

Razvoj digitalnog društva i industrija 5.0

Nejedly, Vedran

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:137:892054>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-25**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet informatike u Puli

VEDRAN NEJEDLY

DIGITALNO DRUŠTVO I RAZVOJ INDUSTRIJE 5.0

Završni rad

Pula, rujan, 2020.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet informatike u Puli

VEDRAN NEJEDLY

DIGITALNO DRUŠTVO I RAZVOJ INDUSTRIJE 5.0

Završni rad

JMBAG: 0303075754, redoviti student

Studijski smjer: Informatika

Predmet: Osnove IKT

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Informacijske i komunikacijske znanosti

Znanstvena grana: Informacijski sustavi i informatologija

Mentor: doc. dr. sc. Snježana Babić

Pula, rujan, 2020.



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Vedran Nejedly, kandidat za prvostupnika informatike 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

Vedran Nejedly

U Puli rujan, 2020. godine



IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, Vedran Nejedly dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom Digitalno društvo I razvoj industrije 5.0 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, rujan, 2020. godine

Potpis

Vedran Nejedly

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Digitalno društvo	2
3.1 Industrija	6
3.2 Mehanizacija	7
3.3 Automatizacija.....	8
3.1.1 Izvor energije	8
3.3.2 Programiranje strojeva.....	9
3.3.3 Razlika između mehanizacije i automatizacije	10
3.3.4 Provedba automatizacije	11
3.3.5 Utjecaj automatizacije na pojedinca i društvo	12
3.3.6 Prednosti i nedostaci automatizacije.....	13
3.4. Industrija 4.0	14
3.4.1 Osnovni koncepti industrije 4.0	15
3.4.2 Digitalizacija i umrežavanje.....	17
4. Industrija 5.0	20
4.1 Umjetna inteligencija	21
4.2 Koboti.....	23
4.3 Prednosti industrije 5.0.....	25
4.4 Nedostatci industrije 5.0.....	27
4.5 Razvoj društva uz industriju 5.0	28
4.5.1 Industrija 5.0 u području ekonomije	28
4.5.2 Industrija 5.0 u medicini	30
Zaključak	33
Popis slika	34

Literatura	35
Sažetak	38
Summary	39

1. Uvod

Kroz povijest se radilo na tome da se čovjeku olakša fizički posao ili ga u potpunosti ukloni, kako bi čovjek postao što kreativniji te svojim razmišljanjem doprinio društvu. Tehnologije se brzo razvijaju tako što je jučer bilo novo, danas više nije.

Ovaj rad je strukturiran u okviru četiri poglavlja. U prvom poglavlju pod nazivom "Digitalno društvo" dan je opis digitalnog društva, zatim su navedena područja koja utječu na razvoj digitalnog društva te opis tehnologije koje će doprinijeti razvoju digitalnog društva.

Kroz drugo poglavlje pod nazivom "Povijest razvoja industrije od parnog stroja do industrije 4.0" opisana je industrija, mehanizacija koja donosi lišenje fizičkog rada uvođenjem strojeva, automatizacija koja uklanja čovjeka iz procesa upravljanja proizvodnjom te industrija 4.0 kod koje se vidi značajan razvoj tehnologije, od interneta stvari, pametnih senzora i robotike do 3D printanja i velikih podataka.

U četvrtom poglavlju objašnjen je pojam i karakteristike industrije 5.0, značaj umjetne inteligencije, robotizacije, kobota u navedenom te utjecaj industrije 5.0 na društvo. Posebno je utjecaj industrije 5.0 na društvo opisan u područjima ekonomije i medicine.

2. Digitalno društvo

Dolaskom naprednih tehnologija dogodile su se promjene koje su utjecale na sve aspekte društva, a jedna od tih promjena je prilagodba na tehnologiju. Rezultat te prilagodbe se naziva digitalno društvo. Najznačajnija područja koja utječu na razvoj digitalnog društva su (Prantosh et al, 2018):

- informacijsko komunikacijska tehnologija,
- informatika,
- računarstvo,
- trgovina,
- nekoliko područja humanističkih i društvenih znanosti .

Digitalno društvo, također, obuhvaća telekomunikacijske sustave i bežično povezivanje te ovisi o digitalnoj ekonomiji koja se odnosi na mrežno povezivanje ljudi, poduzeća, uređaja i procesa. Navedeno omogućuju digitalni alati i tehnologije, koji su ovisni o informacijama i znanju.

Digitalno društvo se povezuje s razvojem sljedećih novih tehnologija:

- Internetom stvari (eng. internet of things - IoT),
- Računalstvom u oblaku (eng. cloud computing),
- Velikim podacima (eng. big data),
- Interakcijom čovjeka s računalom (eng. human computer interaction - HCI).

Uz prije spomenute dijelove digitalnog društva, moguće je ostvariti koncepte poput (Prantosh et al, 2018): pametnih gradova, pametnih kuća, pametnih sela itd. Važnost tehnologije u društvu je sve veća i zbog interakcije čovjeka i novih tehnologija, stoga je digitalno društvo je postalo područje proučavanja.

Kao primjer, pametna kuća je koncept umrežavanja uređaja i mogućnost udaljenog upravljanja, nadziranja ili pristupa tim uređajima. Kako bi se pametna kuća mogla ostvariti potrebno je imati pristup internetu, pristup upravljanja sustavom i povezivanje uređaja u kući s vanjskim svijetom, odnosno sustavima(Jiang et al, 2004).

U današnje vrijeme, cijeli svijet je opremljen pametnim telefonima, tabletima i sličnim uređajima. Skoro svaka osoba danas nosi pametni telefon sa sobom na kojem je dostupan neograničen broj informacija i aplikacija. To je standard današnjice koji život čini ugodnijim, jer u svakom trenutku je moguće stupiti u kontakt s određenim subjektom. Sve te inovacije su promijenili prethodni način života, što znači da će i naredne inovacije promijeniti način života u budućnosti. Pomoću prethodno spomenutih uređaja ljudima je omogućeno brže(Helbing, 2015):

- učiti,
- odlučivati,
- komunicirati,
- djelovati.

U budućnosti se može očekivati stvaranje više pametnih gradova i slično, koristeći internet stvari, velike podatke te umjetnu inteligenciju (Helbing, 2015).

Digitalno društvo je definirano time što je izloženo velikoj količini informacija u raznim oblicima. Informacije se pojavljuju u raznim multimedijским oblicima kao što su: tekst, fotografija, video zapis i zvučni zapisi.

U doba tehnologije ljudi se mogu opisati kao informacijski i digitalno pismeni, što znači da pravilno barataju većinom aspekata informacijskog i računalnog svijeta. Ljudi komuniciraju putem poruka, blogova, e-mailova, video igara i slično te im je taj način komunikacije potpuno prirodan. Iako su novi načini komunikacije pozitivni na društvo, postoji negativan stav prema onima koji nisu prihvatili digitalizaciju. Oni ne znaju koristiti informacije koje su dane te ih je potrebno educirati(Lankshear et al., 2008).

Prema komisiji Europske Unije stvaraju se digitalne javne službe te se osigurava korištenje digitalnih alata i sustava kako bi se ostvarilo e-građanstvo za stanovnike i tvrtke (European Commission, 2020).

Digitalizacija dovodi do promjena na tržištu rada koja uključuju potrebu za (European Commission,2020):

- ICT stručnjacima u svim područjima ekonomije,
- ICT stručnjacima u području medicine, arhitekture, strojarstva, itd.
- promjenama načina učenja i poučavanja,
- osnovnim digitalnim vještinama koje postaju nužne za rad, učenje i sudjelovanje u modernom društvu.

Digitalno društvo će proširiti mogućnosti zdravstvene pomoći i praćenja zdravlja.

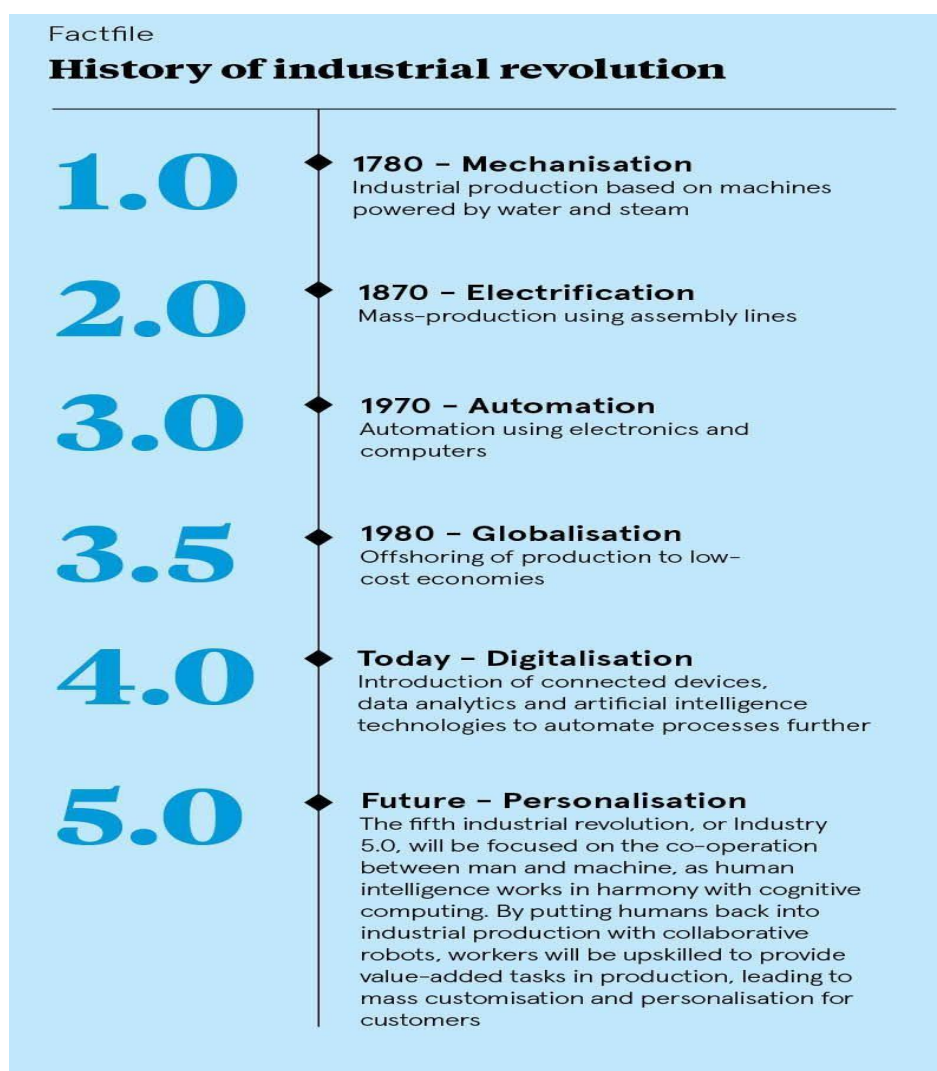
Tri prioriteta su (European Commission,2020):

- Siguran pristup podacima od strane građana na području cijele EU,
- Dijeljenje europske infrastructure podataka,
- Korištenje digitalnih alata za zdravlje, potaknuti prevenciju i mogućnosti interakcije između korisnika i pružatelja zdravstvenih usluga.

Također, Europska komisija podržava autonomna vozila radi pozitivnog utjecaja na okoliš. Autonomno vozilo je vozilo koje upravlja bez čovjekove pomoći. Kako bi autonomna vozila bila izvediva na području EU potrebno je osigurati da vozila ostanu povezana i nakon prelaska granice (European Commission,2020).

3. Povijest razvoja industrije od parnog stroja do industrije 4.0

U ovom dijelu rada opisana je povijest od parnog stroja do industrije 4.0. Radi lakšeg razumijevanja industrije 5.0 potrebno je znati kako je nastala i koje su povijesne promjene vodile prema istoj. Povijest industrije je moguće podijeliti na više dijelova, odnosno, objasniti što je industrija, mehanizacija, automatizacija i prethodnik industrije 5.0 odnosno industrija 4.0.



Slika 1: Povijest industrijske revolucije, Izvor:

<https://www.raconteur.net/technology/manufacturing-gets-personal-industry-5-0>, datum (09.09.2020.)

Slika 1 prikazuje povijest industrijske revolucije. Prva industrijska revolucija je bila mehanizacija temeljena na strojevima i pogonjena vodom i parom. Potom slijedi automatizacija koja se temelji na korištenju računala. U današnje vrijeme razvila se nova industrija to jest industrija 4.0 koja se temelji na digitalizaciji, odnosno pretvaranju analognih podataka u digitalne. Industrija 5.0 je nastavak na industriju 4.0, no industrija 5.0 će biti opisana u posebnom poglavlju.

3.1 Industrija

Industriju je moguće definirati kao gospodarsku djelatnost koja je pomoću primjene strojeva i mehanizacijom radnih procesa ostvarila masovnu proizvodnju. Industrijski počeci svoje korijene vuku iz Engleske, gdje je industrija dobila svoj početni stimulans poboljšanjem parnog stroja. Newcomen je unaprijedio parni stroj Jamesa Watta te je tako započeo prvu industrijsku revoluciju. Ostale zemlje su industriju prihvatile u prvoj polovici 19. stoljeća. U današnje vrijeme postoje značajne razlike u stupnju razvoja industrije, njenoj strukturi te tehnološkim dostignućima (Hrvatska Enciklopedija, 2020).

Deindustrijalizacija je proces u kojem zemlja ili područje sve manje ovisi o tome da industrija osigura većinu posla i prihoda (Cambridge Dictionary,2020).

Na području Republike Hrvatske je smanjio se udio industrije u BDP-u što je izazvalo pad proizvodnje u industriji. Rezultat pada BDP-a i smanjenja proizvodnje je rezultirao gubitkom radnih mjesta, odnosno smanjio se broj zaposlenih u industriji. Uz industrijsku revoluciju, paralelno se izmijenila i struktura stanovništva. Porastao je broj gradskog stanovništva te broj zaposlenih u industriji te se dogodio ekonomski rast. Postupnim spajanjem tih gospodarstava stvoreno je svjetsko gospodarstvo. Osim što je neravnomjerni razvoj industrije produbio raskorak između razvijenih i ne razvijenih zemalja, ubrzano je onečišćenje okoliša i iscrpljivanje prirodnih resursa (Hrvatska Enciklopedija,2020).

3.2 Mehanizacija

Razvitak strojeva oslobodi je ljude fizičkog rada tako da strojevi odrađuju posao koji je čovjek prije odrađivao. Ručni alati koje je čovjek koristio su zamijenjeni strojevima koji su u mogućnosti obaviti jednostavne ili složenije zadatke. Mehanizacija je zamjena fizičkog rada strojem, ali čovjek nije izbačen iz tog procesa već on upravlja strojem (Hitomi, 1994.).

Ciljevi mehanizacije su (Hrvatska Enciklopedija,2020):

- 1) Izvoditi procese ili upravljati procesima pomoću strojeva,
- 2) Zamijeniti fizički rad uvodom strojeva u radno okruženje,
- 3) Opremiti vojsku s tenkovima i oklopnim vozilima.

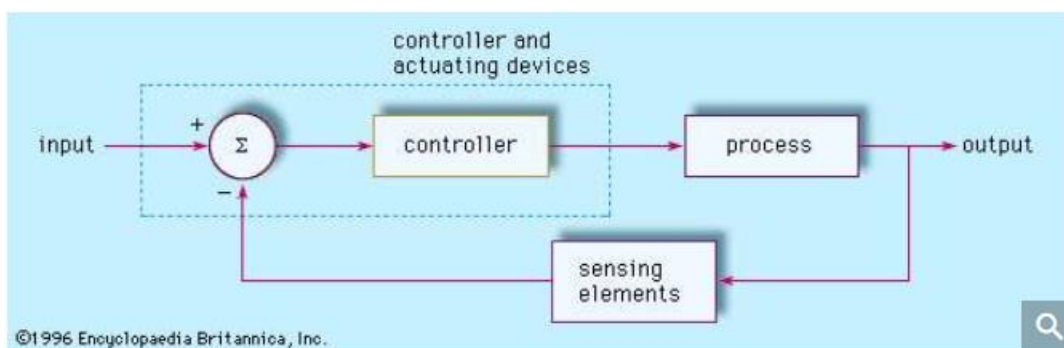
3.3 Automatizacija

Automatizacija je postupak upravljanja procesima, strojevima ili sustavima korištenjem mehaničkih i elektroničkih uređaja. Kako bi se spriječilo izvršavanje opasnih i složenih poslova za čovjeka, automatizacije je također zadužena za donošenje odluka u poslovima te nadziranju tih poslova. Nasljednik je mehanizacije (Hitomi, 1994).

- Automatizaciju je moguće podijeliti u nekoliko cjelina (Encyclopædia Britannica, 2020):
- Izvor energije koji je potreban da obavi neku radnju,
- Povratne informacije,
- Programiranje stroja.

3.1.1 Izvor energije

Postoje mnogi izvori energije, ali izvor koji se najčešće veže uz automatizaciju je električna energija. Jedan od glavnih razloga upotrebe električne energije je to što se može pohraniti u baterije (Encyclopædia Britannica, 2020).



Slika 2 : Komponente upravljačkog sustava s povratim informacijama, Izvor: <https://www.britannica.com/technology/automation/Feedback-controls> (09.09.2020)

Povratne informacije se sastoje od pet osnovnih komponenti (Slika 2.):

- Ulaz,
- Process kojim se upravlja,
- Izlaz,
- Senzori,
- Upravljački uređaj.

U procesu upravljanja postoji ulazna vrijednost koja utječe na izlaz. Kao primjer, moguće je promatrati ovaj primjer kao pećnicu. Prema ulaznoj vrijednosti, upravljač promatra stanje izlaza koje dobiva od senzora i na temelju tog stanja smanjuje ili povećava temperature (Encyclopædia Britannica,2020).

3.3.2 Programiranje strojeva

Program određuje što sustav treba raditi, odnosno sustavu je zadan niz naredbi koje odlučuju što će on raditi. Opisuje kako komponente trebaju raditi da proizvedu željeni rezultat. Nužno je imati sustav s povratnom vezom/informacijama kako bi se sustav mogao sam regulirati (Encyclopædia Britannica,2020).

Regulacija je pravilo ili čin upravljanja nečime odnosno u skladu je s pravilima ili je općeniti način izvođenja radnje (Cambridge Dictionary,2020).

Tako, samoispravljujući sustavi su u mogućnosti ispraviti sami sebe kada se desi greška. Oni to rade bez vanjske pomoći (Cambridge Dictionary,2020).

Automatska regulacija je korištena na mjestima gdje postoji stanje koje je potrebno održavati. Dio funkcija se mora samostalno održavati, a broj vanjskih zahtjeva se svodi na minimum. Gospodarski sustavi poput tvornica imaju samoregulirajuće mehanizme poput mehanizma tržišta. (Hrvatska Enciklopedija, 2020).

3.3.3 Razlika između mehanizacije i automatizacije

Za potrebe boljeg razumijevanja razlike između mehanizacije i automatizacije dan je sljedeći primjer. Zamislimo da radnik mora svakih 30 cm prepiliti drvo. Taj posao bi fizički opteretio radnika. Mehanizacija rada bi zapravo bila samo spuštanje pile na drvo, pritisak dugmeta, kako bi pila prepilila drvo. Mehanička energija potrebna za taj proces dobiva se iz elektromotora koji se napaja pomoću el. mreže. Radnik je oslobođen fizičkog rada, no taj radnik i dalje mora upravljati procesom proizvodnje. Taj cijeli proces se može automatizirati tako da se programira računalo tako da računalo upravlja slijedom operacija piljenja. Na taj način bi stroj upravljao strojem, a čovjekova uloga bi bila nadzor i programiranje ([Hrvatska Enciklopedija, 2020](#)).

3.3.4 Provedba automatizacije

Glavno pitanje provedbe automatizacije jest mogu li si tvornice to priuštiti? Gospodarski razlozi su jedan od najučestalijih razloga uvođenja automatizacije.

Razlozi uvođenja automatizacije (Hrvatska Enciklopedija, 2020):

- Povećanje proizvodnosti,
- Povećanje proizvodnje,
- Ušteda energije,
- Zamjena čovjeka pri opasnom i teškom radu,
- Povećanje kvalitete proizvoda,
- Obavljanje radnih operacija koje su van čovjekovog okvira.

Kako bi se postigao željeni učinak pomoću automatizacije potrebno je ispuniti određene uvjete u sljedećim područjima radnika (Hrvatska Enciklopedija, 2020):

- Organizacije proizvodnje,
- Organizacije poduzeća,
- Oblikovanja proizvoda,
- Oblikovanja proizvodnje,
- Osposobljavanje radnika.

3.3.5 Utjecaj automatizacije na pojedinca i društvo

Jedan od utjecaja automatizacije na društvo je uklanjanje čovjeka s prijašnjih radnih mjesta, jer ih sada može obaviti robot. Iako je određen broj ljudi izgubio posao, kao posljedicu automatizacije, potražnja za produktima automatizacije je nadoknadila gubitke. Sindikati naglašavaju da je potrebno prenamijeniti čovjekov posao, a ne ukloniti ga s njega (Encyclopædia Britannica,2020).

Automatizacija je imala pozitivan utjecaj na produktivnost poduzeća. Produktivnost se opisuje kao omjer izdanih jedinica (proizvoda) i utrošenih jedinica to jest rada. Kroz godine produktivnost je rezultirala smanjenjem cijena što je pozitivno utjecalo na blagostanje društva. Razvitkom automatizacije nastala je potražnja za ljudima koji znaju koristiti i implementirati nove tehnologije. Kako bi osposobili ljude i naučili ih o novim tehnologijama, prvo je potrebno osigurati edukacijski sistem i potrebnu opremu (Encyclopædia Britannica,2020).

Upotrebom automatizacije toliko je povećana proizvodnost da je uzrokovana globalna prekvalifikacija radne snage, odnosno broj ljudi koji rade u područjima obrade informacija je prevladao nad brojem ljudi u područjima energetske i materijalne proizvodnje. Utjecaj toga se može naročito vidjeti u razvijenim zemljama gdje se drastično smanjio broj industrijskih radnika. Kako bi se ublažio sam process, to jest kako bi se gubitak radnika smanjio, potrebno je poduzeti protumjere. Te protumjere (Hrvatska Enciklopedija, 2020): pravodobno upozorenje, doškoloavanje, preraspodjela poslova, skraćivanje radnog vremena i prijevremena mirovina.

Unatoč automatizaciji industrije, nezaposlenost se nije znatno povećala, jer su informatičke tehnologije omogućile otvaranje novih radnih mjesta (Hrvatska Enciklopedija, 2020).

3.3.6 Prednosti i nedostaci automatizacije

Automatizacija ima svoje određene prednosti i nedostatke, od kojih su neki navedeni u nastavku rada.

Prednosti automatizacije (Encyclopædia Britannica,2020):

- Povećana produktivnost,
- Učinkovitije korištenje materijala,
- Kvalitetniji proizvodi,
- Sigurniji rad,
- Skraćenje radnog vremena,
- Smanjenje vodećeg vremena.

Nedostatci automatizacije (Encyclopædia Britannica,2020):

- Gubitak radnog mjesta,
- Stres radi prekvalifikacije,
- Promjena prebivališta,
- Potreban je veliki kapital za ulaganje u automatizaciju,
- Potrebno je održavanje strojeva,
- Mogućnost pretjeranog oslanjanja na tehnologiju.

3.4. Industrija 4.0

Prva definicija industrije 4.0 dolazi iz Njemačke i pokrenula je razvoj industrije s tehnološkog aspekta te je omogućila razumijevanje same industrije 4.0. Prije toga, industrija 4.0 dugo vremena nije imala jasnu definiciju. Koncepti koji se često pojavljuju uz industriju 4.0 i često se koriste kao sinonimi su (Culot et al., 2020):

- pametna proizvodnja,
- digitalna transformacija,
- četvrta industrijska revolucija.

Industrija 4.0 se promatra na dva načina. Prvi način opisuje izmjenu uvjeta operativnog okvira, a drugi pogled je porast korištenja tehnologije u industriji koji je doveo do raznih promjena (Hoffmann, 2014).

Izmjena operativnog okvira je nastala kao posljedica socijalnih, ekonomskih i političkih promjena, gdje su se dogodile izmjene kod sljedećih okvira (Hoffmann, 2014):

- Razvojni okviri koji se trebaju skratiti,
- Mogućnost velikih inovacija,
- Personalizacija produkta,
- Fleksibilnost,
- Decentralizacija,
- Učinkovitost resursa.

Drugi pogled na industriju 4.0 se odnosi na korištenje tehnologije u industriji, odnosno, porast korištenja tehnologije. Tehnologija je utjecala na svakodnevni život čovjeka korištenjem pametnih telefona, stolnih računala, laptopa, tableta i sličnog. Industrija 4.0 je zapravo nadogradnja na mehanizaciju i automatizaciju, jer promjene kod tehnologije nisu bile velike već su bila nadogradnja na prijašnje. Kod proizvodnje i ostalih

tehnoloških procesa, tehnologija se uvodi kao pomagalo, to jest njen zadatak je olakšanje fizičkog rada. Kod proizvodnje će se koristiti tako da optimizira proizvodnju te da upravlja njome. Industrija zahtjeva učinkovito korištenje resursa, odnosno manjak resursa dovodi do povećanja cijene i obratno. Također dovodi do promjena u ekološkom aspektu. Cilj je povećanje ekonomske i ekološke učinkovitosti. S druge strane, dešava se porast tehnologije u industriji. Potrebno je prilagođavanje društva na nove načine rada te fleksibilnost postaje jedna od ključnih točaka kako bi se primjena tehnologije dogodila. Kao primjer, potrebno je brže donositi odluke te omogućiti kupcu da napravi promjene na proizvodu ili kod usluge, to jest da ih personalizira (Lasi et al .,2014).

Kao što je već spomenuto, industrija 4.0 nije imala jasnu definiciju, no razmatrani su bili koncepti industrije 4.0.

3.4.1 Osnovni koncepti industrije 4.0

Osnovni koncepti industrije 4.0 (Lasi et al .,2014):

- Kibernetičko-fizički sustav(eng.Cyber-physical System)

- Samo-organizacija,

- društvena odgovornost.

Cyber-physical Systems je povezivanje fizičkog i digitalnog aspekta to jest kod njih više ne možemo razlikovati fizičke i digitalne karakteristike. Oni se promatraju kao jedna cjelina, što znači da ih ne dijelimo na njihove fizičke karakteristike i njihove digitalne karakteristike. Samo-organizacija je usredotočena na decentralizaciju sustava za proizvodnju, odnosno postojeći sustavi za proizvodnju postaju korak po korak decentraliziraniji. Sistemi proizvodnje i nabave postat će individualizirani. Cilj novih sustava je da se prilagode čovjeku. Samo-organizacija – postojeći sustavi za proizvodnju postaju korak po korak decentraliziraniji. Novi sistemi proizvodnje i nabave će postati individualizirani. Novi sustavi proizvodnje bi trebali biti napravljeni tako da se

prilagode čovjeku. Društvena odgovornost znači da mogućnost opstanka i učinkovita upotreba resursa postaju nužni u procesu proizvodnje (Lasi et al .,2014).

Prednosti koje dolaze uz implementaciju industrije 4.0 u tvornice (Rojko,2017):

- smanjenje troškova u produkciji za 10-30%,
- smanjenje troškova u logistici za 10.30%,
- smanjenje troškova u upravljanju kvalitete za 10-20%.
- kraće vrijeme lansiranja proizvoda na tržište
- brza prilagodba kupčevim potrebama,
- proizvodnja prilagođena kupčevim potrebama bez velikih povećanja troškova,
- fleksibilnije radno okruženje,
- učinkovitije korištenje prirodnih resursa.

3.4.2 Digitalizacija i umrežavanje

Digitalizacija je pretvaranje analognog signala u digitalni oblik, to jest pretvorba slike, zvuka, videa u neki od digitalnih oblika. U pravilu je to binarni kod zapisan kao računalna datoteka koju je moguće sažeti ili ostaviti prvobitne veličine. Te datoteke je moguće obrađivati, pohranjivati i prenositi računalnim sustavima. Transformacija podataka u digitalni oblik povećat će učinkovitost i fleksibilnost, a smanjit će trošak procesa i vrijeme koje je potrebno da se proizvod lansira na tržište (Pascheket al.,2019).

Umrežavanje je povezivanje računala koje im omogućuje interaktivnu komunikaciju. Digitalni procesi su rezultat digitalnog umrežavanja tehnoloških komponenti te radi povećane digitalizacije proizvoda i usluga oni vode prema razvijanju digitalnog okruženja. U usporedbi s prvim računalima, današnja računala su znatno manja te zauzimaju svega nekoliko kubičnih centimetara. Smanjenje veličine računala omogućuje razvoj novih područja primjene zbog olakšane implementacije i smanjenja zauteča prostora. Naravno današnja računala su znatno jača u odnosu na ona prava. Područja kod kojih se može primijetiti rast radi razvoja računala su: logistika i kontekst proizvodnje (Lasi et al .,2014).



Slika 3 : prvo računalo, Izvor : <https://www.i-programmer.info/history/people/253-konrad-zuse.html> (07.09.2020.)



Slika 4 : današnje računalo, Izvor : <https://pixabay.com/photos/calculator-pc-computer-inside-2162153/>(07.09.2020.)

Iz prethodnih slika (slika 3 i slika 4) moguće je vidjeti kolika je razlika u veličini računala. Prvo računalo zauzima puno prostora u usporedbi s današnjim računalom. Uspoređujući sliku 3 i sliku 4 jasno se vidi da današnje računalo zauzima mali dio prostora naspram prvog računala koje je zauzelo velik dio prostorije.

4. Industrija 5.0

Temelj industrije 5.0 je suživot čovjeka i stroja. Iako sva poduzeća još nisu u potpunosti prihvatila industriju 4.0, već se razvija nova industrijska revolucija, to jest industrija 5.0. Industrija 5.0 se bazira na transformaciji poduzeća preko internet stvari (eng. Internet of Things). Kombinacijom ljudske inteligencije i kognitivnog računarstva očekuje se rapidan razvoj proizvodnje koji teži k brzini i savršenstvu. Također cilj je smanjiti otpad te realizirati sustave koji će biti pokretani obnovljivom energijom. Autonomni strojevi će razumjeti što čovjek želi napraviti te će mu u tome pomagati. Također čovjeku će biti lakše raditi zbog toga što zna da ga stroj u potpunosti razumije te će to smanjiti troškove i povećati produktivnost rada (Nahavandi,2019).

Danas je nedorečeno, da li je industrija 5.0 već započeta? Ekonomski stručnjaci vjeruju da je dolaskom kripto valute započela industrija 5.0. Prema Bill Gatesu, nakon pandemije velika okupljanja poput onih na stadionima neće biti dozvoljena te da će velik broj ljudi raditi putem interneta, kao što rade u Microsoftu u Kini. Predviđa se raspodjela industrije 5.0 na dva dijela, odnosno suživot čovjeka i robota i bio-ekonomija. Bio-ekonomija znači proizvodnja bioloških molekula i sistema na industrijskoj razini (Iftikhar, 2020).

Industrija 5.0 donosi nove tehnološke napretke, ali donosi i novo značenje riječi robot. Roboti su strojevi koji su do sada bili programirani da obave neki zadatak ili niz zadataka. Davanje ljudskih osobina robotu, stvorilo je novu vrstu robota, to jest koboti (eng. *cobots*). Ti roboti su namijenjeni za interakciji između čovjeka i robota. Naravno nove inovacije znače i nova radna mjesta, stoga se predviđa otvaranje novih radnih mjesta. Kao primjer, novo radno mjesto "Chief Robotics Officer" ili skraćeno CRO. CRO je stručnjak u području razumijevanja robota i njihove interakcije s čovjekom (Nahavandi,2019).

Nekoliko zahtjeva za CRO (Nahavandi,2019.):

- poznavanje umjetne inteligencije,
- poznavanje robotike,
- poznavanje interakcija između čovjeka i robota.

Industrija 5.0 će se ostvariti uz pomoć 5G mreže, senzora i uređaja koji će neprestano biti povezani internetom bez obzira na dostupnost bežičnih mreža. Mogućnosti primjene ove tehnologije su ogromne, od pametnih medicinskih uređaja do autonomnih vozila (Iftikhar, 2020).

Uvođenje nove industrijske revolucije uvodi nove promjene. Kako bi uveli industriju 5.0 potrebno je (Colgate et al., 1996):

- prilagoditi okruženje,
- stvoriti standard za industriju 5.0,
- koristiti nove tehnologije.

4.1 Umjetna inteligencija

U prethodnih nekoliko godina došlo je do razvoja umjetne inteligencije. Područje u kojem se umjetna inteligencija (eng. Artificial intelligence, AI) najviše primjenjuje je informacijsko-komunikacijska tehnologija i područje robotike. Umjetna inteligencija je umjetno stvaranje inteligencije koja je slična ljudskoj.

Umjetna inteligencija ima sposobnost (Lu et al., 2017):

- Učenja,
- Razmišljanja,
- Planiranja,
- Razumijevanja.

Tehnološki dizajn umjetne inteligencije, prema kojem sustav uči, uključuje (European Commission,2020):

- razumijevanje i analizu jezika,
- razumijevanje govora,
- razumijevanje slike.

Mogućnosti stroja da poprimi kognitivne vještine poput razumijevanja jezika, učenja, planiranja i slično, omogućava ostvarivanje novih poslova uz pomoć strojeva. Ponekad je AI uspješniji u nekim poslovima nego čovjek. Smatra se da bi AI trebao povećati učinkovitost u području medicine, povećati sigurnost u industriji te povećati produktivnost u industriji. Način na koji odlučuje bi mogao bi utjecati na živote, jer postoji mogućnost diskriminacije pojedinca radi podataka koji su služili za učenje. Nije poznato kako AI donosi odluku, što otežava rješavanje problema. Podatci će se koristiti na nove načine. Algoritmi strojnog učenja su se pokazali učinkovitim kod analize i prepoznavanja uzoraka u velikim podacima. Veliki podatci se koriste kako bi se povećale performanse algoritama za učenje. Također se postavlja pitanje sigurnosti jer ponašanje umjetne inteligencije može biti nepredvidljivo. Neki postupak je moguće okarakterizirati kao neetički, ali isto tako moguće je reći da je to logični ishod za neki algoritam (Nilsson,1980).

Komisija Europske Unije pristupa razvoju umjetne inteligencije i robotike tako da obuhvaća (European Commission,2020):

- tehnološke aspekte,
- etičke aspekte,
- legalne aspekte,
- socijalno-ekonomske aspekte.

Kako bi se prilagodili na socijalno-ekonomske promjene koje donosi umjetna inteligencija, Europska komisija će (European Commission,2020) :

- potaknuti poslovno-edukacijsko partnerstvo,
- organizirati obuku i doškolovanje u području AI,
- predvidjeti promjene na tržištu rada,
- potaknuti razvoj digitalnih vještina,
- potaknuti članice EU da moderniziraju svoje obrazovanje.

4.2 Koboti

Kobot (eng. cobot) je robot namijenjen izravnoj interakciji s čovjekom unutar zajedničkog prostora u neposrednoj blizini. Sve te promjene zahtijevaju razvoj i novih infrastruktura koja donose nove troškove. U današnje vrijeme postoji velik broj uređaja i vozila koji se mogu isprogramirati, no oni se ne smatraju kobotima. Iako su jako slični glavna razlika je u njihovom obliku, koboti imaju mogućnost hvatanja, stezanja, interakcije s namjerom i ovise o okruženju. Također će se otvoriti nova radna mjesta u području interakcije čovjeka i stroja. Proizvodnja će se promijeniti na način da će koboti obavljati sve repetitivne i monotone poslove koje je čovjek do sada obavljao. Pametni roboti i sustavi će također promijeniti način na koji promatramo lanac nabave što će se ostvariti tako da se koriste jeftini roboti koji su sposobni obavljati komplekse zadatke. Razlog zbog kojeg će navedeni roboti moći obavljati te poslove je opremljenost robota umjetnom inteligencijom te velikim podacima. Napravljeni su od jakih materijala i osigurani su protiv hakiranja. Također su opremljeni pametnim sensorima koji rade određenu radnju na dane ulaze, koji mogu biti svjetlost, pokret, toplina, itd ... (Colgate et al., 1996).

Interakcija između čovjeka i stroja znači da će strojevi biti prisutni u svakodnevnom životu čovjeka. Smatra se da će robote zamijeniti koboti i umjetna inteligencija, kojima će upravljati ljudi pomoću nanotehnologije (Iftikhar, 2020).



Slika 4: kobot, Izvor :

<https://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/13540/A-History-of-Collaborative-Robots-From-Intelligent-Lift-Assists-to-Cobots.aspx>, (03.09.2020.)

Slika 4 predstavlja asistenciju kobota u radu na način da prati njegov rad te mu pomaže kada vidi da čovjeku treba pomoć.

Prednosti kobota u radu (Østergaard, 2018.):

- konzistentnost,
- optimizacija,
- fleksibilnost,
- cijena.

Koboti pružaju kvalitetu proizvodu i produkcijskoj liniji, odnosno pružaju kvalitetu proizvoda po niskoj cijeni. Također oslobađaju čovjeka dosadnih, repetitivnih i opasnih poslova. Sposobni su analizirati podatke i prema njima unaprijediti tvornice i proizvodbene lance. Radi njih kupci su u mogućnosti personalizirati proizvode u masovnoj proizvodnji (Østergaard, 2018).

Europa je vodeća u području primjene kobota u industriji. Prema istraživanju tržišta provedenom 2017. godine Europa ima najveći udio kobota na tržištu, ali predviđa se da će Azijsko-pacifička regija biti vodeća do 2025. godine. Broj kobota je ograničen, ali uz dobar menadžment ima potencijal da poboljša ekonomiju i društvo prateći Europske vrijednosti (European Commission,2020).

Šest projekata robotike koje financira EU su (European Commission, 2018):

- CoDyCo ,
- WALK-MAN ,
- WiMUST ,
- EuRoC ,
- CYBERLEGs Plus Plus ,
- iCUB.

Nedostatci koji dolaze uvođenjem kobota na radna mjesta su (Demir et al., 2019.):

- Problem legalizacije,
- Psihološki problem prilagodbe na rad uz robote,
- Promjena uloge čovjeka u poslu,
- Etički problem,
- Negativan stav prema robotima,
- Preferencija tipa robota (robot koji uči ili robot koji je programiran izvršiti zadatak),
- Natjecanje između čovjeka i robota,

4.3 Prednosti industrije 5.0

Svaka industrijska revolucija do sada je imala svoje prednosti i nedostatke. U ovom dijelu rada će biti nabrojane i opisane prednosti industrije 5.0.

Prednosti industrije 5.0 su (Nahavandi, 2019):

- povećanje produktivnost i učinkovitosti proizvodnje,
- smanjenje fizičkog rada čovjeka,
- stvaranje novih radnih mjesta,
- smanjenje vremena proizvodnje,
- povećanje kreativnosti u poslovnim procesima.

Buduća radna mjesta će biti u području (Nahavandi, 2019):

- Pametnih sustava,
- Umjetne inteligencije,
- Robotike

Kao primjer, poslovi robotike obuhvaćaju (Nahavandi, 2019):

- Programiranje,
- Održavanje,
- Prenamjenu,
- Učenje robota,
- Stvaranje novih robota.

Povećanje kreativnosti u poslovnom procesu će biti rezultat korištenja robota na radnom mjestu, jer ljudi više neće morati obavljati repetitivne i naporene poslove.

Također doći će do velikog povećanja start-up tvrtki koje će napraviti nova okruženja s personaliziranim robotima što će unaprijediti ekonomiju i zaradu tvrtke (Nahavandi, 2019).

4.4 Nedostatci industrije 5.0

Iako je industrija 5.0 korak prema naprijed, nije savršena te stoga ima svoje nedostatke. Uz otvaranje novih radnih mjesta dolazi do potrebe za edukacijom kako bi se ta radna mjesta mogla popuniti. Također postoji problem etičkog ponašanja umjetne inteligencije (Nahavandi, 2019).

Dolaskom kobot na radna mjesta, čovjek je prisiljen naučiti raditi uz robota. Postoji mogućnost da će se oni natjecati u poslu te pitanje hoće li kobot obaviti posao bolje nego čovjek? Teško je predvidjeti etičke aspekte rada uz kobote jer kobot ne treba stanku, nema ambicije i nije u mogućnosti lagati. Potrebno je odrediti etički status robota u random okruženju. Čovjek će morati naučiti raditi s više vrsta robota koji možda neće moći razumjeti, kao primjer, mimiku i gestu (Demir et al., 2019).

Prema istraživanju najveći strah dolaska robota jest gubitak radnih mjesta. Ako roboti krenu preuzimati radna mjesta, nastat će negativna percepcija o robotima. S druge strane, postoji mogućnost gubitka radnih mjesta, ali dolaskom robota će se također otvoriti nova (Ray et al., 2008).

4.5 Razvoj društva uz industriju 5.0

Prethodno u radu, prikazana je povijest razvoja do industrije 5.0 i kako je ona utjecala na čovječanstvo. U ovom dijelu rada bit će opisano kako će industrija 5.0 utjecati na društvo i njen razvoj. Posebna područja koja će biti obuhvaćena u navedenom su ekonomija i medicina.

4.5.1 Industrija 5.0 u području ekonomije

Razvijaju se informatička rješenja koja se primjenjuju u sklopu industrije 5.0. Poboljšava se odnos s kupcima te se znatno primjenjuje poslovna inteligencija. Područja koja su u razvitku su (Shirazi,2019) :

- CRM,
- Analitika,
- Platforme za prikupljanje i razmjenu podataka o korisnicima,
- Sustavi koji prate korisnikove interakcije.

Odnosi s korisnicima postaju individualizirani, to jest prilagođavaju se njihovim potrebama što je moguće zbog prikupljanja podataka i njihove analize te učenja robota prema tip podacima. Tako, korisnik više ne kupuje gotove proizvode, već ih prilagođava sebi i svojim potrebama. Razlog tome je razvitak novih tehnologija u području ICT-a. Upotrebom robota u proizvodnji i drugim poslovima učinit će rad čovjeka jednostavnijim i učinkovitijim. Robot će imati ljudske osobine te time se na njega neće gledati kao na stroj koji je programiran da obavlja određeni zadatak nego kao na pomoćnika u radu. Također će roboti ukloniti dio stresa koji čovjek proživljava boreći se za svoje mjesto među drugim radnicima. Informatika je danas isprepletena s marketingom, to jest danas su informacije o kupcima svuda dostupne. Uz to lakše je doći do kupaca putem internet oglasa jer oni ne moraju napustiti svoj dom kako bi vidjeli proizvod, već je dovoljno da posjeduju pametni telefon, laptop i slično s pristupom internetu (Shirazi, 2019).

Područja u kojima će se primijeniti industrija 5.0 u ekonomiji su (Shirazi,2019):

- Digitalna ekonomija,
- Osobni razvoj,
- Kućni internet,
- Upravljanje projektima,
- Internet u industriji.

Industrija 5.0 je usmjerena na razvijanje proizvoda u smislu pružanja i zapisivanja informacija te planiranju prema tim informacijama. Veliki pokazatelj toga će biti u području implementacije i upravljanja aktivnostima. Kao primjer, mnogo ~~Pe~~ ljudi na zemlji ne koristi internet i potrebno ih je naučiti kako ga pravilno koristiti kako bi se digitalni marketing mogao dalje razviti (Shirazi,2019).

Inovacijski ekosustav je suradničko uređenje kroz koje tvrtke spajaju svoje ponude u rješenje usmjereno na kupca (Aslam et al., 2020).

Bioekonomija sadrži dijelove ekonomije koji upotrebljavaju obnovljive izvore energije s mora i kopna kako bi proizveli hranu, materijale i energiju (European Commission,2020).

Vrlo je važno imati objektivna pogleda na ekonomiju i napraviti dubinsku analizu svih elemenata globalne ekonomije odnosno pronaći pozitivan i negativan utjecaj na ekonomski rast te otkriti destruktivne faktore kako bi ih se moglo spriječiti. Iako umjetna inteligencija i obrada velikih podataka predstavljaju znatno pomažu kod razvoja ekonomije, vrlo je važno kritičko razmišljanje jer umjetna inteligencija stvara utopijsko stanje te iskrivljuje sliku ekonomista u društvu(Ungureanu,2020).

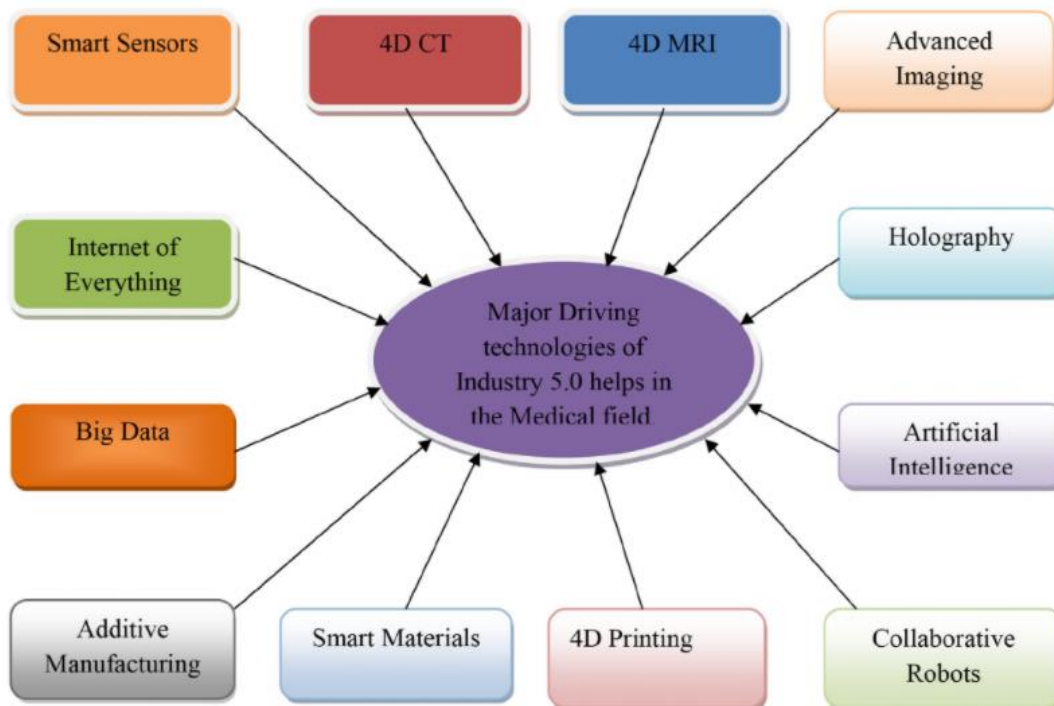
4.5.2 Industrija 5.0 u medicini

Uvođenjem tehnologije 5.0 u medicini, kao i u ostalim područjima, teži se prema personalizaciji. Cilj je napraviti stroj koji je sposoban sam izmjeriti krvni tlak, razinu šećera u krvi, razinu kolesterola i slično. Potrebno je napraviti neki oblik tehnologije koju bi pacijent mogao nositi cijelo vrijeme kako bi pratila stanje tog pacijenta. Ti podatci bi se prikupljali uz podatke drugih pacijenta što bi omogućilo liječnicima propisivanje potrebnog tretmana grupi ljudi sličnih simptoma ili pojedincu. Industrija 5.0 je u mogućnosti iz velikih podataka doći do rješenja, u nekim slučajevima i do inovacije. Industrija 5.0 u medicini se također može ostvariti tako da doktor obavlja operaciju uz pomoć robota. Uz pomaganje pri operaciji i praćenje stanja pacijenta industrija 5.0 omogućava stvaranje implantanta, organa i tjelesnih tekućina da odgovaraju pacijentu. Svaki stroj je povezan na internet i međusobno s drugima dijeli podatke (Haleem et al., 2019).

Kao primjer, sljedeće su prednosti industrije 5.0 u medicini (Haleem et al., 2019):

- Praćenje stanja pacijenta,
- Pобоljšanje kvalitete,
- Mogućnost novih otkrića,
- Smanjenje troška,
- Smanjenje otpada,
- Pomaže pri donošenju odluka.

Kako bi se dobili bolji rezultati i informacije stvaraju se novi uređaji. Primjer je 4D magnetska rezonanca i 4D printanje. Ove tehnologije prate rad organa te njegove pokrete i putem tih informacija izrađuje se organ koji može funkcionirati i rasti u ljudskom tijelu (Haleem et al., 2019).



Slika 5 : Industrija 5.0 u medicini, Izvor : (Haleem et al., 2019)

Korištene tehnologije u medicini su (Slika 5) :

- Pametni senzori,
- 4D CD,
- 4D MRI,
- Holografija,
- Umjetna inteligencija,
- Koboti,
- 4D printanje,
- Pametni materijali,
- Proizvodnja aditiva,
- Veliki podatci,
- Internet svega.

Umjetna inteligencija uči prema podacima koji su mu pruženi te povezivanjem umjetne inteligencije i kućnih uređaja i fitness opreme stvorit će se asistenti koji će brinuti o čovjeku. Prema danim podacima umjetna inteligencija uči kako najbolje i najbrže pomoći čovjeku (European Commission,2020).

Trenutno, tehnike dubinskog snimanja dovode do pogrešne informacije u 10%-20% slučajeva. Stoga se razvija preciznija tehnika koju će izvršavati AI sustavi te se očekuje jasniji pogleda na potencijalno oboljela područja. Rezultat toga će biti olakšano ciljanje za uzorak tkiva i postavljanje točne dijagnoze (European Commission,2020).

Zaključak

Kroz povijest možemo vidjeti da čovjek teži k oslobođenju od fizičkog i mentalnog rada te industrija 5.0 je još jedan korak naprijed prema tome. Industrija 5.0 imat će velik utjecaj na gospodarstvo te ostala područja poput medicine. Razvoj ove tehnologije je bitan, jer može poboljšati uvjete života čovjeka i osloboditi ga od opasnih poslova. Nadalje, industrija 5.0 je usredotočena na personaliziranje produkta u masovnoj proizvodnji što znači da će čovjek moći dobiti personaliziran proizvod bez da tvrtka mora isti posebno izraditi, već će se postojeći proizvod prilagoditi tijekom proizvodnje.

Može se zaključiti da će industrija 5.0 utjecati na razvoj brojnih djelatnosti te time unaprijediti digitalno društvo. Svaka nova tehnologija ima svoje prednosti i nedostatke pa tako i industrija 5.0. Prednosti industrije 5.0 su povećanje produktivnosti i učinkovitosti proizvodnje, smanjenje fizičkog rada čovjeka, stvaranje novih radnih mjesta, smanjenje vremena proizvodnje, povećanje kreativnosti u poslovnim procesima. Uvođenje koboti će rezultirati gubitkom radnih mjesta, ali isto tako će se nova radna mjesta otvoriti. Kao primjer, u medicini koje će omogućiti bolju dijagnozu i smanjiti broj pogrešaka. Također nova tehnologija donosi 4D printanje koje će napraviti velike promjene u zdravstvenom sustavu.

Ljudi se uvijek boje promjena, ali promjena je neizbježna. Potrebno je naučiti raditi s novom tehnologijom te joj se prilagoditi, jer je nova tehnologija razvijena kako bi olakšala čovjekov posao tako da mu u poslu asistira pri rješavanju određenih zadataka, primjer toga je kobot.

Popis slika

Slika 1. Povijest industrijske revolucije.....	5
Slika 2. komponente upravljačkog sustava s povratnim informacijama.....	8
Slika 3. Prvo računalo.....	18
Slika 4. Današnje računalo.....	18
Slika 5: Kobot.....	24
Slika 5. Industrija 5.0 u medicini.....	31

Literatura

1. Paul, Prantosh and Aithal,P.S.(2018). Digital Society: Its Foundation and Towards an Interdisciplinary Field
2. Helbing, Dirk(2015). The Digital Society -A Better Future or Worse? (Introduction of Digital Society)
- 3.Colin, Lankshear and Michele, Knobel (2008). Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices
4. Culot, Giovanna & Nassimbeni, Guido & Orzes, Guido & Sartor, Marco(2020). "Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions," International Journal of Production Economics, Elsevier, vol. 226(C).
5. Liao, Y., Loures, E. R., Deschamps, F., Brezinski, G., & Venâncio, A. (2017). The impact of the fourth industrial revolution: a cross-country/region comparison
- 6 .Lu, H., Li, Y., Chen, M., Kim, H., & Serikawa, S. (2017). Brain Intelligence: Go beyond Artificial Intelligence. Mobile Networks and Applications
7. Saeid Nahavandi(2019). Industry 5.0—A human-centric solution
8. J. Edward Colgate , J. Edward , Michael A. Peshkin , Witaya Wannasuphoprasit(1996). Cobots: Robots For Collaboration With Human Operators
9. Ehsan Ebrahim Shirazi(2019). Industry 5.0 For Internet Marketing Technology
10. Abid Haleem, Mohd Javaid (2019). Industry 5.0 and its expected applications in medical field
11. Hitomi, K. (1994). Automation — its concept and a short history. Technovation
12. Andreja Rojko(2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview
13. Esben H. Østergaard(2018). Factory Automation: Welcome to Industry 5.0
14. Paschek D., Mocan A., Draghici A(2019). INDUSTRY 5.0 – THE EXPECTED IMPACT OF NEXT INDUSTRIAL REVOLUTION

15. Farhan Aslam, Wang Aimin, Mingze Li, Khaliq Ur Rehman (2020).Innovation in the Era of IoT and Industry 5.0: Absolute Innovation Management (AIM) Framework
16. Muhammad Iftikhar (2020).Post COVID-19 Industrial Revolution 5.0. The dawn of Cobot, Chipbot and Curbot
17. Ray, Céline, Francesco Mondada, and Roland Siegwart (2008) “What do people expect from robots?” 2008 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems
18. Kadir Alpaslan Demir, Gözde Döven, Bülent Sezen(2019). Industry 5.0 and Human-Robot Co-working
19. Li Jiang, Da-You Liu, & Bo Yang. (n.d.). Smart home research. Proceedings of 2004 International Conference on Machine Learning and Cybernetics
20. Alexandra Veronica Ungureanu (2020). The Transition From Industry 4.0 To Industry 5.0. The 4Cs Of The Global Economic Change
21. Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering
22. Nils John Nilsson, (1980). , Principles of Artificial Intelligence.
23. European Commission(2020.) Creating Digital Society, Dostupno na : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/creating-digital-society>, (05.09.2020.)
24. Hrvatska Enciklopedija(2020.)Automatizacija. Dostupno na: <http://enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=4745>, (08.09.2020.)
25. Hrvatska Enciklopedija(2020.)Industrija. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27357>, (09.09.2020.)
26. Hrvatska Enciklopedija (2020.) Mehanizacija. Dostupno na : <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=39894>, (09.09.2020.)

27. European Commission(2020.) Transformation of Health and Care in the Digital Single Market. Dostupno na : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/ehealth>, (07.08.2020.)
28. European Commission(2020.) Digital Skills & Jobs. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-skills>, (07.09.2020.)
29. Cambridge dictionary(2020.) Deindustrialization. Dostupno na : <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/deindustrialization>, (07.09.2020.)
30. Encyclopædia Britannica (2019.) Automation. Dostupno na : <https://www.britannica.com/technology/automation>, (09.09.2020.)
31. Cambridge dictionary "Regulation". Dostupno na : <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/regulation>, (08.09.2020.)
32. Cambridge dictionary "Self-Correcting". Dostupno na : <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/self-correcting>, (08.09.2020.)
33. European Commission(2020.) Što je to AI(umjetna inteligencija) i trebamo li je se bojati?. Dostupno na : https://ec.europa.eu/croatia/basic/what_is_artificial_intelligence_hr, (05.09.2020.)
34. European Commission(2020.) Artificial Intelligence. Dostupno na : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/artificial-intelligence>, (05.09.2020.)
35. European Commission(2019.) Bioeconomy. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/index.cfm>, (28.08.2020.)
36. European Commission(2020.) Unlocking the potential of industrial human-robot collaboration. Dostupno na : https://ec.europa.eu/info/publications/unlocking-potential-industrial-human-robot-collaboration_en, (28.08.2020.)

Sažetak

Radi lakšeg razumijevanja teme "Digitalno društvo i razvoj industrije 5.0" u ovom radu će najprije biti objašnjeno što je digitalno društvo te koje tehnologije utječu na razvoj digitalnog društva, potom povijest razvoja industrije od parnog stroja do industrije 4.0. Ostatok sadržaja rada je usmjeren na razvoj industrije 5.0 i utjecaj industrije 5.0 na društvo, što je ujedno i tema ovog završnog rada. Dolaskom industrije 5.0 dogodit će se promjene u mnogim područjima, dok su u ovom radu opisane promjene u području medicine i ekonomije. Razvoj kobota i umjetne inteligencije je temelj industrije 5.0 koji će omogućiti rad robota uz čovjeka, to jest oni će dijeliti isti radni prostor te si međusobno pomagati. Također će biti spomenuti stavovi Europske Unije na temu umjetne inteligencije i utjecaja umjetne inteligencije na društvo. Nove promjene također donose i nedostatke, čovjek će morati proći edukaciju za rad uz kobote i priviknuti se na rad uz njih. Postoji mogućnost da će se čovjek morati natjecati sa kobotima za radna mjesta što bi moglo stvoriti negativnu percepciju o njima.

Ključne riječi : digitalno društvo, industrija 5.0, koboti, razvoj.

Summary

In order to better understand the topic "Digital Society and Industry 5.0 Development", this paper will first explain what digital society is and which technologies influence the development of the digital society, furthermore it will explain the history of industrial development from the steam engine to Industry 4.0. The rest of the content is focused on the development of Industry 5.0 and the impact of Industry 5.0 on society, which is also the topic of this final paper. With the appearance of Industry 5.0 changes will occur in many areas and this paper further describes changes in medicine and economics. The development of cobots and artificial intelligence is the foundation of Industry 5.0, which will enable robots to work with humans, that is, they will share the same workspace and help each other. The attitudes of the European Union on the topic of artificial intelligence and the impact of artificial intelligence on society will also be mentioned. New changes also bring shortcomings, a person will have to undergo training to work with cobots and get used to working with them. There is a possibility that a man will have to compete with cobots for job opportunities which could create a negative perception about them.

Keywords : digital society, industry 5.0, cobots, development.