

# Utjecaj četvrte industrijske revolucije na tržište rada

---

**Bunijevac, Tanja**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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:137:922719>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-13**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
«Dr. Mijo Mirković»

**TANJA BUNIJEVAC**

**UTJECAJ ČETVRTE INDUSTRIJSKE  
REVOLUCIJE NA TRŽIŠTE RADA**

Završni rad

Pula, 2020.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
«Dr. Mijo Mirković»

**TANJA BUNIJEVAC**

**UTJECAJ ČETVRTE INDUSTRIJSKE  
REVOLUCIJE NA TRŽIŠTE RADA**

Završni rad

**JMBAG: 0303078990, redovita studentica**

**Studijski smjer: Financijski management**

**Predmet: Gospodarstvo Hrvatske**

**Znanstveno područje: Društvene znanosti**

**Znanstveno polje: Ekonomija**

**Znanstvena grana: Opća ekonomija**

**Mentorica: izv. prof. dr. sc. Kristina Afrić Rakitovac**

Pula, rujan 2020.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Tanja Bunijevac, kandidat za prvostupnika poslovne ekonomije, smjera financijski management 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, Tanja Bunijevac dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom Utjecaj Četvrte industrijske revolucije na tržište rada 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

1. UVOD.....	1
2. ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA .....	2
2.1 Pojmovno određenje .....	5
2.2 Preuvjeti za uvođenje četvrte industrijske revolucije .....	7
2.3. Glavne značajke .....	9
2.4. Izazovi Četvrte industrijske revolucije.....	12
3.TRŽIŠTE RADA U OKVIRU ČETVRTE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE .....	14
3.1. Poslovi budućnosti .....	20
3.2 Rizici koji donosi Četvrta industrijska revolucija .....	23
3.3 Utjecaji na društvene promjene .....	26
4.UTJECAJ ČETVRTE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA TRŽIŠTE RADA .....	30
4.1. Analiza stanja provedenog u Hrvatskoj.....	31
4.2.Scenariji provođenja četvrte industrijske revolucije na tržištu rada .....	34
5. ZAKLJUČAK .....	36
LITERATURA.....	38
POPIS PRIKAZA.....	42
SAŽETAK.....	43
SUMMARY.....	44

## 1. UVOD

Danas se svijet nalazi na pragu novog industrijskog razdoblja koje je temeljeno na sve ubrzanijem razvoju tehnologije, odnosno pobliže rečeno, razvoju Interneta, sve pametnijih robota i uređaja. Novo industrijsko razdoblje, odnosno nova industrijska revolucija, nazvana je Četvrta industrijska revolucija, a odnosi se na nov pristup industrijskoj proizvodnji u kojoj čovjek blisko surađuje s novim, moderniziranim tehnologijama. Razvijene države se nalaze u Četvrtoj industrijskoj revoluciji, koja dovodi do brojnih promjena na tržištu rada, te također Četvrta industrijska revolucija sve više utječe na hrvatsko gospodarstvo. Cilj rada je analizirati mogući utjecaj Četvrte industrijske revolucije na tržište rada u Republici Hrvatskoj. U radu će se osobito razmatrati dosadašnji i mogući daljnji utjecaj Četvrte industrijske revolucije na hrvatsko tržište rada.

Završni rad se, pored Uvoda i Zaključka, sastoji od tri poglavlja.

Drugo poglavlje obuhvaća pojmovno određenje Četvrte industrijske revolucije, glavne značajke, preduvjete za uvođenje, te glavne izazove koje će doprinjeti Četvrta industrijska revolucija gospodarstvu, a ujedno i čovječanstvu u cjelini.

Treće poglavlje obuhvaća tržište rada u okviru Četvrte industrijske revolucije. Opisuju se poslovi budućnosti na koje će Četvrta industrijska revolucija utjecati, a samim tim i rizik koji može utjecati na gubitke radnih mjesta zbog budućih poslova s kojim će većina upravljati robotikom, a također opisivat će se kako sve te promjene imaju utjecaj na društvo odnosno na društvene promjene.

Četvrto poglavlje opisuje utjecaj Četvrte industrijske revolucije na tržište rada u Hrvatskoj. Analizira se stanje koje se provelo u Hrvatskoj te će se opisivati prepeke provođenja digitalizacije, te budući razvoj Hrvatske pod utjecajem Četvrte industrijske revolucije.

Rad je nastao metodom istraživačkog rada: analize, sinteze, indukcije, dedukcije te metode komparacije.

## 2. ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Svaka industrijska revolucija mijenja svijet iz korijena. Tisućama godina vladalo je mišljenje da se ekonomski napredak može ostvariti jedino otkrivanjem ili osvajanjem drugih geografskih teritorija te pronalaženjem novih materijala i izvora energije. Tek s pojavom industrijskih revolucija, postalo je jasno da ljudi mogu izmisliti nove materijale i nove izvore energije, te da je znanje treći resurs, pored sirovih materijala i energije. S početkom industrijske revolucije, bilo je sve jasnije da za osnivanje nečeg novog nije bilo samo dovoljno imati sve potrebne materijale, nego i znanje i vještinu za provođenje te ideje. Pojam revolucija označava skokovitu promjenu koja značajno utječe na život ljudi, mijenjajući društvene i socijalne odnose, obrazovni sustav, a ako se odnosi na industriju onda donosi značajne promjene tehnologije, procesa i načina rada.

### Prva industrijska revolucija

Najbitniji izum koji je ujedno i pokrenuo prvu industrijsku revoluciju je parni stroj koji je izumio Thomas Newcomen 1712. godine. Njegov parni stroj je bio prvi primijenjen u praksi te se s njim ispumpavala voda iz rudnika. 1769. godine James Watt je usavršio Newcomenov parni stroj te tada službeno i počinje prva industrijska revolucija. Od tada parni stroj se koristi za pokretanje lokomotiva i brodova te strojeva u proizvodnji. Njime se zamijenila ručna proizvodnja i ujedno olakšao proizvodni proces. Kompletna manufakturna proizvodnja zamijenjena je tvorničkim radom što je olakšalo cijeli proces time što su se ljudi manje fizički umarali te su ujedno i mogli više zaraditi, zato što je bilo više proizvoda za prodati. Zbog takvih promjena, proizvodnja postaje masovna i gotovo sve djelatnosti povezane s nekom vrstom proizvodnje išle su uzlaznom putanjom, a najviše je napredovala industrija tekstila te željeza. Parni stroj se upotrebljavao ne samo u proizvodnji nego u ostalim poslovima kao što su bankarstvo, komunikacije, rudnici, promet itd. Parni stroj nije jedina promjena i izum u doba prve industrijske revolucije. Od njega je sve počelo, ali daljnji izumi su također promijenili svijet te neki od tih izuma se koriste i danas. Hrvatska enciklopedija (22.09.2020).



## Druga industrijska revolucija

Veliki napredak u tehnologiji te želja ljudi za znanjem i otkrivanjem novih spoznaja u svim djelatnostima nije se smanjivala, zbog čega je došlo do druge industrijske revolucije čiji glavni temelj je pronalazak električne energije. Također, pronalazak izvora nafte 1859. godine smatra se jednim od predujeta druge industrijske revolucije. Druga industrijska revolucija službeno počinje 1870. godine te traje sve do početka Prvog svjetskog rata 1914. godine. U tvornicama proizvodnje alatni strojevi su preuzeli većinu uloga izrade materijala te pomoću novih metoda proizvodnje izmjenjivih dijelova industrija se počela masovno razvijati. Jedan od najvećih napredaka u industrijskoj proizvodnji osmislio je Sir Henry Bessemer čija tehnika za proizvodnju čelika je bila revolucionarna zato što je čelik postao dosta jeftin te se počeo proizvoditi u masovnim količinama. Velika Britanija, Njemačka i SAD su imale najbrži industrijski razvoj zato što su imale dobre temelje iz prve industrijske revolucije. Hrvatska enciklopedija (22.09.2020).

## Treća industrijska revolucija

U vidu brzog napretka tehnologije i razvoju svih oblika industrije i proizvodnje unutar prve dvije industrijske revolucije koje su se dogodile u relativno kratkom vremenu, bilo je za očekivati da će se treća industrijska revolucija dogoditi ubrzo nakon završetka druge. Međutim, na kraju druge industrijske revolucije počeo je Prvi svjetski rat koji je ostavio velike posljedice na ekonomskoj, političkoj, gospodarskoj i demografskog razini. Stvari su se počele donekle razvijati nakon Drugog svjetskog rata 1939. godine. Znanstvenici su razvijali tehnologiju tijekom tog doba, ali ponajviše u tajnosti. Kada je Drugi svjetski rat završio 1945. godine, cijeli svijet se oporavljao od njegovih posljedica te tek početkom 60-ih godina 20. stoljeća dolazi do početka treće industrijske revolucije. Temelj za početak treće industrijske revolucije bila je zasluga: Motor na izmjeničnu struju. Hrvatska enciklopedija (22.09.2020).

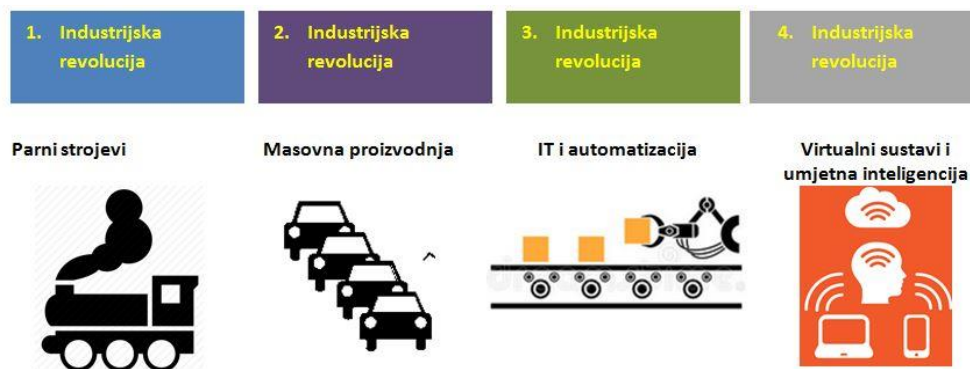
## Četvrta industrijska revolucija

Industrija je dobila snažni poticaj na sajmu Hannover Messe 2011.godine, kada je termin Četvrte industrijske revolucije promoviran kao nova njemačka strategija razvoja industrije. Termin se povezuje s pojmom industrijske revolucije kako su nazvane značajne promjene u industriji tijekom povijesti.

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 razvijena gospodarstva. U ostalim zemljama još uvijek je riječ tek o viziji budućeg stanja ili napretka.

### Prikaz 1: Obilježja dosadašnjih industrijskih revolucija



Izvor: Katarina Kranfelj (S.T.), Obilježja dosadašnjih industrijskih revolucija; Strojarska radionica, 2018.) <https://strojarskaradionica.wordpress.com/tag/4-industrijska-revolucija/> (21.09.2020.)

Iz prikaza 1. vidljiv je tehnološki napredak, počevši od parnih strojeva, masovne proizvodnje, IT i automatizacije pa sve do dosadašnje umjetne inteligencije te virtualnih sustava. Prisutnost Četvrte Industrijske revolucije stvara mogućnost razvoja novih usluga i poslovnih modela tako da objedinjuje IoT, postojeće strojeve i opremu te napredne informatičke sustave.

## 2.1 Pojmovno određenje

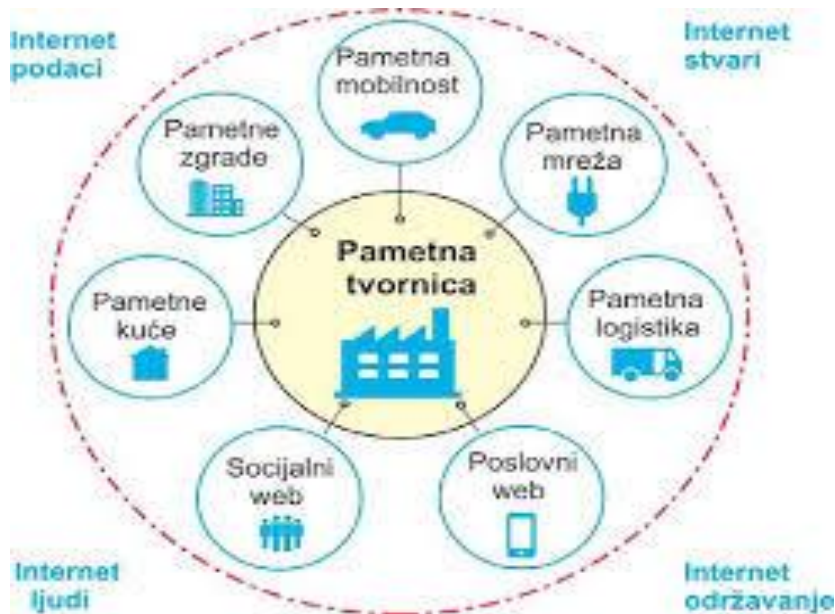
Četvrta industrijska revolucija mijenja način na koji živimo i radimo te se lideri diljem svijeta suočavaju s pritiscima pripreme poslovanja i svojih zaposlenika za to novo razdoblje. Pojam „Četvrta industrijska revolucija“ prvi puta spominje Svjetski ekonomski forum (Schwab, 2016 godine), kako bi označili početak nove industrijske ere. Izvršni predsjednik WEF-a Klaus Schwab (2016) vjeruje da je revolucija započela početkom ovog stoljeća i da se nastavlja na digitalnu revoluciju odnosno treću industrijsku revoluciju obilježenu razvojem interneta 1990-ih. Prema njemu, domet i brzina širenja novih tehnologija i inovacija čini Četvrtu industrijsku revoluciju bitno drugačijom od prethodnih.

Prve rasprave o Četvrtoj industrijskoj revoluciji odvijale su se u Njemačkoj još 2011. godine. Tim pojmom nastojala se istaknuti implementacija učinkovitijeg i ekonomičnijeg procesa proizvodnje, odakle i nastaje danas sve prisutniji naziv „pametne tvornice“. „Pametna tvornica“ postala je neizbježna norma u svijetu gdje se upotrebljavaju strojevi upravljani umjetnom inteligencijom koji mogu samostalno izmjenjivati informacije. Cilj proizvodnje tijekom svih industrijskih revolucija se nije promijenio. Cilj Četvrte industrijske revolucije je povećati produktivnost do čak 50% više nego što je trenutno, te smanjivati resurse potrebnih za proizvodnju (financijske i fizičke). Širenja novih tehnologija i inovacija čini Četvrtu industrijsku revoluciju bitno drugačijom od prethodnih. Izvršni predsjednik WEF-a Klaus Schwab vjeruje da je revolucija započela početkom ovog stoljeća i da se nastavlja na digitalnu revoluciju odnosno treću industrijsku revoluciju obilježenu razvojem interneta 1990-ih. (Schwab, 2016.) Žarište ove revolucije predstavlja razvoj tehnologije koji pomiče granice fizičkog, digitalnog i biološkog, potičući inovacije u raznovrsnim poljima uključujući robotiku, nanotehnologiju, biotehnologiju, umjetnu inteligenciju, 3D printanje, autonomna vozila, petu generaciju mobilnih mreža, Internet of things, Cloud Computing, Big Dat.

Sve vodeće zemlje Europske unije prihvatile su projekt te usvojile njegove koncepte i potaknule članice EU na usvojenje tog projekta sredinom prvog desetljeća 21. stoljeća. Njemačka je htjela postati vodeća zemlja koja će stavljati na tržište nove ideje o proizvodnji te pronaći njihova napredna rješenja, neplanirajući da će taj projekt

potaknuti razmišljanja o četvrtoj industrijskoj revoluciji. Smatra se kako se Četvrta industrijska revolucija uvelike oslanja na ideologiju ili koncept pametne tvornice.

**Prikaz 2:** Promijene koje donosi Četvrta industrijska revolucija



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 Preduvjeti za uvođenje četvrte industrijske revolucije

Temelji Četvrte industrijske revolucije svakako počivaju na inovativnost, primarno u području upravljanja proizvodnim procesima, inovativnim proizvodima i proizvodnim linijama, pametnim tvornicama, odnosima i povezanosti prema dobavljačima i potrošačima, ali i preduvjetima koji moraju biti ispunjeni da bi se navedeno uopće dogodilo. Preduvjet Četvrte industrijske revolucije je digitalna transformacija. Radi se o integraciji digitalne tehnologije u sva područja poslovanja, temeljito mijenjajući način na koji organizacije upravljaju i isporučuju proizvod kupcima. Brojne organizacije pokušavaju odgovoriti na pitanje koje tehnologije će pokretati Četvrtu industrijsku revoluciju. Mišljenja su slična, a riječ je o ključnim tehnologijama i inovacijama koje su spomenute na početku ove cjeline. WEF je proveo detaljno istraživanje o tom pitanju, a Schwab (2016)., je izdvojio i grupirao njihove rezultate na fizičke, digitalne i biološke manifestacije tehnoloških trendova. Fizičke su lako prepoznatljive jer su opipljive. Riječ je o inovacijama kao što su autonomna vozila, 3D pisači, robotika i novi materijali. Autonomna vozila ne uključuju samo razvoj autonomnih automobila već i dronova, kamiona, aviona i brodova. Svaki novi uspjeh ostvaren tijekom razvijanja umjetne inteligencije i robotike rezultira jednim korakom bliže ostvarenju konačnog cilja autonomnih vozila –stupanj 5 „Potpuna automatizacija“ (SAE International, 2014). Na taj način se planira organizirati cjelokupni javni prijevoz a dronovi će, primjerice, obavljati zadatke poput provjere električnih energetskih vodova i donošenje medicinskih potrepština u ratom okupirana područja.

Glavno obilježje Četvrte industrijske revolucije je umrežavanje pametnih digitalnih uređaja bežičnim putem. Robotika je jedan od temelja četvrte industrijske revolucije. Razlika u odnosu na robote od prije 10-ak godina je u tome da roboti danas umreženi u tvornici imaju veći stupanj umjetne inteligencije i mogu putem pametnih uređaja komunicirati s ostalim strojevima i radnicima.

Za uspjeh ove revolucije je važno jednostavno korištenje Big data. Big data je tehnologija koja omogućava prikupljanje i obradu velikih količina strukturiranih i nestrukturiranih podataka u realnom vremenu. Četvrta industrijska revolucija je novi koncept gospodarskog razvoja i poboljšanja.

Također jedan od važnih preduvjeta za uvođenje Četvrte industrijske revolucije je jasna dugoročna strategija u kojem se segmentu Četvrta industrijska revolucija želi razvijati te shodno tome napraviti niz kratkoročnih mjera koje će rasteretiti poduzetnike kako bi mogli sigurno i planski ulagati u automatizaciju, digitalizaciju, robotizaciju, edukaciju i sl. Ovakvoj dugoročnoj strategiji potrebno je prilagoditi obrazovanje na svim razinama, dakle, od osnovnoškolskog obrazovanja pa sve do poslijediplomskog studija.

### **Prikaz 3:** Četvrta industrijska revolucija u stvarnosti



Izvor: Nikolić, G. (2017.), Industrija i obrazovanje, Andragoški glasnik Vol 21, Broj 1-2, str. 42, Četvrta industrijska revolucija u stvarnosti

Društvo koje već sudjeluje na tržištu rada morat će uložiti mnogo truda u osposobljavanje i prekvalifikaciju, a već stečeno znanje redovito dograđivati. Pretpostavka je da će prosječan radnik tijekom života promijeniti 17 radnih mjesta i 5 različitih zanimanja. Iako ovo zvuči pomalo nevjerovatno, činjenica je da postoji potreba za suradnjom između državnih vlasti, privatnog sektora i obrazovnog sustava kako bi se omogućilo razvijanje novih kompetencija radnika u svim fazama njihove radne karijere (Schwab, 2017).

### 2.3. Glavne značajke

Proizvodni procesi temeljeni na najnovijoj tehnologiji i obuhvaćeni uređajima za međusobno autonomno komuniciranje najbolje opisuju što je to Četvrta industrijska revolucija. Poblizje se može opisati kao primjena modela pametnih odnosno inteligentnih tvornica u kojoj robotizirani strojevi upravljaju fizičkim procesima te nadziru iste. Rezultat tih procesa je proizvodni sustav koji može samostalno razmjenjivati informacije tijekom proizvodnog procesa te time zna u svakom trenutku u kojem je razina izlazni produkt. "Pametna" proizvodnja postala je neizbježna norma u svijetu gdje se upotrebljavaju strojevi upravljani umjetnom inteligencijom koji mogu samostalno izmjenjivati informacije.

Cilj proizvodnje tijekom svih industrijskih revolucija se nije promijenio. Cilj Četvrte industrijske revolucije je povećati produktivnost do čak 50% više nego što je sada te smanjivati resurse potrebnih za proizvodnju (financijske i fizičke).

Glavne značajke Četvrte industrijske revolucije su (European Parliament, 2016):

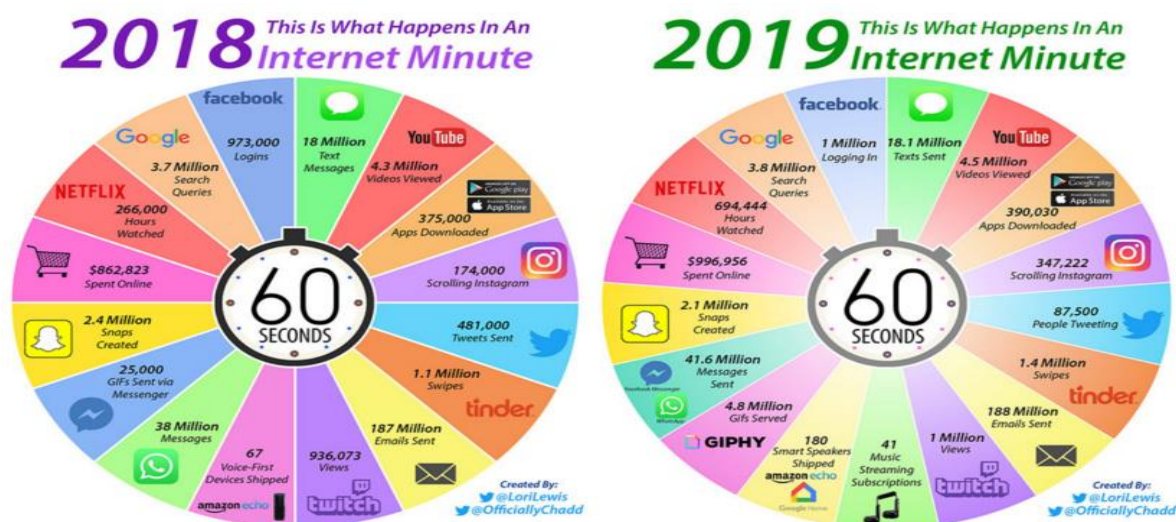
- interoperabilnost: Interoperabilnosti povezuje kibernetске i fizikalne proizvodne sustave koji se sastoje od radnih podloga, mjesta za sastavljanje i same proizvodnje. Oni omogućuju ljudima i pametnim tvornicama da se povežu i međusobno komuniciraju.
- virtualizacija: Povezivanjem senzorski dobivenih podataka s virtualnim modelom tvornice i simulacijskim modelima kreirana je virtualna kopija pametne tvornice.
- decentralizacija: uključuje sposobnost kibernetско-fizičkog sustava za donošenje samostalnih odluka i za lokalnu proizvodnju, zahvaljujući tehnologijama kao što su 3D modeliranje i printanje.
- sposobnosti u realnom vremenu: Sposobnost prikupljanja i analiziranja podataka i istovremenog uvida u proces.
- orijentiranost na usluge: Usluge koje su omogućene automatiziranim pogonom i koje efikasno dolaze do korisnika.

•modularnost: Uključuje fleksibilnu prilagodbu pametnih tvornica zahtjevnim promjenama kroz proširenje ili zamjenu pojedinačnih modula.

Gledajući navedene glavne značajke dolazi se do zaključka da je Četvrta industrijska revolucija potaknula promijene na globalnoj razini. Svjetski ekonomski forum (Schwab, 2017)., ističe da posebna značajka Četvrte industrijske revolucije leži u novim tehnologijama i stupnjevima znanja koji su dostupni skoro pa i cjelokupnoj populaciji, te su istovremeno u takvoj međusobnoj vezi koja dovodi do daljnjeg generiranja novih tehnologija i znanja.

Iz prikaza vidljiva je usporedba jednoj internetskoj minuti 2018 I 2019 godine. Brojne organizacije pokušavaju odgovoriti na pitanje koje tehnologije će pokretati Četvrtu industrijsku revoluciju, a karakteristike takvih podataka su veliki volumen, velika brzina i nestrukturiranost, stoga se i pojavila potreba za razvojem Big Data tehnologije. Big Data je tehnologija koja omogućava prikupljanje i obradu velikih količina podataka a to mogu biti slike, poruke, lozinke, video zapisi, glazba, statusi na društvenim mrežama, podaci o lokaciji uređaja itd. Primjerice, Facebook svakodnevno sprema preko 600 TB podataka u spremište veličine 300 PB ( 1 petabajt = 1000 terabajta), dok se toliki protok podataka (600 TB) ostvaruje na internetu u čak jednoj minuti.

**Prikaz 4.** Usporedba u jednoj internetskoj minuti 2018. i 2019. godine



Izvor: Desjardins, J. (2018.2019), What Happens in an Internet Minute in 2018 and 2019 <http://www.visualcapitalist.com/internet-minute-2018019> (15.09.2020) .



Internet stvari ili IoT je jedan od koncepata koji povezuje fizičke i digitalne manifestacije a riječ je o spajanju uređaja na internet. U uređaje se ubraja sve što je moguće povezati s internetom: mobitel, tablet, televizor, kućanski aparati, namještaj i slično. Svrha ovog koncepta je interakcija između različitih sustava koji nude napredne usluge ali i mogućnost kontrole i praćenja iz daljine (Basara, 2017).

## 2.4. Izazovi Četvrte industrijske revolucije

Najveće izazove, prema Schwabu (2016)., ipak donosi biološka domena jer razvoj genetičkog inženjeringa, sintetičke biologije, nanotehnologije, biotehnologije i srodnih znanosti povlači sa sobom jasno definiranje socijalnih normi i regulacija. Nadalje, postavljaju se sporna pitanja što uopće znači biti čovjek, koje informacije možemo dijeliti s drugima u pogledu našeg zdravlja i tijela i na kraju ono najkontroverznije pitanje da li imamo ikakva prava i ovlasti mijenjati strukturu genetskog koda budućih generacija. S druge strane, primjena ovih znanosti će itekako imati pozitivan utjecaj na društvo i okolinu. Sintetička biologija, primjerice, modificira postojeće žive organizme ili stvara nove sintetiziranjem gena, a to može biti korisno u poljoprivredi, proizvodnji biomaterijala i biogoriva, borbi protiv malignih bolesti i slično.

Nova tehnologija proučava fizičke, biološke i kemijske osobine molekula i atomana nano razini. Ovo je jedna od brzorastućih znanosti čiji se proizvodi koriste u medicini, kozmetici, tekstilnoj industriji, za proizvodnju energije. Biotehnologija je znanost o biološkim procesima koji se primjenjuju za proizvodnju i pretvorbu tvari posredovanjem biokatalizatora, mikroorganizama, bakterija i kvasaca te životinjskih i biljnih stanica. Dijeli se na tradicionalnu i suvremenu od kojih tradicionalna biotehnologija prvenstveno stvara proizvode poput piva, vina, alkohola, organske kiseline te pekarski, prehrambenih kvasaca dok se suvremena biotehnologija koristi u brojnim drugim disciplinama –genetika, biokemija, molekularna biologija itd. Novi proizvodi uključuju genetički modificirane biljke, biogoriva, nove lijekove i kemikalije te proizvode od papira, tekstil, hranu (Norveško sveučilište znanosti i tehnologije). Sve navedene tehnologije i inovacije čine bitne sastavnice fizičke, digitalne i biološke sfere koje obilježavaju i pokreću četvrtu industrijsku revoluciju.

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. 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. 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. 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.

### 3. TRŽIŠTE RADA U OKVIRU ČETVRTE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE

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. Deloitte (2017.) prepoznaje obilježja lidera u vremenu Četvrtke industrijske revolucije. Radi se o utjelovljenje uspjeha u Četvrtoj industrijskoj revoluciji, koje sadržava uvid u karakteristike koje odlikuju najdjelotvornije rukovoditelje i najuspješnije organizacije. Međutim, poslovne prepreke ograničavaju razvoj djelotvornih strategija za Četvrtu industrijsku revoluciju. U dvama ključnim područjima – utjecaj na društvo te razvoj talenta – stavovi direktora korjenito su se promijenili od 2017 god., odnosno istraživanje ukazuje da su rukovoditelji sve svjesniji da su ta dva elementa bitna za uspjeh u Četvrtoj industrijskoj revoluciji. Unatoč neupitnom gospodarskom i društvenom potencijalu Četvrtke industrijske revolucije, brojne organizacije odlučuju zadržati status quo u pogledu svojih ulaganja u tehnologiju, a čime se izlažu riziku. Dvostruko više rukovoditelja izjavilo je kako je izglednije da će uložiti u tehnologije s ciljem zaštite od konkurencije, radije nego kako bi tehnologijom pokrenuli promjene na tržištu ili u drugim industrijama (67 % u odnosu na 33 %). Uzrok tomu su prevelika usredotočenost na kratkoročne rezultate, prevelik broj tehnoloških opcija te nedostatak razumijevanja novih tehnologija. Rukovoditelji poznati kao „Pokretači promjena na tržištu” shvaćaju kako je ulaganje u inovacije potrebno za rast; oni ulažu u tehnologije koje su usmjerene na unaprjeđenje njihove pozicije na tržištu. Takve su se odvažne odluke isplatile: njihova ulaganja u tehnologiju ostvarila su ili premašila planirane poslovne rezultate. „Pokretači promjena na tržištu” skloniji spremnosti za ulogu rukovoditelja u razdoblju Četvrtke industrijske revolucije (45 % u odnosu na 32 %) te su uvjereniji da su njihove organizacije spremne iskoristiti prilike povezane s Četvrtom industrijskom revolucijom. (Deloitte, 2017).

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. Četvrta industrijska 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 (Schwab, 2018). Za razliku od njih, razvijene zemlje visokog stupnja konkurentnosti uslijed povećane upotrebe robota bilježe uglavnom povećanje u zapošljavanju u proizvodnji. 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 (Schwab 2016), tijekom Četvrte industrijske revolucije naglasak će biti na slijedećim zanimanjima: financijsko poslovanje i operativa, menadžment, računarstvo i matematika, arhitektura i inženjering, te obrazovanje i usavršavanje. Ovim istraživanjem utvrđena su i zanimanja koja bi se suočila s velikim padom u potražnji. Riječ je o brojnim funkcijama iz područja administrativnih i financijskih djelatnosti, informacijskih i komunikacijskih tehnologija, energetskog sektora i osnovne infrastrukture. Istraživanje o budućim trendovima na tržištu rada od 2015. do 2020. godine proveo je (Schwab 2016.), osvrnuvši se pritom na gospodarske djelatnosti. Rezultati su pretežito pozitivni iako poneki sektori bilježe znatan pad u zapošljavanju.

DESI je kombinirani indeks koji zbraja sve relevantne indikatore povezane s digitaliziranosti unutar EU i prati razvoj zemalja članica u digitalnoj konkurentnosti. Po indeksu digitaliziranosti gospodarstva i društva (eng. Digital Economy and Society Index- DESI).

DESI je složeni indeks koji se sastoji od pet pokazatelja:

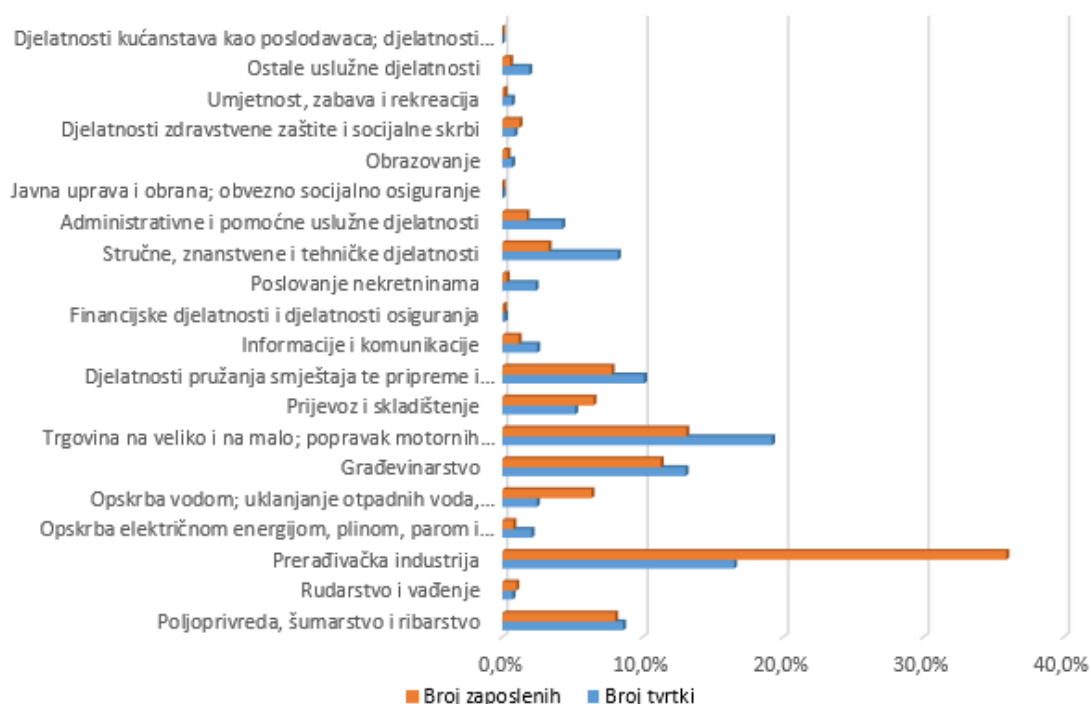
1. Povezivost – uključuje nepokretnu i pokretnu širokopojasnu mrežu, brzinu i cijene širokopojasnog pristupa
2. Ljudski kapital – uključuje osnovne i napredne vještine, upotrebu interneta
3. Korištenje internetom – koliko se građani služe internetskim sadržajem i sudjeluju u komunikaciji ili transakcijama na internet
4. Integracija digitalne tehnologije – digitalizacija poduzeća i e-trgovina
5. Digitalne javne usluge – e-uprava

Prema DESI indeksu (2018.) Hrvatska je rangirana kao 22. od sveukupno 28 država članica EU i stoga pripada skupini manje uspješnih zemalja. Godinu ranije zauzela je 23. mjesto. Iako zaostaje za prosjekom EU, u posljednjih par godina uočava se znatnije poboljšanje (Samardžija et al., 2017). Republika Hrvatska doživljava rast u 4 od 5 mjerenih područja 2017. godini. Dok u odnosu na prethodnu godinu (2016), cjelokupan DESI je narastao s 0,37 na 0,42 te iako su to još uvijek brojke ispod prosjeka Europske unije taj rast sugerira brz razvitak. Hrvatska je zabilježila rast u povezanosti, ljudskom potencijalu, korištenju interneta i digitalnoj javnoj usluzi, dok jedino integracija digitalne tehnologije nije doživjela porast. Dosadašnji napredak u uspostavljanju digitalnog tržišta može se promatrati kroz Indeks digitalnog gospodarstva i društva. Najslabiji rezultat Hrvatska bilježi u pogledu povezivosti gdje je napredak veoma spor. Samo 14% fiksnih internetskih pretplata ima brzu vezu dok je taj postotak u EU znatno veći i iznosi 33%. Cijene fiksnog širokopojasnog interneta su i dalje visoke, ali se ostvaruje napredak u uvođenju pokretne širokopojasne mreže. Pokrivenost 4G mrežom iznosi 73%, znatno ispod prosjeka EU (91%). Prema pokazatelju, Hrvatska je rangirana na 27. mjestu već par godina unazad. (Samardžija et al., 2017). Cijene fiksnog široko pojasnog interneta su i dalje visoke, ali se ostvaruje napredak u uvođenju pokretne širokopojasne mreže. Pokrivenost 4G mrežom iznosi 73%, znatno ispod prosjeka EU (91%). Prema tom pokazatelju, Hrvatska je rangirana na 27. mjestu već par godina unazad.

Hrvatska bi se mogla više usredotočiti na poboljšanje svojih slabih rezultata u području povezivosti kako bi mogla ostvariti ciljeve digitalne agende za Europu, prije

svoga cilj pokrivenosti cjelokupnog stanovništva brzom široko pojasnom mrežom brzine od najmanje 30 Mbps. Korisno bi bilo ubrzati uvođenje odobrenih pristupnih i posredničkih mreža koje se financiraju sredstvima EU-a. Posebno se čini da se ovo blokira na razini države te Hrvatska riskira gubitak EU-ovih sredstava. U tom kontekstu, alternativni operatori imali bi najveće koristi od uvođenja posredničke mreže. Općenito, Hrvatska bi mogla uložiti veće napore u osiguravanje tržišnog natjecanja u tom području. Od toga bi koristi imali potrošači te bi se potaknula ulaganja u infrastrukturu za brzi internet i potražnja za povezanim maloprodajnim proizvodima. U slučaju nepoduzimanja mjera, Hrvatska bi mogla još više zaostati u razvoju digitalnoga gospodarstva i društva.

**Prikaz 5.** Zapošljavanje po gospodarskim djelatnostima i broju tvrtki od 2015. do 2020. g



Izvor: FINA, obrada Ured HGK Knin

Izvor: FINA, obrada Ured Hgk, Knin (22.09.2020).

Veliki porast u zapošljavanju očekuje se u području informatičke tehnologije, a posebice će biti traženi podatkovni analitičari, programeri aplikacija i softvera čija je

stručnost potrebna i u ostalim područjima: financijski sektor, zabava i rekreacija, informacije i komunikacije. Naime, kako se digitalna tehnologija širi i primjenjuje u različitim gospodarskim djelatnostima, potražnja za vještinama analize podataka i informatičkom pismenosti sve više raste. Očekuje se da će najveći pad u potražnji zahvatiti područje administrativnih zanimanja koja su pod najvećom prijetnjom razvoja tehnologije, ali i ostalih faktora poput klimatskih promjena, učinkovitosti resursa i fleksibilnosti u poslovnom okruženju. Nadalje, razvoj umjetne inteligencije mogao bi negativno utjecati na zapošljavanje u području obrazovanja, prava i ekonomije. Međutim, u istraživanju se ističe da ta tehnologija do 2020. godine neće imati utjecaja na zapošljavanje u globalnim razmjerima jer još nije dovoljno napredna.

Neovisno o budućim kretanjima na tržištu rada činjenica je da trenutno velikom broju ljudi nedostaju suvremena znanja i vještine. Tehnološki napredak je uzeo maha i teško 17 ga je pratiti. (Schwab 2016.) koji navodi da trećina osnovnih vještina koje su danas poželjne i tražene više neće biti ključne do 2020. godine. Međutim, nedostatak potrebnih vještina na tržištu rada može izazvati još veću nezaposlenost ili smanjiti produktivnost i konkurentnost poduzeća na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Jedna od osnovnih vještina koja se danas traži je digitalna pismenost. Prema UNCTADu (2017.) postoje 3 stupnja vještina i znanja koja se mogu usavršiti. Prva razina je osnovna a potrebna je svim pojedincima koji koriste informatičke uređaje. Uključuje:

- Digital literacy skill - korištenje informatičkih uređaja i interneta
- Digital information literacy skill - pronalaženje i analiziranje informacija te prosuđivanje njihove relevantnosti
- Basic digital/ICT user skills - komunikacija putem e-maila, korištenje Microsoft Office paketa
- More advanced digital/ICT user skill - korištenje osnovnih i naprednih softverskih paketa, novi načini prikupljanja podataka, zaštita uređaja i sadržaja, obraćanje pažnje na intelektualno vlasništvo

Druga razina digitalne pismenosti (Digital specialist skills) zahtjeva od korisnika znanja i vještine potrebne za istraživanje, projektiranje, strateško planiranje, marketing, prodaju, instaliranje te održavanje, podršku i servis IKT softvera i sustava. Ovu razinu znanja imaju prije spomenuti podatkovni analitičari, programeri aplikacija i



softvera. E-business, eleadership, digital entrepreneurship predstavlja posljednju i najzahtjevniju razinu znanja digitalne pismenosti. Kombiniraju se poslovne i tehničke vještine koje su potrebne za stvaranje novih poslovnih prilika, poslovnih modela i načina poslovanja u okvirima tehnoloških mogućnosti. Ta skupina pojedinaca uvodi tehnologiju u poduzeće i koriste ju za unaprjeđenje različitih dijelova poslovanja, potičući tako i daljnju digitalizaciju gospodarstva. Digitalno gospodarstvo, osim informatičkih, nagrađuje i socijalne vještine poput emocionalne inteligencije, pregovaranja, uvjeravanja, osposobljavanja i podučavanja. Štoviše, one su jedne od ključnih za tržište rada. Osnovne vještine su preduvjet za brzo stjecanje znanja a čine ih dvije podgrupe: aktivno slušanje, usmeno izražavanje, čitanje, pismeno izražavanje i digitalna pismenost te aktivno slušanje, kritičko razmišljanje, samokontrola i interdisciplinarnе vještine. Kombinacija vještina jest preduvjet za jednostavnije obavljanje zadataka koji se javljaju kroz različite poslove. U tu grupu spadaju socijalne vještine koji su autori proširili na etiku i socijalnu odgovornost, virtualnu suradnju i komunikacijske vještine. Odlučnost, upravljanje promjenama i prilagodba, upravljanje rizicima, usklađenost i poduzetničke vještine sumirane su pod systemske vještine, dok je upravljanje financijskim resursima i upravljanje vremenom dio vještine upravljanja resursima. Nadalje, održavanje, popravak i kontrola opreme, programiranje, kontrola kvalitete i poznavanje novih tehnologija su bitne sastavnice tehničkih vještina. Posljednju podgrupu, čine međukulturalne vještine a uključuju jezične vještine i otvorenost mišljenja.

### 3.1. Poslovi budućnosti

Prioriteti za buduća istraživanja fokusirat će se na istraživanje i razvoj, upravljivih, kontekstno osjetljivih i kontroliranih ili samopodesivih proizvodnih sustava. Na značaju sve više gube uredski poslovi i administracija, proizvodnja, 20 graditeljstvo, umjetnost, sport i mediji te pravni poslovi. Predmetni poslovi se razvrstavaju, sukladno navedenome, na poslove budućnosti i poslove prošlosti. Takvi sustavi morat će se energijski uklopiti u postojeće proizvodne sustave, što zahtijeva da se istraživanje i razvoj usredotoče na postojeće proizvodne procese i njihovu tranziciju prema modularnim kibernetičko-fizičkim sustavima kao ključnim faktorima modela pametne tvornice. Neosporno je da je za implementaciju sustava Četvrte industrijske revolucije potreban širok spektar vještina potreban u cijelom lancu vrijednosti na razini operative i podrške, od infrastrukture preko projektiranja sustava, modeliranja i upravljanja postupcima proizvodnje sve do ljudskih interakcijskih vještina. Konvergencija IT sustava, proizvodnje, tehnologija i softvera za automatizaciju traži razvoj potpuno novih pristupa edukacije i osposobljavanja IT stručnjaka. Tu se pojavljuje pojam STEM, koji zapravo definira područja iz koji će izaći novi stručnjaci Četvrte industrijske revolucije – znanost (engl. Science), tehnologija (engl. Technology), inženjerstvo (engl. Engineering) i matematika (engl. Mathematics). Prednost će ostvariti oni koji uspješno povežu više područja, tj. steknu ekspertizu iz više njih. Pojam je zadnjih nekoliko mjeseci poznat i u Hrvatskoj pod imenom "BBC micro: bit -- STEM revolucija u školama". (Izvor: Eberhard, B. et al. (2017),

Četvrta industrijska revolucija najavljuje nekoliko važnih trendova i mega trendova. (Izvor: Članak: Mokyř, J., Vickers, C., Ziebarth, L.N. (2015)

Fizički megatrendovi se odnose na inteligentne robote, autonomna vozila, uključivo i dronove, pa 3D tehnologiju tiskanja odnosno aditivnu tehnologiju. U to se ubraja i problematika vezana uz senzoričku i senzorske mreže, napredni materijali itd..

Digitalni megatrendovi usmjereni su na internet-stvari koje s pomoću senzora povezuju inteligentne fizičke objekte s čovjekom. Među te megatrendove spadaju i razne digitalne platforme koje omogućuju visoku razinu automatizacije, primjerice, u energetici, transportu, proizvodnim kompleksima, zdravstvenom sustavu. Platforme su jako važne za uspostavljanje informacijskih tijekova i skladištenje podataka u

proizvodnim i radnim procesima i svi oni koji se bave platformama, i ako to dobro rade, uspješno posluju. Biološki mega trendovi imaju jaku poveznicu s prethodna dva megatrenda. Primjerice, DNA analize te genetsko diferenciranje - to ne možete raditi ako nemate razvijena rješenja koja spadaju u fizičke i digitalne megatrendove. Uspješnost bioloških mega trendova utoliko je veća ukoliko imate veću računalnu moć, višu razinu umjetne inteligencije. Ono što se prije deset godina analiziralo danima ili mjesecima, danas se obavi u nekoliko sati. To su neki megatrendovi koje je teško sagledati u cijelosti, ali ipak se uočavaju konture vjerojatnih budućih zbivanja. U svakom slučaju, razvijeni svijet ušao je u Četvrtu industrijsku revoluciju, u kojoj dominira energija virtualnog i fizičkog, stvarnost su kibernetičko-fizikalni sustavi.

Svaka veća društveno-ekonomska promjena sa sobom nosi niz posljedica, pa i ova, Četvrta industrijska revolucija. Jedna od posljedica je da će inteligentna robotika, kao bitna komponenta kompleksne automatizacije, znatno utjecati na radna mjesta ljudi, tj. utjecat će na tržište rada. Čovjek će uvijek biti potreban kao sudionik proizvodnih i radnih procesa, samo je pitanje kakve će mu biti potrebne kompetencije i radne vještine. Sve će se više tražiti kreativni i inovativni ljudi. U tome kontekstu ne treba čuvati nekonkurentna radna mjesta, nego stvarati pretpostavke za otvaranje novih radnih mjesta. Globalna promišljanja koja u posljednjih nekoliko godina provodi Svjetski ekonomski forum upućuju na to da će razvijene svjetske ekonomije pojačano tražiti nova znanja i vještine koje će omogućiti rješavanje kompleksnih problema, upravljanje ljudima, koordinaciju sa suradnicima, procjenu i donošenje odluka, orijentiranost usluzi, pregovaranje te kognitivnu fleksibilnost, za što će biti posebno potrebno kritičko razmišljanje, kreativnost i emocionalna inteligencija. Bit će veća potražnja za ljudskim kapitalom iz područja tehnike i arhitekture, posebno računarstva, matematike, upravljanja poslovnim i financijskim operacijama te dizajna. Očekuje se gubitak radnih mjesta u administraciji i rutinskim poslovima. Što se Hrvatske tiče, dobro je znati globalni kontekst robotizacije i automatizacije, ali biti svjestan i naše zbilje. Procjenjuje se da je u Hrvatskoj u operativnoj upotrebi 200 robota, a da bismo bili u prosjeku Europe, trebali bismo ih imati oko 2000. Ono što je sigurno, egzodus koji se događa u Hrvatskoj nije prouzročen robotikom, nego sporošću provođenja strukturnih promjena. Portal o tehnologiji budućnosti, Digitalizacija Hrvatske (21.09.2020)).

**Prikaz 6.** Poslovi pod visokim rizikom od automatizacije i poslovi budućnosti

Poslovi pod visokim rizikom od automatizacije	Poslovi budućnosti
Pomorski agent Uredski službenici (npr. telefonski operater poštanski službenici) Pravni asistenti Administrativna zanimanja (npr. naručitelji i nabavljači) Knjigovođe, računovođe, revizorski službenici	Menadžer marketinga i menadžer prodaje Menadžer ljudskih potencijala Administrator baze podataka Upravitelji i administratori računalnog i informacijskog sustava Međunarodni konzultanti Voditelj obuke i razvoja Analitičar računalnog sustava Industrijski i organizacijski psiholozi Podatkovni analitičari Upravitelji društvenih mreža i administratori računalnog sustava

Izvor: Eberhard, B. et al. (2017), Smart work: The transformation of the labour market due to the fourth industrial revolution (I4.0), International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research, Vol. 10, str. 47 – 66 <https://ideas.repec.org/a/tei/journal/v10y2017i3p47-66.html>

**Prikaz 6**, ukazuje na poslove „prošlosti“ u odnosu na poslove „budućnosti“. Moguće je uočiti slična promišljanja s Izvješćem WEF-a (2016)., kao što je rizik gubitka radnih mjesta u administrativnim i financijskim djelatnostima a porast novih zanimanja u području informatičke tehnologije i ljudskih potencijala.

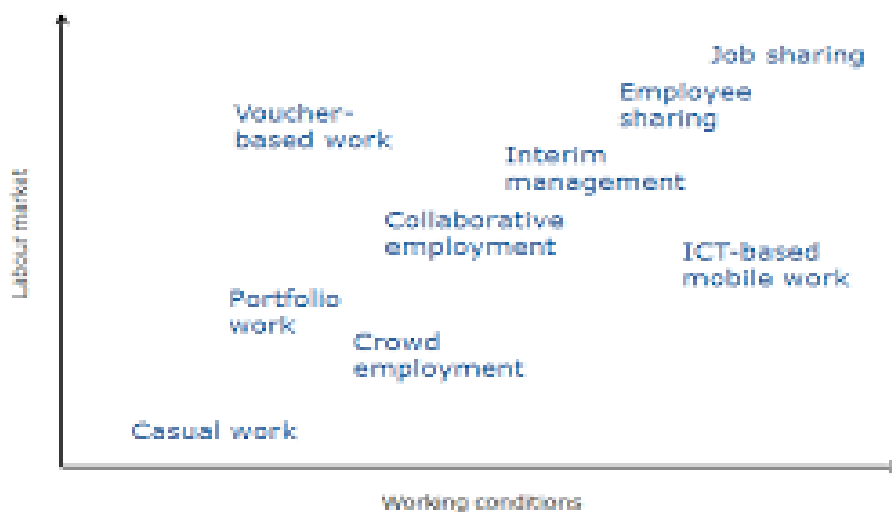
### 3.2 Rizici koji donosi Četvrta industrijska revolucija

U posljednje vrijeme vodi se mnogo rasprava o tome kakav će utjecaj imati Četvrta industrijska revolucija na tržište rada, a moguće je izdvojiti dvije najznačajnije a istovremeno i proturječne pretpostavke. Jednom se najavljuje dramatičan utjecaj kako na tržište rada tako i na ulogu čovjeka u ekonomskom procesu. Prema drugoj se pak, promatrajući povijesna kretanja prve, druge i treće industrijske revolucije, ne očekuju drastični poremećaji već će se prilike odvijati slično prethodnim revolucijama (povećanje produktivnosti i bogatstva). Međutim, tada je postojao prostor za promjenu jednog tipa ljudske aktivnosti u drugi. Prva industrijska revolucija je stvorila nova radna mjesta koja su i dalje imale snažnu fizičku komponentu, dok je druga omogućila razvoj industrijskih i uredskih poslova. U trećoj se drastično smanjuje broj radnih mjesta u industriji a raste broj uredskih poslova s naglaskom na intelektualni rad. Četvrta industrijska revolucija utječe na tržište rada sasvim drugačije. Osim što eliminira fizički rad čovjeka, ima potencijal smanjiti i broj intelektualnih poslova. Iako se razvijaju brojna nova područja koji su navedena i opisana u prethodnoj cjelini, ona ipak ne mogu proizvesti milijune ili milijarde novih radnih mjesta. Također, uvijek postoje ljudi s nedostatkom afiniteta prema tim znanstvenim područjima.

Postavlja se i pitanje hoće li rizik Četvrte industrijske revolucije biti značajniji u visoko razvijenim zemljama ili u zemljama u razvoju. Prema posljednjem izvještaju UNCTAD-a (2017), u krakom će roku slabo razvijene i srednje razvijene zemlje biti umjereno izložene utjecaju uvođenja automatizacije zbog nižih troškova rada i ograničene tehnologije. Komunikacija s drugima predstavlja ključan faktor u poslovanju koji je još uvijek nemoguće zamijeniti sa strojem. Ništa manje bitne nisu ni etičke i moralne prepreke tako ekstremnom scenariju. Upravo iz tih razloga velik će broj niskokvalificiranih radnika biti zaštićen od gubitka radnog mjesta. Međutim, promjene radnih zadataka su neizbježne. Niskokvalificirani radnici koji neće težiti daljnjem osposobljavanju i učenju bi u konačnici mogli ostati bez posla neovisno o riziku koji doprinosi Četvrta industrijska revolucija. Stoga je možda bitnije pitanje provodi li se u društvu koncept cjeloživotnog obrazovanja nego da li će tehnologija prouzročiti masovnu nezaposlenost.

Ako obrazovni sustav ne proizvodi kvalificirane stručnjake, poslovni lideri će morati „otimati“ tuđe zaposlenike koje posjeduju potrebne vještine ili osposobljavati svoje postojeće zaposlenike. Automatizacija je jedan od procesa koji prati razvoj tehnologije, a pored tehničkih sadrži i društvene aspekte. Ti društveni aspekti uključuju gubitak radnih mjesta ili pojavu novih te stvaranje tipičnih ili nestandardnih oblika zapošljavanja i rada, dok se cjeloživotno učenje i obrazovanje smatra preduvjetom za uspješno praćenje tih promjena na tržištu rada. Osim toga, suvremeni kurikulum se mora kontinuirano nadopunjavati i prilagođavati ovisno o budućim prognozama na tržištu rada, u njegovoj izradi moraju sudjelovati i poduzeća te se mora podvrgnuti redovitom preispitivanju. Pretpostavka je da će prosječan radnik tijekom života promijeniti 17 radnih mjesta i 5 različitih zanimanja. Iako ovo zvuči pomalo nevjerojatno, činjenica je da postoji potreba za suradnjom između državnih vlasti, privatnog sektora i obrazovnog sustava kako bi se omogućilo razvijanje novih kompetencija radnika u svim fazama njihove radne karijere (Schwab, 2017).

**Prikaz 7.** Procjena utjecaja novih oblika zapošljavanja na tržište rada i uvjete rada



Izvor: Eurofound (2018), Overview of new forms of employment – 2018 update, Publications Office of the European Union, Luxembourg, str. 20

Iz prikaza vidljiv je stupanj negativnog i pozitivnog utjecaja novih oblika zapošljavanja na tržište i uvjete rada. Oblik dijeljenja radnika, dijeljenja posla i privremeno upravljanje se smatra najuspješnijim implementacijama. Mobilni rad nudi dobre uvjete rada, međutim, postoji mogućnost segmentacije tržišta rada zbog napretka tehnologije

koju ovaj oblik potiče dok je ostale grupe neće moći pratiti. Rad na temelju vaučera nudi prostor za dodatno poboljšanje uvjeta u pogledu sigurnosti radnog mjesta, socijalne i profesionalne izolacije i razvoja karijere, dok je utjecaj na tržište rada pretežito pozitivan. Najviše zabrinjava povremeni rad kojeg karakterizira nizak dohodak, ograničena zdravstvena i socijalna zaštita te mogući doprinos segmentaciji tržišta.

### 3.3 Utjecaji na društvene promjene

Iz dosadašnjih razmatranja može se zaključiti da uz sve organizacijsko-tehničko-poslovne promjene koje donosi Četvrta industrijska revolucija, da će utjecaj biti i na društvo u cjelini. Preko novih zanimanja koje će se generirati, povezanosti proizvodnih procesa sa kolaboracijskim mrežama, do uključenost kupaca u kreiranje proizvoda očito je da će do promjena doći. Potrebno je osvijestiti javnost o izazovima koje sa sobom nosi novi industrijski val. Pojam Četvrta industrijska revolucija nije previše poznat društvu, više se spominje u industrijskim krugovima koje su direktno ili indirektno vezani uz njega. Očekivano, više je nova industrijska paradigma prisutna u razvijenijim zemljama, u Europi primarno Njemačka budući da su generatori ideje, zatim Italija, Francuska, Velika Britanija. U kontekstu sigurnosti osobnih informacija zasigurno će se pojaviti zabrinutost, i tome treba pristupiti oprezno i učinkovito, vodeći računa da se društvu objasni koje su sve mjere poduzete u zaštiti istih. Velika paradigma je u smislu napretka, novih radnih mjesta, radnih vještina i znanja koja će se stjecati, prilika i ostalih potencijalnih mogućnosti koje sa sobom nosi Četvrta industrijska revolucija, međutim treba biti oprezan da se ne stvore nerealna očekivanja. U razvijenim zemljama postoje programi za podizanja svijesti društvu, odnosno prenošenje znanja i vještina koji su potrebni osobi da stekne kako bi lakše mogla savladati noviju tehnologiju. Jedni su fokusirani na poticanje industrije za usavršavanjem vještina, dok su drugi akademske ustanove koje rade na edukaciji i razvijanju zanimanja budućnosti. Pomak prema jedinstvenom digitalnom tržištu je izazov za mala i srednja poduzeća koje sa prometom od 23 milijuna eura čine okosnicu gospodarstva. Trenutne procjene pokazuju da više od 40% njih još uvijek ne iskoristiti mogućnosti koje se odnose na digitalizaciju, jer nisu sigurni kakvi će biti učinci u lancu vrijednosti, iako se pokazalo da tvrtke koje koriste digitalne tehnologije raste dva do tri puta brže, više su produktivne i zapošljavaju više. IT Glossary, Korea Information (21.09.2020)). Ako se gleda prema EU, pomak prema jedinstvenom digitalnom tržištu je izazov za mala i srednja poduzeća koje sa prometom od 23 milijuna eura čine okosnicu gospodarstva. Trenutne procjene pokazuju da više od 40% njih još uvijek ne iskoristiti mogućnosti koje se odnose na digitalizaciju, jer nisu sigurni kakvi će biti učinci u lancu vrijednosti, iako se pokazalo da tvrtke koje koriste digitalne tehnologije raste dva do tri puta brže, više su produktivne i zapošljavaju još



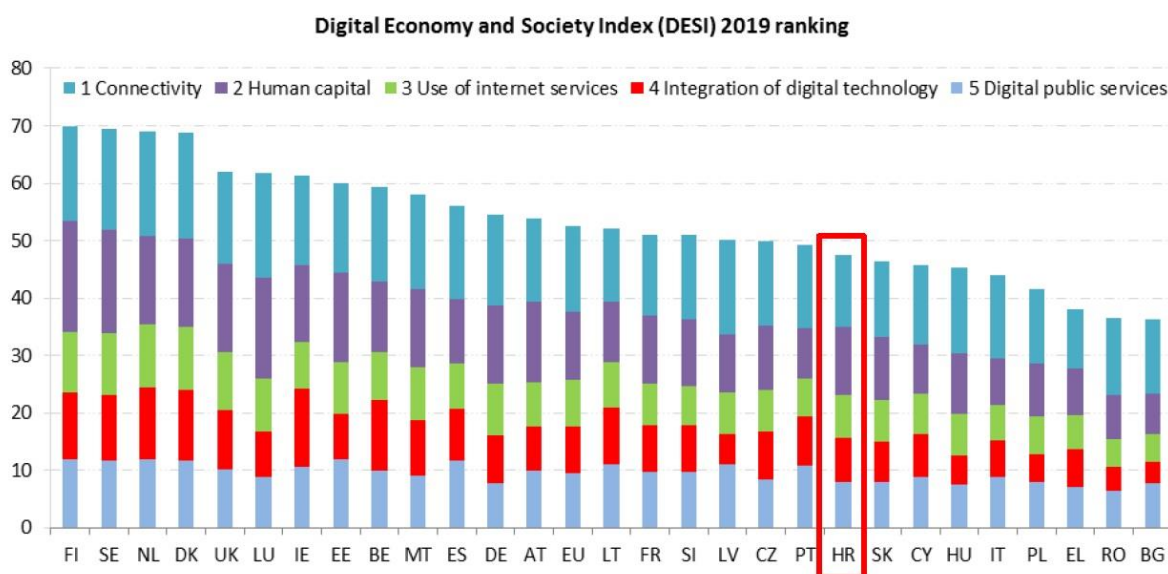
radnika. U cilju postizanja navedenog vlade, industrije, nevladine organizacije i drugi donositelji odluka iz 22 zemlje članica EU započeli su kampanju "e-vještine (engl. e-Skills) za radna mjesta u 2015. godini", potpisivanjem deklaracije u Rigi. Deklaracija uključuje deset načela, uključujući više i bolje ulaganje u digitalne tehnologije i e-vještine, borbe protiv nezaposlenosti mladih u Europi uz pomoć digitalne mogućnosti, kao i promicanje e-vodstva na razini upravljanja u europskim tvrtkama. Sindikati sa oprezom gledaju prema promjenama, jer se postavljaju pitanja vezana za radna mjesta: koji poslovi bi mogli biti ugroženi, koje implikacije mogu biti u pogledu kontrole performansi, odgovornosti i stresa, te kako će te promijene utjecat na društvo.

Što se tiče društvenih promjena, nedavni izvještaj za Svjetskog gospodarskog foruma (Schwab, 2018) vidljivo je da će prilagodba bit neujednačena i specifična za pojedinu industrijsku granu i regiju, s mogućim negativnim utjecajem na zaposlenice nego zaposlenike, a sveukupno skromno pozitivnim izgledima za radna mjesta. Međutim, tražit će se značajne prilagodbe u vještinama kako se tempo implementacije Četvrte industrijske revolucije pojačava, odnosno kako bude rasla četvrta industrijska revolucija. Agency for Vocational Education and Training and Adult Education (2018). (21.09.2020))

Digitalni know-how za potporu Digitalnom jedinstvenom tržištu (engl. Digital Single Market) procijenjuje kako nedostaje sve više prirodnih resursa za buduće generacije, te procjene Komisije pokazuju da bi 2020. godine u Europi moglo nedostajati oko 756.000 IT stručnjaka. Europska komisija objavila je „Priopćenje o digitalizaciji europske industrije“, koje je uvelo niz smislenih mjera u sklopu Digitalnog jedinstvenog tržišta (DSM) u vidu aranžmana modernizacije tehnologije i društvenih promjena. Dio priopćenja je posvećen digitalnim vještinama. Konkretno, on poziva da ljudski kapital bude spreman za digitalnu transformaciju s potrebnim vještinama. (Izvor: Malbašić, I. (2019). Deklarativne organizacijske vrijednosti IKT poduzeća u Hrvatskoj). Europski parlament ukazuje da je u Europskoj uniji zapošljavanje STEM kvalificirane radne snage u porastu, unatoč ekonomskoj krizi, i očekuje se da će i dalje rasti. U isto vrijeme, visoki broj trenutnih STEM zaposlenika se približava mirovini. Očekuje se da će do 2025 godine bit nepopunjeno oko 7 milijuna radnih mjesta. Iako je udio STEM diplomanata u porastu u 15 država članica, u odnosu na 2005 godinu, broj stručno osposobljenih STEM studenata je u opadanju. Na sveučilištima je 37,5% diplomanata iz STEM područja, od toga su samo 12,6% žene.

Europski parlament također ističe da, iako ukupni postotni udio diplomanata na nivou EU ostaje isti, postoje značajne razlike između država članica. Na primjer, manje od 15% diplomanata u Nizozemskoj i Luksemburgu su u STEM akademskim disciplinama, dok je u Švedskoj, Finskoj, Grčkoj i Njemačkoj više od 27%. Trendovi se razlikuju između zemalja, tako je primjerice udio u Austriji u padu sa 32,2% na 25,6%, dok je u Njemačkoj povećan sa 18,1% na 21,2%. Iako je prisutan rast, on još uvijek nije dostatan da prati realne potrebe današnjice. Iz navedenog je vidljivo da emigrantska politika EU jednostavno mora otvoriti granice i dati mogućnost građanima trećih zemalja, kvalificiranih u STEM akademskim disciplinama, da ostvare svoje potencijale unutar EU, te da osvjesti društvo odnosno da podučava društvo novim znanjem. (Izvor: Samardžija, V., Butković, H., Skazlić, I. (2017), Industrijski odnosi u Hrvatskoj i učinci digitalizacije na tržište rada, Institut za razvoj i međunarodne odnose – IRMO).

**Prikaz 8:** Priopćenje o digitalizaciji europske industrije po državama 2019.



Iz prikaza vidljivo je da je priopćenje o digitalizaciji rada i novom obliku rada za koje je potrebna informacijska vještina, a i znanje u većini zemalja rašireno. Što je novo u jednoj zemlji, u drugoj je to već godinama uspostavljeno a u trećoj možda i ne postoji. Kriteriji po kojemu se gleda najveće priopćenje o digitalizaciji unutar države jesu: ljudski kapital, pokrivenosti kućanstava fiksnom širokopojasnom mrežom interneta, korištenja fiksne širokopojasne mreže interneta kod kućanstava, pokrivenosti 4G

mrežom djela poduzeća koje koriste velike podatke (Big data), i digitalnih usluga za gospodarstvo. U prvih pet najvećih država koje su najviše upoznate, i koje su svoje digitalizacije odnosno nove oblike tehnologije provele i na vrlo brz i jednostavan način pokazale svojim stanovnicima, točnije zaposlenim osobama jesu: Finska s 70% u razini digitaliziranosti koja se našla na prvom mjestu, zatim je slijedi Nizozemska, Danska, Ujedinjeno Kraljevstvo i Luksemburg. Hrvatska je na 20. mjestu u odnosu na EU i to s 47,4% u razini digitaliziranosti. U 2018 godini hrvatska razina digitaliziranosti je iznosila 43,8%, a u 2019. 47,4%. Vidljivo je kako je razina digitaliziranosti u odnosu na 2018. I 2019. godine porasla za 3,6%.

#### 4.UTJECAJ ČETVRTE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA TRŽIŠTE RADA

Osim mnogobrojnih studija, analiza i istraživanja, provodi se transformacija cjelokupnog gospodarstva: mijenja se obrazovni sustav, zakonodavni okvir, tržište rada, industrija, način života. Razvijene zemlje Europe, Azije i Amerike već poduzimaju mjere koje će ih što bolje pripremiti na učinke četvrte industrijske revolucije. Iako se u Hrvatskoj posljedice digitalizacije i tehnološkog napretka ne mogu osjetiti u toj jačini kao u drugim visokorazvijenim zemljama, pitanje je vremena kada hoće, a do tada, moraju se postaviti temelji za četvrtu industrijsku revoluciju. 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.

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. Najveći problem je nezaposlenost mladih u dobi od 15 do 24 godine koji je u 2016. godini iznosio 31,1%, dok prosjek EU iznosi 18,7%. Stopa zaposlenosti za nisko kvalificirane radnike je u 2015. godini iznosila 40,2% što jako odstupa od EU prosjeka od 53,2%. Boljih pokazatelja nema ni stopa zaposlenosti mladih koji su završili srednju školu. U usporedbi s prosjekom EU (73,9%), značajno je ispod prosjeka (63,8%). Iako se ovi rezultati mogu objasniti situacijom na tržištu rada, postoje jednako zabrinjavajući problemi poput zastarjelog kurikuluma i nepoklapanja u stečenim i traženim vještinama i znanjima. Dodatno osposobljavanje je ključna potreba kako bi se udio radnika u cjeloživotnom obrazovanju povećao.

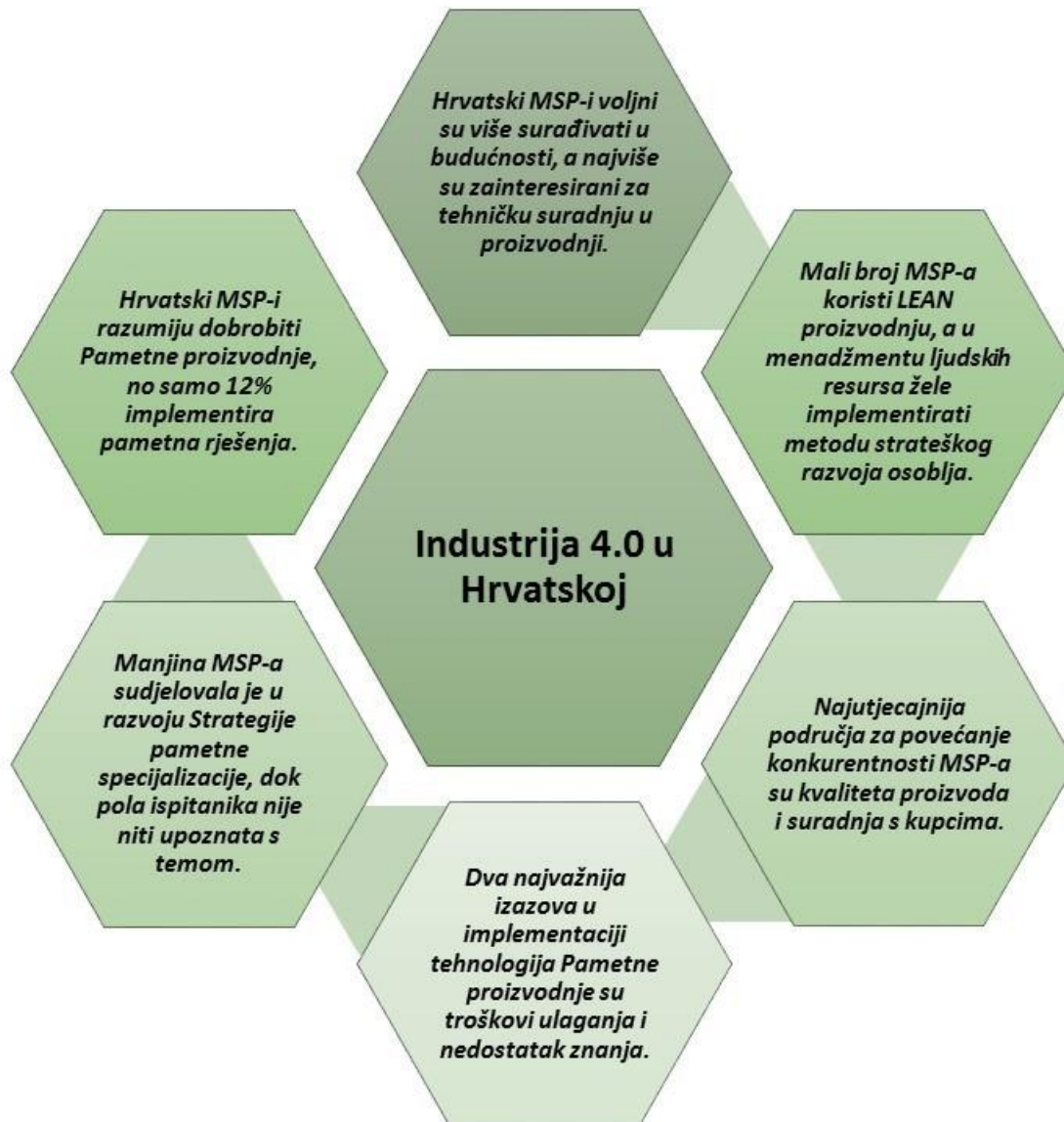
#### 4.1. Analiza stanja provedenog u Hrvatskoj

Prema izvještaju Cedefop-a (2018), Hrvatska se oporavlja od posljednje ekonomske krize ali visoke stope nezaposlenosti i neaktivnost na tržištu rada usporavaju taj napredak. Stopa nezaposlenosti je u 2016 godini iznosila 13,3%, što je i dalje visoko u usporedbi s prosjekom EU (8,5%). Najveći problem je nezaposlenost mladih u dobi od 15 do 24 godine koji je u 2016 godini iznosio 31,1%, dok prosjek EU iznosi 18,7%.

Neovisno o tome, Hrvatska bi se trebala više usredotočiti na poboljšanje svojih slabih rezultata u području povezivosti i integraciji digitalne tehnologije. S obzirom da operator Optima Telekom i dalje kontrolira više od 71% tržišta fiksne mreže, teško će se osigurati tržišno natjecanje u tom sektoru. Međutim, potrebno je poticati alternativne operatore kako bi se povećala ulaganja u infrastrukturu za brzi internet, u suprotnom bi Hrvatska još više mogla zaostajati u razvoju za zemljama članicama. Integracija digitalne tehnologije u poduzećima provodi se projektom Hrvatske gospodarske komore pod nazivom „Digital Croatia Hub – DigiCro“. Suradnjom HGK-a, tehničkih sveučilišta i coworking organizacija pružat će se podrška u digitalizaciji MSPova i novonastalih poduzeća. Eksperimentirat će se i s digitalnim inovacijama u području robotike, kiberfizičkog sustava, fotonike, računalstva i analize i zaštite podataka (DESI, 2018.). Iako ne postoji ciljana strategija digitalizacije poduzeća, spremno se uvode digitalne tehnologije u poslovanje. Prema istraživanju Digitalni indeks hrvatskog gospodarstva (2016.) više od 70% poduzeća ima u planu digitalne transformacije a 24% njih donijelo je vlastitu digitalnu strategiju. 50% menadžera očekuje veliki učinak digitalizacije na njihovo poslovanje a 30% njih do 10 posto porasta prihoda. Do 2020.godine, više od 50% prihoda moglo bi dolaziti iz digitalnih kanala, ili kroz digitalne proizvode i usluge, a puni učinci digitalizacije pokazat će se kroz 5 godina (prema mišljenju 70% menadžera). Očekuje se da će učinci digitalizacije na poslovanje poduzeća biti značajni (Samardžija et al., 2017.). U području obrazovanja, Hrvatska izrađuje strategiju za povećanje razvoja digitalnih vještina. Uvođenje obvezne nastave informatike u osnovne škole planira se u 2018.godini. U projektu e-škole trenutno sudjeluje 10% škola kako bi se izraditi strateški dokumenti i planovi za uvođenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija u sve osnovne i srednje škole do 2022. godine. Također, sve škole koje sudjeluju u projektu opremaju se s informatičkom opremom koja uključuje računala, tablete,

PowerPoint opremu, priključak za lokalnu mrežu. Zabilježen je povećan interes učenika i studenata za područje STEM-a (DESI, 2018.). Pored toga, Hrvatska je objavila Strategiju cjeloživotnog profesionalnog usmjeravanja i razvoja karijere (2016.-2020.), Strategiju obrazovanja, znanosti i tehnologije i Operativni 30 program Učinkoviti ljudski potencijali (2014.-2020.). Proces digitalizacije u Hrvatskoj donio je i nove oblike zapošljavanja i rada, a to su nestandardni ili atipični oblici kojima se ostvaruje fleksibilnost na tržištu rada a uključuju rad s nepunim radnim vremenom, privremeni rad, rad na određeno vrijeme, sezonski rad, povremeni rad, rad kod kuće, tele-rad, samozapošljavanje i ostalo. Hrvatska bi se mogla više usredotočiti na poboljšanje svojih slabih rezultata u području povezivosti kako bi mogla ostvariti ciljeve digitalne agende za Europu, prije svega cilj pokrivenosti cjelokupnog stanovništva brzom široko pojasnom mrežom brzine od najmanje 30 Mbps. Korisno bi bilo ubrzati uvođenje odobrenih pristupnih i posredničkih mreža koje se financiraju sredstvima EU-a. Posebno se čini da se ovo blokira na razini države te Hrvatska riskira gubitak EU-ovih sredstava. U tom kontekstu, alternativni operatori imali bi najveće koristi od uvođenja posredničke mreže. Općenito, Hrvatska bi mogla uložiti veće napore u osiguravanje tržišnog natjecanja u tom području. Od toga bi koristi imali potrošači te bi se potaknula ulaganja u infrastrukturu za brzi internet i potražnja za povezanim maloprodajnim proizvodima. U slučaju nepoduzimanja mjera, Hrvatska bi mogla još više zaostati u razvoju digitalnoga gospodarstva i društva.

**Prikaz 9:** Četvrta industrijska revolucija u Hrvatskoj: ključni zaključci provedene analize na projektu Smart Factory Hub tijekom 2017 godine



Izvor: <https://hamagbicro.hr/hamag-bicro-potice-pametnu-proizvodnju-u-hrvatskoj/>

Može se zaključiti da poznavanje pojmova koji su okosnica Četvrte industrijske revolucije nije na zavidnom nivou, ali zbog slabe informiranosti društva, javnosti razvijenosti industrije nije realno očekivati da bi moglo biti bolje. Pozitivno je što ispitanici podržavaju STEM inicijativu te što smatraju da je Četvrta industrijska revolucija prilika za hrvatsko gospodarstvo. Međutim odgovor da se radi o budućnosti, a ne o sadašnjici, ukazuje na činjenicu koliko treba uložiti znanja i energije kako bi se uhvatio korak sa razvijenim industrijskim svijetom.

## 4.2. Scenariji provođenja četvrte industrijske revolucije na tržištu rada Hrvatske

Institut za razvoj i međunarodne odnose (2017) je razvio tri scenarija budućeg razvoja Hrvatske s obzirom na učinke digitalizacije na tržište rada. Ovoj raspravi pristupilo se strateški i inovativno gdje su se dugoročni učinci digitalizacije promatrali kroz idućih 15 godina, što je približno do 2030. godine. Scenariji su podijeljeni na najgori, najbolji i bez značajnijih promjena.

**Scenarij 1:** Usporavanje (najgori scenarij) Ostvarenje najgoreg scenarija moguće je ako državna vlast ozbiljno ne pristupi digitalizaciji kao i njenim pozitivnim i negativnim učincima. Nedostaje suradnja između državne vlasti, poduzeća i sindikata. Vlada se nedovoljno bavi pitanjem radničkih prava, socijalne zaštite, obrazovanja i osposobljavanja što je sindikatima od presudne značajnosti, dok sindikatima nedostaju strategije za privlačenje radnika na digitalno tržište rada. S druge strane, poslodavci imaju poteškoća prilikom uvođenja digitalne tehnologije u poduzeća (većinom mala i srednja poduzeća), dok država ne pruža potpore za modernizaciju poduzeća. Slabo se koriste sredstva EU. Obrazovni sustav nije prilagođen potrebama na tržištu rada, a nedostaju i visoko kvalificirani stručnjaci. Nedostaje uspostavljanje jedinstvene strategije za digitalizaciju što utječe na produktivnost određenih sektora, konkurentnost i gubitak radnih mjesta. Radnici koji obavljaju manualne poslove s rutinskim zadacima najviše su izloženi riziku gubitka posla zbog automatizacije.

Ovaj oblik nesklada između državne uprave, poduzeća, društva, sindikata i obrazovnog sustava može voditi znatnom zaostajanju Hrvatske prilikom implementacije digitalne tehnologije u sklopu četvrte industrijske revolucije.

**Scenarij 2:** Bez značajnih promjena Ovaj scenarij polazi od pretpostavke da se Hrvatska u 2030. godini nalazi na mjestu najrazvijenijih zemalja danas. Iako ona i dalje zaostaje za drugim članicama EU izgrađena je ključna infrastruktura potrebna za digitalizaciju i vidljiv je određeni napredak. Zajednički sporazum postignut je između poslodavaca i sindikata. Određen je zakonski okvir za nove oblike zapošljavanja i sva regulativa potrebna za digitalizaciju. Samozapošljavanje je u porastu a razvoj digitalnih vještina sporo napreduje. Prisutna je polarizacija na tržištu rada koja sve više raste. Sredstva EU se koriste više, posebice u IKT sektoru, ali nedovoljno.



**Scenarij 3:** Provođenje digitalne transformacije (najbolji scenarij) U slučaju uspješnog provođenja digitalne transformacije, Hrvatska u 2030. godini postaje postdigitalno društvo. Državna uprava prilagođava sustav gospodarstva novim okolnostima i ne zaostaje za prosjekom članica EU. Uklanja sve administrativne i pravne zapreke daljnjoj digitalizaciji, te pronalazi rješenja za nove oblike zapošljavanja. Poduzećima nudi sredstva za modernizaciju, a online platforme, Big Data tehnologija, Internet stvari, računalski oblak postaju glavni prioriteti u strategijama države. Sindikati, poduzeća i državna uprava konačno surađuju. Velika poduzeća u digitaliziranom okruženju osobito prosperiraju, dok se mala i srednja poduzeća bore sa stalnim promjenama. Građani imaju pristup kvalitetnom širokopojasnom internetu a pojavljuju se i nova radna mjesta. Obrazovni sustav je u potpunosti prilagođen kretanjima na tržištu rada, a povećan je i broj studenata i stručnjaka u STEM području. Država potiče razvoj IKT sektora koji surađuje s ostalim, manje digitaliziranim djelatnostima.

Najbolji scenarij nudi iznimno optimističnu perspektivu budućnosti. Najrealniji je drugi scenarij prema kojemu je izgrađena ključna infrastruktura za provedbu digitalizacije, ali transformacija obrazovnog sustava i regulativa socijalne zaštite sporije napreduje.

Ostvaruje se minimalni oblik suradnje između socijalnih partnera kojim se rješavaju ključna ograničenja u provedbi digitalizacije. Polarizacija na tržištu rada i dalje raste s obzirom na nedostatne prilagodbe obrazovnog sustava te slabiji razvoj digitalnih vještina. U konačnici, napredak je vidljiv ali Hrvatska i dalje pripada manje uspješnim zemljama.

## 5. ZAKLJUČAK

Vremena u kojima se nalazi čovječanstvo podložna su promjenama koje se odvijaju brzo kao nikad do sada u ljudskoj povijesti. Može ih se pripisati procesima globalizacije, iz kojih su zasigurno proizašle i koje su ih ubrzale, ali i tehnološkom razvoju koji je na temelju novih znanstvenih spoznaja doživio pravu revoluciju, četvrtu po redu. Nikad intenzivniju i nikad tako brzo nastalu dok je zapravo još uvijek u većini zemalja u razvoju i zamahu tek treća industrijska revolucija.

Razvoj IT tehnologija u posljednjih 20 godina dodatno je naglasio digitalnu transformaciju industrijske proizvodnje kao pravac kojim se neizostavno mora ići. Internet kao platforma kreirao je nevjerojatno razgranatu mrežu i mogućnosti međusobnih komunikacija do te mjere da će sve što okružuje ljude biti povezano, ili bolje reći malo toga je ostalo što nije u globalnom komunikacijskom lancu.

Pojmovi poput Cloud Computing, Internet of things, 3D printing, Big Data i slično postali su temelj današnjeg modernog svijeta, i industrijskog. Novi lanci vrijednosti, inovativni proizvodi, interakcija kupaca proizvoda sa proizvodnim procesom, umrežavanje svih čimbenika proizvodnje, podatak kao temeljna vrijednost, sve su to pojmovi koji su kreirali Četvrtu industrijsku revoluciju.

Sve veća ulaganja u istraživanje i razvoj, zaštita intelektualnog vlasništva, čuvanje informacija od cyber kriminalaca okosnica su napretka, stjecanja novih vrijednosti, optimizacije troškova i na kraju, logično, stjecanja konkurentske prednosti.

Napredak kroz tehnologiju stručnosti, znanja, iskustva, novom odnosu prema zaposlenicima i njihovom zadovoljstvu radnim mjestom, primanjima, uvjetima generalno.

Transformacija koja ulazi u sve segmente društva. Rezultati istraživanja provedbe Četvrte industrijske revolucije u RH pokazali su da pojam Četvrta industrijska revolucija nije raširen u hrvatskoj javnosti, još manje prisutan u industrijskoj proizvodnji. Ispitanici relativno slabo raspoznaju ključne pojmove, većina se nikad nije susrela sa pojmom Četvrte industrijske revolucije ili pojmom Industrija 4.0.

Iako je ispitanicima bilo teško procijeniti da li je Četvrta industrijska revolucija prijetnja ili prilika, prepoznaju je kao budućnost čak i za hrvatsku industrijsku proizvodnju, s dozom opreza glede primjene u zemljama u okruženju.

Hrvatska budućnost na tržištu rada može se realizirati kroz scenarij. Ako nositelji vlasti ne shvate ozbiljnost situacije, obrazovni sustav neće biti prilagođen potrebama na tržištu rada, a nedostajat će i visoko kvalificirani stručnjaci. Radnici koji obavljaju manualne poslove mogu izgubiti radna mjesta, a nedovoljne kompetencije ih sprječavati u pronalaženju novih poslova. Smanjit će se produktivnost i konkurentnost sektora a posljedično se povećavati stopa nezaposlenosti.

U najboljem slučaju, Hrvatska će se prilagoditi novim okolnostima izazvanim Četvrtom industrijskom revolucijom. Pronaći će rješenja za nove oblike zapošljavanja i ukloniti sve administrativne i pravne prepreke.

Poduzeća će uspješno implementirati nove tehnologije u svoju poslovnu praksu, a obrazovni sustav će se u potpunosti prilagoditi zahtjevima na tržištu rada. Rast će broj studenata i stručnjaka u STEM i IKT području a stopa zaposlenosti će konačno biti na razini prosjeka EU. Ipak, najrealnije je očekivati da će modernizacija obrazovnog sustava sporo napredovati.

Tehnološke promjene su toliko brze da već sada postoje ključna zaostajanja za drugim razvijenim zemljama. Primjerice, obavezna informatika uvest će se u sve osnovne i srednje škole tek do 2022 godine. Pretpostavka je da će državna uprava, privatni sektor te znanost i obrazovanje pronaći zajednička rješenja za provedbu digitalizacije, i tržište rada.

## LITERATURA

Knjige:

- 1.Malbašić, I. (2019). Deklarativne organizacijske vrijednosti IKT poduzeća u Hrvatskoj
- 2.Samardžija,V., Butković, H., Skazlić, I. (2017), Industrijski odnosi u Hrvatskoj i učinci digitalizacije na tržište rada, Institut za razvoj i međunarodne odnose – IRMO, Zagreb
- 3.Schwab, K. (2016), The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, Switzerland. <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>

Članci:

- 1.Agency for Vocational Education and Training and Adult Education (2018). Guidance and outreach for inactive and unemployed – Croatia. Cedefop ReferNet thematicperspectivesseries  
[http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2018/guidance\\_outreach\\_Croatia\\_Ced\\_efop\\_ReferNet.pdf](http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2018/guidance_outreach_Croatia_Ced_efop_ReferNet.pdf)
- 2.Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016.), The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris
- 3.Basara, N. (2017.), Digitalna transformacija kao temelj 4. Industrijske revolucije, Politehnika Pula, Pula
- 4.Degryse, C. (2016.), Digitalizacija ekonomije i njezin utjecaj na tržišta rada, ETUI aisbl, Brussels
- 5.Department of Economic & Social Affairs (2017.), The impact of the technological revolution on labour markets and income distribution, United Nations
- 6.Eurofound (2018), Overview of new forms of employment – 2018 update, Publications Office of the European Union, Luxembourg
7. Eurofound (2015), New forms of employment, Publications Office of the European Union, Luxembourg
8. Hirschi, A. (2017). The Fourth Industrial Revolution: Issues and

Implications for Career Research and Practice, Career Development Quarterly, University of Bern, Switzerland

9. Indeks digitalnog gospodarstva i društva za 2018., Izvješće za Hrvatsku <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

10. Senate of the Italian Republic (2017.), The impact of the fourth industrial revolution on the jobs market

11. United Nations Conference on Trade and Development (2017.), Digitalization, Trade and Development, Information Economy Report, United Nations

12. World Economic Forum (2016.), The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, Switzerland

13. World Economic Forum (2017.), Realizing Human Potential in the Fourth Industrial Revolution An Agenda for Leaders to Shape the Future of Education, Gender and Work, World Economic Forum, Switzerland

#### Internet stranice

1. Desjardins, J. (2018), What Happens in an Internet Minute in 2018 <http://www.visualcapitalist.com/internet-minute-2018> (15.09.2020.)

2. Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslava Krleža <https://www.enciklopedija.hr/trazi.aspx?t=tr%c5%bei%c5%a1te%20rada%20u%20okviru%20%c4%8detvrte%20industrijsjek%20revolucije> (22.09.2020.)

3. Information technology, research and innovation <http://www.digitalmeetsculture.net/>(15.09.2020.)

4. IT Glossary, Korea Information and Communications Technology Association <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3548884&cid=42346&categoryId=4234> (15.09.2020.)

5. Norveško sveučilište znanosti i tehnologije

<https://www.ntnu.edu/biotechnology/>(15.09.2020.)

6. Portal o tehnologiji budućnosti, Digitalizacija Hrvatske <https://www.digitalizacija-hrvatske.info/category/big-data/>(15.09.2020.)

7. Sever, M. (2013), Računarstvo u oblaku: što je to i čemu služi <https://www.ucionica.net/racunala/racunarstvo-u-oblaku-sto-je-to-i-cemu-sluzi1999/>  
(15.09.2020.)

## POPIS SLIKA:

Prikaz1: Obilježja dosadašnjih industrijskih revolucija.....	4
Prikaz2:Promijene koje donosi četvrta industrijska revolucija.....	6
Prikaz3: Četvrta industrijska revolucija u stvarnosti.....	8
Prikaz4:Usporedba u jednoj internetskoj minuti 2018 I 2019 godine.....	11
Prikaz5:Zapošljavanje po gospodarskim djelatnostima i broju tvrtki od 2015.do 2020.g.....	17
Prikaz6: Poslovi pod visokim rizikom od automatizacije i poslovi budućnosti.....	22
Prikaz7:Procjena utjecaja novih oblika zapošljavanja na tržište rada i uvjete rada.....	24
Prikaz8:Priopćenje o digitalizaciji europske industrije po državama 2019.g.....	28
Prikaz9: Četvrta industrijska revolucija u Hrvatskoj: ključni zaključci provedene analize na projektu Smart Factory Hub tijekom 2017. godine.....	34

## SAŽETAK

Četvrta industrijska revolucija temeljena je na ubrzanom razvoju tehnologije koje značajno utječe na tržište rada. S jedne strane pojavljuju se nova zanimanja koja zahtijevaju visoku razinu znanja i kontinuirano nadograđivanje, a s druge strane postoji visoki rizik gubitka radnih mjesta zbog automatizacije. Određene vještine poput kreativnosti, kritičkog razmišljanja i emocionalne inteligencije dobivaju na važnosti, a nastaju i novi oblici zapošljavanja. Svaka od njih donosi stanovite ekonomske, socijalne, političke i ostale promjene, a doprinosi općem napretku društva i poslovanja, kao i kvaliteti života.

Pojmovi koji se vežu uz novu industrijsku paradigmu su internet stvari, internet usluga, veliki podatci, računala u oblaku, robotika, umjetan inteligencija, autonomna vozila, trodimenzionalno printanje, nanotehnologija i biotehnologija. Promjene koje sa sobom donosi četvrta industrijska revolucija ne povezuju se isključivo uz proizvodni proces i praćenje životnog vijeka proizvoda na novi, digitalizirani način, već direktno utječu na promjenu poslovne paradigme, promjene u načinu rada i kvalifikacijama koje se traže od radnika, promjene društvenog života generalno, ali i promjene u obrazovnom sustavu.

Hrvatska još uvijek traži načine prilagodbe ovim novim okolnostima. Hrvatska nastoji modernizirati obrazovni sustav i potaknuti razvoj digitalnih vještina.

Kakav će utjecaj imati četvrta industrijska revolucija na tržište rada Hrvatske moguće je promatrati kroz tri različita scenarija. Očekuje se ostvarenje drugog scenarija gdje neće biti znatnijih promjena. Modernizacija obrazovnog sustava će sporo napredovati, rast će polarizacija između sektora, a digitalne vještine će biti osrednje razvijene.

Ključne riječi: četvrta industrijska revolucija, tržište rada, vještine, digitalizacija



## **SUMMARY**

The Fourth Industrial Revolution is based on the rapid development of technology that significantly affects the labor market. On the one hand there are new professions that require a high level of knowledge and continuous upgrading, and on the other hand there is a high risk of job losses due to automation. Certain skills such as creativity, critical thinking, and emotional intelligence gain importance, and new forms of employment are also emerging. 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 terms associated with the new industrial paradigm are Internet of things, Internet of service, Big Data, Cloud Computing, robotics, artificial intelligence, autonomous vehicles, 3D printing, nanotechnology and biotechnology. The changes brought by the Fourth Industrial Revolution is not associated exclusively with the production process and tracking the lifetime of the product to the new, digitized way, but directly affect the change in the business paradigm change in the way of work and qualifications required of employees, changes in social life in general, or changes in the education system.

Croatia is still looking for a way of adjusting to these new circumstances. Croatia endeavors to modernize the education system and stimulate the development of digital skills.

The impact of the Fourth Industrial Revolution on the Croatian labor market is likely to be seen through three different scenarios. It is expected that the second scenario will be realized with no significant changes. The modernization of the education system will be slow, the polarization between sectors will increase and digital skills will be moderately developed.

Keywords: Fourth Industrial Revolution, labor market, skills, digitalization