

# Četvrta industrijska revolucija i hrvatsko gospodarstvo

---

Pejić, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:322300>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-19**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
„Dr. Mijo Mirković“

IVA PEJIĆ

**ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA U HRVATSKOJ**  
Završni rad

Pula, 2019.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
„Dr. Mijo Mirković“

IVA PEJIĆ

**ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA U HRVATSKOJ**  
Završni rad

JMBAG: 0303067703, redovan student  
Studijski smjer: Financijski menadžment  
Predmet: Gospodarstvo Hrvatske  
Znanstveno područje: Društvene znanosti  
Znanstveno polje: Ekonomija  
Znanstvena grana: Opća ekonomija  
Mentor: izv. prof. dr. sc. Kristina Afrić Rakitovac

Pula, rujan 2019.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana \_\_\_\_\_, kandidatkinja za prvostupnika ekonomije/poslovne ekonomije, smjera \_\_\_\_\_ ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine

IZJAVA  
o korištenju autorskog djela

Ja, \_\_\_\_\_ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom

\_\_\_\_\_ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_\_\_ (datum)

Potpis

\_\_\_\_\_

## SADRŽAJ

<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE KROZ POVIJEST</b> .....	<b>3</b>
1.1. Prva industrijska revolucija .....	3
1.2. Druga industrijska revolucija .....	5
1.3. Treća industrijska revolucija .....	6
<b>2. ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA</b> .....	<b>8</b>
2.1. Definicija i značaj .....	8
2.2. Mega proizvodi .....	11
2.2.1. Fizički mega proizvodi .....	11
2.2.2. Digitalni mega proizvodi .....	12
2.2.3. Biološki mega proizvodi .....	13
2.3. Prednosti i nedostaci četvrte industrijske revolucije .....	14
<b>3. UTJECAJ ČETVRTE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA GOSPODARSTVO</b> .15	
3.1. Utjecaj četvrte industrijske revolucije na obrazovanje .....	15
3.2. Utjecaj četvrte industrijske revolucije na tržište rada .....	18
3.2.1. Automatizacija i razvrstavanje poslova .....	18
3.2.2. Novi oblici rada i razvoj vještina .....	20
3.2.3. Robotika i umjetna inteligencija .....	22
<b>4. TEHNOLOŠKI PARKOVI</b> .....	<b>24</b>
4.1. Definicija i značaj tehnoloških parkova .....	24
4.2. Pogodnosti poslovanja u tehnološkim parkovima .....	25
4.3. Primjer tehnološkog parka u Hrvatskoj .....	27
<b>5. HRVATSKA PODUZEĆA U ČETVRTOJ INDUSTRIJSKOJ REVOLUCIJI</b> .....	<b>29</b>
5.1. Rimac Automobili d.o.o. ....	30
5.2. INFOBIP d.o.o. ....	32
5.3. Kritički osvrt na navedena poduzeća .....	34
<b>ZAKLJUČAK</b> .....	<b>35</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>37</b>
<b>POPIS SLIKA</b> .....	<b>40</b>
<b>POPIS TABLICA</b> .....	<b>41</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>42</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>43</b>

## UVOD

Ovaj rad obrađuje problematiku četvrte industrijske revolucije u Republici Hrvatskoj. Riječ je o revoluciji koja je najintenzivnije obilježila svakodnevno poslovanje i život ljudi na međunarodnoj razini. S obzirom na njezina obilježja i promjene, može se tvrditi kako je riječ o najnaprednijem revolucionarnom razdoblju koje u potpunosti mijenja tradicionalni način života i poslovanja.

Industrijske revolucije tijekom povijesti uvelike su mijenjale uvjete života, mogućnosti napretka, koncepte razvoja te su zadirale u razne segmente čovjekova bivanja i djelovanja. Današnji svijet nezamisliv je bez dostignuća koja sudonijele ove revolucije. Najnaprednija među njima je četvrta tehnološka revolucija koja se još uvijek odvija na međunarodnoj razini.

Vjeruje se kako je na intenzitet obuhvaća i kompleksnost promjena ove revolucije utjecao dinamičan napredak znanosti i tehnologije. Ona kombinira fizičke, digitalne i biološke promjene, a razmjeri koje doseže teško su mjerljivi. Značaj i učinci ove revolucije razmatraju se s gledišta različitih znanosti, što ukazuje na njezinu multidimenzionalnost i kompleksnost promjena. Neki od noviteta koje ona donosi u području međunarodne ekonomije su robotika, digitalizacija i informatizacija poslovanja, umjetna inteligencija i slično. Sukladno tome, ispravno je tvrditi kako ona zadire u sve sektore i djelatnosti i utječe na stvaranje neke nove dimenzije međunarodne ekonomije, koja najjednostavnije rečeno postaje visoko automatizirana i digitalizirana, podržana dinamičnim napretkom robotike te sličnim procesima.

Cilj rada je istražiti značenje, tijek i promjene koje su industrijske revolucije donijele tijekom povijesti, a to čini i danas. Pri tome, cilj je detaljnije obraditi četvrtu industrijsku revoluciju i njezine ekonomske učinke. Svrha rada je analizirati utjecaje ove industrije i njezine dosege na primjeru Republike Hrvatske, njezina društva i gospodarstva.

Strukturno se rad sastoji od pet poglavlja, Uvoda i Zaključka. Prvo poglavlje analizira industrijske revolucije kroz povijest. Sljedeće poglavlje posvećeno je analizi četvrte industrijske revolucije, a obrađuje njezino značenje, učinke i mega proizvode te

prednosti i nedostatke. Poglavlje što slijedi posvećeno je analizi utjecaja četvrte industrijske revolucije na gospodarstvo. Posebna pažnja posvećena je utjecaju na obrazovni sustav i utjecaju na tržište rada. Sljedeće poglavlje istražuje značenje tehnoloških parkova, te prednosti koje oni donose. Također, ono daje jedan od primjera tehnoloških parkova u Hrvatskoj. Posljednje poglavlje rada posvećeno je identificiranju i predstavljanju odabranih hrvatskih poduzeća koja posluju u uvjetima četvrte industrijske revolucije i uspješno prate novonastale uvjete poslovanja.

Za potrebe istraživanja korištene su metoda analize i sinteze, induktivna i deduktivna metoda, metoda komparacije i metoda apstrakcije. Istraživanju su poslužile i metoda dokazivanja te metoda studije slučaja. Rad je uređen metodom deskripcije.



# 1. INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE KROZ POVIJEST

U okviru ovoga poglavlja daje se pregled industrijskih revolucija tijekom povijesti, a koje su prethodile četvrtoj industrijskoj revoluciji. Razmatraju se osnovne promjene i novine koje su stvorile pogodno okruženje za napredak i razvoj ekonomije, znanosti i društva općenito.

## 1.1. Prva industrijska revolucija

Tijekom povijesnih razdoblja koja su prethodila prvoj industrijskoj revoluciji većina ljudi živjela je na selima, odnosno seoskim imanjima, te živjela od vlastita rada. Konkretniji napredak civilizacije zabilježen je pojavom prve industrijske revolucije, koja je uvelike obilježila povijest civilizacija, a započela je sredinom 18. stoljeća (Marley, 2011). Kao i ostale industrijske revolucije, poznata je po inovacijama i dostignućima koja donosi, a koja su uvelike obilježila svakodnevni život i rad ljudi.

Ova je revolucija započela u Europi, točnije u Velikoj Britaniji, no ubrzo se proširila i na ostatak Europe, a naposljetku i na ostatak svijeta. Za ovu je revoluciju uvelike značajno razdoblje predindustrijalizacije, koje je obilježilo zapravo prijelazno razdoblje između osnivanja manufaktura u srednjevjekovnim gradovima i prave industrijalizacije u kasnom 18. stoljeću (Marley, 2011). U razdoblju predindustrijalizacije brojne ruralne obitelji dio slobodnog vremena posvećivale su manufakturnim poslovima (tkanje, šivanje i slično) u kućnoj radinosti. Upravo je to predstavljalo dodatni izvor zarade, koji je osobito bio popularan u Nizozemskoj i Engleskoj.

Ovo je razdoblje imalo važne ekonomske, socijalne i demografske značajke. U ekonomskom kontekstu misli se na osnaživanje trgovačke mreže, osiguranje dodatnih prihoda i povećanje potražnje za gradskim proizvodima i uslugama. U socijalnom pogledu ona je utjecala na upoznavanje ruralnog stanovništva s manufakturnim procesom i radnom disciplinom te novčanim odnosima. U konačnici, demografski se kontekstu očitovao u stimuliranju rasta ruralnog stanovništva, a naposljetku i rastu migracija u gradove i širenje urbanih područja.

Ova industrijska revolucija, koja je trajala od 1760. do 1830. godine, bila je revolucija u tehnologiji, a značajno je i kontinuirano povećavala produktivnost po stanovniku pa se često naglašavaju njezini pozitivni ekonomski učinci (Marley, 2011).

Brojni su razlozi koji su utjecali nadominaciju Engleske u industrijalizaciji. Oni objašnjavaju preduvjete koji su doveli do prve industrijske revolucije. Misli se na prevlast u razvoju socijalne strukture pogodne za poduzetništvo i ekonomski rast, postojanje komparativnih prednosti u odnosu na ostatak Europe, kao i posjedovanje strateških resursa kao što su ugljen i željezo. Također, Engleska je bila oslobođena unutarnjih carina, a kapital je puno češće i brže kolao nego što je to bio slučaj u ostatku Europe (XXX, 2019).

Promjene koje je ova revolucija donijela mogu se razmatrati na sljedeći način u okviru sljedećih područja:

- Poljoprivreda – masivno napuštanje poljoprivrede, povećanje kvalitete i kvantitete poljoprivredne proizvodnje, unapređenja u obradi zemlje, početak obnove plodnosti zemlje putem uzgoja većeg obujma domaćih životinja koje daju neophodno gnojivo, sistem otvorenih polja zamrznuo je tehniku obrade zemlje na razini srednjeg vijeka, početak procesa ograđivanja koji je dopušten parlamentarnim aktom i raspoređivanje zemlje u kompaktne blokove;
- Nova tehnologija – glavni izum je parni stroj koji je i obilježio ovu industrijsku revoluciju, a doveo je i do ozbiljnih socijalnih promjena. Parni stroj omogućio je korištenje novog izvora energije(para), a izumitelj je Britanac Thomas Newcomen koji je konstruirao 1712. godine prvi funkcionalni parni stroj na ugljen. Nakon toga uslijedio je usavršeni parni stroj Jamesa Watta 1769. godine, koji je revolucionirao tekstilnu industriju, promet i transport, industriju i ostalo. Ubrzo se javlja i parna lokomotiva koja je unaprijedila prijevoz ljudi i roba, a prva redovna željeznička veza uspostavljena je 1830. godine te je povezala Liverpool i Manchester. Napredovao je i vodeni promet pa su uspostavljene i svjetske prekooceanske linije, a svijet se počinje povezivati;
- Društvene promjene – stvaranje velikog bogatstva većini poduzetnika. Većina radnika koji su posao našli u novim tvorničkim pogonima suočili su se s ozbiljnim siromaštvom i teškim životnim uvjetima, što se počinje ublažavati tek reformama u narednim razdobljima. Uzletom industrijalizacije nastaju radnički sindikati koji

se bore za bolje radne uvjete, veće plaće i kraće radno vrijeme. Njihovim angažmanom, s vremenom radnička klasa stječe pravo glasa. Urbanizacija je ukazala na masovno preseljenje ljudi u gradove. Mala naselja smještena u blizini nalazišta ugljena ili željezne rude postala su veliki gradovi. Veći industrijski gradovi nastajali su i oko tvorničkih pogona koje su poduzetnici podizali u nekada malim trgovačkim naseljima. Nastaju i nove društvene klase, buržoazija ili viša srednja klasa. Ona se najviše okoristila ovom industrijom, a odnosila se na bogate trgovce, poduzetnike i inženjere te slične građane (XXX, 2019).

Daje se zaključiti kako se ova revolucija, kao i svaka druga, veže uz ono područje koje je raspolagalo najvećim potencijalom, komparativnim prednostima i ostalim obilježjima. Ona se uzimaju kao generator promjena. Vidljivo je kako je revolucija utjecala na sva područja, a donijela je brojne prednosti i nedostatke, koji se uglavnom diferenciraju među vlasnicima i radnicima, odnosno bogatima i siromašnima.

## **1.2. Druga industrijska revolucija**

Druga industrijska revolucija započela je 1860. godine. U razdoblju između ove dvije industrijske revolucije došlo je do brojnih otkrića i promjena, a vjeruje se da su iste stvorile pogodno okruženje za pojavu i ekspanziju treće industrijske revolucije. Misli se na događaje kao što su:

- Uspostava nacionalnih tržišta s vlastitim granicama, carinama, valutom i središnjom bankom;
- Širenje kapitalističkog načina proizvodnje u Europu, Afriku i Aziju;
- Formiranje svjetskog gospodarstva kroz globalizaciju;
- Tehnološke inovacije iz temelja mijenjaju prirodu gospodarstva;
- Nastavak industrijalizacije i urbanizacije;
- Jačanje masovne proizvodnje i slično (Bičanić, 2017).

Osnova ove industrijske revolucije jesu promjena tehnologija i rast proizvodnosti koja je utemeljena na upotrebi tih tehnologija. Osnovne promjene koje su obilježile ovo razdoblje su tehnološki napredak utemeljen na istraživanju i pronalasku tehnoloških

rješenja, promjena organizacije proizvodnje u velikim pogonima i pojava novih otkrića (Bićanić, 2017).

Razdoblje od 1860. do 1914. može se okarakterizirati kao druga industrijska revolucija koja je donijela niz makro otkrića, koja su prethodila mikro otkrićima tijekom 20. stoljeća. Neke od temeljnih promjena i novina su (Bićanić, 2017):

- Novine u proizvodnji željeza i čelika;
- Promet – kopneni i vodeni prijevoz, razvoj željeznice i cestovnog prometa, proizvodnja trajnih šina u željezničkom prometu, razvoj motora s unutarnjim izgaranjem, a kasnije i automobila, izum parobroda u morskom prometovanju, izgradnja makadamskih cesta i kanala;
- Komunikacije – telegraf, telefon, radio i bežična veza, televizor;
- Kemijska industrija – umjetna bojila, umjetna gnojiva i zaštitna sredstva, nove molekule i spojevi;
- Elektroindustrija – povećanje proizvodnje i protoka struje, rasvjeta i energija za pokretanje strojeva.

Druga industrijska revolucija intenzivirala je promjene i nastavila napredak tehnoloških i ostalih dostignuća koja su prethodila u proteklom razdoblju. Također, ona je stvorila osnove za pojavu treće industrijske revolucije.

### **1.3. Treća industrijska revolucija**

Dok su prve dvije industrijske revolucije rezultirale bogaćenjem i urbanizacijom stanovništva, treća je utjecala na iznimnu digitalizaciju proizvodnje. Ona donosi niz dostignuća u tehnologiji, koja uvelike mijenjaju svakodnevno poslovanje i život ljudi diljem svijeta. Misli se primjerice na pametna programska rješenja, nove materijale i procese poput trodimenzionalnih printerskih 'ispisa', spretne robote i cijeli niz usluga utemeljenih na internetu (Economist, 2012).

Treća industrijska revolucija naziva se i digitalna revolucija jer predstavlja promjenu iz analogne u digitalnu tehnologiju, koja se počela razvijati od osamdesetih godina dvadesetog stoljeća pa do danas. Često se uz nju veže i pojam suvremenoga doba,

koje obilježavaju sve prateće promjene. Dolazi do niza novih tehnologija, kao što su pametni softveri, novi materijali i procesi poput trodimenzionalnih internetskih ispisa, spretni roboti i mnoštvo drugih usluga koje podržava Internet. U ovoj industrijskoj revoluciji naglasak se postavlja na masovnu prilagodbu tvornica jer se artikli kroje po pojedinačnim željama kupaca, a troškovi istih se smanjuju. Također, dolazi i do promjene u potrošnji resursa. Glavni izvor energije je solarna energija, koja se sve više iskorištava, pogotovo u Njemačkoj i Kini, a od nedavno i u SAD-u (Economist, 2012.).

Zahvaljujući trećoj industrijskoj revoluciji međunarodna ekonomija dobiva sasvim novi zamah i šire razmjere. Gotovo svi poslovni procesi podržani su ili se temelje na podršci informacijsko-komunikacijske tehnologije i suvremenog kanala komunikacije, interneta. Zemlje diljem svijeta se sve više otvaraju jedne prema drugima, što dolazi do sve bližeg povezivanja dijelova i ljudi diljem svijeta.

Novi materijali koji se koriste u proizvodnji sve su lakši, otporniji i dugovječniji. Karbonska vlakna zamjenjuju čelik i aluminij u zrakoplovima i brdskim biciklima, a nove tehnologije omogućuju inženjerima da oblikuju i najmanje predmete. Nanotehnologija daje proizvodima napredna svojstva, a virusi iznikli iz genetskog inženjeringa postaju sastavni dio u proizvodnji baterija (Economist, 2012).

Nestaju restrikcije ili ograničenja ulaska na tržište, što koristi poduzetnicima i intenzivnijem razvoju međunarodnog poslovanja. Međutim, digitalna tehnologija uvelike je potresla određene djelatnosti i industrije, kao što su medijska industrija i maloprodaja. Dok s jedne strane, uslijed povećanja potražnje, otvaranja tržišta i sličnih promjena, odlazi do povećanja obujma proizvodnje, u nekim djelatnostima ljudski rad postaje sve više supstituiran računalima i strojevima. Većina radnih mjesta odmiče se od tvorničkih hala i približava se uredima.

U ovom razdoblju dolazi i do pada važnosti uloge cijene rada. Proizvodnja se vraća u bogate zemlje jer tvrtke žele biti bliže kupcima kako bi u što kraćem roku mogle udovoljiti promjenama u potražnji. Jaz između proizvodnje i usluga sve je manji.

## 2. ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Nakon prikaza navedenih industrijskih revolucija, logičnim slijedom smatra se obraditi osnovna obilježja i značajke četvrte industrijske revolucije. Posebna pažnja pri tome posvećena je analizi osnovnih mega proizvoda koje ona donosi, a koji su uvelike obilježili razdoblje od njezina nastanka do danas.

### 2.1. Definicija i značaj

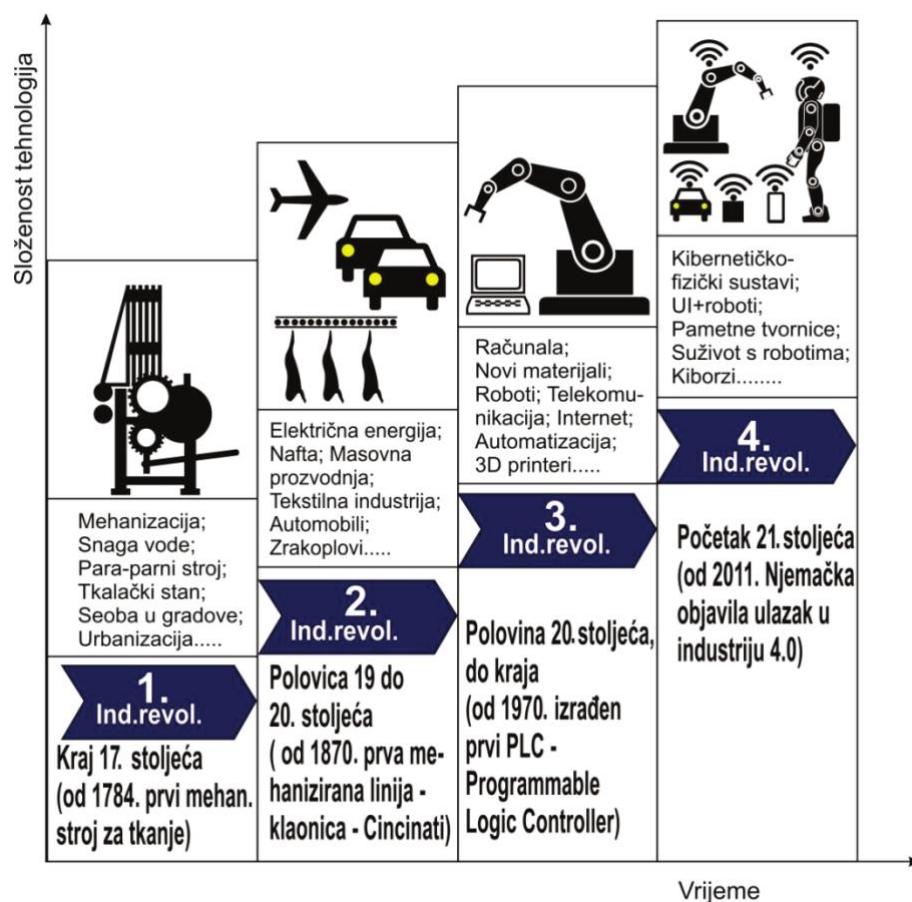
Četvrta industrijska revolucija u praksi se naziva i industrija 4.0. Iako se definira na razne načine, najčešće se prezentira kao razina proizvodnje u suvremeno doba u kojoj tehnologija nije egzogeni faktor. Točnije rečeno, riječ je o globalnom konceptu digitalne transformacije industrije koji ukazuje na novo industrijsko doba koje transformira tradicionalne proizvodne procese i načine rada (Družić, Basarić Sertić, 2018).

Iako ova revolucija već poprima ozbiljne razmjere, treba istaknuti kako ona u današnjici uglavnom obilježava naprednije zemlje i razvijene ekonomije svijeta. U ostalim zemljama još uvijek je riječ tek o viziji budućeg stanja ili napretka.

Ovaj pojam po prvi se puta javno prezentira na sajmu Hannover Messe 2011. godine, kada je termin industrija 4.0 promoviran kao nova njemačka strategija razvoja industrije. U tom kontekstu termin revolucije odnosi se na niz promjena koje značajno utječu na život ljudi, mijenjajući društvene i socijalne odnose, obrazovni sustav, a također i na značajne promjene tehnologije, procesa i načina rada.

Kako bi se najzornije dočarao značaj ove revolucije, a ujedno i ukazalo na komparativna obilježja među prethodno navedenim, daje se naredni prikaz (Slika 1.).

**Slika 1. Komparativni prikaz industrijskih revolucija**

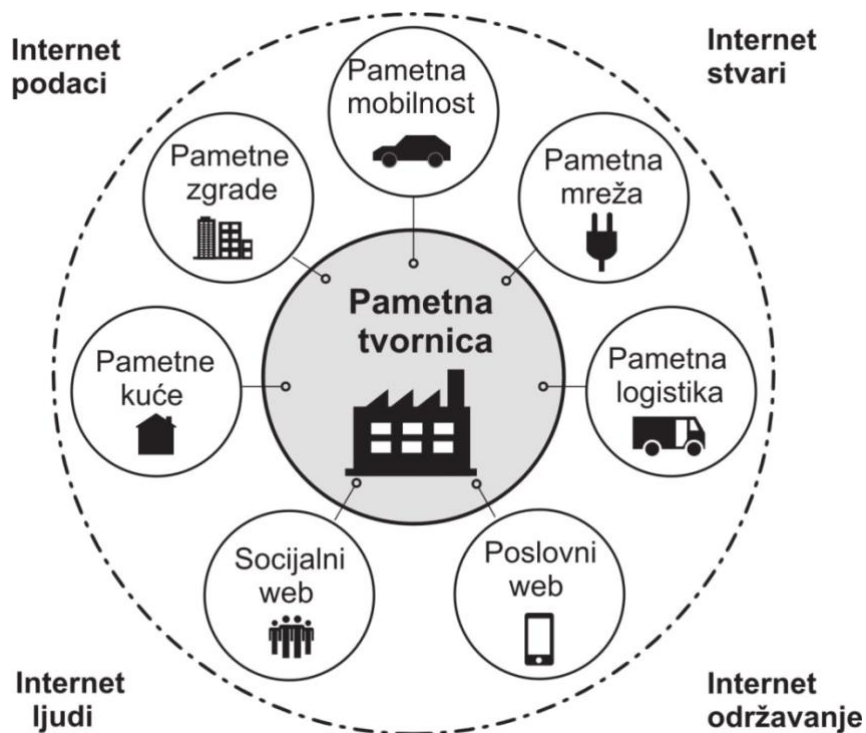


Izvor: Nikolić, G. (2017.) *Industrija i obrazovanje. Andragoški glasnik. Vol. 21. Br. 1-2. Str.37.-48.*

Vidljivo je kako su ove revolucije prikazane kao razdoblja stanovitih promjena koje se zbivaju u nekom vremenu i pod utjecajem složenosti tehnologija. Prikazom su istaknuti odnosi među njima, a vidljivo je kako najkompleksnije promjene donosi upravo četvrta industrijska revolucija.

Smatra se kako se četvrta industrijska revolucija uvelike oslanja na ideologiju ili koncept pametne tvornice (Slika 2.).

## Slika 2. Pametna tvornica – polazište četvrte industrijske revolucije



Izvor: Nikolić, G. (2017.) *Industrija i obrazovanje. Andragoški glasnik. Vol. 21. Br. 1-2. Str.37.-48.*

Ovim se prikazom djelomice dotiče i problematika temeljnih mega proizvoda koje ova revolucija donosi. Također, ističe se kako se oni javljaju u dinamičnom i interaktivnom okruženju, koje intenzivno obilježava suvremeno sredstvo komunikacije, internet.

Pametna tvornica nije izolirana od društvenih promjena, ukupnog razvoja gospodarstva, napretka znanosti i obrazovanja. Svi ovi elementi utječu na njeno proizvodno poslovno ponašanje. Okruženje se često opisuje i kao ono u kojemu vladaju promjenjivi zahtjevi tržišta, kooperacijski procesi, zakonske i financijske promjene, te ostalo.



## 2.2. Mega proizvodi

Četvrta industrijska revolucija prvi puta spominje Svjetski ekonomski forum (engl. *World Economic Forum* - WEF) 2016. godine a označava time početak nove industrijske ere (*IT Glossary, Korea Information and Communications Technology Association*). Izvršni predsjednik WEF-a Klaus Schwab istaknuo je kako je revolucija započela početkom 21. stoljeća i da se nastavlja na digitalnu revoluciju odnosno treću industrijsku revoluciju o kojoj je bilo riječi.

Osim što je promovirao i definirao ovu revoluciju, WEF je ukazao i na njezine značajke, odnosno promjene koje donosi. Pri tome je koristio pristup klasifikacije vodećih megaprozvodova, koji se obrađuju u nastavku.

### 2.2.1. Fizički mega proizvodi

Fizički mega proizvodi javljaju se kao lako prepoznatljive manifestacije, s obzirom na opipljivost istih. Misli se na niz inovacija kao što su:

- Autonomna vozila;
- 3D pisači;
- Robotika;
- Novi materijali (WEF, 2016).

Autonomna vozila nisu samo ogledni primjer razvoja autonomnih automobila, već se misli i na dronove, avione, kamione i brodove, kao i ostala vozila. Razvoj istih temelji se na korištenju dostignuća umjetne inteligencije i robotike, a što za konačni cilj ima potpunu automatizaciju ovih proizvoda.

3D pisači očituju se iznimnom brzinom i kvalitetom izrade, a danas pronalaze široku primjenu. Misli se na njihovo korištenje u arhitekturi, dizajnu, medicini, metalurgiji, informatici i nizu ostalih znanosti, sektora i djelatnosti. Kao takvi uvelike podržavaju suvremeno poslovanje.

Jedno od značajnih dostignuća ove revolucije odnosi se na robotiku. Iako je riječ o pojmu koji se izvorno odnosio na industrijske robotske ruke korištene u automobilskoj

industriji, njihova primjena danas je značajno šira. Misli se na vojsku, medicinu i kirurgiju, poljoprivredu, uslužni sektor, ali i kućanstva. Danas postoji očita tendencija stvaranja humanoidnog robota, a u tom smjeru učinjeni su i prvi konkretniji koraci. Konačna svrha očituje se u suradnju između ljudi i strojeva u svakodnevnom životu. Četvrta industrijska revolucija rezultirala je i novim, „pametnim“ materijalima. U odnosu na one tradicionalne, današnji materijali znatno su laganiji, čvršći, prilagodljivi, a mogu se reciklirati, te se u slučaju oštećenja sami popravljaju i čiste. Jedan od takvih primjera je grafen, koji je 100 puta čvršći od čelika, rastezljiv do 20%, te je odličan električni vodič i u potpunosti proziran. Danas se koristi za izradu zaslona osjetljivih na dodir, svjetlosnih panela, solarnih ćelija i ostaloga. Ovaj i slični materijali na tržištu konkuriraju cijenom, a uvelike utječu na proizvodnju i razvoj brojnih industrija.

### *2.2.2. Digitalni mega proizvodi*

Suvremeno doba te predmetnu industrijsku revoluciju uvelike obilježava pojava interneta. Internet stvari predstavljaju pri tome jedan od koncepata koji povezuje fizičke i digitalne mega proizvode. Riječ je o konektiranju uređaja na internet, a misli se na mobitel, tablet, televizor, kućanske aparate, namještaj i slično. Svrha koncepta je interakcija između sustava koji nude napredne usluge i mogućnost kontrole te praćenja izdaljine (Basara, 2017).

U kontekstu digitalnih mega proizvoda svakako treba spomenuti i Big Data i Cloud Computing. Big Data definira se kao tehnologija koja omogućuje prikupljanje i obradu velikih količina podataka. Misli se na sve vrste i oblike, od fotografija preko video zapisa i glazbe do statusa ili informacija. Karakteristike ovih podataka su veliki volumen, velika brzina i nestrukturiranost.

S druge strane, Cloud Computing ili poslovanje u oblaku, predstavlja model koji pruža prostor za pohranu podataka, odnosno softver kao uslugu putem interneta. Neki od primjera su Dropbox, SkyDrive i Google Disk, društvene mreže, e-mail servisi i slično. Pri njegovu korištenju korisnik se spaja na „oblak“ te koristi one resurse koji su mu potrebni i plaća koliko je potrošio. Ovaj koncept osobito je popularan kod velikih i malih poduzeća te korporacija. Pri tome im olakšava način poslovanja, unaprjeđuje organizaciju i smanjuje troškove (Sever, 2013.).

### 2.2.3. *Biološki mega proizvodi*

Pri analizi promjena koje ova revolucija donosi, često se vodeći značaj pridaje onim biološkim. Misli se na outpute ili dostignuća genetičkog inženjeringa, sintetičke biologije, nanotehnologije, biotehnologije i srodnih znanosti. Pojavom ovih proizvoda etička i moralna pitanja postavljaju se u središte interesa. Često se uz njih vežu i najveći problemi ili nedostaci ove revolucije. Ipak, ne treba zanemariti i one pozitivne učinke ovih proizvoda.

Primjena ovih znanosti pozitivno utječe na društvo i okolinu. Primjerice, sintetičkom se biologijom modificiraju živi organizmi i stvaraju novosintetizirani geni. To često može biti korisno u poljoprivredi, proizvodnji biomaterijala i biogoriva, borbi protiv malignih bolesti i sličnome.

Nanotehnologija se bavi proučavanjem fizičkih, bioloških i kemijskih osobina molekula i atoma nano razini. Riječ je o dinamično i intenzivno rastućoj znanosti. Njezini proizvodi koriste se u brojnim djelatnostima, kao što su medicina, tekstilna industrija, energetika i slično.

Biotehnologija je znanost o biološkim procesima koji se primjenjuju za proizvodnju i pretvorbu tvari uz korištenje biokatalizatora, mikroorganizama, bakterija i kvasaca te životinjskih i biljnih stanica. Postoji tradicionalna i suvremena. Tradicionalna biotehnologija stvara proizvode poput piva, vina, alkohola, organske kiseline te pekarskih i ostalih prehrambenih proizvoda, dok suvremena biotehnologija služi područjima kao što su genetika, biokemija, molekularna biologija i ostale. Rezultat njezina djelovanja su novi proizvodi poput genetički modificiranih biljaka, biogoriva, lijekova i kemikalija te proizvoda od papira, tekstila, hrane i ostaloga.

### 2.3. Prednosti i nedostaci četvrte industrijske revolucije

Analizom mega proizvoda ili promjena koje donosi ova revolucija dotiče se problematika njezinih prednosti i nedostataka. Misli se na pozitivne i negativne učinke ekonomske, sociološke i ekološke prirode. Najjednostavnije se prednosti i nedostatke ove revolucije može prikazati na sljedeći način (Tablica 1.).

**Tablica 1. Prednosti i nedostaci četvrte industrijske revolucije**

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Orijentacija na individualne zahtjeve kupca</li><li>▪ Prilagodljiva proizvodnja</li><li>▪ Smanjen pritisak na radnike</li><li>▪ Nova vrijednost: nove B2B usluge</li><li>▪ Povećana konkurentnost</li><li>▪ Usmjerenost na produktivnost i efikasnu upotrebu resursa</li><li>▪ Spremnost na nove izazove na domaćim i stranim tržištima</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Manjak zaštite podataka</li><li>▪ Olakšana udaljena manipulacija proizvodnim sustavima</li><li>▪ U ruralnim područjima nedostatak je slaba pokrivenost široko pojasnim internetom</li><li>▪ Kontinuirana nabava i održavanje infrastrukture</li><li>▪ složeni i skupi tehnički standardi</li><li>▪ Dodatna oprema za zaposlenike (znanje o IT sustavima)</li></ul>

Izvor: Perić, E. (2019.) *Industrija 4.0.*, Hrvatska gospodarska komora. Dostupno na: <https://www.hgk.hr/documents/hgk-industrija-4058d8c59722f1e.pdf> (18.06.2019.).

Kao i svaki drugi revolucionarni proces ili niz promjena, četvrta industrijska revolucija također donosi niz prednosti i nedostataka. Kako bi se prednosti maksimizirale, a negativni učinci minimizirali temeljna odgovornost usmjerava se na vladajuće dionike i poslovne subjekte. Važno je uspostaviti horizontalne i vertikalne integracije i kvalitetnu suradnju te cjeloviti sustav informiranja. Misli se konkretno na umreženost proizvodnih lokacija i potpuno uključivanje kupaca u proizvodni proces. Također, potrebno je uspostaviti cjelovitu i objektivnu razmjenu informacija na svim razinama i u svim smjerovima, te provoditi inteligentnu komunikaciju u nabavi i logistici, te proizvodnji. Sve su to zadaće horizontalne integracije, dok se na vertikalnom integracijskom području misli na umreženost unutar svih poduzeća i visoku podršku tehnologije svim procesima poslovanja.

### **3. UTJECAJ ČETVIRTE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA GOSPODARSTVO**

Nastavno prethodnom poglavlju, u ovome dijelu rada pristupa se razradi utjecaja četvrte industrijske revolucije na ključne segmente ekonomije i globalnog društva. Misli se na obrazovni sustav i tržište rada.

#### **3.1. Utjecaj četvrte industrijske revolucije na obrazovanje**

Već je u prethodnom dijelu rada bilo riječi o stanovitim promjena koje se događaju u okviru ove revolucije. One se mogu klasificirati i istraživati na razne načine, a u okviru ekonomije uglavnom se raspravlja o socio-ekonomskim promjenama. Imperativ se pri tome postavlja na obrazovni sustav i na tržište rada.

Vidljivo je kako četvrta industrijska revolucija dovodi do pojave nekih novih znanosti i znanstvenih područja. Sukladno tome, moguće je zaključiti kako dolazi do širenja obrazovnog sustava, pojave novih obrazovnih i studijskih programa, kao i do obogaćenja obrazovnih procesa, sukladno zahtjevima tržišta i globalnog društva. Primjerice, neka zanimanja koja su nekada bila potpuna nepoznanica, danas se sve intenzivnije razvijaju, a isto prati dinamičan razvoj obrazovnih sustava koji stvaraju stručnjake iz tih područja.

Pored navedenoga, sve se češće u javnosti i struci raspravlja o kompleksnijim zahtjevima okoline, poslovanja i svakidašnjeg života. Rezultat toga je obogaćivanje obrazovnih procesa, postavljanje većih obrazovnih standarda kvalitete, ali i većih zahtjeva. U tom procesu sve je češće povezivanje znanosti i znanja iz različitih područja pa dolazi do intenziviranja interdisciplinarnih obrazovnih programa.

Intenzivan značaj tehnologije nametnuo je također potrebu da se informatičko obrazovanje postavi kao dominantni segment općeg obrazovanja. S druge strane, pod utjecajem tehnologije i tehnoloških dostignuća zabilježena je sve učestalija digitalizacija i informatizacija obrazovnih sustava. Tehnologija pri tome daje nove

mogućnosti obrazovanja, unapređuje kvalitetu, doprinosi povezivanju ovih institucija i dionika, jača suradnju i stvara konkurentniju radnu snagu.

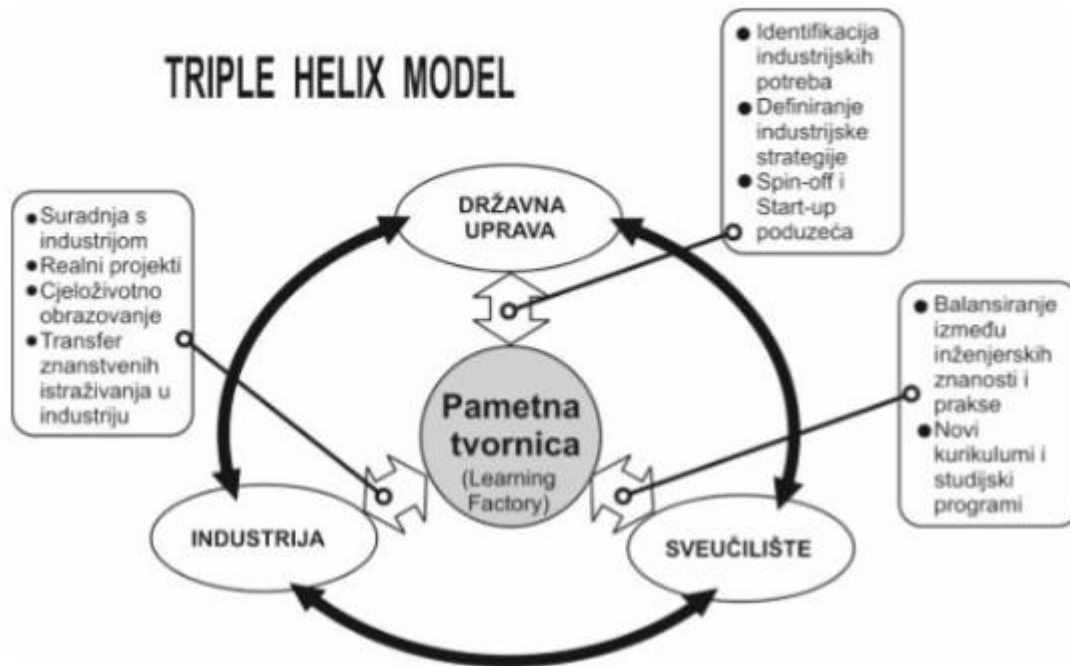
Konkretniji utjecaj četvrte industrijske revolucije na primjeru obrazovnog sustava, a u okvirima navedenih i nekih drugih promjena, zabilježen je kod razvijenih i naprednijih gospodarstava i društava. Na ostatku međunarodnog teritorija većina suvremenih sustava obrazovanja još uvijek se bazira na modelima iz 19. stoljeća.

Unatoč brojnim reformama koje se provode za potrebe uravnoteženja obrazovnih sustava i suvremenih potreba na tržištu rada, a koje donosi četvrta industrijska revolucija, zamijećeni su još uvijek ozbiljni nedostaci i problemi. Kako bi se oni otklonili, a obrazovni sustav osposobio pratiti suvremene tokove i zahtjeve, važno je posvetiti se sljedećim područjima:

- Osigurati širinu i dubinu znanja te međusobno povezivati različite discipline;
- Podučiti globalnim vrijednostima građanstva;
- Naglašavati razvoj vještina potrebnih za buduće tržište rada;
- Naučiti „kako učiti“ kroz praktične pristupe
- Suvremeni kurikulum kontinuirano nadopunjavati i prilagođavati ovisno o budućim prognozama na tržištu rada;
- Integrirati u ovaj proces i poduzeća te se podvrgnuti redovitom preispitivanju (Šipak, 2018).

Smatra se kako je u predmetne svrhe potrebno razviti i implementirati trodimenzionalni sustav obrazovanja ili Triple Helix Model. On ima za cilj povezati državnu upravu, industriju i sveučilišta. Već se iz navedenoga zaključuje kako se u uvjetima ove revolucije naglasak postavlja na sveučilišno obrazovanje, a u okviru njega na cjeloživotno obrazovanje i usavršavanje. Prikaz modela daje se u nastavku (Slika 3.).

Slika 3. Triple Helix Model razvoja suvremenih obrazovnih sustava



Izvor: Nikolić, G. (2017.) *Industrija i obrazovanje. Andragoški glasnik. Vol. 21. Br. 1-2. Str.37.-48.*

Ideja ovog modela ili koncepta razvoja obrazovnih sustava, koji će odgovarati na izazove predmetne revolucije, je da državna uprava identificira industrijske potrebe te financira inovativne projekte na sveučilištima. Proizvodi tih projekta u budućnosti trebaju služiti industriji, a time se uvodi praksa u sveučilišta te se potiče stvaranje novog kurikuluma ili nadopunjavanje postojećeg.

Ovim se modelom jednako tako jednostavnije prate promjene na tržištu rada, o kojemu naposljetku ovisi i gospodarski razvoj te socijalno blagostanje. Na taj način dolazi do stvaranja i razvoja novih studijskih programa, a studenti dobivaju kvalitetan temelj za buduće konkuriranje na tržištu rada. Povezivanje obrazovnog sustava s tržištem rada značajno je kako bi se maksimizirale prednosti i minimizirali nedostaci četvrtke industrijske revolucije. Naime, industrija prosperira zbog primjene novih tehnologija i inovacija razvijenih tijekom znanstvenih istraživanja na sveučilištima. Uloga državne uprave u ovome se modelu očituje kroz identificiranje industrijskih potrebe, definiranje strategije, odnosno davanje smjernica.

### 3.2. Utjecaj četvrte industrijske revolucije na tržište rada

Četvrta industrijska revolucija uvelike utječe na tržište rada i širi njegove dosege. Ona donosi brojne promjene i značajne izazove za sve sudionike ovog tržišta. Pri tome se posebice razmatraju utjecaji na poslovne subjekte ili poduzetnike, te radnike ili zaposlenike (Tablica 2.).

**Tablica 2. Utjecaj četvrte industrijske revolucije na poduzetnike i zaposlenike**

TVRTKE	RADNICI
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lokalizirane i identificirane proizvodne serije omogućuju više saznanja o proizvodnom procesu</li><li>▪ Povezanost unutar organizacije</li><li>▪ Prilagodljivost i mogućnost optimizacije proizvodnog procesa putem kontinuiranog prikupljanja vanjskih i unutarnjih podataka</li><li>▪ Kompetitivna prednost</li><li>▪ Individualizacija proizvodnje prema zahtjevima kupca i veća povezanost s kupcima</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dodatni zahtjevi na zaposlenike, obuka (IT znanja)</li><li>▪ Veća uključenost u inovacijski proces</li><li>▪ Nova vrsta interakcije između čovjeka i stroja s manje prisustva radnika unutar tvornice.</li><li>▪ Podrška za pametne potpomognute sustave</li><li>▪ Decentralizirane strukture i upravljačke forme</li><li>▪ Više prostora za odlučivanje</li></ul>

SOCIJALNI MEDIJI      GLOBALNE TVORNICE      POTPOMOGNUTE OPERACIJE      PAMETNI PROIZVODI      VIRTUALNI PROIZVODI

Izvor: Perić, E. (2019.) *Industrija 4.0.* Dostupno na: <https://www.hgk.hr/documents/hgk-industrija-4058d8c59722f1e.pdf> (19.06.2019.).

Promjene koje u okviru ovoga razdoblja nastaju uglavnom su posljedica automatizacije poslovanja i visoke podrške napredne tehnologije. S jedne strane ovi procesi utječu na gubitak nekadašnjih radnih mjesta ili na reduciranje potrebe za brojem radnika u poduzeću, dok s druge strane stvaraju nova zanimanja. Neki od ključnih utjecaja četvrte industrijske revolucije na tržište rada predmetu su zanimanja teksta što slijedi.

#### 3.2.1. Automatizacija i razvrstavanje poslova

U kontekstu utjecaja četvrte industrijske revolucije moguće je govoriti o argumentima zagovornika i protivnika njezina razvoja. Zagovornici industrijske revolucije ističu kako ona donosi konkretne prednosti s gledišta tržišta rada i gospodarstva općenito. Pri



tome se navode unapređenje kvalitete, maksimizacija učinkovitosti i produktivnosti rada, kao i unapređenje uvjeta rada. Protivnici pak prepoznaju automatizaciju poslovanja kao izravnu prijetnju čovjekovu radu. Oni navode kako ovi procesi djeluju u smjeru zamjene čovjeka na tržištu rada, u svim djelatnostima u kojima je to moguće. Oni ističu kako to može stvoriti ozbiljne socijalne i ekonomske promjene, koje se izravno odnose na problematiku nezaposlenosti, siromaštva i socijalne isključenosti.

Četvrta industrija revolucija nedvojbeno utječe na tržište rada na način da eliminira fizički rad čovjeka, ima mogućnost smanjenja broja intelektualnih poslova, ali ujedno i razvija nova područja koja su prethodno obrađena. Vodeći dionici međunarodne ekonomije, među kojima su specijalizirane međunarodne organizacije, poput UNCTAD-a navode kako se konkretniji problemi u ovome području, a pod utjecajem promjena predmetne revolucije, očekuju tek u slabo razvijenim i nerazvijenim, te ponekim tranzicijskim zemljama. One su umjereno izložene utjecaju automatizacije zbog nižih troškova rada i ograničene tehnologije. Međutim, to implicira njihov niži stupanj razvoja i primjene tehnologije. Posljedično, uslijed povećane automatizacije, postoji rizik od seljenja proizvodnje u visoko razvijene zemlje čime bi 2/3 radnih mjesta u slabo razvijenim zemljama bilo izgubljeno (Šipak, 2018). Za razliku od njih, razvijene zemlje visokog stupnja konkurentnosti uslijed povećane upotrebe robota bilježe uglavnom povećanje u zapošljavanju u proizvodnji.

Smatra se, a to potvrđuju i brojna domaća te inozemna istraživanja, kako predmetne promjene i četvrta industrijska revolucija imaju vrlo mali utjecaj na pojavu značajnije nezaposlenosti općenito, no očekuju se konkretnije strukturne promjene na tržištu rada. Iako postoji određeni rizik od automatizacije istu je moguće kontrolirati na način da se unapređuje tržište rada suvremenim potrebama i konceptima. Primjerice, najveći rizik očekuje se kod niže obrazovanih radnika pa je potrebno poticati njihov angažman i ulaganje u obrazovanje i prekvalifikacije.

Prema istraživanju WEF-a 2016. godine ističe se kako budućnost ukazuje na značaj pojedinih zanimanja. U tu skupinu svrstavaju se financijsko poslovanje i operativa, menadžment, računarstvo i matematika, arhitektura i inženjering, te obrazovanje i usavršavanje. Na značaju sve više gube uredski poslovi i administracija, proizvodnja,

graditeljstvo, umjetnost, sport i mediji te pravni poslovi (WEF, 2016). Predmetni poslovi se razvrstavaju, sukladno navedenome, na poslove budućnosti i poslove prošlosti.

### 3.2.2. Novi oblici rada i razvoj vještina

Kako bi negativni utjecaji četvrte industrijske revolucije bili minimalni te u praksi kontrolirani, potrebno je identificirati te se prilagoditi i novim oblicima rada. U te svrhe razvijaju se i potrebite vještine. Naime, međunarodno tržište rada sve više je obilježeno novim vrstama zaposlenja ili novim oblicima rada. Oni su ogledni primjer i rezultat digitalizacije, informatizacije i automatizacije poslovanja. Misli se na:

- Dijeljenje radnika (engl. *employee sharing*) – praksa podjele radnika među poslodavcima koji iste zajednički zapošljavaju. Uglavnom je riječ o malim i srednjim poduzećima koji posluju na istome području ili tržištu, a na ovaj način nastoje zaposlenicima pružiti dovoljni opseg posla, uštediti financijska sredstva i unaprijediti suradnju. Ovaj oblik pogodan je primjerice za sezonske poslove ili određene djelatnosti poput poljoprivrede, turizma i sličnoga, a zaposleniku omogućuje rad na puno radno vrijeme;
- Povremeni rad (engl. *casual work*) – jedan je od popularnijih oblika zaposlenja, a često se veže i uz rad na nepuno radno vrijeme. Ovaj fleksibilni oblik rada smanjuje nezaposlenost, posebice nakon ekonomske krize iz 2008. godine, a iako je u praksi manje plaćen, poslodavcima i zaposlenicima donosi konkretne prednosti;
- Mobilni rad (engl. *mobile work*) posljedica je elektroničkog poslovanja, odnosno izravne podrške ICT tehnologije u poslovanju. Odnosi se na mogućnost obavljanja posla u svako vrijeme i na svakom mjestu. Nastavno na ovaj oblik rada razvijaju se posebni pod oblici kao što su rad od kuće ili teleworking;
- Portfeljski rad (engl. *portfolio work*) također dijeli sličnosti s povremenim radom. Samozaposleni pojedinac istovremeno radi za veliki broj klijenata, obavlja manje poslove ili zadatke, a karakterizira ga visoka fleksibilnost i dohodak neovisno o stupnju obrazovanja;
- Skupno zaposlenje (engl. *crowd employment*) je povezivanje poslodavaca i radnika preko online platforme gdje se veći posao dijeli na manje zadatke među

radnicima. Riječ je o izradi web sadržaja i softvera, izgradnji baze podataka, klasificiranje i označavanje slika, pregledavanja dokumenata, provjeravanje web stranica za određeni sadržaj, potvrđivanje rezultata pretraživanja i zadaci vezani uz oglašavanje. Primjeri ovih platformi su eBay, Airbnb, Uber (Eurofound, 2015).

Novi oblici rada nude nove mogućnosti zaposlenicima. Nastavno navedenome, dolazi i do potrebe razvoja novih znanja i vještina, pa se potvrđuje kako je riječ o začaranom krugu. Naglasak se pri tome postavlja na dobre organizacijske vještine, komunikaciju, međuljudske odnose i razumijevanje, a posebice na informatičko obrazovanje. U nastavku se daje pregled ključnih znanja i vještina u okviru ovih promjena (Tablica 3.).

**Tablica 3. Nova znanja i vještine koje zahtijeva četvrta industrijska revolucija**

Sposobnosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kognitivne vještine: kognitivna fleksibilnost, kreativnost, logičko i matematičko znanje i razmišljanje, rješavanje složenih problema, analitika i ostalo;</li> <li>• Individualne vještine: psihologija, neverbalna komunikacija, otpornost i vodstvo.</li> </ul>
Osnovne vještine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sadržajne vještine: aktivno slušanje, usmeno i pismeno izražavanje, čitanje, digitalna pismenost;</li> <li>• Procesne vještine: aktivno slušanje i kritičko razmišljanje, samokontrola, interdisciplinarna znanja.</li> </ul>
Kombinirane vještine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socijalne vještine: emocionalna inteligencija, pregovaranje, uvjeravanje, osposobljavanje, uslužnost, etika, socijalna odgovornost i slično;</li> <li>• Sistemske vještine: odlučnost, analiza sustava, upravljanje promjenama i rizicima, usklađenost, poduzetničke vještine;</li> <li>• Vještine upravljanja resursima: financijskim, materijalnim i ostalim;</li> <li>• Tehničke vještine: održavanje, popravak i kontrola opreme, programiranje, kontrola kvalitete, nove tehnologije;</li> <li>• Međukulturalne vještine: jezici, međukulturalno razumijevanje i poštivanje.</li> </ul>

*Izvor: Eberharda et al. (2017.) International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research. Smart work: The transformation of the labour market due to the fourth industrial revolution (I4.0). Str 54*

Važno je istaknuti kako novi poslovi na suvremenom tržištu rada zahtijevaju integraciju i međusobno nadopunjavanje navedenih sposobnosti, znanja i vještina. Djelom su one rezultat formalnog obrazovanja, o čemu je bilo riječi, a djelom rezultat neformalnih oblika obrazovanja, usavršavanja i stjecanja iskustva.

### 3.2.3. Robotika i umjetna inteligencija

Robotika je uvelike obilježila tekuće razdoblje i predmetnu revoluciju. Riječ je o interdisciplinarnom znanstvenom području koje se bavi projektiranjem, konstruiranjem, upravljanjem i primjenom robota. Ono se u naravi zasniva na mehanici ili strojarstvu, elektrotehnici i informatici. Jednom riječju, podržava je mehatronika koja se razvija kao integracija ovih područja (Enciklopedija, 2019).

Često se usporedno s ovim pojmom istražuje i pojam umjetne inteligencije. Riječ je o području računalne znanosti koje se bavi razvojem inteligentnih alata (strojeva, aparata, aplikacija) koje reagiraju i uče kao ljudi. U ovo područje ulaze i pojmovi poput strojnog učenja (engl. *machine learning*) i IOT (engl. *internet of things*). Tehnološki dizajn umjetne inteligencije sustava, između ostalog, uključuje razumijevanje i analizu jezika, govora, slike, prema čemu sustav uči kako reagirati, planirati ili rješavati određene zadatke (European Commission, 2019). Ona ljudima donosi asistenciju i pomoć u određenim radnjama pa se u ovome radu analizira kao korisni proces ili podrška.

Neki od poznatijih i tržišno dominantnijih osobnih asistenata današnjice su Siri (Apple), Cortana (Microsoft), Google Assistant, Alexa (Amazon), Watson (IBM) i Bixby (Samsung). Svi oni pomažu u svakodnevnim radnjama i aktivnostima, bilo da je riječ o životnim, rutinskim ili poslovnim potrebama.

Ove aplikacije služe brojnim potrebama. Pomoću njih pretražuju se razne informacije i aplikacije na internetu, a jednako tako ljudi diljem svijeta koriste ih u svrhu informiranja, obrazovanja i osobnog razvoja, zabave, druženja i ostale potrebe.

Europska unija promovira umjetnu inteligenciju u pozitivnom kontekstu. Ona ističe kako nas umjetna inteligencija već sad čini zdravijima, daje nam čišći zrak i energiju, čuva podatke na internetu, u prometu i poboljšava kvalitetu rada. O tome danas svjedoče i konkretni projekti, a jedan od oglednih primjera je europski projekt rješavanja raka dojke. Trenutačne tehnike dubinskog snimanja dovode do pogrešnog informiranja u 10-20% pacijenata, a metode uzorkovanja tkiva dugotrajne su i često netočne. Istraživači stoga razvijaju precizniju tehniku koju će obavljati sustavi umjetne

inteligencije, a koji će sa slike iz ultrazvuka i senzora tlaka dati puno jasniji pogled na potencijalno oboljela područja (European Commission, 2019).

Osim ovog primjera postoje i mnogi drugi. Jedan od njih je razvoj sustava koji omogućuje automatiziranu i sigurniju vožnju. Automobili kojima upravljaju ovi sustavi upotrebljavaju senzore koji imaju ulogu vida, sluha i motoričkih radnji. Danas već postoje takvi primjeri, a oni imaju uglavnom i kvalitetnije reakcije od ljudi.

Na razini gospodarstva umjetna inteligencija i robotika također imaju važnu ulogu. Europska unija i Komisija predstavljaju jedan od projekata koji će uvelike doprinijeti jačanju ekonomskog potencijala, kroz razvoj poduzetništva. Riječ je o projektu AI4EU. Njime se ističe kako razvijanje umjetne inteligencije nije samo po sebi cilj, već ono mora služiti većem dobru cijelog društva. Predmetni projekt 79 vrhunskih istraživačkih instituta, mala i srednja te velika poduzeća iz 21 zemlje, a s ciljem stvaranja središta za resurse za umjetnu inteligenciju. To zapravo uključuje spremišta podataka, snažna računala, alate i algoritme. Projektni tim će surađivati s digitalno-inovacijskim centrima za robotiku kako bi olakšao pristup tehnologiji umjetne inteligencije. Na ovaj se način umjetna inteligencija i robotika nastoje približiti malim poduzećima i javnoj upravi diljem Europe, s ciljem maksimizacije javnih i privatnih ulaganja u ovome smjeru, a za svrhe unapređenja kvalitete, učinkovitosti i konkurentnosti poslovanja (European Commission, 2019).

## 4. TEHNOLOŠKI PARKOVI

Tehnološki razvoj nekog gospodarstva, a tako i onog hrvatskog, uvelike je determiniran zakonodavnim i institucionalnim okruženjem. U tom kontekstu posebna pažnja posvećena je institucijama koje podržavaju i jačaju tehnološki napredak, a time doprinose i praćenjima suvremenih trendova i izazova koji proizlaze iz jačanja utjecaja četvrte tehnološke revolucije. Misli se na tehnološke parkove, tehnološke centre, znanstvene parkove, poduzetničke inkubatore, poslovno-uslužne centre, centre za transfer tehnologije, inovacijske inkubatore te poslovno inovacijske centre.

### 4.1. Definicija i značaj tehnoloških parkova

Značaj ovih dionika je multidiomenzonalan, a osnovno je istaknuti kako oni spajaju znanja i inovacije s praksom poslovanja. Točnije, riječ je distribucijskim kanalima između obrazovnih sustava i inovacijskih procesa te poslovnih aktivnosti, strategija i politika. Moguće je govoriti o sljedećim funkcijama ili značajkama ovih institucija:

- Prenose i implementiraju znanje iz ustanova visokog školstva prema poduzetnički orijentiranom gospodarstvu;
- Osiguravaju razvoj novih tehnologija i proizvoda za potrebe poduzetnika i tržišta;
- Doprinose pronalasku poduzetnika i ljudi koji su spremni financirati nove projekte, ideje i inovacije;
- Brinu o potrebama i mogućnostima manjih i srednjih poduzetničkih tvrtki, posebno u prvim godinama njihovog postojanja;
- Daju dugoročni poticaj razvoju poduzetništva (Ušić, 2015).

Predmetne funkcije, uloge i značaj ovih institucija obrađuju se na primjeru tehnoloških parkova. Prema definiciji, riječ je o organiziranoj poslovnoj jedinici koja stimulira i upravlja protokom znanja i tehnologija na nekom nacionalnom teritoriju, posebice između malih i srednjih poduzeća, visokoškolskih ustanova te institucija koje se bave istraživanjem i razvojem te tržišta. Riječ je o instituciji koja integrira vodeće dionike s ciljem realizacije niza ciljeva i koristi.

Važno je naglasiti kako tehnološki parkovi omogućuju zainteresiranim tvrtkama da se smjeste na jednom mjestu i da budu u kontaktu i interakciji sa znanstveno-istraživačkim centrima. To im doprinosi u kontekstu maksimizacije inovativnosti i sposobnosti odgovaranja na zahtjeve tržišta i izazove okoline.

Treba istaknuti kako tehnološki parkovi nastaju na osnovu zadovoljenja određenih preduvjeta. Prvenstveno se misli na postojanje adekvatne infrastrukture, blizine nekih od ustanova visokog školstva te istraživačkog instituta, te postojanje bankarskih institucija.

U kontekstu poticanja gospodarstva i ekonomskog napretka, kao i u okviru maksimizacije konkurentnosti gospodarstva, tehnološki parkovi ističu se brojnim funkcijama. U tom se smislu obrađuju prednosti sudjelovanja, odnosno poslovanja unutar tehnoloških parkova.

#### **4.2. Pogodnosti poslovanja u tehnološkim parkovima**

Već je istaknuto kako tehnološki parkovi poslovnim subjektima pružaju kontinuiranu podršku tijekom njihova poslovanja, posebice u prvim godinama. Sudjelovanjem poduzetnika u tehnološkim parkovima omogućuje im se korištenje poslovnih prostora koji su adekvatno opremljeni. Osim toga, nude im se sve potrebite intelektualne usluge, a misli se na pravne, računovodstvene, marketinške i ostale koje su nužne za osamostaljenje i razvoj te svakodnevno konkurentsko poslovanje.

Specifičan doprinos tehnoloških parkova poduzetnicima očituje se u tome što oni imaju mogućnost samostalnog organiziranja, razvoja i praćenja inovacija svedo njihove komercijalizacije. Osim toga, oni sudjeluju u inozemnom transferu znanja i tehnologije, kao ključne determinante suvremene konkurentnosti poduzeća. Također, tehnološki parkovi razvijaju visoku tehnologiju pa se može istaknuti kako je riječ o katalizatorima intenzivnih promjena četvrte industrijske revolucije ili čak zastupnicima novih ideja i koncepata poslovanja.

Osnovna orijentacija tehnoloških parkova usmjerena je prema razvoju proizvoda koji će predstavljati produkt inovativnosti, saznanja uslijed provedbe znanstvenih

istraživanja. Zbog toga se javnosti često prezentiraju kao inkubatori u kojima se nalazi velika koncentracija znanja, visoke tehnologije i obrazovanja koja je povezana sa svjetskim obrazovnim institucijama. Politika ovih dionika suštinski je usmjerena prema alternativnim mogućnostima i konceptima konkuriranja, a što je rezultat tehnoloških dostignuća na razini proizvodnih procesa (IASP, 2019).

Koristi poslovanja unutar nekog tehnološkog parka mogu se konkretizirati kroz:

- Podršku inovativnim aktivnostima i komercijalizaciji rezultata znanstvenih istraživanja;
- Poticanje razvoja poduzeća koja su usmjerena prema visokotehnološkoj proizvodnji;
- Doprinos ubrzanju procesa suvremenog poduzetničkog razvoja temeljenog na znanju;
- Primjenu novih tehnologija što vodi ka maksimizaciji kvalitete poslovanja, novim načinima proizvodnje, uspješnijoj produktivnosti rada, te smanjenju troškova;
- Pristup naprednim znanjima i tehnologiji;
- Stvaranje povoljnih uvjeta za ubrzanje znanstvenotehnološkog razvoja u najnaprednijim i znanstveno-intenzivnim granama proizvodnje uz pomoć najuspješnije komercijalizacije rezultata znanstvenih istraživanja na osnovi međusobnih veza znanosti i industrije;
- Unapređenje modernizacije i konkurentnosti poslovanja,
- Ubrzanje procesa restrukturiranja uz modernizaciju tradicionalnih industrijskih grana stalnim uvođenjem inovacija, širenjem visokih tehnologija i stvaranjem novih industrijskih grana;
- Ubrzanje ekonomskog društvenog razvoja regija;
- Aktiviranje poduzetničkog duha i inicijative;
- Zadovoljenje tehnološko –ekonomskih i drugih ciljeva (IASP, 2019).

Svjetska asocijacija znanstveno –tehnoloških parkova (engl. *International Association of Science Parks* – IASP) ističe kako tehnološki parkovi predstavljaju organizaciju upravljenu od strane specijaliziranih profesionalaca, koja za cilj ima maksimizaciju blagostanja zajednice, promociju intelektualnog uzdizanja i inovativnosti te unapređenje konkurentnosti udruženih poduzetnika. Ovi dionici, nastavno navedenim



funkcijama, stimuliraju ekonomski razvoj, uz koordinaciju sukladnu zahtjevima i suvremenim trendovima, a uz podršku protoka znanja i tehnologija između sveučilišta, istraživačkih institucija te malih i srednjih poduzetnika i tržišta.

### **4.3. Tehnološki park Zagreb**

Kao ogledni primjer tehnološkog parka u Hrvatskoj, uzima se najstariji organizirani tehnološki park. Riječ je o Tehnološkom parku Zagreb (TPZ), koji djeluje od 1994. godine, inicijalno u okviru koncerna Končar. Tijekom ljeta 1998. godine prešao je u vlasništvo Grada Zagreba. Osnovna svrha u to vrijeme bila mu je poticanje poduzetništva i privatne inicijative u smjeru razvoja i jačanja visokih tehnologije u okviru Programa poticanja razvoja obrta, malog i srednjeg poduzetništva u Gradu Zagrebu (TPZ, 2019).

Od 1. siječnja 2007. godine Tehnološki park Zagreb postaje podružnicom Zagrebačkog holdinga, a od 2008. godine predstavlja Razvojnu agenciju Zagreb -TPZ d.o.o. Danas djeluje kao poduzetnički inkubator, a objedinjuje više od 1 300 m<sup>2</sup> poslovnog prostora i pomaže malim poduzetnicima u realizaciji njihovih inicijativa u početnoj fazi rasta i razvoja, ali i kasnije. Može se istaknuti kako uspješno realizira sve temeljne funkcije tehnoloških parkova, o kojima je već bilo riječi. Osim pružanja stručne pomoći, svakako treba istaknuti i ulogu financiranja.

TP Zagreb predstavlja najveću koncentraciju poduzetnika na području Hrvatske i hrvatskom gospodarstvu daje podršku u asimilaciji s izazovima četvrte tehnološkerevolucije. Osnovni ciljevi su mu:

- Sudjelovanje u ostvarivanju ciljeva Programa poticanja razvoja obrta, malog i srednjeg poduzetništva u Gradu Zagrebu;
- Proširivanje proizvodnih i tehnoloških mogućnosti Zagreba;
- Privlačenje novih, modernih, visokih, čistih i profitabilnih tehnologija;
- Poticanje poduzetništva i osnivanje malih privatnih poduzeća;
- Privlačenje poduzetnih i sposobnih stručnjaka;
- Pomoć mladim stručnjacima koji se nakon završetka školovanja ili povratka iz inozemstva, namjeravaju poslovno osamostaliti;

- Pomoć inovatorima da postanu poduzetnici;
- Jačanje veze između znanosti, inovacija, poslovanja i tržišta;
- Transfer znanja od razvojnih institucija do industrije;
- Pružanje poslovnih, tehničkih, obrazovnih i ostalih usluga malim poduzetnicima (TPZ, 2019).

Osim što ovaj tehnološki park daje izravnu podršku razvoju poduzetništva, a time i nacionalnog gospodarstva, on doprinosi jačanju konkurentnosti hrvatskog gospodarstva, intenziviranju primjene tehnologije i inovacija u praksi. Kriteriji ulaska u tehnološki park zasnovani su na osnovi misije, vizije i ciljeva. Time se određuju uvjeti ulaska i poslovanja unutar parka.

S gledišta zadovoljenja uvjeta integriranja poslovnog subjekta u ovaj tehnološki park razmatraju se administrativni kriteriji predinkubacije i inkubacije. Predinkubacijski kandidati predstavljaju fizičke osobe koje nemaju registriran poslovni subjekt i jednako tako nemaju vlasničke udjele u drugim poslovnim subjektima. S druge strane, kandidati za inkubaciju predstavljaju poslovne subjekte sa sjedištem u Zagrebu. Kriteriji koji ih određuju su 1-10 zaposlenika, udio tvrtke u privatnom vlasništvu veći od 51% (TPZ, 2019).

Osim ovih uvjeta kandidati moraju zadovoljavati neke kvalitativne kriterije. Misli se na kvalitetu tima (kvalifikacije voditelja ili direktora), kriterij procjene tehnološke inovativnosti (djelovanje kandidata na području visoke tehnologije, elektronike, informacijskih i komunikacijskih tehnologija, energetike, zelenih tehnologija i održivog razvoja) te kriterij procjene tržišnog potencijala (potencijal rasta, izvozni potencijal i potencijal zapošljavanja).

## 5. HRVATSKA PODUZEĆA U ČETVRTOJ INDUSTRIJSKOJ REVOLUCIJI

Iako Hrvatska nastoji što uspješnije pratiti suvremena međunarodna zbivanja i odgovarati na izazove suvremenoga doba, a time i one koji nastaju kao rezultat intenziviranja četvrte industrijske revolucije, treba istaknuti kako se njezina industrija uglavnom temelji na podršci niske i srednje tehnologije. Naime, hrvatska industrija ne oslanja se značajnije na znanstvena istraživanja, a što je djelom rezultat povijesnih zbivanja na ovome teritoriju, kao i utjecajem nedavne svjetske ekonomske krize.

Ratna zbivanja povezana s Domovinskim ratom, uvelike su unazadila hrvatsku industriju i gospodarstvo. Mnoga poduzeća danas bivaju suočena s enormnim problemima, zastarjelom tehnologijom i neadekvatnim konceptima poslovanja. Ve to utječe na njihovu upitnu egzistenciju i nisku konkurentnost. Neki od takvih primjera u Tesla, Jugoturbina, Končar i slični. Također postoje i neki od primjera poduzeća koji se oslanjaju isključivo na vlastita istraživanja, ne ostvarujući pri tome značajnije oblike suradnje. Misli se na one kao što su Pliva, Podravka i Ina.

U Hrvatskoj su danas najzastupljenije industrije prehrambena, drvna, brodograđevna, kemijska i elektronička. Privatni sektor intenzivno je obilježen malim poduzećima koja ne raspolažu velikim kapitalom, što ograničava njihovo konkuriranje u uvjetima četvrte industrijske revolucije. Kod njih je rizik od ulaganja u istraživanje i razvoj, inovacije i modernizaciju tehnologije vrlo izražen pa često istome i pristupaju.

Iako postoje poneki primjeri konkretnijih investicija u tehnologiju i nove oblike poslovanja, danas je u Hrvatskoj to još uvijek iznimka, a ne pravilo. Tome ujedno pogoduje loša tehnološka politika države, koja gotovo i ne postoji. Najveći dosezi elektroničkog poslovanja za sada su zabilježeni u kontekstu privatnog sektora, a misli se na e-upravu, e-obrazovanje i e-zdravstvo. U okviru privatnog sektora moguće je spomenuti tek poneke primjere hrvatskih poduzeća koja se razvijaju i posluju u skladu s obilježjima predmetne revolucije. Kao primjer uzimaju se poduzeće Rimac i Infobip.

## 5.1. Rimac Automobili d.o.o.

Poduzeće Rimac Automobili osnovano je 2009. godine, a posluje kao proizvođač električnih automobila. Sjedište poduzeća je u Svetoj Nedjelji. Od tada do danas dobitnik je brojnih nagrada, što potvrđuje njegovu uspješnost, konkurentnost i suvremenost poslovanja.

Poduzeće je prvi inovativni proizvod, nakon osnivanja, predstavilo 2011. godine. Bio jedinstveni izgled sportskoga električnog automobila Concepta One, a predstavljen je na autosajmu u Frankfurtu. U to vrijeme ovaj automobil predstavljao je najbrži električni auto na svijetu, vrijedan oko 800 000 eura (Poslovni dnevnik, 2018).

Nakon ovog događaja uslijedile su i nove inovacije. Primjerice, početkom 2014. godine poduzeće plasira električni bicikl na njemačko tržište, od nazivom Greyp. Već sljedeće godine vlasniku poduzeća, Mati Rimcu dodijeljena je nagrada Osoba godine u četvrtom izboru Večernjeg lista (Poslovni dnevnik, 2018).

Tijekom ožujka 2015. godine Rimac automobili isporučili baterijski sustav za najbrži serijski automobil na svijetu. Isti je poduzeće predstavilo na Međunarodnom salonu automobila u Ženevi. Krajem iste godine Mate Rimac svrstan je na popis najutjecajnijih ljudi u Europskoj uniji, od strane portala Politico, koji ga naziva svjetskim inovatorom i utjecajnim poduzetnikom.

Godine 2016. Rimac Automobili uveli su novu infrastrukturu, odnosno suvremeni informatički sustav koji je omogućio kvalitetnije resurse za vlastito programiranje i poslužio kao temelj daljnjeg dinamičnog rasta poslovanja. Također, iste godine poduzeće predstavlja u Ženevi novi električni automobil Concept\_S, kao i vlastiti digitalni sustav kontrole automobila u realnom vremenu (Poslovni dnevnik, 2018).

Krajem 2017. godine ovo poduzeće dobitnik je nagrade Zlatna kuna za promicanje gospodarstva. Već sljedeće godine u Ženevi predstavljen je novi tehnološki superiorniji automobil Rimac Concept 2. Iste godine kompanija Porsche kupuje manjinski udio u Rimac Automobilima i Greyp Bikesu (Poslovni dnevnik, 2018).

Tvrtka Rimac Automobili d.o.o. bavi se projektiranjem, razvojem i proizvodnjom električnih vozila, pogonskih sustava i sustava baterija. Osnivač i vlasnik tvrtke je inovator Mate Rimac. Osim automobila, proizvode se i ostali proizvodi, poput električnih bicikala, akumulatora i baterija te slično. Osnovna namjera je podržati održivi razvoj i poslovanje, kao i brigu o okolišu.

O izvrsnosti njihova poslovanja svjedoče brojne nagrade i priznanja. Primjerice, ovo poduzeće 2014. godine dobitnik je nagrade za najboljeg poslodavca u kategoriji srednjih poduzeća, dok je tu istu nagradu osvojilo 2018. godine u kategoriji velikih poduzeća.

Osim što je poduzeće usmjereno prema osiguranju kvalitetnih radnih uvjeta, ono uvjerljivo nastoji tehnološki podržat i razvijati vlastito poslovanje i proizvode s obzirom na snažno razvijenu svijet o važnosti tehnoloških dostignuća i implementacije ovih rješenja u svakodnevno poslovanje. Primjerice, 2018. godine poduzeće je unaprijedilo suradnju s međunarodnim predvodnikom u tehnološkom razvoju i inovacijama, Kinom, gdje planiraju graditi tvornicu električnih motora i baterija vrijednu milijardu kuna. Jedna od prvih inovacija ovoga poduzeća bila je rukavica koja ima sve funkcije računalnog miša i tipkovnice, a najavljuju se brojni inovativni primjeri i u budućnosti (Lider media, 2018).

Rimac Automobili svoju poziciju vodećeg high-tech proizvođača u Hrvatskoj, ali i šire, potvrđuje i tržišnim plasmanom višenamjenskih modularnih baterijskih sustava. Izniman utjecaj na proširenje ponude proizvoda su uvjetovale pozitivne reakcije globalnog tržišta. Na istome ne postoji niti jedan proizvođač koji nudi rješenje koje dostiže zadovoljavajuće performanse, snagu, domet te modularnost. Ovaj potencijal rast prepoznalo je predmetno poduzeće, koje je za ovaj projekt dobilo potporu Ministarstva poduzetništva u visini od 400 000 kuna (Rimac Automobili, 2019).

Cilj poslovanja je stvoriti preduvjete za globalnu ekspanziju inovativnog višenamjenskog baterijskog sustava. To će u konačnici povećati konkurentsku prednost električnog superautomobila i bicikla na globalnom tržištu. Pored globalne komercijalizacije, inovacije i zapošljavanja sljedeća su odrednica ovoga projekta. Osim toga, poduzeće doprinosi i jačanju nacionalnog inovacijskog kapaciteta uslijed

suradnje s domaćim tvrtkama, ali i onim inozemnim, što unapređuje međunarodnu eksponiranost hrvatskog gospodarstva.

Danas ovo poduzeće uspješno surađuje s automobilskim tvrtkama na međunarodnoj razini, poput Renaulta, Aston Martina, Jaguara, Porschea i ostalih. Za njih ono nudi pogonske sustave, koji nisu limitirani samo za sportska vozila, već i ostale vrste.

Rimac Automobili zapošljava oko 300-400 zaposlenih, a godine 2018. Poduzeće je proglašeno najboljim poslodavcem godine. Ljudski potencijali čine strateški resurs i snagu ovoga poduzeća, a kako bi se osigurao njihov daljnji razvoj kontinuirano se ulaže u nadogradnju njihovih znanja i vještina (Lider media, 2018). Osim toga, poduzeće nudi ugodne i sigurne radne uvjete što maksimizira zadovoljstvo i poslovni angažman zaposlenika.

## **5.2. INFOBIP d.o.o.**

Poduzeće INFOBIP d.o.o. osnovali su 2006. godine Silvio Kutić (danas izvršni direktor) i tehničkog direktora Izabel Jelenić. Sjedište mu je u Vodnjanu, a danas je to jedina hrvatska IT tvrtka, koja je nastala u suverenoj Hrvatskoj s više od tisuću zaposlenih. Trenutačno broje više od 1 200 stručnjaka te i dalje rastu, a planiraju i zaposliti nove potencijale. Upravo po tempu rasta broja zaposlenih Infobip je uvjerljivo najbrže rastuća hrvatska tvrtka (Poslovni dnevnik, 2019).

INFOBIP je nedvojbeno predvodnik u području inovativnih, informatiziranih i tehnološki podržanih poduzeća u Hrvatskoj. O tome uvjerljivo svjedoče brojne međunarodne nagrade i priznanja, među kojima je i nagrada Global Carrier Awards za najbolju inovaciju za prevenciju prijevara na svijetu (Poslovni dnevnik, 2019).

Ovo poduzeće može se pohvaliti i intenzivnim rastom tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Ono je inozemno orijentirano. Primjerice, u Indiji s više od četiri milijarde tekstualnih poruka zauzimaju čak trećinu tamošnjeg tržišta. Ova IT kompanija ima sjedište u Vodnjanu, kao što je i istaknuto, gdje je otvoren nedavno najveći IT kampus u čitavoj državi (Poslovni dnevnik, 2019).

Posebno je važno istaknuti kako danas ovo poduzeće ima oko 4 milijarde korisnika. Svaki mjesec se preko njihove infrastrukture, koja poput Facebook-a i Google-a ima vlastite data centre po cijelom svijetu, isporuči četiri milijardi poruka. Osim toga, oni bilježe gotovo jednaki broj ureda u inozemstvu kao i Republika Hrvatska. Urede imaju i u Jakarti u Indoneziji, u Pekingu i Madridu, u Moskvi i Sankt Peterburgu, u Indiji, Kini, Africi, Latinskoj Americi pa čak i u Australiji. Trenutačno se ubrzano šire u Silicijsku dolinu.

Jedan od dominantnih proizvoda je cloud platforma, koja je prije omogućavala da se u različite poslovne sustave integrira samo SMS komunikacija, a danas ona objedinjuje i integraciju e-maila, Vibera, Telegrama i Facebook Messengera. Zahvaljujući tome telekomi mogu svoje službe za korisnike povezati s korisnicima Facebooka, banke mogu provjeravati je li njihov klijent iz Europe uistinu podiže gotovinu na bankomatu u Nigeriji, a Viber i Google mogu prilikom registracije korisnika jednostavno poslati SMS za aktivaciju usluge (Poslovni dnevnik,2019).

Infobip ima vrlo napredne i visoko informatizirane i tehnološki razvijene usluge. Zahvaljujući radu s telefonskim brojevima, omogućeno je da se ažuriraju brojevi u CRM bazama, olakša prijenos broja te utvrdi identitet korisnika u roamingu. Razvijen je i jednostavni glasovni chat kao i napredni chat botovi koje se koriste unutar Vibera i drugih chat aplikacija. Planovi za naredno razdoblje odnose se na razvoj komunikacije između strojeva, što ukazuje na značajnu poziciju ovoga poduzeća u jačanju četvrte industrijske revolucije.

Među brojnim nagradama svakako treba izdvojiti nagradu EY Poduzetnika godine za 2018. godinu, kao i međunarodnu nagradu ROCCO Awards 2018, koja je ujedno treća godina za redom prema ocjenama mobilnih operatora, ali i prvi put za aplikaciju A2P (engl. *application-to-person*). Naime, Kompanija ROCCO od 2012. godine sustavno provodi neovisna ispitivanja tržišta pružatelja usluga mobilnim operaterima, mrežne opreme, povezivosti, poslovnih modela i kvalitete usluge, te se njihovi izvještaji smatraju jednim od najvažnijih pokazatelja top pružatelja usluga na globalnom telekomunikacijskom tržištu (Hrvatska izvještajna novinska agencija, 2019).

### 5.3. Kritički osvrt

Poduzeća Rimac Automobili d.o.o. i INFOBIP d.o.o pripadaju među najuspješnije i najkonkurentnije poslovne subjekte u Hrvatskoj. Autor rada smatra kako poslovni uspjeh, konkurentski položaj i stabilan razvoj uvelike temelje na adekvatnoj podršci dostignuća i inovacija četvrte industrijske revolucije. Ova poduzeća ne samo da uvjerljivo prate najnovije međunarodne trendove i izazove iz ovoga područja, već jednako tako zauzimaju ulogu međunarodnih inovatora i predvodnika brojnih promjena. To se prije svega odražava kroz njihovu ponudu, to jest inovativne, tehnološki dominantne i visoko kvalitetne proizvode i usluge. Upravo se u tome odražava i njihov značaj za hrvatsko gospodarstvo, ali i društvo. Jednostavnije rečeno, ova poduzeća predstavnici su hrvatskog gospodarstva i uspješne prakse poslovanja. Pri tome svjedoče o sposobnosti ove države da uspješno prati suvremene međunarodne trendove i izazove te na njih spremno odgovara. Primjera ovakvih poduzeća u Hrvatskoj ima još, a vjeruje se kako će njihov broj i u budućnosti rasti što će višestruko pozitivno utjecati na konkurentnost hrvatskog gospodarstva i održivi razvoj države te pripadajuće zajednice. Kao posljedica toga, očekuje se i intenzivnije integriranje Hrvatske u međunarodne tokove i skupinu naprednijih gospodarstava svijeta.



## ZAKLJUČAK

Tijekom povijesnih razdoblja, točnije od 18. stoljeća na dalje, nastupaju tri industrijske revolucije. Svaka od njih uvelike je promijenila dotadašnje uvjete života i poslovanja. Iako se najintenzivnije i prvotno javljaju na području Europe, ubrzo su zahvatile i ostatak svijeta. Inicijalno se vežu uz naprednije države, koje su čak i u tim razdobljima imale naklonost prema istraživanju, inovacijama i unapređenju procesa razne prirode.

Evidentno je kako su sve industrijske revolucije međusobno povezane, a ta se interakcija očituje u činjenici da svaka prethodna revolucija stvara uvjete ili osnovu za pokretanje one druge. Točnije, dostignuća iz prethodnih razdoblja smjernice su za osmišljanje naprednijih, kompleksnijih i inovativnijih dostignuća. Današnje društvo i poslovanje na međunarodnoj razini nezamislivi su bez promjena i utjecaja koji proizlaze iz ovih razdoblja.

Najintenzivnija revolucija među navedenima je takozvana Industrija 4.0, odnosno četvrta industrijska revolucija. Ona se javlja kao nastavak na treću industrijsku revoluciju, a veže se uz razdoblje pojave suvremenoga doba i napredne ekonomije. Potaknuta je i uvjetovana naprednim tehnološkim razvojem, inovacijama u području informatizacije, digitalizacije, robotike i ostalih područja. O njezinu intenzitetu i razmjerima najbolje svjedoče činjenice o tome kako ona utječe na stvaranje nekih novih znanosti i znanstvenih područja, koje su do tada predstavljale potpunu nepoznanicu.

Značaj i učinci ove revolucije razmatraju se s gledišta različitih znanosti, što ukazuje na njezinu multidimenzionalnost i interdisciplinarnost. Nastavno navedenome zaključuje se kako ona zadire u sva područja. S gledišta ekonomskih učinaka moguće je govoriti o promjenama na strani obrazovnih sustava, tržišta rada, ali i poduzetništva. Promjene koje ona donosi utječu na stvaranje nekih novih oblika, vrsti ili koncepata rada. Konkretnije, riječ je o formiranju nove ekonomije.

Ispravno je tvrditi kako ona zadire u sve sektore i djelatnosti i utječe na stvaranje neke nove dimenzije međunarodne ekonomije, koja najjednostavnije rečeno postaje visoko automatizirana i digitalizirana, podržana dinamičnim napretkom robotike te sličnim

procesima. Iako pogađa uglavnom razvijena gospodarstva svijeta, neki od učinaka evidentni su i u ostalim državama. Rezultat je to visoke povezanosti svih dijelova svijeta, liberalizacije poslovanja, kao i visoke integriranosti u međunarodnoj ekonomiji. Sukladno tome, može se tvrditi kako se učinci ove revolucije osjećaju i u Hrvatskoj. Osim što o tome svjedoče neki od oglednih primjera projekata i poduzeća koja posluju u skladu s ovim promjenama i podržavajući njihov nastavak, moguće je govoriti i o konkretnim oblicima poslovanja koji svjedoče o njezinu prisustvu. Pri tome se primjerice misli na oblike rada na hrvatskom tržištu rada, elektroničko poslovanje u privatnom i javnom sektoru, digitaliziranje obrazovnog sustava te slično.

Na primjeru analiziranih poduzeća vidljivo je kako promjene i inovacije, koje nastupaju s četvrtom industrijskom revolucijom, stvaraju pogodno okruženje za inovativno i konkurentno poslovanje. Kako bi isto bilo moguće, primjeri poduzeća potvrđuju da je značajno kontinuirano pratiti i prilagođavati se suvremenim mega trendovima, a iste čak i predviđati. Oba poduzeća svojevrsan su uzor na koji način inovirati u proizvode i poslovanje, te kako optimalno iskoristiti blagodati suvremenoga doba. Rimac Automobili d.o.o. i INFOBIP d.o.o. primjer su uspješnih Hrvatskih poduzeća koja temelje svoje poslovanje na snažnoj tehnološkoj podršci, digitalizaciji te inovacijama i kreativnosti u svakodnevnom radu. U tim se segmentima očituje upravo njihova strategija poslovanja.

Vjeruje se kako četvrta industrijska revolucija predstavlja nekontrolirani proces na koji nije moguće utjecati. Ono što je značajno jest izvući iz nje ono najbolje, te se nastojati optimalno prilagoditi novim uvjetima života i rada koji će osigurati maksimizaciju pozitivnih učinaka i reduciranje onih negativnih. Također, na umu treba imati kako je riječ tek o onome što prethodi daljnjim, još naprednijim i revolucionarnijim razdobljima.

## LITERATURA

### KNJIGE:

1. Basara, N. (2017.) Digitalna transformacija kao temelj 4. Industrijske revolucije. Završni rad. Pula: Politehnika Pula
2. Eberharda et al. (2017.) International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research. Smart work: The transformation of the labour market due to the fourth industrial revolution (I4.0)

### ČLANCI:

1. Družić, G., Basarac Sertić, M. (2018.) Hrvatska i četvrta industrijska revolucija. U: Družić, G., Družić, I. (2018.) Modeli razvoja hrvatskog gospodarstva. Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti: Ekonomski fakultet u Zagrebu. Vol. 1. Str. 283.-308.
2. Nikolić, G. (2017.) Industrija i obrazovanje. Andragoški glasnik. Vol. 21. Br. 1-2. Str. 37.-48.

### INTERNET IZVORI:

1. Bićanić, A. (2017.) Kraj dugog 19. Stoljeća: Druga industrijska revolucija. Dostupno na: <http://arhivanalitika.hr/blog/kraj-dugog-19-stoljeca-druga-industrijska-revolucija/> (17.06.2019.)
2. Ekonomist (2012.) Što nam nosi treća industrijska revolucija. Dostupno na: <https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/sto-nam-nosi-treca-industrijska-revolucija-20120424> (17.06.2019.)
3. European Commission (2019.) Što je umjetna inteligencija. Dostupno na: [https://ec.europa.eu/croatia/basic/what\\_is\\_artificial\\_intelligence\\_hr](https://ec.europa.eu/croatia/basic/what_is_artificial_intelligence_hr) (20.06.2019.)
4. Hrvatska Enciklopedija (2019.) Robotika. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=53102> (20.06.2019.)
5. Hrvatska izvještajna novinska agencija (2015.) Infobip dobio važnu svjetsku nagradu. Dostupno na: <https://www.index.hr/vijesti/clanak/infobip-dobio-vaznu-svjetsku-nagradu/2089425.aspx> (23.07.2019.).

6. IASP (2019.) Our industry: Definitions. Dostupno na: <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions> (20.06.2019.)
7. Lider media (2018.) Zašto su Rimac automobili poslodavac godine? Dostupno na: <https://lider.media/aktualno/tvrtke-i-trzista/poslovna-scena/zasto-su-rimac-automobili-poslodavac-godine/> (20.06.2019.)
8. Marley, M. (2011.) Kako je nastala prva industrijska revolucija? Dostupno na: <https://geek.hr/e-kako/drustvo/povijest/kako-je-nasatala-prva-industrijska-revolucija/> (17.06.2019.)
9. Perić, E. (2019.) Industrija 4.0. Dostupno na: <https://www.hgk.hr/documents/hgk-industrija-4058d8c59722f1e.pdf> (18.06.2019.)
10. Poslovni dnevnik (2017.) Infobip je i najveća IT i uvjerljivo najbrže rastuća tvrtka u Hrvatskoj. Dostupno na: <http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/infobip-je-i-najveca-it-i-uvjerljivo-najbrzerastuca-tvrtka-u-hrvatskoj-333986> (20.06.2019.)
11. Poslovni dnevnik (2018.) 16 važnih događaja: Evo kako je Rimac napravio pravo čudo i privukao diva automobilske industrije. Dostupno na: <http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/16-vaznih-dogaaja-u-razvoju-rimac-automobila-od-concept-one-a-do-suradnje-sa-porscheom-342159> (23.07.2019.)
12. Rimac Automobili (2019.) Rimac Automobili dobitnik potpore MINPO. Dostupno na: <https://www.rimac-automobili.com/en/press/news/rimac-automobili-dobitnik-potpore-minpo/> (20.06.2019.)
13. Sever, M. (2013.) Računarstvo u oblaku: što je to i čemu služi. Dostupno na: <https://www.ucionica.net/racunala/racunarstvo-u-oblaku-sto-je-to-i-cemu-sluzi-1999/> (20.06.2019.)
14. Sveta nedjelja (2019.) Rimac automobili. Dostupno na: <https://www.svetanedelja.hr/rimac-automobili-po246> (20.06.2019.)
15. Šipak, I. (2018.) Utjecaj četvrte industrijske revolucije na tržište rada Hrvatske. Dostupno na: <https://repositorij.unipu.hr/islandora/object/unipu:2595/preview> (20.06.2019.)
16. TPZ (2019.) Tehnološki park Zagreb. Dostupno na: [https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/Tehnoloski%20park\\_velesajam\\_p\\_rezentacija\\_A3.pdf](https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/Tehnoloski%20park_velesajam_p_rezentacija_A3.pdf) (20.06.2019.)

17. Ušić, M. (2015.) Tehnološki parkovi i njihov utjecaj na gospodarstvo. Dostupno na:  
<https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A489/datastream/PDF/view>  
(20.06.2019.)
18. WEF (2016.), The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for  
the Fourth Industrial Revolution. Dostupno na:  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) (15.06.2019.)
19. XXX (2019.) Industrijska revolucija. Dostupno na:  
<http://www.prva.hr/images/pdf/LEKCIJA%2013%20-%20INDUSTRIJSKA%20REVOLUCIJA.pdf> (17.06.2019.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Komparativni prikaz industrijskih revolucija .....	9
Slika 2. Pametna tvornica – polazište četvrte industrijske revolucije .....	10
Slika 3. Triple Helix Model razvoja suvremenih obrazovnih sustava .....	17

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Prednosti i nedostaci četvrte industrijske revolucije .....	14
Tablica 2. Utjecaj četvrte industrijske revolucije na poduzetnike i zaposlenike .....	18
Tablica 3. Nova znanja i vještine koje zahtijeva četvrta industrijska revolucija .....	21

## SAŽETAK

Današnja međunarodna ekonomija i globalno društvo uvelike su oblikovani i obilježeni dostignućima koje su uzrokovale industrijske revolucije tijekom povijesnih razdoblja. Svaka od njih donosi stanovite ekonomske, socijalne, političke i ostale promjene, a doprinosi općem napretku društva i poslovanja, kao i kvaliteti života. Najintenzivnije promjene nastupaju s četvrtom industrijskom revolucijom, koja danas obilježava naprednije i razvijenije države svijeta. Iako se njezini učinci ne osjećaju drastično u Hrvatskoj, evidentni su konkretni utjecaji i izazovi koje donosi. Stanovite promjene evidentiraju se u obrazovnom sustavu, na tržištu rada, ali i na primjeru razvoja i poticanja poduzetništva. Pri tome nastupaju sve intenzivnije i dinamičnije promjene uzrokovane napretkom tehnologije, kao i njezinom implementacijom u gotovo sve poslovne i svakidašnje procese. Ogledni primjeri pozitivnog utjecaja četvrte tehnološke revolucije su poduzeća Rimac Automobili d.o.o. i INFOBIP, predvodnici digitalnog i inovativnog poslovanja u Hrvatskoj.

*Ključne riječi: industrijske revolucije, četvrta industrijska revolucija, gospodarstvo, tehnološki parkovi, Republika Hrvatska.*



## SUMMARY

Today's international economy and global society are largely shaped and marked by the achievements that have been caused by industrial revolutions during the past times. Each of them brings some economic, social, political and other changes and contributes the progress of society and business development, as well as the quality of life. The most intense changes occur with the fourth industrial revolution, which is today present in developed countries of the world. Although its effects do not feel drastic in Croatia, obviously it brings the concrete influences and challenges. The apparent changes are reflected in the education system, the labor market, but also in the entrepreneurship development and promotion. All the more intense and dynamic changes are caused by the advancement of technology, as well as its implementation in almost all business and daily processes. The examples of positive influence of the fourth industrial revolution are companies Rimac Automobili and INFOBIP, the leaders in segment of the digital and innovative business in Croatia.

*Keywords: Industrial Revolution, Fourth Industrial Revolution, Economy, Technical Parks, Republic of Croatia.*