analize.

Elementi SWOT analize podijeljeni su na vanjske (prilike i prijetnje) i unutarnje čimbenike (snage i slabosti). SWOT analiza ima i vremensku dimenziju te bi bilo korisno ponoviti istraživanje nakon nekog vremena s obzirom na brz razvoj tehnologija.

S obzirom na to da su robotski sustavi vrlo zanimljiva tema kojom se danas bave kompanije kada žele unaprijediti svoje poslovanje, autor ovog rada smatra da bi svaka kompanija trebala provesti SWOT analizu prilikom razmišljanja o uvođenju istih u svoje poslovanje. Kako je uvođenje robotskih sustava proces koji zahtjeva puno vremena, novaca i obuhvaća sve poslovne procese, bitno je temeljito napraviti i provesti SWOT analizu koja može uvelike olakšati cijeli proces. Također, od velike je važnosti da kompanije provedenu SWOT analizu periodički ponavljaju kako bi se vidjele aktualne promjene u načinu poslovanja te kako bi se ukazalo i na potencijalne greške i probleme koji mogu nastati u međuvremenu.

## 5 Studija slučaja na primjeru uvođenja robotskih sustava automatizacije u INA d.d.

INA d.d. je nacionalna naftna kompanija u Hrvatskoj koja ima vodeću ulogu u naftnom poslovanju, te značajnu ulogu u regiji. INA Grupu čini više društava u njenom potpunom ili djelomičnom vlasništvu, te grupa ima dominantan položaj u Hrvatskoj u istraživanju i proizvodnji nafte i plina, preradi nafte, te u prodaji plina i naftnih proizvoda (INA n.d.). Temeljni kapital kompanije INA d.d. je u pretežno privatnom vlasništvu jer je preko 50% uloženog kapitala privatno. INA d.d. ima 3.214 zaposlenika. Poslovni prihodi su u 2021. godini iznosili 22.348.698.367,00 kn, te je poslovala s neto dobiti i ostvarenom neto maržom od 5,70%. S obzirom na veličinu kompanije i njezinu stratešku poziciju u gospodarstvu Hrvatske vidljiva je potreba za praćenjem novih trendova i tehnologija kako bi mogla ostati konkurentna na tržištu i u široj regiji. INA d.d. je informatizaciju počela provoditi još prije pedesetak godina, ali je s razvojem novih tehnologija došlo do potrebe za ubrzanjem svih poslovnih procesa i uvođenja suvremenih informatičkih tehnologija u poslovanje. Zastarjeli sustav i ručni način rada nije više bio dovoljno efikasan, ali niti pružao mogućnost za napredovanjem te je uočena potreba za promjena u potpunom načinu izvođenja rada. Tako se javila ideja za provođenjem digitalne transformacije poslovanja nakon detaljnih analiza tržišta, ali i proučavanjem poslovanja konkurenata. Krajem 2015. godine informatički stručnjaci kompanije INA se izdvajaju u zasebno društvo koje danas nosi naziv Plavi tim d.o.o., te koje otad djeluje kao samostalni uslužni informatički centar. Plavi tim primarno se bavi razvojem inovativnih informatičkih rješenja, operativnom i infrastrukturnom podrškom projektima, kibernetičkom sigurnošću te pružanjem podrške korisnicima, a trenutno zapošljava oko 170 stručnjaka na četiri radne lokacije, a to su: Zagreb, Rijeka, Sisak i Ivanić Grad (Bug, 2021).

Svi odjeli kompanije INA prošli su kroz proces digitalizacije zbog zahtjeva poslovanja u kojem je nužno koristiti se velikim brojem tehnologija. Tako je kroz proces digitalizacije u poslovanje INA-e uveden SAP kao centralni korporativni sustav, robotski sustavi automatizacije, roboti za komunikaciju putem sučelja, elektronički potpis, INA program vjernosti i slično. Uvođenjem novih sustava proces rada je postao brži i efikasniji te su vrlo brzo uočene pozitivne promjene u poslovnim procesima, kao i u načinu izvršenja poslova koji su se obavljali puno brže i uz puno manje grešaka. Radnici su bili zadovoljniji jer je su se

nekad dugotrajni i zamorni poslovi obavljali u puno kraćem vremenu, a njima je omogućeno da obavljaju druge poslove.

### 5.1 Opis studije slučaja

Slučaj uvođenja robotskih sustava automatizacije u poslovanje kompanije INA d.d. je primjer dobro provedene implementacije novog sustava u poslovanje koji je bio samo nadogradnja postojećeg procesa provođenja digitalizacije poslovanja. Autorica smatra da je cilj ovog rada pokazati važnost korištenja novih tehnologija i ulaganja u iste što je vidljivo na primjeru kompanije INA d.d. koja je kroz proces digitalizacije uvela i robotske sustave automatizacije te planira i dalje ulagati u moderne tehnologije kao i educiranje svojih zaposlenika po pitanju istih. S obzirom na stratešku važnost kompanije INA za Hrvatsku, koja se očituje u njezinoj ulozi u proizvodnji i distribuciji nafte, plina i naftnih derivata u cijeloj regiji, od iznimne je važnosti da se poslovanje odvija na način da bude konkurentno na tržištu i da se vidi napredak. On je već uočen kroz veće prihode koje je kompanija ostvarila nakon provođenja digitalizacije, zapošljavanje stručnog, educiranog kadra, kao i kroz veće brže i efikasnije obavljanje posla uz manje grešaka nego kad su ga obavljali ljudi.

Postojeći interni program koji je INA koristila jer bio dosta zastario pa je prvi korak u digitalnoj transformaciji bio uvođenje robotskih sustava automatizacije, te su se na taj način u INA-i stvorili temelji za sljedeću fazu u digitalizaciji poslovanja, a to je uvođenje umjetne inteligencije i strojnog učenja (Zimo dnevnik, 2019). INA je kroz digitalizaciju poslovanja odlučila implementirati robotske sustave automatizacije kako bi automatizirala poslovne procese primjenom tehnologije koja se vodi poslovnom logikom i strukturiranim unosima (Zimo dnevnik, 2019). Autorica smatra da je ova kombinacija tehnologija bila izvrstan odabir, što je i vidljivo kroz uspješno poslovanje koje se nastavlja nakon implementacije novih tehnologija. Osim promjena u procesima rada i tehnologijama, javila se potreba i za novim educiranim kadrovima koji će znati upravljati i održavati novouvedene tehnologije. Također, INA je uložila i sredstva u educiranje postojećih radnika kako bi se mogli služiti novih tehnologijama s kojima do tada nisu radili.

### 5.2 Ograničenja istraživanja

S obzirom na veličinu kompanije te njezin značaj u naftnoj industriji Hrvatske, kao i za gospodarstvo Hrvatske, detaljnije informacije koje su bile potrebne za provedbu ovog istraživanja su korporativna tajna te zaposlenicima nije bilo dozvoljeno dijeliti ih javnosti. Autorica ovog rada je kontaktirala poduzeće INA d.d. sa ciljem da sazna više informacija

potrebnih u svrhu ovog istraživanja kroz kratki intervju i upitnik sa osobama zaduženim za provođenje digitalne transformacije u INI d.d. Kako je odgovor vodstva bio da nisu u mogućnosti dijeliti takve informacije sa širom javnosti, rad se zasniva na izvorima dostupnim javnosti, odnosno sekundarnim izvorima. Stoga se ograničenje ovog istraživanja odnosi na manjak primarnih podataka, odnosno korištenje samo sekundarnih podataka. Obrađeni su dostupni podaci o samom procesu provođenja digitalne transformacije. Također su obrađena i javno dostupna financijska izvješća koja ukazuju na promjene koje su se odvijale u poslovanju kompanije nakon provedenog procesa digitalne transformacije i uvođenja robotskih sustava automatizacije u određene odjele kompanije.

### 5.3 Postojeći model naspram novog modela poslovanja

Prilikom provođenja digitalne transformacije poslovanja uočena je potreba i za automatizacijom zastarjelih poslovnih procesa te su postepeno uvedeni i robotski sustavi automatizacije. Prvo su robotski sustavi uvedeni u računovodstvenom odjelu zbog rada s velikim brojem podataka i usluga, a nakon toga u Plavi tim, koji je zadužen za pružanje IT podrške kompanijama u INA Grupi.

Do tada su se u radu služili internim programom i Excel tablicama pomoću kojih je ovaj posao bio dugotrajan, zamoran i često su se znale događati greške prilikom obrade podataka. Takav poslovni proces je težio promjeni s obzirom na opseg poslovanja i na uključenost velikog broja djelatnika. Danas se u kompaniji INA koristi više od 60 jedinstvenih robotskih kodova za 42 RPA poslovna procesa (Zimo, n.d.). Na taj način je poslovanje dovedeno do razine koja omogućuje uštedu vremena i novca, poboljšava razinu sigurnosti, kao i kvalitetu obrađenih podataka, ali i značajno utječe na smanjenje mogućnosti pogreške. Također je jedna od glavnih prednosti ovakvog načina poslovanja ta što je u odjelima u kojima je provedena digitalizacija došlo do rasterećenja djelatnika od repetitivnih rutinskih poslova koje su obavljali svaki dan, jer su te poslove preuzeli roboti koji ih obavljaju brže, uz manje grešaka i efikasnije. Djelatnici sada imaju više vremena za druge kompleksnije poslove i projekte koji u svojoj strukturi zahtijevaju više intelektualnog rada na temelju kojeg se donose odluke. Ovakav način poslovanja predstavlja budućnost te je na primjeru kompanije INA vidljivo kako uvođenje novih tehnologija donosi više prednosti nego nedostataka i kako je njezina implementacija nužna. Iako su takve transformacije zahtjevne, dugotrajne i skupe jednom kad se provedu ne zahtijevaju puno angažmana upravo zbog automatiziranih procesa



koji većinu toga obavljaju sami, dok se s ljudske strane javlja jedino potreba da nadgledaju i prate dobivene rezultate, a s financijske strane su troškovi održavanja niski.

U ovom diplomskom radu napravljen je osvrt na primjeru provođenja digitalizacije i uvođenja robotskih sustava automatizacije u kompaniji INA kao primjer uspješne implementacije u poslovanje.

U kompaniji INA navode kako je uvođenje RPA tek početak provođenja digitalizacije, jer slijedi još nekoliko faza. Iduće je uvođenje autonomne automatizacije procesa – gdje se koriste kompleksna pravila i nestrukturirani podaci za zaključivanje i postupanje. Nakon toga slijedi stadij kognitivne inteligentne automatizacije u kojoj sustav ima sposobnost razumijevanja i autonomnog odlučivanja te u ovakvom sustavu automatizacije, nakon svake iteracije i procesa razumijevanja i odlučivanja, sustav je sve pametniji (Zimo dnevnik, 2019). Inteligentna automatizacija je idući korak u automatiziranim tehnologijama te se temelji na stečenim znanjima pomoću kojih pruža podršku sustavima s kojima surađuje u obavljanju traženih zadataka. Inteligentna automatizacija ima mogućnost pomagati robotskim sustavima u slučaju kada imaju poteškoća u obavljanju zadataka ili ih ne znaju riješiti s obzirom da imaju pohranjeno znanje od prije te mogu donijeti odluku pomoću koje će razumjeti i riješiti nastalu situaciju. Sustavi inteligentne automatizacije su samodostatni što im daje izuzetan značaj pred ostalim sustavima čije performanse nisu u mogućnosti razumjeti problem i donositi odluke o njegovom rješavanju.

Autorica ovog rada smatra da ovakvim načinom unapređenja poslovanja INA radi veliki iskorak od kojeg će imati višestruku korist. Na primjeru jedne velike kompanije poput kompanije INA je vidljivo koliko je nužno ići u korak s vremenom i pratiti nove trendove, što je INA započela još prije 50-tak godina kada je krenula sa provođenjem digitalne transformacije poslovnih procesa. Zbog brzine kojom se pojavljuju nove tehnologije danas je vrlo bitno da kompanije prate trendove kako bi ostale konkurentne na tržištu, što se odnosi i na velike kompanije, ali i na male poduzetnike. Kod provođenja digitalne transformacije nije bitno samo implementirati digitalnu tehnologiju u poslovanje, bitno je voditi računa i o edukaciji zaposlenika što INA radi kroz Plavi tim koji je zadužen za pružanje informatičke podrške kompanijama u INA Grupi. Ulaganjem u novu tehnologiju i u znanje svojih djelatnika INA je doprinijela stvaranju nove vrijednosti unutar kompanije koja je u početku predstavljala veliki rashod za kompaniju, ali je nakon implementacije doprinijela boljem i kvalitetnijem poslovanju kompanije. Ono što je također bitno, INA pruža pozitivan primjer

uspješne implementacije novih tehnologija u poslovanje na koji se druge kompanije mogu ugledati i učiti iz njezinog primjera.

Uvođenjem robotskih sustava u poslovanje vidljive su i slijedeće prednosti: veća produktivnost jer se kroz manje uloženo rada ostvari veći učinak, veće zadovoljstvo radnika koje proizlazi iz činjenice da se manje bave zamornim, repetitivnim poslovima, brže obavljanje posla jer ga sada obavljaju roboti, a ne ljudi iz čega proizlaze niži troškovi, te ga obavljaju puno brže što dovodi do još jedne prednosti, a to je ubrzanje procesa. Sve ovo je rezultat dugotrajnog i opsežnog procesa digitalne transformacije koji je zahtijevao puno napora, ulaganja i rada, ali je brzo pokazao nužnost njegovog provođenja što je vidljivo iz mnogih prednosti. Sva daljnja ulaganja i uvođenja novih tehnologija će biti samo nadogradnja na postojeći proces koji je dobro proveden i koji dugoročno treba pružati korist kako za kompaniju tako i za njezine djelatnike koji su direktno uključeni u poslovne procese. Mnoštvo tih prednosti koje su rezultirale provođenjem digitalne transformacije i uvođenja robotskih sustava u poslovanje INE su navedene u teorijskom djelu ovog rada u poglavlju 4.4.

#### 5.4 Kritički osvrt na uvođenje robotskih sustava automatizacije u poslovanje

Kroz implementaciju robotskih sustava automatizacije u kompaniji INA d.d. došlo je do velike promjene u načinu obavljanja posla jer je provođenjem digitalne transformacije poslovanja zamijenjen način i pristup radu, pa je tako došlo do promjene kod uporabe klasičnih papira, Excel tablica, te su brojni dokumenti koji se koriste na nekoliko lokacija sada dostupni u jedinstvenom sustav koji prati proces poslovanja te je na taj način omogućena povezanost između odjela unutar kompanije kroz jedan sustav i to na jedinstven način. Ovdje je vidljivo da je proces digitalne transformacije poslovanja omogućio proces prelaska analognog poslovanja u digitalni format te je time stvoren preduvjet za funkcioniranje sustava bez ljudskog sudjelovanja u ovom djelu procesa. Samim time INA je stvorila sustav koji je omogućio uvođenje robotskih sustava automatizacije u poslovanje, što je i napravila. Autorica ovog rada smatra da je INA na ovaj način stvorila i veliku konkurentsku prednost pred kompanijama koje i dalje u poslovanju koriste samo ručnu obradu podataka. Kako je odjel računovodstva bio prvi u kojem je primijenjena nova tehnologija, zaposlenicima je uvelike olakšan posao s obzirom na to da oni moraju prikupljati i obrađivati velike količine podataka te predavati financijska izvješća, a korištenjem robotske automatizacije procesa im je omogućeno praćenje potrebnih podataka u stvarnom vremenu, te su im lakše dostupni iznosi poreznih obaveza i plaćenih računa, financijski podaci za naredni period, pa čak i fizički dokumenti koje je inače trebalo tražiti u registratoru.

Imajući u vidu sve iznesene činjenice, vidljivo je koliko je uvođenje novih tehnologija donijelo prednosti poslovanju kompanije INA. Prednosti koje su ranije u ovom radu navedene u poglavlju 4.4. su vidljive u praksi na primjeru INE, koja predstavlja primjer uspješne implementacije robotskih sustava u poslovanje. Iako sam proces digitalizacije poslovnih procesa nije jeftin, dugoročno on se isplati jer se njegovi benefiti osjete na svim razinama poslovanja, te donose prednosti koje kompaniju pripremaju za budućnost i izazove koji se stavljaju pred nju. Kod velikih kompanija kao što je INA takvi procesi su dugotrajni te zahtijevaju detaljne analize i planove koji ako se ispravno provedu i implementiraju u postojeće poslovanje mogu dati iznimne vrijednosti kompaniji. Također je prema financijskih izvješćima dostupnim na Poslovnoj Hrvatskoj vidljivo da je INA d.d. u 2020. i 2021. bilježila pad broja zaposlenih, te je tako 2020. imala 3482 zaposlenika, dok je 2021. imala 3214 zaposlenika što je 268 osoba manje, pa je moguće nagađati koji su sve čimbenici utjecali na to, od pojave pandemije Covid-a 19, do automatizacije sustava koji zahtijevaju manju ljudsku radnu snagu za njihovo funkcioniranje. Ukupni prihodi, kao i neto dobit su porasli, ali tek 2021. godine. Ukupni prihodi su 2021. godine iznosili 14.220.552.400 kn, a u 2022. čak 22.348.698.400 kn što je vidljivo na slici 29.

### Prihodi, dobit, zaposleni i trendovi

Poslovni subjekt INA, d.d. registriran je za djelatnost Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda (19.20). INA, d.d. je u pretežno privatnom vlasništvu (preko 50% privatnog kapitala). Temeljni kapital poslovnog subjekta financiran je 49% stranim kapitalom, a u prethodnom razdoblju nije mijenjao iznos temeljnog kapitala. INA, d.d. je 2021. ostvario ukupni godišnji prihod u iznosu od 22.348.698.367,00 kn što predstavlja relativnu promjenu ukupnih prihoda od 8.128.145.924,00 kn u odnosu na prethodno razdoblje kada je poslovni subjekt ostvario ukupne godišnje prihode u iznosu od 14.220.552.443,00 kn. Poslovni subjekt je tekuće godine poslovao s neto dobiti, dok je prethodne godine poslovao s gubitkom. INA, d.d. je u 2021. ostvario neto rezultat poslovanja u iznosu od 1.273.311.006,00 kn dok je ostvarena neto marža iznosila 5,70%. Poslovni subjekt INA, d.d. u 2021. smanjivao je broj zaposlenih, a imao je 3.214 zaposlenika.

*Slika 29 Prihodi, dobit, zaposleni i trendovi u kompaniji INA d.d.*

Izvor: Poslovna Hrvatska, 2022.

Zanimljivo je istaknuti da je prosječna neto plaća zaposlenika kompanije INA porasla sa 10.457 kn u 2021. na 11.463 u 2022., iz čega se postavlja pitanje zapošljava li INA više stručnog i educiranog kadra koji je potreban nakon promjena nastalih provođenjem digitalizacije poslovanja ili je to posljedica pandemije Covid-a 19 (Poslovna Hrvatska, n.d.)?

	2017	2018	2019	2020	2021
Razdoblje financijske godine	01.01.2017 - 31.12.2017	01.01.2018 - 31.12.2018	01.01.2019 - 31.12.2019	01.01.2020 - 31.12.2020	01.01.2021 - 31.12.2021
☑ Broj zaposlenih (prema satima rada)	4.225	4.125	3.789	3.482	3.214
☑ Prosječna neto plaća (prema financijskom izvještaju) (u kn)	9.385	9.812	10.525	10.457	11.463
☑ Ukupni prihodi (u kn)	18.336.888.100	21.924.434.600	21.613.303.400	14.220.552.400	22.348.698.400
☑ Neto dobit (u kn)	1.424.695.400	1.334.288.900	655.571.200	-932.758.700	1.273.311.000
☑ EBITDA (u kn)	3.432.406.000	2.932.631.500	2.418.458.700	587.940.200	3.018.516.800
☑ Novostvorena vrijednost (u kn)	2.717.997.308	2.696.428.275	1.826.616.546	928.235.082	2.433.264.768
☑ Izvoz (u kn)	7.321.791.300	8.863.069.400	8.087.929.100	5.128.356.900	8.503.819.400
☑ Investicije u novu dugotrajnu imovinu (u kn)	1.352.274.400	1.675.086.300	1.949.571.000	1.239.462.600	1.557.034.100
☑ Potraživanja od kupaca (kratkotrajna) (u kn)	1.118.131.600	1.489.571.600	1.663.374.600	865.826.000	1.749.280.900
☑ Obveze prema dobavljačima (kratkoročne) (u kn)	786.980.200	1.242.396.400	1.088.702.900	1.103.748.800	1.857.034.400

Slika 30 Financijski podaci INE d.d.

Izvor: Poslovna Hrvatska, 2022.

Autorica rada smatra da je 2020. godina bila godina velikih promjena ponajviše zbog pandemije Covid-a 19, te da je velik broj poduzeća poslovao s gubitkom, dok ih je velika većina morala i ugasiti svoja poslovanja. Upravo zato je teško donositi zaključke zbog koji je točno razloga situacija u kompaniji INA bila takva i zašto su podaci financijskih izvješća upravo takvi, bez većeg uvida u stvarne podatke, što je istaknuto kao ograničenje ovog rada.

Robotski sustavi automatizacije mogu u potpunosti zamijeniti ljude u poslovnim procesima jer su sposobni obavljati sve aktivnosti koje su prije radili ljudi. Programska podrška im omogućuje obavljanje intenzivnih i ponavljajućih zadataka poslovnih procesa kojima se poboljšanja učinkovitosti cjelokupnog procesa. Repetitivni poslovni procesi su poslovi sa velikom mogućnosti ljudske pogreške, te su kao takvi idealni za robotizaciju jer roboti provode manje grešaka nego ljudi. Okosnicu provođenja digitalizacije predstavlja poboljšanje i transformacija poslovnih sustava, funkcija, modela, procesa i aktivnosti, iskorištavanjem digitalnih tehnologija te širom uporabom i kontekstom digitaliziranih podataka (Minimax, 2021.).

Također, autorica ovog rada smatra da su u vrijeme pandemije Covida 19 kompanije koje su provele digitalizaciju svojeg poslovanja lakše prebrodile cijelu kriznu situaciju jer su svojim djelatnicima omogućile rad od doma, te su se lako prilagodile novonastaloj situaciji. To je još jedan od prednosti digitalizacije jer se djelatnicima, korisnicima i kupcima omogućuje korištenje usluga gdje god se nalaze, a uz pomoć mobilnih aplikacija su im dostupne i na

dlanu (primjer INA program vjernosti). Osim toga, autorica rada također smatra da je situacija koju je uzrokovala pandemija Covid-19 za dosta kompanija ubrzala proces digitalizacije. Kompanije su bile primorane prihvatiti i provesti proces digitalne transformacije ako su željele opstati na tržištu. Autorica rada smatra da su unatoč turbulentnoj godini kompanije koje su bile primorane provesti digitalnu transformaciju poslovanja brzo uvidjele prednosti koje pruža kao i konkurentsku prednost na tržištu koju dobivaju pred kompanijama koje se koriste zastarjelim, ručnim načinom obavljanja posla.

Kako INA cilja na skoro uvođenje umjetne inteligencije u svoje poslovanje, autorica rada smatra da bi umjetna inteligencija u kombinaciji sa robotskim sustavima omogućila dosezanje punog potencijala digitalne transformacije. Inteligentna automatizacija predstavlja novu fazu automatizacije, ali i omogućuje poslovnim procesima da izvršavaju posao na načine koji su do nedavno bili nezamislivi u stvarnom svijetu. Na taj način bi INA prednjačila na tržištu što je od izrazite važnosti, ali i pružila pozitivan primjer uspješnog poslovanja ostalim kompanijama koje bi se s razlogom mogle ugledati na nju. Na ovom primjeru uspješne digitalne transformacije poslovanja možemo vidjeti kako je od izrazite važnosti pratiti tržišne trendove u nastojanju da poslovanje ide pozitivnim tokom i da se uspije razvijati u smjeru koji vodi prema razvoju i napretku poslovanja. Kao što je autorica rada navela u poglavlju 4.4, na primjeru INE je vidljiva većina prednosti uvođenja robotskih sustava u poslovanje koje su se u praksi vrlo brzo pokazale. Osim što pojednostavljuju poslovanje nove tehnologije pružaju svojim zaposlenicima mogućnost da preusmjere svoje vrijeme na drugu vrstu posla koji zahtjeva više intelektualne angažiranosti za njegovo izvršenje te više strateškog i kreativnog razmišljanja. Iz toga proizlazi da ljudi neće predstavljati višak kod uvođenja novih tehnologija nego će se jednostavno cijeli proces poslovanja prilagoditi novoj situaciji. Također, postojeći kadar će biti potrebno educirati kako bi mogli upravljati novim tehnologijama ili će biti potrebno zapošljavati nove stručnjake iz područja u kojima se primjenjuju nove tehnologije. Tu se naravno ne radi o velikom broju novozaposlenih s obzirom da će to biti djelatnici koji bi se uglavnom bavili nadzorom i održavanjem sustava. Djelatnicima se na taj način daje mogućnost da svoje vrijeme i resurse ulažu u drugu vrstu poslova, te prije svega nadziru rad koji obavljaju roboti. U tom slučaju ljudski faktor nikad neće biti „zamjenjiv“, a kamoli nepotreban, nego samo preraspoređen ovisno o potrebama. Na ovom primjeru je također vidljivo koliko je bitno cijeli život ulagati u obrazovanje i da više nije dovoljno specijalizirati se za neko usko područje rada. Promjene u društvu i svijetu zahtijevaju od ljudi da se ne boje

promjena i da budu spremni zakoračiti u nešto novo, bile to pametne tehnologije ili novi poslovi koji s razlogom nose atribut poslovi budućnosti.

## 6 Zaključak

Automatizacija nudi mnoštvo potencijala. Također, proces automatizacije se vidi kao rješenje brojnih problema jer omogućuje optimizaciju radnih procesa, kvalitetnije izvođenje procesa te smanjenje troškova i grešaka nastalih manualnim radom djelatnika. Sam proces digitalizacije donosi mnoštvo prednosti kako za pojedince tako i za cjelokupno društvo. Ali, koji je utjecaj novih tehnologija i na koji način ona mijenja međuljudske odnose? Je li nedostatak empatije posljedica prevelike interakcije ljudi sa računalima, a premale sa drugim članovima kolektiva? Tehnološki napredak nužno utječe na ljudske živote, na način da se povećava njihova efikasnost i brzina u obavljanju zadataka te je te zadatke moguće obaviti uz puno manje napora nego manualnim putem bez korištenja tehnologije. Cijeli taj proces je vidljiv kroz povijest kada je napretkom industrije ljudska snaga koja se koristila upravo manualnim načinom rada bila uklanjana iz procesa rada. Takav princip rada ujedno povlači sa sobom pitanje koliko će dugo ljudski faktor biti nužan i potreban prilikom obavljanja poslova. Digitalizacija danas predstavlja temelje svjetskog i društvenog razvoja, a njezin utjecaj se osjeti na globalnoj razini. Ubrzan razvoj praćen stalnim inovacijama predstavlja svijet današnjice što za sobom nužno povlači i automatizaciju kao proces potreban za preživljavanje velikih promjena na tržištu. Također automatizacija se nudi kao rješenje za mnoge probleme pogotovo u sferi gdje je mogućnost ljudske pogreške na visokom nivou.

U samoj automatizaciji se nalazi puno potencijala, ali kao i kod svakog procesa transformacije poduzeća i poslovanja, potrebno je uzeti u obzir sve situacije koje su moguće i koje mogu nastati iz automatiziranja procesa, te paziti na primjenu tehnologija kako bi imali više koristi nego kod prijašnjih načina izvođenja rada. Također ljudski faktor treba uzeti u obzir kao nezaobilazan dio tog procesa, jer ipak je čovjek taj koji je razvio i implementirao tehnologiju u procese rada, ali i u svoje živote. Prednosti koje ona donosi treba svakako iskoristiti i raditi na poboljšanju istih kako bi nam poslovanje bilo prije svega efikasnije, isplativije i sa što manje pogrešaka. Tehnologija je nastala od čovjeka i čovjeku služi kao alat koji olakšava poslovne i društvene procesa.

## Popis literature

1. 10xDS (2020.), Robotic Process Automation vs. Intelligent Automation, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://10xds.com/blog/rpa-vs-intelligent-automation/>
2. All About Lean (2022.), Industry 4.0, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.allaboutlean.com/industry-4-0/industry-4-0-2/>
3. Asana (2022.), Business process automation (BPA): How to eliminate busywork, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://asana.com/id/resources/business-process-automation>
4. Bhosale, U. (2019). Intelligent Automation (IA) — Artificial intelligence (AI) and Cognitive technology injects the magic to Robotic process automation (RPA), preuzeto 20. lipnja 2022. s <https://medium.com/@umesh.bhosale29/intelligent-automation-ia-artificial-intelligence-ai-and-cognitive-technology-injects-the-b1ae80749efe>
5. Blue Prism (n.d.), Intelligent automation, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.blueprism.com/>
6. Boban D. (2022.) Robotska automatizacija procesa Diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Split
7. CCR group (n.d.), RPA: An Executive Primer, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://ccr.group/en/solutions/automation-anywhere/rpa-an-executive-primer/>
8. Cerovski, L. (2019.), Istraživanje utjecaja automatizacije poslovnih procesa na operativnu učinkovitost poslovanja, Završni rad, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin
9. CFB Bots, (n.d.), What is the difference between RPA and AI?, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.cfb-bots.com/artificial-intelligence-ai>
10. Dat4zero (n.d.) What is Industry 4.0?, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://dat4zero.eu/what-is-industry-4-0/>
11. Datalab, (n.d.), Automatizacija poslovnih procesa za značajnu uštedu vremena i resursa, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.datalab.hr/blog/automatizacija-poslovnih-procesa/>
12. Devezas, T., Leitao, J., Sarygulov, A. (2017.), Industry 4.0: Entrepreneurship and Structural Change in the New Digital Landscape, Springer International Publishing
13. Doguc, O. (2022). Robot process automation (RPA) and its future. In Research Anthology on Cross-Disciplinary Designs and Applications of Automation (pp. 35-58). IGI Global.



14. Ekonomski Lab, (2017.), Kraj dugog 19. stoljeća: Druga industrijska revolucija, preuzeto 30.lipnja 2022. s <https://arhivanalitika.hr/blog/kraj-dugog-19-stoljeca-druga-industrijska-revolucija/>
15. Frost&Sullivan (2022.), Industry 5.0—Bringing Empowered Humans Back to the Shop Floor, preuzeto 30.lipnja 2022. s <https://www.frost.com/frost-perspectives/industry-5-0-bringing-empowered-humans-back-to-the-shop-floor/>
16. Global air training (2020.), Human Factors Managers course, Human Factors Foundation Course, preuzeto 30.lipnja 2022. s <https://www.globalairtraining.com/human-factors-safety-manager.html>
17. Hofmann, P., Samp, C., & Urbach, N. (2020.), Robotic process automation. *Electronic Markets*, 30(1), 99-106.
18. Hrvatska enciklopedija, (2021.), mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, preuzeto 30. lipnja 2022. s <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=63150>
19. Hrvatski centar razvoja industrije 4.0 (2021). Hrvatski centar razvoja industrije 4.0: Postupna digitalna transformacija Vaše kompanije, preuzeto 20. lipnja 2022. s <https://industrija40.hr/>
20. Integragroup, (n.d.), Automatizacija poslovnih procesa, preuzeto 30.lipnja 2022. s <https://www.integragroup.hr/usluge-i-rjesenja/podrska-poslovnim-procesima/automatizacija-poslovnih-procesa>
21. Ippolito, P.P. (2019.) Robotic Process Automation (RPA) Using UiPath, preuzeto 30. lipnja 2022 s <https://towardsdatascience.com/robotic-process-automation-rpa-using-uipath-7b4645aeca5a>
22. Ivančić, L., Suša Vugec, D., & Bosilj Vukšić, V. (2019.), Robotic process automation: systematic literature review, In *International Conference on Business Process Management* (pp. 280-295). Springer, Cham
23. Jovanović, S. Z., Đurić, J. S., & Šibalića, T. V. (2018.), Robotic process automation: overview and opportunities, *International Journal Advanced Quality*, 46(3-4), 34-39.
24. Kaur, J. (2020.), Xenonstack, Top 5 Reasons Why RPA Projects Fails and How to Avoid Them, preuzeto 30.lipnja 2022. s <https://www.xenonstack.com/blog/rpa-projects-fail>
25. Learnodo-newtonic (n.d.), 10 interesting facts about industrial revolution, preuzeto 30.lipnja 2022. s <https://learnodo-newtonic.com/industrial-revolution-facts>

26. Machine Desk (2017.), Industrija 4.0 - Budućnost proizvodnje, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.machine-desk.com/industrija-4-0/industrija-4-0-buducnost-proizvodnje#cetvrta-industrijska-revolucija-ili-industrija-4-0>
27. Madakam, S., Holmukhe, R. M., & Jaiswal, D. K. (2019.). The future digital work force: robotic process automation (RPA), *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 16.
28. Matejak N., 2017., Industrija 4.0 – Sadašnjost ili budućnost u Hrvatskoj, Sveučilište Sjever, Varaždin
29. Mehmetaj, D., (2021.), Digitalna transformacija, Diplomski rad, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin
30. Mendling, J., Decker, G., Hull, R., Reijers, H. A., & Weber, I. (2018.), How do machine learning, robotic process automation, and blockchains affect the human factor in business process management?, *Communications of the Association for Information Systems*, 43(1), 19.
31. myForesight (2018.), Global Driving Trends of Industry 4.0, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.myforesight.my/global-driving-trends-of-industry-4-0/>
32. Naville, P., (1979.), U susret automatiziranom društvu, Zagreb, Školska knjiga
33. Nikolić, G. (2018). Je li Industrija 5.0 odgovor na Industriju 4.0 ili njen nastavak?. *Polytechnic & Design*, 6(2), str. 1-8.
34. Osman, C. C. (2019.), Robotic Process Automation: Lessons Learned from Case Studies, *Informatica Economica*, 23(4).
35. Panian Ž., Strugar I., (2013.), Informatizacija poslovanja, Zagreb, Ekonomski fakultet
36. Paschek, D., Luminosu, C. T., & Draghici, A. (2017.), Automated business process management–in times of digital transformation using machine learning or artificial intelligence, In *MATEC web of conferences* (Vol. 121, p. 04007), EDP Sciences.
37. Perić, E. (n.d.), Industrija 4.0 Hrvatska gospodarska komora, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.hgk.hr/documents/hgk-industrija-4058d8c59722f1e.pdf>
38. Phillips Ugolik, K., (2021.), Budućnost ljudskosti : razvijanje empatije u svijetu opsjednutom tehnologijom, Zagreb, 24 sata
39. Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T., & Paiva, S. (2021.), Robotic process automation and artificial intelligence in industry 4.0–a literature review, *Procedia Computer Science*, 181, 51-58.
40. Ross, A., (2019.), Industrije budućnosti, Mate d.o.o.

41. Santos, F., Pereira, R., & Vasconcelos, J. B. (2019.), Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective, *Business Process Management Journal*, , Vol. 26 No. 2, (pp. 405-420).
42. SDLC partners (2022.), Robotic Process Automation Primer, Maximizing Human Effort While Improving Efficiency, Accuracy and Speed, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://sdhcpartners.com/insights/robotic-process-automation-maximizing-human-effort-while-improving-efficiency-accuracy-and-speed/>
43. Sigga technologies (2022.), The leap from Industry 4.0 to Industry 5.0, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.sigga.com/blog/industry-4.0-to-industry-5.0>
44. Spremić, M., (2017.), Digitalna transformacija poslovanja, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
45. Srića, V., (2000.), Informacijskom tehnologijom do poslovnog uspjeha, Zagreb, Sinergija 22. Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J., Ouyang, C., ter Hofstede A. H. M., van de Weerd, I., Wynn, M. T., & Reijers, H. A. (2020.), Robotic process automation: contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 103162.
46. Špečić, M., (2016.), Uvođenje automatizacije u poslovne procese radi povećanja sigurnosti, Završni rad, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac
47. Šurina, T., Crneković M., (1990.), Industrijski roboti, Zagreb, Školska knjiga
48. Tauli, T. (2020). *The robotic process automation handbook*. The Robotic Process Automation Handbook
49. Tibco (2022.), Towards Data Science, What is Robotic Process Automation (RPA)?, preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-robotic-process-automation>
50. Van der Aalst, W. M., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic process automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), 269-272
51. Veža, I. (2016.), Hrvatska industrija na putu prema Industrij 4.0. preuzeto 30. lipnja 2022. s [https://bib.irb.hr/datoteka/830459.Veza\\_Industrija\\_4.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/830459.Veza_Industrija_4.pdf)
52. Vincek, I., (2017.) Definiranje poslovnih procesa i modeliranje procesa prodaje u poduzeću Mikronis, Diplomski rad, Sveučilište Sjever, Varaždin
53. Zigurat (2019.), What do the next five years hold for the IoT? preuzeto 30. lipnja 2022. s <https://www.e-zigurat.com/innovation-school/blog/what-do-the-next-five-years-hold-for-the-iot/>

## Popis slika

Slika 1 Prednosti uvođenja automatizacije u poslovanje .....	9
Slika 2 Industrijske revolucije kroz povijest .....	11
Slika 3 Prva Industrijska revolucija .....	12
Slika 4 Industrija 4.0 naspram Industrije 5.0 .....	13
Slika 5 Tehnologije Industrije 5.0 .....	14
Slika 6 Prednosti Industrije 4.0 .....	15
Slika 7 Što nam je sve donijela Industrija 4.0 .....	16
Slika 8 Globalni trendovi Industrije 4.0 .....	21
Slika 9 Hrvatska na putu prema Industriji 4.0.....	23
Slika 10 Spol ispitanika.....	24
Slika 11 Dob ispitanika .....	24
Slika 12 Obrazovanje ispitanika.....	25
Slika 13 Radni status .....	25
Slika 14 Poznavanje pojma Industrija 4.0 .....	26
Slika 15 Industrija 4.0 u Hrvatskoj.....	26
Slika 16 Industrija 4.0 sadašnjost ili budućnost? .....	27
Slika 17 Pozitivni i negativni učinci Industrije 4.0 .....	27
Slika 18 Robotski sustavi automatizacije.....	29
Slika 19 Prednosti uvođenja RPA u poslovanje.....	30
Slika 20 Korištenje robotskih sustava u prehrambenoj industriji .....	32
Slika 21 Razlika između robotskih sustava i inteligentne automatizacije .....	34
Slika 22 Djelatnosti u kojima se mogu koristiti robotski sustavi automatizacije.....	37
Slika 23 Razmišljanje umjetne inteligencije .....	38
Slika 24 Razlika između robotskih sustava automatizacije i umjetne inteligencije.....	39
Slika 25 Ljudske vještine u poslovanju.....	40
Slika 26 Prednosti uvođenja robotskih sustava automatizacije.....	43
Slika 27 Razlozi zbog kojih uvođenje robotskih sustava automatizacije u poslovanje nije uspješno .....	44
Slika 28 Analiza snaga, slabosti, prilika i prijetnji uvođenja robotskih sustava u poslovanje .	45
Slika 29 Prihodi, dobit, zaposleni i trendovi u kompaniji INA d.d.....	52

