

# Industrijska revolucija i tržišta

---

**Vidaković, Maja**

**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:137:084254>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

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



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

**MAJA VIDAKOVIĆ**

# **INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA I TRŽIŠTA**

Završni rad

Pula, 2020.

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

**MAJA VIDAKOVIĆ**

## **INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA I TRŽIŠTA**

Završni rad

**JMBAG:** 0303067040, **redovita studentica**

**Studijski smjer:** Marketinško upravljanje

**Predmet:** Uvod u mikroekonomiju

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Ekonomija

**Znanstvena grana:** Mikroekonomija

**Mentor / Mentorica:** prof. dr. sc. Marinko Škare

Pula, rujan 2020.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani \_\_\_\_\_, kandidat 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

1. Uvod.....	1
2. Predindustrijska revolucija.....	3
3. Prva industrijska revolucija .....	5
3.1. Industrijska revolucija Engleske .....	6
3.2. Parni stroj.....	9
4. Druga industrijska revolucija .....	12
4.1. Izumi druge industrijske revolucije .....	13
4.2. Razlike između prve i druge industrijske revolucije .....	15
5. Treća industrijska revolucija .....	17
6. Četvrta industrijska revolucija.....	19
6.1. Internet stvari .....	21
7. Industrijska revolucija u Europi.....	23
8. Industrijska revolucija u Hrvatskoj .....	26
8. Zaključak.....	28
LITERATURA .....	29
POPIS SLIKA:.....	32
POPIS GRAFIKONA: .....	33
POPIS TABICA:.....	34
Sažetak na Hrvatskom jeziku .....	35
Sažetak na Engleskom jeziku .....	37

## 1. Uvod

U 18. Stoljeću došlo je do niza događanja zauvijek će izmijeniti način života. To razdoblje promjena nazivamo Industrijska revolucija. Industrijska revolucija započela je u Velikoj Britaniji, te se dalje širila prema Europi, zatim po Sjevernoj Americi i ostatku svijeta. Za razliku od političkih revolucija Industrijska revolucija neće biti brza niti iznenadna već dugačak i polagani proces tijekom kojeg će ručni alati biti zamijenjeni strojevima, koji će povećati produktivnost svakog rada.

U ovom završnom radu moći ćemo pročitati što se dešavalo kroz prvu, drugu, treću te četvrtu industrijsku revoluciju, koje su značajke svake industrijske revolucije, te njihove prednosti, nedostatke i njihov utjecaj na tržište.

Kod prve industrijske revolucije saznat ćemo više o Engleskoj revoluciji, te o izumu Parnog stroja Jamesa Watta. U drugoj industrijskoj revoluciji najvažniji je izum motora s unutrašnjim izgaranjem te primjenom električne energije koji dovodi do mnogih društvenih promjena. Treća revolucija je već početak digitalizacije, odnosno početci razvoja informatike i kompjuterizacije. Tokom treće industrijske revolucije razvio se i sustav *Just in time*<sup>1</sup> u Japanu putem kojeg se proizvodi proizvode u točno određenoj količini, a ne više *Just in case*<sup>2</sup>, odnosno u prevelikim količinama.

Posljednja, četvrta odnosno znanstveno tehnološka industrijska revolucija je revolucija današnjice. Iako se u nekim literaturama može naći par rečenica i o petoj industrijskoj revoluciji, ona još nije stupila na snagu. Temelj četvrte industrijske revolucije je razvoj softvera sa visokom tehnologijom, robotizacija to jest digitalizacija sveukupne proizvodnje. Razlika između treće i četvrte industrijske revolucije su umjetna inteligencija i podatkovna znanost.

Kod industrijske revolucije u Europi prikazan je BDP po glavi stanovnika u 6 zemalja prije 19 stoljeća, a na kraju ovog završnog rada industrijska revolucija u Hrvatskoj koju ćemo promatrati kroz dva razdoblja. U prvom razdoblju se izgradio energetski sektor, zatim je prednost dana elektrifikaciji i iskorištavanju prirodnih resursa nakon

---

<sup>1</sup> Prijevod sa engleskog jezika: u pravo vrijeme

<sup>2</sup> Prijevod sa engleskog jezika: za svaki slučaj

čega su razvijene crna i obojena metalurgija. U toj fazi cilj je bio razviti proizvodnju investicijskih dobara. U drugom razdoblju razvijaju se obrtništvo i manufakture.

Iako su nam prva, druga, treća i četvrta industrijska revolucija doprinijele općem razvitku, u ovom završnom radu moći ćemo pročitati kako nakon svake industrijske revolucije važnost i cijena ljudskog rada sve više pada. Iako su nam svi izumi kroz povijest i kroz te četiri revolucije bitno omogućile lakšu izvedbu nekog rada, bilo to u početku izum parnog stroja ili sada internet, čovjekov rad sve počinje sve manje cijeniti.



## 2. Predindustrijska revolucija

Riječ revolucija je zamršena i dvosmislena riječ. Preuzeta je iz rječnika astronoma u smislu preokreta tj. rušenja nekog uređenog društva. Prvi put se pojavljuje 1688. Godine u engleskom rječniku. Povjesničarima se često predbacuje kao krivo koriste riječ revolucija koja bi prema svojem prvobitnom značenju trebala označavati brze i nasilne pojave. (Braudel, 1992)

Prema Landes-u riječ industrijska revolucija imala je dvostruko značenje i upotrebu te riječi. Prva je pisana malim slovima i odnosi se na kompleks tehnoloških inovacija koji zamjenom strojeva za ljudsku vještinu i neživom snagom za ljudsku i životinjsku silu donosi pomak od rukotvorine do proizvodnje i daje rođenje moderne ekonomije. Drugo značenje je kada su u riječi velika slova, gdje obuhvaćaju različito značenje koje označava prvi povijesni primjer proboja iz agrarne, zanatske ekonomije u onu u kojoj dominira industrija i proizvodnja strojeva. (Landes 2003.)

Predindustrijska revolucija se može prepoznati kao prijelazno razdoblje između osnivanja manufaktura u srednjovjekovnim gradovima i prave industrijalizacije kasnog 18.stoljeća. Mnoge ruralne obitelji posvećivale su dio slobodnog vremena manufakturnim poslovima, tkanju, šivanju to jest tako zvanom kućnoj radinosti. Takav dodatni izvor zarade je razvijen u Nizozemskoj, Engleskoj, na prostru Rajne, ali i u drugim zemljama Europe u blizini velikih gradova koji su bili izvori kapitala, materijala i tržišta.

Industrijska Revolucija bila je revolucija u tehnologiji, koja je značajno i kontinuirano povećavala produktivnost per capita.<sup>3</sup>

Predindustrijska revolucija je imala važne ekonomske, socijalne i demografske značajke. Ekonomski, osnažila je trgovačku mrežu, osigurala je dodatne prihode ruralnom stanovništvu i povećala je potražnju za gradskim proizvodima i uslugama. Socijalno, upoznala je ruralno stanovništvo s manufakturnim procesom i radnom disciplinom. Demografski, stimulirala je porast ruralnog stanovništva, što je zauzvrat doprinijelo povećanim migracijama u gradove koji naglo rastu u razdoblju ranog novog vijeka.

---

<sup>3</sup> Prijevod sa latinskog jezika: po glavi stanovnika

U drugoj polovici 18. stoljeća u Engleskoj započinje novi sustav proizvodnje. Zahvaljujući nizu tehničkih inovacija koje su u potpunosti promijenile društvene i gospodarske odnose ne samo u Engleskoj nego i u čitavoj Europi.

Te su promjene poznate kao industrijska revolucija. Stalne i rastuće potrebe ručne proizvodnje i širenje trgovine u sve udaljenija područja, potakli su na stvaranje novih sredstava za proizvodnju, koja se neće oslanjati samo na skupi i spori rad ljudskih ruku, već i na strojeve koji su se s vremenom usavršili. (Marley, 2011.)

### 3. Prva industrijska revolucija

Industrija je najznačajnija prerađivačka djelatnost koja je obilježila gospodarstvo 19. i 20. stoljeća. To je djelatnost u kojoj se ostvaruje velika količina kapitala i rada u istom proizvodnom procesu. Pojava industrije bila je moguća zbog revolucije oruđa za rad, a prekretnica, te početak industrijskog načina proizvodnje smatra se izum parnog stroja.

Obilježja industrijske revolucije su:

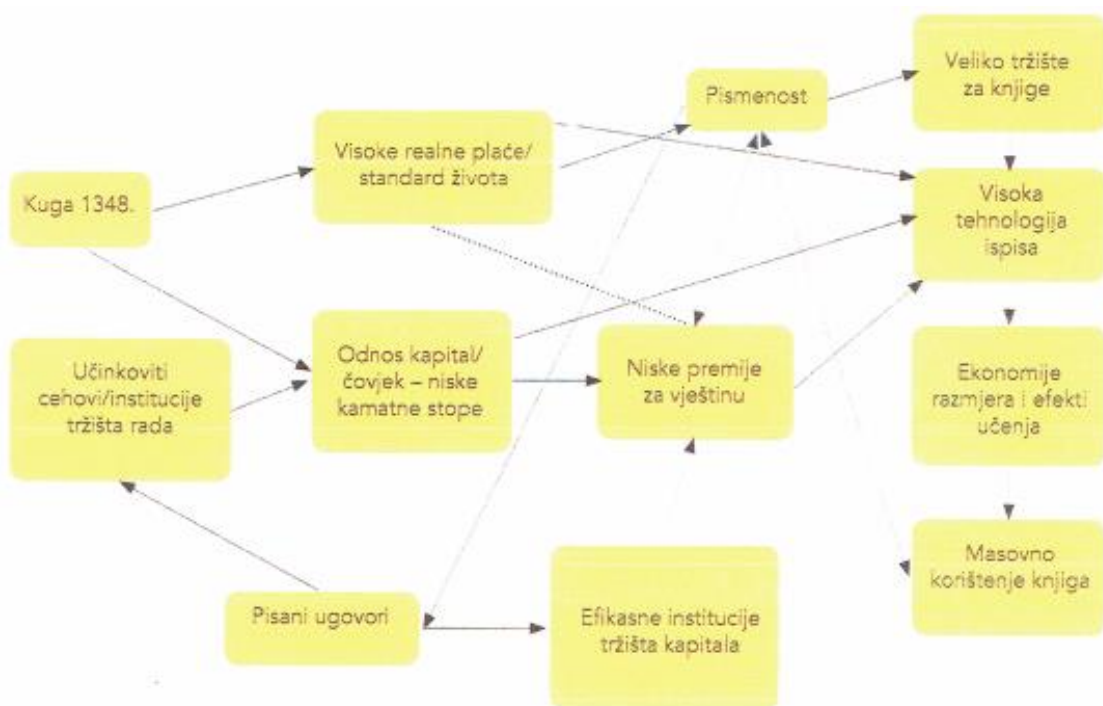
- Proizvodnja uz pomoć strojeva i složenih tehnoloških postupaka,
- Pretežito masovna proizvodnja,
- Standardizacija proizvoda koja podrazumijeva utvrđivanje karakteristika što ih moraju imati istovrsni proizvodi,
- Neprekidan proces razvoja tehničke podjele rada koji rezultira povećanjem specijalizacije u proizvodnji te poticanjem razvoja drugih djelatnosti,
- Tržišna proizvodnja i neprestano širenje tržišta industrijskih proizvoda usporedno s rastućom specijalizacijom u proizvodnji. (Čvarak, 2011. Str 148.)

Za prvu industrijsku revoluciju može se reći kako je započela oko 1750. Godine te je završila oko 1830. Godine. Nakon te godine nema nekih značajnijih događaja do 1860. Godine koja je ujedno i početak druge industrijske revolucije.

Što se tiče promjena koje su se dešavale tijekom prve industrijske revolucije, osim napretka u proizvodnji, možemo navesti još i korištenje novih materijala kao što su željezo i čelik, izum stroja za predenje, te mehaničkog tkalačkog stroja koji je uvelike promijenio potrošnju ljudske energije kod proizvodnje tekstila, zatim upotreba goriva i ugljena, nova organizacija tvornica i mnoge druge promjene.

Koji je razlog nastanka prve industrijske revolucije možemo protumačiti prema različitim shemama poznatih ekonomista.

Slika 1. Van Zandelova shema uzroka nastanka prve industrijske revolucije



Izvor: Lončar J., Stiperski Z., Industrijska geografija, prvo izdanje, Zagreb, Bibliotheka Geographia Croatica, 2019.

Zandel smatra kako je kuga 1348. godine donesla visoke plaće i standard života, što je omogućilo razvoj pismenosti, pa kako su ljudi postali pismeni tako dolazi do povećanja tržišta knjiga, samim time i visoka tehnologija ispisa, te dolazi do masovnog korištenja knjiga. Jedna od značajka prve industrijske revolucije jest masovna proizvodnja, što je Zandel ovdje dobro prikazao.

### 3.1. Industrijska revolucija Engleske

Za razliku od drugih nacija, Engleska je prva razvila svoju socijalnu strukturu koja je bila pogodna za poduzetništvo ali i za ekonomski rast.

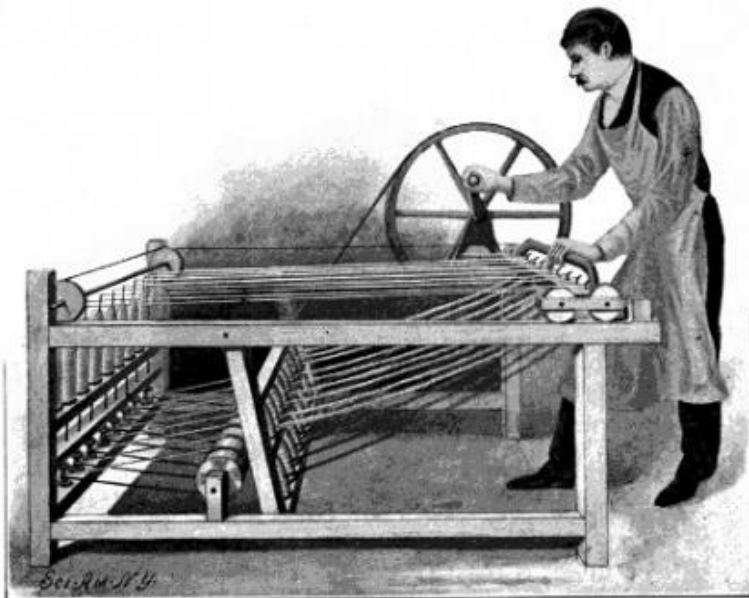
Neke od prednosti koje je imala u odnosu na kontinentalni dio Europe su:

- vrlo plodne i produktivne ravnice,
- zbog brdovitih krajeva Engleska je bila bogata ugljenom i željezom,
- riječni brzaci pokretali su im mlinove,

- more koje je samo po sebi najjeftiniji transport, niti jedan dio Engleske nije bio znatno udaljen od mora,
- Monarhija od srednjeg vijeka Englesku e oslobodila unutarnjih carina,
- Nasljedna politika vodila se po principu primogeniture, pa su mlađa braća svoju sreću tražila u manufakturi ili trgovini, a u tome su bili finansijski poduprti od strane svoje starije braće i očeva,
- Osim da bi finansijski pomogao mlađim sinovima, engleski veleposjednik morao je stalno raditi na poboljšanju posjeda i povećanju prihoda, što automatski razvija poljoprivredu općenito.

Industrijska revolucija je počela u tekstilnoj industriji u Engleskoj 1733. Godine kada je Jhon Kay izumio "leteći čunak" koji je bio veoma značajan korak prema automatskom tkanju te prijelaz iz ručno-obrtničke u tvorničku, odnosno masovnu proizvodnju. On je svoj stroj za tkanje postavio na kotače te koristio lopatice da bi gađao vreteno s jedne strane na drugu dok je jedan tkalac prevukao konop. Zbog tog njegovog izuma radni učinak tkalaca se udvostručio jer više nisu bila potrebna dva radnika koja su sjedili jedan pored drugog i dodavali si vreteno koje je prolazilo kroz niti.

Slika 2. Leteći čunak

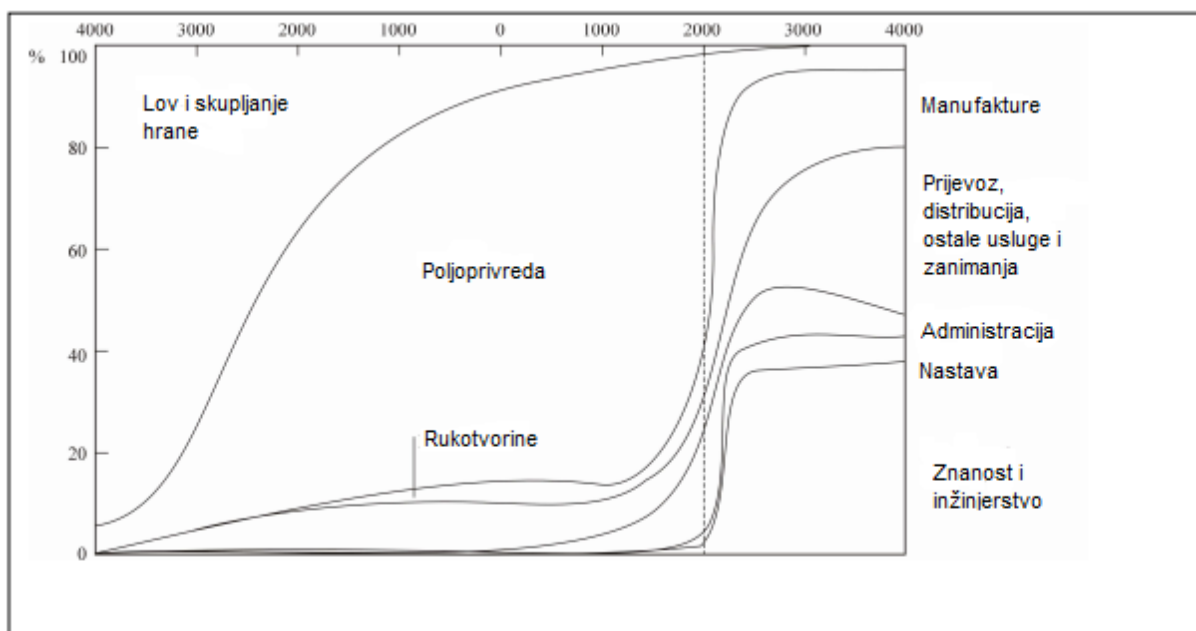


Izvor: *Inventions that changed America.* Dostupno na: <https://sites.google.com/a/masdstudent.org/inventions-that-changed-america---the-industrial-revolution/1-the-spinning-jenny> (4.9.2020.)

Uz Hargreavsove strojeve koji su omogućili istodobno posluživanje više vretena te Arkwrightov stroj za tkanje na vodeni pogon industrijska revolucija je uhvatila maha izumom parnog stroja Jamesa Watta 1769. Godine. Važno je spomenuti kako se prva revolucija nalazi u središtu popratnih revolucija. Poljoprivredna revolucija koja je učvrstila seljačke redove protiv zapreka, urbana revolucija, gradovi nikada nisu bili više zbijeni, uvodi se podjela rada i tako dalje.

Koncentracija tehnoloških promjena uglavnom se pripisuje prerađivačkoj industriji, no tehnološka promjena u poljoprivredi nije bila nevažna. Poljoprivredna produktivnost u Velikoj Britaniji je porasla, ali ne toliko kao u industriji. Mobilnost radne snage i kapitala kako ističu povjesničari bitna je za industrijski rast, a omogućena je zahvaljujući socijalnim i ekonomskim poboljšanjima u poljoprivredi.

Grafikon 1. Prikaz tehnološke promjene u poljoprivredi



Izvor: Šimurina J., Tolić I. (2007.) *Dynamics of the technology progress in economic development* Dostupno na:

[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=59992](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=59992) (9.9.2020.)

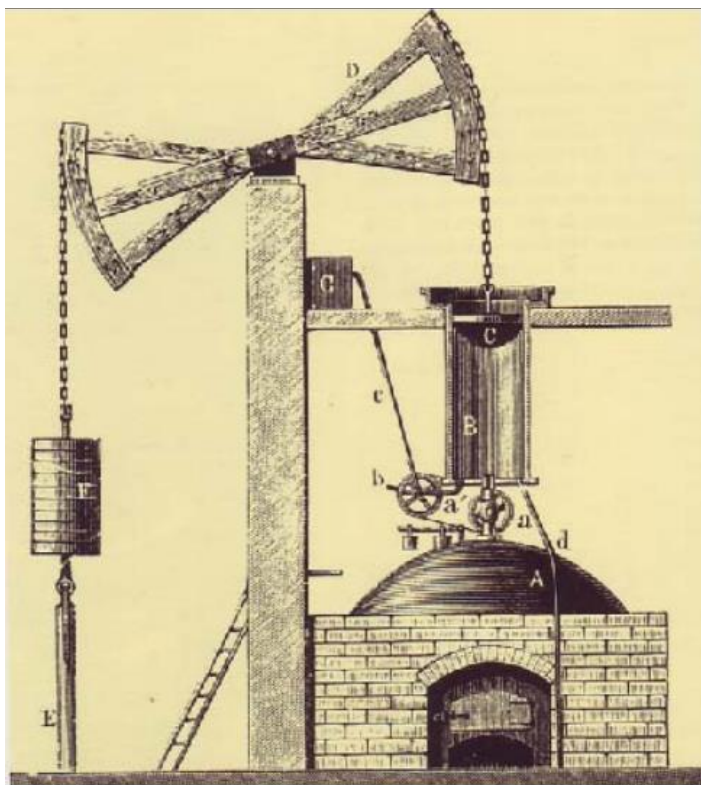
Tvrđi se da je do promjene u strukturi rada u poljoprivredi i industriji došlo prebacivanjem rada iz poljoprivredu u industriju kako bi se povećao dohodak po glavi stanovnika. Dalje se tvrdi da je rast dohotka po stanovniku zapravo smanjio udio dohotka u poljoprivredi zbog niske elastičnosti potražnje za poljoprivrednim

proizvodima. Kasnije je to dovelo i do smanjena radne snage u poljoprivredi. Ipak, predviđeno smanjenje udjela dohotka u poljoprivredi bilo je manje od stvarnog smanjenja. S druge strane, godine s najbržim rastom dohotka bile su razdoblje u koje je udio poljoprivrednog dohotka najmanje pao. ( Šimurina, Tolić, 2007.)

### 3.2. Parni stroj

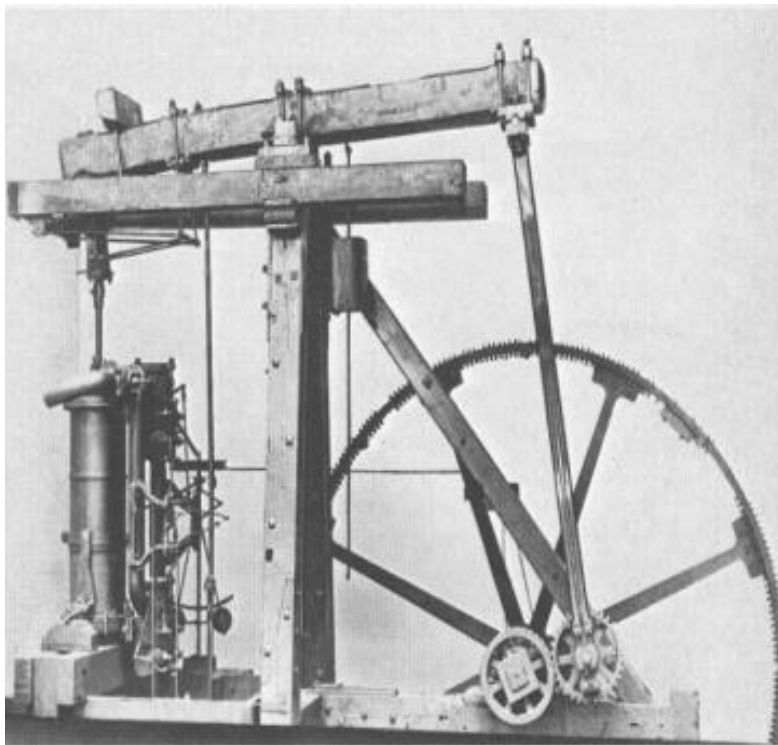
Parni stroj je izum koji je obilježio industrijsku revoluciju i iskoristio sve društvene promjene. Prije izuma parnog stroja ljudi su se koristili životinjama ili snagom vode kako bi pokrenuli neki stroj. Tomas Newcomen, Britanski izumitelj, konstruirao je prvi funkcionalni parni stroj 1712. Godine koji je služio za ispumpavanje vode iz rudnika. U širu upotrebu parni stroj je ušao tek kada ga je James Watt usavršio i patentirao. Prva tvornica koja se koristila parnim pogonom počela je s radom u Londonu 1772. godine.

Slika 3. Parni stroj Tomasa Newcomena



Izvor: L. Dobša Dostupno na: <http://www.phy.uniri.hr/~jurdana/watt.pdf> (4.9. 2020.)

Slika 4. Parni stroj James Watt



Izvor: L. Dobša, Dostupno na: <http://www.phy.uniri.hr/~jurdana/watt.pdf> (4.9. 2020.)

Najvažniji izumi u početku imali su skroman utjecaj. Puni potencijal razvio se i materijalizirao tek nakon što je istražen potencijal te tehnologije. To se često radilo korištenjem samih tehnologija kako su postajale sve jeftinije i rasprostranjenije. Jedan od primjera je socijalna štednja. Ona predviđa smanjenje stvarnih troškova resursa, a procjena za parni stroj sugerira da ona ne smije biti veća od 0,2% BDP-a. Međutim, uporaba parnog stroja u smislu konjskih snaga bila je 35.000 1800. godine i oko dva milijuna do 1870. godine. Do 1870. godine implikacije parnog stroja u potpunosti su ostvarene i socijalne uštede popele su se na oko 3,5 % BDP-a, isključujući veći utjecaj željeznica. ( Landes, 2003)

Parni pogon proširen je i na ostale grane proizvodnje. 1807. godine R. Fulton sagradio je prvi parobrod, a 1814. godine G. Stephenson izumio je parnu lokomotivu. Prva željeznička pruga otvorena je 1825. godine a povezivala je Stockton i Darlington. Prva željeznička pruga u Hrvatskoj otvorena je 1862. godine i to je bila poveznica između Siska, Zagreba i Zidanog Mosta. Samim razvojem željeznica ubrzao se promet te je porasla potražnja za proizvodnjom željeza i čelika, to jest dovelo je do razvoja metalurgije.



Najvažnija sirovina tog razdoblja bio je ugljen. Njime su se pokretali svi parni proizvodi. Također, bio je nezamjenjiv i u proizvodnji željeza, bez kojeg je bilo nemoguće konstruirati parne strojeve, ali i sve ostale strojeve i alate. Početkom 18. Stoljeća članovi obitelji Darby, počeli su u s proizvodnjom čelika od kamenog ugljena koji je bio puno kaloričniji od običnog drvenog ugljena. Taj eksperiment s kamenim ugljenom doveo je do proizvodnje kvalitetnijeg i jeftinijeg čelika. S vremenom su zahtjevi za kvalitetnijim čelikom postali veći, posebno razvojem svjetske mreže željeznica.

Razvojem parnog stroja, željeznica i drugim izumima u industrijskoj revoluciji došlo je do velikog gospodarskog razvoja, tvornice su se širile u blizinu rudnika ugljena to jest u blizinu velikih gradova. Ljudi su napuštali radove na zemlji, kako bi imali veću sigurnost zarade te samim time preživljavanja. Uz gospodarski razvoj došlo je i do socijalnih problema. Radnici su imali radno vrijeme i do 16 sati, za što su se tek krajem 19. Stoljeća pobunili te obranili svoj prava. Svojom pobunom dobili su bolje radne uvjete te kraće radno vrijeme. Isto tako, uvođenjem tih novih strojeva u proizvodnju velik broj ljudi dobilo je otkaz, što je dovelo do radničkog otpora protiv uvođenja strojeva i do njihovog uništavanja.

U Hrvatskoj se prvi parni stroj javlja u Rijeci 1835. Godine, a uvodi se u proizvodne pogone ponajprije kao nadomjestak za vodni pogon. Zato se javlja ondje gdje nema vode, odnosno nema je dovoljno ili je prilaz vodi povezan s velikim troškovima. Do 1938. tvornica je raspolagala čak trima parnim strojevima, a u drugoj polovici 19. Stoljeća raspolagala je s pet takvih strojeva. Unatoč tomu, riječka je tvornica svoje velike potrebe za pogonskom snagom primarno zadovoljavala iz vodne energije. (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2019.)

## 4. Druga industrijska revolucija

Razdoblje između 1860. i 1914. godine nazivamo drugom industrijskom revolucijom. Kao prva industrijska revolucija je nastavak razvoja započetog prvo industrijskom revolucijom. Za vrijeme druge, odnosno tehnološke, industrijske revolucije zbivale su se i druge promjene s kojima je više ili manje povezana.

Početak druge industrijske revolucije obilježen je s nekoliko razlika u usporedbi s vremenom prije revolucije. Te se razlike daju kroz tri različite ideje:

1. Računovodstvo je dobilo poboljšanu ulogu. Iz pukog zapisa prošlih događaja razvilo se u primijenjenu znanost koja pomaže u poslovnom odlučivanju.
2. Inženjeri su primijenili rezultate čiste znanosti kako bi postigli veću sigurnost i ekonomičnost u gradnji mostova i drugih radova.
3. Konstantni rast konkurencije među proizvođačima koja je proširila tržišta. (Šimurina, Tolić, 2007.)

Najvažniji izum druge industrijske revolucije je izum motora s unutrašnjim izgaranjem te primjenom električne energije, što dovodi do pojave novih društvenih procesa, a to su deagrarizacija, industrijalizacija i urbanizacija. (Lončar, 2019. str 23.) Što se tiče industrijalizacije, riječ je o procesu uvođenja industrije u prostor s posljedicama u fizionomskom i funkcionalnom preobražaju prostora te ona postaje pokretač mnogoznačnih procesa inovacija i promjena u gotovo svim oblicima života (Feletar, 1985.)

Proizvodnja na traci prvi put je primijenjena u automobilskoj industriji i to u Detroitu, u Fordovom pogonu, pa je prema Henryju Fordu nazvana fordizam. Značajke te proizvodnje su neprilagodljivost i nefleksibilnost, te će je zamijeniti postfordizam čije su karakteristike fleksibilnost, i dalje jeftina proizvodnja, ali s manjim serijama proizvoda.

Slika 5. Traka za proizvodnju automobila



Izvor: O. Marić (2020) Dostupno na: <https://autoportal.hr/vremeplov/tekucu-traku-nije-pokrenuo-ford-nego-oldsmobile-1911/> (4.9.2020.)

Ekonomске promjene u drugoj industrijskoj revoluciji bile su:

- širi se prostorni opseg poslovanja i volumena u svjetskim razmjernim, odnosno širi se svjetska trgovina,
- razvija se tvornički sistem proizvodnje,
- razvija se industrijski kapitalizam i raste dioničarski kapital u načinu upravljanja velikim poduzećima,
- dolazi do rasta zaposlenosti ali i do viška ponude rada,
- raste životni standard. (Bičanić, 2017.)

#### **4.1. Izumi druge industrijske revolucije**

Mnogi su izumi obilježili drugu industrijsku revoluciju. Neke od važnijih izume prikazat ćemo u tablici prema proizvodnji željeza, prema proizvodnji čelika, zatim prema prometu, prema komunikaciji, prema elektroindustriji i na kraju prema poljoprivredi i prehrambenoj industriji.

Tablica 1. Značajniji izumim i promjene za vrijeme druge industrijske revolucije

<p>Proizvodnja željeza</p>	<p>James Baumont Nilesen patentirao je " hotblast" u kojem se izlazni plinovi koriste za predgrijavanje zraka, s čime je proces pojeftinjen.</p> <p>Edward Dlfred Cowper patentirao je Cowperovu peć koja koristi vatrostalnu opeku s čime se rješava problem pucanja peći kod proizvodnje željeza.</p>
<p>Proizvodnja čelika</p>	<p>Charles William Siemens je izumio Siemens – Martinov proces koji štedi 70 – 80% goriva. Taj postupak koristi se i danas.</p> <p>Henry Bassemer je puhanjem vrućeg zraka kroz rastopljeno željezo oksidacijom odstranio ugljik i proizveo kvalitetni čelik.</p> <p>Sidney Gilchost Tomas izumio je tehnologiju proizvodnje čelika primjenjivu na različite rude.</p>
<p>Promet</p>	<p>Izgrađena je Pacifička pruga koja spaja San Francisco i New York. Također, unaprijeđena je i udobnost prijevoza, te količina tereta.</p> <p>Westinghouse izumio je zračne kočnice.</p> <p>Charles Goodyear izumio je vulkanizerske gume.</p> <p>John Dunlop izumio je kotač sa zračnicom koja je omogućila ugodniju vožnju po neravnom terenu.</p> <p>Gottlieb Diesel izumio je jeftinije gorivo i dizelski motor.</p> <p>Henry Ford uvodi pokretnu traku s kojom je za proizvodnju automobila bio potreban samo jedan sat.</p>
<p>Komunikacija</p>	<p>Cyrus Field dovršava polaganje prvog telefonskog kabla između Europe i Amerike.</p> <p>Alexandar Bell izumio je telefon te omogućio prijenos govora.</p>

	<p>Giuliano Marconi izumio je bežičnu vezu i radio.</p> <p>Lee Frost izumio je vakumsku cijev za radio.</p> <p>Vladimir Zworykin izumio je televizor te suvremeni prijenos zvuka i slike.</p>
Elektroindustrija	<p>Humphry Davy demonstrirao je kako električnu energiju pretvoriti u svjetlosnu.</p> <p>Michael Faraday izumio je elektromotor.</p> <p>Nikola Tesla izumio je višefazni elektromotor na izmjeničnu struju, što je omogućilo širu primjenu električne energije.</p>
Poljoprivreda i prehrambena industrija	<p>Patentirana je proizvodnja leda, a taj patent odobren je u Engleskoj.</p> <p>Otvora se prva klaonica sa zamrzavanjem govedine u Australiji.</p> <p>Charles Tellier gradi prvi brod hladnjaču za prijevoz govedine iz Buenos Ariesa u Francusku.</p> <p>Smrznuta govedina, ovčatina i druga hrana počinje stizati u Europu iz Australije, Novog Zelanda i Južne Afrike.</p>

Izvor: autorica završnog rada

## 4.2. Razlike između prve i druge industrijske revolucije

Za razliku od prve industrijske revolucije koja je najviše zapažena u Engleskoj, druga industrijska revolucija zahvatila je Njemačku, Rusiju, Japan te Austrougarsku monarhiju. Prva industrijska revolucija je donijela temeljne promjene u razvoju tvornica, dok je kod druge nastala promjena u njihovoj organizaciji. Također, prva industrijska revolucija orijentirana je na snagu pare, tekstil i željezo, dok je druga industrijska revolucija usmjerena prema željeznicama, nafti, čeliku, kemikalijama i električnoj energiji.

Obje industrijske revolucije mogu se smatrati prekretnicama u razvoju naše povijesti. Razvoj prve i druge industrijske revolucije karakterizira prijelaz iz ručne na strojnu proizvodnju.

Jedino što se nije promijenilo tijekom prve i druge industrijske revolucije jesu migracije iz sela u grad. Iako su uvjeti rada u tim tvornicama bili teški, te radno vrijeme dugo, taj posao radile su i žene i djeca. Tvornice su masovno zapošljavale žene jer je cijena za njihov rad bila znatno jeftinija, što je dovelo do nezaposlenosti muškaraca.

## 5. Treća industrijska revolucija

Treća industrijska revolucija zauzima mjesto dvadesetih godina 20. stoljeća, a još je nazivamo i digitalnom industrijskom revolucijom. Treća industrijska revolucija temelji se na kompjuterizaciji, korištenju informatike, biotehnologije, elektronike itd. Ključnu ulogu nema više bogatstvo sirovina, već visoka stručna sprema, troškovi proizvodnje i prometne pogodnosti (Lončar 2019.) Za razliku od druge industrijske revolucije, gdje je naglasak na masovnoj proizvodnji, kod treće industrijske revolucije naglasak je na prilagodbi proizvoda kupcima prema njihovim potrebama i željama.

Kao glavni izvor energije u trećoj industrijskoj revoluciji koristi se solarna energija. Solarna energija sve se više iskorištava u Kini i Njemačkoj a i u SAD-u. Kao najvažniji izumi i promjene ove industrijske revolucije navode se pametni softveri, novi materijali, roboti, 3D pisači i još dosta toga što omogućuje Internet. Uz to, novi materijali za nove proizvode su sve lakši, dugoročniji i otporniji. Proizvodi su unaprijeđeni nanotehnologijom, kao što su flasteri koji zacjeljuju rane ili posuđe koje čisti samo sebe. Svaka tvrtka danas kada se želi predstaviti svojim potrošačima, predstavlja se, uz druga oglašavanja, na internetskim stranicama kako bi većina potrošača imala brži pristup potrebnim informacijama.

Društvene mreže također su sve popularnije, pa i mlađe generacije mogu pomoći starijima da dođu do informacija koje ih zanimaju o pojedinoj tvrtci. Internet je postao jedna od sastavnica naših života jer je unio velike promjene u naše društvo, promijenio je način na koji nešto kupujemo ili prodajemo, sam način na koji se družimo s drugim ljudima i još puno toga.

Najveći doprinos od digitalizacije imali su mediji. No, kao i prve dvije industrijske revolucije i treća ima svoje mane i negativne posljedice.

Nova digitalna tehnologija, povećava potražnju, povećava dostupnost na tržištu, olakšava oglašavanje, otvara nova tržišta, povećava sam obujam proizvodnje, ali isto tako u nekim djelatnostima ljudski rad postaje nepotreban. Umjesto ljudskog rada koriste se računala i strojevi pa se i samim time smanjuje broj potrebnih radnika.

Radna mjesta se sele iz tvorničkih hala u urede. Možda i najvažnije od svega pada važnost uloge cijene rada. Proizvodnja se vraća u bogate zemlje kako bi tvrtka što prije udovoljila svojim kupcima.

U Japanu se razvija sustav *just in time*<sup>4</sup> čime se proizvodi više ne proizvode za skladište i za stvaranje zaliha *just in case*<sup>5</sup> već se proizvodi točno onoliko koliko koje tržište traži po određenoj količini i cijeni, po određenoj kvaliteti i u određenom trenutku. Taj sustav smanjio je vrijeme, neučinkovitost dostave i troškove proizvodnje, te se ostatak kapitala može koristiti za nešto drugo. Radnici imaju ovlasti zaustaviti proizvodnu liniju ili ćeliju, ako su problemi s kvalitetom otkriveni. Dakle, ovaj koncept ne daje samo kvalitetu na odgovornost radnike, nego isto tako podudaraju tu odgovornost s ovlastima da tako dijele funkcije kontrole kvalitete da se problemi kvalitete mogu brzo otkriti i riješiti. Isto tako, proizvodni sustav *Just in Time* zahtijeva kupnju dijelova po malo. ( M. Rukavina, 2018.)

Najvažniji elementi za uspješnu provedbu strategije proizvodnje JIT-a:

1. predanost vrhunske upravljačke strukture,
2. izrada priručnika za politiku JIT-a i izrada priručnika za izradu JIT-a,
3. razvijati i implementirati kontinuirani program edukacije zaposlenika na svim razinama,
4. razvijanje i održavanje kruga JIT-a koji uključuje ključne predstavnike skupina zaposlenika,
5. preoblikovati organizaciju kako bi bila fleksibilna i dinamična za dopuštanje JIT-a kroz sustav,
6. održavanje učinkovitog komunikacijskog i kontrolnog sustava kako bi se omogućio povratak i kontrola na svim razinama organizacije i sve kroz okruženje za nabavu, proizvodnju i distribuciju. ( M. Rukavina, 2018.)

Cilj sustava *just in time* je brz protok proizvoda kroz lanac nabave, a to se postiže:

- uklanjanjem prepreka,
- smanjivanjem vremena pripreme,
- smanjivanjem razine zaliha na minimum
- uklanjanjem otpada i grešaka.

---

<sup>4</sup> Prijevod sa engleskog jezika: točno na vrijeme.

<sup>5</sup> Prijevod sa engleskog jezika: za svaki slučaj.



## 6. Četvrta industrijska revolucija

Četvrta, znanstveno-tehnološka, najnovija industrijska revolucija započela je početkom 2000. godine. Ovo razdoblje se još naziva postindustrijsko razdoblje. Četvrta industrijska revolucija se temelji na razvoju softvera s visokom tehnologijom i na robotizaciji, odnosno na digitalizaciji cijele proizvodnje. Razlika između treće i četvrte industrijske revolucije su umjetna inteligencija i podatkovna znanost. U početku pristup internetu imali su ljudi koji su radili na stolnim računalima, zatim dolazi do pomaka te se omogućuje i korištenje mobilnog interneta. Nakon mobitela, pametnih telefona, pametnih televizora i tableta, danas se Internet može koristiti u automobilima i putem raznih drugih uređaja. Četvrta industrijska revolucija ima utjecaj na radnike tako što su pojačani zahtjevi za obukom u području informatike, ali se dovodi u pitanje i hoće li ta umjetna inteligencija ugroziti naše poslove, te povećati nezaposlenost. Utjecaj četvrte industrijske revolucije na tvrtke i radnike:

Tvrtke:

- lokalizirane i identificirane proizvodne serije omogućuju više saznanja o proizvodnom procesu,
- povezanost unutar organizacije,
- prilagodljivost i mogućnost optimizacije proizvodnog procesa putem kontinuiranog prikupljanja vanjskih i unutarnjih podataka,
- kompetitivna prednost,
- individualizacija proizvodnje prema zahtjevima kupca i veća povezanost s kupcima.

Radnici:

- dodatni zahtjevi na zaposlenike, obuka (IT znanja),
- Veća uključenost u inovacijski proces,
- nova vrsta interakcije između čovjeka i stroja s manje prisutnosti radnika unutar tvornice,
- podrška za pametne potpomognute sustave,
- decentralizirane strukture i upravljačke forme,
- više prostora za odlučivanje. (E.Perić, 2019.)

Proizvodni procesi čiji razvoj određuje četvrta industrijska revolucija još uvijek se nadograđuju, mada ta revolucija već na polovici svog razvoja daje znakove da će doći do još promjena te nastati i peta industrijska revolucija. Peta industrijska revolucija, odnosno industrija 5.0 treba spojiti inovativnost i kreativnost ljudskog uma s digitalizirani industrijskim procesima, jer se još uvijek ljudska kreativnost ne može isključiti.

Tablica 2. 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,</li> </ul>
Poduzetničke vještine	<ul style="list-style-type: none"> <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: autorica rada i 6. Perić, E. (2019.) *Industrija 4.0*. Dostupno na: <https://www.hgk.hr/documents/hgk-industrija-4058d8c59722f1e.pdf> (10.9.2020.)

Prednosti četvrte industrijske revolucije su prilagodljiva proizvodnja, orijentacija na individualne zahtjeve kupaca, smanjen je pritisak na radnike, povećana je konkurentnost, usmjerenost na produktivnost i efikasnu upotrebu resursa, spremnost na nove izazove na domaćim i stranim tržištima. Nedostatci četvrte industrijske revolucije su manjak podataka, olakšana udaljena manipulacija proizvodnim sustavima, u ruralnim područjima nedostatak je slaba pokrivenost široko pojasnim internetom, kontinuirana nabava i održavanje infrastrukture, složeni i skupi tehnički standardi te dodatna oprema za zaposlenike to jest znanje od IT sustavima. (E. Perić 2019.)

## 6.1. Internet stvari

Pojam interneta stvari (Internet of things<sup>6</sup>) prvi put uveo je britanski poduzetnik Kevin Ashton 1999. Godine, radeći na globalnoj mreži identifikacije radio-frekvencija. Ponekad se upotrebljava kao Internet usluga (Internet of services<sup>7</sup>) jer uključuje i ne-fizičke sustave kao što su usluge i društveni elementi. (Chen, 2017.) Ovaj tip industrije izrađen je na modelu pametne tvornice. U pametnim tvornicama proizvedene su tehnologije koje su unaprijeđene putem kibernetičko-fizičkih sustav, Interneta stvari i računalnog oblaka.

Osnovne značajke pametnog poduzeća su:

- pametni personalizirani proizvod – zahtjeva fleksibilnost i visok stupanj integracije informacijsko – komunikacijskih tehnologija u proizvodnju,
- Proizvođač i pružatelj usluga – ponuda proširenih proizvoda, proizvod i usluga su integrirani u jedno,
- Visok stupanj suradnje – zahtjeva visok stupanj integracije ICT-a da bi se omogućio zajednički razvoj proizvoda i kooperativna proizvodnja. (J. Lončar, Z. Stiperski, 2019.)

Prema istraživanju Europske komisije, procjenjuje se da će tržišna vrijednost *Internet of things* u EU-u do 2020 narasti čak do jednog trilijuna eura. Razlika u veličini tržišta interneta stvari širom svijeta u 2014. i predviđanja za 2020., prema industriji (u

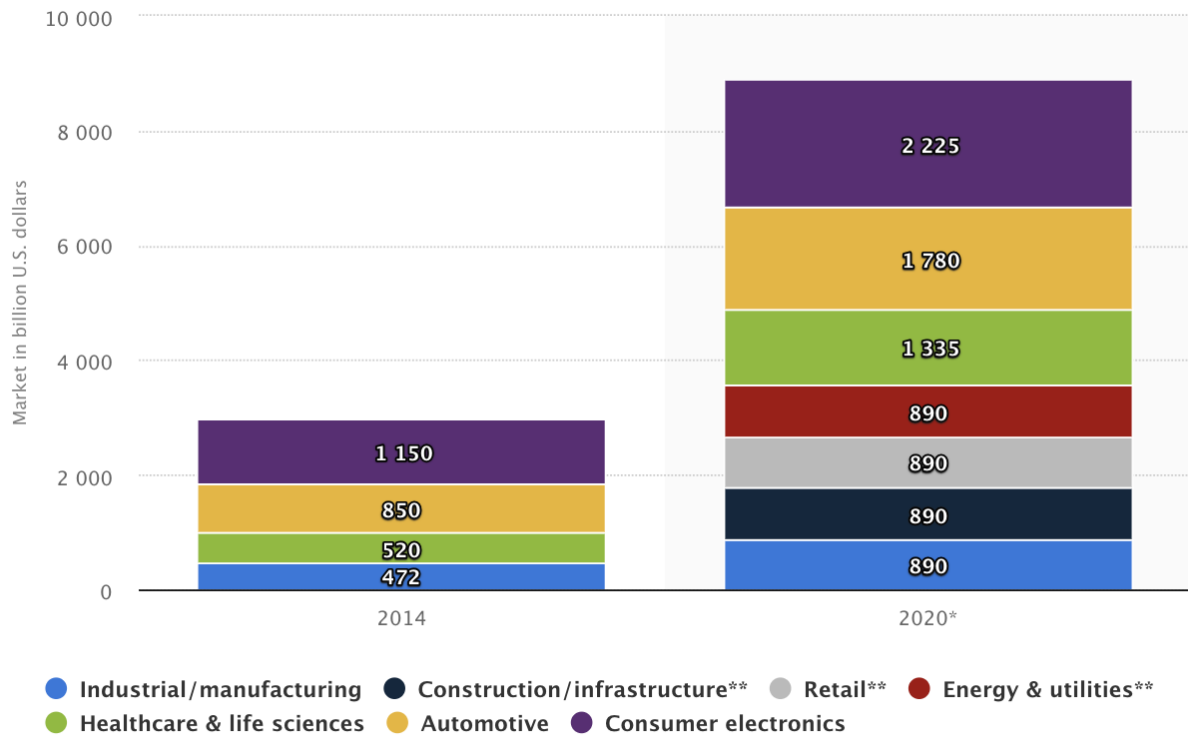
---

<sup>6</sup> Prijevod sa engleskog jezika: Internet stvari

<sup>7</sup> Prijevod sa engleskog jezika: Internet usluga

milijardama američkih dolara) pokazuje koliko i kako brzo ova tehnologija napreduje. (Europska komisija,2020) Prema istraživanju europske komisije, u elektroničkoj industriji u Europi u 2015. godini bilo je u upotrebi oko 252 milijuna jedinica pametnih uređaja, a predviđeno je da će do 2025. porasti na više od 300 milijuna.

Grafikon 2. Razlika Interneta stvari na tržištu 2014. I 2020. Godine.



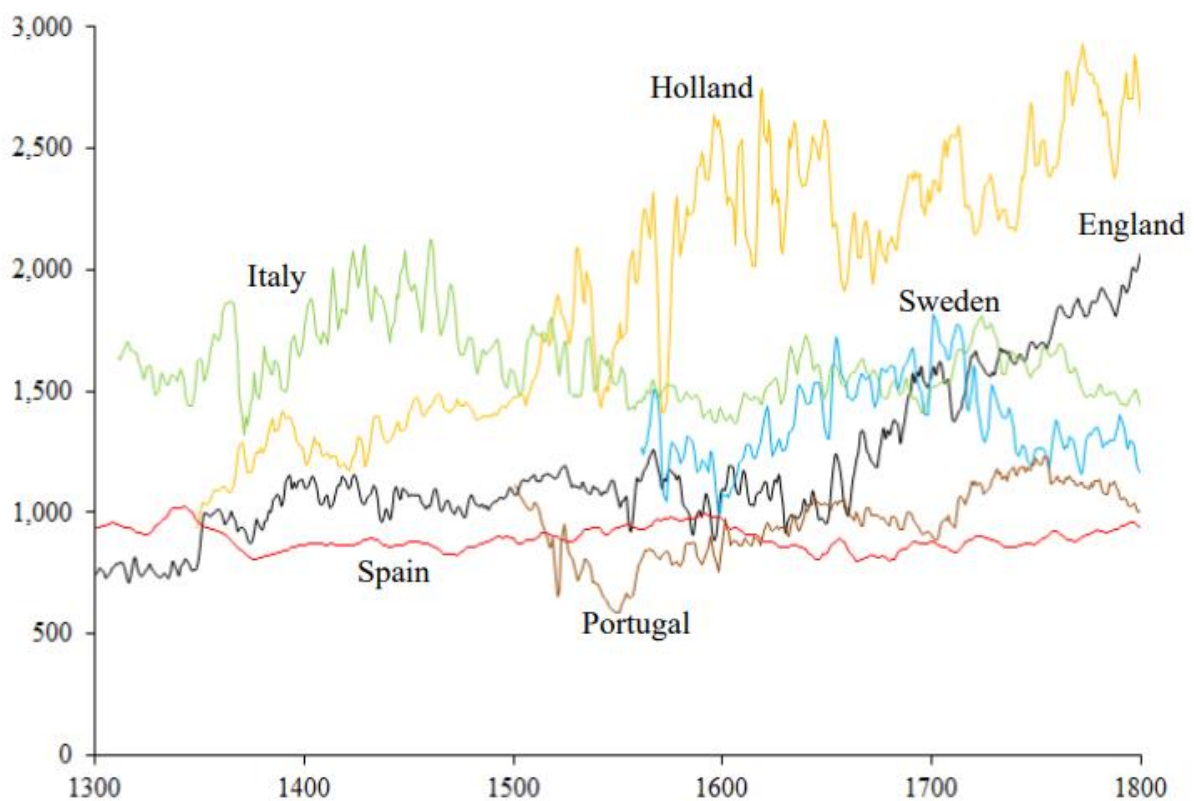
Izvor: Statista research Department (2015.) Dostupno na: [www.statista.com](http://www.statista.com) (4.9.2020.)

Na ovom grafikonu možemo vidjeti kako je od industrijska proizvodnja 2014. Godine zarađeno 472 biliona dolara, dok je 2020. Godine zarađeno 890 biliona dolara, što je porast od 418 biliona dolara. Što se tiče zdravstva vidimo porast od velikih 815 dolara. Najveći porast vidi se kod potrošačke elektronike koja je dosegla porast od 1075 biliona dolara u 2020. Prema tome možemo zaključiti kako se od 2020. godine sve više počinju prodavati i konzumirati elektronski uređaji. Najveći doprinos takvog rasta prodaje elektronskih uređaja je Internet.

## 7. Industrijska revolucija u Europi

Danas dominiraju tri glavna područja na koja otpada oko 80% svjetske industrijske proizvodnje. To su SAD, Europa i istočna Azija. U Europi se nalaze neke od najvažnijih svjetskih industrijskih regija, koje su locirane u linearnom uzorku od sjevera prema jugu, počevši od Škotske preko južne Engleske do Njemačke i Francuske i na kraju sjeverne Italije. Velike željezne rude i ugljena bile su pogonsko gorivo za razvoj industrijskih regija i brojnih manjih regija u Velikoj Britaniji. Svakako je važno spomenuti i Rusiju koja ima svoje prirodne resurse. Unutar Rusije također postoje regije kojima su glavne prednosti brojna školovana radna snaga i veliko tržište. Gospodarski rast prije devetnaestog stoljeća nije bio u stagnaciji, već je imao duža razdoblja rasta i opadanja.

Grafikon 3. BDP po stanovniku 6 zemalja prije 19 stoljeća.



Izvor: Fouquet R., Badberry S. (2015.) *Seven centuries of European economic growth and decline*. Dostupno na: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2015/09/Working-Paper-206-Fouquet-and-Broadberry.pdf>

(8.9.2020.)

Slika prikazuje četiri glavne epizode rasta u određenim gospodarstvima. Italija je bila prva ekonomija koja je doživjela epizodu rasta, jer je broj stanovnika naglo pao nakon crne smrti, a preživjelima je ostalo više zemlje i kapitala po osobi. Između 1350. i 1420. razina dohotka po stanovniku porasla je za 40%, što predstavlja umjerenu, ali ne zanemarivu stopu rasta od 0,8% godišnje tijekom 70 godina.

Nizozemsku je uslijedilo 16. stoljeće - BDP po stanovniku porastao je za 70%, jer se Nizozemska trgovina brzo širila, a ekonomska struktura preusmjeravala s poljoprivredne proizvodnje na robu veće vrijednosti, upravljajući stopom rasta od 1,3% godišnje u tom razdoblju.

Švedska se počela razvijati kontrolirajući trgovinu, a njezin BDP po glavi stanovnika porastao je 41% u prvoj polovici 17. stoljeća. U drugoj polovici 17. stoljeća u Engleskoj dohodak po glavi stanovnika je narastao za više od 50%.

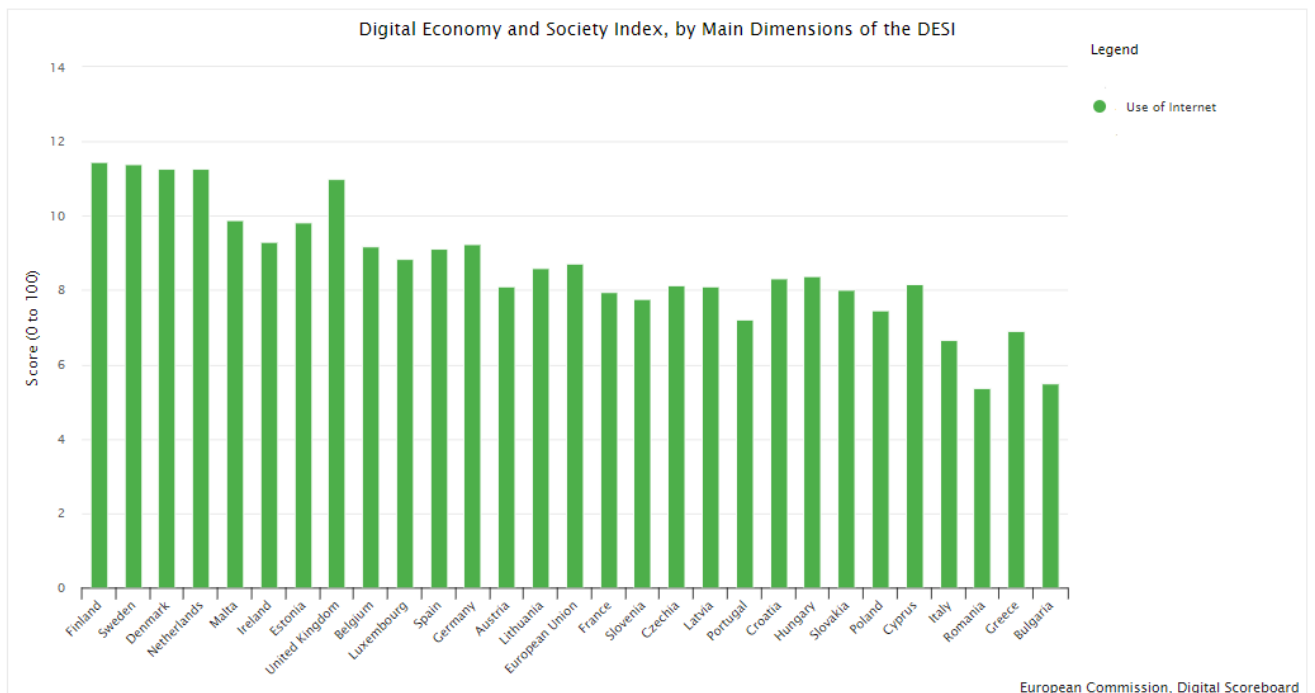
Ova epizoda rasta uslijedila je nakon završetka građanskog rata koji je označio važan korak na putu prema ustavnoj monarhiji. Međutim, stanovništvo je stagniralo tijekom druge polovice 17. stoljeća, pa je tek nakon 1700. Velika Britanija postigla suvremeni gospodarski rast uz postojanje rasta stanovništva i rasta BDP-a po stanovniku.

*The Digital Economy and Society Indeks*<sup>8</sup> (DESI) složeni je indeks koji sažima relevantne pokazatelje o europskim digitalnim performansama i prati razvoj država članica EU-a kroz pet glavnih dimenzija: povezanost, ljudski kapital, uporaba interneta, integracija digitalne tehnologije, digitalne javne službe. Tijekom prošle godine sve su zemlje EU poboljšale svoje digitalne performanse. Finska, Švedska, Danska i Nizozemska postigle su najviše ocjene u DESI 2020 i među su globalnim liderima u digitalizaciji.

---

<sup>8</sup> Prijevod sa engleskog jezika :Indeks digitalne ekonomije i društva

Grafikon 4. indeks digitalne ekonomije i društva prema glavnim dimenzijama DESI-ja



Izvor: European Comission (2020) Dostupno na: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (10.9.2020.)

Pokazatelji ovog grafikona je indeks digitalne ekonomije i društva. Na stranici europske komisije možemo pronaći da je definicija za ukupni DESI izračunat kao ponderirani prosjek pet glavnih DESI dimenzija. Te dimenzije su povezivost (25%), ljudski kapital (25%), korištenje interneta (15%), integracija digitalne tehnologije (20%) i digitalnih javnih usluga (15%). Obzirom da je tema industrijska revolucija, te se u četvrtoj industrijskoj revoluciji pa do danas najviše koristi Internet, sa stranice europske komisije izdvojeno je samo korištenje interneta. Dakle u ovom grafikonu prikazano je 29 zemalja te njihovo korištenje interneta. Prema DESI-ju prvo mjesto zauzela je Finska sa indeksom 11,5. Nakon nje slijedi Švedska sa indeksom 11,4. Na trećem mjestu su Danska i Nizozemska sa indeksom 11,3. Ujedinjeno Kraljevstvo je na četvrtom mjestu sa indeksom 11. Peto mjesto pripada Malti sa DESI indeksom od 9,89. Republika Hrvatska se našla na četrnaestom mjestu sa indeksom 8,32 dok je na zadnjem mjestu Rumunjska koja prema DESI indeksu od 5,38 najmanje koristi Internet.

## 8. Industrijska revolucija u Hrvatskoj

Obilježja Hrvatske industrijske revolucije promatrat ćemo kroz dva razdoblja. Prvo razdoblje dešava se od završetka Drugog svjetskog rata do 1990. Godine, a drugo razdoblje počinje osamostaljenjem Hrvatske. Nakon Drugog svjetskog rata primjenjivao se socijalistički model industrijalizacije. U početku izgradio se energetski sektor, zatim je prednost dana i elektrifikaciji i iskorištavanju prirodnih resursa nakon čega su razvijene crna i obojena metalurgija, pa metaloprerađivačka industrija, te i kemijska industrija.

U ovoj je fazi bio cilj razviti radno intenzivne djelatnosti u području proizvodnje potrošnih dobara kako bi se mogla zaposliti radna snaga, te je bio cilj razviti proizvodnju investicijskih dobara. Proizvodnja općenito je bila u prvom planu, te je bila namijenjena podmiranju domaćeg tržišta, dok je poticanje izvoza bilo u drugome planu. Kako se nije poticao model izvozne orijentacije, razvijala se neefikasna proizvodna struktura čiji je opstanak bio moguć prvenstveno zahvaljujući zaštitnim mjerama ekonomske politike kojima se domaća industrija štitila od utjecaja međunarodne konkurencije.<sup>9</sup>

Hrvatska industrija se počinje uključivati u međunarodnu razmjenu tek 1970-tih godina. U drugoj fazi prvog razdoblja industrijske revolucije u Hrvatskoj, industrijski razvoj se zasnivao na ekspanziji proizvodnih kapaciteta, te na porastu zaposlenih. Na rast proizvodnje bitno je utjecalo povećanje proizvodnih fondova, pri čemu se njihova struktura nije bitno promijenila.

Podjela rada Hrvatske industrije nakon 1990. godine uslijed tehničko-tehnološkog napretka, počela se mijenjati sve brže i postajala je sve složenija. Od 1996. Godine Hrvatska se počela prilagođavati europskim i međunarodnim standardima klasifikacije djelatnosti, zbog čega se mijenjao i sadržajni obuhvat industrije.

Prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti (NKD) 2007. Hrvatska industrija obuhvaća sljedeća područja:

- B – rudarstvo i vađenje

---

<sup>9</sup> Čavrak V., Družić I., Barić V., Grahovac P., Gelo T., Mrnjavac Ž., Obadić A., Pašalić Ž., Smolić Š., Šimurina J., Tica J., *Gospodarsvo hrvatske*, Zagreb, Univerzitet, 2011. Str. 150.



- C – prerađivačku industriju
- D – opskrbu električnom energijom, plinom, parom te klimatizaciju
- E – opskrbu vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša

Nisu svi dijelovi Hrvatske bili jednako razvijeni u područnu industrije. Najrazvijeniji su bili gradovi Zagreb i Rijeka, dok je većina Hrvatske još uvijek bila usmjerena na poljoprivredu.

Druga faza dogodila se u razdoblju od 1990. do 1995. godine. U toj fazi značajno se usporavaju industrijski rast i razvoj. Došlo je do pada bruto domaćeg proizvoda industrije od 10,9 % te je proizvodnja ukupnog hrvatskog gospodarstva pala po stopi od 6,3 %, što dovodi do smanjenja udjela industrije u bruto domaćem proizvodu čiji je prosječni strukturni udio u tom razdoblju bio 22,5 %. Jedina industrijska grana koja u toma razdoblju nije bilježila pad proizvodnje bila je proizvodnja naftnih derivata. (Jerković, 2018.).

Nakon 1990. godine je zabilježeno je neprestano smanjenje broja zaposlenih. Njihov je broj do 1997. godine prepolovljen. Nakon toga došlo je do usporavanja pada zaposlenosti, ali je on i dalje prisutan. S početkom recesije u 2008. godini ponovno dolazi do pada industrijske proizvodnje te nakon te godine pada sve do 2014. godine. Javlja se pojam reindustrijalizacije. Reindustrijalizacija nije samo jedna odluka i samo jedan zakon kroz nekoliko investicijskih projekata već niz procesa koji moraju obuhvatiti i usmjeriti cijelo gospodarstvo te provoditi promjene u cilju stvaranja novog gospodarstva.

## 8. Zaključak

Prema ovom završnom radu možemo zaključiti kako su sam sve industrijske revolucije doprinijele razvoju. Također, prva, druga, treća i četvrta industrijska revolucija imaju svoje mane i vrline. Mana bi bila što se čovjekov rad sve više obezvrjeđuje te padaju i plaće odnosno cijene tog ljudskog rada. Unatoč tome, za svaki novi izum, a čak i za revoluciju potreban je ljudski mozak te ljudska kreativnost, kojega ipak ne može zamijeniti niti jedan stroj, tvornica, pametni telefon ili Internet.

Svaki izum je ipak stvoren od strane čovjeka pa je nada u tome što je čovjek potreban da bi se izumilo nešto novo, jer ako je čovjek izumio internet stvorio ga je prema svojem znanju, što znači da kako bi se taj izum proširio opet je potreban čovjek i njegov mozak. Zbog istog, nada je u tome da će u skorije vrijeme taj isti čovjek shvatiti da je za daljnji razvoj čovječanstva potreba čovjek, te da će se to početi više cijeniti, a naravno i plaćati.

Kako ne bismo govorili samo o manama, tu su i vrline svake industrijske revolucije a to su uglavnom olakšavanje postupka proizvodnje ili nekog rada. Sve u svemu, svaki tehnološki napredak ima svoj životni ciklus. Kada je jedna inovacija ispunila svoj životni ciklus jednostavno se zamjenjuje drugom odnosno novijom tehnologijom.

## LITERATURA

### Knjige:

1. Braudel F. *Vrijeme svijeta – materijalna civilizacija, ekonomija i kapitalizam od XV. Do XVII stoljeća*, Biblioteka August Cesarec, 1992.
2. Briggs A. , *Socijalna povijest Engleske*, Zagreb, Barbat, 2003.
3. Čavrak V., Družić I., Barić V., Grahovac P., Gelo T., Mrnjavac Ž., Obadić A., Pašalić Ž., Smolić Š., Šimurina J., Tica J. , *Gospodarsvo hrvatske*, Zagreb, Univeritas, 2011.
4. Dujšin U., *Ogledi o ekonomiji i ekonomskoj politici 1963-2003*, Zagreb, Pravni Fakultet u Zagrebu, 2004.
5. Jurčić LJ., Bilas V., Franc S., *Međunarodna trgovina kroz povijest*, prvo izdanje, Zagreb, ALFA 2015.
6. Lončar J., Stiperski Z., *Industrijska geografija*, prvo izdanje, Zagreb, Bibliotheka Gegographia Croatica, 2019.
7. Obadić A., Tica J., *Gospodarstvo Hrvatske*, Zagreb, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2016.
8. Landes, D. S., *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*, drugo izdanje, Cambridge University Press 2003.

### Izvešća, studije i publikacije:

1. Debić V. (2016.) *Industrijska proizvodnja i njezin tehničko-tehnološki razvoj*. Dostupno na: <https://repositorij.unipu.hr/islandora/object/unipu:916/datastream/PDF/view> (21.7.2020.)
2. Gabelica A. (2017.) *Analiza kretanja industrije u Republici Hrvatskoj*. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/efst:1408/preview> (21.7.2020.)

3. Jerković N. (2018.) *Razvoj prehrambene industrije u republici Hrvatskoj*. Dostupno na: <https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu:2594/datastream/PDF/view> (20.7.2020.)
4. Raguž K. (2015.) *Industrijska revolucija 4.0 i razvoj android mobilne aplikacije*. Dostupno na: [https://bib.irb.hr/datoteka/795796.Diplomski\\_rad\\_Raguz.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/795796.Diplomski_rad_Raguz.pdf) (31.8.2020.)
5. Pejić I. (2019.) *Četvrta industrijska revolucija u Hrvatskoj*. Dostupno na: <https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu:3484/datastream/PDF/view> (31.8.2020.)
6. Perić, E. (2019.) *Industrija 4.0*. Dostupno na: <https://www.hgk.hr/documents/hgk-industrija-4058d8c59722f1e.pdf> (31.8.2020.)
7. Rukavina M. (2018.) *Sustav proizvodnje Just in Time na primjeru Toyote*. Dostupno na: <https://repozitorij.unizd.hr/islandora/object/unizd%3A2669> (31.8.2020.)
8. Šipak, I. (2018.) *Utjecaj četvrte industrijske revolucije na tržište rada Hrvatske*. Dostupno na: <https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu:2595/preview> (1.8.2020.)

#### **Internet:**

1. Allen R. C. (2006.) *The British Industrial Revolution in Global Perspective: How Commerce Created The Industrial Revolution and Modern Economic Growth*. Dostupno na: <https://www.ehs.org.uk/dotAsset/f2bc31e9-4877-411f-b621-851df517712a.pdf> (8.9.2020.)
2. Bićanić, A. (2017.) *Kraj dugog 19. Stoljeća: Druga industrijska revolucija*. Dostupno na: <http://arhivanalitika.hr/blog/kraj-dugog-19-stoljeca-druga-industrijska-revolucija/> (20.7.2020.)
3. Ekonomist (2012.) *Što nam nosi treća industrijska revolucija*. Dostupno na: <https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/sto-nam-nosi-treca-industrijska-revolucija-20120424> (20.7.2020.)
4. European Route of Industrial Heritage. *The industrial revolution in Europe*. Dostupno na:

[https://www.erih.net/fileadmin/Mediendatenbank/Downloads/3\\_HOW\\_IT\\_STARTED/Barry\\_Trinder\\_The\\_Industrial\\_Revolution\\_en.pdf](https://www.erih.net/fileadmin/Mediendatenbank/Downloads/3_HOW_IT_STARTED/Barry_Trinder_The_Industrial_Revolution_en.pdf) (9.9.2020.)

5. Europska komisija (2020.) *Koliko nam IoT pomaže, ali i mijenja svakodnevnicu.*  
Dostupno na: [https://ec.europa.eu/croatia/How IoT is helping and changing our everyday life hr](https://ec.europa.eu/croatia/How_IoT_is_helping_and_changing_our_everyday_life_hr) (31.8.2020.)

6. Fouquet R. ,Badberry S. (2015.) *Seven centuries of European economic growth and decline.* Dostupno na: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2015/09/Working-Paper-206-Fouquet-and-Broadberry.pdf> (8.9.2020.)

7. Knezović G. (2019.) *Internet stvari mijenja način na koji živimo i poslujemo.*  
Dostupno na: <https://mreza.bug.hr/internet-stvari-iot-mijenja-nacin-na-koji-zivimo-i-poslujemo/> (31.8.2020.)

8. Marely, M, (2011.) *Kako je nastala prva industrijska revolucija.* Dostupno na: <https://geek.hr/e-kako/drustvo/povijest/kako-je-nasatala-prva-industrijska-revolucija/> (21.7.2020.)

9. Šimurina J., Tolić I. (2007.) *Dynamics of the technology progress in economic development* Dostupno na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=59992](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=59992) (9.9.2020.)

10. XXXX (2019.) *Industrijska revolucija.* Dostupno na: <http://www.prva.hr/images/pdf/LEKCIJA%2013%20-%20INDUSTRIJSKA%20REVOLUCIJA.pdf> (1.8.2020.)

**POPIS SLIKA:**

Slika 1. Van Zendeova shema uzroka nastanka prve industrijske revolucije ..... 5.

Slika 2. Leteći čunak ..... 6.

Slika 3. Parni stroj Tomasa Newcomena ..... 8.

Slika 4. Parni Stroj James Watt ..... 9.

Slika 5. Traka za proizvodnju automobila ..... 10.

## **POPIS GRAFIKONA:**

Grafikon 1. Prikaz tehnološke promjene u poljoprivredi .....	7.
Grafikon 2. Razlika Interneta stvari na tržištu 2014. I 2020. Godine.....	21.
Grafikon 3. BDP po stanovniku 6 zemalja prije devetnaestog stoljeća. ....	22.
Grafikon 4. indeks digitalne ekonomije i društva prema glavnim dimenzijama DESI-ja .....	25

## **POPIS TABICA:**

Tablica 1. Značajniji izumim i promjene za vrijeme druge industrijske revolucije ... 13.

Tablica 2. Nova znanja i vještine koje zahtijeva četvrta industrijska revolucija ..... 19.



## Sažetak na Hrvatskom jeziku

U ovom radu prikazane su povijesne činjenice, razni izumi, posljedice, mane i vrline prve, druge, treće i četvrte industrijske revolucije. U prvom naslovu ovoga rada opisuje se doba prije revolucije, odnosno predindustrijska revolucija. Ona se može prepoznati kao razdoblje između osnivanja manufaktura u srednjovjekovnim gradovima i baš prave industrijalizacije kasnog 18. stoljeća. U drugoj polovici 18. stoljeća u Engleskoj i čitavoj Europi promijenili su se društveni i gospodarski odnosi koje nazivamo industrijska revolucija.

Zatim u radu možemo naći nešto više o prvoj industrijskoj revoluciji. Koja su njena obilježja, koji je to izum tako obilježio Englesku industrijsku revoluciju, pa nakon toga malo više o parnom stroju i njegovom utjecaju na društvo i ekonomiju. Nakon toga dolazimo do druge odnosno tehnološke industrijske revolucije. U tom poglavlju prikazali smo različite izume u proizvodnji željeza i čelika, u prometu, u komunikaciji, u elektroindustriji te u poljoprivrednoj i prehrambenoj industriji.

Nakon druge dolazi i treća industrijska revolucija i novi naslov. Ta revolucija se temelji na kompjuterizaciji i većinom korištenju informatike. Kao najvažniji izumi i promjene ove industrijske revolucije navode se pametni softveri, novi materijali, roboti, 3D pisači i još dosta toga što omogućuje Internet. Tokom treće industrijske revolucije u Japanu se razvija sustav Just in time, pa se u radu prikazuje kako se postiže brz protok proizvoda kroz lanac nabave.

Četvrta industrijska revolucija je najnovija industrijska revolucija. Ovo razdoblje se još naziva postindustrijsko razdoblje. Četvrta industrijska revolucija se temelji na razvoju softvera s visokom tehnologijom i na robotizaciji, odnosno na digitalizaciji cijele proizvodnje. Razlika između treće i četvrte industrijske revolucije su umjetna inteligencija i podatkovna znanost. Proizvodni procesi u četvrtoj industrijskoj revoluciji još uvijek se nadograđuju, te postoje naznake za petu industrijsku revoluciju.

Kod industrijske revolucije u Europi prikazan je BDP po stanovniku kroz šest zemalja prije devetnaestog stoljeća u četiri glavne epizode rasta u određenim gospodarstvima. Također je prikazan i graf s obzirom na današnjicu, graf u kojemu je prikazano koliko, prema DESI-ju, dvadeset i devet zemalja koriste Internet odnosno indeks digitalne ekonomije društva. Prema tom indeksu Republika Hrvatska zauzima

četnaesto mjesto. Na prvom mjestu se nalazi Finska sa indeksom od 11,5, što znači da ljudi u Finskoj koriste najviše interneta usporedno s dvadeset i devet ostalih zemalja koje su promatrane.

Na kraju ovog završnog rada je i industrijska revolucija u Hrvatskoj. Obilježja Hrvatske industrijske revolucije promatrana su kroz dvoje faze. U prvoj fazi je cilj razviti radno intenzivne djelatnosti u području proizvodnje potrošnih dobara kako bi se mogla zaposliti radna snaga, te je bio cilj razviti proizvodnju investicijskih dobara. U drugoj fazi značajno se usporavaju industrijski rast i razvoj.

Ključne riječi: Industrijska revolucija, izum, automatizacija, digitalizacija

## **Sažetak na Engleskom jeziku**

This paper presents the historical facts, various inventions, consequences, flaws and virtues of the first, second, third and fourth industrial revolutions. The first title of this paper describes the period before the revolution, ie the pre-industrial revolution. It can be recognized as a period between the establishment of manufactories in medieval cities and the real industrialization of the late 18th century. In the second half of the 18th century, the social and economic relations we call the Industrial Revolution changed in England and throughout Europe.

Then in the paper we can find something more about the first industrial revolution. What are its features, what invention marked the English Industrial Revolution, and then a little more about the steam engine and its impact on society and the economy. After that, we come to the second or technological industrial revolution. In this chapter we have presented various inventions in the production of iron and steel, in transport, in communication, in the electrical industry, and in the agricultural and food industries.

After the second comes the third industrial revolution and a new title. That revolution is based on computerization and mostly the use of informatics. The most important inventions and changes of this industrial revolution are smart software, new materials, robots, 3D printers and much more that the Internet enables. During the third industrial revolution in Japan, the Just in time system was developed, so the paper shows how to achieve a rapid flow of products through the supply chain.

The Fourth Industrial Revolution is the latest industrial revolution. This period is also called the post-industrial period. The fourth industrial revolution is based on the development of high-tech software and robotization, ie the digitalization of entire production. The difference between the third and fourth industrial revolutions are artificial intelligence and data significance. Production processes in the fourth industrial revolution are still being upgraded, there are existing indications for the fifth industrial revolution.

In the industrial revolutions in Europe, GDP per capita was shown through six countries before the nineteenth century in four major episodes of growth in certain economies. A graph with regard to today is also shown, a graph showing how many, according to DESI, twenty-nine countries use the Internet, ie the index of the digital

economy of society. According to this index, the Republic of Croatia ranks fourteenth. In first place is Finland with an index of 11.5, which means that people in Finland use the most internet compared to the twenty-eight other countries observed.

At the end of this final work is the industrial revolution in Croatia. The characteristics of the Croatian Industrial Revolution were observed through two phases. In the first phase, the goal was to develop labor-intensive activities in the field of consumer goods production in order to employ labor, and the goal was to develop the production of capital goods. In the second phase, industrial growth and development are significantly used.

Key words: industrial revolution, invention, automation, digitalization