

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Doktorski studij Management

Zlatko Rešetar

**PROIZVODNJA U SKLADU S ČETVRTOM
INDUSTRIJSKOM REVOLUCIJOM U SVRHU
MAKSIMALIZACIJE KORISNOSTI ZA
POTROŠAČA**

DOKTORSKI RAD

Osijek, 2024.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Doktorski studij Management

Zlatko Rešetar

**PROIZVODNJA U SKLADU S ČETVRTOM
INDUSTRIJSKOM REVOLUCIJOM U SVRHU
MAKSIMALIZACIJE KORISNOSTI ZA
POTROŠAČA**

DOKTORSKI RAD

Mentor: prof. dr. sc. Zdravko Tolušić

Osijek, 2024.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Economics and Business in Osijek
Doctoral study Management

Zlatko Rešetar

**MANUFACTURING ACCORDANT TO FOURTH
INDUSTRIAL REVOLUTION IN PURPOSE OF
MAXIMIZING BENEFITS FOR CONSUMERS**

DOCTORAL THESIS

Mentor: prof. dr. sc. Zdravko Tolušić

Osijek, 2024.

IZJAVA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____
(navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*.
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. Kojom izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan s dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Zlatko Rešetar

JMBAG: 232

OIB: 84547849905

e-mail za kontakt: antunresetar@gmail.com

Naziv studija: Poslijediplomski doktorski studij Management

Naslov rada: Proizvodnja u skladu s četvrtom industrijskom revolucijom u svrhu maksimalizacije korisnosti za potrošača

Mentor/mentorica rada: prof. dr. sc. Zdravko Tolušić

U Osijeku 2024. godine

Potpis _____

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ekonomski fakultet u Osijeku

Doktorski rad

Znanstveno područje:

Znanstveno polje:

PROIZVODNJA U SKLADU S ČETVRTOM INDUSTRIJSKOM REVOLUCIJOM U SVRHU MAKSIMALIZACIJE KORISNOSTI ZA POTROŠAČA

Zlatko Rešetar

Disertacija je izrađena u: Samoboru

Mentor/i: prof. dr. sc. Zdravko Tolušić

Kratki sažetak doktorske disertacije:

U empirijskom dijelu ove disertacije istraživala se povezanost tehnološkog razvoja društva s gospodarskim napretkom te utjecajem na visinu BDP-a i konkurentnost. Istraživala se svjesnost, spremnost i konkurentnost gospodarstva Republike Hrvatske u području Industrije 4.0. Uz navedeno, istraživale su se preferencije potrošača vezane uz internetsku kupovinu kao jednu od sastavnica Industrije 4.0 te se analizirala upoznatost proizvođača i potrošača s Industrijom 4.0. Pokazatelj za uzlet hrvatskog gospodarstva jest tehnološki rast i napredak, a metode i komponente Industrije 4.0 mogu tomu poslužiti. Jedan od glavnih razloga kupovine putem interneta jest činjenica da ljudi imaju sve manje raspoloživog vremena. Gospodarstvenici smatraju da potrošači kupuju individualizirane proizvode i da kupuju *online*, s čime se slažu i potrošači. Spoznaje iz ove disertacije mogu poslužiti i pomoći svim zainteresiranim dionicima u gospodarskom sustavu i ukazati im na mogućnosti koje proizlaze iz procesa i metoda Industrije 4.0.

Broj stranica: 356

Broj slika: 69

Broj tablica: 63

Broj literaturnih navoda: 356

Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: Industrija 4.0, četvrta industrijska revolucija, mjerenje, indikatori, TAI, GCI, RB indeks, CPS, umjetna inteligencija, internet stvari (IoT), velike količine podataka (Big Data), robotika, visokotehnološka poduzeća, strojno učenje, utjecaj Industrije 4.0 na poslovne rezultate

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1.

- 2.
- 3.
4. (zamjena)

Disertacija je pohranjena u: Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici Zagreb, Ulica Hrvatske bratske zajednice 4, Zagreb; Gradskoj i sveučilišnoj knjižnici Osijek, Europska avenija 24, Osijek; Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Trg Sv. Trojstva 3, Osijek; Ekonomskom fakultetu u Osijeku, Trg Ljudevita Gaja 7, Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Economics in Osijek

PhD thesis

Scientific Area:

Scientific Field:

MANUFACTURING ACCORDANT TO FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION IN PURPOSE OF MAXIMIZING BENEFITS FOR CONSUMERS

Zlatko Rešetar

Thesis performed at: Samobor

Supervisor/s: prof.dr.sc. Zdravko Tolušić

Short abstract:

In the empirical part of this dissertation, the connection between the technological development of society and economic progress, as well as the impact on GDP and competitiveness, was investigated. The awareness, readiness and competitiveness of the Croatian economy in the field of Industry 4.0 were investigated. In addition to the above, consumer preferences related to online shopping were investigated as one of the components of Industry 4.0, and the familiarity of producers and consumers with Industry 4.0 was analyzed. The indicator for the takeoff of the Croatian economy is technological growth and progress, and the methods and components of Industry 4.0 can serve that. One of the main reasons for online shopping is the fact that people have less and less available time. Businessmen believe that consumers are buying individualized products and that they are shopping online, with which consumers also agree. The insights from this dissertation can serve and help all interested stakeholders in the economic system and point them to the possibilities arising from the processes and methods of Industry 4.0.

Number of pages: 356

Number of figures: 69

Number of tables: 63

Number of references: 356

Original in: Croatian

Key words: Industry 4.0, the fourth industrial revolution, measurement, indicators, TAI, GCI, RB index, CPS, Artificial Intelligence, Internet of Things (IoT), Big Data, robotics, high-tech enterprises, machine learning, the impact of Industry 4.0 on business results.

Date of the thesis defense:

Reviewers:

1.

- 2.
- 3.
4. (substitute)

Thesis deposited in: National and University Library in Zagreb, Ulica Hrvatske bratske zajednice 4, Zagreb; City and University Library of Osijek, Europska avenija 24, Osijek; Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Trg Sv. Trojstva 3, Osijek; Faculty of Economics in Osijek, Trg Ljudevita Gaja 7, Osijek

SAŽETAK

Konkurentnost i gospodarski razvoj moguće je pokrenuti tehnološkim razvojem društva i gospodarstva. Četvrta industrijska revolucija omogućuje integraciju procesa i sustava različitih sektora tehnologije, revolucioniranje proizvodnje, pružanje usluga, logistike i planiranje resursa. Industrija 4.0 jest stapanje virtualnog svijeta i realne proizvodnje. U virtualnom svijetu informacijske su tehnologije uklopljene u proizvodne procese. Rast gospodarstva Republike Hrvatske može se pokrenuti ako poduzetnici počnu primjenjivati metode i komponente Industrije 4.0. Industrija 4.0 prepoznaje potrošača kao sukreatora proizvoda, koji svojim preferencijama daje informacije na temelju kojih se generiraju novi proizvodi i usluge na tržištu. Poduzetnicima je važno znati kakve su preferencije potrošača te kakvi su trendovi u razvoju tehnologije. U ovoj disertaciji istraživala se povezanost tehnološkog razvoja društva s gospodarskim napretkom te utjecajem na visinu BDP-a i konkurentnost. Istraživala se svjesnost, spremnost i konkurentnost gospodarstva Republike Hrvatske u području Industrije 4.0. Prilikom istraživanja koristili su se brojni pokazatelji poput RB Indeks spremnosti za Industriju 4.0, BDP *per capita*, TAI 16 pokazatelji, Indeks spremnosti Industrije 4.0, Indeks izvedbe europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0, IMD-ovo izvješće o globalnoj konkurentnosti, pokazatelji Svjetske banke, izvješće *Pripremljenost za budućnost proizvodnje 2018*, Indeks relativnog učinka Industrije 4.0 i Izvješće o globalnoj konkurentnosti WEF-a. Isto tako, istraživale su se preferencije potrošača vezane uz internetsku kupovinu kao jednu od sastavnica Industrije 4.0. Za provjeru navedenih hipoteza koristila se također i metoda upitnika/ankete na uzorku od 465 ispitanika. Kao jedna od metoda istraživanja koristila se i metoda intervjua s gospodarstvenicima – poduzetnicima i menadžerima. Analizirala se upoznatost proizvođača i potrošača s Industrijom 4.0. Rezultati provedenih istraživanja ukazuju na to kako je za uzlet hrvatskog gospodarstva nužan tehnološki rast i napredak. Dosadašnji kapaciteti nedovoljno su korišteni. Modernizacija i hvatanje koraka s ostatkom svijeta (Europe) nužan je kako bi gospodarstvo opstalo i postalo konkurentnije na tržištu. Također, dobiveni rezultati ukazuju na to kako je jedan od glavnih razloga kupovine putem interneta sve manje raspoloživog vremena. Uočljivo je da su rezultati intervjua pokazali kako gospodarstvenici – poduzetnici i menadžeri smatraju da potrošači kupuju individualizirane proizvode i da kupuju *online*, a isto je potvrdila i anketa/upitnik na potrošačima. Spoznaje iz ove disertacije mogu poslužiti i pomoći svim zainteresiranim dionicima u gospodarskom sustavu (proizvođači, potrošači, obrazovanje i donositelji političkih odluka) te im ukazati na mogućnosti koje proizlaze iz procesa i metoda Industrije 4.0. Doprinos rada također je usmjeren na davanje

smjernica za organiziranje proizvodnje po modelu Industrije 4.0 na način da se kroz osvježavanje gospodarskih subjekata i menadžera postigne znatno veći financijski rezultat.

Ključne riječi: Industrija 4.0, četvrta industrijska revolucija, mjerenje, indikatori, TAI, GCI, RB indeks, CPS, umjetna inteligencija, internet stvari (IoT), velike količine podataka (Big Data), robotika, visokotehnološka poduzeća, strojno učenje, utjecaj Industrije 4.0 na poslovne rezultate

ABSTRACT

Competitiveness and economic development can be initiated by the technological development of society and the economy. The fourth industrial revolution enables the integration of processes and systems of different technology sectors, revolutionizing production, service provision, logistics and resource planning. Industry 4.0 is a fusion of the virtual world and real production. In the virtual world, information technologies are incorporated into production processes. The growth of the economy of the Republic of Croatia can be started if entrepreneurs start applying the methods and components of Industry 4.0. Industry 4.0 recognizes the consumer as a product co-creator, who provides information based on his preferences on the basis of which new products and services are generated on the market. It is important for entrepreneurs to know consumer preferences and trends in technology development. This dissertation investigated the connection between the technological development of society and economic progress, as well as the impact on GDP and competitiveness. The awareness, readiness and competitiveness of the economy of the Republic of Croatia in the area of Industry 4.0 was investigated. During the research, numerous indicators were used, such as the RB Index of Readiness for Industry 4.0, GDP per capita, TAI16 indicators, Index of Readiness for Industry 4.0, Performance Index of European Countries in Transition to Industry 4.0, IMD's Report on Global Competitiveness, World Bank Indicators, Report Preparedness for the Future of Manufacturing 2018, Industry 4.0 Relative Performance Index and Global Competitiveness Report. Consumer preferences related to online shopping were also investigated as one of the components of Industry 4.0. The questionnaire/survey method was also used to verify the mentioned hypotheses on a sample of 465 respondents. As one of the research methods, the interview method with businessmen-entrepreneurs and managers was used. The familiarity of producers and consumers with Industry 4.0 was analyzed. The results of the conducted research indicate that technological growth and progress are necessary for the takeoff of the Croatian economy. The existing capacities have been insufficiently used. Modernization and catching up with the rest of the world (Europe) is necessary for the economy to survive and become more competitive on the market. Also, the obtained results indicate that one of the main reasons for online shopping is less and less available time. It is noticeable that the results of the interviews showed that businessmen-entrepreneurs and managers believe that consumers buy individualized products and that consumers buy online, and the same was confirmed by the consumer survey/questionnaire. The findings from this dissertation can serve and help all interested stakeholders in the economic system (producers, consumers, education and political decision

makers) and point them to the possibilities arising from the processes and methods of Industry 4.0. The contribution of the work is also aimed at providing guidelines for organizing production according to the Industry 4.0 model in such a way as to achieve a significantly higher financial result through the awareness of economic entities and managers.

Key words: Industry 4.0, the fourth industrial revolution, measurement, indicators, TAI, GCI, RB index, CPS, Artificial Intelligence, Internet of Things (IoT), Big data, robotics, high-tech enterprises, machine learning, the impact of Industry 4.0 on business results.

„Nigd̑ar ni tak bilo da ni nekaak bilo, pak ni vezda ne bu da nam nekaak ne bu.“

Miroslav Krleža, Balade Petrice Kerempuha, Khevenhiller

Doktorsku disertaciju posvećujem
svojoj obitelji (svojoj stijeni)
i prijateljima, bez vas ne bih uspio.
Mojem anđelu Emanuelu i mojem Mihaelu

Hvala svim suradnicima i mentoru na
nesebičnoj pomoći prilikom izrade ovog rada.

SADRŽAJ

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	1
BASIC DOCUMENTATION CARD	3
SAŽETAK.....	5
ABSTRACT	7
1. Uvod.....	1
1.1. Definiranje problema istraživanja	3
1.2. Postavljanje ciljeva i hipoteza istraživanja	8
1.3. Obrazloženje strukture doktorskog rada.....	11
1.4. Metode istraživanja, izvori podataka i očekivani znanstveni doprinos.....	13
2. Proizvod i upravljanje proizvodom	17
2.1. Čovjek u transformaciji iz lovca sakupljača u sjedioca i proizvođača	23
2.2. Prva pojava proizvodne aktivnosti	26
2.2.1. Proizvodnja za trampu	28
2.2.2. Proizvodnja radi prodaje.....	30
2.2.3. Manufakturna proizvodnja	30
2.3. Proizvodnja u današnje doba – vrste i oblici	32
2.3.1. Masovna proizvodnja	33
2.3.2. Serijska proizvodnja	36
2.3.3. Proizvodnja malih serija	37
2.3.4. Proizvodne strategije	38
2.4. Razvoj novog proizvoda i usluge.....	42
2.4.1. Novi proizvod.....	42
2.4.2. Nova usluga.....	45
3. Poduzeća temeljena na znanju kao preduvjet modernizaciji.....	50
3.1. Strukturna preobrazba iz društva rada u informacijsko društvo i društvo znanja	53
3.2. Stjecanje znanja.....	61
3.2.1. Stjecanje znanja akvizicijom	64
3.2.2. Istraživanje i namjensko izdvajanje resursa	65
3.2.3. Fuzija ili spajanje znanja	66
3.2.4. Prilagodba znanja	68
3.2.5. Umrežavanje ili stvaranje mreže znanja.....	68
3.3. Menadžerski proces – inovacija Indeks tehnoloških dostignuća (indeks postignuća tehnološke) ili stopa tehnološkog napretka	69

3.4.	Menadžerski proces – strategija inoviranja Indeks globalne konkurentnosti 4.0	71
4.	Industrijske revolucije kao razvoj čovjekova djelovanja i načina razmišljanja	75
4.1.	Industrijske revolucije	76
4.1.1.	Prva industrijska revolucija	79
4.1.2.	Druga industrijska revolucija	90
4.1.3.	Treća industrijska revolucija	91
5.	Četvrta industrijska revolucija ili Industrija 4.0	93
5.1.	Razvoj tehnologije kao preduvjet za pojavu Industrije 4.0	96
5.2.	Glavne komponente Industrije 4.0	97
5.2.1.	Internet stvari	99
5.2.2.	Kibernetičko-fizički sustav	104
5.2.3.	Pametna tvornica	107
5.2.4.	Internet usluga	109
5.2.5.	Umjetna inteligencija	109
5.3.	Industrija 4.0. na svjetskoj razini	113
5.4.	Industrija 4.0 u RH	134
5.5.	Lean menadžment	145
5.6.	Obrazovanje za industriju 4.0	150
5.7.	Ljudski kapital i Industrija 4.0	153
5.8.	Industrija 4.0 i društvo 5.0	155
5.9.	Internet i elektroničko poslovanje	157
5.9.1.	Mobilno plaćanje	160
5.9.2.	Elektronička razmjena podataka	162
5.9.3.	Elektronička trgovina	166
5.9.4.	Elektronički potpis	167
5.10.	Marketing internetskog poslovanja	168
5.10.1.	E-marketing	169
5.10.2.	Mobilni marketing	172
6.	Internetska kupovina/prodaja kao kanal djelovanja Industrije 4.0 i trendovi internetske kupovine potrošača u RH	175
6.1.	Metodologija i tijek primarnog istraživanja	175
6.2.	Rezultati istraživanja	176
6.2.1.	Socio-demografski podaci ispitanika	176
6.2.2.	Deskriptivna analiza podataka istraživanja	189

6.3. Testiranje hipoteza	200
6.4. Intervju o važnosti i učestalosti modernizacije u gospodarskim subjektima RH.....	247
6.5. Rasprava.....	260
6.6. Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja	271
6.7. Sugestije i smjernice	272
7. Zaključak	275
Literatura	280
Popis grafikona	314
Popis slika.....	316
Popis tablica	317
Popis kratica	320
Prilozi:	323
Biografija autora	353

1. Uvod

Industrija 4.0 označava četvrtu industrijsku revoluciju koja se temelji na integraciji digitalnih tehnologija, automatizaciji i analizi podataka u proizvodnim procesima te predstavlja koncept upravljanja, organizacije i funkcioniranja tvrtke koji proizlazi iz procesa digitalizacije. Kao sinonim za četvrtu industrijsku revoluciju, taj koncept uvodi značajne promjene u poslovno okruženje, zahtijevajući pritom i značajna financijska ulaganja. Industrija 4.0 simbolizira potpunu digitalizaciju poslovanja i prvi je put prihvaćena u Njemačkoj, a zatim se proširila i na ostatak Europe. Kina je razvila svoju inačicu tog koncepta kroz strategiju „Made in China 2025“, dok je u SAD-u poznat kao „Industrial Internet of Things“. U Francuskoj je koncept „Industrie du futur“ uveden kao srž buduće francuske industrijske politike. Uvođenje tog koncepta jednako je važno za velike, male i srednje tvrtke kako bi osigurale svoj opstanak na tržištu. Digitalizacija svakog segmenta poslovanja, uključujući odjel tehnološke pripreme i projektiranja tehnoloških procesa, nužna je kako bi se omogućila učinkovita proizvodnja i odgovorilo na zahtjeve tržišta. Prema Rojko (2017:77) industrijska proizvodnja danas je potaknuta globalnom konkurencijom i potrebom za brzim prilagođavanjem proizvodnje zahtjevima tržišta koji se stalno mijenjaju. Ti zahtjevi mogu se ispuniti samo radikalnim napretkom u trenutnoj tehnologiji proizvodnje. Industrija 4.0 obećavajući je pristup koji se temelji na integraciji poslovnih i proizvodnih procesa, kao i integraciji svih sudionika u lancu vrijednosti tvrtke (dobavljača i kupaca). Tehnički aspekti tih zahtjeva rješavaju se primjenom generičkih koncepata Cyber-Physical Systems (CPS) i industrijskog interneta stvari (IoT) na sustave industrijske proizvodnje. Stoga se „izvršni sustav“ Industrije 4.0 temelji na vezama CPS građevnih blokova. Ti su blokovi ugrađeni sustavi s decentraliziranom kontrolom i naprednom vezom koji prikupljaju i razmjenjuju informacije u stvarnom vremenu s ciljem identifikacije, lociranja, praćenja, nadzora i optimizacije proizvodnih procesa. Nadalje, potrebna je opsežna softverska podrška temeljena na decentraliziranim i prilagođenim verzijama Manufacturing Execution Systems (MES) i Enterprise Resource Planning (ERP) za besprijekornu integraciju proizvodnih i poslovnih procesa. Treći je važan aspekt rukovanje velikom količinom podataka prikupljenih iz procesa, strojeva i proizvoda. Podaci se obično pohranjuju u oblaku.

Za razliku od prethodnih industrijskih revolucija, koje su se primarno fokusirale na optimizaciju proizvodnje, Industrija 4.0 snažno je orijentirana prema potrošaču. Ta nova paradigma omogućuje tvrtkama ne samo da poboljšaju efikasnost proizvodnih procesa već i da bolje razumiju i zadovolje specifične potrebe svojih kupaca. Jedna od ključnih prednosti Industrije

4.0 jest personalizacija proizvoda. Zahvaljujući naprednim tehnologijama kao što su internet stvari (IoT), umjetna inteligencija (AI) te analiza velikih podataka (*Big data*), tvrtke mogu prikupljati detaljne informacije o preferencijama i ponašanju potrošača. Ti podaci omogućuju proizvođačima da ponude proizvode i usluge prilagođene individualnim potrebama svakog kupca, čime se značajno povećava njihovo zadovoljstvo.

Korisnika interneta u cijelom svijetu ima 5,6 milijardi, što čini 67 % globalne populacije, a kupnja putem interneta postaje sve popularnija (Petrosyan, 2024). Nadalje, e-trgovina nedavno je postala bitan dio svjetske maloprodaje. Kao i mnoge druge tvrtke, kupnja i prodaja artikala doživjela je značajne promjene uslijed razvoja interneta. Kao rezultat sve veće digitalizacije suvremenog života, današnji potrošači diljem svijeta imaju koristi od *online* aktivnosti. Korištenje interneta značajno je promijenilo ponašanje potrošača, odnosno način na koji kupci i prodavači komuniciraju (Xiao, 2016:74). Pristupačnost i korištenje interneta brzo rastu diljem svijeta. Napredak digitalnih tehnologija povećao je konkurentnost među tvrtkama (Berawi et al., 2020:1076). S obzirom na proširenu dostupnost kanala za komunikaciju, ustanove mogu komunicirati izravno s potrošačima koje ciljaju na pristupačniji i lakši način, a to mogu činiti i na međunarodnoj razini (Rowley, 2001). Sukladno tome, statistika je pokazala da je ukupan broj *online* prodaja u maloprodaji činio 19,4 % svih internetskih prodaja u 2023. godini, a do kraja 2027. godine procjenjuje se da će dosegnuti 22,6 % svih internetskih prodaja (Coppola, 2024).

Prema Lacković (2023:1), osnova svih marketinških aktivnosti jest razumijevanje potreba klijenata i stvaranje proizvoda koji odgovaraju njihovim zahtjevima, što dovodi do njihova zadovoljstva. Zadovoljni klijenti mogu postati partneri te svojim preporukama pridonijeti širenju mreže klijenata i poboljšanju ukupnog poslovanja organizacije. Komunikacija s klijentima, posebice u današnjem informacijsko-komunikacijskom dobu, ključna je za dobivanje povratnih informacija koje su od presudnog značaja za donošenje budućih poslovnih odluka.

Osim toga, Industrija 4.0 omogućuje brže reagiranje na promjene na tržištu. Tvrtke sada mogu brže prilagoditi svoje proizvode i procese promjenjivim potrebama potrošača, čime se smanjuje vrijeme od ideje do plasmana na tržište. To ne samo da povećava konkurentnost već i pruža potrošačima mogućnost da dobiju najnovije proizvode prilagođene njihovim potrebama i željama u kratkom vremenskom roku. Taj novi model proizvodnje također uključuje potrošače

u sam proces dizajna i razvoja proizvoda. Kroz interaktivne platforme i digitalne alate, kupci mogu sudjelovati u kreiranju proizvoda, dajući povratne informacije i prijedloge koji se odmah mogu integrirati u proces proizvodnje. Time se ostvaruje dvosmjerna komunikacija između proizvođača i potrošača, čime se jača lojalnost kupaca i stvara dublja povezanost s brendom.

U konačnici, Industrija 4.0 transformira ne samo način na koji tvrtke proizvode i distribuiraju svoje proizvode već i način na koji se potrošači angažiraju i integriraju s tim proizvodima. Kroz veću personalizaciju, brže reagiranje na potrebe tržišta i uključivanje potrošača u proces razvoja, Industrija 4.0 postavlja temelje za novu eru potrošnje, gdje su kupci u središtu svih poslovnih aktivnosti.

1.1. Definiranje problema istraživanja

„Potrošnja je jedini cilj i svrha svake proizvodnje i interes proizvođača trebalo bi štititi samo ako to može biti potrebno za promicanje interesa potrošača.“ Taj citat Adama Smitha iz njegovog kapitalnog djela *Bogatstvo naroda* (2007:640) može se smatrati jednim od temelja svake gospodarske djelatnosti. Prije 1.800.000 godina Zemljom je koračao *Homo habilis* (spretni čovjek) koji je, prema engleskom antropologu Louisu Leakeyju, bio sposoban uspravno hodati i koristiti se oruđem (Barčić, 1991:211). Od tada do danas stvari su se jako promijenile, čovjek je iz nomadskog načina života prešao na sjedilački način života, a lov i sakupljanje hrane zamijenio je uzgojem hrane, proizvodnjom proizvoda i pružanjem usluga koje koristi ili uz pomoć novca mijenja za druge proizvode i usluge.

Potkraj osamnaestog stoljeća dogodila se prva industrijska revolucija – ukroćena je energija vodene pare i uvode se mehanizirani proizvodni pogoni. Danas živimo u doba u kojem se industrija možda i najintenzivnije razvija, živimo u doba četvrte industrijske revolucije ili Industrije 4.0. Period između prve i druge te druge i treće industrijske revolucije u obama slučajevima bio je stotinjak godina, a razmak je između treće i četvrte prepolovljen, tek četrdesetak godina. Postavlja se pitanje – što se sve mijenja? Najkraće rečeno, mijenja se sve. Mijenjaju se pravila igre jer možda će konačno proizvođači slušati želje potrošača i raditi proizvode i usluge prema njihovim željama.

Industrija 4.0 donosi međusobnu komunikaciju između strojeva i samim time izbacuje subjektivan pristup ljudskog karaktera. Pojam Industrije 4.0 prvi je put korišten u Hanoveru

2011. godine na sajmu HANNOVER MESSE. Industrija 4.0 odnosi se na četvrtu revoluciju, a treća ili digitalna revolucija donijela je digitalizaciju koja je omogućila četvrtu industrijsku revoluciju. Četvrta industrijska revolucija omogućuje integraciju procesa i sustava različitih sektora tehnologije te revolucioniranje proizvodnje, pružanja usluga, logistike i planiranja resursa. Kako navode Rešetar, Pavičić Rešetar i Tolušić (2017) u interakciji virtualnih i realnih svjetova, komunikacija uključuje velik broj sučelja. Industrija 4.0 jest stapanje virtualnog svijeta i realne proizvodnje. U virtualnom svijetu informacijske su tehnologije uklopljene u proizvodne procese. Sustavi u strojarstvu, logistici i uslugama međusobno komuniciraju jedni s drugima. Internet stvari donio je revoluciju u cijelom industrijskom sektoru: proizvodni se ciklusi skraćuju, a održavanje se uglavnom obavlja automatski. Osim toga, donio je i nove pogodnosti za kupce: potrebe kupaca uključene su u realnom vremenu, narudžbe se automatski popunjavaju, moguće je naručiti i platiti iz vlastite fotelje, a dostavlja se na kućni prag.

Prošlo je trinaest godina od predstavljanja Industrije 4.0 i nameće se pitanje – što hrvatski poduzetnici, menadžeri i potrošači znaju o Industriji 4.0? Koje su stvarne mogućnosti za modernizacijski skok u hrvatskom društvu? Tu posljednju industrijsku revoluciju i njezine prednosti moguće je primijeniti na sve grane ljudske djelatnosti poput odgoja, obrazovanja, zdravstvene zaštite, gospodarstva... To je prilika kojom društvo u cjelini može „uhvatiti korak“ s gospodarstvom Europe i samim time gospodarstvom svijeta te doprinijeti kako razvoju društva tako i razvoju gospodarstva države.

Agolla (2018) prilikom definiranja navodi da se Industrija 4.0 bazira na sljedećim elementima: kibernetičko-fizički sustav, koji opisuje kao kombinaciju stvarne i virtualne ekonomije; IoT – internetu stvari, koji opisuje kao inteligentne sustave koji međusobno komuniciraju kroz IP¹ komunikaciju; IoS – internet usluga, koji opisuje kao novi format isporuke usluga temeljen na kontroli ponašanja proizvođača i potrošača; te IoD – internet podataka, koji predstavlja dijeljenje i upravljanje velikim podacima.

Sima el al. (2020) ističu kako je humanost gospodarstva određena utjecajem ekonomskih elemenata na ljudski život i blagostanje, a Industrija 4.0 ima odlučujući utjecaj na reguliranje

¹ Internetski protokol IP mrežni je protokol koji za prijenos podataka koristi izvorišna i odredišna računala. Podatci u IP mreži šalju se u blokovima koji se nazivaju *paketi* ili *datagrami*. Znakovito je da se prilikom slanja paketa između izvorišta i odredišta unaprijed ne određuje točan put preko mreže kojim će podaci prijeći te se u tom smislu govori o IP mreži kao o paketskoj mreži. IZVOR: https://hr.wikipedia.org/wiki/Internetski_protokol

ponašanja potrošača i ljudski potencijal. Črešnar i Javšenak (2019) napominju da Industrija 4.0 i kreativna industrija istodobno otkrivaju osobni razvoj svih dionika ekonomskog segmenta.

Prema Schriliro (2020), uslijed protoka informacija i podataka dolazi do digitalne globalizacije koja sa sobom donosi novi aspekt globalizacije i time značajno mijenja dosadašnji način prekograničnog poslovanja. Ona proširuje ekonomske prilike i potiče sudjelovanje na globalnoj razini. Ključni resursi postaju informacije i podaci, te se oni često zbog svoje ključne uloge u gospodarstvu nazivaju i "novom naftom". Razmjena i tokovi informacija i podataka značajno su doprinijeli rastu svjetskog bruto domaćeg proizvoda, a neki izvori smatraju da je razmjena i tok informacija i podataka doprinijela tome više nego svjetska trgovina robom.

Prema Kocot (2021), inovacija je u velikoj mjeri urođena značajka svakog napretka i kao takva pridonosi gospodarskom razvoju. Inovacije su važna pokretačka snaga za ekonomski rast i razvoj. Poduzeća i poslovanje u modernom i dinamičnom okruženju te u eri Industrije 4.0 moraju biti inovativni kako bi preživjeli. Poduzeća koja žele učvrstiti svoju tržišnu poziciju trebaju nastojati uvoditi inovacije i djelovati na tržištu kao inovativne organizacije.

Lindley (2022) u svojem istraživanju iznosi stajalište kako je trenutno samo nekoliko kompanija u proizvodnom sektoru koje mogu dubinski implementirati Industriju 4.0 te tako promijeniti proizvodnu okolinu. Prema posljednjoj analizi tržišta koju je proveo Emergen Research, neke su od tih kompanija Siemens u Njemačkoj, Mitsubishi u Japanu, te Honeywell, Intel i IBM u SAD-u. Lindley smatra kako je malim i *start-up* poduzećima mnogo teže prilagoditi se uvjetima Industrije 4.0, što se može pripisati njihovom nedostatku financijske stabilnosti, a što dovodi do nefleksibilnog pristupa i nemogućnosti financiranja mnogih potreba koje su preduvjet za usklađivanje sa standardima Industrije 4.0.

Chen i Huang (2023) digitalizaciju sadašnje proizvodne industrije nazivaju Industrijom 4.0. Smatraju da je taj aspekt proizvodnje omogućila pojava inteligentne tehnologije temeljene na kibernetičko-fizičkom sustavu (CPS). Zaključuju da će dolazak Industrije 4.0 značajno utjecati na tradicionalni poslovni model čineći neizbježnim promjenu dosadašnjih poslovnih modela. Osim toga, oni u svojem radu utvrđuju da bi se u procesu poslovnog modela 4.0 trebalo brže i jednostavnije postići uvjete Paretove učinkovite alokacije u ekonomskoj teoriji, naravno uz uvjet da se svi uključeni moraju ponašati u korist drugih. „Efikasno tržište mora biti u stanju realizirati situaciju koja je Pareto optimalna. Proizvodnjom i razmjenom na takvom (idealnom)

tržištu uspostavlja se, dakle, ravnotežno stanje u kojem nije moguće povećati nečije blagostanje bez istovremenog smanjenja blagostanja nekog drugoga. Idealno tržište, tržište koje jest ili može biti Pareto optimalno, uvažava vrlo stroge kondicije“ (Ferenčak 1992:81-82).

Woźniak-Jasińska (2023:5) u svojem radu zaključuje: „Tehnologije Industrije 4.0 imaju značajan utjecaj na socio-ekonomski krajolik zemlje. Digitalizacija i automatizacija predstavljaju brojne mogućnosti, ali i izazove. Primarni izazovi uključuju tehnološku nezaposlenost, zaštitu proizvodnih procesa od hakera, automatizaciju poslova (gdje rutinske zadatke mogu djelomično ili u potpunosti preuzeti strojevi), polarizaciju tržišta rada, prilagodbu obrazovnih sustava i razvoj strategija osposobljavanja i upravljanja koje organizacije trebaju ispuniti kao odgovor na nove zahtjeve tržišta. Nasuprot tome, pozitivni aspekti Industrije 4.0 uključuju olakšavanje isporuke prilagođenih proizvoda kupcima, stvaranje novih radnih mjesta za zaposlenike specijalizirane za inovativne, kreativne i komunikativne zadatke te povećanje ukupne produktivnosti. Empirijska analiza pokazuje da se zemlje OECD-a razlikuju s obzirom na iznose koji izdvajaju za istraživanje i razvoj, mjerene kao postotak BDP-a. Unatoč gospodarskoj krizi uzrokovanoj pandemijom COVID-19, bruto domaća potrošnja na istraživanje i razvoj porasla je u većini zemlja OECD-a u 2020. godini u odnosu na 2011. godinu“ (Woźniak-Jasińska, 2023:5).

Sastavni dijelovi Industrije 4.0 su kibernetičko-fizički sustavi (CPS), pametna proizvodnja, internet stvari i, u posljednje vrijeme, umjetna inteligencija. Industrija 4.0, kao i sve prethodne industrijske revolucije, ima za cilj stvoriti promjenu paradigme u više postulata ljudskog života, a ponajprije u proizvodnji i potrošnji. To se planira postići povećanim oslanjanjem na strojeve, koji će postepeno preuzeti daljnju kontrolu nad metodama stvaranja i distribucije proizvoda i usluga. Industrija 4.0 ima za cilj davanje veće slobode potrošaču u privatnom životu, a sekundarni su joj učinci kvaliteta i brzina proizvodnje te pomoć u sve većim problemima povezanim s globalnim opskrbnim lancima.

Potrošači međusobno komuniciraju i razmjenjuju iskustva preko različitih *online* kanala. Isto tako, potrošači komentiraju, daju prijedloge i svoja zapažanja proizvođačima, pa se može zaključiti da iz te komunikacije između potrošača i proizvođača dolazi do kontinuiranog prijenosa znanja koje je osnova za stvaranje inovacije. Moderan potrošač evolvirao je iz pasivnog konzumenta proizvoda i usluga u sukreatora proizvoda i usluga koji je svjestan svojih prava i položaja na tržištu. Sadašnji koncept potrošnje ostaje dosljedan postmodernoj

paradigmi, čija je pretpostavka da se potrošnja ne može smatrati prozaičnim alatom za zadovoljavanje potrošačevih potreba, već je ona i način traženja novih uzbudljivih iskustava i dojmova. Današnja gospodarska stvarnost, kojom dominiraju nove tehnologije, izmijenila je staru sliku potrošača i njegove aktivnosti, kao i ponašanje prilikom donošenja odluke o kupnji određenog proizvoda ili usluge. Sinergija komercijalne ponude i dostupnost različitih komunikacijskih rješenja, popraćeno različitim modelima transakcija, daje potrošaču potpunu slobodu izbora, a na taj način potrošač utječe i na sudbinu poduzeća. Prema Dey, Yen i Samuel (2020) upravo zbog toga nije više moguće suvremene potrošače percipirati isključivo kroz kategorije pasivnih i submisivnih tržišnih subjekata koji isključivo konzumiraju proizvode i usluge, već oni postaju partneri poduzeća, prvenstveno u segmentu marketinških aktivnosti te analize proizvoda i usluga. Suvremenog potrošača moguće je definirati kao *trysumera*, “potrošača koji traži“, onog koji donosi odluku o kupnji na temelju provjeravanja i istraživanja tržišta te analize vlastitih, dosadašnjih odluka. Kocot (2021) ističe autore Tapscotta i Williamsa (2008) i navodi kako je potrebno napomenuti da suvremeni potrošači grade generaciju orijentiranu na internet kao mjesto stvaranja. Ti potrošači imaju jaku potrebu za individualizacijom, slobodom i izborom te prilagođavanjem ponude svojim potrebama. Maciaszczyk et al. (2022) smatraju kako je ponašanje e-potrošača definirano progresivnom digitalizacijom društva kao izvedenicom iz Industrije 4.0. Tehnologija povezuje različite industrije s društvom, utječe na obujam i kvalitetu proizvodnje te na funkcionalnost proizvoda. Uvođenje IT rješenja u svim područjima funkcioniranja potrošača na tržištu poveznica je s Industrijom 4.0. Korištenje naprednih ICT tehnologija omogućuje brzu i učinkovitu implementaciju između potrošača međusobno i potrošača i proizvođača, a novi poslovni modeli stvaraju nove izvore znanja i razvijaju međusobne poslovne odnose.

Na temelju svega navedenoga, nameće se potreba za istraživanjem tehnološkog rasta i razvoja kao pokretača gospodarskog napretka i konkurentnosti Republike Hrvatske. Upravo usvajanjem metoda i sastavnica Industrije 4.0 moguće je potaknuti gospodarski rast hrvatskog gospodarstva. Stupanj tehnološkog razvoja određenog društva u korelaciji je s gospodarskim razvojem i veličinom BDP-a. Četvrta industrijska revolucija, za razliku od svih ranijih industrijskih revolucija, okrenuta je potrošaču i njegovim preferencijama. Razvojem ICT tehnologije i sve užurbanijeg načina života potrošači su se okrenuli internetu kao kanalu dobivanja informacija o proizvodu, proizvođaču i mjestu kupovine proizvoda i usluge. Poduzetnici i menadžeri shvaćaju da se moraju informatizirati i digitalizirati ako žele dugoročno

opstati na tržištu i razvijati svoje poslovanje te pratiti svjetske trendove i upoznati se s dosezima Industrije 4.0.

1.2. Postavljanje ciljeva i hipoteza istraživanja

U ovom poglavlju analizirani su i prikazani rezultati provedenog primarnog istraživanja o prepoznatljivosti Industrije 4.0 i navikama potrošača u internetskoj/*online* trgovini.

Temeljem definiranog problema, odnosno kako iskoristiti sve prednosti Industrije 4.0 da bi se postigao bolji rezultat i priključak gospodarstva i ostalih sektora naprednoj industriji, postavljaju se pitanja: kako hrvatski poduzetnici i potrošači doživljavaju Industriju 4.0 i jesu li s njom uopće upoznati, na što se ona sve odnosi i kakva je njezina primjenjivost? Ovaj rad ima za cilj pomoći svim zainteresiranim dionicima u gospodarstvu i ukazati im na mogućnosti koje proizlaze iz procesa i metoda Industrije 4.0. U skladu s navedenim, definirani su ciljevi i svrha istraživanja.

Temeljni su ciljevi istraživanja:

- istražiti i analizirati dosadašnji tijek razvoja industrije i kakav je bio njezin učinak na čovječanstvo
- istražiti i analizirati što je dovelo do razvoja Industrije 4.0 ili četvrte industrijske revolucije
- istražiti i analizirati dosadašnje iskustvo u modernizaciji i praćenju koraka domaćeg gospodarstva sa svjetskom industrijom
- istražiti i analizirati koliko potrošači preferiraju *online* kupovinu
- istražiti i analizirati upoznatost poduzetnika s mogućnostima koje donosi Industrija 4.0
- istražiti i analizirati upoznatost potrošača s mogućnostima koje donosi Industrija 4.0.

Aplikativni (praktični) ciljevi istraživanja usmjereni su na utvrđivanje pozicija poduzetnika i potrošača u odnosu na Industriju 4.0 – jesu li uopće upoznati s njom, kako ih što bolje povezati na platformi Industrije 4.0 te kako pomoći poduzetnicima da lakše prijeđu s proizvodne tehnologije na tehnologiju koju donosi četvrta industrijska revolucija.

Svrha je istraživanja utvrditi stanje upoznatosti poduzetnika i potrošača s Industrijom 4.0, na temelju čega se mogu ostvariti prethodno navedeni ciljevi.

Na temelju definiranih predmeta istraživanja i utvrđenih ciljeva, definirana je glavna hipoteza.

H-1 Na temelju teorijskih i empirijskih saznanja moguće je identificirati tehnološki razvoj društva i gospodarstva kao pokretač gospodarskog napretka i konkurentnosti. Gospodarski rast Republike Hrvatske moguće je pokrenuti dostizanjem tehnološkog razvoja i primjenom metoda Industrije 4.0.

Obrazloženje H-1: Za uzlet hrvatskog gospodarstva nužan je tehnološki rast i napredak. Dosadašnji kapaciteti nedovoljno su korišteni. Modernizacija i hvatanje koraka s ostatkom svijeta (Europe) nužan je kako bi gospodarstvo opstalo i postalo konkurentnije na tržištu. Utjecajem i analizom tehnološkog napretka, kako u svijetu tako i u Hrvatskoj, Industrijom 4.0 i spremnošću hrvatskog gospodarstva na Industriju 4.0 bavili su se mnogi autori. Ćosić i Fabac (2001) govore kako razvijanje novih tehnologija ostvaruje tehnološki napredak, Biškup (2021) napominje kako poduzetnici razvijaju i implementiraju nova znanja i tehnologije. Peko (2015) te Veža et al. (2015) zaključuju kako je hrvatsko gospodarstvo na razini druge industrijske revolucije te istraživanjem pokušavaju razumjeti kako proizvodna poduzeća u Hrvatskoj prihvaćaju nove proizvodne tehnologije, implementiraju informacijsko-komunikacijske tehnologije u svoje procese, usvajaju nove organizacijske modele poput timskog rada ili preseljenja proizvodnje te kako razvijaju inovativne proizvode i usluge povezane s proizvodnjom. Hamag-Bicro (2017) u svojem istraživanju navodi kako je većina malih i srednjih poduzetnika zainteresirana za pametnu proizvodnju i razumije njezine koristi za svoje poduzeće. Na temelju istraživanja koje su proveli, Hrbić i Grebenar (2021) ustanovili su kako tek 1,97 % analiziranih poduzeća ili 141 u uzorku od 7.147 ima u trenutku provođenja istraživanja potencijal za Industriju 4.0. Na temelju svojeg istraživanja, Banić Tomišić i Crnić Duplančić (2024) zaključuju da glavni formalni preduvjeti za iskorak hrvatskog gospodarstva u smislu istraživanja, razvoja i inovacija (IRI) – nacionalni inovacijski sustav (NIS), izvori financiranja (većinom iz Europske unije), strategija i politika već postoje. Gregorić et al. (2018) navode kako je moguće predvidjeti ekonomski rast u određenoj državi na temelju inovacija. U velikom istraživanju Martin et al. (2018) hrvatsko se gospodarstvo smjestilo u skupinu država koje su okarakterizirane kao države u razvoju, grupu država s ograničenom proizvodnom bazom i koje pokazuju nisku razinu spremnosti za budućnost i promjene u proizvodnji. Almada Lobo (2015) ističe kako se Industrija 4.0 djelomično temelji i na predviđanju budućnosti proizvodnih procesa kroz implementaciju novih tehnologija, što daje priliku poduzetnicima da se na vrijeme prilagode i da već sada počinju definirati svoj ciljani model proizvodnje i

transformaciju. Iz tih razloga nastojat će se ustanoviti povezanost tehnološkog i gospodarskog razvoja društva kao pokretača gospodarskog napretka s mogućnošću pokretanja rasta hrvatskog gospodarstva primjenom metoda i tehnologija Industrije 4.0, a pretpostavka je da će se povezanost i dokazati.

Glavnu hipotezu upotpunjuju pomoćne hipoteze, koje proizlaze upravo iz glavne hipoteze:

PH-1 Stupanj tehnološkog razvoja društva utječe na stupanj gospodarskog razvoja i konkurentnost. Društva koja prednjače u tehnološkom razvoju također prednjače u konkurentnosti i veličini BDP-a.

Obrazloženje PH-1: Uspoređujući stupanj tehnološkog napretka i veličine BDP-a, dokazat će se kako su oni povezani. Ako Republika Hrvatska želi povećanje BDP-a i gospodarski rast, nužan je tehnološki napredak. Schumpeter (2003) utvrđuje da tehnološki razvoj ima pozitivan utjecaj na gospodarski rast. Sokolov-Mladenović et al. (2016) svojim su istraživanjem potvrdili, na temelju dobivenih rezultata, da u uvjetima financijske krize ulaganje u istraživanje i razvoj pozitivno utječe na realnu stopu gospodarskog rasta. Prema Burn i Watsa (2008), tehnološki je napredak ono što u značajnoj mjeri čini razliku između brzorastućih gospodarstava u razvoju i onih spororastućih. Brz rast BDP-a po glavi stanovnika dovodi do povećanja prihoda. Povezivanjem različitih pokazatelja tehnološkog razvoja i BDP-a pokušat će se dokazati da su oni međusobno u korelaciji, a pretpostavka je da će različiti pokazatelji, poput Indeksa konkurentnosti gospodarstva, TAI, GCI 4.0, RB-indekse te ostalih, povezivanjem s pokazateljima BDP-a i potvrditi postavljenu pomoćnu hipotezu.

PH-2 Potrošači smatraju da je tendencija povećanja opsega kupovine dobara preko interneta neminovna zbog sve užurbanijeg načina života.

Obrazloženje PH-2: Istraživanjem se želi utvrditi da su potrošači, bez obzira na trenutno slabu zastupljenost *online* kupovine u ukupnoj trgovačkoj razmjeni, svjesni kako je internet poslovanje budućnost. Potrošači su skeptični prema *online* kupnji te su skloniji klasičnom načinu kupovine, ali smatraju da je u današnjem i budućem sve užurbanijem načinu života *online* kupovina neophodna. Šarolić (2019) iznosi podatak da je ušteda vremena prilikom *online* kupovine prema ispitanicima ocijenjena s 4,4 ocjenom (ocjene 1 – 5). Uvodić (2017) i Čavala (2018) u svojim istraživanjima navode kako više od polovine ispitanika navodi uštedu vremena kao razlog kupovine putem interneta, a u istraživanju koje je proveo Dimitriev (2020) čak do

69,9 % ispitanika navodi uštedu vremena kao razlog kupnje putem interneta. Pretpostavka je da će ovo istraživanje potvrditi kako potrošači koriste internet kao jedan od načina kupnje te time štede vrijeme.

PH-3 Poduzetnici i menadžeri u poduzećima upoznati su s internetskim poslovanjem te kupnjom i prodajom dobara i usluga. Smatraju da bi im to olakšalo prodaju njihovih dobara, ali još ne prakticiraju takav način prodaje.

Obrazloženje PH-3: Istraživanjem se želi utvrditi da su proizvođači svjesni kako su internetska prodaja i pružanje usluga budućnost. Proizvođači razmišljaju o prelasku na internetsko poslovanje, ali nisu dovoljno upoznati i educirani o takvom načinu poslovanja. Istraživanja koja je proveo Državni zavod za statistiku 2014. godine i 2022. godine pokazuju visoki postotak (96 % u 2014. odnosno 97 % u 2022. godini) korištenja interneta u poduzećima na području Republike Hrvatske. U Upliftovu istraživanju (2023) poduzetnici su digitalizaciju poslovanja, kao ključnu u naredne dvije godine, ocijenili ocjenom 3,8 (ocjene 1 – 5). Poduzetnici prepoznaju potrebu za internetskim poslovanjem te svim blagodatima koje im ono donosi te su upoznati s pojmom Industrije 4.0.

Temelj za izradu disertacije jesu primarni i sekundarni podatci. Primarni podaci rezultat su deskriptivnog istraživanja, a izvori su sekundarnih podataka raspoloživa domaća i strana literatura, baze podataka, različita izvješća gospodarske i obrtničke komore te internetski izvori.

1.3. Obrazloženje strukture doktorskog rada

Doktorsku disertaciju pod nazivom „Proizvodnja u skladu s četvrtom industrijskom revolucijom u svrhu maksimalizacije korisnosti potrošača“ i njezinu strukturu uvjetovali su određeni i postavljeni zadaci i ciljevi. Disertacija se sastoji od sedam poglavlja, odnosno cjelina.

U uvodnom dijelu prikazan je problem vezan uz temu disertacije. Utvrđene su hipoteze kao ishodište istraživanja i temelj daljnjih prosudbi. U ovom dijelu istaknuta je struktura doktorske disertacije. Navedene su metode i izvori podataka te je istaknut očekivani znanstveni doprinos.

U drugom poglavlju – *Proizvod i upravljanje proizvodom* – teorijski su opisani i prikazani pojmovi vezani uz proizvodne aktivnosti kroz povijest, oblici proizvodnje i razvoja novog proizvoda te načini na koje se upravlja proizvodom. Prikazane su i argumentirane razlike i

sličnosti između pojmova ‘proizvod’ i ‘usluga’ te njihov sinergijski efekt na prihode poduzeća. Također je opisan i prikazan trokut upravljanja proizvodom. Proizvod je temelj svake gospodarske djelatnosti te je zbog toga u središtu prvih triju industrijskih revolucija, dok u četvrtoj industrijskoj revoluciji on postaje sunositelj uz potrošača, čiji se utjecaji utkvaju u samu ideju i razvoj novog proizvoda. Kako bi se moglo razumjeti četvrtu industrijsku revoluciju i njezin utjecaj na potrošača, potrebno je temeljito razumjeti proizvod i sve njegove karakteristike.

Kroz treće poglavlje – *Poduzeća temeljena na znanju kao preduvjet modernizaciji* – dan je prikaz strukturne preobrazbe iz društva rada u informacijsko društvo i društvo znanja, stjecanja znanja te inovacije i invencije. Ta analiza prikaz je razvoja društva i gospodarstva koji je potreban za četvrtu industrijsku revoluciju. Uz navedeno, u tom su poglavlju prikazani Indeks tehnoloških dostignuća (TAI) i Indeks globalne konkurentnosti (GCI 4.0) kao prve poveznice tehnološkog razvoja društva i stupnja gospodarskog razvoja. Kako bi se moglo razumjeti okruženje koje je dovelo do razvoja Industrije 4.0, potrebno je razumjeti razvoj znanja i upotrebu znanja u tvrtkama, a ovo poglavlje sa svim svojim elementima upravo pridonosi tom razumijevanju.

Četvrto poglavlje – *Industrijske revolucije kao razvoj čovjekova djelovanja i načina razmišljanja* – prikazuje industrijalizaciju kroz povijest te razvoj tehnologije kao preduvjet za pojavu Industrije 4.0. U ovom poglavlju prikazane su prve tri industrijske revolucije, njihova postignuća te uvjeti koji su im prethodili. Također je prikazan utjecaj širenja industrijskih revolucija u različitim državama i na različitim kontinentima tijekom vremena. Kako bi se mogao ispravno promatrati fenomen četvrte industrijske revolucije – što sve ona obuhvaća, koje promjene donosi i u kojem vremenskom periodu – potrebno je razumjeti prethodne tri industrijske revolucije i njihove postulate.

Peto poglavlje pod nazivom *IV. industrijska revolucija ili Industrija 4.0* pregled je četvrte industrijske revolucije i područja na koja se ona odnosi, a ujedno i temelj za daljnje istraživanje i usporedbu. Opisane su tehnologije i njihov razvoj kao preduvjet za Industriju 4.0 te su opisane i glavne komponente Industrije 4.0. Sustavno je prikazan utjecaj Industrije 4.0 na svijet, Europu i Hrvatsku te su izračunati, prikazani i analizirani pokazatelji (RB-ov indeks spremnosti za Industriju 4.0, BDP *per capita*, TAI 16 pokazatelji, indeks spremnosti industrije 4.0 WEF-a, indeks izvedbe europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0, IMD-ovo izvješće o globalnoj konkurentnosti, pokazatelji Svjetske banke, izvješće *Pripremljenost za budućnost*

proizvodnje 2018, indeks relativnog učinka Industrije 4.0 i Izvješće o globalnoj konkurentnosti) koji se odnose na ciljeve i hipoteze ovog istraživanja. Uz prikaz utjecaja Industrije 4.0 na gospodarstvo i potrošače, prikazan je njezin utjecaj i na društvo u cjelini te na obrazovni sustav. Dio poglavlja također se odnosi na elektroničko poslovanje i internet kao nosioce Industrije 4.0, uz marketing internetskog poslovanja kao način komunikacije između poduzeća i svih dionika u proizvodnji i pružanju usluga.

U okviru šestog poglavlja – *Internetska kupovina/prodaja kao kanal djelovanja industrije 4.0 i trendovi internetske kupovine potrošača u RH* – prikazano je stanje trgovanja proizvodima i uslugama na internetu. Prikazana je analiza i interpretacija dobivenih rezultata iz anketnog upitnika te i iz intervjua s gospodarstvenicima – poduzetnicima i menadžerima koji su u svojem dosadašnjem poslovanju uvijek ulagali u razvoj i implementaciju novih tehnologija, pa se može pretpostaviti da će nastaviti to i u budućnosti. Prikazana su znanja, kompetencije, iskustvo i motiviranost vlasnika odnosno menadžmenta u gospodarskom sustavu RH o četvrtoj industrijskoj revoluciji. Također se u tom poglavlju sumarno ispituju hipoteze te se donosi odluka o njihovu odbacivanju ili prihvaćanju. Na kraju poglavlja dana je rasprava te se navode ograničenja i preporuke za buduća istraživanja.

Poglavlje *Zaključak* donosi sustavan i pregledan prikaz rezultata i spoznaja do kojih se došlo kroz rad na disertaciji, odnosno pojašnjenje o prihvaćanju/odbacivanju postavljenih hipoteza.

Na samom kraju rada nalazi se popis literature, popis grafikona, slika, tablica i kratica, prilozi doktorske disertacije te biografija autora.

1.4. Metode istraživanja, izvori podataka i očekivani znanstveni doprinos

Ova doktorska disertacija temelji se na primarnim i sekundarnim podacima. Sekundarni podaci uključuju dostupnu domaću i stranu literaturu, baze podataka, relevantne internetske izvore te rezultate ranijih istraživanja srodnih tema. Kako bi se potvrdile postavljene hipoteze i postigli istraživački ciljevi, korišteni su primarni i sekundarni podaci, uz primjenu različitih znanstvenih metoda i modela.

Primarni podaci za provjeru postavljenih hipoteza prikupljeni su anketnim upitnikom, korištenim na odabranom uzorku od 465 ispitanika. Prije same ankete provedena je pilot-anketa

na uzorku od 36 ispitanika. Metoda intervjua primijenjena je kao dopunska metoda koja je omogućila kvalitativnu nadopunu istraživanja, a provedena je s poduzetnicima i menadžerima na uzorku od 9 odabranih ispitanika. Detaljno obrazloženje istraživačke metodologije, oblikovanje istraživačkog instrumenta i tijek istraživanja nalazi se u poglavlju 6.1 *Metodologija i tijek primarnog istraživanja*.

Za prikupljanje sekundarnih podataka autor se oslonio na širok spektar stručne i znanstvene literature, uključujući inozemne i domaće izvore. Većinu te literature čine članci dostupni kroz razne baze podataka, knjige, internetske stranice te drugi izvori koje je autor smatrao relevantnima za temu. Istraživanje primarnih i sekundarnih podataka provedeno je korištenjem različitih znanstvenih metoda, koje su navedene i ukratko objašnjene u nastavku²:

- **Metoda analize** – proces znanstvenog istraživanja koji razlaže složene pojmove, zaključke i sudove na njihove jednostavnije komponente i elemente. Korištena je kod obrade sekundarnih podataka.
- **Metoda sinteze** – pristup znanstvenom istraživanju koji objašnjava stvarnost spajanjem jednostavnih sudova u složenije. Metoda je korištena kod fuzije različitih sekundarnih podataka.
- **Induktivna metoda** – sustavna primjena induktivnog zaključivanja koja na temelju analize pojedinačnih činjenica vodi do općih zaključaka, tj. od specifičnih slučajeva dolazi se do univerzalnih istina. Navedena metoda korištena je kod obrade sekundarnih podataka.
- **Deduktivna metoda** – sustavna primjena deduktivnog zaključivanja gdje se iz općih tvrdnji izvode specifični i pojedinačni zaključci. I ta je metoda korištena kod obrade sekundarnih podataka, pogotovo kod obrade indeksa i pokazatelja.
- **Metoda apstrakcije** – postupak koji uključuje bilo odvajanje općeg od posebnog, bilo misaono odvajanje specifičnog i individualnog, pri čemu se opće zanemaruje. Ta je metoda primjenjivana prilikom definiranja pojmova i predmeta koji se obrađuju po pojedinačnim poglavljima.
- **Metoda generalizacije** – proces uopćavanja kojim se od jednog specifičnog pojma dolazi do šireg, općenitijeg koncepta. Metoda je korištena u poglavljima koja služe kao

² Prema

http://www.unizd.hr/portals/4/nastavni_mat/1_godina/metodologija/metode_znanstvenih_istrazivanja.pdf

uvod u problematiku i upoznavanje s pojmovima koji se obrađuju u pojedinim poglavljima.

- **Metoda dokazivanja** – integrativna metoda koja uključuje gotovo sve znanstvene postupke: analizu, sintezu, generalizaciju, specijalizaciju, indukciju, dedukciju, apstrakciju i konkretizaciju. Metoda je korištena prilikom dokazivanja/opovrgavanja postavljenih hipoteza.
- **Metoda deskripcije** – postupak jednostavnog opisivanja činjenica, procesa i predmeta u prirodi i društvu te empirijske potvrde njihovih odnosa i veza, bez dubljeg znanstvenog tumačenja. Navedena metoda također je korištena u poglavljima koja služe kao uvod u problematiku i upoznavanje s pojmovima koji se obrađuju u pojedinim poglavljima.
- **Metoda kompilacije** – postupak preuzimanja tuđih rezultata znanstvenih istraživanja, opažanja, stavova, zaključaka i spoznaja. Metoda je korištena prilikom usporedbe indeksa i pokazatelja.
- **Statistička metoda** – postupak izvlačenja općeg zaključka o prosječnoj vrijednosti obilježja te odstupanju od srednje vrijednosti, temeljen na podacima određene skupine elemenata ili pojave. Ta je metoda korištena za analizu dobivenih rezultata primarnih istraživanja, odnosno korištena je deskriptivna statistika iz programa SPSS.
- **Metoda komparacije** – usporedba sličnih ili istih odnosa s ciljem utvrđivanja sličnosti i razlika u njihovu ponašanju i intenzitetu. Korištena je kod analize i usporedbe rezultata istraživanja sa sličnim provedenim istraživanjima.
- **Metoda uzoraka** – istraživanje dijela populacije kroz slučajni odabir jedinica. Metoda je korištena prilikom intervjua s poduzetnicima i menadžerima te prilikom provedbe primarnog istraživanja.
- **Metoda ankete** – postupak postavljanja usmenih ili pisanih pitanja odabranim ispitanicima, čiji se odgovori zatim podvrgavaju različitim vrstama analize (Lamza Posavec, 2011:12). Navedena je metoda korištena prilikom primarnog istraživanja i intervjuiranja poduzetnika.

Za dokazivanje postavljenih hipoteza korištena je metoda ankete na uzorku studenata Veleučilišta Baltazar Zaprešić u Zaprešiću i studenata Ekonomskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, a istraživanje je bilo poslano i na druge *e-mail* adrese uz pomoć

obitelji, prijatelja i studenata. Uz navedenu metodu, korištena je i metoda intervjua s gospodarstvenicima – poduzetnicima i menadžerima u proizvodnim društvima.

U teorijskom dijelu rada očekivani znanstveni doprinos odnosi se na sistematiziranje spoznaja o proizvodnji u ovisnosti prema modernizaciji i koraka s razvojem tehnologija na globalnoj razini te mogućnosti koje donosi četvrta industrijska revolucija te mogući utjecaj na gospodarstvo Hrvatske. Istraživanjem se ispitala osviještenost dionika (potrošača i proizvođača) o četvrtoj industrijskoj revoluciji i tome što ona donosi.

Očekivani aplikativni/praktični doprinos usmjeren je na davanje smjernica za organiziranje proizvodnje po modelu Industrije 4.0 na način da se kroz osvještavanje gospodarskih subjekata i menadžera postigne znatno veći financijski rezultat. Očekivani doprinos rada iskazan je kroz dokazivanje osnovne i pomoćnih hipoteza te davanje smjernica za organiziranje i provođenje mjera Industrije 4.0. Ovaj rad ima za cilj pomoći svim zainteresiranim dionicima u gospodarstvu i ukazati im na mogućnosti koje proizlaze iz procesa i metoda Industrije 4.0.

2. Proizvod i upravljanje proizvodom

Proizvod je sve što se nudi na tržištu, a što potrošači mogu nabaviti, koristiti, s čime mogu komunicirati, što mogu iskusiti ili konzumirati u svrhu zadovoljenja određenih potreba ili želja. Rani marketing bio je usmjeren na opipljiva fizička dobra i to je ono što je razlikovalo proizvode i usluge. U novije je vrijeme razlika između proizvoda i usluga razvodnjena, a koncept proizvoda proširen, tako da se u najširem smislu sada može reći da proizvod pokriva bilo koju materijalnu ili nematerijalnu stvar koja zadovoljava potrebe i želje potrošača. Proizvodi koji se prodaju mogu uključivati i usluge, „ljude“, mjesta i ideje.

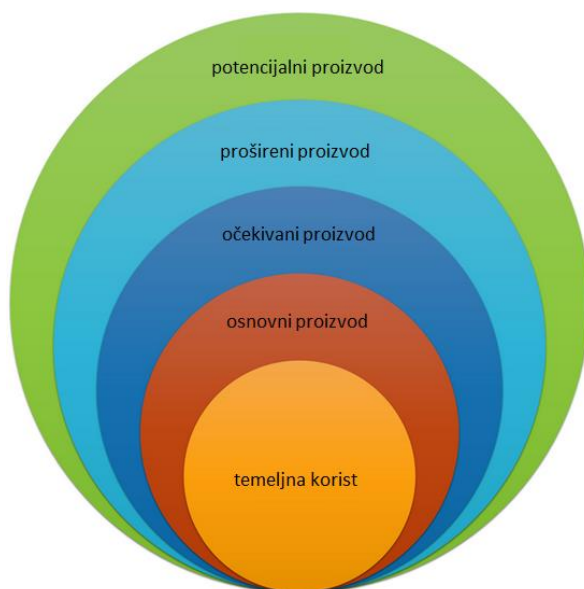
„Stvaranje nove vrijednosti u proizvodnim procesima glavna je funkcija svih proizvodnih organizacija, proizvodnja je proces u kojem se dobra i usluge manje vrijednosti koje nazivamo resursima odnosno *inputima* pretvaraju u dobra i usluge veće vrijednosti koje nazivamo učincima odnosno *outputima*“ (Karić, 2005:40). *Inputi* predstavljaju sve ono što se ulaže u proizvodni proces, odnosno od *inputa* se kreće, pa se može reći kako su oni jedan od glavnih čimbenika u proizvodnom procesu. *Outputi* su izlaz, odnosno gotovi proizvedeni proizvodi ili usluge, te oni predstavljaju rezultat proizvodnog procesa. Da bi se ostvarili *outputi*, osim *inputa* potrebna je određena aktivnost kako bi se *inputi*, odnosno resursi mogli radom pretvoriti u *output*. Prema Kariću (2005:40-41), ekonomisti dijele proizvodne resurse u četiri glavne skupine, a to su zemlja, rad, kapital i poduzetništvo.

ZEMLJA	KAPITAL	RAD	PODUZETNIŠTVO
➤ pojam koji se ne odnosi samo na plodno tlo nego na sve prirodne resurse ➤ obuhvaća sve resurse koji su raspoloživi u prirodi ➤ glavno je obilježje prirodnih resursa da se ne mogu brzo mijenjati ili ih je teško pronaći	➤ obuhvaća različite resurse stvorene ljudskim radom koji se mogu koristiti u proizvodnji drugih dobara i usluga ➤ u kapitalne resurse ubrajamo alate, strojeve, zgrade i sve materijale koji su proizvedeni čimbenici proizvodnje ➤ kapitalni resursi proizvedeni su primjenom ljudskog rada na druge kapitalne i prirodne resurse ➤ obuhvaća proizvedene resurse koji se novcem mogu kupiti	➤ najvažniji proizvodni resurs zato što o njemu ovisi mogućnost korištenja svih drugih resursa u proizvodnji ➤ obuhvaća sve ljudske tjelesne i umne sposobnosti koje se koriste u proizvodnji dobara i usluga ➤ u suvremenoj proizvodnji više se koristi prirodna sposobnost čovjeka da rješava probleme, da stječe spoznaje i prenosi ih na druge ljude ➤ kao što se kapitalni resursi mogu proizvoditi i razvijati, tako se mogu i ljudski resursi	➤ četvrti temeljni čimbenik proizvodnje u suvremenim uvjetima ➤ ljudska djelatnost kombiniranja drugih proizvodnih resursa radi pokretanja i organiziranja proizvodnje dobara i usluga za tržište ➤ poduzetnici su ljudi koji su spremni i sposobni organizirati, uspješno voditi i razvijati neku gospodarsku djelatnost, uz stalne inovacije

Slika 1. Prikaz četiriju glavnih skupina resursa u proizvodnom procesu

Izvor: rad autora prema Karić (2005:40-41)

Većina ljudi razlikuje proizvode i usluge, ali promatrajući širi kontekst, proizvod je nešto što u svojoj srži zadovoljava neku potrebu odnosno rješava neki problem. Također, gledajući s marketinške strane, proizvod je jedan od elemenata marketinškog spleta, a predstavlja fizičko dobro ili uslugu. Dok je fizičko dobro nešto opipljivo, nešto što je moguće posjedovati, usluga je neopipljivi proizvod i najčešće ga je nemoguće posjedovati. Proizvod u sebi nosi i temeljne vrijednosti određene tvrtke, one vrijednosti koje tvrtka nudi na tržištu, a koje su različite od konkurencije. „U marketinškom smislu pod proizvodom razumijevamo sve što je predmet trženja, razmjene, a u svrhu široko shvaćenog podmirivanja potreba. U tom smislu ‘proizvod’ su fizička dobra, usluge, tvrtke, ideje, mjesta...” (Vranešević, 2007:5). Rocco (2015) u svojoj skripti navodi kako je danas gotovo svaki fizički proizvod popraćen s određenom uslugom, a uzrok tomu vidi u pružanju cjelovitog rješenja potrošačima. Kada se na tržištu nalaze proizvodi različitih proizvođača koji su vrlo slični ili gotovo identični, upravo je usluga ta koja usmjeri potrošača prema određenom proizvodu. Mustasilta (2022) definira proizvod kao kombinaciju različitih elemenata koji su pažljivo dizajnirani i izrađeni kako bi prenijeli vrijednost i uvjerenja koje tvrtka koja stoji iza proizvoda predstavlja u obliku cjelokupnog iskustva. Proizvod može biti fizičko dobro, softver ili njihova kombinacija. Šerić (2009:6) definira proizvod na sljedeći način: „Proizvod je danas temeljna sastavnica marketinškog spleta u strateškom planiranju poslovanja tvrtke. Nerazmjer globalne ponude i potražnje ostavlja skromne mogućnosti u upravljanju ostalim elementima marketinškog spleta – cijeni, distribuciji i promociji u kontekstu tržišnog uspjeha ukoliko proizvod, odnosno usluga nisu osmišljeni i razvijeni u skladu s potrebama i očekivanjima ciljanih kupaca“ (Šerić, 2009:6).



Slika 2. Pet razina proizvoda po hijerarhiji vrijednosti za potrošača

Izvor: Kotler, P., Keller, K. (2008). *Upravljanje marketingom*. Zagreb: MATE d. o. o., str. 372.

Temeljna korist jest prva i osnovna razina. Ona predstavlja korist ili dobrobit koju potrošači traže. Temeljnu korist predstavlja osnovni proizvod ili usluga koja rješava problem ili zadovoljava potrebu potrošača izuzev ambalaže i popratnih usluga.

Osnovni proizvod (često se u literaturi može naći naziv i generički proizvod) predstavlja prednost na temelju koje potrošači donose odluku o kupovini, a proizvođač i trgovac to moraju istaknuti kao komparativnu prednost. Ta razina daje odgovor na vječito pitanje – *Što kupac zapravo kupuje?*

Očekivani proizvod uključuje skup uvjeta i atributa koje bi, prema mišljenju potrošača, proizvođači i trgovci trebali osigurati kako bi došlo do kupnje odnosno prodaje.

Prošireni proizvod predstavlja ono što potrošač stvarno kupuje – proizvod obogaćen svim popratnim pogodnostima poput dostave, ugradnje, servisa, garancije i postprodajne usluge.

Potencijalni proizvod jest posljednja razina, koja u sebi sadrži sve transformacije i sva povećanja koje bi u budućnosti određeni proizvod mogao postići, dakle ono što bi ga i u budućnosti moglo učiniti poželjnim potrošaču. Cilj je takvog proširenog proizvoda oduševiti i iznenaditi kupce.

Prilikom oblikovanja, izrade koncepta i razvoja proizvoda koji se stavlja na tržište važna su njegova svojstva ili obilježja. Ta obilježja omogućuju proizvodu da zadovolji određene potrebe ili rješava problem potrošača te time osigura uspješnost prodaje na ciljanom tržištu.



Slika 3. Tržišna obilježja proizvoda

Izvor: Previšić, J. i Ozretić Došen, Đ. (2007). *Osnove marketinga*. Zagreb: Adverta, str. 159.

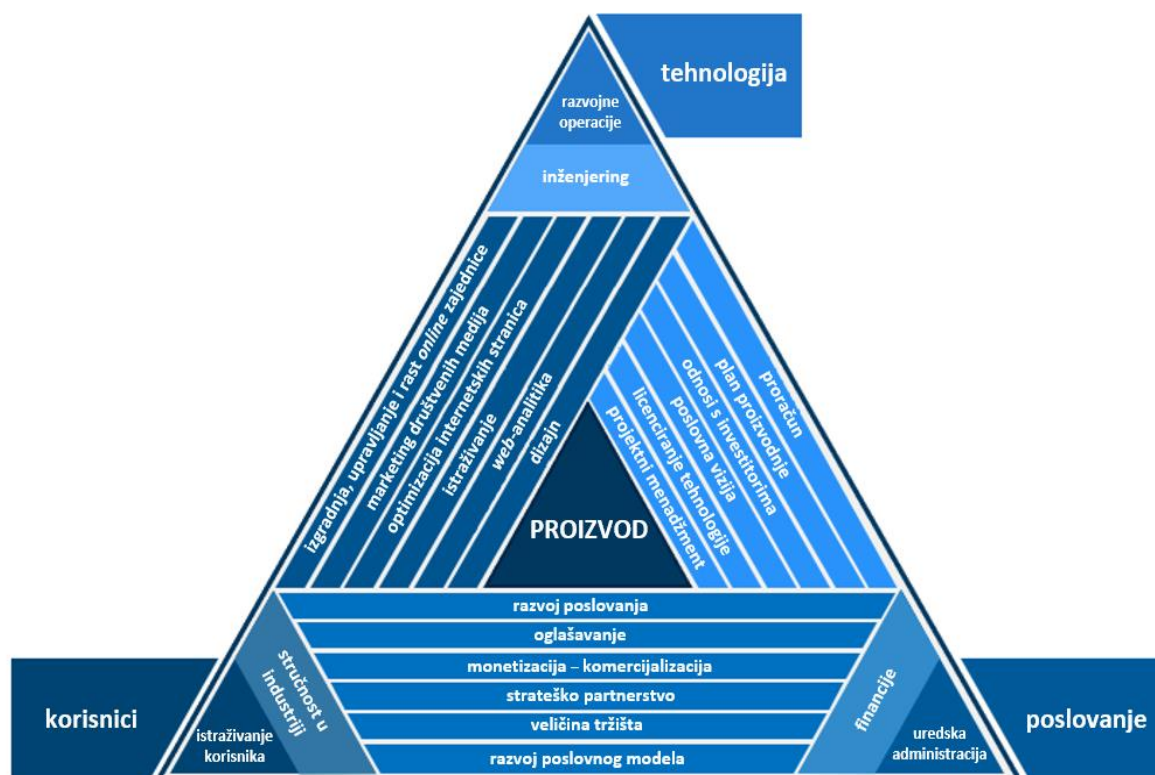
Upravljanje proizvodima

Goeleman (2002:1316) upravljanje proizvodom opisuje kao sustav za koordinaciju svih faza kroz koje proizvod prolazi tijekom svog životnog ciklusa. Upravljanje proizvodom uključuje kontrolu proizvoda od njegove inovacije i razvoja do njegova pada. Procesom koordinira voditelj proizvoda koji se usredotočuje na marketing proizvoda, ali također može biti odgovoran za cijene, pakiranje, markiranje, istraživanje i razvoj, proizvodnju, distribuciju, prodajne ciljeve i procjenu učinka proizvoda. Taj se međusektorski pristup temelji na teoriji da će namjenski sustav upravljanja proizvodom dovesti do strože kontrole nad proizvodom, a time i veće prodaje i dobiti. *Brand manager* ispunjava sličnu funkciju kao i *product manager*, koncentrirajući se na proizvode unutar jedne marke.

Prema Šerić (2009:53), upravljanje proizvodom počinje već u fazi razvijanja ideja za novi proizvod, ali ključne aktivnosti u tom procesu dolaze do izražaja nakon što se novi proizvod komercijalizira i plasira na tržište. Upravljanje proizvodom, prema Mikić et al. (2011:989), jest operacijski menadžment, teorijska disciplina koja se bavi odlukama o proizvodnji. Odluke se dijele na strukturne odluke, infrastrukturne odluke te odluke vezane uz ljudske potencijale i organizaciju. Strukturne odluke obuhvaćaju strateške odluke koje se odnose na razvoj proizvoda, vrstu proizvodnje, veličinu i lokaciju objekta, kapacitet i sl. S druge strane, infrastrukturne su odluke operativne prirode i uključuju planiranje proizvodnje, izbor metoda kontrole, upravljanje zalihama, raspoređivanje zadataka, upravljanje projektima, održavanje opreme i druge slične aktivnosti. Odluke vezane za ljude i organizaciju odnose se na optimalan broj i raspored radnika. Cilj je upravljanja proizvodnjom korištenjem matematičkih i statističkih alata optimizirati procese kako bi se postigla konkurentska prednost, povećao tržišni udio i ostvario veći profit.

Geracie (2010) smatra kako je primarna funkcija upravljanja proizvodima planiranje i izvršavanje strateških i taktičkih elemenata postojećih i novih proizvoda tvrtke. To uključuje nadziranje svih funkcija i aktivnosti povezanih s proizvodom ili linijom proizvoda. „Putem tih radnji, upravljanje proizvodom ima za cilj maksimizirati povrat ulaganja u proizvod koordiniranjem aktivnosti između različitih funkcionalnih područja oko proizvoda“ (Geracie, 2010:21).

Jeffin (2018) konstatira kako je teško precizno definirati upravljanje proizvodom i kako se definicija razlikuje od organizacije do organizacije. Razloge za to vidi u konstantnoj promjeni tehnologije, promjeni dinamike tima, promjenama u društvu te neočekivanim novim poslovnim prilikama. Napominje kako je poseban skup vještina voditelja proizvoda prepoznati kako ranije navedene promjene utječu na sam proizvod. U skladu s time, voditelj proizvoda mora redovito prepravljati svoj opis posla. Na *Slici 4* predstavljen je grafički model trokuta upravljanja proizvodom.



Slika 4. Trokut upravljanja proizvodom

Izvor: rad autora prilagođeno prema Jeffin (2018)

Mustasilta (2022) u svojem radu ukazuje na činjenicu da je upravljanje proizvodom kombinacija različitih znanja i vještina, a ono što ih sve povezuje jest sjecište dizajna, marketinga i inženjeringa. U skladu s time, a pozivajući se na González i Anon (2017:14), izrađuje pojednostavljeni trokut upravljanja proizvodom koji se nalazi na *Slici 5*.



Slika 5. Jednostavniji trokut upravljanja proizvodom

Izvor: rad autora prilagođeno prema Mustasilta (2022)

Iako se definicija upravljanja proizvodom razlikuje od autora do autora, postoji nekoliko zajedničkih dodirnih točaka koje se protežu kroz sve definicije. Prije svega, međutim, treba napomenuti da postoji mnogo različitih definicija. U skladu s time, čini se da upravljanje proizvodima tek treba imati industrijske standarde, što priznaje i Geracie (2010). „Ovo ostavlja sve koji rade u upravljanju proizvodima u situaciju u kojoj mogu i trebaju primijeniti znanje na vlastiti način. Neki to mogu, a neki ne, ali oni koji mogu, imat će priliku pokazati inicijativu i napraviti razliku“ (Geracie, 2010:20). Definiciju upravljanja proizvodom tek treba specificirati i standardizirati, a to ovisi prvenstveno o djelatnosti i veličini tvrtke. Voditelji proizvoda imaju različite uloge i odgovornosti u tvrtkama različitih djelatnosti i veličina. Zapravo, postoji više razlika u opsegu odgovornosti upravljanja proizvodima nego unutar bilo koje druge funkcije,

poput prodaje ili marketinga. Te funkcije obično slijede dobro dokumentirane i definirane procese, metodologije i okvire, što svima olakšava razumijevanje onoga što rade, dok isto ne vrijedi i za upravljanje proizvodima. Kao rezultat toga, gotovo je nemoguće definirati upravljanje proizvodom na univerzalan ili jednostavan način. Može se zaključiti kako nedostatak industrijskih standarda otežava pojedincima učenje o upravljanju proizvodima, a tvrtke bi se mogle suočiti s izazovima u razvijanju upravljanja proizvodima kao konkurentske prednosti na organizacijskoj razini. Upravljanje proizvodom uključuje razumijevanje kako strategije tvrtke tako i strategije proizvoda te njihove povezanosti.

Upravljanje proizvodom moguće je promatrati kao organizacijsku funkciju unutar poduzeća koja upravlja različitim područjima poput razvoja novih proizvoda, opravdanja poslovnih aktivnosti, planiranja, provjere, predviđanja, cijene, lansiranja proizvoda i marketinga proizvoda ili jednostavnije funkcije koja upravlja proizvodom u svim fazama njegova životnog ciklusa.

2.1. Čovjek u transformaciji iz lovca sakupljača u sjedioca i proizvođača

U povijesti ljudskog roda postoje dva važna razdoblja. Prvo razdoblje bilo je ono u kojem je čovjek lovio i sakupljao i na taj način zadovoljavao onu osnovnu potrebu, potrebu za hranom. Drugo razdoblje, u kojem se i trenutno nalazimo, jest ono u kojem čovjek vodi sjedilački način života, u kojem zadovoljava svoje potrebe proizvodnjom i ne ovisi toliko o uspješnosti lova ili sreći pronalaska hrane. U tom drugom razdoblju javlja se višestruko povećanje ljudske populacije na zemlji. „U svega nekoliko tisuća godina – beznačajno kratko vrijeme u evoluciji čovjeka – došlo je do golemih promjena, od nekoliko milijuna sakupljača-lovaca do nekoliko milijardi civiliziranih i, preko polovice, urbaniziranih ljudi“ (Markus, 2008:264).

Prema Vujatović (2011:2), transformacija čovjeka iz lovca u sjedioca i proizvođača predstavlja jednu od najvažnijih promjena u ljudskoj povijesti. Ovaj prijelaz, poznat kao neolitička revolucija, dogodio se prije otprilike 10.000 godina i označio je prelazak iz nomadskog načina života, u kojem su ljudi preživljavali lovom i sakupljanjem, u sjedilački način života, temeljen na poljoprivredi i stočarstvu.

Lovci-sakupljači živjeli su u malim, mobilnim skupinama, često mijenjajući lokacije u potrazi za hranom. Njihov život bio je usko povezan s prirodom i sezonskim migracijama životinja. Međutim, kako su klimatski uvjeti postajali stabilniji nakon posljednjeg ledenog doba, neke su

zajednice počele eksperimentirati s uzgojem biljaka i pripitomljavanjem životinja. Ta promjena omogućila je ljudima da se trajno nasele na jednom mjestu, s obzirom na to da su sada mogli proizvesti vlastitu hranu umjesto da se oslanjaju isključivo na ono što bi pronašli ili ulovili. Poljoprivreda je omogućila stvaranje viška hrane, što je potaknulo rast populacije i razvoj složenijih društvenih struktura.

Stalna naselja dovela su do razvoja sela, a kasnije i gradova. Povećanje broja stanovnika i koncentracija ljudi u stalnim naseljima omogućili su razvoj novih tehnologija, zanata, trgovine i pisma. Svi ti faktori doprinijeli su rađanju civilizacija. Poljoprivreda je također utjecala na društvene odnose i organizaciju zajednice. Pojavila se potreba za zaštitom resursa, što je dovelo do razvoja složenijih hijerarhija i društvenih slojeva. Vlast i moć često su koncentrirani u rukama onih koji su kontrolirali proizvodnju hrane i zemljišta. Prijelaz na poljoprivredu imao je dubok utjecaj na okoliš. Rane zajednice sjedioca počele su krčiti šume i mijenjati prirodni krajolik kako bi stvorile poljoprivredna zemljišta. Taj je proces, iako je osigurao veću stabilnost i sigurnost u opskrbi hranom, doveo i do degradacije okoliša, što je dugoročno imalo svoje posljedice.

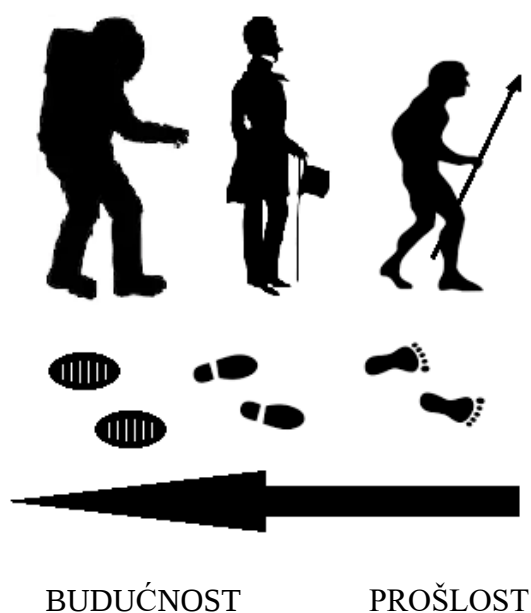
„Oruđe susrećemo prvi put kod *Homo habilis* i *Homo erectus*. ‘Prvi koji su u Oldowayju proizvodili oruđe mogli su biti *Homo habilis* ili *Australopithecus boisei*, ili možda obojica’“ (Aiello, 1986:48). To su činjenice koje su vrlo rječite: „I najneznatnije, naime, oruđe... otkriva i zasvjedočuje ljudski duh koji djeluje svjesno i shvaća odnos između uzroka i učinka, tako da taj odnos znade praktički primijeniti kao odnos između sredstva i cilja. To je temeljna misao i najobičnijih i najgenijalnijih otkrića. Nijedna životinja nije svjesno i praktički preskočila taj Rubikon... te zato i nije proizvela kulture“ (Hrvatska enciklopedija, 1942:370). Zato možemo mirne duše reći: prvi kamen što ga je čovjek obradio predstavlja međaš između životinja i čovjeka. Kod izrade kamenog oruđa što ga je čovjek izradio vidi se stupnjevanje. Starije kameno oruđe jednostavnije je obrađeno, mlađe je dotjeranije. U tome su mnogi evolucionisti vidjeli dokaz postupnog razvoja čovjeka iz primitivnije vrste (*Homo habilis*) u savršeniju vrstu (*Homo erectus*). Međutim, taj je zaključak olako i površno donesen. Prije svega zato što svako oruđe pretpostavlja, kako je već rečeno, prisutnost razuma, duha kod proizvođača. Uostalom, i primitivno obrađeno oruđe traži veliku vještinu i sposobnost. Tko bi od nas, ne služeći se nikakvim alatom (čekićem, dlijetom...), uspio obraditi kameni batić iz kremena kako ga je obradio čovjek iz paleolitika? „Dennert je zadavao đacima od 11 do 19 godina da izrađuju kameno oruđe prema uzorcima iz paleontološkog muzeja. No vrlo su rijetki učenici uspjeli

izraditi po koji manji komad koji bi mogao stajati uz bok sličnom oruđu iz najstarijeg kulturnog stepena *cheleena*. Nijednom pak nije uspjelo da priredi veći komad, kakav ručni batić ili slično. – Pri iskopavanju u Oldowayju pokušali su članovi ekspedicije da dobiju kvrcavo oruđe kakvo je izrađivao oldowayski pračovjek. Uspjeh je bio totalno negativan.“ (Blažić, 1939:170-171). Uostalom, svaki je izum u svojem početku primitivan u usporedbi s njegovim kasnijim usavršavanjem. Kada bismo stupnjevito usavršavanje kamenog oruđa čovjeka iz paleolitika htjeli kao kriterij primijeniti na suvremenog čovjeka za određivanje novih vrsta ljudi, npr. kod izrade radioaparata od njegovih prvih oblika do najnovijih dostignuća u tom području, onda bismo u vremenskom razdoblju od kojih 70 godina našeg stoljeća imali mnogo vrsta „Habilisa“ i „Erectusa“. Uostalom, sjetimo se da još i danas postoje primitivna plemena u Australiji koja su u pogledu kulture na razini kamenog doba. Kamen, dakle, oruđe čovjeka iz paleolitika dokazuje da je čovjek bio *Homo sapiens* od svojeg početka, a ne tek postupno kao konačni razvojni niz vrste *Homo habilis* i *Homo erectus*. Što vrijedi za oruđe, vrijedi i za vatru. Prema (Barčić, 1991:2013-2014), i pronalazak vatre djelo je razumnog bića. Vatru je poznavao i *Homo habilis* i *Homo erectus*. „Vatru ne nalazimo kod životinja. Divlje se životinje čak boje vatre. Ne spominje se uzalud u grčkoj mitologiji da je Prometej ukrao vatru bogu Zeusu na Olimpu i donio je ljudima na Zemlju. To je mit, ali u svakom mitu krije se, ispod ljudskih maštanja i prepričavanja, zrnice istine. I u ovom slučaju zrnice istine je u tome da vatru može proizvesti svjesno samo razumno biće, kao što je čovjek. Prema tome i preko vatre poručuju evolucionistima i *Homo habilis* i *Homo erectus* ono isto što su poručili preko kamenog oruđa“ (Barčić, 1991:213-214).

Ellsworth Huntington (1924:405-406), profesor geografije na Sveučilištu Yale tijekom ranog 20. stoljeća, poznat između ostalog po studijama o ekonomskom rastu i ekonomskoj geografiji, govori: Prije mnogo stoljeća, grupa divljaka, golih i bez kuće, te nesvjesnih vatre napustila je svoje toplo stanište u tropskom području i krenula prema sjeveru, putujući od ranog proljeća do kraja ljeta. Nisu shvatili da su napustili područje stalne topline sve dok nisu počeli osjećati nelagodnu hladnoću tijekom rujna. S vremenom je hladnoća postajala sve intenzivnija. Ne znajući uzrok problema, pokušavali su različite pravce u nadi da će pronaći toplije uvjete. Neki su se vratili prema jugu, a samo je nekolicina uspjela ponovno dosegnuti svoj prethodni dom, gdje su nastavili živjeti kao primitivni divljaci. Od onih koji su krenuli u drugim smjerovima, svi su propali osim male grupe koja je pronašla rješenje. Ova mala skupina, suočena s nemogućnošću bijega od hladnoće, iskoristila je ljudsku sposobnost izuma i prilagodbe. Neki su kopali rupe u zemlji za sklonište, drugi su skupljali grane i lišće kako bi izgradili kolibe i

tople krevete, dok su se treći umotavali u kože životinja koje su ulovili. Ubrzo su ovi divljaci napravili velike korake prema civilizaciji. Postali su obučeni, pronašli su način za izgradnju skloništa, naučili su sakupljati orahe i sušiti meso kako bi imali zalihe hrane za zimu, te su otkrili kako pripremiti vatru za grijanje. Tako su preživjeli tamo gdje su prvotno mislili da su osuđeni na propast. U procesu prilagodbe teškim uvjetima, postigli su značajan napredak i ostavili tropsku fazu ljudskog razvoja daleko iza sebe.

U čovjekovoj prirodi ustalila se inovativnost kao reakcija na vanjske podražaje i potrebe za ispunjavanjem osnovnih životnih potreba. Izradom prvih pomagala i alata možemo reći da je otpočela proizvodnja.



Slika 6. Put u budućnost pogleda uprta u prošlost

Izvor: Prilagođeno prema (Polić, 2006:68)

Transformacija čovjeka iz lovca u sjedioca i proizvođača bila je ključna prekretnica u ljudskoj povijesti. Omogućila je razvoj civilizacija i kulture, ali je također donijela nove izazove, uključujući društvene nejednakosti i utjecaj na okoliš. Ta je promjena postavila temelje za daljnji razvoj čovječanstva, uključujući industrijske revolucije koje su uslijedile tisućama godina kasnije.

2.2. Prva pojava proizvodne aktivnosti

Prva proizvodna aktivnost kod ljudskog roda povezana je s razvojem osnovnih alata i oruđa koje su rani ljudi koristili za lov, obradu hrane i zaštitu, a bila je ključna za opstanak i napredak

ljudske vrste. Ti alati, koji su često bili izrađeni od kamena, drveta i kostiju, predstavljaju najraniji oblik proizvodne djelatnosti.

Kada se govori o proizvodni i njezinoj povezanosti uz ljude, prema Roseri (2016), možemo reći da je prva proizvodna aktivnost zabilježena kod *Homo habilis* roda. To su ujedno i prvi pripadnici *Homo* roda. Latinski *homo* znači osoba ili čovjek, a *habilis* majstor. On je prije otprilike 2,5 milijuna godina prvi proizvodio kamene sjekire. Za njega je moguće utvrditi, prema Roseri (2016), da se stvarno bavio proizvodnjom, a u skladu s nalazištima nameće se „logičan zaključak da su već imali prvu podjelu rada“ (Roseri, 2016).

Alati izrađeni od klesanog kamena, kao što su sjekire i strugači, predstavljali su osnovne alate koje su koristili rani hominidi. Ti alati omogućili su ljudima da lakše love i obrađuju životinjske trupove, kao i da prerađuju biljke za prehranu. Izrada oruđa zahtijevala je osnovno znanje o oblikovanju materijala, što je predstavljalo prvu pojavu tehnološke kreativnosti. Proizvodnja tih alata uključivala je niz aktivnosti, poput odabira odgovarajućeg kamena, udaranja i oblikovanja kako bi se dobio oštar rub. Ta složenost u radu s materijalima označava početak organizirane proizvodnje. Izrada alata označila je početak tehnološkog razvoja koji će kroz tisućljeća oblikovati ljudsku civilizaciju i omogućiti razvoj sve složenijih oblika društvene organizacije i proizvodnih procesa.

Gledajući kroz daleku povijest, ekonomija kao znanost nije postojala, odnosno nije imala vlastiti integritet. Često se ekonomija svrstavala u pravne znanosti, kao što je i Adam Smith početkom 18. stoljeća činio. „Ekonomija je dospjela do vlastita postojanja kad se je počela povezivati sa samoregulatornim tržišnim procesom, a otkriće je tržišta kao samoregulatornoga procesa pojava osamnaestog stoljeća“ (Ekelund i Hebert, 1997:14).

Može se reći da je ekonomija postojala davno prije, još u doba stare Grčke. Postavlja se pitanje – na koji način? „Njihovo se gospodarenje može opisati kao predtržišno i to ne u smislu odsutnosti trgovine, već u smislu da proizvodi nisu bili ujednačeni niti se njima trgovalo na organiziranim mjestima razmjene, pa ih se nije ni analiziralo same po sebi“ (Ekelund i Hebert, 1997:15). U to doba, od 500. te do 300. godine prije Krista, često su izbijali sukobi i ratovi. Ono što je Grke zanimalo bila je efikasnost, a u fokusu je bio čovjek, odnosno pojedinac. Pojedinac je bio taj koji je donosio važne odluke i time utjecao na maksimiziranje ljudske sreće, odnosno, prevedeno na današnje spoznaje, maksimiziranje korisnosti. Osim pojedinca, odnosno

glavara koji donosi sve važne odluke o dobrobiti društva, veliku važnost ima svaka obitelj. Obitelji su bile patrijarhalne i doprinosile su uspjehu. Uvažavajući način na koji se tada funkcioniralo i živjelo, može se prepoznati današnje funkcioniranje gospodarstva, odnosno mikroekonomike i makroekonomike. „Njihovo gospodarenje bilo je elementarno i jednostavno, sastojalo se je od temeljnog poljodjelstva i ograničene dvorske trgovine“ (Ekelund i Hebert, 1997:15).

U skladu s navedenim, moguće je utvrditi da je čovjeka otkada je i proizvodnje. U početku, to alati, oružja i oruđa tadašnjim su ljudima rješavali probleme i zadovoljavali tadašnje potrebe. Proizvodna aktivnost nije se ograničila samo na pojedince; u mnogim slučajevima, alatke su se izrađivale u grupama, što je dovelo do razvoja prvih oblika društvene organizacije. Grupe lovaca-sakupljača morale su surađivati kako bi učinkovito izrađivale i koristile alate, a taj proces također je potaknuo razvoj komunikacije i prenošenje znanja s generacije na generaciju. Ti rani oblici proizvodnje imali su dubok utjecaj na evoluciju ljudskog društva. Sposobnost izrade alata omogućila je ljudima da bolje iskoriste resurse iz okoliša, što je zauzvrat dovelo do veće sigurnosti i razvoja složenijih društvenih struktura. Kroz tisućljeća, te su proizvodne aktivnosti evoluirale u sve sofisticiranije oblike, na kraju dovodeći do razvoja poljoprivrede, a kasnije i industrijskih revolucija. U principu, kako raste naš napredak tako rastu i naše želje i potrebe i tako raste proizvodnja.

2.2.1. Proizvodnja za trampu

Prema Pleša Puljić et al. (2017:38), prva razmjena dobara ili trampa³ javila se kao rezultat ljudskog instinkta za preživljavanje u vidu prvog oblika trgovine. Proizvodnja za trampu (trgovinu) jedan je od najstarijih oblika ekonomskih odnosa u ljudskoj povijesti. Taj oblik proizvodnje podrazumijeva izradu proizvoda ili dobara s ciljem razmjene umjesto potrošnje unutar vlastitog domaćinstva ili zajednice. Trampa, odnosno direktna razmjena dobara i usluga bez upotrebe novca bila je dominantan način trgovine u predmonetarnim društvima.

Tržište kakvo danas poznajemo i definiramo kao organizirano mjesto gdje se susreću ponuda i potražnja nije postojalo 500. god. pr. Krista. Međutim, postojalo je gospodarenje i trgovanje, ali bez organiziranog mjesta razmjene i bez novca, već se proizvodilo zbog trampe. Gledajući

³ Trampa je, prema Hrvatskoj enciklopediji, zamjena robe za robu, odnosno razmjena proizvoda bez posredovanja novca. Sudionici u razmjeni istodobno obavljaju prodaju i kupnju.

kroz povijest, nastajanje novca olakšalo je trgovinu odnosno razmjenu. Trampa je često imala negativne konotacije, jer ako je postolar trebao kupiti kožu, a kožar nije trebao cipele, trampa nije mogla biti uspješno provedena. Iz tog razloga dolazi do pojave novca kako bi razmjena dobara bila jednostavnija i efikasnija. Ako se ponovno uspoređi prošlost i sadašnjost, može se zaključiti kako se danas u nekim slučajevima posluje slično. Ono što se u prošlosti nazivalo trampom, danas zovemo kompenzacijom, roba za robu.

Kako navodi Institut za integraciju Latinske Amerike i Kariba (2017), trgovina je u svojem začetku ovisila o sustavu robne razmjene, bilo da se radilo o razmjeni predmeta za predmet ili zamjenu predmeta i usluge za hranu. Česta je pojava i razmjena predmeta za životinjsku kožu pa onda razmjena te životinjske kože za drugi predmet, a neka primitivna društva koristila su školjke i bisere kao valutu.

U prapovijesnim društvima, proizvodnja je u početku bila uglavnom usmjerena na zadovoljavanje osnovnih potreba zajednice, kao što su hrana, odjeća i oruđe. Međutim, s razvojem različitih vještina i tehnologija, počeli su se pojavljivati viškovi proizvoda. Ti viškovi postali su temelj za trampu jer su omogućili ljudima da razmjenjuju robu koju su imali u izobilju za onu koju nisu mogli sami proizvesti.

Pleša Puljić et al. (2017:39) navode kako je uvjet za razvoj razmjene bio trenutak kada su se stvarali viškovi proizvodnje, odnosno kada su plemena proizvodila više nego što su mogla potrošiti, a nomadska je trgovina oblik trgovine u kojoj putnici trgovci nose proizvode od mjesta do mjesta i na taj način ostvaruju prodaju.

Međutim, trampu su pratile i određene poteškoće, poput problema „dvostruke podudarnosti želja“ (npr. osoba koja ima proizvod A mora pronaći nekoga tko ima proizvod B, i obrnuto). Zbog tih poteškoća, s vremenom su društva razvila složenije oblike trgovine, uključujući upotrebu novca kao posrednika u razmjeni. Proizvodnja za trampu također je imala značajan društveni utjecaj. Ona je potaknula interakciju između različitih zajednica i kultura, doprinijela razvoju trgovinskih puteva i, u konačnici, dovela do stvaranja složenijih društvenih i ekonomskih struktura. Trampa je, primjerice, igrala ključnu ulogu u širenju tehnologija, ideja i kulturnih običaja među različitim civilizacijama. Proizvodnja za trampu bila je ključna za rani ekonomski razvoj i omogućila je društvima da se specijaliziraju, razmjenjuju dobra i tehnologije te unapređuju svoje ekonomije. Iako je s vremenom trampu zamijenila monetarna

ekonomija, taj oblik razmjene ostavio je dubok trag na povijesni razvoj trgovine i društva u cjelini.

2.2.2. Proizvodnja radi prodaje

Tržišta kao takva drastično su se razvijala i mijenjala kroz vrijeme i povijest. Može se zaključiti kako je razlog tomu upravo u potražnji, odnosno u potrebama potrošača. Ako se zaviri u ne tako daleku povijest, kako što su 80-e godine 20. stoljeća, moguće je vidjeti ogromne razlike u načinu proizvodnje. Na to prije svega utječe razvoj znanosti, a onda time i stupanj zadovoljenja potrošača, odnosno maksimalizacija korisnosti pojedinca. Danas nije osnovni cilj proizvesti neki proizvod, odnosno fokus staviti na kvantitetu, nego je od velike važnosti kvaliteta. U današnje vrijeme ne proizvodi se zbog proizvodnje već zbog zadovoljenja potrošača, a krajnji je cilj prodaja proizvoda. Potrošači postaju zahtjevniji i informiraniji, te nije jednostavno kreirati i proizvesti proizvod koji će se istaknuti u mnoštvu sličnih proizvoda, stoga je na proizvođaču veliki zadatak znati prepoznati i osluškivati potrebe tržišta.

Institut za integraciju Latinske Amerike i Kariba (2017) opisuje prvu pojavu valute, zlatne poluge, u Mezopotamiji i Egiptu, uz napomenu da su se svaki puta vagale prilikom trgovanja. Razvoj metalnih kovanica, za koji se procjenjuje da se dogodio između 700. i 500. godine prije Krista, pojednostavio je trgovinu na način da su se kovanice mogle izbrojati i nije ih bilo potrebno svaki puta vagati, a pojavom zlatnih i srebrnih novčića olakšala se i međunarodna trgovina, jer su plemeniti materijali imali standardiziranu vrijednost.

Valja spomenuti i cehovski sustav, koji se javlja tijekom srednjeg vijeka u Europi. Cehovi su udruženja obrtnika, a osiguravali su kontrolu kvalitete, postavili određene standarde i omogućili obrazovanje.

Kako se gospodarstvo razvijalo, napominju Pleša Puljić et al. (2017:39), pojavile su se tržnice i sajmovi, pogotovo za vrijeme svetkovina, a već se u antičkim sredozemnim gradovima javlja trgovina na stalnoj lokaciji, kakva je i danas poznata.

2.2.3. Manufakturna proizvodnja

Manufakturnu proizvodnju prvi je opisao i prikazao Adam Smith (2007:263-264) u svojem najpoznatijem djelu „Bogatstvo naroda“, a njezin početak smjestio je u XIV. stoljeće.

„Najveće poboljšanje u proizvodnim snagama rada i veća vještina, spretnost i rasuđivanje, koji bilo gdje upravljaju radom ili se pri njemu primjenjuju, čini se da su učinci podjele rada“ (Smith, 2007:43). Kako bi pobliže objasnio i dokazao da je manufakturna proizvodnja isplativa, jer štedi vrijeme i specijalizira radnika, pojasnio je proizvodnju igala. Pojedinaac može sam proizvesti dvadesetak igala tijekom jednog radnog dana, za razliku od deset radnika koji u jednom radnom danu naprave četrdeset osam tisuća igala. Iz toga slijedi da je produktivnost rada veća dvjesto četrdeset puta u manufakturi nego kada je riječ o zanatskoj proizvodnji. Jedina mana takve vrste proizvodnje jest stvaranje nezalica od radnika, jer radnik radi stalno isti dio posla, pa postaje nekreativan i ne razvija ljudske sposobnosti.

Prema Mikić et al. (2011:474), manufakturna je proizvodnja proizvodni sustav u kojem su ljudi ključni čimbenici, a tehnike proizvodnje nalikuju onima u obrtničkim radionicama. Radnici koriste razne alate koje postupno prilagođavaju specifičnim operacijama unutar proizvodnog procesa. Napredak u tom sustavu ostvaren je kroz podjelu rada i specijalizaciju radnika za trajno obavljanje određenih funkcija u izradi proizvoda. Vlasnici manufaktura, kao prvi poduzetnici, značajno su doprinijeli razvoju proizvodnih sredstava, povećanju produktivnosti rada, ekonomskom povezivanju svijeta te stvaranju materijalnih i društvenih temelja za industrijsku proizvodnju.

Manufaktura kao oblik proizvodnje javlja se u trgovačkim središtima od 14. stoljeća, da bi postala prevladavajući oblik proizvodnje u periodu od polovice 15. stoljeća do 18. stoljeća. Pojavom industrijalizacije u 18. stoljeću, najprije u industrijski razvijenijim državama, a kasnije i u ostalima, manufakture prestaju biti prevladavajući oblik proizvodnje.

Prema Hrvatskoj enciklopediji (2013), manufaktura je oblik proizvodnje za koji je specifičan ručni rad i pojedinačna podjela rada. Takva proizvodnja odvijala se u obrtničkoj tehnici, ali je razlika u posjedovanju sredstava za rad ono što ju čini različitom od obrtničke proizvodnje. Sredstva za rad pripadaju kapitalistima, a ne radnicima. Manufakturni rad odlikuje i specijalizacija radnika za jednu operaciju. On je doveo do porasta produktivnosti i stvaranja veće mase viška vrijednosti te ga se zato može okarakterizirati kao proizvod kapitalističke proizvodnje.

Porastom trgovine i povećanjem potražnje dolazi do organiziranja trgovaca i seoskih radnika (domaće radinosti), gdje bi trgovci pribavili sirovine i dostavili ih seoskim radnicima u njihove domove ili male radionice, koji bi potom proizveli robu koju bi trgovac skupio i prodao.

2.3. Proizvodnja u današnje doba – vrste i oblici

Proizvodnja u današnje doba obuhvaća različite vrste i oblike, koji se razlikuju prema stupnju automatizacije, specijalizacije, ciljevima te korištenju tehnologije. Glavne vrste i oblici proizvodnje uključuju masovnu proizvodnju, serijsku proizvodnju, prilagođenu proizvodnju te digitaliziranu i pametnu proizvodnju kao dijelove Industrije 4.0.

Masovna proizvodnja

Masovna proizvodnja podrazumijeva izradu velikih količina istovrsnih proizvoda, često s pomoću visoko automatiziranih procesa. Ta je vrsta proizvodnje učinkovita i smanjuje troškove po jedinici proizvoda, a pogodna je za proizvode s velikom potražnjom i niskom varijabilnošću.

Serijska proizvodnja

Serijska proizvodnja odnosi se na proizvodnju određene serije proizvoda, gdje se svaki proizvod izrađuje u ograničenom broju primjeraka. Nakon dovršetka jedne serije, proizvodna linija može se prilagoditi za proizvodnju druge serije. Taj oblik proizvodnje omogućuje fleksibilnost u odnosu na promjene u potražnji i često se koristi u industrijama kao što su elektronika i moda.

Prilagođena proizvodnja

Prilagođena proizvodnja ili „proizvodnja po narudžbi“ podrazumijeva izradu proizvoda prema specifičnim zahtjevima kupca. Taj oblik proizvodnje zahtijeva visok stupanj fleksibilnosti i prilagodljivosti u proizvodnim procesima te je često skuplji od masovne proizvodnje. Koristi se u industrijama kao što su zrakoplovstvo, gdje svaki proizvod može biti jedinstven i zahtijeva posebne karakteristike.

Digitalizirana i pametna proizvodnja

Digitalizirana i pametna proizvodnja temelji se na konceptima Industrije 4.0, uključujući upotrebu interneta stvari (IoT), umjetne inteligencije (AI), automatiziranih robota i digitalnih

blizanaca. Ti napredni sustavi omogućuju proizvodnju koja je visoko prilagodljiva, učinkovita, te omogućava personalizaciju proizvoda u realnom vremenu. Pametna proizvodnja omogućava i bolje praćenje i kontrolu kvalitete, optimizaciju resursa, te bolju prilagodbu tržišnim promjenama.

Ekološki održiva proizvodnja

Održivost postaje sve važniji aspekt moderne proizvodnje. Ekološki održiva proizvodnja fokusira se na smanjenje otpada, recikliranje materijala, korištenje obnovljivih izvora energije te smanjenje emisija štetnih tvari. Taj oblik proizvodnje često zahtijeva inovacije u materijalima i procesima kako bi se postigla održivost bez kompromisa vezanih za kvalitetu proizvoda.

***Lean* proizvodnja**

Lean proizvodnja (ili „vitka proizvodnja“) pristup je koji se fokusira na eliminaciju otpada u proizvodnim procesima kako bi se povećala učinkovitost. Taj je koncept prvi put razvijen u Toyoti te se danas primjenjuje u mnogim industrijama. *Lean* proizvodnja temelji se na kontinuiranom poboljšanju procesa i uključivanju zaposlenika u identificiranje i rješavanje problema.

***Just-in-Time* proizvodnja**

Just-in-Time (JIT) proizvodnja podrazumijeva proizvodnju onoliko koliko je potrebno i u trenutku kada je potrebno, čime se smanjuju zalihe i troškovi skladištenja. Taj pristup zahtijeva precizno planiranje i koordinaciju s dobavljačima, ali može značajno smanjiti operativne troškove i poboljšati učinkovitost.

2.3.1. Masovna proizvodnja

Enciklopedija Britannica uz pojam masovne proizvodnje veže podjelu rada, specijalizaciju te standardizaciju dijelova. Metode koje se koriste prilikom masovne proizvodnje dijele se na podjelu i specijalizaciju ljudskog rada te na korištenje alata, strojeva i opreme.

Prema Horton (1960:4-5), masovna proizvodnja jest pojam koji opisuje metodu kojom se proizvode velike količine standardiziranih proizvoda te navodi sastavnice koje se kombiniraju kako bi se uspješno formirala masovna proizvodnja. Te su sastavnice: pojednostavljenje proizvoda, podjela proizvoda na njegove sastavne dijelove u svrhu proizvodnje, standardizacija

i zamjenjivost dijelova, korištenje proizvodnih i alatnih strojeva, pažljiv raspored strojeva i materijala u nizu u kombinaciji s kontinuiranim protokom rada, proizvodnja velike količine ili volumena te pažljivo planiranje i koordinacija svih aktivnosti vezanih uz proizvodnju i distribuciju.

Radder i Louw (1999) polemiziraju o povezanosti masovne proizvodnje i masovne prilagodbe. „Masovna prilagodba“ u stvari su dva nespojiva, kontradiktorna pojma koji u sebi sadržavaju proizvodnju i distribuciju prilagođenog, personaliziranog proizvoda u masovnoj osnovi.

Perinić (2014:8) smatra kako se kod masovne proizvodnje konstrukcijski identični proizvodi proizvode u velikim količinama tijekom duljeg razdoblja. Zbog toga većina radnih mjesta izvodi iste operacije kroz duže razdoblje, često tijekom cijelog proizvodnog ciklusa određenog proizvoda.

Kada se govori o masovnoj proizvodnji, potrebno je, prema Perinić (2014:9), navesti njezine karakteristike:

1. Postoji stalna potreba za razvijenim proizvodom kroz duže vremensko razdoblje, i to u relativno velikim količinama.
2. Trošak razvoja proizvoda i tehnološke pripreme proizvodnje po jedinici proizvoda vrlo je nizak.
3. Oprema je uglavnom specijalizirana i visoko produktivna.
4. Proizvodni kapaciteti organizirani su prema proizvodu, često u obliku automatiziranih proizvodnih linija.
5. Transport proizvoda uglavnom je mehaniziran i sinkroniziran s radom strojeva.
6. Kako bi se osigurala potpuna zamjenjivost dijelova, montaža ne zahtijeva dodatno usklađivanje dijelova zahvaljujući preciznosti pri izradi.
7. Proizvodni je ciklus vrlo kratak.
8. Održavanje opreme organizirano je na visokoj razini, s naglaskom na preventivno održavanje kako bi se smanjili zastoji zbog kvarova.
9. Poslove na proizvodnim radnim mjestima obavlja uglavnom priučena radna snaga, dok su visoke kvalifikacije i stručnost nužne za podešavanje i održavanje opreme te nadzor procesa.

Potrebno je napomenuti kako je masovna proizvodnja jedna od najisplativijih proizvodnji s obzirom na trošak razvoja proizvoda i same tehnološke organizacije.

U biti, kada se govori o masovnoj prilagodbi, često se podrazumijeva prilagodba unutar unaprijed određene raznolikost, gdje je cilj utvrditi, iz potrošačeve perspektive, raspon unutar kojeg se određeni proizvod može smisleno prilagoditi ili personalizirati za tog potrošača, a zatim olakšati potrošačev izbor opcije unutar unaprijed stvorenog raspona. U suštini, riječ je o sposobnosti pružanja jedinstveno individualiziranih proizvoda koji će zadovoljiti zahtjeve potrošača, ali na troškovno isplativ način. To je vidljivo na primjeru kupovine novog osobnog vozila. Mnogi proizvođači oglašavaju individualizaciju osobnog vozila omogućujući odabir jedne iz unaprijed predložene palete boja krova, odabir jedne od također unaprijed definirane palete boja ostatka vozila, uz naravno izbor naplataka, jednih od nekoliko ponuđenih, boja i materijala sjedala i sl... Kako bi se to moglo postići, prema Radder i Louw (1999), potrebno je držati se triju osnovnih načela organizacijskog dizajna: dizajn proizvoda koji se sastoji od modula koje je moguće jeftino i jednostavno sastaviti u različite oblike proizvoda; proizvodni procesi koje je moguće neovisno i lako pomicati i preuređivati; te opskrbe mreže osmišljene da pružaju dvije mogućnosti – sposobnost opskrbe osnovnim proizvodom te fleksibilni sustav koji će odrađivati pojedinačnu narudžbu potrošača. Radder i Louw (1999) dodaju i četvrto načelo – predanost cjelokupne organizacije masovnoj prilagodbi u sinergiji s kontinuiranim razmišljanjem o tome kako proizvod poboljšati inovacijom i koordinacijom.

Poduzeće koje bolje poznaje i bolje zadovoljava individualne potrebe svojih potrošača imat će bolju prodaju, a to je moguće postići zahvaljujući Industriji 4.0 i tehnologiji velikih podataka. Zahvaljujući tome, stvara se pozitivna povratna sprega gdje veći profit i bolje poznavanje i razumijevanje potrošača pomaže proizvođaču u pružanju veće raznolikosti i prilagodbe proizvoda. Kako se masovna prilagodba povezuje s većom kvalitetom, fleksibilnošću i nižim cijenama, potreban je kontinuiran fokus na sve brže i veće procedure i procese za pretvaranje želja i potreba potrošača u proizvode. Za sve navedeno, potrebno je integrirati lance vrijednosti putem internetskih komunikacijskih veza, zajedničkih baza podataka i višefunkcionalnih i međuorganizacijskih timova.

Masovnu proizvodnju moguće je definirati kao primjenu načela specijalizacije, podjele rada i standardizacije dijelova. Zahvaljujući takvim proizvodnim procesima, postižu se visoke stope proizvodnje uz niske jedinične troškove, uz trend dodatnog smanjenja troškova povećanjem obujma proizvodnje. Metode masovne proizvodnje temelje se na dvama osnovnim uvjetima – podjeli i specijalizaciji ljudskog rada i upotrebi alata, strojeva i druge automatizirane opreme,

a sve u svrhu proizvodnje standardnih, međusobno zamjenjivih dijelova i proizvoda. Upravo je korištenje takvih suvremenih metoda masovne proizvodnje donijelo smanjenje cijene, poboljšanje kvalitete te povećanje količine i raznolikosti dostupnih proizvoda do te mjere da i najveća globalna populacija u povijesti sada može održavati najviši opći životni standard. Upotreba dostignuća Industrije 4.0, kako s aspekta tehnologije tako i s aspekta diverzifikacije proizvoda, nastavit će taj trend održavanja najvišega općeg životnog standarda. Preteča masovne prilagodbe bila je masovna proizvodnja, te ih je potrebno promatrati kao dvije pozicije u kontinuiranom poboljšanju, a ne kao dvije nekompatibilne suprotnosti. Masovna prilagodba nije za svaki vid proizvodnje – važno je da proizvodna organizacija, prije nego što krene u transformaciju prema masovnoj prilagodbi, osigura da njezini potrošači stvarno i žele prilagođene proizvode te da ona ima pristup svim potrebnim procesima, postupcima i mogućnostima. Iako je masovna proizvodnja možda zastarjela, u nekim je slučajevima za sada ona još uvijek najodrživija strategija.

2.3.2. Serijska proizvodnja

Prema Hrvatskoj enciklopediji (2013) serijska proizvodnja jest oblik organizacije gdje u dugim nizovima ili velikim serijama proizvodnje teku tehničko-tehnološki procesi. Bitno je navesti opću karakteristiku istovrsnosti, a ne broja proizvoda u seriji. Razlikuju se maloserijske, srednjoserijske i velikoserijske proizvodnje.

„Oblik organizacije proizvodnje u kojem tehnološki procesi teku u dugim nizovima ili velikim serijama ili isporučuju skupinu istovrsnih proizvoda u masovnim razmjerima, uobičajeno je razlikovati maloserijsku, srednjoserijsku i velikoserijsku proizvodnju“ (Mikić et al., 2011:844). Veličinu serije stavlja se u korelaciju s visinom fiksnih troškova te iz tog razloga međunarodna razmjena ima za cilj proizvode velikih serija koje su visoke kvalitete i niskih troškova proizvodnje. Samo poduzeća koja imaju proizvodne mogućnosti proizvesti dovoljnu količinu proizvoda visoke kvalitete uz što manje troškove mogu biti konkurentna na tržištu i sudjelovati u međunarodnoj razmjeni.

Tijekom serijske proizvodnje proizvodi zajednički putuju kroz proizvodni proces iz koraka u korak. Ista oprema i strojevi mogu se koristiti za proizvodnju različitih serija različitih predmeta u različito vrijeme.

2.3.3. Proizvodnja malih serija

Jedna od prednosti proizvodnje u malim serijama jest to što ona zahtijeva manje kapitala i manje prostora. Budući da se proizvode manje serije, manje količine, proizvodni se procesi mogu fizički približiti jedan drugome. Uz uštedu na prostoru, u ovom se slučaju javlja i ušteda na transportu te se smanjuju nepotrebni koraci i nepotrebne proizvodne operacije. Prilikom proizvodnje male serije lakše je uočiti odstupanje u kvaliteti. Budući da se proizvode manje serije, potrebne su i manje zalihe, što rezultira boljom koordinacijom između radnih procesa. Upravo zbog tih koordinacija lakše je uočiti uska grla i greške te ih se može brže otkloniti. Smanjivanje zaliha robe i materijala moguće je jedino ako je njihova dostava pouzdana i sigurna. U tom obliku proizvodnje važan je čimbenik vrijeme. Proizvodnjom manje jedinica proizvoda smanjuje se i vrijeme proizvodnje, a međusobna blizina radnih mjesta smanjuje vrijeme transporta između pojedinih proizvodnih operacija. Mikac i Blažević (2007: 130) smatraju kako su ekonomične zalihe one koje osiguravaju kontinuiranu opskrbu, pri čemu materijal dolazi u potrebnim količinama, a nova isporuka slijedi odmah nakon što je prethodni materijal potrošen u proizvodnom procesu. Takve zalihe minimiziraju troškove i ostvaruju visok koeficijent obrtaja. Ključni su preduvjeti za to optimalna udaljenost dobavljača od proizvodnih pogona i pouzdanost nabavnog sustava (JIT – *Just-in-Time*), koji osigurava pravovremene isporuke bez kašnjenja i s ispravnom kvalitetom materijala.

Temeljni je oblik organiziranja proizvodnog kapaciteta prilikom proizvodnje malih serija organiziranje proizvodnje po vrsti radnog mjesta, odnosno po rasporedu proizvodnih operacija. Strojevi i proizvodni procesi slažu se po redoslijedu i po sličnosti proizvodnih operacija, a sve s ciljem postizanja smanjenja vremena proizvodnje, vodeći računa o dogovorenim rokovima.

„No kod pojedinačne proizvodnje i malih serija za poznate kupce operativno je planiranje u prvom redu vođeno rokovima, pa govorimo o terminiranju proizvodnje“ (Mikac i Blažević, 2007:91). U takvom sustavu proizvodnje vrlo je važno voditi računa o zalihama sirovina, poluproizvoda ili proizvodnih sklopova koji odgovaraju kvantitetom i kvalitetom. U japanskim poduzećima 70-ih godina prošlog stoljeća počeo se javljati sustav upravljanja modelom JIT. Japan, koji oskudijeva i resursima i površinom, morao se prilagoditi proizvodnom strategijom ako je želio konkurirati na svjetskom tržištu. Razvoj JIT filozofije ima temelje na kontroli zaliha i optimizaciji proizvodnih procesa te na japanskoj radnoj etici. Prema Kootanaee (2013:9), japanska radna etika uključuje:

- stalnu motivaciju radnika za poboljšanjem, usavršavanjem i postizanjem viših standarda

- grupni napor koji uključuje sinergiju različitih talenata, znanja i vještina s pomoću kojih se rješavaju problemi
- radno vrijeme ima prednost pred slobodnim vremenom
- radnici nastoje ostati u istoj kompaniji cijeli svoj radni vijek, što dovodi do usavršavanja znanja i vještina te odanosti zaposlenika prema kompaniji
- japanski je narod homogena nacija s visokim stupnjem grupne svijesti te se u njihovoj kulturi ne ističu individualne razlike.

Koncept JIT promovira proizvodnju s malom količinom proizvoda u seriji. Takvom količinom lakše je baratati, lakše ju je izraditi i lakše je kontrolirati kvalitetu i reagirati na vrijeme. JIT se bazira na *pull* konceptu, što znači da svaki naredni proizvodni proces ili radno mjesto traži sirovinu, poluproizvod ili proizvodni sklop prethodnog proizvodnog procesa ili radnog mjesta.

Nedostaci JIT načina proizvodnje mogu se promatrati iz nekoliko perspektiva, primarno kroz razlike u mentalitetu istoka i zapada, lojalnost i odgovornost radnika u svakom proizvodnom procesu ili na svakom radnom mjestu, ovisnost o dobavljačima, koji moraju biti pouzdani i točni, te u vrsti i opsegu poslovanja kompanija. Takva proizvodna filozofija stvara češće dostave sirovina, poluproizvoda ili proizvodnih sklopova.

Enciklopedija Britannica navodi kako je tvornički sustav proizvodnje, koji je započeo u 18. stoljeću, zamijenio kućnu radinost. Temeljio se na pogonima koji su koncentrirali specijaliziranu industriju. U početku je strojeve koji su se koristili pokretala snaga vode, a kasnije i parni stroj. Druga polovica 18. stoljeća u Engleskoj označava se kao početak tvorničkog sustava. Tvornički sustav krajem 18. stoljeća uvodi strojnu obradu, prema preciznim specifikacijama, gotovih predmeta odnosno zamjenjivih dijelova tako da to otvara put masovnoj proizvodnji.

2.3.4. Proizvodne strategije

Strategija je, općenito govoreći, sredstvo kojim pojedinci ili organizacije postižu svoje ciljeve. Većina definicija strategije u sebi sadrži postavljanje ciljeva, preraspodjelu resursa te uspostavljanje dosljednosti i zaokruženost između radnji i odluka.

Sikavica et al. definiraju strategiju kao „specifičan odgovor organizacije na izazove okoline, koji obuhvaća sve akcije menadžmenta usmjerene na optimalno usklađivanje strategijskih

sposobnosti organizacije i prilika i prijetnja u okolini s ciljem poboljšanja konkurentskog položaja u budućnosti i ostvarivanje održive konkurentske prednosti“ (Sikavica et al., 2008:1993).

Prema Štefaniću (2012:6), proizvodne su strategije sastavnice četiriju komponenti:

1. misija proizvodnje
2. proizvodni ciljevi
3. specifične sposobnosti / konkurentske prednosti
4. proizvodne politike.

Misija se definira kao svrha proizvodne funkcije prema poslovnoj i korporativnoj strategiji te određuje prioritete između troškova, kvalitete, isporuke i fleksibilnosti.

Proizvodni ciljevi predstavljaju nastavak razvoja postojeće prednosti i prevladavanje eventualnih poteškoća. Ciljevi su kvantitativna sastavnica strategije te u skladu s time moraju biti mjerljivi i dostižni u dugom i kratkom proizvodnom razdoblju.

Schroeder (1999) definira četiri proizvodna cilja kao smanjenje troškova, mjerljivo u postotku u nekom promatranom periodu; podizanje kvalitete, koja je vidljiva u srazu s konkurencijom; poboljšanje fleksibilnosti, kao brži razvoj novog proizvoda; te skraćivanje vremena isporuke gotovih proizvoda.

Specifične sposobnosti predstavljaju sve ono s čime se proizvodnja mora isticati u odnosu na konkurenciju, a to se može postići kroz niske troškove, najbolju tehnologiju, kvalitetu, dostupnost sirovine i materijala i sl. Specifične sposobnosti potrebno je pretočiti u proizvode koji zadovoljavaju potrošače s jedne strane, a s druge strane odgovaraju strategiji poduzeća.

Razvojna je politika od izuzetno velike važnosti za svako poduzeće, jer je potrebno donijeti odluke koje će imati veliki utjecaj na poslovanje. Neke od tih odluka mogu biti način proizvodnje, tok procesa, izbor dobavljača sirovine i materijala i slično.

Grant (2018:9) navodi ključne komponente analize poslovne strategije, a te komponente prikazane su na *Slici 7*.

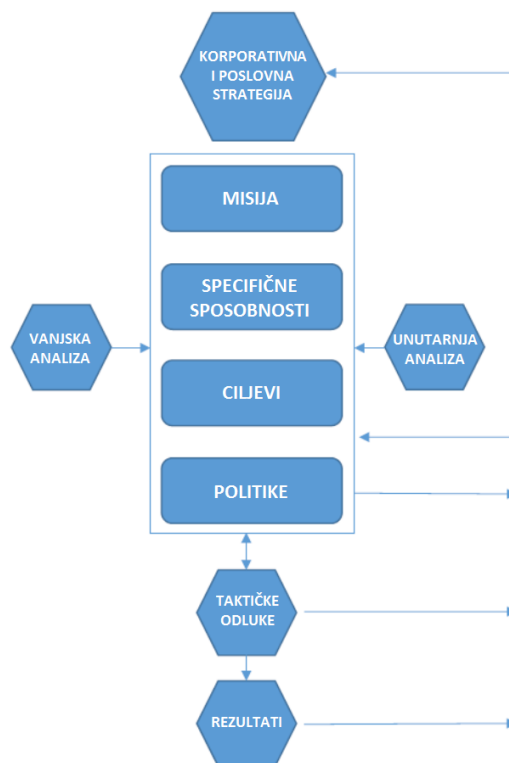


Slika 7. Zajednički elementi uspješnih strategija

Izvor: rad autora prema Grant (2018:9)

Četiri elementa uspješne strategije moguće je svrstati u dvije osnovne skupine – poduzeće i industrijsko okruženje, a strategija je veza između tih dviju skupina. Poduzeće u sebi sadrži tri od ta četiri elementa, a to su ciljevi, resursi i učinkovita implementacija, dok industrijsko okruženje donosi četvrti element – konkurentsko okruženje, koje je moguće definirati odnosom poduzeća s dobavljačima, konkurentima i potrošačima.

Prema Schroeder (1999), proizvodna strategija proizlazi iz poslovne i korporativne strategije, a hijerarhija je prikazana na sljedećoj slici.



Slika 8. Odnos korporativne i poslovne strategije

Izvor: Schroeder (1999)

U skladu s prethodnom slikom, bitno je definirati poslovnu strategiju prije proizvodne strategije uzimajući u obzir proizvodne mogućnosti samog poduzeća. Stratešku poslovnu jedinicu ili sektor u većini poduzeća moguće je prepoznati kao grupu međusobno povezanih poslova. Prema Schroeder (1999), postoje tri opće poslovne strategije: strategija proizvođača s niskim troškovima, strategija orijentirana na tržište te strategija različitih proizvoda.

S aspekta odgovornosti, korporativna je strategija odgovornost najvišeg rukovodstva poduzeća, dok je poslovna strategija odgovornost viših menadžera. U skladu s time, razlika između korporativne i poslovne strategije odgovara organizacijskoj strukturi većini velikih kompanija. Ključ uspjeha poduzeća jest uspostava konkurentske prednosti. Isprepletenost korporativne i poslovne strategije očituje se u opsegu poslovanja poduzeća koje utječe na izvore konkurentske prednosti, a konkurentska prednost po prirodi određuje grane industrije i tržišne niše u kojima poduzeće može biti uspješno.

Sikavica (2011) proučava strategiju kroz nekoliko primjena te tvrdi da je moguće istaknuti nekoliko specifičnosti strategije. Prvo, strategija je situacijski pristup, varijabla koja utječe na oblikovanje organizacije; drugo, ona je jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na oblikovanje organizacije, od kuda slijedi da „organizacija najprije treba izabrati strategiju, a potom tražiti odgovarajuću organizaciju koja bi bila prilagođena odabranoj strategiji“ (Sikavica, 2011:224). Iz svega spomenutog moguće je, prema Sikavici (2011:225), zaključiti da je „strategija način odnosno načini ostvarivanja ciljeva organizacije“. Osnovni je cilj strategije pridobiti potrošače, zadovoljiti investitore i stvoriti konkurentsku prednost.

U posljednjih nekoliko desetaka godina, kako je poslovno okruženje postajalo sve nepredvidljivije i nestabilnije, strategija je svoj fokus djelovanja prebacila s razrade detaljnih planova na davanje smjernica za uspjeh. Takva transformacija naglaska strategije s plana na usmjeravanje ne umanjuje vrijednost uloge strategije, dapače, pod takvim uvjetima strategija postaje još važnija. U uvjetima kada poduzeće postaje sve izloženije nepredviđenim prijetnjama i kada se kontinuirano pojavljuju nove prilike na tržištu strategija je nit vodilja koja vodi poduzeće kroz neucrtane staze. Razvojem i implementacijom Industrije 4.0 strategija postaje možda i najvažniji alat donosiocima odluka. Da bi strategija bila uspješna, ona mora biti neprenosiva i unikatna i samo takva može stvoriti organizaciju koja je bolja od konkurencije.

2.4. Razvoj novog proizvoda i usluge

Proizvod predstavlja rezultat proizvodne djelatnosti u svrhu zadovoljenja potrošača i ostvarivanje profita. Proizvod je, za razliku od usluge, opipljiv, proizvod zahtijeva transformaciju *inputa* u *outpute* te u trenutku prodaje mijenja vlasnika. Usluge su nematerijalne, odnosno nisu opipljive, osobe koje pružaju usluge potrošačima moraju imati određena znanja, a pri pružanju usluga mogu se koristiti i određeni proizvodi kako bi usluga mogla biti izvršena. Često su proizvodi i usluge usko povezane u određenim djelatnostima. Kako bi poduzeća mogla dati odgovor na današnju nemilosrdnu konkurenciju, potrebno je konstantno razvijati i osmišljavati nove proizvode i usluge. Poduzeća bi trebala osluškivati i znati odgovoriti na potrebe svojih kupaca, odnosno potrošača.

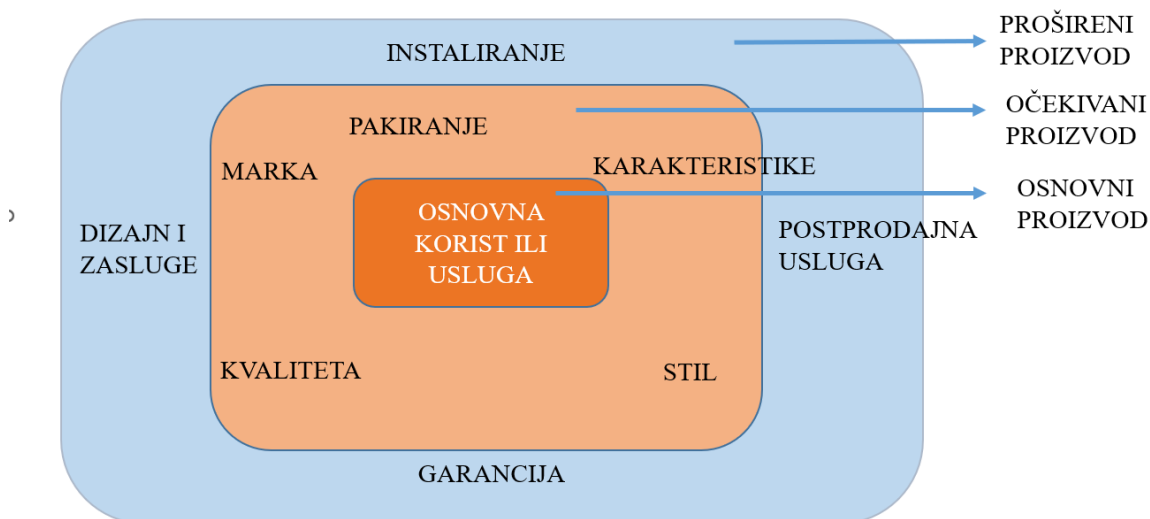
2.4.1. Novi proizvod

Za Kotlera (2006) proizvod predstavlja sve ono što se može ponuditi na tržištu kako bi se potrošači potaknuli na kupnju, uporabu ili potrošnju i na taj način zadovoljili svoje potrebe, odnosno maksimizirali svoju korisnost. Prema Meleru (2005), razvoj novih proizvoda je najpogodniji i najbolji način za postizanje ubrzanog rasta i razvoja svakoga gospodarskog subjekta. Od velike je važnosti za svako poduzeće težiti novim proizvodima, a neki od razloga tomu su, prema Meler (2005:222):

1. potpuniya tržišna usmjerenost gospodarskog subjekta
2. bolje strukturiranje proizvodnih programa
3. izbjegavanje sezonskih i konjunktturnih oscilacija
4. kvantitativni i kvalitativni rast
5. povećanje dobiti
6. racionalnije i optimalnije korištenje kapaciteta
7. uspješnije funkcioniranje svih odjela
8. održavanje i unaprjeđenje imidža
9. jačanje konkurentskog položaja na tržištu
10. stvaranje inovacijskog duha
11. pridonošenje dinamičnijem rastu gospodarstva
12. osiguranje stabilnijeg razvoja i smanjenje rizika u poslovanju
13. inducirajući utjecaj na razvoj komplementarnih subjekata
14. bolje iskorištenje proizvodnih resursa.

Goeleman (2002:1294) definira razvoj novog proizvoda kao proces uključen u plasiranje novog proizvoda ili nove usluge na tržište. Tradicionalni ciklus razvoja proizvoda, model po fazama, obuhvaća koncepciju, stvaranje, analizu, razvoj, testiranje, marketing i komercijalizaciju novih proizvoda ili usluga. Alternativni modeli razvoja novih proizvoda spadaju u dvije široke kategorije: modeli ubrzavanja vremena do plasiranja na tržište i integrirani modeli implementacije. Njima je cilj postići i fleksibilnost i ubrzanje razvoja. Sve aktivnosti poput dizajna, planiranja, proizvodnje i probnog marketinga provode se paralelno umjesto da prolaze kroz sekvencijalno linearno napredovanje.

Prema Kotleru (2006:539), kada se planira proizvodnja proizvoda, o njemu se treba razmišljati na trima razinama, a svaka razina dodaje više vrijednosti klijentu.



Slika 9. Tri razine proizvoda

Izvor: rad autora prema Kotler (2006:539)

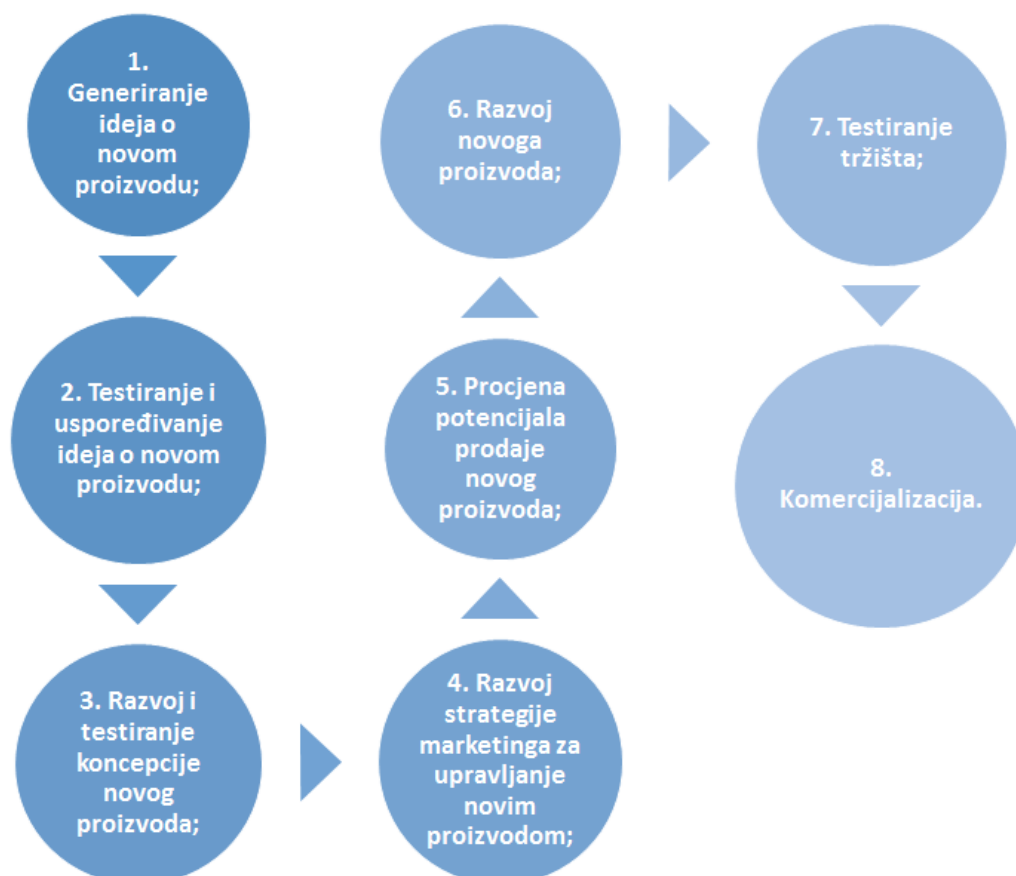
Kotler (2006:540) ističe da stručnjaci koji planiraju proizvode trebaju o proizvodu razmišljati na trima razinama. Kao što se iz Slike 9 može vidjeti, najvažnija je razina osnovni proizvod, jer je on taj koji daje odgovor na pitanje: Što kupac kupuje? Na drugoj razini potrebno je osnovnu korist, odnosno osnovni proizvod pretvoriti u očekivani proizvod. Očekivani proizvod može imati neka obilježja poput kvalitete, načina pakiranja, stil, ime marke i određene karakteristike. Nakon očekivanog proizvoda potrebno je planirati prošireni proizvod, koji će ponuditi potrošačima neke dodatne pogodnosti, poput dodatne garancije, boljeg dizajna i ostalih

pogodnosti kako bi se zadovoljile potrebe potrošača, odnosno cilj je da potrošači kupnjom proizvoda maksimiziraju svoju korisnost.

Šerić (2009:53) pretpostavlja razvoj novog proizvoda kao sklop i sinergiju različitih aktivnosti koje imaju jedan jedinstveni zajednički cilj u vidu uspješnog tržišnog pozicioniranja i komercijalizacije novog proizvoda.

Prema Hisrich (2011), novi se proizvodi mogu klasificirati sa stajališta potrošača i poduzeća. Poduzetnik bi prilikom kreiranja novog proizvoda trebao proučiti obje točke gledišta. Sposobnost uspostavljanja i postizanja proizvodnih ciljeva, kao i predodžba tih ciljeva koju imaju potrošači određuju tržišni uspjeh ili tržišni neuspjeh novog proizvoda.

Rocco (2015) navodi kako postoje dva osnovna načina kako poduzeća proširuju paletu svojih proizvoda – razvojem novih proizvoda i akvizicijom.



Slika 10. Faze procesa razvoja novog proizvoda

Izvor: rad autora prilagođeno prema Šerić (2009:12)

Razvoj novih proizvoda moguće je promatrati kao inovacijsku djelatnost koja u sebi sadrži procese prepoznavanja prilike te stvaranja i isporuke novih koristi ili vrijednosti proizvoda, a koji u sebi često sadrži jednu ili obje osnovne kategorije – invenciju i inovaciju. Dok invencija ili izum predstavlja pronalazak nečeg sasvim novog, nepostojećeg i originalnog, inovacija predstavlja unaprjeđenje i poboljšanje postojećeg proizvoda ili usluge. Prilikom kreiranja novog proizvoda bitno je izaći izvan okvira promišljanja poduzeća i pogledati stvari s aspekta potrošača.

2.4.2. Nova usluga

Eiglier i Langeard (1999) ističu kako je potrebno odrediti novo djelovanje usluge uzevši u obzir proširenje postojećih usluga i inovaciju usluživanja. Postoje mnogi primjeri novih usluga koje u svojoj suštini ne predstavljaju inovaciju za potrošače i tržište, stoga je kao novu uslugu potrebno promatrati samo novo djelovanje na usluzi koja se pojavljuje na tržištu ponude. Pod pojmom „nova“ usluga podrazumijeva se neka cjelina koja je ostvarena zahvaljujući novom usluživanju i identificirana je kao nova marka.

Goeleman (2002:1333) uslugu definira kao bilo koju aktivnost s kombinacijom materijalnih i nematerijalnih dobara koja se nudi na tržištu s ciljem zadovoljenja potrebe ili želje potrošača. Rani marketing razlikovao je uslugu od fizičke robe, odnosno proizvoda, ali u novije vrijeme se na to dvoje gleda kao na međusobno povezano jer isporuka usluge često ima fizičke aspekte. To je vidljivo na primjeru restorana, u kojem uslugu pruža konobar, ali također je uključena i fizička roba, poput hrane i blagovaonice. U suvremenom marketingu svi oblici usluga i dobara mogu se promatrati kao proizvodi.

Kotler (2006:625) uslugu opisuje kao bilo koju aktivnost ili korist koju jedna stranka nudi drugoj, a naglasak je na tome da je u osnovi neopipljiva i nema vlasništvo nad nečim. Usluga može, ali i ne mora biti vezana za neki fizički predmet.



Slika 11. Karakteristike usluga

Izvor: rad autora prema Kotleru (2006:626)

Specifičnosti usluga, prema Kotleru (2006:626,633), prikazane su na *Slici 11*, a jedna od njih je i neopipljivost usluge, što predstavlja veliki izazov za onoga tko nudi usluge na tržištu. Razlog neizvjesnosti prije kupnje leži u činjenici da se usluga ne može vidjeti, niti ju potrošač može opipati, pomirisati i slično. Kako bi se takva neizvjesnost mogla smanjiti, kupci donose zaključke o uslugama na temelju lokacije, opreme, ljudi i sl. Iz navedenog je vidljivo kako nije jednostavno uvjeriti potrošača da je neka određena usluga najbolja za njih i da zadovoljava njihove potrebe.

Druga važna karakteristika usluge jest njezina nedjeljivost, što znači da se usluge ne mogu odijeliti od svojih pružatelja, neovisno o tome jesu li pružatelji ljudi ili strojevi. Iz razloga što se proizvodnja i potrošnja odvijaju u isto vrijeme, ona strana koja nudi uslugu suočava se s poteškoćama kada dođe do povećanja potražnje. Kod proizvodnje proizvoda, proizvođač uvijek može donijeti odluku i proizvesti više te povećati svoje zalihe, dok je to kod usluga nemoguće.

Treća karakteristika usluge jest njezina promjenjivost, što predstavlja veliki izazov za svaku uslugu. Naime, sama kvaliteta usluga ovisi o onome tko ih pruža, te je upravo zbog navedenoga izuzetno teško kontrolirati kvalitetu usluga. Koliko, odnosno u kojoj će mjeri potrošač biti zadovoljan uslugom ovisi o ponašanju zaposlenika, odnosno pružatelju usluga.

Četvrta karakteristika usluge jest njezina prolaznost, koja predstavlja činjenicu da se usluge ne mogu uskladištiti kako bi se mogle prodati naknadno. Navedena karakteristika ne predstavlja problem kada je riječ o potražnji koja se ne mijenja, međutim, kada dođe do promjene potražnje, uslužne djelatnosti često imaju problem. Uslužne djelatnosti moraju imati dobro razvijene strategije za što efikasnije usklađivanje potražnje i ponude.

Peta je karakteristika nepostojanje vlasnika – proizvod se može kupiti i kupnjom postaje osobno dostupan na neograničeno vrijeme, dok kod usluga takav način kupnje nije moguć, odnosno usluga nema takav oblik vlasništva. Potrošač uslugu ima na usluzi samo na ograničeno vrijeme. Upravo zbog svega navedenoga pružatelji usluga trebali bi se potruditi pojačati identitet svojih marki i naklonost potrošaču.

Smith (2007:333) ističe kako „Ima jedna vrsta rada koja povećava vrijednost predmeta na koji se primjenjuje, a ima druga vrsta rada koja nema takav učinak. Prva vrsta rada, jer proizvodi vrijednost, može se nazvati produktivnim radom, druga neproduktivnim radom“. S druge strane, Marshall (1920:45) upućuje na jednakost opipljivih i neopipljivih proizvoda prilikom stvaranja dodatne vrijednosti.

Vujić (2010:60) raspravlja o poziciji primarne i sekundarne djelatnosti te napominje kako su se u prošlosti, a i u sadašnjosti one smatrale realnim produktivnim sektorom dok su se tercijarne i kvartarne⁴ djelatnosti smatrale neproduktivnim i nerealnim sektorom. Samim time, usluge se tretiraju kao manje značajna i manje vrijedna djelatnost. Takvo poimanje stvari proizlazi iz fundamentalnog nerazumijevanja uloge usluga u gospodarskom sustavu.

Dobrinić i Gregurec (2016:213) smatraju da su određena očekivanja potrošača o kvaliteti usluge koja se prilikom korištenja uspoređuje s dobivenom – subjektivna vrijednost. Ako je odnos očekivanoga i dobivenoga u korist dobivenoga, rezultat će zadovoljstvom, a ako je u korist očekivanoga, nezadovoljstvom potrošača. Subjektivnu vrijednost može se podijeliti na vidljivi i nevidljivi dio, kao što je prikazano na *Slici 12*.

⁴ PRIMARNE DJELATNOSTI – najstarija zanimanja: lov, ribolov, šumarstvo, poljoprivreda; SEKUNDARNE DJELATNOSTI – prerada prirodnih bogatstava i sirovina u nove proizvode, proizvodni zanati (pekar, zlatar...), rudarstvo, građevinarstvo, industrija; TERCIJARNE DJELATNOSTI – uslužne djelatnosti: trgovina, promet, bankarstvo, turizam, ugostiteljstvo i uslužno zanatstvo (automehaničar, frizer, kozmetičar); KVARTARNE DJELATNOSTI – posebne vrste usluga; javne službe – ne plaćaju se izravno, nego iz državnog proračuna (vojska, policija, sudstvo, školstvo, zdravstvo, znanost, kultura).



Slika 12. Subjektivna vrijednost usluge

Izvor: rad autora prilagođeno prema Dobrinić i Gregurec (2016)

Prester (2014) navodi kako proces razvoja nove usluge, poput razvoja novog proizvoda, započinje idejom i završava lansiranjem na tržište. Ističe kako se usluge u mnogočemu razlikuju od proizvoda, a tu se najviše ističu dvije značajke: s jedne strane, neopipljivost, i s druge, to što potrošač sudjeluje u pružanju usluge. Upravo zbog te neopipljivosti daleko je teže definirati uslugu nego proizvod.

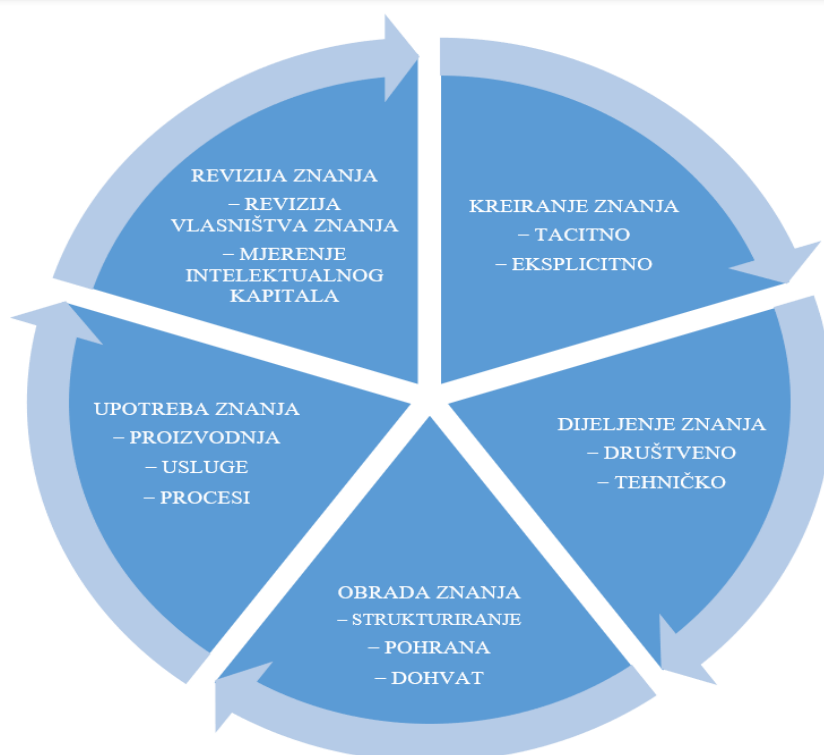
Briš Alić et al. (2022:92-93) smatraju kako je jedna od temeljnih razlika između usluga i proizvoda ta što je za usluge varijabilnost potražnje znatno veća nego za proizvode. Ta tvrdnja za sobom povlači određena pitanja poput veličine kapaciteta, lokacije, zapošljavanja i kvalitete usluge, a sve sa svrhom stvaranja što učinkovitijeg uslužnog sustava.

Pojam usluga obuhvaća proces pružanja usluge, djelo kao rezultat tog procesa i sam odnos između naručioca i pružatelja usluge. To je vremenski ograničen čin kojim pružatelj usluge

stvora vrijednost koja zadovoljava određene potrebe i želje ili rješava problem naručiocu usluge, potrošaču. U tom procesu sam naručioc ili potrošač usluge može imati funkciju suizvoditelja ili sukreatora usluge. Usluge mogu biti: usluge države, infrastrukturne usluge, logističke usluge, financijske usluge, osobne usluge, poslovne usluge, intelektualne usluge, servisne usluge, proizvodne usluge, samoposlužne usluge, doživljajne usluge, IT usluge... U poslovnom svijetu tercijarne i kvartalne djelatnosti obuhvaćaju vrlo široko područje gospodarskih aktivnosti. Na tržištu vrijednosti usluga ima tržišnu vrijednost i za korisnika i za pružatelja usluge, a ta tržišna vrijednost može se ostvariti samo uz dva uvjeta. Jedan je uvjet osoblje pružatelja usluge i materijalna sredstva, a drugi je uvjet potrošač i ispunjavanje njegovih želja i potreba. Strukturne promjene u ekonomiji rezultat su nastanka i plasiranja na tržištu novih usluga povećanjem obuhvata usluga. Trendovi poput produljenja životnog i radnog vijeka, ekološka osviještenost, promjene životnog stila, promjene u načinu rada te preraspodjela vremena koje se provodi radeći i slobodnog vremena doprinose povećanju uslužnog sektora.

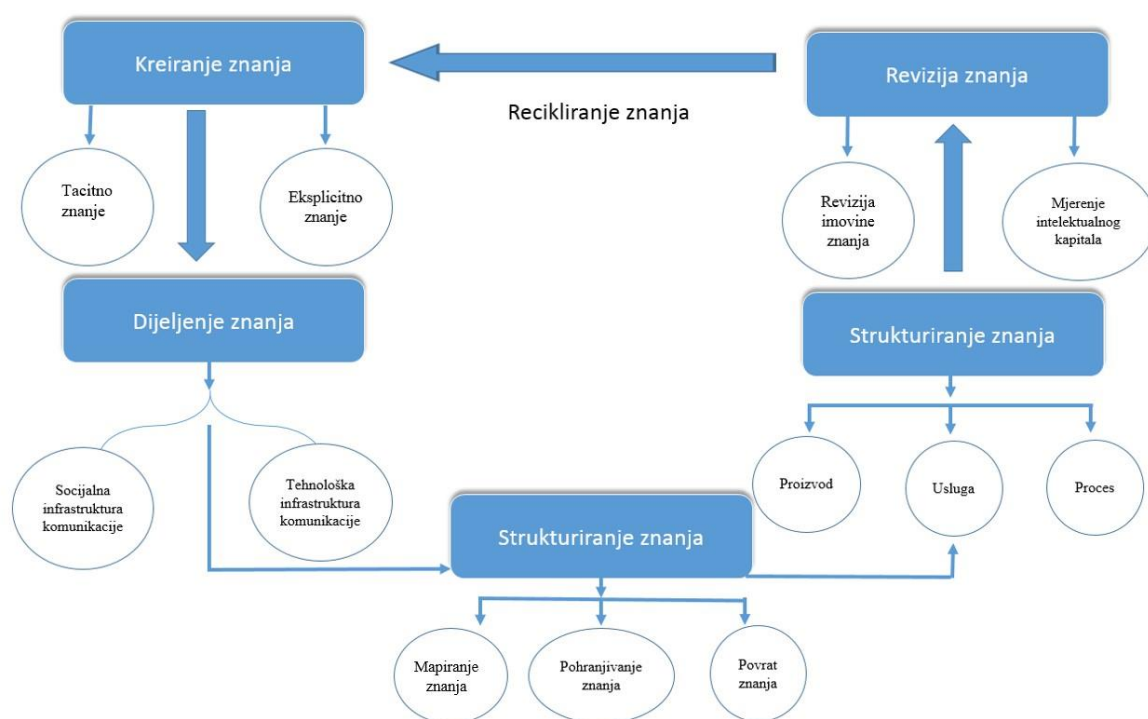
3. Poduzeća temeljena na znanju kao preduvjet modernizaciji

Kada se govori o poslovnim subjektima ili poduzećima temeljenima na znanju, važno je napomenuti da je upravljanje znanjem jedna od funkcija poduzeća. Znanje i iskustvo, gledano prema poziciji faktora iz SWOT analize, jesu unutarnji faktori koji mogu napraviti prednost i donijeti prevlast na tržištu, te stoga traže posebnu pozornost i upravljanje. Gledajući kroz povijest, upravljanje znanjem kao funkcija poduzeća relativno je nova znanstvena disciplina. S druge strane, prijenos znanja i strategija prijenosa znanja datiraju od samog pokretanja proizvodnih aktivnosti. S aspekta Industrije 4.0, upravljanje znanjem jedna je od temeljnih pretpostavki daljnjeg razvoja, te je upravo ono u sinergiji s ostalim znanstvenim i tehnološkim dostignućima dovelo do razvoja Industrije 4.0. Prema Rupčić i Žic (2012:23), upravljanje znanjem može se promatrati kroz pet ključnih faza: stjecanje znanja, pohranjivanje znanja, obrada podataka, dijeljenje znanja i primjena znanja. Upravljanje znanjem kontinuirani je proces koji uvijek kreće iznova konstantnom revizijom postojećeg znanja i stjecanjem novih znanja. Životni ciklus ili krug znanja možda je najbolje prikazati kao kružni proces, u skladu sa Slikom 13.



Slika 13. Životni ciklus / krug upravljanja znanjem

Izvor: rad autora prema Murray (2017)



Slika 14. Životni ciklus upravljanja znanjem

Izvor: rad autora prema Murray (2017)

Prema Davenport i Prusak (2000), znanje nije ni podatak ni informacija, ono je povezano i s jednim i s drugim. Razumijevanje toga što su znanje, podaci i informacije i kako dolazi do prelaska iz jednoga u drugo ključ je uspjeha u realizaciji znanja i rada temeljenog na znanju. Podaci predstavljaju skup objektivnih i diskretnih činjenica o određenom događaju. Njih je moguće opisati kao strukturirane zapise određenih transakcija.

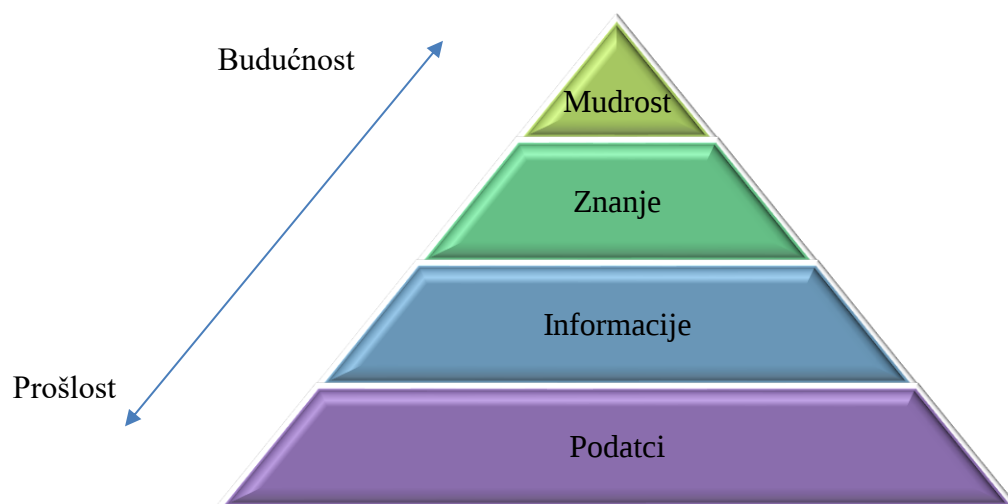
Drucker (1988) definira informacije kao podatke koji dobivaju na vrijednosti kada su povezani s relevantnošću i svrhom. Pretvaranje podataka u informacije zahtijeva znanje, koje je po svojoj prirodi specijalizirano. Zapravo, istinski stručnjaci često se usmjeravaju prema dubokoj specijalizaciji, bez obzira na svoje područje, jer uvijek postoji još mnogo toga za naučiti. Iz te definicije razvidno je da podaci sami po sebi nemaju važnost ili svrhu. Trenutni trend u upravljanju podacima jest da oni budu uvijek dostupni i što manje cenzurirani.

Informaciju je moguće najjednostavnije definirati kao poruku u obliku opipljive, vidljive ili zvučne komunikacije, koja ima svojeg pošiljatelja i svojeg primatelja. Njihova je svrha informirati primatelja i utjecati na njegovu prosudbu i ponašanje. Primatelj je taj koji će odlučiti

je li poruka koju dobiva informacija ili ne. Informacije, za razliku od podataka, imaju svoju relevantnost i svrhu, imaju značenje i može se reći da podatak postaje informacija onda kada joj tvorac doda značenje.

Znanje, za razliku od podatka ili informacije, ima svoju dubinu i širinu i može se reći da je ono neuredan i kompliciran splet iskustva, vrijednosti, informacija i stručnosti koja na sebe veže nova iskustva i informacije. Ista nastaje i primjenjuje se svjesno. „Znanje proizlazi iz informacija kao što informacija proizlazi iz podataka. Da bi informacije postale znanje, ljudi moraju obaviti gotovo sav posao“ (Davenport i Prusak, 2000).

Upravo ovo prethodno razmišljanje može se prikazati u DIKW piramidi, što je vidljivo na *Slici 15*.



Slika 15. DIKW Piramida

Izvor: rad autora prema Baskarada i Koronios (2013:6)

Bosančić (2016:49) iznosi zanimljivu preobrazbu piramide znanja u stablo znanja te ističe kako „stablo znanja“ simbolizira opći proces stjecanja znanja, što znači da se metode stjecanja znanja kod ljudi i računala u osnovi ne razlikuju. Računalo, poput čovjeka, crpi svoje izvorne podatke iz „vanjskog svijeta“. Međutim, i „znanje“ računala, kao i ljudsko znanje, odnosi se na informacije pohranjene u njegovoj memoriji. Razlika između kvalitete znanja računala i ljudskog znanja leži u „umnom suncu“, odnosno u sposobnosti umjetne inteligencije da učinkovito upravlja tim znanjem. To sugerira da se osnovni načini stjecanja znanja kod strojeva i ljudi zapravo ne moraju značajno razlikovati. Upravo ovim stablom znanja može se zaključiti da je dolaskom Industrije 4.0 ili četvrte industrijske revolucije potrebno mijenjati i razmišljanje

o pojmu znanja i stjecanju znanja. Dosadašnje znanje odnosilo se na znanje koje je stjecao i koristio *Homo sapiens*⁵ (mudri čovjek) te koje je primjenjivao i „prenosio“ na ICT, a pojavom paradigme umjetne inteligencije, pametnih strojeva koji sami donose odluke ili učenja strojeva od strojeva bit će potrebno izmijeniti i praksu i poimanje stjecanja znanja. Iako u trenutku pisanja rada umjetna inteligencija u smislu generiranja potpuno novih znanja nije moguća, sam tehnološko-tehnički razvoj pretpostavlja njezinu mogućnost te je vjerojatno pitanje kada će se ona ostvariti.



Slika 16. Stablo znanja

Izvor: preuzeto od Bosančić (2016)

Prema Hausmann i Domínguez (2023), neophodno je zapamtiti da su dva glavna sastojka za razvoj nove tehnologije kodificirano znanje (u obliku teorija, okvira, znanstvenih radova, патената, recepata, protokola, rutina i priručnika s uputama) te prešutno znanje ili *knowhow*, koje se stječe kroz učenje i rad u dugom procesu oponašanja i ponavljanja i koje postoji samo u mozgu. Razvoj znanosti, tehnologije, inovacija i proizvodnje zahtijeva i kodificirano i prešutno znanje, ali se kodifikabilna komponenta znanosti i tehnologije registrira u obliku znanstvenih publikacija i патената, a oni su grupirani u kategorije. Znanstvene publikacije, patent, industrije, zanimanja i proizvodi zamjenski su pokazatelji znanstvenog znanja, tehnološkog razvoja, ekonomske aktivnosti i ljudskih vještina.

3.1. Strukturna preobrazba iz društva rada u informacijsko društvo i društvo znanja

⁵ *Homo sapiens* (lat. mudri, razumni čovjek)

Nemoguće je promatrati strukturnu preobrazbu iz društva rada u informacijsko društvo i društvo znanja, a da se ne obrati pozornost na razvoj društva, učenja i različitih ciljeva učenja tijekom povijesti. Različite životne okolnosti, razvoj i tehnološki doseg čovječanstva kroz povijest igrali su ulogu u stjecanju znanja i kompetencija koje su bile važne za preživljavanje.

Prema Matijević (2011:44), u prahistoriji očekivani ishodi učenja uključivali su vještine poput lova, ribolova, pronalaženja hrane u prirodi, loženja vatre i ratničkih vještina. Kasnije su tim kompetencijama dodane graditeljske vještine, koje su se neprekidno usavršavale – od gradnje drvenih struktura do obrade metala i kamena. Upravo te kompetencije moguće je izravno povezati s transformacijom čovjeka lovca i sakupljača u sjedioca i proizvođača. Kada je čovjek ovladao ovim za današnje pojmove rudimentarnim stvarima, ishodi su se učenja i cjeloživotnog obrazovanja promijenili, napredovali. Razvojem proizvodnje, trgovine i vojne službe javljaju se dvije osnovne razine obrazovanja – jedna rezervirana za bogatije i druga za siromašnije. Matijević (2011:45) ističe kako se na popisu sedam viteških vještina koje su se stjecale do 21. godine života nalaze i discipline koje su danas olimpijske sportske grane: plivanje, jahanje, gađanje strijelom i mačevanje.

Daljnijim razvojem prvenstveno znanosti javlja se potreba za proširenjem vještina i znanja, i to na polja gramatike, aritmetike, geometrije, astronomije, glazbe. Kao što se može zaključiti, ova znanja bila su rezervirana za bogatije, a ona osnovna počela su se podučavati siromašnjima. To je i danas tako, pogotovo kada je riječ o zemljama u razvoju i zemljama u tranziciji.

Na početku 21. stoljeća, prema Matijević (2011:45), ideal u visokom obrazovanju i školstvu više nije „glava puna informacija“ niti „zlatne ruke“. Umjesto toga, pojavljuje se inovativni koncept pismenosti koji se fokusira na sposobnost učenika da primjenjuju znanja i vještine iz ključnih područja te da analiziraju, logički zaključuju i učinkovito komuniciraju prilikom postavljanja, rješavanja i interpretiranja problema u različitim životnim i poslovnim situacijama.

Dolaskom novog milenija vidljiva je velika promjena društva u cjelini. Sociološke promjene koje se skrivaju iza često korištene sintagme „iz društva rada u društvo znanja“ zahtijevaju pozornost. Svjetska populacija, jer razvojem tehnologije i globalizacijom samo ju tako možemo zvati, susrela se s dotada nepoznatom promjenom u načinu rada, rasta i napretka. Prema Šundaliću (2012:120), doba kontroliranog kapitalizma, koje se oslanjalo na Keynesovu teoriju, zamijenjeno je kapitalizmom otvorenog tržišta. Uloga države, koja je pokušavala provoditi

politiku pune zaposlenosti, regulirati tržište, upravljati porezima i socijalnim pitanjima, ustupila je mjesto globalnom, multinacionalnom kapitalizmu. U toj tranziciji leži temelj za prijelaz u društvo znanja. Landes (2003) i Vercellone (2007:59) napominju kako je prijelaz s proizvodnje i raspodjele dobara na proizvodnju i raspodjelu znanja vrlo radikalan i ne predstavlja kontinuitet dotadašnje ekonomije. Prethodna paradigma, društvo rada, promatrala je rad kao temelj za stjecanje vlasništva i izgradnju karijere. Ta paradigma obuhvaća razdoblje prve industrijalizacije u kojem su tri ključna faktora doživjela zamjenu: strojevi su zamijenili ljudski rad, neživi izvori energije zamijenili su žive, a neprirodni materijali zamijenili su prirodne. Šundalić (2012) gleda kroz prizmu Marxova vremena, u kojem je društvo rada negativno konotiralo kapitalizam jer je kapitalizam razdvojio vlasništvo i rad i stavio rad u podređeni položaj. Unatoč takvim radikalnim promjenama, kapitalizam se ukorijenio kao jedini ekonomski ispravan i jedini koji regulira tržište. Demokratski kapitalizam društvene razlike gleda kroz novac i bogatstvo, on potiče migracije, slobodu izbora. Sociološki gledano, društvo rada podijelilo je društvo na radnike i vlasnike. U toj želji za zadržavanjem statusa ili prelaskom u skupinu boljeg položaja javlja se talent i znanje kao jedini i siguran model zadržavanja statusa i njegova poboljšanja. Šundalić (2012:122) prema Bergeru (1995): „U svim razvijenim industrijskim društvima obrazovanje je postalo daleko najvažnije sredstvo mobilnosti prema gore”. Šundalić (2012) zaključuje da Berger uočava sukob dviju srednjih klasa – stare, koja proizvodi i distribuira dobra i usluge; i nove, koja proizvodi i distribuira znanje. Drucker, prema Šundaliću (2012), koristi termin „radnici znanja“ za novu društvenu elitu koja postaje nova srednja klasa. Šundalić ističe (2012:122) da je, kada se raspravlja o perspektivi razvoja društva, ključna tema ulaganje u obrazovanje. Ono je najisplativije ulaganje za gospodarstvo i predstavlja njegovo „pogonsko gorivo“. Obrazovana osoba postaje nositelj gospodarskih procesa i oblikovatelj društvenih odnosa.

Formulacija „društvo znanja“ često se koristi u stručnim tekstovima i političkim govorima, a u realnosti je relativno teško pronaći pravu definiciju tog pojma s kojom bi bili zadovoljni stručnjaci iz svih područja. Najčešći kamen spoticanja upravo je znanje. Matijević (2011) društvo znanja opisuje kao ono društvo u kojem su stjecanje, stvaranje i primjena znanja dostupni svim članovima zajednice, a znanje je usmjereno na jačanje i razvoj prosperiteta države. Sve je to karakteristično za ovaj politički sustav, društvo i državu. Društvo znanja također predstavlja strateški cilj razvoja. Iz tih okvira, ključno je stvoriti uvjete za generiranje novih znanja te omogućiti cjeloživotno obrazovanje svih građana pod jednakim uvjetima. Država treba osigurati uvjete za brzo usvajanje postojećih znanja te, kroz istraživanje i znanost,

poticati stvaranje novih znanja. Naravno, to znanje ne vrijedi ako se za njega ne osigura mogućnost primjene za unaprjeđenje proizvodnje, pružanje usluga i, samim time, unaprjeđenje životnog standarda građana.

Prema Matijević (2011:44), nažalost, u mnogim zemljama u tranziciji obrazovni sustavi ne potiču kulturu rada i učenja, a poticaji za istraživanje i proizvodnju novih znanja i inovacija često značajno zaostaju za onima u razvijenim zemljama. Međutim, informatička povezanost i globalizacija svjetske politike i gospodarstva pružaju priliku znanstvenicima i inovatorima iz zemalja u tranziciji da se uključe u globalne procese i doprinesu razvoju znanosti i inovacija.

Znanje je moguće sagledati iz različitih perspektiva, i to iz perspektive znanosti, tehnologije, društva ili pojedinca. Isto tako, mora se razlikovati i znanje na svjetskoj, kontinentalnoj, državnoj ili regionalnoj razini. Postavlja se pitanje kako onda definirati znanje, odnosno je li uopće moguće definirati društvo znanja.

Znanje, prema Matijević (2011:44-48), bez obzira na sadržaj, ima i individualnu i društvenu dimenziju (državnu, svjetsku). Razlikujemo znanja pojedinca, znanje poduzeća ili tvrtke te društveno znanje, odnosno društvo znanja. Znanje se proizvodi, stvara, prodaje, primjenjuje, stječe i uči. Ono je rezultat čovjekovih nastojanja da temeljito objasni i razumije sve što se događa oko njega, uključujući prirodu, tehniku i tehnologiju te društveni život, kako bi mogao kontrolirati i predviđati. Znanje obuhvaća znanstvena otkrića, tehnologije, patente, tehničke proizvode, socijalne odnose, politiku te motorička znanja i vještine. U globalu, može se zaključiti da što je veći postotak stanovništva u nekoj državi koji posjeduje važne tehnološke i životne kompetencije, to se s većom sigurnošću može reći da je to društvo znanja ili država znanja. Republika Hrvatska još uvijek zaostaje u tom smislu, s obzirom na to da značajan postotak stanovništva ima skromne formalne obrazovne razine. Prema posljednjem popisu, oko 20,4 % stanovništva završilo je samo osmogodišnju osnovnu školu ili manje, srednju školu završilo je 55,5 % stanovništva, a visoko obrazovanje steklo je 24,1 %. Slično stanje prisutno je i u drugim državama Jugoistočne Europe. Drucker (2007:166) opisuje kako se društvo znanja može definirati kao društvo u kojem je znanje ključni resurs, a radnici znanja čine dominantnu skupinu unutar radne snage. Kao osnovni resurs, znanje se odlikuje trima ključnim karakteristikama: mogućnošću nekontroliranog širenja, vertikalnom mobilnošću kroz obrazovni sustav (od nižih prema višim razinama) i činjenicom da znanje samo po sebi nije jamstvo uspjeha, već sredstvo koje se koristi u proizvodnji.

Kada se govori o društvu znanja, treba napomenuti da ono nije zamijenilo društvo rada, nego je društvo znanja napredna verzija društva rada. Naime, rad je neophodan i u društvu rada i u društvu znanja, te samo društvo znanja koje ima temelje na društvu rada može opstati. Primjer toga je trenutna situacija u Republici Hrvatskoj gdje nedostaje majstora – onih koji rade uz primjenu znanja. Isto tako, bez učenja osnovnih ljudskih vrijednosti i upoznavanja s vrijednosnom dimenzijom društvo znanja može biti opasno po čovječanstvo. Društvo znanja nije samo mogućnost proizvodnje naprednog oružja ili napredne tehnologije, ono nije samo splet otkrića, патената i vještina za proizvodnju predmeta, ono u sebi mora imati utkane i osnovne ljudske vrijednosti – slobodu, demokraciju, toleranciju, nenasilje, mir. Nažalost, kako je povijest učiteljica života, moguće je naučiti da nije uvijek bilo tako i da su mnogi vladari iskoristili i upotrijebili znanje protiv čovjeka. Upravo o tom segmentu treba voditi najviše računa prilikom ugradnje društva znanja u Industriju 4.0.

Svi gospodarski sustavi i sva društva ovise o protoku informacija. Počevši od najranijeg društva lovaca sakupljača, pa preko poljoprivrede i industrijalizacije, bilo je potrebno prikupiti i analizirati informacije. Iz te perspektive, moguće je zaključiti da su iskonski sva društva informacijska društva, a svi gospodarski sustavi ustvari gospodarski sustavi temeljeni na znanju. Informacijsko je društvo pojam koji na popularan način opisuje ekonomski razvijene dijelove svijeta te se često povezuje s korištenjem informacijskih tehnologija. Povezanost socioekonomskih promjena i informacijskih tehnologija očita je unazad nekoliko desetljeća. Informacijsko društvo koristi sve dostupnije nove alate za stvaranje, obradu i korištenje informacija. Povijesno gledajući, ljudi su uvijek prenosili znanje i informacije – primjerom, govorom ili tekstom, služili su se i različitim tehnologijama prijenosa informacija – vatra, dim, bubanj, zastava i sl. Ovdje je bitno naglasiti da se nikada u povijesti ljudskog roda informacije nisu u ovolikom broju i ovako brzo prenosile čitavom kuglom zemaljskom, pa i šire (Svemir: teleskop, sateliti, stanice, istraživačke misije, sonde...), a sve zahvaljujući pojavi interneta. Nekada je stanovništvo bilo nepismeno i nažalost sve knjige svijeta im nisu ništa značile, a danas su informatička pismenost i znanje za prenošenje poruka na daljinu sastavni dio života gotovo svakog čovjeka.

Sam proces industrijalizacije lako bi u povijesti imao drugačiji ishod da nije nošen na promjenama društvene organizacije, novih tehnologija te prometne i informacijske tehnologije s pomoću kojih se proširio svijetom.

Za vrijeme i neposredno nakon Drugoga svjetskog rata proizvedena su prva računala koja je bilo moguće programirati. Računala su počela svoj „život“ kao vojni alati, vremenom su se počela koristiti i u poslovne svrhe, da bi danas bila korištena u gotovo svim aspektima ljudskog postojanja. Daljnji razvoj tehnologije, preko tranzistora, čipa do mikroprocesora ubrzao je proizvodnju i dostupnost računala. Uz pojavu mikroelektronike, druga temeljna značajka koja je ubrzala transformaciju društva jest digitalna obrada informacija.

Drucker (2012:2,5-6) moderni početak znanja stavlja u godine nakon Drugoga svjetskog rata. Posebno ističe Japan kao prvu nezapadnu naciju koja je odlukom vlade odlučila prikupljati znanje kao resurs, te G. I. povelju koja je svakom američkom vojniku koji se vrati iz Drugoga svjetskog rata davala novac za pohađanje sveučilišta. Prema njemu, to su prva dva povijesna pomaka prema društvu znanja.

Prema Inayatullah (2009), izraz informacijsko društvo (IS) označava transformaciju u društvenim i ekonomskim granama povezanu s razvojem i širenjem IT-a i svih novih znanja koja podupiru tu tehnologiju. Upravo ta nova znanja i njihova primjena okidač su za mnoštvo inovacija, ne samo u obliku softvera i uređaja, već i novih organizacijskih struktura te novih načina obavljanja stvari. Iz toga proizlazi da se IS zapravo odnosi na gospodarstvo i društvo u cjelini.

Informacijsko društvo izraz je koji se koristi za opisivanje društva u kojem je došlo do proširenja i korištenja novih informacijskih tehnologija te u kojem svi sektori potencijalno koriste IT. To ne znači da su svi sektori IT sektori, nego da se uloga svih sektora može transformirati primjenom IT-a.

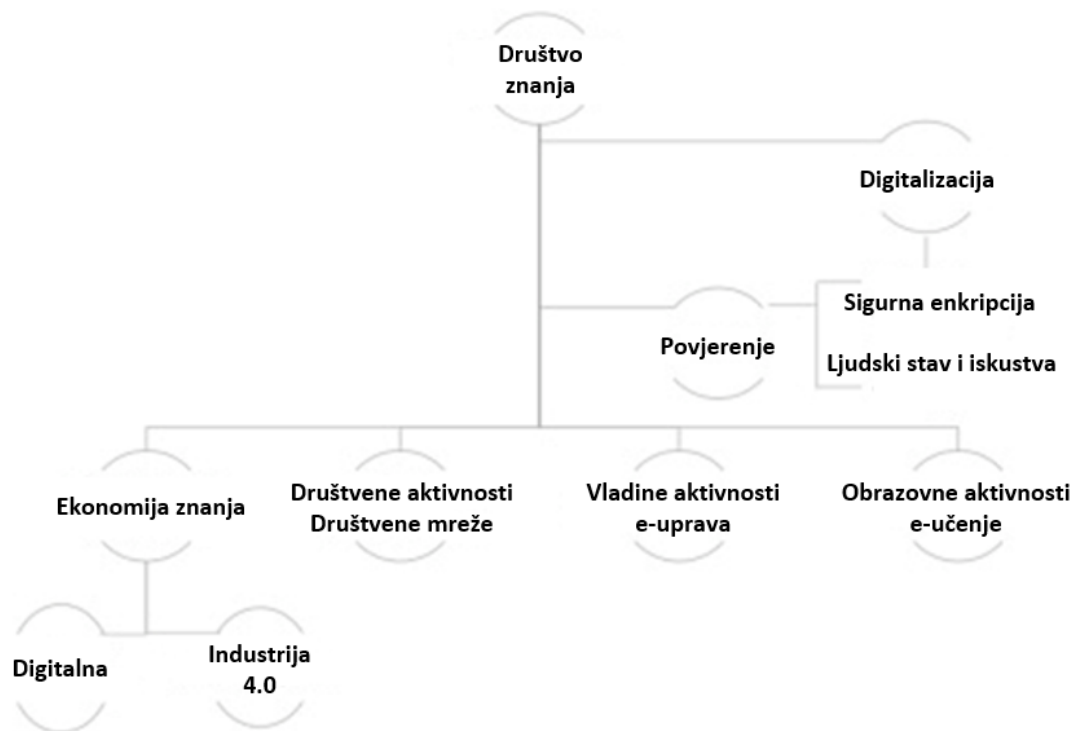
Kvaliteta radne snage te struktura i osobine tržišta rada utječu na konkurentnost i gospodarski rast svakog pojedinog društva. Osnovni cilj gospodarskog rasta i konkurentnosti jest osiguranje većeg broja kvalitetnih radnih mjesta. Obrazovanje za korištenje ICT tehnologije glavni je preduvjet aktivnog uključivanja radno sposobnog stanovništva u informacijsko društvo i društvo znanja. Visokoškolsko obrazovanje kroz stvaranje kadrova za gospodarstvo povezuje znanost i industriju, odnosno gospodarstvo.

Republika Hrvatska u svojem strateškom okviru (2006) prepoznaje ICT tehnologiju kao temeljnu infrastrukturu društva znanja, te njezin doprinos razvoju gospodarstva u 21. stoljeću uspoređuje s doprinosom prometne i energetske infrastrukture u 20. stoljeću. Također, utvrđuje važnost promjene načina rada te inovativniju i produktivniju primjenu znanja.

Prema Jaeger Čaldarović (2007), ICT tehnologije prožimaju sve aspekte našeg života, od onog osobnog preko društvenog pa sve do poslovnog, te na taj način izravno oblikuju sve osobine našeg društva. Također, te tehnologije utječu na način rada, strukturu obrazovanja radno sposobnog stanovništva i način zapošljavanja. S pomoću ICT tehnologije ubrzavaju se globalizacija, globalno poslovanje koje ne poznaje granice te same organizacijske promjene. Upravo je ICT tehnologija ta koja pretvara društvo u društvo znanja, umreženo društvo, informacijsko društvo.

Inayatullah (2009) napominje kako s razvojem informacijskog društva postaje očito da postoje i da su postojali vrlo različiti obrasci korištenja IT-a. Jednostavno, problematično je govoriti o udjelu ljudi ili organizacija koje koriste IT kada se mogućnosti tehnologije i, što je još važnije, načini na koje se koristi i ciljevi za koje se primjenjuje još razvijaju.

Phillips et al. (2017:176) konstatiraju da društvo znanja ne obuhvaća samo ekonomiju znanja ili digitalnu ekonomiju, već obuhvaća i sustave poput *online* obrazovanja, digitalne medicine, e-uprave i sl. Prema njima, postkapitalističko društvo (Drucker, 2012:6-7) jest priznanje znanja kao istinskog čimbenika proizvodnje u današnjem svijetu, odnosno priznanje činjenice da radnici koji posjeduju znanje ravnomjerno ako ne i više pariraju investitoru u gospodarskom sustavu. Također, smatraju da Industrija 4.0 predstavlja povećanje digitalizacije proizvodnje prvenstveno kroz robotiku.



Slika 17. Prikaz glavnih komponenti društva znanja

Izvor: prilagodba autora prema Phillips et al. (2017:187)

Iz *Slike 17* vidljivo je da prema Phillipsu et al. (2017:187) društvo znanja obuhvaća obrazovne, vladine, društvene i ekonomske aktivnosti koje uz pomoć digitalizacije postaju temeljni faktori proizvodnje. Digitalizacija, uz sigurno šifriranje podataka i povjerenje, odnosno ljudski stav i iskustva osigurava drugi važan element društva znanja. Digitalna ekonomija i Industrija 4.0 osiguravaju razvoj ekonomije znanja odnosno ekonomske aktivnosti društva.

Pionir kompjuiterizacije u Japanu Masuda (1980:31) sada već davne 1980. godine predvidio je da će u informacijskom društvu informacijska revolucija koja proizlazi iz razvoja računala brzo proširiti produktivnu moć informacija i omogućiti masovnu proizvodnju kognitivnih, sistematiziranih informacija, tehnologija i znanja. Masuda je tada predviđao da će u informacijskom društvu informaciju, koju je smatrao temeljem društveno-ekonomskog razvoja, „proizvoditi“ informacijsko javno poduzeće ili javna računalna infrastruktura. Nadalje, smatrao je da će se informacije koje stvaraju korisnici povećati i akumulirati, da će se kumulativne informacije proširiti kroz sinergijsku proizvodnju i dijeljenje te, kao treće, da će se gospodarstvo transformirati sa strukturiranog gospodarstva razmjene na sinergijsko gospodarstvo.

Informacijsko društvo može se promatrati kao smjer socioekonomskog razvoja društva bez jasnog razgraničenja. S jedne strane kontinuuma jest društvo s vrlo malom upotrebom IT-a – ono nije informacijsko društvo, dok je s druge strane društvo s većom umreženošću stanovništva – ono jest informacijsko društvo. Naravno, uvijek će postojati „siva područja“ u kojima će elementi informacijskog društva biti sve jači, ali će se moći raspravljati o tome jesu li svi pojedinačni slučajevi u tom društvu zaista informacijsko društvo. Razvojem Industrije 4.0 i svih prednosti koje dolaze s njom možemo reći da će se upotreba znanja proširiti i osnažiti transformacijom društva u društvo znanja.

3.2. Stjecanje znanja

Govoreći o stjecanju znanja u trgovačkim društvima, važno je napomenuti da su ta stjecanja neophodna za rast i razvoj poslovanja. Ni najmanja trgovačka društva ne mogu opstati na tržištu bez određenih znanja, a primjena znanja i sposobnost usvajanja i korištenja novih znanja značit će razliku u opstojnosti trgovačkog društva u duljem vremenskom periodu. Peugeot, danas poznati proizvođač automobila, kroz povijest se razvijao ovladavanjem tehnologije i stjecanjem znanja, od mlinaca za kavu, papar i sol, preko okvira za krinoline i kišobrana do bicikla i, naposljetku, automobila.

Davenport i Laurence (1998:52) govore o pet načina ostvarivanja znanja u trgovačkim društvima: stjecanje znanja akvizicijom, istraživanje i namjensko izdvajanje resursa, fuzija ili stapanje znanja, prilagodba te umrežavanje ili stvaranje mreže znanja.

Promatrajući izvore znanja poslovnih subjekata, moguće je prepoznati nekoliko temeljnih unutrašnjih i vanjskih faktora:

- 1) Poznavanje kupaca – spoznaja što kupcima treba i kakvo je njihovo viđenje određenoga gospodarskog subjekta. Kroz povratne informacije i ispitivanje kupaca potrebno je prepoznati njihove zamjerke proizvodu ili usluzi te ih unaprijediti, prepoznati buduće potrebe kupaca i na tome graditi novi proizvod ili uslugu.
- 2) Odnos prema vlastitim zaposlenicima i dobavljačima – kontinuirano traženje mišljenja od vlastitih djelatnika i dobavljača. Oni će svoje mišljenje i viđenje stvari moći izraziti i na taj način sudjelovati u boljoj kreaciji proizvoda ili usluge. Poznati francuski konstruktor

zrakoplova Marcel Dassault uvijek je pri povratku s probnog leta najprije pitao svoje testne pilote: „Alors, que pense le pilote de mon avion?“⁶

3) Sektorsko znanje – praćenje znanja i napretka konkurencije u okruženju i na globalnom tržištu te globalnih trendova koji mogu pomoći u stvaranju novog znanja i stjecanju konkurentske prednosti.

4) Poznavanje poslovnog okruženja – vanjski čimbenici koji se mogu analizirati uz pomoć PESTLE⁷ analize, a mogu pravodobno upozoriti na nova kretanja na tržištu i vanjske faktore koji izravno utječu na poslovni subjekt.

5) Strukovna udruženja i komore – okupljaju članove sa zajedničkim interesom te objavljuju i analiziraju publikacije, znanstvena istraživanja te tehničke i stručne časopise.

6) Sajmovi, izložbe i konferencije – možda najjednostavniji način praćenja što radi konkurencija te koje su inovacije u sektoru.

7) Istraživanje i razvoj proizvoda – tehnički i znanstveni razvoj i istraživanje stvara znanja koja su upotrebljiva prilikom stvaranja novih inovativnih proizvoda i usluga u svrhu zadržavanja konkurentske prednosti.

8) Znanje unutar poslovnog subjekta – znanje, vještine i iskustvo koje je izgradilo određeni poslovni subjekt vlastita je unutarnja snaga o kojoj treba voditi računa. Ona se mora čuvati i prenositi unutar poslovnog subjekta jer ako se to znanje izgubi, posljedice mogu biti katastrofalne po opstanak poslovnog subjekta.

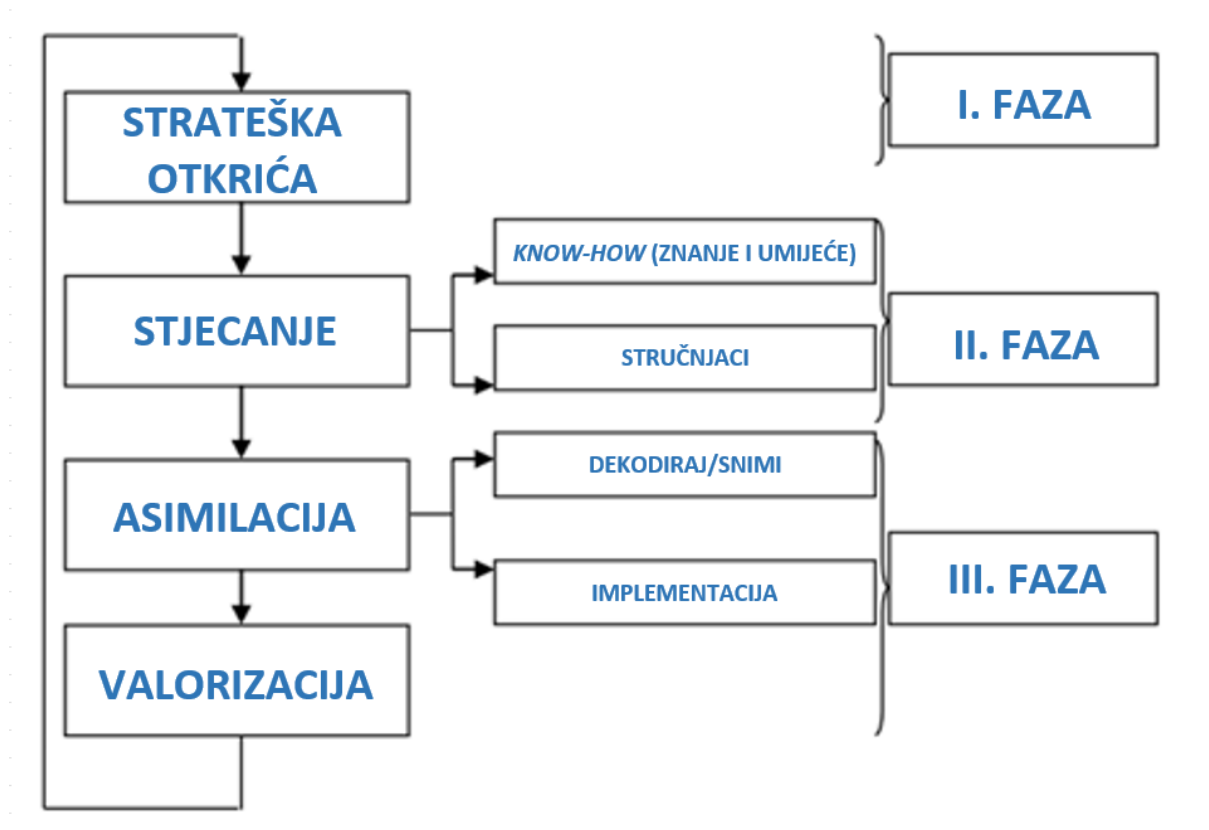
Danas se znanje smatra najvažnijim i najvrjednijim resursom organizacije, a sposobnost njegova stjecanja može odrediti razliku između uspjeha i neuspjeha organizacije. Stjecanje znanja u organizaciji dio je upravljanja znanjem. Organizacije stječu znanje kroz ljudske potencijale koji su dostupni organizaciji, odnosno sposobnosti ljudskog potencijala za učenje i upotrebu novih znanja.

⁶ Prevedeno s francuskog jezika: *Što, onda, pilot misli o mojem avionu?*

<https://live.warthunder.com/post/575578/en/>, pristupano 28. 9. 2020. (23.33 h)

⁷ PESTLE analiza okruženja (eng. P – *Political*, hrv. „političko“, engl. E – *Economic*, hrv. „ekonomsko“, engl. S – *Social*, hrv. „društveno“, engl. T – *Technological*, hrv. „tehnološko“, engl. L – *Legal*, hrv. „zakonsko“, engl. E – *Environmental*, hrv. „ekološko“).

Luca et al. (2016) identificiraju model stjecanja organizacijskih znanja kroz tri faze, I. fazu – fazu predstjecanja znanja, II. fazu – fazu stjecanja znanja i III. fazu – fazu nakon stjecanja znanja.



Slika 18. Faze modela stjecanja organizacijskih znanja

Izvor: rad autora prema Luca et al. (2016)

I. faza – faza predstjecanja znanja obuhvaća identifikaciju potrebnog vanjskog znanja koje organizacija ne posjeduje

II. faza – obuhvaća stjecanje znanja i iskustva ili umijeća te zapošljavanje ili obrazovanje stručnjaka koji posjeduje potrebna znanja

III. faza – uključuje dekodiranje stečenog znanja i njegovo prenošenje na razumljiv način članovima organizacije, uvođenje stečenog znanja u procedure organizacije, vrednovanje stečenog znanja i njegovu implementaciju u procedure organizacije na temelju ostvarene dobiti ili konkurentske prednosti.

Zbog promjena vanjskog okruženja, razvoja znanja te tržišnih zahtjeva i njihova utjecaja na organizaciju potrebno je ciklički ponavljati proces stjecanja znanja kako bi organizacija osigurala dugoročni opstanak.

3.2.1. Stjecanje znanja akvizicijom

Pod stjecanjem znanja smatra se znanje koje je steklo određeno trgovačko društvo ili organizacija. Ono ne mora biti novostvoreno, ali mora biti novo za trgovačko društvo. U tom novom znanju korisnosti se daje prednost pred originalnošću. Poduzeće temeljeno na znanju ne treba nužno stvarati novo znanje za svoje potrebe, bitno je da ima primjenjivo znanje na raspolaganju u trenutku i mjestu potrebe. Prema Davenport i Laurence (1998:53), kupnja znanja predstavlja izravan i djelotvoran način stjecanja znanja. Kompanije stvaraju znanje koje odgovara primjeni u njihovoj specifičnoj kulturi, te je takvo znanje otpornije na prijenos od drugih resursa. Kompanija koja preuzima drugu kompaniju zbog znanja ustvari kupuje ljudski potencijal, ono znanje koje oni posjeduju i sinergiju njihova znanja. Uz to znanje ljudskog potencijala kupuju i znanje koje je strukturirano u dokumentima i proizvodnim procesima kupljene kompanije. Prilikom takvog stjecanja znanja vrlo je bitno odrediti tko su nosioci tog znanja koje je istinska vrijednost za kompaniju, a oni vrlo često nisu eksponirani i nisu službeno odgovorni za uspjehe koje postižu.

Iz ovog se može zaključiti da znanje koje se kupuje, ako je riječ o znanju ljudskog potencijala, može vrlo brzo i lako nestati jednostavnim otkazom ugovora o radu. Bitno je osigurati ostanak tog ključnog ljudskog potencijala koji je nosioci znanja.

Prema Davenport i Laurence (1998:55-56), organizacija koja je bogata znanjem, čak i ako je robusna, može se pokazati krhkom jer veliki dio njezina znanja možda neće preživjeti promjene u procesu stjecanja. S obzirom na to da je znanje usko povezano s određenim osobama i specifičnim okruženjem, novi vlasnik može završiti sa samo djelomičnim znanjem koje je postojalo prije prodaje. Neizvjesnost korporativnog preuzimanja i poremećaji u unutarnjim radnim procesima i mrežama često potiču talentirane zaposlenike da istraže nove prilike ili čak napuste tvrtku, pri čemu sa sobom nose svoje znanje.

Znanje je moguće steći i iznajmljivanjem. „Uobičajena vrsta najma jest financijska podrška tvrtke sveučilišnim ili institucionalnim istraživanjima u zamjenu za pravo na prvu komercijalnu upotrebu obećavajućih rezultata“ (Davenport i Laurence, 1998:56). Unajmljivanje znanja u stvari je unajmljivanje izvora znanja, ljudskog potencijala koji posjeduje određeno znanje i vještine te će, za razliku od najma prostora ili opreme, unajmljivanjem znanja doći do stjecanja znanja na nekoj razini koja će ostati u kompaniji.

Prema Bevandi (1997:117-120,131) akvizicija znanja sastavni je dio aktivnosti prvog stupnja izgradnje sustava stručnog znanja, a pod tim pojmom podrazumijeva prijenos i transformiranje stručnih znanja i rješenja od nekog izvora do neke organizacije. Problem transfera i implementacije stručnih znanja koje donose vanjski stručnjaci u organizaciju komunikacijske je prirode, naime ljudski potencijali u organizaciji nemaju istu razinu znanja kao i vanjski stručnjaci koji donose znanje. Kako bi se to izbjeglo, potrebno je da ljudski potencijal unutar organizacije stekne određena predznanja o stručnim znanjima koja dolaze akvizicijom znanja kako bi komunikacija bila što je moguće lakša.

Ziegenbein (2008:21) napominje da je prilikom akvizicije riječ o tome da jedna organizacija kupuje dio druge ili cjelokupnu organizaciju. Istu definiciju moguće je primijeniti i na akviziciju znanja. Jedna organizacija kupuje dio ili cjelokupno znanje druge organizacije ili pojedinca.

3.2.2. Istraživanje i namjensko izdvajanje resursa

Kompanije najčešće oformljuju zasebne organizacijske jedinice ili odjele kojima je jedini cilj kreiranje znanja. Najčešći su primjer odjeli za R & D. Proces od pokretanja istraživanja i razvoja novog znanja do njegova ekonomskog iskorištavanja jest dugotrajan. Takvu investiciju, a odjeli za R&D upravo su to, treba promatrati dugoročno. Ponekad će ekonomska korist biti u kreiranju novog znanja koje se može komercijalizirati, a ponekad u kreiranju novih i uspješnijih procesa koji će donijeti uštedu u postojećem proizvodnom procesu i na taj način dovesti do ostvarivanja ekonomske koristi.

Budući da se specifični resursi znanja razlikuju od svakodnevnih aktivnosti organizacije, prema Davenport i Laurence (1998:58), prijenos znanja na mjesta gdje se može učinkovito koristiti često je složen. Općenito, nove ideje koje se mogu patentirati i jasno objasniti lakše je prenijeti od onih koje bismo mogli nazvati „unutarnjim“ znanjem, koje uključuje subjektivne spoznaje o načinima obavljanja zadatka i razmišljanju o problemima.

Još jedna od prednosti takvog načina stjecanja znanja jest neopterećenost takvih odjela kratkoročnim ciljevima i kratkoročnim profitom, što se odražava većom razinom inovativnosti, inventivnosti i kreativnosti u odnosu na druge organizacijske jedinice u kompaniji. Neke od zamjerki takvom stjecanju znanja jesu dugotrajnost, neizvjesnost, cijena te mogućnost integracije.

Prema Galović (2016:11-12), postoje dvije vrste tržišnih rivala – organizacije koje su tehnološki predvodnici i organizacije koje su tehnološki sljedbenici. Kod tehnoloških predvodnika temeljno je obilježje inovativnost, odnosno ulaganje u istraživanje i razvoj inovativnih proizvoda, a kod tehnoloških sljedbenika ulaganje u istraživanje i razvoj odnosi se na sposobnost upijanja i korištenja tuđih rezultata istraživanja, tehnologija i znanja. Organizacija koja je tehnološki sljedbenik često ima djelatnike kojima je glavna zadaća upijanje vanjskih izvora tehnologije i znanja i njihovo implementiranje u organizacijske procese.

Rast tržišnog udjela, smanjenje troškova i poboljšanje kvalitete učinci su inovacija organizacije, inovacija koje proizlaze iz istraživanja i razvoja.

Galović (2016:50) naglašava kako je tehnološko unaprjeđenje i povećanje konkurentnosti organizacije moguće ostvariti putem inovacija, a inovacije pozitivne učinke imaju i na organizaciju i na cjelokupno gospodarstvo.

Levar et al. (2012:64) definiraju razvoj i inovacije kao uzrok i posljedicu poduzetništva koja je tijesno povezana s tehnološko-tehničkim napretkom. Autori vide priliku za iskorištavanje razvoja i inovacija u svrhu prikupljanja, analiziranja i primjene podataka o potrošačima, a onda na temelju dobivenih podataka mogu razviti i inovirati vlastiti proizvod.

3.2.3. Fuzija ili spajanje znanja

Fuzijom ili spajanjem znanja namjerno se uvodi složenost, a vrlo često i rivalitet s ciljem postizanja sinergije. Budući da je ponekad riječ i o nametnutom radu u timu ljudi različitih ekspertiza i pogleda na problem, mogući su kreativni odgovori i rješenja zadanog problema. Riječ je o veoma složenom i zahtjevnom načinu stjecanja znanja jer je potrebno uskladiti nekoliko čimbenika povezanih sa zajedničkim usklađenjem članova tima. Članovi tima primorani su razvijati nova rješenja i nove ideje ili nadopunjavati svoje stare ideje idejama ostalih članova tima s obzirom na to da kao grupa nemaju zajednička poznata rješenja. Prilikom odabira članova tima treba voditi računa o tome da oni imaju neko zajedničko znanje kako bi mogli razviti zajednički jezik te kako bi se mogli bolje razumjeti. U tom obliku stjecanja znanja potrebno je pažljivo upravljanje koje osigurava suradnju različitih ideja i stilova, a ne da se ono pretvori u sukob.

Davenport i Laurence (1998:60) navode da je jedan od argumenata za raznolikost radne snage mogućnost okupljanja različitih talenata i pozadina, što povećava šanse za postizanje uspješnih rezultata. Komplikiranost i raznolikost snaga koje se primjenjuju na problem trebaju odgovarati, ili barem biti proporcionalne, složenosti i raznolikosti samog problema. Kao što je spomenuto, glavna vrijednost znanja leži u njegovoj sposobnosti da učinkovito, ali ne pojednostavljeno, rješava složena pitanja.

Fuzija ili spajanje znanja nije prečac do stvaranja znanja, ali dovodi do vrijednih rješenja koja se ne mogu steći na drugačiji način upravo zbog heterogenosti članova tima.

Fuzija ili spajanje znanja u poduzeću proces je kojim se integriraju različiti izvori i vrste znanja kako bi se stvorila komplementarna i objedinjena baza znanja. Taj model stjecanja znanja fokusira se na maksimiziranje vrijednosti znanja koje organizacija posjeduje kroz povezivanje, koordinaciju i sintezu informacija iz različitih izvora unutar organizacije i izvan nje. To uključuje kombiniranje eksplicitnog znanja, dokumentiranog i formaliziranog, s tacitnim znanjem, osobnim iskustvima i intuitivnim razumijevanjima. Taj pristup omogućava organizacijama da iskoriste sveobuhvatnu perspektivu i stvaraju inovativna rješenja koja ne bi bila moguća kada bi se znanje promatralo izolirano. Prema Davenport i Prusak (1998:62), fuzija znanja uključuje integraciju različitih vrsta znanja unutar organizacije kako bi se stvorila jedinstvena i sveobuhvatna baza znanja koja poboljšava rješavanje problema i inovacije. Prednosti fuzije znanja uključuju poboljšanu suradnju među timovima, brže donošenje odluka i povećanu inovativnost. Kada se znanje iz različitih izvora kombinira, organizacije mogu razviti bolje strategije i rješenja jer imaju pristup širem spektru informacija i iskustava. To integrirano znanje pomaže u prepoznavanju obrazaca i trendova koji možda ne bi bili očiti kada bi se podaci analizirali odvojeno. Nonaka i Takeuchi (1995:92) opisuju prednost spajanja znanja kroz olakšavanje suradnje i poboljšavanje donošenja odluka kombiniranjem različitih perspektiva i uvida, što dovodi do povećane inovativnosti i konkurentske prednosti. Proces fuzije znanja obično uključuje nekoliko ključnih koraka: prikupljanje znanja iz različitih izvora, evaluaciju i filtriranje tog znanja, te njegovo organiziranje i integriranje u koherentnu strukturu. Prema Alavi i Leidner (2001:108), organizacije često koriste tehnologije za upravljanje znanjem, kao što su baze podataka, sustavi za upravljanje dokumentima i kolaborativni alati, kako bi podržale te aktivnosti i osigurale da svi članovi tima imaju pristup relevantnim informacijama. Proces spajanja znanja uključuje prikupljanje, procjenu i integraciju znanja iz

različitih izvora kako bi se stvorila koherentna i organizirana struktura znanja. Jedan od glavnih izazova u fuziji znanja jest prevladavanje barijera između različitih izvora znanja i organizacijskih jedinica. Ti izazovi uključuju različite stilove komunikacije, kulturne razlike i različite interpretacije podataka. Također, može biti teško identificirati relevantne informacije i ukloniti suvišno znanje, što može otežati stvaranje korisne i primjenjive baze znanja.

3.2.4. Prilagodba znanja

Kompanije će, koje se uz ekonomske, socijalne, tehnološke i ekološke promjene ne mijenjaju, propasti. Navedene promjene, uz konstantan pritisak konkurencije, traže od kompanija, ako žele dugoročno opstati, pravodobno i kontinuirano prilagođavanje. Sposobnost kompanije da se prilagodi proizlazi iz njezina dosadašnjeg iskustva, odnosno temelji se na dosadašnjim zajedničkim iskustvima ljudskog potencijala. Prema Davenport i Laurence (1998:65), dva su glavna čimbenika na kojima se temelji sposobnost prilagodbe kompanije:

1. postojanje unutarnjih resursa i sposobnosti koje se mogu koristiti na drugačije načine
2. otvorenost i mogućnost upijanja promjena.

Iz svega navedenoga proizlazi da je najvažniji prilagodljivi resurs kompanije ljudski potencijal koji može brzo i lako steći nove vještine i znanja. Zaposlenici koji su u prošlosti pokazali sklonost promjenama trebali bi dobiti prednost pri zapošljavanju. Dovođenje zaposlenika u stanje prilagodbe stvara nova znanja i vještine, stoga se zaposlenici koji su podvrgnuti prilagodbama u vrijeme kada nema krize lakše i brže prilagođavaju u vrijeme krize.

Svaka promjena koja se događa u okolini organizacije, bilo da je riječ o novom konkurentskom proizvodu ili o dolasku novih tehnologija, zahtijeva određenu prilagodbu i nadogradnju znanja. Osim toga, gospodarske promjene i kretanja u društvu čimbenici su koji utječu na znanje organizacije. Prema Đuli (2010:230), prilagodba leži na dvama temeljima – infrastrukturi i spremnosti na promjene. Dok se pod infrastrukturom misli na sposobnost organizacije da implementira znanja u svoju postojeću infrastrukturu, spremnost na promjene odnosi se na spremnost i voljnost ljudskog potencijala da prihvati promjene te u kratkom roku usvoji nova znanja i promijeni dotadašnje metode rada.

3.2.5. Umrežavanje ili stvaranje mreže znanja

Do generiranja znanja može se doći i preko samoorganizirajućih neformalnih skupina unutar kompanije ili organizacije koje se s vremenom mogu i formalizirati. Često unutar kompanije zaposlenici okupljeni zajedničkim interesima razgovaraju i dijele podatke, informacije i znanje te rješavaju probleme. Kanali komunikacije takvih neformalnih grupa najčešće su osobno, telefonom i e-poštom, te se i na taj način povećava znanje cjelokupne kompanije. Budući da takve mreže nisu pod utjecajem formalnih politika i procesa, mreže znanja često djeluju kao presudni kanal za inovativno razmišljanje. Stoga je vrlo bitno takvim mrežama znanja dodijeliti pomoć profesionalnog urednika koji može zabilježiti takvo znanje i dalje ga distribuirati unutar kompanije.

Znanje se može stvarati formalno i neformalno, a jedan od oblika neformalnog stvaranja znanja može bi i umrežavanje znanja. Različiti pojedinci s istim interesima dijele i razmjenjuju iskustva i mišljenja te ponekad sinergijskim efektom rješavaju probleme, bilo da je riječ o nekom formalnom obliku organiziranja poput udruge, ceha ili odjela u organizaciji. Isto tako, ponekad pojedinci s različitim interesima koji imaju isti problem rješavaju taj problem zajedničkim snagama. Đula (2010:330) navodi kako se znanje može stvarati i unutar organizacije, gdje je ljudski potencijal samoorganiziran u neformalne grupe te međusobno kontaktira, osobno ili putem komunikacijskih tehnologija, a olakšavanje takve komunikacije podiže kvalitetu i kvantitetu znanja, te takvo znanje postaje kapital same organizacije.

3.3. Menadžerski proces – inovacija Indeks tehnoloških dostignuća (indeks postignuća tehnologije) ili stopa tehnološkog napretka

Kao jedan od načina promatranja tehnoloških parametara određene države javlja se Indeks tehnoloških dostignuća (TAI). TAI se prikazuje tako da mu se na kraju dodaju dvije brojke koje prikazuju godinu za koju se indeks odnosi npr. TAI-02 odnosi se na 2002. godinu. Indeks tehnoloških dostignuća opisuje i razvrstava države prema njihovim tehnološkim dostignućima. Države mogu steći konkurentsku prednost na globalnoj razini ako se mogu prilagoditi tempu tehnološkog razvoja te taj tempo pratiti i koristiti u svoju korist. Te države kao rezultat imaju jaču ekonomiju te stoga donose različite propise kako bi pospješile i povećale razvoj tehnoloških dostignuća, imale bolji i lakši pristup globalnim tehnologijama te se prilagodile brzom tehnološkoj transformaciji. TAI je razvio UNDP 2001. godine. Prema Programu ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP 2001:46) TAI se usredotočuje na četiri tehnološke dimenzije i osam pokazatelja bez obzira na razinu tehnološkog razvoja države. Dimenzije se

odnose na ciljeve tehnoloških politika za sve države jednako, a važne su za iskorištavanje blagodati novoga tehnološkog doba. Prema Desai et al. (2002:98), dimenzije su:

1. Stvaranje tehnologije (TC). Sposobnost inovacija predstavlja najvišu razinu tehnološkog kapaciteta države bez obzira nalazi li se ta država na vodećem mjestu tehnološkog razvoja ili ne. Iako globalno gospodarstvo najviše nagrađuje vlasnike i vođe u tehnološkim inovacijama, svaka država mora biti sposobna kreirati inovacije. U formalnom i neformalnom okruženju inovacije se javljaju u cjelokupnom društvu te, s obzirom na to da ih je teško mjeriti, TAI koristi dva izvora podataka za mjerenje razine inovativnosti – broj dodijeljenih patenata po glavi stanovnika promatrane države i primanje naknada za autorska djela i licence iz inozemstva po glavi stanovnika promatrane države. Primanje naknada za autorska djela i licence rezultat je uspješnih inovacija iz prošlosti koje su još uvijek atraktivne te imaju svoju vrijednost.
2. Upijanje i korištenje nedavnih znanja (DRI). Kako bi mogle iskoristiti sve blagodati novog tehnološkog doba, sve države moraju moći implementirati nove inovacije. TAI za mjerenje tog pokazatelja koristi brzinu širenja interneta kao osnovni preduvjet te udio izvoza proizvoda srednje ili visoke tehnološke razine u ukupnom izvozu.
3. Upijanje i korištenje starih inovacija (DOI). Tehnološki napredak jest kumulativni postupak koji kreće od usvajanja i implementiranja starih inovacija kao temelja za upijanje novih inovacija. TAI za mjerenje tog pokazatelja koristi razvoj električne i komunikacijske, prvenstveno telefonske, mreže. Ti su pokazatelji bitni u početnim fazama tehnološkog rasta. Te je pokazatelje bitno izraziti logaritamski i u prosječnoj vrijednosti prema OCED-u. Logaritamsko izražavanje osigurava da rast razine razvoja električne i telekomunikacijske mreže prema OCED-u ima manji doprinos Indeksu.
4. Ljudske vještine (HS). Kako bi se tehnologije mogle implementirati, bitna je masa ljudi koja ima vještinu njihova korištenja. Ubrzani razvoj tehnologije iziskuje brzu prilagodbu i savladavanje novih informacija. Temelji za takve vještine pronalaze se u obrazovanju – osnovnom, koje razvija kognitivne vještine, i obrazovanju iz područja prirodoslovja i matematike. TAI za mjerenje tog pokazatelja koristi prosječne godine školovanja i omjer studenata upisanih u područje prirodoslovno-matematičkih i tehničkih visokoškolskih ustanova.

Desai et al. (2002:102) u svojem radu države klasificiraju u četiri skupine:

- vođe: $TAI > 0,5$
- potencijalni vođe: $TAI 0,35 - 0,49$

- dinamični usvojitelji tehnologije: TAI 0,20 – 0,34
- marginalizirani: TAI < 0,20.

U svojem radu Incekara et al. (2017:170) svrstavaju Hrvatsku na 41. mjesto od 105 promatranih s TAI = 0,499 za 2016. godinu, koristeći podatke iz 2015. godine. Te je godine Hrvatska bila predvodnik u skupini potencijalnih vođa. Vodeće države rangirane su od vrijednosti TAI indeksa 0,5 na više. Kada su u svojem radu Desai et al. (2002:104) po prvi put računali TAI, Hrvatska je zauzela 31. mjesto s TAI 0,389 te se također i tada nalazila u skupini potencijalnih vođa.

Hrvatska se često svrstava u srednje razvijene zemlje prema ovom indeksu. Zemlja pokazuje određeni potencijal u razvoju i korištenju tehnologija, posebno u sektorima kao što je ICT (informacijske i komunikacijske tehnologije), ali još uvijek zaostaje za tehnološki najnaprednijim zemljama. Hrvatska se suočava s izazovima kao što su ograničena ulaganja u istraživanje i razvoj (R & D), nedovoljno razvijen inovacijski ekosustav te potreba za unapređenjem obrazovnog sustava kako bi bolje odgovarao potrebama tržišta rada u doba digitalne transformacije. Iako Hrvatska ima solidnu ICT infrastrukturu i pristup internetu, potrebno je dodatno raditi na jačanju kapaciteta za inovacije i primjenu novih tehnologija u industriji. Poboljšanja u tim područjima ključna su za povećanje Indeksa tehnoloških dostignuća i za poticanje ekonomskog rasta i konkurentnosti Hrvatske na globalnoj razini.

3.4. Menadžerski proces – strategija inoviranja Indeks globalne konkurentnosti 4.0

Menadžerski proces podrazumijeva niz koraka koje menadžeri koriste za donošenje odluka, planiranje, organiziranje, vođenje i kontrolu unutar organizacije. U kontekstu četvrte industrijske revolucije (Industrija 4.0) strategija inoviranja postaje ključna komponenta menadžerskog procesa. Inovacije su pokretač konkurentnosti i održivog rasta, osobito u vremenu kada tehnologija igra presudnu ulogu u poslovanju.

Strategija inoviranja odnosi se na sustavan pristup stvaranju novih proizvoda, usluga ili poslovnih modela koji donose konkurentsku prednost. Prema World Economic Forumu, uspješne organizacije u kontekstu Industrije 4.0 jesu one koje ne samo da implementiraju nove tehnologije, već i kontinuirano inoviraju kako bi prilagodile svoje procese i strukture

promjenama na tržištu. Ta strategija uključuje analizu tržišnih trendova, investiranje u istraživanje i razvoj te implementaciju novih tehnologija poput umjetne inteligencije, interneta stvari (IoT) i automatizacije.

Izvješće o globalnoj konkurentnosti koje svake godine izdaje Svjetski ekonomski forum (WEF) promatra i obrađuje konkurentnost preko Indeksa globalne konkurentnosti (GCI), a mjeri sposobnost zemalja da osiguraju razinu prosperiteta svojih građana. Kako bi bili u korak s novom industrijskom revolucijom, 2018. godine WEF predstavlja GCI 4.0 indeks prilagođen za procjenu konkurentnosti u kontekstu četvrte industrijske revolucije. Taj indeks uzima u obzir nove čimbenike kao što su inovacijski kapacitet, digitalne vještine, agilnost poslovanja te mogućnost prilagodbe promjenama. S pomoću GCI 4.0 moguće je dobiti uvid u čimbenike i atribute koji su zaslužni za pokretanje produktivnosti te rasta i ljudskog razvoja u doba četvrte industrijske revolucije. U svojem Izvješću o globalnoj konkurenciji za 2019. godinu WEF obrađuje ukupno 141 gospodarstvo, koja u ukupnom iznosu čine 99 % svjetskog BDP-a. Republika Hrvatska u izvještaju za 2019. godinu zauzela je 63. mjesto, što je skok za 5 mjesta s obzirom na to da je u 2018. godini bila na 68. mjestu. GCI 4.0 indeks je koji je rezultat pridruživanja 103 različita pokazatelja koji su organizirani i prikazani u četirima glavnim područjima unutar kojih je 12 stupova.

Prvo je područje Poticajno okruženje / Poslovno okruženje, koje je zastupljeno s četirima stupovima: institucije, infrastruktura, prihvaćanje i implementiranje ICT-a te makroekonomska stabilnost.

Drugo je područje Ljudski potencijal / Ljudski resursi, koje je zastupljeno s dvama stupovima: zdravlje i vještine.

Treće je područje Tržišta, a zastupljeno je s četirima stupovima: tržište roba i usluga, tržište rada, financijski sustav i stabilnost te veličina tržišta na koje domaće gospodarstvo ima pristup.

Četvrto je područje Inovacijski ekosistem, a zastupljeno je s dvama stupovima: poslovna dinamika i inovacije.

12 stupova konkurentnosti

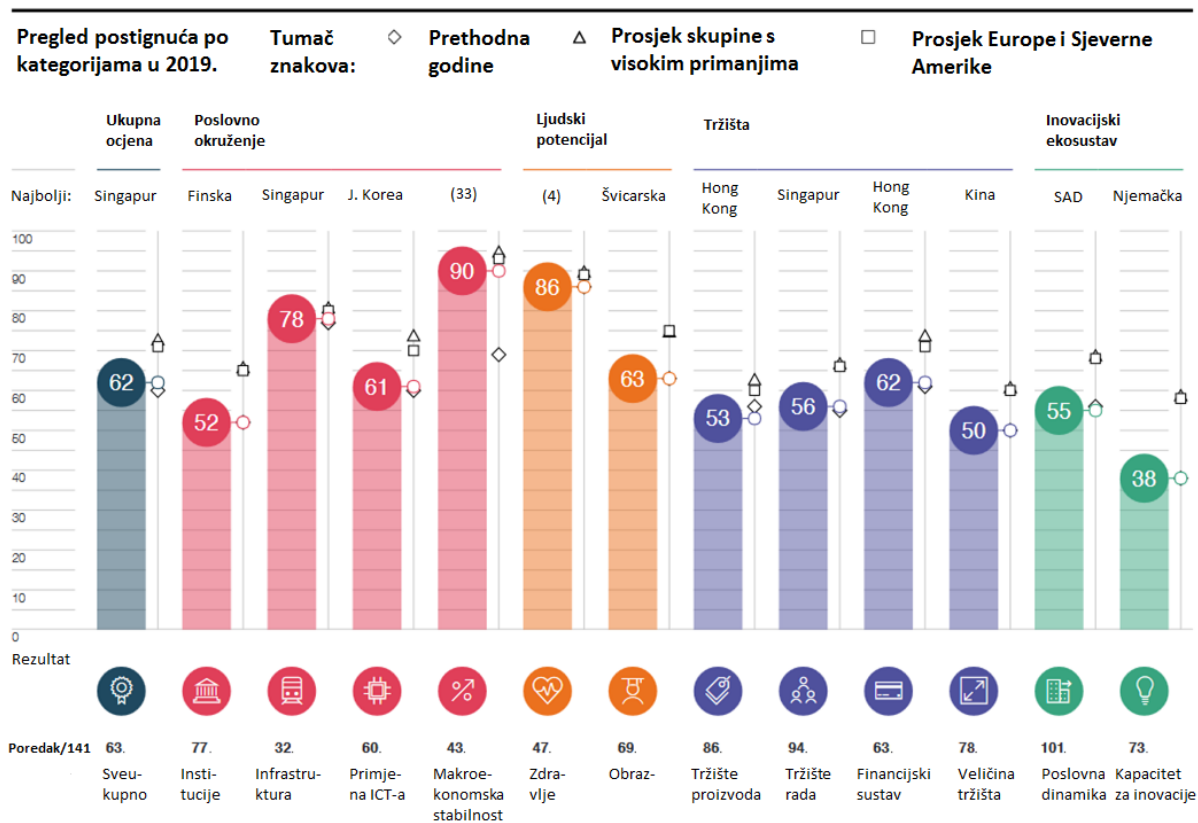


7

Slika 19. Dvanaest stupova konkurentnosti

Izvor: preuzeto od Nacionalnog vijeća za konkurentnost (2019)

Prosjek rezultata 12 stupova predstavlja GCI 4.0. Mjera svake razine pridruživanja dobiva se aritmetičkom sredinom, a pojedinačni pokazatelji prije pridruživanja vrednuju se ocjenom razvoja u rasponu 0 – 100, pri čemu je 100 idealno stanje.



Slika 20. GCI 4.0 za Hrvatsku 2019. godine

Izvor: preuzeto od Schwab (2019: 174)

Menadžerski procesi u kontekstu konkurentnosti i inovacija postaju sve složeniji, jer uključuju potrebu za bržim donošenjem odluka i prilagodbom na tehnološke promjene. Zemlje koje postižu visoke rezultate na Indeksu globalne konkurentnosti 4.0 one su koje su uspješno integrirale inovacijske strategije u svoje menadžerske procese. Primjerice, zemlje poput Švicarske, Singapura i SAD-a prednjače zbog svoje sposobnosti da usmjere resurse u tehnologiju i inovacije, stvarajući time okruženje u kojem tvrtke mogu brzo reagirati na tržišne promjene i osigurati dugoročni rast. Indeks globalne konkurentnosti 4.0 ističe važnost inovacija kao ključa za konkurentnost u suvremenom poslovnom okruženju. Strategija inoviranja, koja se provodi kroz učinkovit menadžerski proces, omogućuje organizacijama da ostanu konkurentne, posebno u vrijeme kada se tržišni uvjeti brzo mijenjaju. Za Republiku Hrvatsku, koja se suočava s izazovima u primjeni tehnologija Industrije 4.0, fokus na inovacije unutar menadžerskog procesa može biti ključan za unapređenje njezine globalne konkurentnosti.

4. Industrijske revolucije kao razvoj čovjekova djelovanja i načina razmišljanja

Otkrića osnovnih alata i tehnika predstavljaju povijest razvoja tehnologije. Budući da ljudsko društvo, pa i ono najprimitivnije, ne može opstati bez alata, odnosno tehnologije moguće je izjaviti da je tehnologija stara koliko je staro i samo ljudsko društvo. Upotreba i izrada alata kao i prijenos te spoznaje na buduća pokoljenja može se smatrati jednom od bitnih razlika između *Homo sapiensa* i ostalih živih bića na planeti.

Razvoj tehnologije doveo je do promjene paradigme – od spoznaje alata do učenja od alata. Prema McGowan (2016), „u trećoj industrijskoj revoluciji ljudi su naučili (jednom) kako bi radili, a sada, u četvrtoj industrijskoj revoluciji, ljudi će raditi kako bi kontinuirano učili.“ Kroz povijest ljudski se rad transformirao od faze korištenja osnovnog ručnog alata uz pomoć kojeg se izradi proizvod do faze u kojoj rad predstavlja interakciju s alatom koji sam izrađuje proizvod. Trenutno se ljudsko društvo nalazi u transformaciji, a ljudski se rad, gdje je god to moguće, zamjenjuje računalnim kodom. Moderni alat može se promatrati kao platforma za prilagodljivo učenje – dizajnirana tako da prati i razumije napredak učenika i njegov postignuti prag znanja te da ga frustracijama i poticanjem natjera da nauči još više. Četvrta industrijska revolucija donosi promjenu paradigme od savladavanja alata preko učitelja do situacije u kojoj oboje, i učitelj i učenik, uče od alata i surađuju s njim. Manifest takvog poremećaja moguće je uočiti i na obrazovnim naporima koji su nekada bili usredotočeni na osposobljavanje učenika da savladaju alat – bio to softverski program ili aplikacija – koji će potom rabiti tijekom cijelog obrazovanja i karijere, što danas više nije slučaj. Promišljajući o razvoju ljudskog rada uz pomoć alata i razvoja sve sofisticiranijih proizvoda uz pomoć tih alata, može se primijetiti i promjena djelovanja i načina razmišljanja. Od onog osnovnoga – izrada pomagala da *ja* mogu nešto napraviti, do današnjega – kako *zapovijedati* alatu da nešto napravi *umjesto mene*. Upravo ovo posljednje najbolje je prikazano kroz povijest svih dosadašnjih industrijskih revolucija.

Inayatullah (2009) ističe da je industrijska revolucija koja je počela u 19. stoljeću iznjedrila primjenu energetske i motornih tehnologija u širokom rasponu gospodarskih aktivnosti. Izumi poput parnih strojeva, vlakova i tvornica doživjeli su procvat. Također, te su se tehnologije primijenile i na pisanu riječ, pa je tako procvat knjiga i novina uz masovno školovanje udario temelj visokom postotku pismenog društva kao preduvjetu za daljnji rast i razvoj. Sljedeći korak

bio je razvoj drugih informacijskih tehnologija, što uključuje fotografske i fonografske uređaje koji su omogućili prijenos i reprodukciju audio i vizualnih sadržaja.

4.1. Industrijske revolucije

Prema Encyclopaedia Britannica, „industrijska revolucija“ jest proces prelaska iz agrarnog i zanatskog gospodarstva u gospodarstvo kojim dominira industrija i proizvodnja strojeva. Taj proces započeo je u Britaniji u 18. stoljeću i potom se proširio na druge dijelove svijeta. Iako su francuski pisci ranije koristili taj izraz, engleski ekonomski povjesničar Arnold Toynbee prvi je popularizirao termin „industrijska revolucija“ kako bi opisao gospodarski razvoj Britanije od 1760. do 1840. godine. Od Toynbeejeva vremena taj se pojam široko koristi.

Industrijske su revolucije serije tehnoloških i društvenih promjena koje su transformirale način rada, proizvodnje i života. Svaka revolucija donijela je ključne promjene koje su značajno oblikovale društvo. Osnovne razlike između četiriju industrijskih revolucije jesu:

Prva industrijska revolucija (18. stoljeće)

Ključne tehnologije: parni stroj, mehanizacija proizvodnje

- promjene: Početkom 18. stoljeća, prva industrijska revolucija započela je u Velikoj Britaniji uvođenjem parnog stroja, što je omogućilo mehanizaciju proizvodnje. To je dovelo do naglog razvoja tekstilne industrije, izgradnje željeznica i poboljšanja transporta. Radna snaga preselila se iz poljoprivrede u tvornice, što je promijenilo društvene strukture i urbanizaciju.

Druga industrijska revolucija (kraj 19. i početak 20. stoljeća)

Ključne tehnologije: elektrifikacija, masovna proizvodnja, linija za montažu

- promjene: Ta je revolucija donijela električnu energiju u proizvodni proces, što je omogućilo stvaranje linija za montažu i masovnu proizvodnju. Industrije poput čelika, nafte i kemikalija doživjele su ekspanziju. To je rezultiralo povećanjem produktivnosti i dostupnosti proizvoda širokim slojevima stanovništva. Pojavila se i potreba za boljom organizacijom rada, što je dovelo do razvoja menadžmenta i radničkih prava.

Treća industrijska revolucija (druga polovica 20. stoljeća)

Ključne tehnologije: automatizacija, elektronika, informacijske tehnologije

- promjene: Početkom 1970-ih, treća industrijska revolucija uvela je informatizaciju proizvodnje putem računalnih tehnologija. Pojavila se automatizacija proizvodnih procesa, što je smanjilo potrebu za ljudskom radnom snagom u proizvodnji. Osim toga, digitalizacija informacija i razvoj interneta promijenili su komunikaciju i poslovanje globalno.

Četvrta industrijska revolucija (21. stoljeće)

Ključne tehnologije: umjetna inteligencija, internet stvari (IoT), velike količine podataka (*Big data*), robotika, 3D printanje

- promjene: Četvrta industrijska revolucija, poznata i kao Industrija 4.0, povezuje fizičke i digitalne sustave, omogućavajući pametne tvornice s visokim stupnjem automatizacije i prilagodbe. Tehnologije poput umjetne inteligencije i IoT-a omogućuju analizu velikih količina podataka u stvarnom vremenu, što vodi do personaliziranih proizvoda i usluga. Ta revolucija ima dubok utjecaj na radnu snagu, tržište rada, kao i na društvene odnose, jer sve više aktivnosti postaje digitalizirano i automatizirano.

Ključne razlike među industrijskim revolucijama:

- opseg promjena: Svaka industrijska revolucija donijela je sve veću integraciju tehnologije u proizvodne procese, počevši od mehanizacije, preko elektrifikacije i informatizacije, do potpune digitalizacije.
- društveni utjecaj: Prva revolucija pokrenula je urbanizaciju i promjene u društvenoj strukturi, druga je donijela masovnu proizvodnju i poboljšala životni standard, treća je uvela informacijsko društvo, dok četvrta vodi digitalnom društvu s novim izazovima poput kibernetičke sigurnosti i etike u umjetnoj inteligenciji.
- tehnološki napredak: Dok su prve dvije revolucije bile fokusirane na fizičke tehnologije (parni stroj, elektrifikacija), treća i četvrta usmjerene su na digitalizaciju i integraciju naprednih tehnologija.

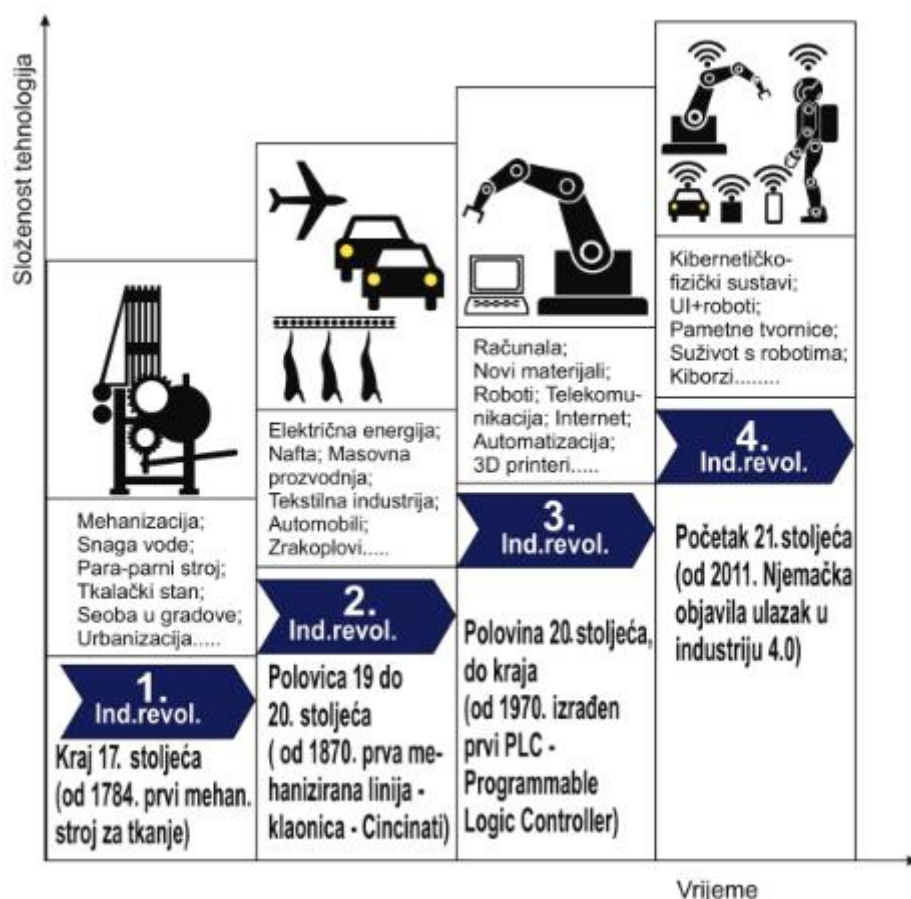
Prema J. A. Montagni (1981), „Industrijska revolucija bila je apsolutno bitna za ‘preobrazbu’ čovječanstva. Je li to apsolutno bitno za opstanak čovječanstva ili za napredak ljudske evolucije, međutim, drugačija je stvar“ (Montagna, 1981).

Montagna (1981) ističe kako upotreba riječi „transformacija“ značajno pojednostavnjuje stvar. Prijelaz s agrarnih društava, koja osiguravaju ekonomiju preživljavanja za milijune ljudi i

podržavaju malu gornju klasu, na industrijalizirana društva, koja omogućuju masovnu proizvodnju robe i njezin transport na velike udaljenosti u mnogo kraćem vremenskom razdoblju, predstavlja drastičnu promjenu u ljudskom postojanju. Kako je jednom rekao povjesničar, industrijska je revolucija „prikladno označena“ kao revolucija jer je temeljito uništila stari način života. Industrijska revolucija temeljito je promijenila gotovo svaki aspekt života. Omogućila je razvoj poljoprivredne industrije koja hrani svijet, kao i proizvodne procese s trakama koji proizvode robu poput automobila nevjerojatnom brzinom. Taj proces donio je više radnih mjesta i veće plaće za veliki broj ljudi. Bez industrijske revolucije, europska i sjevernoamerička društva ne bi doživjela razine ekonomskog rasta i socijalne transformacije koje su se odvijale od 18. do 20. stoljeća. Razvoj proizvodnih procesa, poljoprivredne industrije, prometnih sustava i, na kraju, informacijske tehnologije ključni su za transformaciju čovječanstva.

Prema Fischer (2013), „Ta je transformacija, međutim, došla s cijenom. Degradacija okoliša, posebno, bila je izravan rezultat industrijske revolucije, i u mjeri u kojoj degradacija štetno utječe na čovječanstvo, onda je pošteno, ako je nerealno, pitati je li revolucija ‘opravdana’. Svejedno, industrijska revolucija, unatoč svojem naslovu, ljubaznošću Friedericha Engelsa, mora se smatrati prirodnim dijelom ljudske evolucije. Izum kotača nije bio dio industrijske revolucije, ali je svakako bio važan prethodnik“ (Fischer, 2013).

Industrijske revolucije progresivno su transformirale svijet, svaka s novim tehnologijama koje su radikalno promijenile načine na koje živimo i radimo. Svaka nova faza donosi nove izazove i prilike, posebno u kontekstu prilagodbe radne snage, regulative i društvenih normi na nove tehnološke stvarnosti.



Slika 21. Četiri industrijske revolucije

Izvor: Nikolić (2017)

4.1.1. Prva industrijska revolucija

Prva industrijska revolucija razdoblje je u kojem su se dogodile temeljne promjene u poljoprivredi, proizvodnji tekstila i metala, transportu, ekonomskoj politici i društvenoj strukturi u Engleskoj. To je razdoblje prikladno nazvano „revolucijom“ jer je temeljito promijenilo stari način razmišljanja i postupanja. Međutim, izraz je istodobno neprimjeren jer izraz „revolucija“ označava nagle promjene. Promjene koje su se dogodile tijekom ovog razdoblja (1760. – 1850.) u stvari su se događale postupno. Godina 1760. općenito je prihvaćena kao „početak“ industrijske revolucije, ali počeci prve industrijske revolucije mogu se pomaknuti više od dva stoljeća prije ovog datuma. Krajem 18. i početkom 19. stoljeća dolazi do izražaja ideja i otkrića onih koji su odavno prošli, poput Galilea, Bacona, Descartesa i drugih.

Napredak u poljoprivrednim tehnikama i praksama rezultirao je povećanom opskrnom hranom i sirovinama, promjene u industrijskoj organizaciji i novoj tehnologiji rezultirale su povećanom

proizvodnjom, učinkovitošću i profitom, a rastom trgovine, inozemne i domaće, bili su ispunjeni svi uvjeti koji su promovirali nastup industrijske revolucije. Mnogi od tih uvjeta bili su tako usko povezani da je povećana aktivnost u jednom segmentu potaknula porast aktivnosti u drugom.

Poljoprivreda je zauzela istaknuto mjesto u engleskom načinu života tog razdoblja. Ne samo da je njezina važnost bila ukorijenjena u egzistenciji stanovništva, već je poljoprivreda bila neizostavan izvor sirovina za tekstilnu industriju. Proizvodnja vune i pamuka za proizvodnju tkanina povećavala se u svakoj sljedećoj godini, kao i prinos prehrambenih usjeva.

Poboljšani prinosi u poljoprivrednom sektoru mogu se pripisati poboljšanim tehnikama i praksama razvijenima u tom razdoblju. Uobičajena praksa u ranoj poljoprivredi bila je omogućiti zemljištu da propada nakon što se obrađivalo. Kasnije je otkriveno da će uzgoj djeteline i ostalih mahunarki pomoći vraćanju plodnosti tla. Poboljšani prinosi također su povećali količinu hrane na raspolaganju za održavanje stoke kroz zimu. To je povećalo veličinu stada za meso na stolu i omogućilo poljoprivrednicima da započnu novi ciklus proizvodnje u proljeće s većim stadom nego ranijih godina.

Ostali napredak u poljoprivredi uključivao je uporabu čvršćih objekata na farmi izrađenih od metala. Do tog razdoblja većina poljoprivrednih sredstava izrađena je u cijelosti od drveta. Ne nailazi se na mnogo tehničkih inovacija osim neznatnih poboljšanja postojećih uređaja. Povećava se energija za uzgoj stoke, kontrola insekata, poboljšavaju se metode navodnjavanja i uzgoja, razvijaju se novi usjevi te se povećava korištenje konjskih snaga u poljima umjesto volova kao izvora energije.

Promjene koje su se dogodile u poljoprivredi omogućile su hranu za sve ljude koji su se nalazili u industrijskim centrima kao tvornički radnici. Osiguravajući dovoljno hrane za održavanje odgovarajuće radne snage, Engleska je pripremala put za širenje gospodarstva i industrije.

Thompson (1991) napominje kako je u Engleskoj u 18. stoljeću jedna od prvih značajnih promjena bila pretvorba zajedničkih seoskih polja u privatne posjede, odnosno podjela neproduktivnog zemljišta u privatno vlasništvo. Ta promjena koncentrirala je vlasništvo nad zemljom u rukama malog broja ljudi i omogućila širenje naprednih poljoprivrednih tehnika. Povjesničari se, međutim, razilaze u pogledima na utjecaj tih promjena na siromašne. Dok neki

smatraju da je zatvaranje doprinijelo smanjenju broja siromašnih, drugi vjeruju da je stvarno poboljšanje stanja siromašnih bilo samo marginalno povezano s tim promjenama.

Prije 1760. godine tekstil su u kućama proizvodili ljudi koji su mu posvetili dio svojeg vremena. Bio je to naporan proces izrade od sirovine do gotovog proizvoda. U slučaju vunene tkanine, vuna je morala biti razvrstana, očišćena i obojena. Zatim se vuna vukla i češljala te se vrtila u nit koja je bila utkana u tkaninu. Naknadni postupci provodili su se na tkanini radi promjene teksture ili boje vunene tkanine. Mnoge od tih faza proizvodnje obavljale su žene i djeca. Snabdijevanje sirovinama za vunenu industriju dobiveno je u zemlji. U slučaju svile i pamuka, sirovine su dobivene iz stranih izvora, kao što su Kina, Zapadna Indija, Sjeverna Amerika i Afrika. Organizacija tekstilne industrije bila je komplicirana i krajnje neučinkovita prije doba mehanizacije. Razlike su postojale od jednog do drugog proizvođača; općenito, trgovac je zapošljavao ljude kako bi sirovine distribuirali predilicama i tkalcima koji su bili raštrkani.

Promjene u tekstilnoj industriji dogodile su se već početkom 18. stoljeća; međutim, one nisu bile lako prihvaćene, o čemu svjedoče radnički neredi koji su izbili kao odgovor na te nove strojeve. Leteći šatl Johna Kaya, koji je jednom tkalcu omogućio obavljanje posla dvojice, i valjak za valjanje Lewisa Paula, koji je trebao učiniti pređenje efikasnijim (kasnije ga je usavršio Richard Arkwright), prethodnici su inventivnog duha i primjene nove tehnologije u tekstilnoj industriji. Sredinom 1760-ih tekstilna industrija počela je doživljavati brze promjene. *Spinning jenny* Jamesa Hargreavesa uređaj je koji je operateru omogućio da istovremeno vrti desetke niti te je lako usvojen.

Arkwright i drugi razvili su vodeni okvir. Arkwright je uz financijsku potporu Samuela Needa i Jedediaha Strutta osnovao tvornicu na vodu koja je iskoristila njegov izum. Ta tvornica, smještena u Cromfordu, zapošljavala je više od 600 radnika, od kojih su mnoge bile žene i djeca. Ovdje je sasvim prikladna izreka „potreba je majka izuma“ jer je taj stroj vrtio pamučne niti brže nego što su ljudske ruke mogle dostavljati vučenu i češljanu sirovinu. To je dovelo do razvoja Arkwrightova stroja koji će obavljati tu funkciju.

Prema Spielvogel (2017:619), izumi su, nakon što su usavršeni i primijenjeni, donijeli ogromne promjene u radnom okruženju. Era kućne proizvodnje ustupila je mjesto novim tvorničkim metodama. Tvornice koje su se pojavile na selu bile su velike, prašnjave, slabo osvijetljene i slabo prozračene, često i opasne za radnike. Zapošljavanje žena i djece bilo je uobičajeno i

poželjno zbog njihovih nižih plaća u usporedbi s muškarcima. Radni uvjeti u tim tvornicama rijetko su bili regulirani.

Jedni smatraju da su radni uvjeti i prakse iskopavanja ugljena u 18. i 19. stoljeću u najboljem slučaju rizični, a u najgorem samoubilački. Ta industrija čak i danas izaziva pomisao na opasnost na svakom koraku. Tijekom 18. i 19. stoljeća čak se pronalaze i određeni poslovi u rudarstvu koji su od zaposlenika zahtijevali svojevrsnu „željnu smrti“. Na primjer, vatrogasac zaposlen u kamenolomu morao je očistiti minski tunel od opasnih zapaljivih plinova. Njegov posao podrazumijevao je puzanje kroz tunel držeći dugački štap. Na kraju štapa bila je upaljena svijeća koja je izazvala eksploziju svih plinova koji bi se mogli skupljati ispred njega. Nisu svi poslovi u vađenju ugljena bili tako opasni kao vatrogasni; međutim, svaki se od njih može nazvati opasnim.

Različite su metode iskopavanja ugljena bile korištene na različitim lokalitetima širom Engleske. Svi su rudnici ugljena imali jedno zajedničko svojstvo, a to je da se kretanje ugljena ostvarivalo isključivo mišićnom snagom – životinja, muškaraca, žena i djece, a potonja radna snaga bila je najpoželjnija po svojoj veličini. Proces uklanjanja ugljena bio je spor i prljav. Ugljen se kretao po vodoravnim tunelima s pomoću košara, a okomitom osovinom vukao se na površinu. Kasnije je podzemno kretanje ugljena ubrzano korištenjem ponija i kolica na željezničkim šinama. Proizvodnja ugljena neprestano se povećavala, s dva i pol milijuna na više od 15 milijuna tona do 1829. godine.

Montagna (1981) navodi (prema Pike, 1973) da su poboljšanja u vađenju ugljena uključivala unapređenja kao što su bolja ventilacija tunela, unaprijeđeni sustavi transporta pod zemljom i na površini, korištenje baruta za razbijanje ugljenih slojeva te poboljšano osvjetljenje tunela sigurnosnim svjetiljkama. Iako je iskopavanje ugljena i danas rizično zanimanje, moderni strojevi i sigurnosna oprema znatno su povećali učinkovitost i sigurnost u industriji. U 19. stoljeću žene su često radile u rudarskim industrijama, a cijele obitelji mogle su biti angažirane zajedno u rudnicima.

Poboljšanja u industriji željeza dogodila su se početkom osamnaestog stoljeća. Abraham Darby uspješno je proizvodio sirovo željezo s koksom. Ovo je bio značajan pomak jer je prije ovog otkrića sirovo željezo topljeno uz uporabu drvenog ugljena. Ugljen, dobiven iz vađenja drva u peći, bio je izvrstan izvor energije za topljenje željeza; međutim, njegova široka upotreba uzrokovala je ozbiljno iscrpljivanje šuma u Engleskoj. Darbyjeva tehnika dobivala je na

popularnosti unutar industrije, iako su i dalje postojali problemi zbog njezine uporabe. Željezo proizvedeno tom metodom bilo je nečisto i krhko, što onemogućuje kovaču da od njega izradi oruđe, stoga je njegova upotreba bila ograničena na odljeve.

Kao sastavni dio određivanja troškova i dostupnosti proizvedenih proizvoda, i kao sredstva poboljšane komunikacije te kao industrije same za sebe, poboljšanje prometa poticalo je tijekom industrijske revolucije. Gotovi proizvodi, sirovine, hrana i ljudi trebali su pouzdan, brži i jeftiniji sustav prijevoza. Kanali i rijeke odavno su korišteni kao sredstvo unutarnjeg transporta. Sredinom 18. stoljeća započela je prva izgradnja kanala između industrijskih okruga. Izgradnja magistralnih vodova otvorila je središnje industrijske četvrti 1770-ih. Glavni poticaji financijske podrške pripali su trgovcima i industrijalcima, koji su imali veliku ulogu u njihovoj izgradnji. Problem premještanja rasutih roba preko kopna rješavali su, bar u to doba, kanali. Međutim, dani su im bili odbrojeni, jer je dolazak željeznica bio na vidiku.

Načela željezničkog prometa već su bila u primjeni krajem 18. stoljeća. Tramvajske pruge, odnosno tračnice od lijevanog željeza, bile su u funkciji u velikom broju rudnika u Engleskoj. Do 1800. godine više od 320 kilometara pruga služilo je u rudnicima ugljena. Stoga nije iznenađenje što je veliki broj inženjera povezanih s rudnicima ugljena tražilo način primjene parnog stroja na željeznici.

Između 1804. i 1820. godine javilo se nekoliko djelomično uspješnih pokušaja razvoja praktičnog željezničkog prometa: „New Castle“ Richarda Trevithicka bila je parna lokomotiva koja se pokazala preteškom za tračnice, lokomotiva Johna Blenkinsopa koristila je nazubljeni zupčanik nalik kolu, a William Hedley osmislio je „Puffing Billy“, koji je korišten za izvlačenje vagona ugljena iz rudnika.

Pionir u željeznicama kojeg ovdje vrijedi spomenuti jest George Stephenson. Stephensona su pozvali iz Stocktona i Darlingtona da izgradi željeznicu između tih dvaju gradova. Linija Stockton – Darlington bila je prva javna željeznica koja je koristila vučnu lokomotivu i prevozila putnike, kao i teret. Oprema na ovoj liniji pokazala se preskupom za održavanje. Ali to nije kraj Stephensona.

Godine 1829. Liverpool i Manchester Railway pokrenuli su natječaj za utvrđivanje najbolje vrste lokomotive. Natjecanje se odvijalo u Rainhillu u Lancashireu od 6. do 14. listopada 1829. godine. Tri parne lokomotive sudjelovale su u Rainhill pokusima; „Sans Pareil“ Timothyja

Hackwortha, „Novost“ Johna Braithwaitea i Johna Ericssona te Stephensonova „Raketa“. „Raketa“ je pobijedila u pokusima u Rainhillu. Ovdje je zanimljivo i ironično napomenuti da se na tom natjecanju dogodila prva željeznička nesreća.

Željeznice su gotovo jedno stoljeće dominirale transportnom scenom u Engleskoj. U Engleskoj su se željeznice proširile – od 1.600 kilometara 1836. godine do više od 11.300 kilometara izgrađenih do 1852. godine. To je još jedan primjer ekonomske potrebe koja stvara inovacije. Razvoj pouzdane i učinkovite željezničke usluge bio je presudan za rast specifičnih industrija i cjelokupnog gospodarstva.

Razvoj i naknadna primjena snage pare nesumnjivo je bilo najveće tehničko dostignuće industrijske revolucije. Brojne su industrije trebale sposobnost primjene ogromne snage proizvedene parnim strojem kako bi nastavile svoj napredak u proizvodnji. Za izum parnog motora zaslužan je James Watt. U stvari, Watt je poboljšao dizajn koji su razvili Thomas Savery i Thomas Newcomen. Wattov je motor četverostruko poboljšao učinkovitost Newcomenova motora, a koristio je najnoviju tehnologiju u izradi oružja, gdje je preciznost bila apsolutno potrebna. Tu je vidljivo prenošenje jedne tehnologije na drugu, jer je Watt koristio uređaj Johna Wilkinsona za bušenje topa kako bi precizno izbušio veliki cilindar za svoj motor.

Razvoj praktičnog, učinkovitog parnog stroja i njegova primjena u industriji i prometu uzrokovali su veliki skok u industrijalizaciji. Njegova je primjena bila gotovo neograničena, a bila je odgovorna za podizanje industrije od „novorođenčadi“ do „adolescencije“. U 18. stoljeću stanovništvo je raslo brže nego ikad prije. Četiri razloga mogu se navesti za taj rast: pad smrtnosti, porast nataliteta, iskorjenjivanje kuge i povećanje dostupnosti hrane. Potonji je vjerojatno najznačajniji od tih razloga, jer su Englezi konzumirali mnogo zdraviju prehranu.

Uz one gore navedene, može se naći bezbroj drugih razloga za rast stanovništva. Industrija je pojedincima osigurala veće plaće nego što su se nudile u selima. To je omogućilo mladim ljudima da se vjenčaju ranije u životu i da ranije rađaju djecu. Stari sustav obrazovanja nije dopuštao pripravniku da se vjenča. Gradski je život mladim ljudima pružio veći izbor potencijalnih partnera, za razliku od ograničenih izbora u nekom izoliranom selu. Konačno, industrija je ljudima pružala bolju odjeću i stanovanje, premda je trebalo dugo vremena da se stambeni uvjeti poboljšaju. Usvajanjem tvorničkog sustava dolazi do migracije stanovništva. Naselja su rasla oko tvornica. U nekim su slučajevima poslodavci osiguravali stanove, čime su vlasnici tvornica imali veći nadzor nad životom svojih radnika. U nekim su

slučajevima tvornice pokrenute u postojećim gradovima, što je bilo poželjno jer je bazen radne snage bio dostupan. Glavni uvjet za lociranje tvornice bila je dostupnost radne snage. Rani oblik energije izvirao je izravno iz vode u pokretu. Zbog toga su se tvornice osnivale na brdima u blizini potoka i rijeka. Kasnije, kada je razvijena snaga pare, tvornice su se mogle nalaziti u blizini bilo kojeg izvora vode. Druge tvornice, poput onih koje se bave proizvodnjom željeza, razmatrale su drugu vrstu uvjeta za svoju lokaciju. Zbog velikih poteškoća u premještanju rasutih materijala, poput željezne rude, te su tvornice morale biti smještene u blizini izvora rudače. U takvim situacijama velike su zajednice rasle neposredno iznad šavova rude u zemlji.

Razvoj parnog motora za pogon strojeva oslobodio je vlasnike nužnosti da tvornice lociraju na mjesta u blizini brze vode. Mlin na parni pogon još se morao nalaziti u blizini izvora vode, premda je polje izbora bilo mnogo šire. Također, tvornice su mogle biti smještene bliže postojećim populacijskim centrima ili morskim lukama, zadovoljavajući potrebe za radnom snagom i prijevozom materijala.

Gradovi koji su rasli na sjeveru bili su prenapučeni, prljavi i neuređeni. Rasli su tako brzo da nitko nije uzeo vremena da razmotri posljedicu takvih uvjeta. U područjima javne sanitarne zaštite i javnog zdravlja vladalo je neznanje. Nitko nije razumio učinke tih nesanitarnih uvjeta na ljude. Uvjeti u tim gusto naseljenim područjima pogoršali su se do te mjere da su se ponovno pojavile bolesti. Sredinom 19. stoljeća bilo je nekoliko epidemija tifusa i kolere. Parlament je u obliku akata o javnom zdravstvu pokušao regulirati to područje. Ti su akti poboljšali uvjete, iako su bili uglavnom neučinkoviti jer nisu dali mjesnim odborima zdravlja ovlasti za uvođenje poboljšanja.

Prije industrijalizacije u Engleskoj je zemlja bila glavni izvor bogatstva. Zemaljska aristokracija imala je goleme moći feudalnog sustava. No, novi je izvor velikog bogatstva proizašao iz industrijske revolucije, a uporište je pronašao u vlasništvu nad tvornicama i strojevima. Oni koji su uložili u tvornice i strojeve ne mogu se identificirati kao pripadnici nijedne klase ljudi (zemljišna aristokracija, industrijalci, trgovci). Njihovo je podrijetlo bilo vrlo raznoliko, ali imali su nešto zajedničko: odvažnost iskoristiti priliku za ulaganje u nove pothvate. Upravo su ti kapitalisti dali potreban zamah brzom rastu industrijske revolucije.

U prvim godinama ovog razdoblja javlja se većina ulaganja u polju usko povezanom s primarnim izvorom kapitala. Proizvođači su uzeli znatan dio svojeg profita kako bi se „vratili“ u posao ili su uložili kapital u pothvate koji su bili povezani s njihovim primarnim

poslovanjem. Ako bi se pojavila mogućnost za ostvarivanje velikog profita, nije bilo neuobičajeno da poduzetnici snažno ulažu u poslove o kojima su vrlo malo znali.

Dvije vrste kapitala bile su potrebne industrijalcima: dugoročni kapital za proširenje sadašnjeg poslovanja i kratkoročni kapital za kupnju sirovina, održavanje zaliha i isplatu plaća svojim zaposlenicima. Dugoročne potrebe za kapitalom zadovoljene su hipotekom nad tvorničkim zgradama i strojevima. Potreba za kratkoročnim kapitalom mogla je uzrokovati i neke probleme. Potreba za kratkoročnim kapitalom za sirovine i održavanje zaliha bila je zadovoljena tako što su proizvođači ili trgovci kreditirali proizvođače. Često je dobavljač sirovina čekao od 6 do 12 mjeseci za naplatu svoje robe, nakon što je proizvođač naplatio gotov proizvod.

Isplata plaća radnicima predstavljala je veliki problem. Problem je stvarala nedovoljna količina gotovine (gotovog novca). Izazov je bio u pronalaženju dovoljno malog, a opet legalnog iznosa plaće. Neki su poslodavci rasporedili dane u kojima su plaćali zaposlenike, dok su ih drugi, zbog nedostatka novca, plaćali nekom vrstom zadužnice. Dio poslodavaca plaćali su dio radne snage početkom dana, što je omogućilo tim radnicima kupovinu kućnih potrepština. Kada je novac od kupovine tih kućnih potrepština proslijeđen natrag poslodavcima, plaćen je drugi dio radne snage. Sve te metode pokazale su se neprihvatljivima.

Korijen problema bio je nedostatak odgovarajućeg bankarskog sustava u tim udaljenim industrijskim centrima. Banka Engleske, osnovana krajem 1690-ih, nije zadovoljila potrebe proizvođača. Svoj interes Banka je usredotočila na poslove državnih financija te na trgovačka društva i trgovce u Londonu.

Početkom 18. stoljeća pojavile su se prve regionalne banke koje su nastajale uz industrijska središta. Te privatne banke osnovali su oni koji su bili uključeni u različite poduzetničke pothvate (zlatari, trgovci, proizvođači). Mnogi industrijalci zalagali su se za osnivanje vlastitih banaka u vidu tržišta kapitala koji je akumuliran kroz posao i kao sredstvo za dobivanje gotovine namijenjene za plaće. Kad je Banka Engleske zbog zahtjeva vlade pooštrila uvjete kredita, mnoge su banke propale. Veliki broj banaka imao je značajan dio svoje imovine vezan u dugoročne hipoteke, pa su bile ugrožene zahtjevima za novcem, odnosno štednjom koje su pred njih postavili štediše.

Prema Montagni (1981), u razdoblju između 1772. i 1825. godine veliki je broj tih banaka propao. Njihovi ograničeni resursi nisu bili dovoljni da odgovore zahtjevima tvorničke ekonomije. Na kraju je uspostavljen bankarski sustav za distribuciju kapitala na područja gdje je to bilo potrebno, uz izvlačenje iz područja u kojima je postojao višak kapitala.

Montagna (1981) prema Pike (1973) navodi kako su uvjeti života u tvorničkim gradovima bili loši, no uvjeti rada unutar tvornica mogli su se opisati kao užasni. Radni prostori u tim tvornicama bili su slabo ventilirani, bučni, prljavi, vlažni i loše osvijetljeni. Tvornice su bile nezdrave i opasne za radnike, koji su obično radili između dvanaest i četrnaest sati dnevno. Kasnije je parlament usvojio Tvorničke zakone, koji su regulirali broj radnih sati za muškarce, žene i djecu.

Tvornički sustav promijenio je način rada. Za razliku od domaćeg sustava, rad je bio daleko od kuće, u velikim, bezličnim okruženjima. Poslodavci su posloprimce gledali samo kao „ruke“, kao neku vrstu alata.

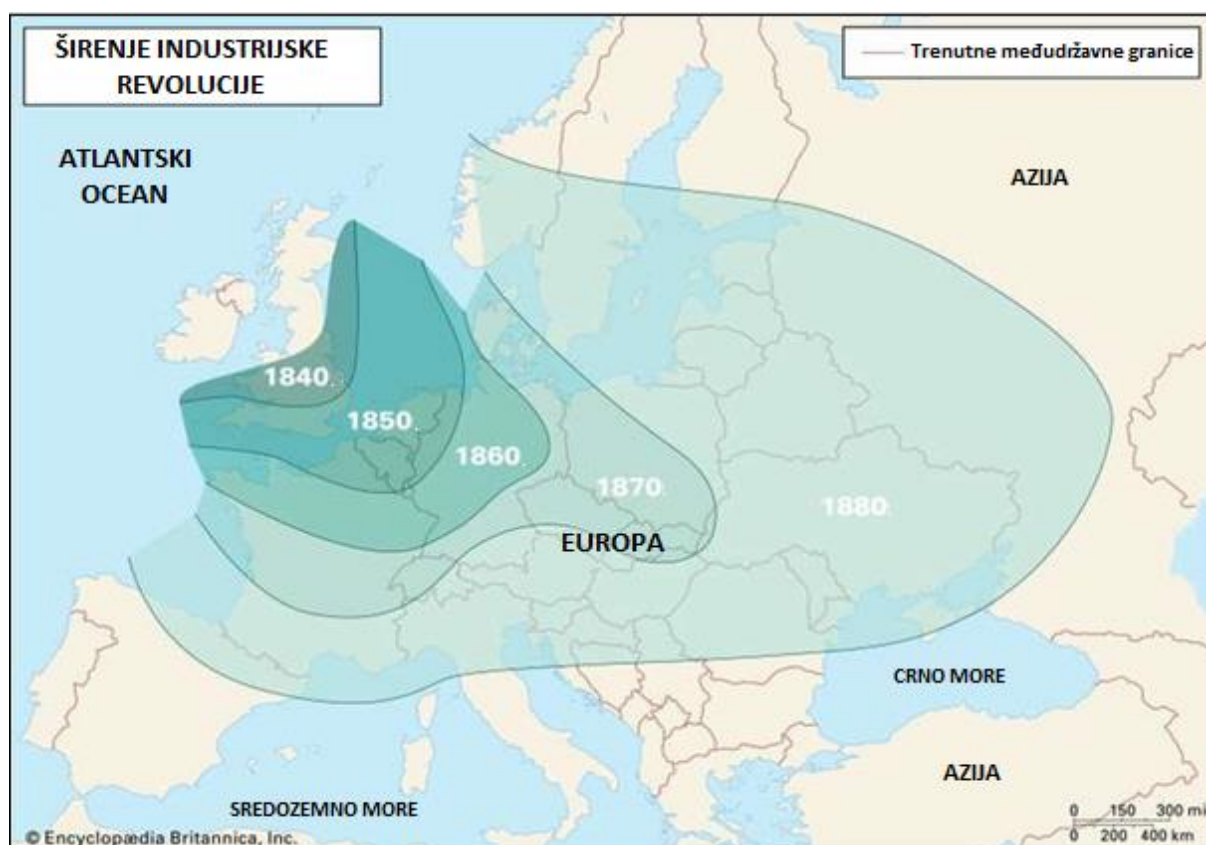
Polako su radnici počeli shvaćati snagu koju bi mogli predstavljati ako bi bili ujedinjeni. Bila je to duga i teška bitka kojom su radnici stekli pravo organiziranja u službeno priznate sindikate. Njihov uteg bilo je nepostojanje političkog utjecaja u zemlji u kojoj je vlada slijedila politiku *laissez-faire*⁸.

Prema Montagni (1981) ta politika nemiješanja mijenjala se kako se povećavao pritisak rastućih sindikata. Pokret je počeo oslobađati radnike od nepravdi u tvorničkom sustavu. Politički vođe pozvali su na reformu zakonodavstva u svrhu rješavanja tih nepravdi.

U periodu između 1760. i 1830. godine industrijska je revolucija uglavnom bila ograničena na Veliku Britaniju. Britanci, svjesni svoje prednosti, zabranili su izvoz strojeva (tehnologije) i kvalificirane radne snage. Taj monopol nije mogao trajati zauvijek, pogotovo jer su sami Britanci uvidjeli dobre poslovne prilike u inozemstvu. Poslovni ljudi s kontinenta nastojali su

⁸ ***laissez faire, laissez passer*** (njem. *Laissez-faire-Liberalismus*), deviza ekonomskog liberalizma, a znači: “Pustite neka svatko čini što želi i neka sve ide svojim tokom”. Ta doktrina temelji se na zahtjevu eliminacije državne intervencije u gospodarske i tržišne tokove i prepuštanju svega slobodnom djelovanju ekonomskih zakonitosti i neograničenoj tržišnoj konkurenciji. Najproduktivnija je djelatnost pojedinca, smatraju pristalice te doktrine, ako mu se omogući da slobodno ostvaruje svoje interese u konkurenciji s drugima. U građanskoj ekonomskoj teoriji ta doktrina smatrana je dugo vremena najpouzdanijim temeljem gospodarske politike. J. M. Keynes i njegova teorija prekretnica su u napuštanju doktrine *laissez faire* i uspostavljanju neophodnog ograničavanja privatne inicijative i kapitala te kontrole tržišta. Preuzeto s <http://www.poslovnih.hr/leksikon/laissez-faire-laissez-passer-1438>, pristupljeno 29. 12. 2019. (15.11 h)

privući tehnologiju (*know-how*) iz Velike Britanije na kontinent. Belgija je zahvaljujući dvojici Engleza, Williamu i Johnu Cockerillu, koji su otvorili trgovinu strojevima u Liègeu, postala prva kontinentalna zemlja koja je provela ekonomsku tranziciju. Kao i u Velikoj Britaniji, preteći industrijske revolucije, i u Belgiji je industrijska revolucija zahvatila preradu željeza, ugljena i tekstila. Širenje prve industrijske revolucije Europom grafički je prikazano na *Slici 22*.



Slika 22. Širenje prve industrijske revolucije Europom

Izvor: preuzeto s Encyclopaedia Britannica

Francuska se sporije i u manjem obujmu industrijalizirala od Velike Britanije ili Belgije. Dok je Britanija uspostavljala svoje industrijsko vodstvo, Francuska je bila uronjena u Revoluciju, a neizvjesna politička situacija obeshrabrila je velika ulaganja u industrijske inovacije. Industrijska revolucija djelomično je utjecala na Francusku revoluciju. Francuska revolucija izbila je zbog složenih društveno-gospodarskih prilika. Kao i u velikom dijelu Europe, i u Francuskoj je vladao apsolutist, kralj Luj XVI. Sve uredbe za vođenje države propisao je on ili njegovi pomoćnici, koji su pripadali plemstvu ili svećenstvu. Treći stalež tada nije bio uključen u upravljanje državom.

Treći stalež bio je relativno novi društveni stalež koji je nastao u srednjem vijeku. Taj stalež nije živio od rente kao plemstvo ili s crkvenih posjeda kao svećenici, nego neposredno od svoga rada. Taj stalež činili su obrtnici i trgovci. Sve brojniji i brojniji, a pogotovo nakon industrijske revolucije u Engleskoj koja je iz temelja promijenila način proizvodnje, oni su osjetili potrebu za predstavnicima među onima koji vode zemlju, onim koji će zastupati njihove interese. Francuska je do 1848. postala industrijska sila, ali je, usprkos velikom rastu u Drugom carstvu, ostala iza Britanije.

Ostale europske zemlje daleko su zaostale. Njihovoj buržoaziji nedostajalo je bogatstvo i moć njihovih britanskih, francuskih i belgijskih kolega. U drugim zemljama politički uvjeti ometali su industrijsku ekspanziju. Njemačka, usprkos ogromnim resursima ugljena i željeza, nije započela svoju industrijsku ekspanziju prije 1870. godine, kada je postigla nacionalno jedinstvo. Jednom kada je započela njemačka je industrijska proizvodnja tako naglo rasla da je na prijelazu stoljeća nadrasla Britaniju u proizvodnji čelika i postala svjetski lider u kemijskoj industriji. Uspon američke industrijske moći u 19. i 20. stoljeću također je daleko nadmašio europske napore. Japan se također s upadljivim uspjehom pridružio industrijskoj revoluciji.

„Početkom 20. stoljeća zemlje istočne Europe zaostajale su za ostatkom Europe. Tek nakon petogodišnjih planova Sovjetski je Savez postao velika industrijska sila, koja je kroz nekoliko desetljeća sustigla razinu industrijalizacije za koju je Britaniji bilo potrebno stoljeće i pol. Sredina 20. stoljeća svjedočila je širenju industrijske revolucije u dosad neindustrijalizirana područja poput Kine i Indije“ (Encyclopaedia Britannica). „Prvi parni stroj u Hrvatskoj je primijenjen u tvornici papira u Rijeci 1835., a 1862. otvorena je željeznička pruga Sisak – Zagreb – Zidani Most“ (Hrvatska enciklopedija, 2020).

U Engleskoj, od sredine 18. do sredine 19. stoljeća, prva industrijska revolucija donijela je drastične promjene. Radno stanovništvo koje je ranije radilo u poljoprivredi našlo je zahvaljujući nekolicini izuma i tehnoloških inovacija koje su dovele do tvorničkog sustava bolje zaposlenje u industrijskoj proizvodnji. Generaciju ili dvije kasnije industrijska se revolucija proširila na zapadnu Europu i Sjedinjene Države.

Većina povjesničara rijetko aludira u svojim živopisnim opisima industrijskog početka na ideološke i političke promjene koje su zapravo utrle put revoluciji. Oni se dive ranom razvoju pamučne industrije i s odobravanjem gledaju na industriju željeza i čelika koja je nastojala zadovoljiti sve veću potražnju svih vrsta građevina. Ne spominju zapise ekonomista klasika,

Adama Smitha i njegovih brojnih učitelja i prethodnika, poput Francisa Hutchesona, Davida Humea, Josiah Tuckera i mnogih drugih. Upravo ti klasici ekonomske misli napisali su brojne eseje o trgovini i oporezivanju te razvili nov uvid u osnovna načela tržišnog poretka. Oni su uspjeli uvjeriti vladu da ukloni staromodna ograničenja i omogući narodu da slijedi svoje ekonomske interese.

4.1.2. Druga industrijska revolucija

Prema Encyclopaedia Britannica, industrija počinje koristiti mnoge prirodne i sintetičke resurse i nove izvore energije koji se do tada nisu koristili. Promjene je doživjelo i vlasništvo nad proizvodnim sredstvima, pogotovo širom raspodjelom vlasništva kroz kupnju dionica. Tijekom prve polovice 20. stoljeća mnoge europske države socijaliziraju osnovne sektore gospodarstva. Dolazi do promjene u političkim teorijama, te se umjesto *laissez-faire* ideja vlade okreću društveno-ekonomskim područjima kako bi zadovoljile potrebe svojih složenijih industrijskih društava. U Sjedinjenim Državama i Velikoj Britaniji taj je trend preokrenut 1980-ih.

„Potkraj XIX. i u prvim desetljećima XX. st. također je došlo do prekretnice u razvoju industrije, odnosno do novih industrijskih revolucija. Otkrića elektromotora, dalekovodne mreže visokoga napona i trofazne struje omogućila su široku primjenu električne energije u industriji, a razvoj kemijske industrije i pojava motora s unutarnjim izgaranjem doveli su do nagloga razvoja petrokemijske industrije i cestovnoga prometa. Industrijska revolucija u Hrvatskoj otpočela je pol. XIX. st. Velik zamah dobila je u razdoblju 1950. – 1975. Od tada je usporena, pa se govori i o deindustrijalizaciji, premda se postojeća industrija preustrojava u skladu s novim težnjama znanstveno-tehnol. razvoja u svijetu“ (Hrvatska enciklopedija, 2020).

Svjetski povjesničari ekonomije također govore o drugoj industrijskoj revoluciji, koja je svoj trag ostavila u 20. stoljeću. Oni se pozivaju na snažan pomak od proizvodnje prema uslugama. Kroz stari industrijski svijet broj industrijskih radnih mjesta polako je opadao, dok se broj radnih mjesta u uslužnim zanimanjima neprestano povećavao. Do tog doba samo je šestina nepoljoprivrednih poslova u industriji u području proizvodnje dobara, dok je pet šestina u području pružanja usluga.

New Dealom, koji je uveo 1933. godine američki predsjednik Roosevelt, i *Fair Dealom*, koji je zagovarao 1949. godine američki predsjednik Truman, uvedeno je radno zakonodavstvo koje

je ubrzalo širenje uslužne industrije. To je omogućilo i ohrabrilo radničke sindikate u industriji da podignu cijenu radne snage iznad njegove produktivnosti, što je dovelo do neprirodnog ekonomskog fenomena: masovne nezaposlenosti. Nezaposleni tvornički radnici od tada traže produktivno zaposlenje u uslužnoj industriji.

Kroz povijest industrijskih revolucija, pogotovo druge industrijske revolucije, rijetko se spominje tržišni poredak koji je potaknuo i olakšao promjenu. Novi poredak građen je na zaštiti privatnog vlasništva u proizvodnji. Privatno vlasništvo ojačalo je poduzetništvo i omogućilo velika kapitalna ulaganja koja su povećala produktivnost rada. Plaće su porasle, te je time porastao i životni standard. Porast životnog standarda omogućio je radnicima da koriste sve veće dijelove svojih prihoda za usluge poput zdravstva, zabave i obrazovanja.

4.1.3. Treća industrijska revolucija

Ne tako davne 2006. godine Hans F. Sennholz (2006) zapisao je da su mnogi povjesničari ekonomije bili zabrinuti zbog mogućnosti velikog ukidanja radnih mjesta, od Sjedinjenih Država i Europe do Kine, Indije i drugih zemalja. Oni govore o još jednoj industrijskoj revoluciji, trećoj od 18. stoljeća, koja će transformirati trgovinu i industriju i zahtijevat će bolna prilagođavanja.

Pojavom treće industrijske revolucije u Sjedinjenim Državama i drugim industrijskim zemljama uslijedile su mnoge promjene koje su natjerale milijune ljudi na bolna prilagođavanja. Ta „informatička revolucija“ uvelike proširuje opseg trgovačkih usluga i premješta mnoge uslužne poslove u Indiju, Kinu i druge industrijske pridošlice u kojima je radna snaga mnogo jeftinija.

Od prvobitnog korištenja izraza *offshore* za bilo koju financijsku organizaciju sa sjedištem izvan zemlje pojam se proširio i danas obuhvaća kretanje industrijskih radnih mjesta iz zemalja s većom nadnicom na mjesta gdje su troškovi niži. Promatrajući treću industrijsku revoluciju, sve više uslužnih poslova odlazi. Sigurno je da poslovi koji obuhvaćaju osobne usluge, poput frizera, ne mogu otići u Indiju ili Kinu. No dolaskom nove tehnologije koja je omogućila mobilnost rada može se očekivati da će se poslovi seliti tamo gdje su troškovi rada niži. Primjerice, usluge računalnih programera prikladne su za elektroničku dostavu i, stoga, mogu otići tamo gdje su troškovi rada niži.

Treća industrijska revolucija predstavlja prijelaz analogne u digitalnu tehnologiju te se iz tog razloga naziva još i digitalnom revolucijom. Javlja se krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća razvojem informatičke tehnologije. Uz sebe veže promjenu korištenja izvora energije koji postaju obnovljivi, pri čemu prednjači solarna energija.

5. Četvrta industrijska revolucija ili Industrija 4.0

Industrija 4.0 ili pametna proizvodnja opisuje i predstavlja četvrtu industrijsku revoluciju koja se bazira i nastavlja na prethodne tri. Prva industrijska revolucija predstavlja prijelaz s agroekonomije na mehaničku proizvodnju i proizvodne metode korištenjem vode i energije vodene pare. Druga industrijska revolucija dovela je do masovne proizvodnje i potrošnje zahvaljujući električnoj energiji. Elektronika i IT industrijska proizvodnja predstavlja treću industrijsku revoluciju, novi način optimizacije i automatizacije proizvodnje. „Četvrta industrijska revolucija nastavlja se tamo gdje su prethodne tri stale. U stvari, to je srce Industrije 4.0, gdje se fizički i virtualni svijet spajaju, gdje su inteligentni ICT bazirani strojevi, sistemi i mreže u mogućnosti razmjenjivati podatke, reagirati, kontrolirati i upravljati industrijskim procesima“ (Bunse, 2014).

Brzina kojom se odvijaju nova otkrića, prema Lodder (2016), nikada nije bila ovako brza u ljudskoj povijesti. U usporedbi s prethodnim industrijskim revolucijama, četvrta industrijska revolucija napreduje eksponencijalno i duboko utječe na sve industrije širom svijeta. Te promjene transformiraju cijele sustave proizvodnje, upravljanja i javne administracije. Iako je teško predvidjeti konkretne rezultate, jasno je da će u budućnosti kreativnost i inovativnost, umjesto kapitala, igrati ključnu ulogu u proizvodnom sektoru.

Industriju 4.0 moguće je gledati kroz primjenu devet suvremenih industrijskih tehnologija:

1. napredna robotika – autonomni, kooperativni industrijski roboti s brojnim senzorima i UI-om – roboti su temelj rješenja za CPS
2. aditivna proizvodnja 3D – rezervni dijelovi, prototipovi, smanjenje skladišta
3. proširena stvarnost – za održavanje, logistiku
4. simulacija – simulacija postupaka i procesa, predviđanja
5. horizontalna/vertikalna integracija – integracija podataka od dobavljača do kupaca, od uprave do trgovine
6. platforma Industrije 4.0 – industrijski internet stvari (IIS), mreža strojeva (CPS) integrirana u informatički sustav, komunikacija M2M, H2M, M2H
7. oblak (*cloud*) – pristup velikoj količini podataka u realnom vremenu
8. *big data* i analiza – obrada velikog broja dostupnih podataka – optimalizacija u donošenju odluka
9. *cyber* sigurnost – zaštita, rad s mrežama u otvorenom sustavu

Proizvodnja u Industriji 4.0 bazirana je na *Cyber-Physical Systems* (CPS), koji pokreće internet stvari. Proizvodnja se preselila na decentralizirani model, pri čemu strojevi stalno međusobno komuniciraju i imaju mogućnost sami sebe konfigurirati, komunicirati, kontrolirati i odlučiti o proizvodnom procesu autonomno. Štoviše, proizvod sam može reći stroju što da napravi bazirano na kodiranoj informaciji koju nosi. To je sve moguće zbog internetskog suatava koji je zbližio virtualni i fizički svijet i napravio mrežu na uzajamnim interaktivnostima inteligentnih predmeta. Svi čimbenici proizvodnog procesa, ljudi, strojevi i resursi, međusobno komuniciraju na nečemu što bismo mogli nazvati društvenom mrežom. Proizvodi znaju svoju proizvodnu povijest, znaju detalje o svojem proizvodnom procesu, kako će biti korišteni, gdje će biti dostavljeni i kome će biti dostavljeni. Prema Kagermann et al. (2013:20), kompanija je potpuno integrirana na tri ključna nivoa: horizontalnom, vertikalnom i digitalnom. Horizontalna integracija podrazumijeva povezivanje svih sudionika u proizvodnom lancu – od dobavljača i proizvođača do distributera i pružatelja usluga – kako unutar same kompanije, tako i između različitih kompanija. Vertikalna integracija odnosi se na IT sustav i njegovu povezanost na različitim hijerarhijskim razinama, što uključuje senzore, kontrolne sustave, upravljanje proizvodnjom te korporativno planiranje. Treći nivo, digitalna integracija, obuhvaća *end-to-end engineering*, koji spaja cijeli sustav vrijednosti: od identifikacije potreba potrošača i dizajniranja proizvoda, preko razvoja i vizualizacije, 3D printanja, planiranja i same proizvodnje, do pružanja postprodajnih usluga.

Industrija 4.0, poznata i kao četvrta industrijska revolucija, donijela je duboke promjene u tradicionalne industrijske metode, potpuno transformirajući proizvodni sektor. Ta revolucija integrira disruptivne tehnologije⁹ poput interneta stvari (IoT), umjetne inteligencije, analitike velikih podataka i robotike, što omogućava poboljšanje učinkovitosti u tvornicama, povećanje kvalitete proizvoda i održivosti te unapređenje sigurnosti radnika i ubrzanje industrijskog rasta.

Pametni softver, napredni senzori i suradnički roboti označili su početak ere pametne proizvodnje, u kojoj tvornice i skladišta koriste rješenja Industrije 4.0 za digitalizaciju i automatizaciju svojih operacija. Ta tehnologija smanjuje vrijeme zastoja opreme, čineći tvornice fleksibilnijima, učinkovitijima i produktivnijima. IoT omogućuje strojevima da se povežu s različitim *web-enabled* uređajima, omogućujući prikupljanje, analizu i razmjenu podataka u stvarnom vremenu.

⁹ Prema Bower i Christensen (1995), disruptivne su one „tehnologije koje izazivaju potres u postojećoj tržišnoj strukturi i dominantnim tvrtkama jer su jeftinije, jednostavnije i praktičnije od dominantne tehnologije“.

Osim toga, umjetna inteligencija, strojno učenje i rubno računalstvo olakšavaju automatizaciju i pojednostavnjuju operacije u tvornici, povećavajući radno vrijeme strojeva, smanjujući vrijeme kašnjenja i minimizirajući sigurnosne rizike. Ključne primjene tehnologije Industrije 4.0 uključuju automatizaciju proizvodnih procesa, optimizaciju opskrbnog lanca, upravljanje životnim ciklusom proizvoda i dodatnu proizvodnju, poput 3D ispisa.

Neki od razloga za usvajanje Industrije 4.0 i tehnologija i procesa koji s njom dolaze mogu biti želja političkog i gospodarskog vodstva određene države da poboljša poziciju nacionalne proizvodnje na globalnoj skali lanca vrijednosti, a s ciljem usvajanja naprednih tehnologija koje povećavaju konkurentsku prednost i produktivnost te unapređuju vještine ljudskog potencijala. Takav pristup proizvodnji dovest će do zamjene proizvodnje na pokretnoj traci proizvodnjom koju obavljaju automatizirani i visoko prilagođeni proizvodni pogoni. Tehnologije Industrije 4.0 mogu pomoći starim proizvođačima da postanu i ostanu konkurentni na globalnoj razini.

Prema Koh (2021), Industrija 4.0 predstavlja podatkovno-tehnološku transformaciju proizvodnje i drugih srodnih industrija, a te su promjene postavljene u poslovnim i tehničkim okruženjima koja povezuju ljude, procese, podatke, strojeve, usluge i uređaje povezane IIoT-om¹⁰.

Almada Lobo (2015:18) navodi kako su izvedbeni sustavi proizvodnje (MES) u prošlosti bili ključni u performansama, kvaliteti i agilnosti potrebnima za izazove koje je stvorilo globalizirano proizvodno poslovanje. Oni će vjerojatno takvi biti i dalje, ali potrebna je potpuno nova generacija kako bi se nosila s novim izazovima koje stvara Industrija 4.0.

Četiri glavna stupa ili napretka Industrije 4.0, koja će ti sustavi uzeti u obzir jesu:

1. decentralizacija
2. vertikalna integracija

¹⁰ Industrijski internet stvari (IIoT) skup je senzora, instrumenata i autonomnih uređaja povezanih putem interneta s industrijskim aplikacijama. Ta mreža omogućuje prikupljanje podataka te analizu i optimizaciju proizvodnje povećavajući učinkovitost i smanjujući troškove proizvodnog procesa i pružanja usluga. Industrijske su aplikacije cjeloviti tehnološki ekosustavi koji povezuju uređaje s ljudima koji upravljaju procesima u montažnim linijama, logistici i velikoj distribuciji. Preuzeto s <https://www.iberdrola.com/innovation/what-is-iiot>

3. povezivost i mobilnost
4. računalstvo u oblaku i napredna analiza.

5.1. Razvoj tehnologije kao preduvjet za pojavu Industrije 4.0.

Automatizacija se u proizvodnom procesu već dugo koristi, ali Industrija 4.0 gura ju još i dalje, stvara potpuno digitalizirani i automatski proizvodni proces u svim fazama te u konačnici stvara pametnu tvornicu. Industrija 4.0 promijenit će način poslovanja iz temelja. „Petrošači će imati mnogo bolji pristup proizvodima i svojim potrebama u dizajnu, narudžbi i planiranju“ (Kagermann et al., 2013:21). Također, bit će moguće kombinirati proizvode iz različitih kompanija i napraviti promjene zahvaljujući kojima će proizvod biti više individualiziran, a sve to i dalje će biti profitabilno za proizvođače. Proizvodni će lanac biti fleksibilan, transparentan i optimiziran, a strojevi će uz pomoć rane detekcije grešaka reducirati rizik u proizvodnji. Strojevi će sami detektirati kada moraju biti upotrijebljeni, a to je vrlo važno zbog produktivnosti i efikasnosti. Prema Kagermann et al. (2013:21), u budućnosti će većina proizvoda biti napravljena po željama potrošača i na način da zadovoljavaju sve njihove potrebe uz najveću moguću kvalitetu i uz najmanje moguće korištenje resursa. Lanac proizvodnje neće se zaustavljati zbog vikenda ili prestanka radnog vremena, te će se i na taj način optimizirati vrijeme proizvodnje.

Industrija 4.0, poznata i kao četvrta industrijska revolucija, predstavlja integraciju naprednih digitalnih tehnologija u industrijske procese, čime se omogućuje automatizacija i digitalizacija cijeloga proizvodnog ciklusa. Ta transformacija industrije ne bi bila moguća bez dugogodišnjeg razvoja ključnih tehnologija koje su stvorile temelje za novu eru industrijske proizvodnje. Jedan od ključnih preduvjeta za Industriju 4.0 jest razvoj računalne snage i senzorske tehnologije. Senzori, koji omogućuju prikupljanje podataka u stvarnom vremenu, danas su neophodni u modernim proizvodnim procesima. Povećanje računalne snage omogućilo je obradu ogromnih količina podataka (*Big data*) te implementaciju složenih algoritama umjetne inteligencije (AI) za analizu i optimizaciju proizvodnih procesa (Schwab, 2016:133-139). Internet stvari (IoT) također igra ključnu ulogu u Industriji 4.0. IoT omogućuje povezivanje fizičkih uređaja putem interneta, što omogućava komunikaciju i suradnju između različitih dijelova proizvodnog sustava. Primjena IoT-a u industriji omogućava praćenje i kontrolu proizvodnih procesa na daljinu te optimizaciju performansi kroz kontinuirano prikupljanje i analizu podataka (Hermann et al., 2016:9). Umjetna inteligencija (AI) i strojno učenje (ML) omogućuju predikciju i

automatizaciju složenih proizvodnih procesa. Ti sustavi mogu analizirati velike količine podataka, prepoznati uzorke te donositi odluke u stvarnom vremenu, što je ključno za povećanje efikasnosti i smanjenje troškova u proizvodnji. AI je također temelj za razvoj pametnih tvornica, u kojima se proizvodni procesi odvijaju s minimalnim ljudskim nadzorom (Rüßmann et al., 2015:12). Razvoj digitalnih platformi omogućuje integraciju i koordinaciju različitih dijelova industrijskog sustava. Kibernetičko-fizički sustavi (CPS) omogućuju stvarnu interakciju između fizičkog i digitalnog svijeta, čime se omogućava autonomna koordinacija i optimizacija proizvodnih procesa. CPS su srce pametnih tvornica, jer omogućuju visoku razinu fleksibilnosti i prilagodljivosti u proizvodnji, zaključuju Lee et al. (2015:18), a s njima se slažu i Hermann et al. (2016:6-7). Tehnologije aditivne proizvodnje, poput 3D printanja, omogućile su proizvodnju složenih dijelova s visokom preciznošću i minimalnim otpadom. Te tehnologije omogućuju prilagodbu proizvodnih procesa i proizvodnju malih serija ili čak pojedinačnih proizvoda prema specifičnim potrebama kupaca, što je jedan od glavnih ciljeva Industrije 4.0 (Berman, 2012).

Industrija 4.0 rezultat je dugogodišnjega tehnološkog razvoja koji je omogućio integraciju naprednih digitalnih tehnologija u proizvodne procese. Razvoj računalne snage, senzorske tehnologije, IoT-a, AI-a, CPS-a i aditivne proizvodnje stvorio je temelje za ovu novu eru industrijalizacije, koja ima potencijal značajno promijeniti način na koji proizvodimo i konzumiramo proizvode.

5.2 Glavne komponente Industrije 4.0

Herman et al. (2015) u analizi literature koju su proveli 2015. godine u pokušaju definiranja Industrije 4.0 iznijedri su mnoge dokaze za identifikaciju glavne sastavnice Industrije 4.0. Identifikacija ključnih riječi i pojmova koji se povezuju s konceptom Industrije 4.0 bila je prvi korak na tom putu. Istraživali su naziv i na engleskom i na njemačkom jeziku u šest baza podataka (CiteSeerX, ACM, AISEL, EBSCOhost, Emerald Insight i Google Scholar). U tim je bazama podataka pronađena 51 publikacija koja se odnosila na Industriju 4.0. Daljnjom analizom dobivene su četiri glavne ili neovisne komponente: IoT, CPS, IoS i pametne tvornice.

Također, i drugi brojni autori (Hermann et al., 2016; Lee et al., 2015; Rüßmann et al., 2015; Schwabu, 2016; Berman, 2012; Tao et al., 2019; Xu, 2012; Gehrke et al., 2017) istraživali su i definirali glavne komponente Industrije 4.0 koje uključuju:

- **Kibernetičko-fizičke sustave (CPS):** CPS predstavlja sustave koji integriraju fizičke i digitalne svjetove omogućujući automatizaciju i kontrolu proizvodnih procesa putem računalnih sustava. Ti sustavi omogućuju realnu interakciju između fizičkih objekata i softvera stvarajući pametne tvornice s autonomnim procesima. Hermann et al. (2016) definiraju CPS kao ključnu komponentu pametnih tvornica, koja omogućuje stvaranje dinamičkih proizvodnih procesa koji se mogu prilagoditi u stvarnom vremenu na temelju analize podataka.
- **Internet stvari (IoT):** IoT omogućuje povezivanje fizičkih uređaja i strojeva putem interneta, čime se omogućuje prikupljanje i razmjena podataka u realnom vremenu. To omogućuje optimizaciju proizvodnih procesa, povećanje efikasnosti i smanjenje troškova. Lee et al. (2015) ističu da je IoT temeljni dio Industrije 4.0 jer omogućuje povezivanje svih dijelova proizvodnog lanca, od dobavljača do krajnjih korisnika, čime se osigurava transparentnost i optimizacija procesa.
- **Big data i analitiku podataka:** Analiza velikih količina podataka (*Big data*) omogućuje prepoznavanje obrazaca i donošenje odluka na temelju stvarnih podataka. To omogućuje optimizaciju proizvodnih procesa, predikciju kvarova i poboljšanje kvalitete proizvoda. Rüßmann et al. (2015) navode da je analiza podataka ključna za stvaranje prediktivnih modela koji omogućuju proaktivno održavanje i optimizaciju proizvodnih procesa.
- **Umjetnu inteligenciju (AI) i strojno učenje:** AI i strojno učenje omogućuju automatizaciju složenih zadataka, analizu podataka i donošenje odluka u realnom vremenu. Te tehnologije omogućuju stvaranje autonomnih sustava koji mogu učiti i prilagoditi se promjenama u okruženju. Prema Schwabu (2016), AI ima ključnu ulogu u stvaranju pametnih tvornica, omogućujući prilagodbu proizvodnih procesa u stvarnom vremenu i povećanje efikasnosti.
- **Aditivnu proizvodnju (3D printanje):** Aditivna proizvodnja omogućuje izradu složenih dijelova s minimalnim otpadom i prilagodbu proizvoda prema potrebama kupaca. To omogućuje fleksibilnost u proizvodnji i smanjenje troškova. Berman (2012) ističe da aditivna proizvodnja omogućuje prilagodbu proizvodnih procesa prema potrebama tržišta, čime se osigurava veća konkurentnost na globalnom tržištu.
- **Simulacije i digitalne blizance:** Simulacije i digitalni blizanci omogućuju testiranje i optimizaciju proizvodnih procesa u virtualnom okruženju prije nego što se primijene u stvarnosti. To smanjuje rizik od kvarova i optimizira performanse sustava. Prema Tao et al. (2019), digitalni blizanci omogućuju stvaranje virtualnih kopija fizičkih sustava koje se mogu koristiti za simulaciju i optimizaciju proizvodnih procesa.

- **Cloud computing:** *Cloud computing* omogućuje pohranu i obradu velikih količina podataka u oblaku, što omogućuje pristup informacijama u realnom vremenu s bilo kojeg mjesta. To omogućuje fleksibilnost i skalabilnost u upravljanju proizvodnim procesima. Xu (2012) navodi da *cloud computing* omogućuje integraciju različitih dijelova proizvodnog lanca i osigurava pristup informacijama u stvarnom vremenu.
- **Kompjutersku sigurnost (Cybersecurity):** Uvođenjem digitalizacije i povezivanjem različitih sustava povećava se rizik od kibernetičkih napada. Kompjuterska sigurnost postaje ključna komponenta Industrije 4.0, osiguravajući zaštitu podataka i sustava od potencijalnih prijetnji. Gehrke et al. (2017) naglašavaju važnost implementacije snažnih sigurnosnih mjera kako bi se zaštitili osjetljivi podaci i osigurao kontinuitet poslovanja.

Trenutno se može istaknuti pet glavnih ili neovisnih komponenti Industrije 4.0: internet stvari (IoT), kibernetičko-fizički sustav (CPS), pametna tvornica, internet usluga (IoS) i umjetna inteligencija. Iako prethodno navedeni autori navode više komponenti, ovih pet, prema mišljenju autora ove disertacije, glavne su komponente svojstvene Industriji 4.0.

5.2.1. Internet stvari

Iako u znanstvenim krugovima na svjetskoj razini jasna definicija IoT-a još nije uspostavljena i prihvaćena, postoji zajednički stav oko onoga što IoT zastupa, što obuhvaća i kako u teoriji treba raditi. Prema Kagermann et al. (2013:20), internet stvari (IoT) omogućava međusobnu komunikaciju i suradnju između „stvari“ (poput robota i strojeva) i „uređaja“ (kao što su pametni telefoni, prijenosna računala i tableti) dijeljenjem informacija kako bi se postigli zajednički ciljevi. U osnovi, IoT predstavlja dinamičnu mrežnu infrastrukturu koja se sama konfigurira i koja koristi komunikacijske protokole. Ta mreža povezuje fizičke i virtualne entitete koji posjeduju jedinstvene identitete, fizičke karakteristike i virtualne osobnosti, omogućujući im da surađuju kroz integrirani komunikacijski model.

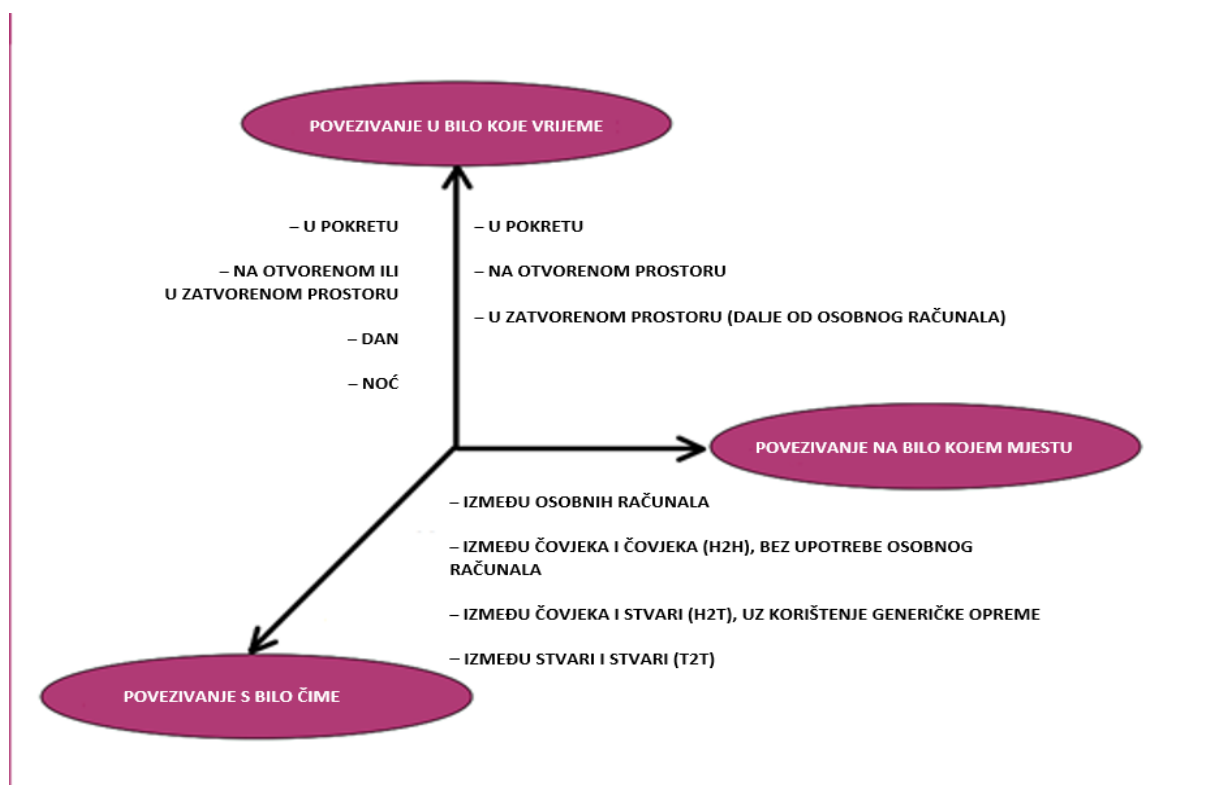
Pojam „Internet of Things“ skovao je član RFID¹¹ razvojne zajednice oko 2000. godine, a odnosio se na mogućnost otkrivanja informacije o označenim objektima pretraživanjem internetske adrese ili unosa u bazu podataka koji odgovara određenoj radiofrekventnoj identifikaciji.

¹¹ RFID je tehnologija koja za razmjenu informacije između prijenosnih uređaja/memorija i host računala koristi radiofrekvenciju.

Prema Khoo (2011:1), jednu od definicija IoT-a postavio je Conner (2010): „Pojam Internet stvari (IoT, također poznat kao Internet objekata) odnosi se na umreženo međusobno povezivanje svakodnevnih predmeta. Općenito se smatra samo konfiguriranjem bežične mreže senzora čija bi svrha bila međusobno povezati sve stvari“ (Khoo, 2011:1). Prema Dodsonu (2003), „Pojedinačne tehnologije koje omogućuju međusobno povezivanje stvari već su dostupne, a neki od primjera su globalni sustav pozicioniranja (GPS), geografski informacijski sustav (GIS), pametni objekti i prepoznavanje radiofrekvencije (RFID)“ (Dodson, 2003). „IoT koncept pripisuje se izvornom Auto-ID centru, osnovanom 1999. godine, koji je tada bio na MIT-u“¹². Khoo (2011:1), parafrizirajući Robertsa (2006) te Smitha i Konsynkog (2003), piše: „RFID Razvojna zajednica u to je vrijeme koristila izraz IoT, koji se odnosio na mogućnost otkrivanja informacija o označenom objektu pretraživanjem internetske adrese ili unosom u bazu podataka koji odgovara određenoj RFID oznaci. Poslovna poduzeća, pa čak i vlade, ugledale su se na nastajanje tehnologije radiofrekvencijske identifikacije kao na mogući srebrni metak u primjeni prožimajućeg i sveprisutnog računalstva“ (Khoo, 2011:1).

Prostranstvo IoT-a vidljivo je na *Slici 23*. Sundmaeker et al. (2010:44) objašnjavaju kako IoT omogućuje povezivanje stvari i ljudi u bilo kojem vremenu, na bilo kojem mjestu, s bilo kojom stvari i s bilo kime, koristeći bilo koju stazu ili mrežu s bilo kojom uslugom. Svi implicitni čimbenici (konvergencija, sadržaj, zbirke, komunikacije, povezivanje i računanje) povezane su kako je prikazano na *Slici 23*.

¹²MIT Auto-ID centar: <https://autoid.mit.edu/> [pristupano 18. 1. 2020. 02.25 h]



Slika 23. Povezivanje IoT-om

Izvor: preuzeto s

https://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf

Tablica 1. Tehnologije IoT

Blokovi od kojih je izgrađena tehnologija	Sinergijske tehnologije
tehnologija koja je presudna za razvoj IoT-a	podržavaju tehnologije IoT-a
Sučelje stroj-stroj	Geoznačavanje / <i>geo-caching</i>
Mikrokontroleri	Biometrika
Bežična komunikacija	Strojni vid
RFID tehnologija	Proširena stvarnost
Tehnologije sakupljanja energije	Zrcalni svjetovi
Senzori	Teleprisutnost i podesiva autonomija
Pokretači	Rekorderi života i osobne crne kutije
Lokacijska tehnologija	Opipljiva korisnička sučelja
Softver	Čiste tehnologije

Izvor: prilagodba/prijevod autora prema Sundmaeker et al. (2010:18)

Plessis (2017:13), opisujući tablicu tehnologije IoT Sundmaekera et al. (2010:18), napominje kako se na lijevoj strani nalaze blokovi od kojih je izrađena tehnologija, a koja je presudna za

razvoj IoT-a, dok su sinergijske tehnologije koje podržavaju tehnologije IoT-a prikazane s desne strane. Blokovi prikazani u prethodnoj tablici suštinski su važni za stvaranje okruženja Industrije 4.0. Sundmaeker et al. (2010:18) opisuju ih kao bitne za stvaranje IoT-a, kao one koji su temeljni dio Industrije 4.0, te predlažu jedinstven pogled na definiciju „stvari“ u nazivu „internet stvari“, razvrstavanjem u pet funkcionalnih domena (Sundmaeker et al. 2010:18).

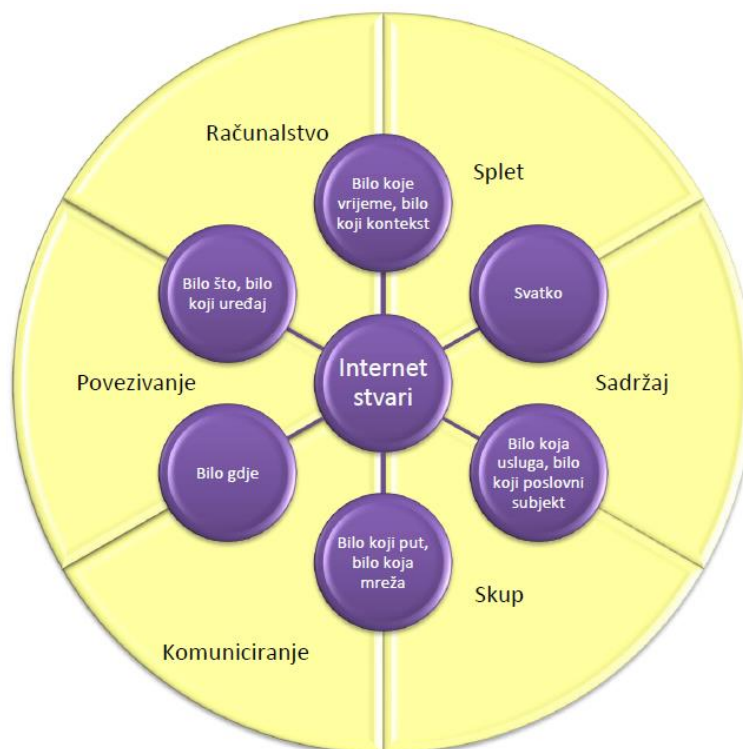
Navedene funkcionalne domene prikazane su u *Tablici 2*, a prikazuju funkcionalne domene kojima se složenost povećava s brojem domene (Sundmaeker et al., 2010:46). Prva funkcionalna domena obuhvaća najosnovnije karakteristike tehnologije unutar IoT-a. U toj domeni „stvari“ će komunicirati, biti jedinstvene i biti povezane između stvarnog i virtualnog svijeta. U drugoj funkcionalnoj domeni povećava se složenost „stvari“ do točke umetanja neke vrste inteligencije. Iz izjave se navodi da se „stvari“ „natječu za resurse i usluge i podliježu selektivnom pritisku“, ali se nije detaljno raspravljalo o sivim područjima vezanima za ovu temu i kakve bi mogle biti posljedice. Domena tri humanizira „stvari“, opisujući ih društvenim karakteristikama, ali na strojni način. U domeni tri „stvari“ su u stanju ne samo komunicirati već i obavljati komunikaciju utemeljenu na odlukama. Ovdje je svakako potrebno napomenuti da se komunikacija koja se temelji na odlukama ustvari temelji na kodiranim algoritmima, a ne intuitivnom odlučivanju, kao što to čine ljudi. Domena četiri govori o tome kako „stvari“ mogu biti svestrane, u smislu da se mogu mijenjati u svrhu ispunjavanja različitih zahtjeva i izvršavanja različitih zadataka. To od njih zahtijeva da budu svjesne konteksta te da budu u stanju pronaći uzorke ponašanja i donositi odluke utemeljene na vjerojatnosti. Peta domena graniči s umjetnom inteligencijom, u smislu da „stvari“ s te domene poprimaju ljudske kvalitete. Iako su Sundmaeker et al. (2010:45) koristili izraz „umjetna inteligencija“ u svojem opisu, valja napomenuti da se istinska umjetna inteligencija još uvijek ne može postići u praksi.

Tablica 2. Funkcionalne domene za „stvari“ u IoT

Funkcionalne domene	Stvari
Domena 1: Funkcionalne karakteristike	• stvarne ili virtualne cjeline
	• jedinstven identitet
	• nenametljiv
	• koristi komunikacijske protokole za komunikaciju s drugim stvarima i CPS-om
	• razmjenjuje informacije između stvarnog i virtualnog svijeta

Domena 2: Uobičajene karakteristike	• koristi usluge kao sučelja
	• natječe se za resurse i usluge i podliježe selektivnom pritisku
	• priključci senzora omogućuju interakciju s okolinom
Domena 3: Društvene karakteristike	• komunikacija utemeljena na odlukama s drugim stvarima, kompjuterskim uređajem i ljudima
	• može surađivati u stvaranju grupa ili mreža
	• može pokrenuti komunikaciju
Domena 4: Svjesne i autonomne karakteristike	• svestrana autonomija
	• može pregovarati, razumjeti i prilagoditi se svojem okruženju
	• može izvući uzorke iz okruženja ili učiti od drugih stvari
	• može donositi odluke s pomoću mogućnosti rasuđivanja
Domena 5: Samokopiranje i kontrola	• može selektivno razvijati i širiti informacije
	• može stvoriti, upravljati i uništavati druge stvari

Izvor: prilagodba/prijevod autora prema Sundmaecker et al. (2010:46)



Slika 24. Internet stvari

Izvor: prilagodba/prijevod autora prema Sundmaecker et al. (2010:44)

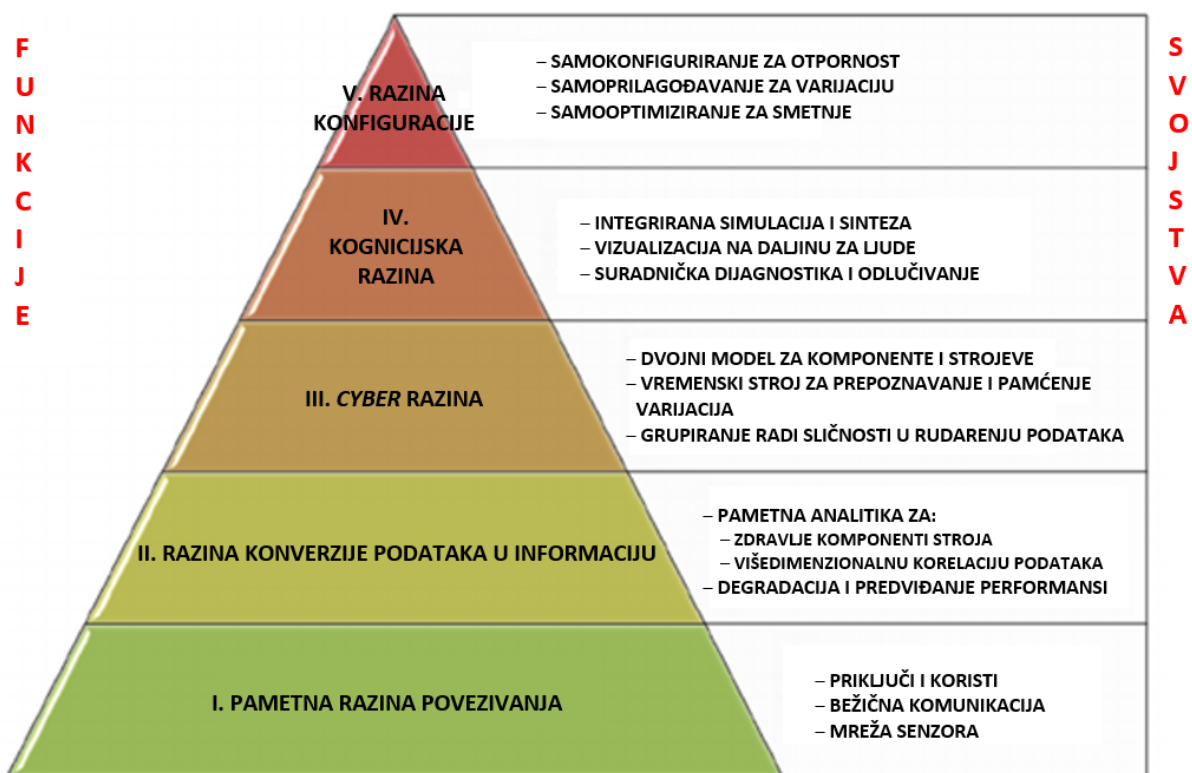
Internet stvari odnosi se na mrežu fizičkih objekata („stvari“) opremljenih senzorima, softverom i drugim tehnologijama s ciljem povezivanja i razmjene podataka s drugim uređajima i sustavima putem interneta. Ovi „pametni“ uređaji mogu biti bilo što, od kućanskih aparata i nosivih tehnologija, do industrijskih strojeva i gradskih infrastruktura. Budućnost IoT-a uključuje sve veću integraciju u svakodnevni život i poslovanje, uz napredak u umjetnoj inteligenciji, 5G mrežama i naprednim analitičkim alatima, koji će dodatno proširiti mogućnosti i primjene interneta stvari.

5.2.2. Kibernetičko-fizički sustav

Kako navode Kagermann et al. (2013:13), važna komponenta Industrije 4.0 jest spoj fizičkog i virtualnog svijeta, a CPS upravo to omogućuje. Lee et al. (2014:18) opisuju CPS kao „integraciju računanja i fizičkih procesa. Ugrađena računala i mreže nadgledaju i kontroliraju fizičke procese, obično s povratnim vezama gdje fizički procesi utječu na izračune i obrnuto“ (Lee et al., 2014:18). Hermann et al. (2015:9) definiraju tri opće faze razvoja bilo kojeg CPS-a. Razvojne faze Lee et al. (2014:19) definiraju u pet koraka. U prvoj fazi razvoja koju su opisali Hermann et al. (2015:9) CPS uključuje identifikacijske tehnologije koje subjektima unutar CPS-a omogućuju jedinstvenu identifikaciju. U drugoj su fazi subjekti ili entiteti unutar CPS-a, koji imaju svoju jedinstvenu identifikaciju, opremljeni sa senzorima i pokretačima koji omogućuju snimanje podataka i radnje temeljene na snimljenim podacima. U trećoj i posljednjoj fazi, CPS se sastoji od cjelina s više senzora i pokretača koji imaju sposobnost analize podataka, a prema Schuh i Hauptvogel (2014:278), subjekti ili entiteti kompatibilni su s mrežom tako da se podaci mogu dijeliti u CPS-u. Tu definiciju u tri faze koju su dali Hermann et al. (2015:9) potvrdio je i Plass (2015:4), koji CPS opisuje kao fizičke sustave sa svojstvenom djelomičnom inteligencijom i sa sposobnošću donošenja odluka dobivenih ugrađenim softverom. Taj softver prikuplja podatke putem senzora i koristi pokretače kako bi utjecao na sustav i okruženje, analizira i pohranjuje podatke te aktivno ili reaktivno komunicira s fizičkim ili virtualnim digitalnim svijetom, povezujući sustave jedne s drugima putem digitalnih komunikacijskih kanala kao i s globalnim mrežama.

Ovdje je bitno napomenuti da su u opisu sustava koji je dao Plass (2015:16) sustavi definirani sposobnošću posjedovanja oblika inteligencije. Ostali autori i izvori, poput Pantförder et al. (2014:146), također koriste taj pojam, kao i pojam „pametn“. Pametne objekte Jimenez et al.

(2016:3) definiraju kao mala računala sa senzorom ili pokretačem i komunikacijskim uređajem, ugrađena u predmete kao što su termometri, motori automobila, prekidači za svjetlo i industrijski strojevi. Oni omogućuju širok spektar primjene u područjima poput automatizacije kuća, automatizacije zgrada, nadzora tvornice, pametnih gradova, upravljanja zdravstvenim sustavom, pametne mreže i upravljanja energijom i transportom. Iz tog razloga, termin „pametan“ ili pojam inteligencije koriste se kako bi se naznačilo da predmet rasprave, pametni objekt, ima mogućnost pronalaženja podataka putem senzora, prijenosa podataka putem Wi-Fija ili Bluetooth veze te komuniciranja i formiranja dijela CPS-a putem integriranih mrežnih tehnologija. CPS-ovi su se najprije razvili iz mehatroničkih uređaja koji imaju integrirane komunikacijske mogućnosti i povezanost. Fokus CPS-a jest na kombinaciji i koordinaciji između fizičkih i računalnih elemenata, po čemu se razlikuje od IoT-a, koji je u rudimentarnom obliku fokusiran na povezanost i komunikaciju. Sve veća primjena i ugradnja senzora i umreženih računala u industriji povećava stvaranje velikih količina podataka, također poznatih kao veliki podaci (*Big data*). Prema Wolfu (2009:88), taj je porast, zajedno s napretkom u tehnologiji, utro put za CPS. Potrebno je istaknuti kako je Industrija 4.0 još uvijek u početnim fazama, što vrijedi i za sve njezine komponente. Budući da je CPS u početnoj fazi razvoja, Lee et al. (2014:18) predlažu okvir kojim se jasno definiraju, osmišljavaju i primjenjuju CPS-ovi. Okvir koji oni koriste ima arhitekturu razine 5C, kao što je prikazano na *Slici 25*. Okvir 5C jest proces u pet koraka, a koraci su opisani u sljedećim odjeljcima.



Slika 25. CPS 5C arhitektura

Izvor: rad autora prema Lee et al. (2014:19)

Prvi korak: Pametna veza uključuje prikupljanje pouzdanih podataka iz strojeva i komponenti. Lee et al. (2014:19) napominju da je najprije potrebno predvidjeti različite vrste dobivenih podataka te je pritom potrebna besprijekorna metoda upravljanja raznim vrstama podataka. Taj bi korak uključivao povezivanje fizičkih uređaja i snimanje podataka s njih.

Drugi korak: Pretvorba podataka u informacije bavi se pretvaranjem prikupljenih podataka iz povezanih uređaja u korisne informacije. Tehnologija, tehnike i metode potrebne za pretvorbu već su razvijene prilikom porasta rada s velikom količinom podataka. Lee et al. (2014:19) navode da taj drugi korak donosi strojevima samosvijest te kako su oni sada u stanju primati i stvarati korisne informacije.

Treći korak: Kibernetička razina ima u fokusu stvaranje središnje točke na koju se prenose svi podaci. Takve grupirane informacije omogućuju ne samo mjerenje performansi pojedinih strojeva, već i usporedbu i procjenu generacija strojeva.

Četvrti korak: Razina spoznaje bavi se vizualnim pakiranjem i prikazom rezultata prethodnih koraka kako bi se korisniku pružila podrška u odluci. U tom koraku analize podataka moraju

biti predstavljene na takav način da prenose stečeno znanje korisnicima i pružaju podršku za vizualnu odluku.

Peti korak: Konfiguracija uključuje petlju povratnih informacija od kibernetičkog sustava do fizičkog sustava. Taj korak povezuje odluke koje su korisnici donijeli u koraku četiri i povezuje ih s koracima od jedan do tri, čime započinje još jedno ponavljanje postupka.

CPS sustave moguće je, u skladu sa svim navedenim, definirati kao integrirane sustave u kojima su fizički procesi usko povezani i upravljani računalnim sustavima. Ti sustavi omogućuju industrijskim procesima da postanu inteligentniji, autonomniji i fleksibilniji, što je ključno za realizaciju ideja Industrije 4.0.

5.2.3. Pametna tvornica

Hermann et al. (2015:10) pametnu tvornicu opisuju kao tvornicu koja pomaže ljudima i strojevima u izvršavanju njihovih zadataka. To se postiže pasivnim pozadinskim sustavima, zvanim „smireni sustavi“, koji mogu uzeti u okvir informacije poput položaja i statusa entiteta ili subjekta, pa otuda i naziv „svjestan okvira“. Sustavi koje je opisao Bunse (2014:8) izvršavaju svoje zadatke uzimajući informacije iz fizičkog i virtualnog svijeta, a jedinstvo tih dvaju svjetova naziva se CPS, kako je opisano u prethodnom odjeljku 5.2.2. Važno je napomenuti da pametna tvornica sadrži CPS i da su upravo ti mirni sustavi, hardver i softver pametne tvornice u stanju komunicirati i slati informacije između strojeva i ljudi. Iz toga slijedi da je pametna tvornica utjelovljenje Industrije 4.0.

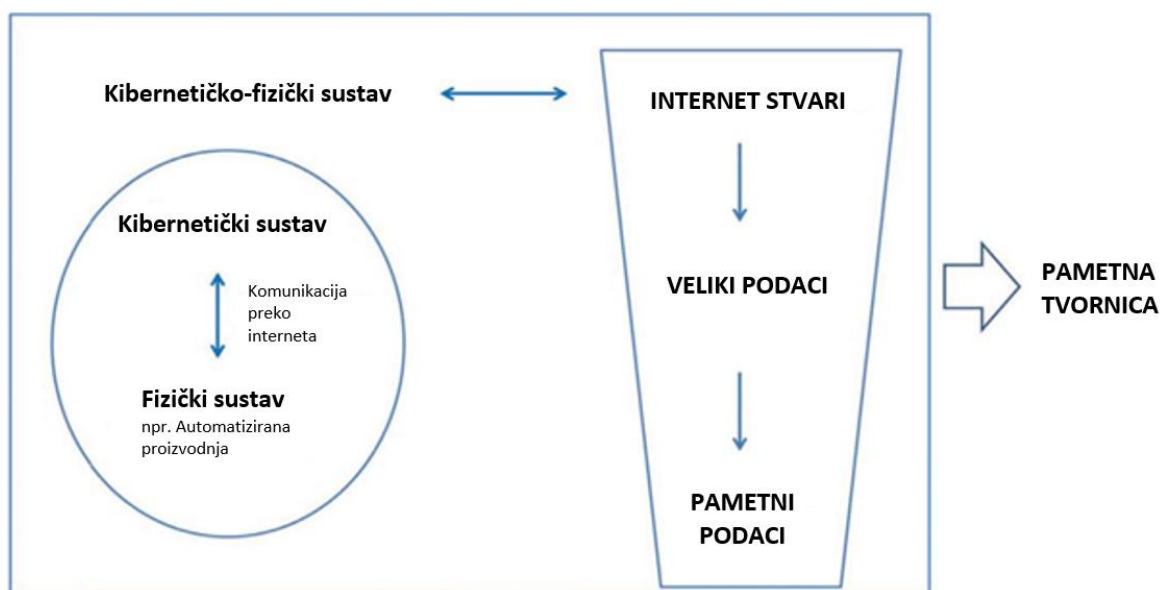
Pametnu tvornicu moguće je definirati kao prilagodljiv sustav, sposoban samostalno optimizirati karakteristike, te koji je sposoban prilagoditi se novim znanjima i učiti iz novih uvjeta u realnom ili gotovo realnom vremenu te samostalno pokretati čitave proizvodne procese.

Prema Kežman (2017:8), ključni elementi pametne tvornice uključuju:

- 1) interaktivnu komunikaciju između svih komponenti i sustava unutar tvornice
- 2) integraciju informacija izravno u proizvodne dijelove, omogućujući njihovu samostalnu obradu i praćenje
- 3) sposobnost samoorganizacije koja omogućava sustavima da se prilagođavaju i optimiziraju bez ljudskog nadzora

- 4) proizvođače kao pružatelje usluga, gdje se usluga ne završava prodajom, već uključuje podršku i održavanje nakon kupnje
- 5) pametne i prilagodljive proizvode koji omogućuju kupcima da naruče proizvode specifične za njihove individualne potrebe i preferencije.

Prema Blunck i Werthmann (2017:647), pametnu tvornicu čine čimbenici Industrije 4.0 – CPS, IoT, *Big data* i *Smart data*, kao što je prikazano na Slici 26.



Slika 26. Čimbenici industrije 4.0 koji čine pametnu tvornicu
Izvor: prilagodba/prijevod autora prema Blunck i Werthmann (2017:647)

Pametne tvornice okruženje su u kojem su svi sudionici međusobno povezani i međusobno komuniciraju i dijele informacije. Holistički pristup, kako ga Schlechtendahl et al. (2015:147) nazivaju, zalihama nesposobnih proizvodnih sustava omogućava da i oni budu dio tvornice Industrije 4.0, a sastoji se od tri dijela: otkrivanje i povezivanje s proizvodnim sustavima, pružanje podataka proizvodnim sustavima i veza između proizvodnih sustava. Industrija 4.0 uzrokuje promjenu paradigme na način da sam proizvodni prostor postaje tržište kapaciteta, odnosno ponude, koju predstavlja CPPS¹³, i proizvodnih potreba ili potražnje, koju predstavlja CPS. Almada Lobo (2015:17) smatra kako će se iz tog razloga proizvodno okruženje organizirati na temelju sustava s više dionika, a taj decentralizirani sustav s kontradiktornim

¹³ CPPS (*Cyber-Physical Production Systems*) jesu softverski poboljšani strojevi ili kibernetičko-fizički proizvodni sustavi.

ograničenjem i konkurentskim ciljevima stvorit će holistički optimiziran sustav koji će osiguravati samo učinkovite operacije.

5.2.4. Internet usluga

Plessis (2017:10) smatra kako internet usluga ili IoS omogućuje dobavljačima usluga da nude svoje usluge putem interneta. Primjer tog scenarija jest instant tekst ili usluga obavijesti preko, na primjer, Twittera, koji je dostupan u prostorijama poslovnog subjekta. Te usluge nude se u kombinaciji s ostalim uslugama s dodanom vrijednosti od različitih dobavljača. Poruka se komunicira i korisnicima i potrošačima, a njima pristupaju putem različitih komunikacijskih kanala.

Cilj IoS-a, prema Terzidisu et al. (2012:2), jest korištenje interneta za stvaranje nove vrijednosti u sektoru usluga. Drugim riječima, IoS ima svrhu učiniti usluge dostupnima za trgovanje u digitalnom mediju. Promatrajući iz IT perspektive, pojam usluge odnosi se na tehničko razumijevanje softverske funkcije, a nude se kao *web-usluge*. Plessis (2017) smatra kako „u širem smislu, pojam usluge podrazumijeva više od tehničkih mogućnosti na koje se pozivaju sučelja računalnih programa“ (Plessis, 2017:19). Proučavajući literaturu, može se zaključiti kako ne postoji međusobno suglasje oko koncepta IoS-a, kao što postoji u vezi s IoT-om. Nekoliko izvora opisuje funkciju ili potrebu koju IoS treba ispuniti. Na primjer, Plass (2015:15) opisuje IoS kao razvoj umrežavanja i komunikacije unutar IoT-a koji tada stvara ogromne količine podataka kojima se pristupa putem oblaka.

Hermann et al. (2015:9) opisuju IoS kao tehnologiju koja omogućuje dobavljačima usluga da nudi svoje usluge putem interneta. U tom slučaju, IoS se sastoji od dionika, infrastrukture za usluge, poslovnih modela i usluga. Primjer toga može se pronaći u tvornici koja se koristi modularnim montažnim stanicama koje se mogu modificirati i proširivati.

IoS u Industriji 4.0 omogućava digitalnu transformaciju usluga, stvarajući povezan, fleksibilan i učinkovit ekosustav koji podržava nove poslovne modele i inovacije. Integracija IoS-a s IoT-om i CPS-om vodi do pametnijih, automatiziranih i prilagodljivih industrijskih sustava koji mogu odgovoriti na promjenjive zahtjeve tržišta u stvarnom vremenu.

5.2.5. Umjetna inteligencija

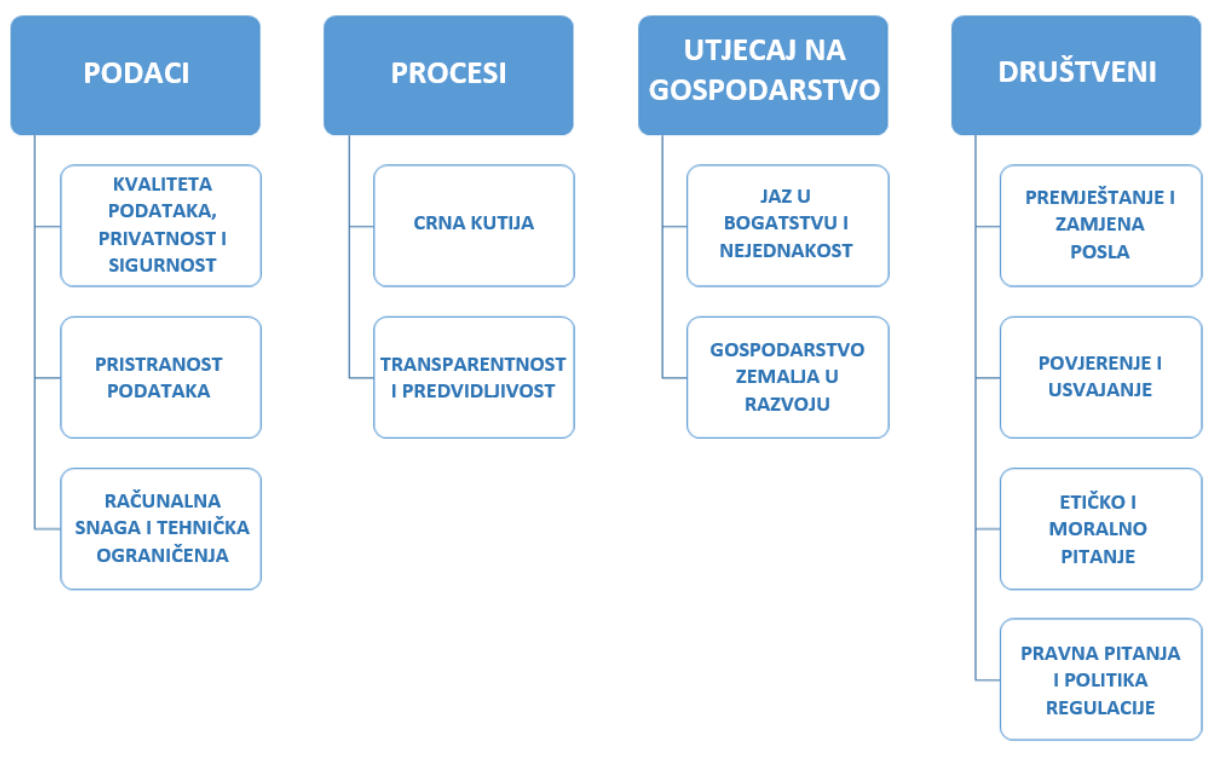
Valerjev (2006:107) navodi definiciju koju su dali Rusell i Norvig (1996): „Umjetna je inteligencija područje istraživanja i stvaranja strojeva sposobnih za takvu vrstu aktivnosti, koja bi, da su je izveli ljudi, bila proglašena inteligentnom“ (Valerjev, 2006:107).

Wang i Siau (2019:62-64) napominju da razvojem umjetne inteligencije i njezine sinergije s Industrijom 4.0 nije samo fizička snaga i brzina ljudi dovedena u inferiorni položaj naspram strojeva, već su i strojevi u nekim poljima nadmašili kognitivne sposobnosti ljudi. Umjetna inteligencija u simbiozi s drugim tehnologijama ima potencijal za rješavanje nekih od najvećih izazova ljudskog društva u polju poslovanja, proizvodnje, zdravstva, obrazovanja, vojne industrije... Aplikacije koje se razvijaju za umjetnu inteligenciju zahtijevaju interakciju umjetne inteligencije i stvarnog svijeta u realnom vremenu i donošenje automatskih odluka. Uz navedeno, uz sav potencijal koji ima kao vrhunska tehnologija, umjetna inteligencija predstavlja i značajne rizike za korisnike i društvo. Ti su rizici uglavnom u područjima privatnosti, sigurnosti podataka, eksplicitnosti i transparentnosti algoritma, etičkih pitanja, zamjene posla i pitanja upravljanja. Zabrinutost proizlazi iz mogućnosti da će rizik za čovječanstvo i društvo rasti proporcionalno s napretkom umjetne inteligencije. Wang i Siau (2019:69) također zaključuju da ljudi i dalje vjeruju da će se pojaviti nova radna mjesta ili prilike za suradnju ljudi i robota, iako umjetna inteligencija već sada obavlja zadatke koji su ranije bili rezervirani samo za ljude te ih je zamijenila u mnogim poljima, poput procjene osiguranja, računovodstva, vožnje kamiona i osobnih vozila, analiziranju slika i nalaza u zdravstvu i sl.

Singh (2024) je u Davosu na Svjetskom ekonomskom forumu održanom u siječnju 2024. godine iznio procjenu kako je globalna umjetna inteligencija u proizvodnom tržištu za 2023. godinu procijenjena na 3,2 milijarde dolara, a da je spremna do 2028. godine narasti na 20,8 milijardi dolara. Ističe da su proizvođači jasno prepoznali ključnu ulogu umjetne inteligencije na svojem putu prema Industrij 4.0 i stvaranju visoko učinkovitih, povezanih i pametnih proizvodnih operacija. Primjer dobre prakse upotrebe umjetne inteligencije Sing (2024) vidi u automatiziranju dosadnih i dugotrajnih zadataka, pri čemu umjetna inteligencija omogućuje proizvodnim radnicima da se usredotoče na sofisticiranije i kreativnije aktivnosti. UI također posjeduje mogućnost preporuke daljnjih koraka kako bi radnici bili djelotvorniji i učinkovitiji, a zahvaljujući senzorima, roboti koji rade uz ljude mogu ih upozoriti na opasnosti u proizvodnom pogonu.

Myers (2024) ističe kako Europska unija i zemlje diljem svijeta istražuju pravnu regulativu i upravljanje oko umjetne inteligencije. Europska je unija u prosincu 2023. godine, ističe Myers, dogovorila nacrt o pravilima umjetne inteligencije.

IBM (2023) identificira razliku između slabe ili lake umjetne inteligencije i jake umjetne inteligencije. Slaba ili laka umjetna inteligencija, ponegdje još poznata i kao uska umjetna inteligencija, sposobna je i usmjerena na obavljanje specifičnih zadataka. Za razliku od slabe, jaka umjetna inteligencija teorijski je oblik umjetne inteligencije koja bi bila jednaka ljudskoj inteligenciji. Porastom velikih jezičnih modela u 2023. godini, poput ChatGPT-a, dogodila se ogromna promjena. Ta promjena prvenstveno se očituje u izvedbi umjetne inteligencije i njezinu potencijalu za povećanje vrijednosti poduzeća, a s takvim generativnim praksama umjetne inteligencije modeli dubokog učenja mogu se unaprijed uvježbati na ogromnim količinama neoznačenih i neobrađenih podataka.



Slika 27. Četiri skupine izazova i problema s kojima se AI suočava

Izvor: rad autora prema Wang i Siau (2019:66)

Lindley (2022:18-19) navodi kako je trenutni opseg implementacije umjetne inteligencije u industriju i društvo još ograničen. Ta ograničenost proizlazi iz mogućnosti umjetne inteligencije

da ispravno i dosljedno obavlja ljudske operacije i uči kako bi nadmašila ljude u tim istim zadacima. Upravo zbog tih poteškoća industrije su implementirale strojno učenje, koje se može smatrati laganom verzijom umjetne inteligencije, jer se strojno učenje temelji na pronalaženju uzoraka u podacima i korištenju predviđenih obrazaca ponašanja. Umjetna inteligencija mogla bi ukloniti ljudsku interakciju tako što bi mogla prikupljati podatke, vidjeti obrasce, analizirati podatke te ih na temelju toga tumačiti i donositi odluke.

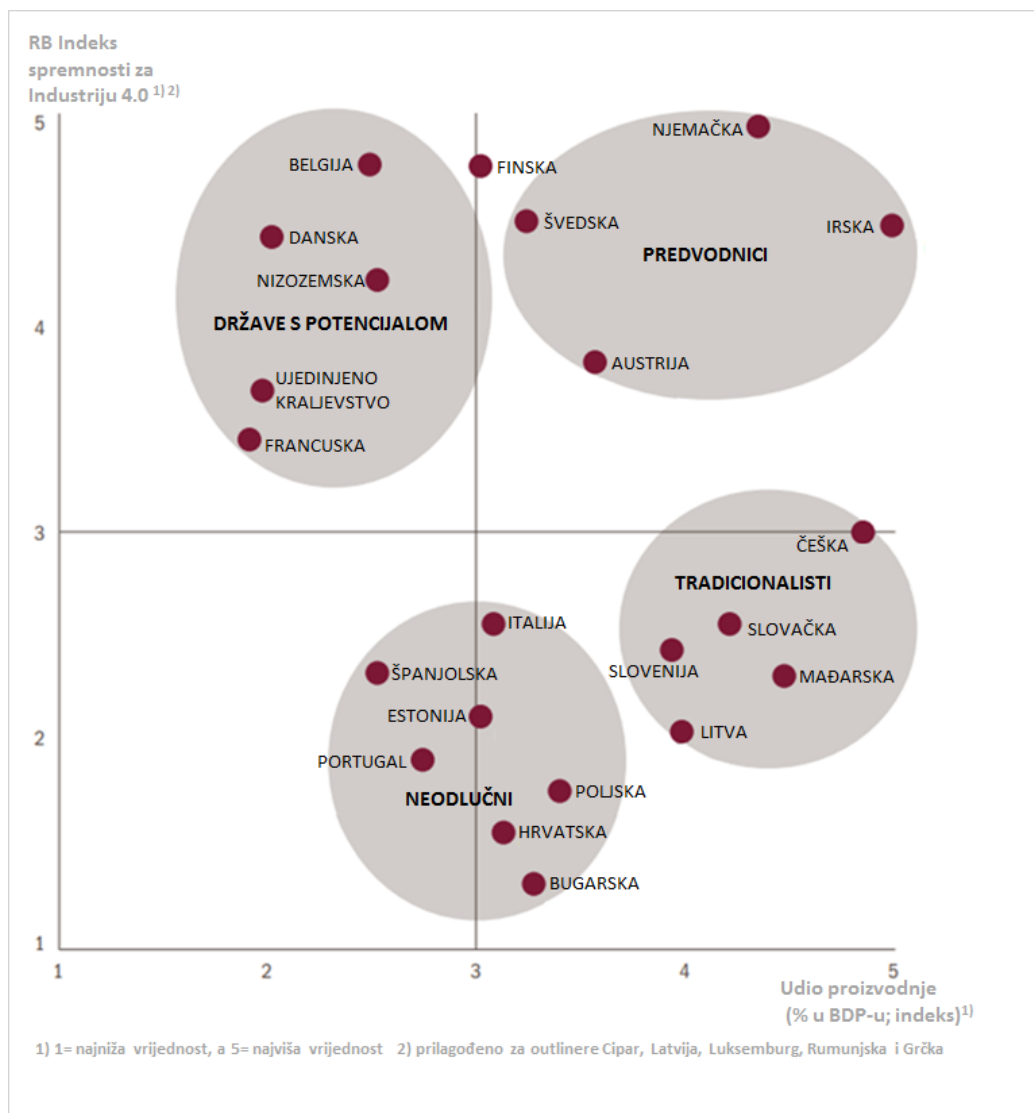
Dati preciznu definiciju umjetne inteligencije koja će pokriti svu njezinu primjenu vrlo je teško jer je ona konsolidacija mnogih znanosti i disciplina – strojnog učenja, robotike, obrade prirodnog jezika... Stipanićev et al. (2021:14) navode nekoliko autora koji su pokušali definirati umjetnu inteligenciju (među kojima su Marvin Minsky s MIT-a, Richard Stottler iz Stottler Henke Ass, Patrick Winston s MIT-a, Edward Feigenbaum sa Stanford Universityja, *McGraw Hill Encyclopedia of Science & Technology*, Elaine Rich s University of Texas) te ističu slaganje s posljednjim autorom i definiraju umjetnu inteligenciju kao pokušaj stvaranja strojeva koji oponašaju ljudsko ponašanje i donošenje odluka. Bitno je da konačni ishod zadatka koji obavlja umjetna inteligencija bude jednako kvalitetan, ako ne i bolji nego što bi ga riješio čovjek. U tom procesu nije presudno replicirati točno način na koji ljudi pohranjuju i koriste znanje niti na koji pristupaju problemima, nego je važno da rezultat koji stroj postigne bude usporediv s ljudskim rješenjem, ili čak superiorniji.

IBM (2023) definira umjetnu inteligenciju ili AI kao tehnologiju koja strojevima i računalima omogućava simulaciju ljudske inteligencije i sposobnosti rješavanja problema. Ona sama ili u kombinaciji s drugim tehnologijama može obavljati zadatke koji inače zahtijevaju ljudsku intervenciju ili inteligenciju. U domenu umjetne inteligencije spada i strojno učenje i duboko učenje. Kako raste upotreba alata umjetne inteligencije, tako postaju sve važniji razgovori o etici i odgovornoj umjetnoj inteligenciji.

Umjetna inteligencija ušla je u svakidašnji život i igra važnu ulogu u modernom tehnološkom društvu. Možda je za sada najbolje prihvatiti IBM-ovu definiciju da je umjetna inteligencija tehnologija koja strojevima i računalima omogućava simulaciju ljudske inteligencije i sposobnosti rješavanja problema, uz dodatak da konačan rezultat mora minimalno biti na razini kao da ga je riješio čovjek. Dolaskom umjetne inteligencije kao dijela Industrije 4.0 promijenio se način poslovanja i način društvenog života ljudi. Izazovi i etički problemi umjetne inteligencije moraju se riješiti sada, u ovom trenutku, u protivnom bi sutra moglo biti prekasno.

5.3. Industrija 4.0. na svjetskoj razini

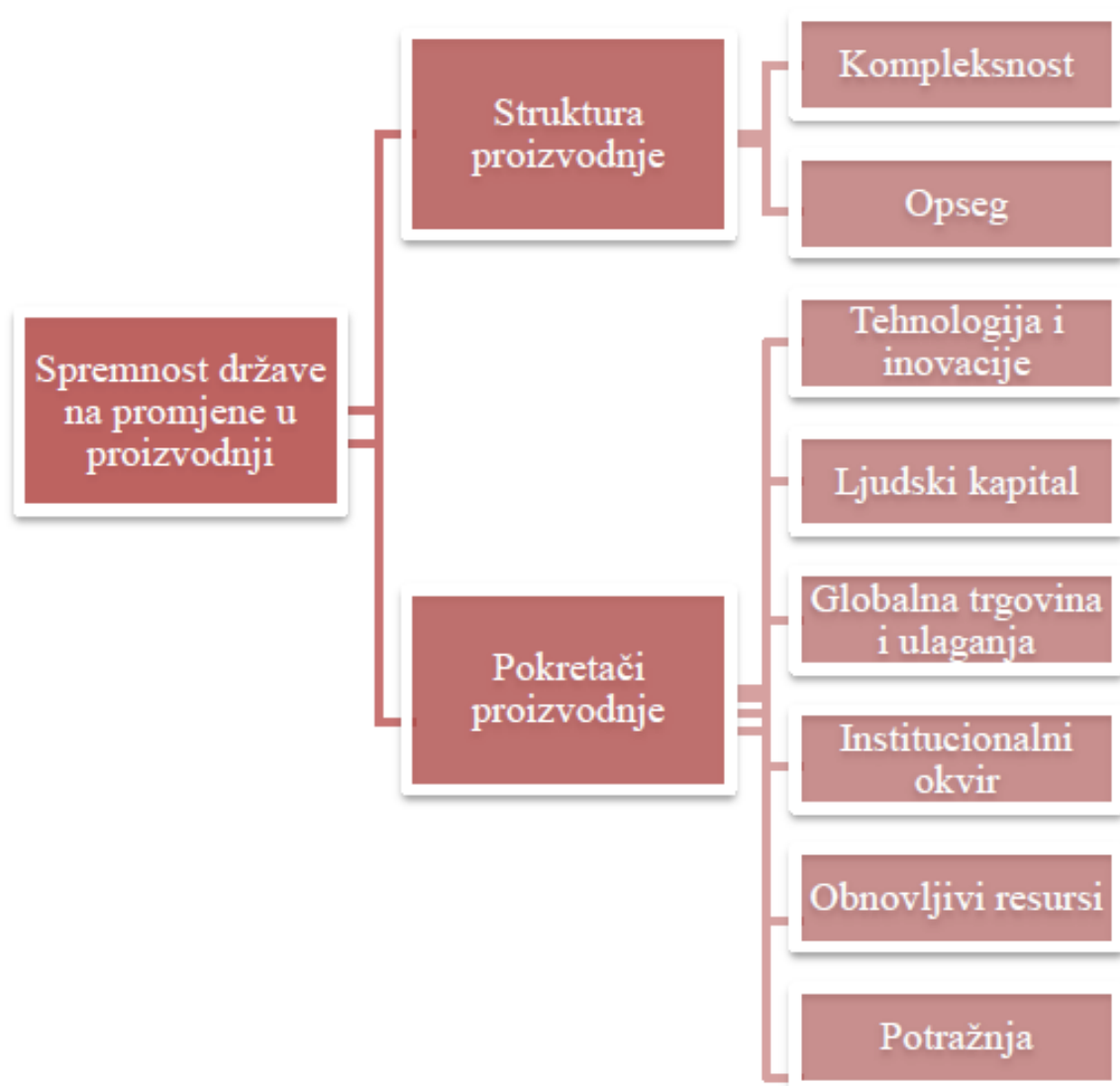
U istraživanju „Industry 4.0: The new industrial revolution – How Europe will succeed“, koje je provela konzultantska kuća Roland Berger, analizira se Industrija 4.0 te kako će se članice Europske unije nositi s prijelazom na nju. Kroz dva promatrana kriterija – „Industrijska izvrsnost“ i „Mreža vrijednosti“ – kreira se RB Indeks spremnosti za Industriju 4.0. Kriterij „Industrijska izvrsnost“ obuhvaća proizvodnju i sofisticiranost proizvodnog procesa, spremnost radne snage, stupanj automatizacije i intenzitet inovacije. Kriterij „Mreža vrijednosti“ obuhvaća internetsku sofisticiranost, industrijsku otvorenost, inovacijske mreže te udio visoko dodane vrijednosti. RB indeks spremnosti za Industriju 4.0 pozicionira se na ordinatu, a apscisa prikazuje udio proizvodnje u BDP-u. Na taj su način u koordinatnom sustavu pozicionirane države članice Europske unije. Svaka os vrednovana je vrijednošću od 1 do 5, gdje je 1 najniža vrijednost, a 5 najviša.



Slika 28. Položaj Hrvatske na RB indeksu provjere spremnosti zemalja članica EU-a na Industriju 4.0 u 2014. godini
Izvor: Berger et al. (2014:16)

Kao što je vidljivo iz Slike 28, države članice Europske unije grupirane su u četiri temeljne grupe – predvodnici ili favoriti, države s potencijalom ili obećavajući, tradicionalisti i države koje oklijevaju ili neodlučni.

Krajem siječnja 2018. godine u Davosu, Švicarska, Svjetski ekonomski forum u suradnji s A. T. Kearney (Martin, 2018) objavio je izvješće *Pripremljenost na budućnost proizvodnje 2018*, u kojem su izradili procjenu spremnosti stotinu promatranih država na promjene u proizvodnji koje slijede. Izvještaj uvažava učinke četvrte industrijske revolucije i novonastalih tehnologija na poslovne modele i proizvodne sustave.

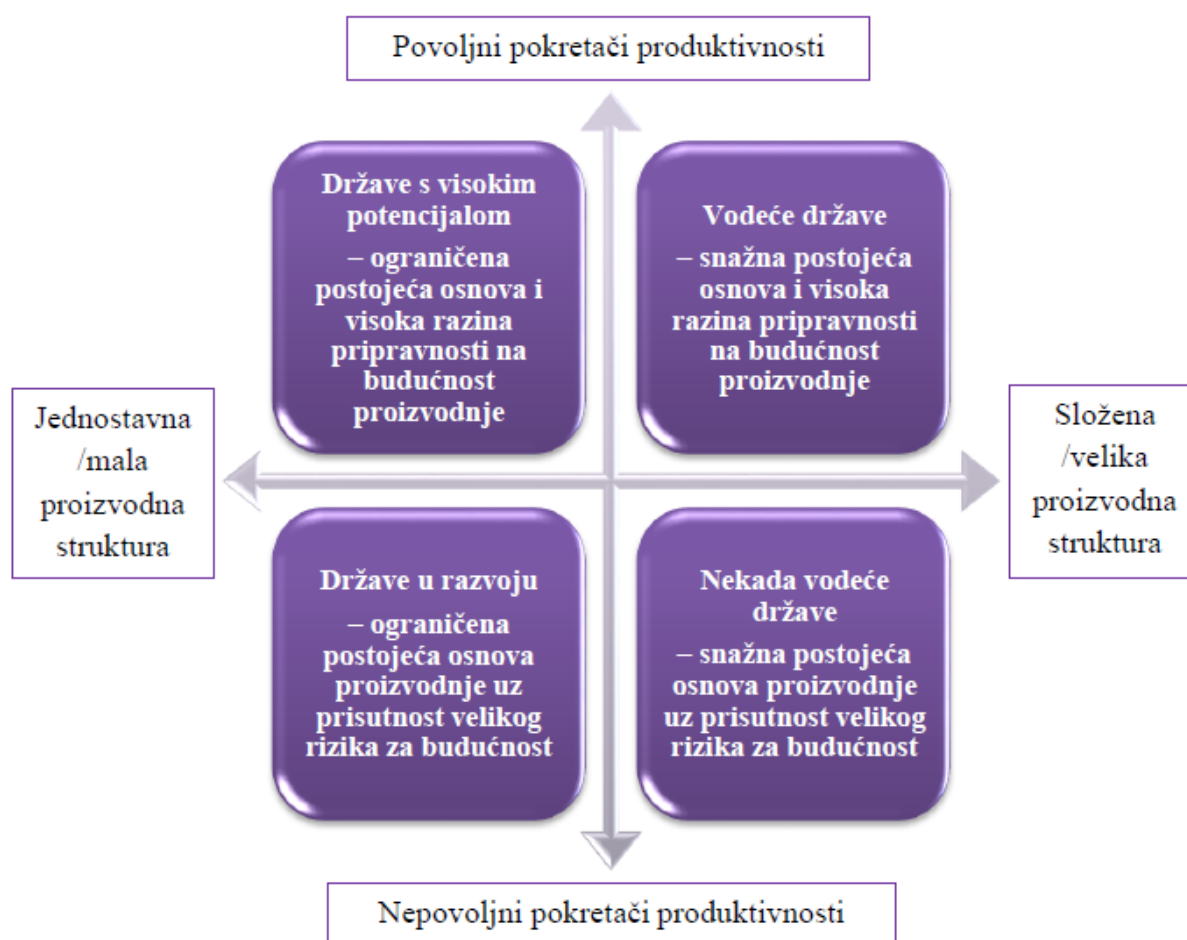


Slika 29. Model procjene spremnosti države na promjene u proizvodnji

Izvor: rad autora prema Martin (2018:5)

Kako bi se mogao izračunati model procjene spremnosti države, potrebno je procijeniti komponente. Kompleksnost procjenjuje proizvod koji država može stvoriti, njegovu kombinaciju i jedinstvenost koja proizlazi iz količine korisnog znanja ugrađenog u gospodarstvo i načina na koji se to znanje kombinira. Opsegom se procjenjuje ukupan opseg proizvodnje u zemlji (dodana vrijednost proizvodnje), kao i značaj proizvodnje za gospodarstvo (dodana vrijednost proizvodnje, postotak BDP-a). Tehnologija i inovacije procjenjuju u kojoj mjeri zemlja ima naprednu, sigurnu i povezanu ICT infrastrukturu koja podržava usvajanje novih tehnologija u proizvodnji. Također, mjeri se sposobnost zemlje da potiče inovacije i komercijalizira one koje imaju potencijalnu primjenu u proizvodnji. Ljudski kapital procjenjuje sposobnost zemlje da odgovori na promjene na tržištu rada izazvane četvrtom industrijskom

revolucijom promatrajući kako trenutne mogućnosti radne snage tako i dugoročnu sposobnost izgrađivanja pravih vještina i talenata u budućem radu. Globalna trgovina i ulaganja procjenjuju sudjelovanje države u međunarodnoj trgovini kako bi se olakšala razmjena proizvoda, znanja i tehnologije i uspostavile globalne veze. Također, mjeri se dostupnost financijskih sredstava za ulaganje u razvoj povezan s proizvodnjom, kao i kvaliteta infrastrukture kako bi se omogućile aktivnosti povezane s proizvodnjom. Institucionalni okvir procjenjuje koliko djelotvorne vladine institucije, pravila i propisi doprinose tehnološkom razvoju, novim poslovima i naprednoj proizvodnji. Obnovljivi resursi procjenjuju utjecaj proizvodnje na okoliš, uključujući upotrebu prirodnih resursa i alternativnih izvora energije u zemlji. Potražnja procjenjuje pristup zemlje inozemnoj i lokalnoj potražnji radi povećanja proizvodnje. Također, mjeri sofisticiranost potrošačke baze jer to može potaknuti raznolike industrijske aktivnosti i nove proizvode. Promatrane države podijeljene su u četiri kategorije uzimajući u obzir strategiju razvoja i proizvodnje te jedinstvenost ciljeva svake države, kao što se može vidjeti na *Slici 30*.



Slika 30. Model procjene spremnosti države na promjene u proizvodnji

Izvor: rad autora prema Martin (2018:viii)

Od 100 promatranih država 25 ih je u skupini vodećih država, 10 u skupini nekada vodećih država, 7 u skupini država s visokim potencijalom, a 58 država je u skupini država u razvoju. Vodeće države u dvjema ključnim komponentama, „Struktura proizvodnje“ i „Pokretači proizvodnje“ prikazane su u *Tablici 3*.

Tablica 3. Ljestvica vodećih država po komponentama „Struktura proizvodnje“ i „Pokretači proizvodnje“

Struktura proizvodnje		Pokretači proizvodnje	
Vodeće države		Vodeće države	
Država	Mjesto	Država	Mjesto
Japan	1	SAD	1
Južna Koreja	2	Singapur	2
Njemačka	3	Švicarska	3
Švicarska	4	Ujedinjeno Kraljevstvo	4
Kina	5	Nizozemska	5
Češka	6	Njemačka	6
SAD	7	Kanada	7
Švedska	8	Švedska	9
Austrija	9	Danska	10
Irska	10	Finska	11
Singapur	11	Francuska	14
Ujedinjeno Kraljevstvo	13	Irska	15
Finska	14	Japan	16
Italija	15	Belgija	17
Francuska	18	Austrija	18
Poljska	19	Južna Koreja	21
Malezija	20	Malezija	22
Slovenija	21	Izrael	23
Belgija	24	Španjolska	24
Izrael	25	Kina	25
Nizozemska	26	Češka	26
Danska	27	Estonija	27
Španjolska	29	Italija	30
Kanada	33	Poljska	31
Estonija	34	Slovenija	32

Izvor: rad autora prema Martin (2018:35 i 38)

Iz Tablice 3 vidljivo je mjesto koje su vodeće države zauzele u kategorijama „Struktura proizvodnje“ i „Pokretači proizvodnje“. Moguće je uočiti da su sve unutar 34 mjesta u objema

kategorijama, te su stoga ušle u tablicu 25 najboljih. Također, moguće je donijeti zaključke i o geografskom rasporedu najbolje rangiranih zemalja.

Tablica 4. Ljestvica država po komponentama „Pokretači proizvodnje“ i usporedba BDP-a po glavi stanovnika 2015. – 2019.

Pokretači proizvodnje		2015. / \$		2016. / \$		2017. / \$		2018. / \$		2019. / \$	
Vodeće države		BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP
SAD	1	56.839,38	3,39	57.951,58	3,44	60.062,22	3,39	62.996,47	3,38	65.297,52	4,16
Singapur	2	55.646,62	3,32	56.828,30	3,37	60.913,75	3,44	66.188,78	3,55	65.233,28	4,15
Švicarska	3	82.081,60	4,90	80.172,23	4,75	80.449,99	4,54	82.818,11	4,44	81.993,73	5,22
Ujedinjeno Kraljevstvo	4	44.974,83	2,69	41.064,13	2,43	40.361,42	2,28	43.043,23	2,31	42.330,12	2,70
Nizozemska	5	45.175,23	2,70	46.007,85	2,73	48.675,22	2,75	53.044,53	2,85	52.331,32	3,33
Njemačka	6	41.086,73	2,45	42.107,52	2,50	44.552,82	2,51	47.810,51	2,56	46.445,25	2,96
Kanada	7	43.585,51	2,60	42.322,48	2,51	45.148,55	2,55	46.313,17	2,48	46.194,73	2,94
Švedska	9	51.545,48	3,08	51.965,16	3,08	53.791,51	3,04	54.589,06	2,93	51.615,02	3,29
Danska	10	53.254,86	3,18	54.664,00	3,24	57.610,10	3,25	61.598,54	3,30	60.170,34	3,83
Finska	11	42.784,70	2,55	43.784,28	2,60	46.336,66	2,62	50.030,88	2,68	48.782,79	3,11
Francuska	14	36.638,18	2,19	37.037,37	2,20	38.812,16	2,19	41.631,09	2,23	40.493,93	2,58
Irska	15	61.995,42	3,70	63.197,08	3,75	69.822,35	3,94	78.621,23	4,22	78.660,96	5,01
Japan	16	34.524,47	2,06	27.653,07	1,64	29.759,44	1,68	33.994,38	1,82	32.000,45	2,04
Belgija	17	40.991,81	2,45	41.984,10	2,49	44.192,62	2,49	47.583,07	2,55	46.420,66	2,96
Austrija	18	44.178,05	2,64	45.276,83	2,68	47.426,51	2,68	51.478,29	2,76	50.137,66	3,19
Južna Koreja	21	28.732,23	1,72	104.278,39	6,18	107.627,15	6,07	116.654,26	6,26	114.704,59	7,30
Malezija	22	9.955,24	0,59	9.817,74	0,58	10.259,18	0,58	11.377,46	0,61	11.414,21	0,73
Izrael	23	35.776,80	2,14	37.321,62	2,21	40.541,86	2,29	41.719,73	2,24	43.592,08	2,78
Španjolska	24	25.732,02	1,54	26.505,34	1,57	28.170,17	1,59	30.389,36	1,63	29.600,38	1,88
Kina	25	8.066,94	0,48	8.147,94	0,48	8.879,44	0,50	9.976,68	0,54	10.216,63	0,65
Češka	26	17.829,70	1,06	18.575,23	1,10	20.636,20	1,16	23.415,84	1,26	23.494,60	1,50
Estonija	27	17.522,23	1,05	18.437,25	1,09	20.458,46	1,15	23.170,71	1,24	23.723,31	1,51
Italija	30	30.230,23	1,81	30.939,71	1,83	32.406,72	1,83	34.615,76	1,86	33.228,24	2,12
Poljska	31	12.578,50	0,75	12.447,44	0,74	13.864,68	0,78	15.468,48	0,83	15.692,51	1,00
Slovenija	32	20.881,77	1,25	21.663,64	1,28	23.512,82	1,33	26.115,91	1,40	25.946,18	1,65

Europska unija 30.469,62 2015. 31.172,23 2016. 33.080,92 2017. 35.733,72 2018. 34.913,19 2019.
 Prosječan BDP (213 zemalja) 16.746,71 2015. 16.869,64 2016. 17.716,45 2017. 18.643,21 2018. 15.704,60 2019.

Izvor: rad autora prema Martin (2018: 35) i podacima Svjetske banke o BDP-u (*Worldbank*)

Iz *Tablice 4* moguće je vidjeti iznos BDP-a *per capita* za promatrane države po kriteriju „Pokretači proizvodnje“ uz prikaz BDP-a *per capita* u odnosu na prosječan BDP *per capita* u 2013. godini promatranih zemalja, prema podatku Svjetske banke (popis se nalazi u prilogu rada). Uočljivo je da sve države osim Kine, Malezije i Poljske imaju u periodu 2015. – 2018. iznadprosječan BDP *per capita*, dok je u 2019. godini Poljska izjednačila svoj BDP *per capita* s prosječnim BDP-om. Vidljivo je i da ostale dvije države (Kina i Malezija) također povećavaju svoj BDP *per capita* i približavaju ga svjetskom prosjeku.

Tablica 5. Ljestvica država po komponentama „Struktura proizvodnje“ i usporedba BDP-a po glavi stanovnika

Struktura proizvodnje		2015. / \$		2016. / \$		2017. / \$		2018. / \$		2019. / \$	
Vodeće države		BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP	BDP po stanovniku	BDPps/ Prosječan BDP
Država	Mjesto										
Japan	1	34.524,47	2,06	27.653,07	1,64	29.759,44	1,68	33.994,38	1,82	32.000,45	2,04
Južna Koreja	2	28.732,23	1,72	104.278,39	6,18	107.627,15	6,07	116.654,26	6,26	114.704,59	7,30
Njemačka	3	41.086,73	2,45	42.107,52	2,50	44.552,82	2,51	47.810,51	2,56	46.445,25	2,96
Švicarska	4	82.081,60	4,90	80.172,23	4,75	80.449,99	4,54	82.818,11	4,44	81.993,73	5,22
Kina	5	8.066,94	0,48	8.147,94	0,48	8.879,44	0,50	9.976,68	0,54	10.216,63	0,65
Češka	6	17.829,70	1,06	18.575,23	1,10	20.636,20	1,16	23.415,84	1,26	23.494,60	1,50
SAD	7	56.839,38	3,39	57.951,58	3,44	60.062,22	3,39	62.996,47	3,38	65.297,52	4,16
Švedska	8	51.545,48	3,08	51.965,16	3,08	53.791,51	3,04	54.589,06	2,93	51.615,02	3,29
Austrija	9	44.178,05	2,64	45.276,83	2,68	47.426,51	2,68	51.478,29	2,76	50.137,66	3,19
Irska	10	61.995,42	3,70	63.197,08	3,75	69.822,35	3,94	78.621,23	4,22	78.660,96	5,01
Singapur	11	55.646,62	3,32	56.828,30	3,37	60.913,75	3,44	66.188,78	3,55	65.233,28	4,15
Ujedinjeno Kraljevstvo	13	44.974,83	2,69	41.064,13	2,43	40.361,42	2,28	43.043,23	2,31	42.330,12	2,70
Finska	14	42.784,70	2,55	43.784,28	2,60	46.336,66	2,62	50.030,88	2,68	48.782,79	3,11
Italija	15	30.230,23	1,81	30.939,71	1,83	32.406,72	1,83	34.615,76	1,86	33.228,24	2,12
Francuska	18	36.638,18	2,19	37.037,37	2,20	38.812,16	2,19	41.631,09	2,23	40.493,93	2,58
Poljska	19	12.578,50	0,75	12.447,44	0,74	13.864,68	0,78	15.468,48	0,83	15.692,51	1,00
Malezija	20	9.955,24	0,59	9.817,74	0,58	10.259,18	0,58	11.377,46	0,61	11.414,21	0,73
Slovenija	21	20.881,77	1,25	21.663,64	1,28	23.512,82	1,33	26.115,91	1,40	25.946,18	1,65
Belgija	24	40.991,81	2,45	41.984,10	2,49	44.192,62	2,49	47.583,07	2,55	46.420,66	2,96
Izrael	25	35.776,80	2,14	37.321,62	2,21	40.541,86	2,29	41.719,73	2,24	43.592,08	2,78
Nizozemska	26	45.175,23	2,70	46.007,85	2,73	48.675,22	2,75	53.044,53	2,85	52.331,32	3,33
Danska	27	53.254,86	3,18	54.664,00	3,24	57.610,10	3,25	61.598,54	3,30	60.170,34	3,83
Španjolska	29	25.732,02	1,54	26.505,34	1,57	28.170,17	1,59	30.389,36	1,63	29.600,38	1,88
Kanada	33	43.585,51	2,60	42.322,48	2,51	45.148,55	2,55	46.313,17	2,48	46.194,73	2,94
Estonija	34	17.522,23	1,05	18.437,25	1,09	20.458,46	1,15	23.170,71	1,24	23.723,31	1,51

Europska unija 30.469,62 2015. 31.172,23 2016. 33.080,92 2017. 35.733,72 2018. 34.913,19 2019.
Prosječan BDP (213 zemalja) 16.746,71 2015. 16.869,64 2016. 17.716,45 2017. 18.643,21 2018. 15.704,60 2019.

Izvor: rad autora prema Martin (2018: 38) i podacima Svjetske banke o BDP-u (Worldbank)

Iz *Tablice 5* moguće je vidjeti iznos BDP-a *per capita* za promatrane države po kriteriju „Pokretači proizvodnje“ uz prikaz BDP-a *per capita* u odnosu na prosječan BDP *per capita* u 2013. godini promatranih zemalja, prema podatku Svjetske banke (popis se nalazi u prilogu rada).

Tablica 6. Ljestvica država po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16

Država	Mjesto		
	Struktura proizvodnje	Pokretači proizvodnje	TAI16
Austrija	9	18	15
Belgija	24	17	17
Kanada	33	7	40
Kina	5	25	62
Češka	6	26	26
Danska	27	10	7
Estonija	34	27	22
Finska	14	11	11
Francuska	18	14	13
Njemačka	3	6	9

Irska	10	15	5
Izrael	25	23	18
Italija	15	30	38
Japan	1	16	14
Južna Koreja	2	21	8
Malezija	20	22	30
Nizozemska	26	5	3
Poljska	19	31	35
Singapur	11	2	6
Slovenija	21	32	27
Španjolska	29	24	32
Švedska	8	9	4
Švicarska	4	3	1
Ujedinjeno Kraljevstvo	13	4	29
SAD	7	1	10

Izvor: rad autora prema Martin (2018: 35 i 38) i Incekara et al. (2017)

Tablica 6 prikazuje usporedbu vodećih država po kategorijama „Struktura proizvodnje“ i „Pokretači proizvodnje“ i mjesto koje su zauzele po TAI 16 pokazatelju. Izuzev Kanade, Kine i Italije, sve su ostale zemlje prema TAI 16 pokazatelju unutar prvih 35 najbolje smještenih država.

Tablica 7. Ljestvica država koje ulaze u gornju četvrtinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16, BDP *per capita* (213) pokazatelji za 2016. godinu

Država	Mjesto				
	Struktura proizvodnje	Pokretači proizvodnje	TAI16	BDP po stanovniku (213)	BDP po stanovniku (25)
Austrija	9	18	15	22	9
Belgija	24	17	17	28	13
Kanada	33	7	40	26	11
Kina	5	25	62	93	25
Češka	6	26	26	58	21
Danska	27	10	7	17	6
Estonija	34	27	22	59	22
Finska	14	11	11	24	10
Francuska	18	14	13	36	16
Njemačka	3	6	9	27	12
Irska	10	15	5	10	3

Izrael	25	23	18	35	15
Italija	15	30	38	41	17
Japan	1	16	14	32	18
Južna Koreja	2	21	8	43	1
Malezija	20	22	30	83	24
Nizozemska	26	5	3	21	8
Poljska	19	31	35	75	23
Singapur	11	2	6	15	5
Slovenija	21	32	27	53	20
Španjolska	29	24	32	48	19
Švedska	8	9	4	18	7
Švicarska	4	3	1	6	2
Ujedinjeno Kraljevstvo	13	4	29	29	14
SAD	7	1	10	12	4

Izvor: rad autora prema Martin (2018: 35 i 38), Incekara et al. (2017) i Svjetskoj banci (Worldbank)

Tablica 7 pokazuje mjesta koja su promatrane države zauzele na ukupnoj ljestvici. Sivom bojom označene su zemlje koje ne ulaze u 25 % najboljih prema određenom promatranom pokazatelju. Ljestvica 25 % najbolje pozicioniranih država po komponentama „Struktura proizvodnje“ = < 25, „Pokretači proizvodnje“ = < 25 i TAI 16 = < 26,25, BDP *per capita* (213) = < 53,25. Posljednji stupac prikazuje koja su mjesta zauzele promatrane države po visini BDP-a. Iz promatranih veličina zanimljiv je podatak za Kinu, koja po TAI 16 pokazatelju zauzima 62. mjesto od 105 promatranih zemalja, a po BDP-u *per capita* zauzima 93. mjesto, što ju ujedno čini i najlošije pozicioniranom zemljom u promatranim vrijednostima. U skladu s vrijednostima prikazanim u Tablici 7, može se zaključiti kako od 25 promatranih zemalja njih 13 je u svim kategorijama unutar 25 % najboljih na svijetu, dok dvije države (Ujedinjeno Kraljevstvo i Nizozemska) imaju po jedno lošije mjesto na ljestvici koje ih ne uvrštava u top 25 %. Sedam promatranih država (Kanada, Kina, Češka, Italija, Malezija, Slovenija i Španjolska) imaju po dva lošija mjesta na ljestvici koja ih ne uvrštava u top 25 %, a dvije države (Estonija i Poljska) imaju po tri lošija mjesta na ljestvici koja ih ne uvrštava u top 25 %.

Tablica 8. Ljestvica država koje ulaze u gornju trećinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16, BDP *per capita* (213) pokazatelji za 2016. godinu

Država	Mjesto
--------	--------

	Struktura proizvodnje	Pokretači proizvodnje	TAI16	BDP po stanovniku (213)	BDP po stanovniku (25)
Austrija	9	18	15	22	9
Belgija	24	17	17	28	13
Kanada	33	7	40	26	11
Kina	5	25	62	93	25
Češka	6	26	26	58	21
Danska	27	10	7	17	6
Estonija	34	27	22	59	22
Finska	14	11	11	24	10
Francuska	18	14	13	36	16
Njemačka	3	6	9	27	12
Irska	10	15	5	10	3
Izrael	25	23	18	35	15
Italija	15	30	38	41	17
Japan	1	16	14	32	18
Južna Koreja	2	21	8	43	1
Malezija	20	22	30	83	24
Nizozemska	26	5	3	21	8
Poljska	19	31	35	75	23
Singapur	11	2	6	15	5
Slovenija	21	32	27	53	20
Španjolska	29	24	32	48	19
Švedska	8	9	4	18	7
Švicarska	4	3	1	6	2
Ujedinjeno Kraljevstvo	13	4	29	29	14
SAD	7	1	10	12	4

Izvor: rad autora prema Martin (2018: 35 i 38), Incekara et al. (2017.) i Svjetskoj banci (Worldbank)

Tablica 8 pokazuje mjesta koja su promatrane države zauzele na ukupnoj ljestvici. Sivom bojom označene su zemlje koje ne ulaze u 33,33 % najboljih prema određenom promatranom pokazatelju, a pokazatelji (komponente) jesu „Struktura proizvodnje“ = < 33, „Pokretači proizvodnje“ = < 33 i TAI 16 = < 35, BDP *per capita* (213) = < 71.

Prema vrijednostima prikazanim u *Tablici 8* može se zaključiti kako je od 25 promatranih zemalja njih 19 u svim kategorijama unutar 33,33 % najboljih na svijetu, a pet država (Kanada, Estonija, Italija, Malezija i Poljska) imaju po jedno lošije mjesto na ljestvici koje ih ne uvrštava

u top 33,33 % (Estonija je vrlo blizu – na 34. je mjestu, a 33 je granica). Kina je jedina država koja ima dva lošija mjesta na ljestvici, što ju ne uvrštava u top 33,33 %.

Tablica 9. Ljestvica država koje ulaze u gornju četvrtinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI16, BDP *per capita* (213), BDP (2013) pokazatelji za 2016. godinu

Država	Mjesto						
	Struktura proizvodnje	Pokretači proizvodnje	TAI16	BDP po stanovniku (213)	BDP po stanovniku (25)	BDP (213)	BDP (25)
Austrija	9	18	15	22	9	30	16
Belgija	24	17	17	28	13	24	14
Kanada	33	7	40	26	11	11	8
Kina	5	25	62	93	25	2	2
Češka	6	26	26	58	21	50	23
Danska	27	10	7	17	6	39	19
Estonija	34	27	22	59	22	106	25
Finska	14	11	11	24	10	46	22
Francuska	18	14	13	36	16	7	6
Njemačka	3	6	9	27	12	5	4
Irska	10	15	5	10	3	41	21
Izrael	25	23	18	35	15	36	17
Italija	15	30	38	41	17	9	7
Japan	1	16	14	32	18	4	3
Južna Koreja	2	21	8	43	1	12	9
Malezija	20	22	30	83	24	40	20
Nizozemska	26	5	3	21	8	19	11
Poljska	19	31	35	75	23	25	15
Singapur	11	2	6	15	5	37	18
Slovenija	21	32	27	53	20	90	24
Španjolska	29	24	32	48	19	14	10
Švedska	8	9	4	18	7	23	13
Švicarska	4	3	1	6	2	20	12
Ujedinjeno Kraljevstvo	13	4	29	29	14	6	5
SAD	7	1	10	12	4	1	1

Izvor: rad autora prema Martin (2018:35 i 38), Incekara et al. (2017) i Svjetskoj banci (Worldbank)

Uvrštavajući varijablu BDP, kao što je vidljivo u *Tablici 9*, uočava se da od promatranih 25 država svega dvije (Estonija i Slovenija) ne ulaze u top 25 % država prema promatranom pokazatelju ljestvica BDP (213) = < 53,25.

Tablica 10. Ljestvica država koje ulaze u gornju trećinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16, BDP *per capita* (213) i BDP (213) pokazatelji za 2016. godinu

Država	Mjesto						
	Struktura proizvodnje	Pokretači proizvodnje	TAI16	BDP po stanovniku (213)	BDP po stanovniku (25)	BDP (213)	BDP (25)
Austrija	9	18	15	22	9	30	16
Belgija	24	17	17	28	13	24	14
Kanada	33	7	40	26	11	11	8
Kina	5	25	62	93	25	2	2
Češka	6	26	26	58	21	50	23
Danska	27	10	7	17	6	39	19
Estonija	34	27	22	59	22	106	25
Finska	14	11	11	24	10	46	22
Francuska	18	14	13	36	16	7	6
Njemačka	3	6	9	27	12	5	4
Irska	10	15	5	10	3	41	21
Izrael	25	23	18	35	15	36	17
Italija	15	30	38	41	17	9	7
Japan	1	16	14	32	18	4	3
Južna Koreja	2	21	8	43	1	12	9
Malezija	20	22	30	83	24	40	20
Nizozemska	26	5	3	21	8	19	11
Poljska	19	31	35	75	23	25	15
Singapur	11	2	6	15	5	37	18
Slovenija	21	32	27	53	20	90	24
Španjolska	29	24	32	48	19	14	10
Švedska	8	9	4	18	7	23	13
Švicarska	4	3	1	6	2	20	12
Ujedinjeno Kraljevstvo	13	4	29	29	14	6	5
SAD	7	1	10	12	4	1	1

Izvor: rad autora prema Martin (2018: 35 i 38), Incekara et al. (2017.) i Svjetskoj banci (Worldbank)

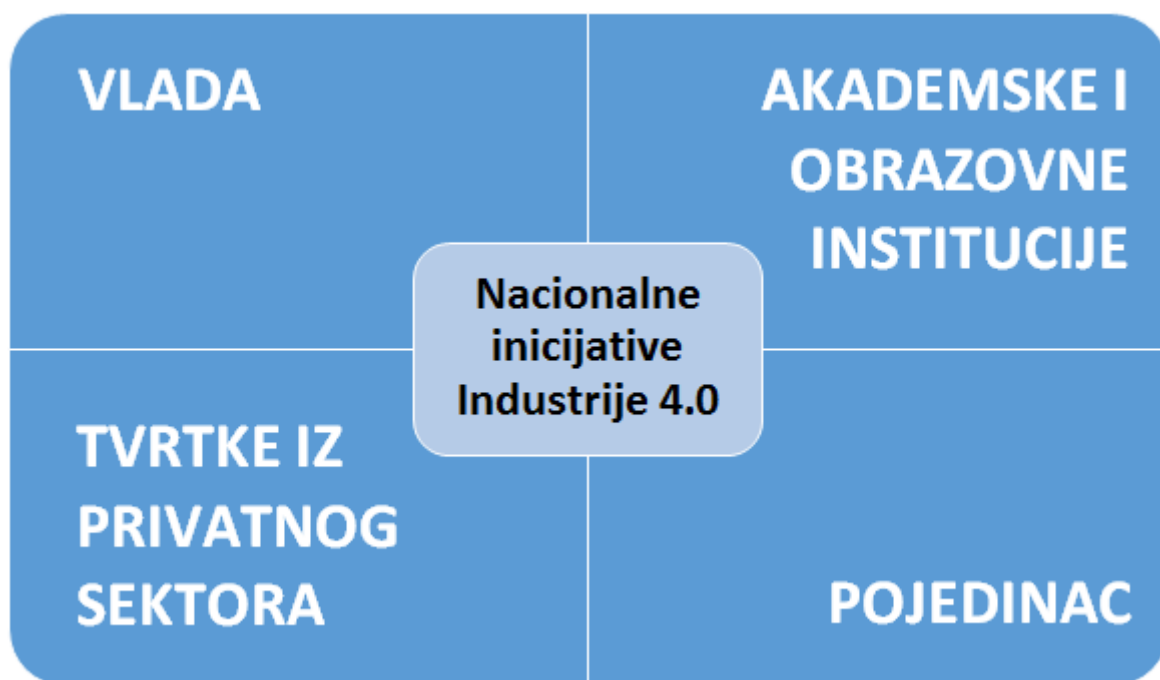
Tablica 10 pokazuje mjesta koja su promatrane države zauzele na ukupnoj ljestvici. Sivom bojom označene su zemlje koje ne ulaze u 33,33 % najboljih prema određenom promatranom pokazatelju. U tablici su vidljive vrijednosti prema pokazateljima „Struktura proizvodnje“ = < 33, „Pokretači proizvodnje“ = < 33 i TAI 16 = < 35, BDP *per capita* (213) = < 71.

U skladu s vrijednostima prikazanim u Tablici 10, može se zaključiti kako je od 25 promatranih zemalja njih 18 u svim kategorijama unutar 33,33 % najboljih na svijetu, a pet država (Kanada, Italija, Malezija, Poljska i Slovenija) ima po jedno lošije mjesto na ljestvici koja ih ne uvrštava u top 33,33 %. Estonija i Kina imaju dva lošija mjesta na ljestvici koja ih ne uvrštava u top 33,33 %.

Analiza tržišta Emergen Researcha iz 2023. godine procjenjuje tržišnu veličinu Industrije 4.0 do 2028. godine na 279,75 milijardi dolara te snažan rast prosječne godišnje stope rasta u iznosu od 16,3 %. Prema navedenom istraživanju, tako snažnom poticanju Industrije 4.0 doprinose brzo usvajanje IoT-a, robotike, lančanih blokova te umjetne inteligencije u raznim industrijama poput proizvodnje, transporta, logistike, kemijske industrije, farmacije te industrije hrane i pića. Čimbenici koji također utječu na rast prihoda na tržištu jesu rastući trend pametne proizvodnje i međusobnog povezivanja, brza industrijalizacija, fokus na automatizaciji tvornica, rast potražnje za industrijskim robotima, 3D printanje te računalno potpomognuta proizvodnja i računalno potpomognuti dizajn. Emergen Research navodi top 10 svjetskih poduzeća koja nude rješenja iz područja Industrije 4.0 prema prihodu: Intel Corporation, General Electric Company, IBM Corporation, Siemens AG, Cisco Systems Inc., Mitsubishi Electric Corporation, Honeywell International Inc., Toshiba Corporation, ABB doo i Emerson Electric Co.

Koh (2021) definira nacionalne inicijative Industrije 4.0 „kao planove ili političke dokumente koji opisuju viziju svake zemlje o prilikama i izazovima koje disruptivne tehnologije predstavljaju proizvođačima“ Koh (2021).

Mnoga gospodarstva, odnosno države svijeta pokrenula su svoje inicijative za Industriju 4.0. Zajedničko je svim tim inicijativama usmjerenost na ulaganje u obrazovanje, istraživanje i tehnologiju te u ljude, a sve s ciljem razvitka i iskorištavanja prednosti digitalne proizvodnje, povećanja produktivnosti radnika te rješenja i procesa optimizacije uz poboljšanja proizvodne učinkovitosti.



Slika 31. Dionici nacionalne inicijative Industrije 4.0

Izvor: rad autora prema Koh (2021)

Na *Slici 31* moguće je definirati četiri glavna dionika nacionalne inicijative Industrije 4.0. Inicijativa utječe na svakog dionika različito, pa tako prema Kohu (2021) ona za vladu predstavlja važne prioritete i razvojne ciljeve koji pomažu identificirati promjene u politikama, poticajima i idealnim standardnim praksama. Inicijativa akademskim i obrazovnim institucijama pomaže identificirati resurse i tehnologije koje je potrebno ojačati u svrhu podrške inovacijama početnih ili naprednih faza istraživanja i razvoja, a nastavnici uz pomoć inicijative mogu pratiti razvoj Industrije 4.0 s pratećim obrazovnim programom. Tvrtke iz privatnog sektora mogu uz pomoć Inicijative identificirati nove prilike i mogućnosti. Pojedinci i stručnjaci uz pomoć Inicijative mogu predvidjeti trendove u razvoju tehnologije, a učenici i studenti mogu predvidjeti potrebu za budućim stručnjacima i na vrijeme usmjeriti svoje obrazovanje.

Industrija 4.0 u Njemačkoj

Njemačka je kolijevka Industrije 4.0. Iako je svoj razvoj započela 2006. godine, sam je naziv predstavljen 2011. godine na Hannover Messe sajmu, a razvijen je kao strateška inicijativa kako bi se stvorio koherentan politički okvir koji bi održao industrijsku konkurentnost zemlje. Upravo ta ideja i načela dizajna Industrije 4.0 (međusobna povezanost, transparentnost inovacija, IoT, tehnička podrška, decentralizirano donošenje odluka i održivost) uz njemačko vodstvo u globalnim naporima za razvoj Industrije 4.0 sjedinili su se u globalne događaje i

prakse Industrije 4.0. Umjetna inteligencija kao pokretačka snaga autonomnih sustava doprinosi još većem zamahu Industrije 4.0. Pametne su tvornice mjesto gdje za tih šest ideja i načela dizajna Industrije 4.0 ima najviše upotreba, odnosno to su mjesta gdje podaci, mrežna povezanost i CPS sustavi interaktivno djeluju u procesima koji se odvijaju u lancima vrijednosti i proizvodnji.

Industrija 4.0 u SAD-u

Slično kao i Njemačka, i Sjedinjene Američke Države 2011. godine osnivaju Povjerenstvo za naprednu proizvodnju, koje predstavlja nacionalno nastojanje koje okuplja predstavnike, sveučilišta, industrije i vlade s ciljem identifikacije prilika i izazova za transformaciju tehnologija, proizvoda i procesa u proizvodnim industrijama. Prema Kohu (2021), u nadolazećim desetljećima poduzeća će uspostaviti globalne mreže strojeva, skladišnih sustava i proizvodnih pogona povezivanjem fizičkih, računalno kontroliranih i inteligentnih kibernetičkih sustava.

Upravni odbor Partnerstva za napredne tehnologije u svojem je izvješću prikazalo tri osnovna cilja – ubrzati i pojeftiniti inovacije, razvijati buduću proizvodnu radnu snagu u SAD-u i poboljšati poslovno okruženje za proizvodnju. Industrijski internet ili industrijski internet stvari (IIoT) američki je naziv za skupinu disruptivnih i transformacijskih tehnologija. Prema istraživanju Accenturea (2015), predstavljenom 2015. godine u Davosu u Švicarskoj koje je obuhvatilo više od 1400 ispitanika, poslovnih lidera, od kojih 736 glavnih izvršnih direktora, samo 36 % ispitanika tvrdilo je da u potpunosti shvaća implikacije IIoT-a, dok je 7 % poduzeća razvilo sveobuhvatne strategije i pripremilo ulaganja. Istraživanje je pokazalo kako je poteškoća u primjeni IIoT-a za stvaranje novih tokova prihoda posljedica nedostatka predanosti IIoT-u, iako 57 % poslovnih lidera smatra da će novi prihodi biti najveća prilika IIoT-a. Korist za svoju tvrtku kroz IIoT vidi svega 13 % ispitanika, a umjesto toga njihove tvrtke vide priliku u korištenju IIoT-a za povećanje učinkovitosti, što je navelo 46 % ispitanika, te povećanje produktivnosti ljudskog potencijala i smanjenje operativnih troškova, što je navelo 44 % ispitanika.

Industrija 4.0 u Japanu, odnosno japansko društvo 5.0

Japan, suočen sa zabrinjavajućim društvenim izazovima, razvija plan Industrije 4.0 koji nadilazi digitalizaciju samoproizvodnje te svoju pozornost skreće na učinke digitalne tehnologije na društvo. Japanska vlada 2016. godine donijela je temeljni plan za znanost i tehnologiju, koji je

nazvala Društvo 5.0. Iz tog se plana može izdvojiti činjenica da danas ljudi još uvijek stvaraju znanja iz informacija, ali u petoj fazi ljudskog društva (od tuda 5.0) inteligentni strojevi vođeni umjetnom inteligencijom također će stvarati znanje iz informacija. Nazivajući takvu primjenu „Društvo 5.0“ zbog goleme količine podataka i sve moćnije analitike koja će imati veliki utjecaj na poslovanje, ali i na društvo u cjelini, japanska vlada, suočena sa starenjem populacije i usporavanjem rasta proizvodnje, prepoznaje digitalizaciju procesa kao priliku.

Industrija 4.0 u Kini kroz plan Made in China 2025

Koh (2021) napominje kako je plan *Made in China* izrađen 2014. godine, a 2015. godine potpredsjednik vlade vodio je radnu skupinu koja koordinira planiranje i provedbu Plana diljem zemlje. Kao glavna prepreka provedbi Plana identificirana je kontinuirana ovisnost o stranim tehnologijama u opskrbnim lancima Kine. Glavni su ciljevi Plana pomicanje ovisnosti kineske industrije o stranim komponentama i tehnologiji u proizvodnim lancima prema komponentama i proizvodnim lancima domaće proizvodnje, te kao rezultat takvog pomicanja stvaranje domaćih tehnoloških divova koji mogu konkurirati zapadnim tehnološkim divovima u najsuvremenijoj tehnologiji.

Plan je podijeljen u tri faze, odnosno tri desetogodišnja razdoblja:

1. faza: 2015. – 2025.: postati jaka proizvodna zemlja
2. faza: 2025. – 2035.: postići sposobnost natjecanja s razvijenim proizvodnim zemljama
3. faza: 2035. – 2045.: transformirati se u vodeću proizvodnu silu

Liu Yadonga, glavnog urednika *Science and Technology Daily*, citira Koh (2021): “Iako je Kina naglasila važnost temeljnog istraživanja u postizanju proizvodne supersile... udio od oko 5 posto ukupnih troškova za istraživanje i razvoj otkad je uveden *Made in China 2025*. godine još uvijek je malen. To je samo četvrtina do trećina onih u razvijenim gospodarstvima poput SAD-a” Koh (2021).

Kuruczleki et al. (2016:338) uvode svoj indeks koji su nazvali „Spremnost Industrije 4.0“. Kreirajući indeks, preuzeli su metodologiju Svjetskog ekonomskog foruma koji za izračun, na temelju sekundarnih indeksa, koristi sljedeću formulu:

$$\text{pokazatelj}_n^{it} = \frac{v_n^{it} - \min(v^{it})}{\max(v^{it}) - \min(v^{it})},$$

gdje slovo i predstavlja odabranu varijablu, n predstavlja odabranu državu članicu EU-a, a t određuje odabranu godinu analize. Stoga je v_n^{it} vrijednost odabranog statističkog pokazatelja i za zadano stanje n u vremenu t . $\min(v^{it})$ predstavlja minimalni statistički pokazatelj i vrijednost u uzorku n te, analogno, $\max(v^{it})$ predstavlja najveću vrijednost;

ili, pojednostavljeno:

vrijednost za promatranu državu – minimalna vrijednost uzorka
maksimalna vrijednost uzorka – minimalna vrijednost uzorka

Indeks spremnosti Industrije 4.0 sastoji se od 8 pokazatelja, a prilikom formiranja indeksa prvo su izračunati sekundarni indeksi za svaku pojedinu vrijednost prema prethodno navedenoj formuli. Dobivene vrijednosti nalaze se unutar raspona od 0 do 1, gdje vrijednost bliža nuli predstavlja manju spremnost pojedine države, a vrijednost bliža jedinici predstavlja veću spremnost pojedine države. Opis i jedinica mjere navedenih pokazatelja nalazi se u *Tablici 11*:

Tablica 11. Pokazatelji korišteni za indeks spremnosti Industrije 4.0 prema Kuruczleki et al.

Naziv pokazatelja	Jedinica mjere
(a) Ukupni izdaci za istraživanje i razvoj unutar obrazovnih institucija	u eurima po stanovniku
(b) Bruto domaći izdaci za istraživanje i razvoj (GERD)	postotak BDP-a
(c) Prijave trgovačkih zaštitnih znakova zajednice (CTM)	po milijunu stanovnika
(d) Prijave dizajna zajednice (CD)	po milijunu stanovnika
(e) Ukupno osoblje za istraživanje i razvoj i istraživači	postotak aktivnog stanovništva – brojnik u ekvivalentu punog radnog vremena (FTE)
(f) Tercijarno obrazovanje	postotak dobne skupine 30 – 4
(g) ICT stručnjaci	postotak ukupne zaposlenosti
(h) Jedinstveno digitalno tržište – promicanje e-trgovine za tvrtke, poduzeća koja prodaju <i>online</i>	postotak poduzeća bez ovog pokazatelja

Izvor: rad autora prema Kuruczleki et al. (2016:339)

Na temelju navedenog indeksa, dobiven je poredak promatranih država Europske unije za 2014. godinu, kako je prikazano u *Tablici 12*.

Tablica 12. Pokazatelj spremnosti za Industriju 4.0, države članice EU-a, 2014., prema Kuruczleki et al.

UKUPNI POREDAK	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	Vrijednost indeksa
1 Švedska	0,998772	0,996416	0,106962	0,302165	0,763006	0,884354	0,876636	0,909091	0,729680
2 Luksemburg	0,786447	0,308244	1,000000	1,000000	0,953757	0,979592	0,706542	0,090909	0,728190
3 Danska	1,000000	0,967742	0,106673	0,396096	1,000000	0,714286	0,476636	0,954545	0,702000
4 Finska	0,842219	1,000000	0,072056	0,293282	0,959538	0,727891	1,000000	0,454545	0,668690
5 Belgija	0,615879	0,745520	0,069452	0,165310	0,630058	0,676871	0,575701	0,818182	0,537120
6 Austrija	0,814261	0,935484	0,139095	0,297218	0,722543	0,547619	0,459813	0,363636	0,534960
7 Irska	0,429634	0,419355	0,086512	0,101803	0,502890	0,962585	0,618692	1,000000	0,515180
8 Njemačka	0,720416	0,881720	0,089729	0,215255	0,658960	0,255102	0,442991	0,818182	0,510290
9 Nizozemska	0,540457	0,569892	0,092044	0,248817	0,630058	0,710884	0,682243	0,363636	0,479750
10 Ujedinjeno Kraljevstvo	0,409695	0,480287	0,068394	0,132387	0,520231	0,809524	0,665421	0,681818	0,470970
11 Slovenija	0,291215	0,720430	0,062062	0,252380	0,676301	0,581633	0,648598	0,409091	0,455210
12 Francuska	0,507080	0,673835	0,037563	0,127812	0,682081	0,673469	0,403738	0,318182	0,427970
13 Češka	0,191591	0,580645	0,025161	0,114036	0,537572	0,146259	0,525234	1,000000	0,390060
14 Estonija	0,136180	0,387097	0,089698	0,109303	0,329480	0,656463	0,680374	0,318182	0,338350
15 Španjolska	0,176853	0,293907	0,070803	0,088719	0,335260	0,625850	0,332710	0,545455	0,308690
16 Malta	0,093556	0,168459	0,386090	0,284081	0,306358	0,088435	0,611215	0,500000	0,304770
17 Litva	0,069932	0,229391	0,021152	0,050848	0,271676	1,000000	0,117757	0,590909	0,293960
18 Mađarska	0,083731	0,358423	0,010741	0,021701	0,317919	0,346939	0,661682	0,227273	0,253550
19 Cipar	0,048837	0,032258	0,205081	0,132759	0,000000	0,972789	0,198131	0,227273	0,227140
20 Portugal	0,133651	0,326165	0,041581	0,084464	0,352601	0,251701	0,216822	0,409091	0,227010
21 Poljska	0,052594	0,200717	0,024707	0,166268	0,179191	0,619048	0,325234	0,227273	0,224380
22 Slovačka	0,068487	0,182796	0,014273	0,041913	0,208092	0,102041	0,521495	0,318182	0,182160
23 Italija	0,226051	0,326165	0,054654	0,162864	0,393064	0,000000	0,224299	0,000000	0,173390
24 Grčka	0,077156	0,161290	0,019188	0,006436	0,352601	0,452381	0,000000	0,181818	0,156360
25 Latvija	0,037928	0,107527	0,022557	0,063720	0,167630	0,544218	0,134579	0,090909	0,146130
26 Bugarska	0,012643	0,150538	0,028125	0,063295	0,161850	0,238095	0,106542	0,045455	0,100820
27 Rumunjska	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,028902	0,037415	0,250467	0,090909	0,050960
n.a. Hrvatska	0,036989	0,146953	0,000427	0,006542	0,138728	0,282313	0,287850	n.a.	n.a.

Izvor: rad autora prema Kuruczleki et al. (2016:341)

U prethodnoj tablici vidljiv je poredak i vrijednosni indeks za svaku promatranu državu članicu Europske unije za 2014. godinu, od najviše do najmanje spremne države. Pokazatelji korišteni za izradu indeksa usko su povezani s učinkom inovacija i razvojem zemalja, a uzeti su iz Eurostata za 2014. godinu. Nažalost, zbog nepostojanja podatka za Republiku Hrvatsku za pokazatelj (h) „Jedinstveno digitalno tržište“ nije bilo moguće postaviti indeks za Republiku Hrvatsku.

Atik i Ünlü (2019:857) po uzoru na Kuruczleki et al. (2016:338) modificiraju indeks spremnosti Industrije 4.0 i uvode indeks izvedbe europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0. U svoje istraživanje uključuju 28 država članica Europske unije te Island, Makedoniju, Norvešku, Srbiju i Tursku. Njihov indeks sastoji se od deset pokazatelja na razini poduzeća, a podaci su

uzeti iz Eurostata i TUIK-a (Turskog zavoda za statistiku) za razdoblje 2013. – 2016. godine. Opis pokazatelja nalazi se u *Tablici 13*.

Tablica 13. Pokazatelji korišteni za indeks izvedbe europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0 prema Atiku i Ünlüu

Naziv pokazatelja
(a) Poduzeća koja imaju ERP softverski paket
(b) Poduzeća koja koriste upravljanje odnosima s kupcima (CRM)
(c) Dijeljenje informacija o upravljanju opskrbnim lancem
(d) Poduzeća koja daju prijenosne uređaje za mobilnu vezu s internetom
(e) Poduzeća koja primaju narudžbe <i>online</i>
(f) Poduzeća koja koriste softverska rješenja kao što je upravljanje odnosima s kupcima (CRM)
(g) Poduzeća koja imaju ERP softverski paket za dijeljenje informacija između različitih funkcionalnih područja
(h) Poduzeća sa širokopojasnim pristupom
(i) Poduzeća koja koriste internet u komunikaciji s javnim institucijama
(j) Poduzeća koja koriste aplikacije računalstva u oblaku

Izvor: rad autora prema Atik i Ünlü (2019:855-856)

Kreirajući indeks, ponovno su na temelju formule izračunati sekundarni indeksi za svaku pojedinu vrijednost:

vrijednost za promatranu državu – minimalna vrijednost uzorka
maksimalna vrijednost uzorka – minimalna vrijednost uzorka

Dobivene vrijednosti, kao i kod Kuruczleki et al. (2016), nalaze se unutar raspona od 0 do 1, pri čemu vrijednost bliža nuli predstavlja manju izvedbu pojedine Europske zemlje u tranziciji prema Industriji 4.0, a vrijednost bliža jedinici predstavlja veću izvedbu. Na temelju navedenoga, dobiven je poredak promatranih država Europske unije za 2016. godinu, kako je prikazano u *Tablici 14*.

Tablica 14. Poredak država Europe prema indeksu izvedbe europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0 prema Atiku i Ünlüu za 2016. godinu

Ukupni poredak	VRIJEDNOST POKAZATELJA
1 Danska	0,8340
2 Finska	0,7851
3 Belgija	0,7629
4 Nizozemska	0,7524

5	Njemačka	0,7492
6	Švedska	0,7112
7	Litva	0,6982
8	Norveška	0,6630
9	Austrija	0,6552
10	Irska	0,6026
11	Portugal	0,5993
12	Luksemburg	0,5906
13	Cipar	0,5759
14	Francuska	0,5702
15	Španjolska	0,5684
16	Češka	0,5585
17	Slovenija	0,5486
18	Hrvatska	0,5330
19	Island	0,5128
20	Malta	0,5036
21	Estonija	0,4942
22	Slovačka	0,4752
23	Ujedinjeno Kraljevstvo	0,4660
24	Italija	0,4554
25	Poljska	0,3938
26	Makedonija	0,3896
27	Srbija	0,3883
28	Grčka	0,3483
29	Latvija	0,3168
30	Mađarska	0,2742
31	Turska	0,2559
32	Bugarska	0,2162
33	Rumunjska	0,1532

Izvor: rad autora prema Atik i Ünlü (2019:857)

Ako primijenimo ranije prikazani indeks na države članice Europske unije i Norvešku te uz pomoć formule izračunamo sekundarne indekse, dolazimo do sljedećih podataka:

Tablica 15. Pokazatelji korišteni za izračun indeksa izvedbe država članica EU-a u tranziciji prema Industriji 4.0 za 2016. godinu

	Poduzeća koja imaju ERP softverski paket	Poduzeća koja koriste upravljanje odnosima s kupcima (CRM)	Dijeljenje informacija o upravljanju opskrbnim lancem	Poduzeća koja daju prijenosne uređaje za mobilnu vezu s internetom	Poduzeća koja primaju narudžbe online	Poduzeća koja koriste softverska rješenja kao što je upravljanje odnosima s kupcima (CRM)	Poduzeća koja imaju ERP softverski paket za dijeljenje informacija između različitih funkcionalnih područja	Poduzeća s pristupom širokopojasnom internetu	Poduzeća koja koriste internet u komunikaciji s javnim institucijama	Poduzeća koja koriste aplikacije računalstva u oblaku
Belgija	0,50	0,39	0,24	0,80	0,24	0,40	0,50	0,97	0,89	0,16
Bugarska	0,25	0,16	0,18	0,41	0,05	0,17	0,25	0,78	0,83	0,03
Češka	0,30	0,19	0,21	0,77	0,27	0,20	0,30	0,98	0,94	0,09
Danska	0,47	0,31	0,30	0,92	0,28	0,34	0,47	0,99	0,95	0,26
Njemačka	0,56	0,44	0,25	0,67	0,26	0,45	0,56	0,95	0,83	0,07
Estonija	0,22	0,25	0,15	0,75	0,16	0,27	0,22	0,95	0,95	0,15
Irska	0,25	0,29	0,14	0,71	0,30	0,33	0,25	0,98	0,95	0,20
Grčka	0,37	0,20	0,15	0,48	0,10	0,22	0,37	0,85	0,84	0,04
Španjolska	0,35	0,33	0,17	0,76	0,19	0,35	0,35	0,97	0,82	0,09
Francuska	0,39	0,30	0,13	0,72	0,17	0,32	0,39	0,96	0,96	0,08
Hrvatska	0,29	0,21	0,24	0,83	0,19	0,22	0,29	0,90	0,93	0,13
Italija	0,36	0,28	0,13	0,65	0,08	0,30	0,36	0,94	0,85	0,07
Cipar	0,43	0,39	0,17	0,60	0,13	0,39	0,43	0,96	0,85	0,07
Latvija	0,16	0,18	0,08	0,66	0,08	0,18	0,16	0,97	0,93	0,04
Litva	0,40	0,34	0,24	0,81	0,19	0,34	0,40	1,00	0,99	0,10
Luksemburg	0,39	0,35	0,18	0,79	0,09	0,36	0,39	0,97	0,90	0,09
Mađarska	0,16	0,14	0,09	0,66	0,12	0,15	0,16	0,92	0,84	0,06
Malta	0,30	0,26	0,13	0,73	0,20	0,28	0,30	0,95	0,88	0,11
Nizozemska	0,45	0,46	0,21	0,69	0,16	0,47	0,45	1,00	0,90	0,23
Austrija	0,41	0,44	0,15	0,76	0,15	0,44	0,41	0,98	0,92	0,08
Poljska	0,21	0,24	0,17	0,65	0,11	0,24	0,21	0,93	0,90	0,04
Portugal	0,44	0,29	0,17	0,71	0,19	0,29	0,44	0,96	0,92	0,10
Rumunjska	0,22	0,19	0,10	0,43	0,07	0,20	0,22	0,80	0,65	0,04
Slovenija	0,30	0,29	0,14	0,78	0,14	0,29	0,33	0,99	0,93	0,12
Slovačka	0,30	0,20	0,21	0,74	0,12	0,22	0,30	0,92	0,92	0,10
Finska	0,37	0,37	0,22	0,94	0,18	0,39	0,37	1,00	0,97	0,34
Švedska	0,33	0,35	0,13	0,85	0,27	0,35	0,43	0,97	0,95	0,28
Ujedinjeno Kraljevstvo	0,17	0,27	0,12	0,68	0,19	0,30	0,17	0,94	0,91	0,19
Norveška	0,20	0,36	0,20	0,85	0,27	0,37	0,32	0,93	0,89	0,28

Izvor: rad autora

Iz pokazatelja prikazanih u prethodnoj tablici računaju se sekundarni izvori na temelju ranije spomenute formule. Na taj način dolazimo do vrijednosti kojima izračunavamo aritmetičku sredinu i do ukupne vrijednosti koja nam govori o ukupnom poretku pojedine države članice EU-a. Ukupni poredak i sekundarni indeksi nalaze se u *Tablici 16*.

Tablica 16. Poredak država članica EU-a prema indeksu izvedbe Europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0

Ukupni poredak	Poduzeća koja imaju ERP softverski paket	Poduzeća koja koriste upravljanje odnosima s kupcima (CRM)	Dijeljenje informacija o upravljanju opskrbnim lancem	Poduzeća koja daju prijenosne uređaje za mobilnu vezu s internetom	Poduzeća koja primaju narudžbe online	Poduzeća koja koriste softverska rješenja kao što je upravljanje odnosima s kupcima (CRM)	Poduzeća koja imaju ERP softverski paket za dijeljenje informacija između različitih funkcionalnih područja	Poduzeća s pristupom širokopojasnom internetu	Poduzeća koja koriste internet u komunikaciji s javnim institucijama	Poduzeća koja koriste aplikacije računalstva u oblaku	VRIJEDNOST POKAZATELJA	
1	Danska	0,7750	0,5313	1,0000	0,9623	0,9200	0,5938	0,7750	0,9545	0,8824	0,7419	0,8136
2	Finska	0,5250	0,7188	0,6364	1,0000	0,5200	0,7500	0,5250	1,0000	0,9412	1,0000	0,7616
3	Belgija	0,8500	0,7813	0,7273	0,7358	0,7600	0,7813	0,8500	0,8636	0,7059	0,4194	0,7474
4	Njemačka	1,0000	0,9375	0,7727	0,4906	0,8400	0,9375	1,0000	0,7727	0,5294	0,1290	0,7409
5	Nizozemska	0,7250	1,0000	0,5909	0,5283	0,4400	1,0000	0,7250	1,0000	0,7353	0,6452	0,7390
6	Švedska	0,4250	0,6563	0,2273	0,8302	0,8800	0,6250	0,6750	0,8636	0,8824	0,8065	0,6871
7	Litva	0,6000	0,6250	0,7273	0,7547	0,5600	0,5938	0,6000	1,0000	1,0000	0,2258	0,6687
8	Austrija	0,6250	0,9375	0,3182	0,6604	0,4000	0,9063	0,6250	0,9091	0,7941	0,1613	0,6337
9	Norveška	0,1000	0,6875	0,5455	0,8302	0,8800	0,6875	0,4000	0,6818	0,7059	0,8065	0,6325
10	Portugal	0,7000	0,4688	0,4091	0,5660	0,5600	0,4375	0,7000	0,8182	0,7941	0,2258	0,5679
11	Irska	0,2250	0,4688	0,2727	0,5660	1,0000	0,5625	0,2250	0,9091	0,8824	0,5484	0,5660
12	Luksemburg	0,5750	0,6563	0,4545	0,7170	0,1600	0,6563	0,5750	0,8636	0,7353	0,1935	0,5587
13	Cipar	0,6750	0,7813	0,4091	0,3585	0,3200	0,7500	0,6750	0,8182	0,5882	0,1290	0,5504
14	Francuska	0,5750	0,5000	0,2273	0,5849	0,4800	0,5313	0,5750	0,8182	0,9118	0,1613	0,5365
15	Španjolska	0,4750	0,5938	0,4091	0,6604	0,5600	0,6250	0,4750	0,8636	0,5000	0,1935	0,5355
16	Česka	0,3500	0,1563	0,5909	0,6792	0,8800	0,1563	0,3500	0,9091	0,8529	0,1935	0,5118
17	Slovenija	0,3500	0,4688	0,2727	0,6981	0,3600	0,4375	0,4250	0,9545	0,8235	0,2903	0,5080
18	Hrvatska	0,3250	0,2188	0,7273	0,7925	0,5600	0,2188	0,3250	0,5455	0,8235	0,3226	0,4859
19	Malta	0,3500	0,3750	0,2273	0,6038	0,6000	0,4063	0,3500	0,7727	0,6765	0,2581	0,4620
20	Estonija	0,1500	0,3438	0,3182	0,6415	0,4400	0,3750	0,1500	0,7727	0,8824	0,3871	0,4461
21	Slovačka	0,3500	0,1875	0,5909	0,6226	0,2800	0,2188	0,3500	0,6364	0,7941	0,2258	0,4256
22	Ujedinjeno Kraljevstvo	0,0250	0,4063	0,1818	0,5094	0,5600	0,4688	0,0250	0,7273	0,7647	0,5161	0,4184
23	Italija	0,5000	0,4375	0,2273	0,4528	0,1200	0,4688	0,5000	0,7273	0,5882	0,1290	0,4151
24	Poljska	0,1250	0,3125	0,4091	0,4528	0,2400	0,2813	0,1250	0,6818	0,7353	0,0323	0,3395
25	Grčka	0,5250	0,1875	0,3182	0,1321	0,2000	0,2188	0,5250	0,3182	0,5588	0,0323	0,3016
26	Latvija	0,0000	0,1250	0,0000	0,4717	0,1200	0,0938	0,0000	0,8636	0,8235	0,0323	0,2530
27	Mađarska	0,0000	0,0000	0,0455	0,4717	0,2800	0,0000	0,0000	0,6364	0,5588	0,0968	0,2089
28	Bugarska	0,2250	0,0625	0,4545	0,0000	0,0000	0,0625	0,2250	0,0000	0,5294	0,0000	0,1559
29	Rumunjska	0,1500	0,1563	0,0909	0,0377	0,0800	0,1563	0,1500	0,0909	0,0000	0,0323	0,0944

Izvor: rad autora

Iz prethodne tablice vidljiva je pozicija država članica Europske unije u skladu s promatranim pokazateljima.

Iz svih analiza i izračuna prikazanih u ovom potpoglavlju nameće se zaključak kako su zemlje s većim i boljim pokazateljima – TAI, GCI 4.0, Spremnost industrije 4.0, IMD-ovo izvješće o globalnoj konkurentnosti, RB indeks te pokazatelji Svjetske banke – ujedno i zemlje koje imaju veći BDP *per capita*, a iste te zemlje prednjače i u spremnosti i pripremljenosti na četvrtu industrijsku revoluciju.

5.4. Industrija 4.0 u RH

Industriju 4.0 u Republici Hrvatskoj treba promatrati kroz nekoliko dionika od kojih su najvažniji politika, obrazovanje i, naravno, gospodarstvo. Prepoznavanje industrije 4.0 i njezina implementacija u navedene segmente bitna je za hvatanje koraka u gospodarskom i društvenom razvoju. Vlada Republike Hrvatske u svojim je dokumentima *Program Vlade Republike*

Hrvatske i Prijedlogu nacionalnog plana oporavka i otpornosti uvrstila industriju 4.0. „U razvoju Industrije 4.0 vodit će se računa o boljem integriranju proizvodnje, proizvoda, tržišta i korisnika pomoću digitalnih tehnologija“ (PROGRAM VLADE REPUBLIKE HRVATSKE 2020. – 2024.:8). Iz dokumenta je razvidno da je prepoznata važnost modernizacije poslovnih modela i procesa te da će se poticati i ulaganja u tehnologije industrije 4.0. Vlada prepoznaje važnost ulaganja i poticanja rasta novih tehnologija u svrhu osiguravanja bolje plaćenih radnih mjesta, većeg gospodarskog rasta i približavanja europskom prosjeku dohotka po stanovniku. Prema *Programu Vlade Republike Hrvatske 2020. – 2024.* objavljeni su natječaji za dodjelu bespovratnih sredstava iz europskih fondova, s posebnim fokusom na poticanje primjene naprednih tehnologija u skladu s načelima Industrije 4.0. Prioritet je stavljen na uvođenje inovacija i visokih tehnologija među poduzetnicima. U prijedlogu *Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026.* stoji kako je za prevladavanje trenutne situacije ključno ulagati u modernizaciju industrijskih poslovnih procesa i modela prema načelima Industrije 4.0 kako bi se povećala ukupna produktivnost. Usvajanje novih tehnologija, uključujući digitalizaciju, može omogućiti održiviji rast industrije, stvaranje kvalitetnih radnih mjesta i poticanje gospodarskog rasta. Ti koraci također doprinose približavanju hrvatskog dohotka po stanovniku prosjeku Europske unije. Podizanjem svjesnosti o Industriji 4.0 na nacionalnoj razini, podržavanjem daljnje digitalne transformacije i poticanjem razvoja Vlada planira pozitivno promijeniti pokazatelje koji su izneseni u izvješću Svjetske banke Europa 4.0, u kojem je Hrvatska u segmentima upotrebe analitike velikih podataka, upotrebe web-stranica i internetske trgovine zauzela daleko ispodprosječne vrijednosti. Prema *Programu Vlade Republike Hrvatske 2020. – 2024.* usvajanje Nacionalne platforme za digitalizaciju industrije bit će ključan korak u procesu napredne transformacije prema Industriji 4.0. U skladu s prijedlogom *Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026.* podržat će se digitalna transformacija tvrtki kroz implementaciju tehnologija povezanih s Industrijom 4.0. To uključuje integraciju industrijskih robota, elektroničkih komponenti i sustava, kibernetičke sigurnosti, fotonike, analitike velikih podataka i umjetne inteligencije u poslovne procese. Također, posebna pozornost bit će posvećena očuvanju okoliša i smanjenju ugljičnog otiska u svim fazama implementacije. U Europi, korištenje analitike velikih podataka i umjetne inteligencije pokazuje pozitivnu povezanost s povećanjem produktivnosti na razini tvrtki. Prema izvješću Svjetske banke „Europa 4.0“, Hrvatska zaostaje za većinom zemalja članica EU-a s obzirom na to da je samo 15 % hrvatskih tvrtki u proizvodnom i uslužnom sektoru koristilo te tehnologije u 2019. godini, dok je u u vodećim državama EU-a takve tehnologije primjenjivala trećina tvrtki. Prema izvješću Svjetske banke „Europa 4.0“, Hrvatska zaostaje za europskim prosjekom

u korištenju B2C web-stranica ili aplikacija za internetsku prodaju. Također, udio tvrtki koje koriste e-trgovinu za prodaju svojih proizvoda znatno je manji u usporedbi s prosjekom EU-a. Vaučer za razvoj i implementaciju složenih digitalnih proizvoda i usluga podržava istraživačke i razvojne projekte usmjerene na uvođenje naprednih digitalnih rješenja. To uključuje razvoj tehnologija za Industriju 4.0, mrežne sustave, internet stvari (IoT), pametne usluge, automatizaciju, projekte vezane uz velike podatke (*Big data*), simulacijske modele, virtualnu i proširenu stvarnost te ugrađene sustave.

U Zagrebačkoj županiji pripremljen je i potpisan projekt „Regionalni centar kompetentnosti u strukovnom obrazovanju u strojarstvu – Industrija 4.0“. Projekt je sufinanciran iz tri izvora: ESF 49.634.586,35 kn, EFRR 30.000.000,00 kn, Zagrebačka županija 19.841.778,65 kn. Prema Projektu, Regionalni centar kompetentnosti u strukovnom obrazovanju u strojarstvu – Industrija 4.0 organiziran je kao tri povezane jedinice izvrsnosti smještene na različitim lokacijama. Svaki centar fokusira se na specifična područja tehnologije i inovacija:

- Centar za CAD/CAM/CNC sustave i aditivne tehnologije bit će uspostavljen u Srednjoj strukovnoj školi Velika Gorica.
- Centar za senzoriku, automatiku i obnovljive izvore energije smjestit će se u Srednjoj strukovnoj školi u Samoboru.
- Centar za robotiku bit će smješten u Srednjoj školi Dugo Selo.

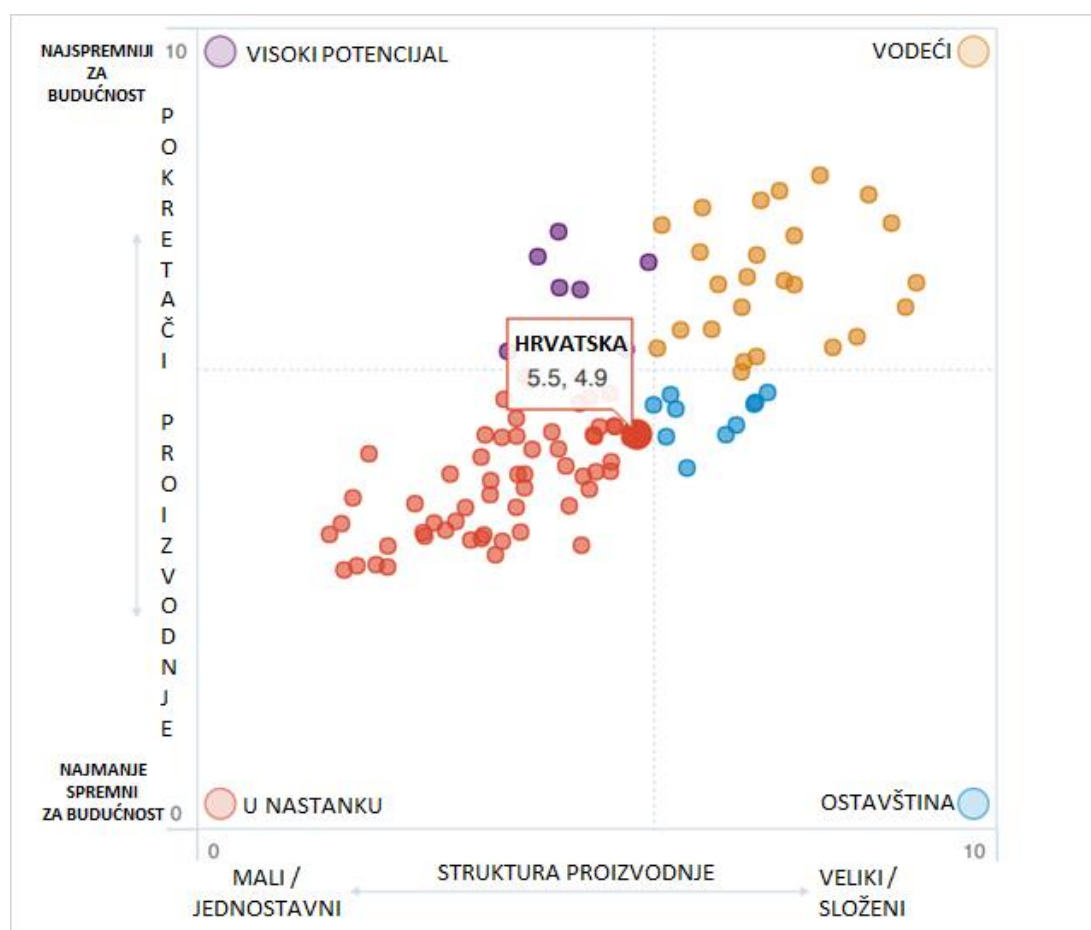
Ti centri bit će ključne točke za tehnološku, pedagošku i andragošku izvrsnost u sektoru strojarstva, služeći Zagrebačkoj županiji, okolnim županijama i širem području.

Sredstvima će se sufinancirati dogradnja škola, nabava opreme i uređaja. U sklopu tog projekta tri lokacije, tri srednje škole postat će centri izvrsnosti. Takvo ulaganje u obrazovne kapacitete trebalo bi potaknuti učenike da upisuju tehnička zanimanja te se na taj način pripremaju za poslove budućnosti. Regionalni centar po planu bi trebao biti u punoj operativnosti do kraja 2023. godine.

Prema Zagrebačkoj županiji (2020), sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) sufinancirat će se proširenje školskih kapaciteta kroz izgradnju novih laboratorija, praktikumskih prostora, specijaliziranih učionica te prostora za skladištenje alata, ukupne površine preko 3.330 m². Također, planira se nabava moderne opreme, uključujući višenamjenske CNC obradne centre, edukacijske robote, 3D printere te uređaje za automatiku i senzoriku.

Sredstva Europskog socijalnog fonda (ESF) bit će usmjerena na nabavu opreme za praktičnu obuku učenika i na edukaciju nastavnog osoblja. Osim toga, bit će korištena za unapređenje kurikuluma i obrazovnih programa, uključujući prilagodbu nastave za nadarene učenike i učenike s invaliditetom, te za poboljšanje programa obrazovanja odraslih i promociju strukovnih zanimanja. Novi su objekti izgrađeni i opremljeni, a Regionalni centar kompetentnosti – Industrija 4.0 svečano je otvoren i pušten u funkciju 20. ožujka 2024. godine.

U izvješću *Pripremljenost na budućnost proizvodnje 2018*, koje je objavio Svjetski ekonomski forum u suradnji s A. T. Kearney, Hrvatska se smjestila u skupinu država koje su okarakterizirane kao države u razvoju, grupu država s ograničenom proizvodnom bazom i koje pokazuju nisku razinu spremnosti za budućnost i promjene u proizvodnji. U tu grupu spada „otprilike 90 % država Latinske Amerike, Bliskog istoka, Afrike i Euroazije“ (Martin, 2018:viii).



Slika 32. *Pripremljenost Hrvatske za budućnost proizvodnje 2018.*

Izvor: preuzeto s Martin (2018:96)

Hrvatska je analizirana u ukupno 59 komponenata, a neke od najzanimljivijih komponenti i koje je mjesto zauzela Hrvatska prema pojedinoj komponenti moguće je vidjeti u *Tablici 17*.

Tablica 17. Pozicija Hrvatske po komponentama pripremljenosti za budućnost proizvodnje

Komponenta	Mjesto
struktura proizvodnje	37
struktura gospodarske složenosti	28
pokretači proizvodnje	51
poticaji za održivo upravljanje prirodnim resursima	11
tehnologije i inovacije	52
broj znanstvenih i tehničkih članaka	18
pokrivenost LTE mobilnom mrežom	32
razvoj klastera	97
javna nabava visoke tehnologije	100
ljudski kapital	58
udio radnika u proizvodnji	16
udio žena na tržištu rada	26
učinkovitost tržišta rada	95
kritičko razmišljanje u obrazovanju	97
sposobnost države u privlačenju i zadržavanju talenata	97
međunarodna trgovina i investicije	46
područje trgovinskih tarifa	5
kategorija novih (eng. <i>greenfield</i>) investicija	80
transportna infrastruktura	35
institucija	47
orijentacije vlade na budućnost razvoja države	97

Izvor: rad autora prema Martin (2018:97)

Iz prethodne tablice razvidno je da se hrvatska pozicionirala šaroliko; od 5. do 100. mjesta, te je moguće iščitati na kojim je komponentama potrebno dodatno raditi.

Veža et al. (2016:1323) analiziraju u svojem istraživanju trenutno stanje hrvatske prerađivačke industrije i, u skladu s dobivenim rezultatima, smatraju da je Hrvatska još daleko od Industrije 4.0 s obzirom na to da je prosječna industrijska zrelost Hrvatske procijenjena na 2,15, odnosno na razinu 2. industrijske generacije. Istraživanje je također pokazalo kako manje od trećine promatranih poduzeća pripada Industriji 3.0, a tri četvrtine ispitanika u istraživanju ne koristi *lean* ili *green* načelo. Prema mišljenju autora, poduzeće koje nije uvelo *lean* ne može ni krenuti prema Industriji 4.0.

Prilagodbom indeksa „Spremnost industrije 4.0“, koji su uveli Kuruczleki et al. (2016:338), a koji je opisan i prikazan u prethodnom potpoglavlju, kako bi se dobio poredak za Republiku Hrvatsku za 2014. godinu izračunati su podaci prikazani u *Tablici 18*.

Tablica 18. Pokazatelj spremnosti za Industriju 4.0, države članice EU-a, 2014. godina, bez pokazatelja (h) *Jedinstveno digitalno tržište*

UKUPNI POREDAK	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	Vrijednost indeksa
1 Luksemburg	0,7864	0,3082	1,0000	1,0000	0,9538	0,9796	0,7065	0,8192
2 Švedska	0,9988	0,9964	0,1070	0,3022	0,7630	0,8844	0,8766	0,7040
3 Finska	0,8422	1,0000	0,0721	0,2933	0,9595	0,7279	1,0000	0,6993
4 Danska	1,0000	0,9677	0,1067	0,3961	1,0000	0,7143	0,4766	0,6659
5 Austrija	0,8143	0,9355	0,1391	0,2972	0,7225	0,5476	0,4598	0,5594
6 Belgija	0,6159	0,7455	0,0695	0,1653	0,6301	0,6769	0,5757	0,4970
7 Nizozemska	0,5405	0,5699	0,0920	0,2488	0,6301	0,7109	0,6822	0,4963
8 Njemačka	0,7204	0,8817	0,0897	0,2153	0,6590	0,2551	0,4430	0,4663
9 Slovenija	0,2912	0,7204	0,0621	0,2524	0,6763	0,5816	0,6486	0,4618
10 Irska	0,4296	0,4194	0,0865	0,1018	0,5029	0,9626	0,6187	0,4459
11 Francuska	0,5071	0,6738	0,0376	0,1278	0,6821	0,6735	0,4037	0,4437
12 Ujedinjeno Kraljevstvo	0,4097	0,4803	0,0684	0,1324	0,5202	0,8095	0,6654	0,4408
13 Estonija	0,1362	0,3871	0,0897	0,1093	0,3295	0,6565	0,6804	0,3412
14 Češka	0,1916	0,5806	0,0252	0,1140	0,5376	0,1463	0,5252	0,3029
15 Malta	0,0936	0,1685	0,3861	0,2841	0,3064	0,0884	0,6112	0,2769
16 Španjolska	0,1769	0,2939	0,0708	0,0887	0,3353	0,6259	0,3327	0,2749
17 Mađarska	0,0837	0,3584	0,0107	0,0217	0,3179	0,3469	0,6617	0,2573
18 Litva	0,0699	0,2294	0,0212	0,0508	0,2717	1,0000	0,1178	0,2515
19 Cipar	0,0488	0,0323	0,2051	0,1328	0,0000	0,9728	0,1981	0,2271
20 Poljska	0,0526	0,2007	0,0247	0,1663	0,1792	0,6190	0,3252	0,2240
21 Portugal	0,1337	0,3262	0,0416	0,0845	0,3526	0,2517	0,2168	0,2010
22 Italija	0,2261	0,3262	0,0547	0,1629	0,3931	0,0000	0,2243	0,1982
23 Slovačka	0,0685	0,1828	0,0143	0,0419	0,2081	0,1020	0,5215	0,1627
24 Latvija	0,0379	0,1075	0,0226	0,0637	0,1676	0,5442	0,1346	0,1540
25 Grčka	0,0772	0,1613	0,0192	0,0064	0,3526	0,4524	0,0000	0,1527
26 Hrvatska	0,0370	0,1470	0,0004	0,0065	0,1387	0,2823	0,2879	0,1285
27 Bugarska	0,0126	0,1505	0,0281	0,0633	0,1618	0,2381	0,1065	0,1087
28 Rumunjska	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0289	0,0374	0,2505	0,0453

Izvor: rad autora prema Kuruczleki et al. (2016:341)

Iz navedenog izračuna vidljivo je kako je Republika Hrvatska u grupi na začelju po spremnosti za Industriju 4.0 u 2014. godini. Prilagođeni indeks spremnosti industrije 4.0 sastoji se od 7

pokazatelja. Kao i u originalnom indeksu, prilikom formiranja indeksa prvo su izračunati sekundarni indeksi za svaku pojedinu vrijednost. Dobivene vrijednosti nalaze se unutar raspona od 0 do 1, gdje vrijednost bliža nuli predstavlja manju spremnost pojedine države, a vrijednost bliža jedinici predstavlja veću spremnost pojedine države. Pokazatelji korišteni za izradu indeksa uzeti su iz Eurostata za 2014. godinu, a zbog nepostojanja podatka za Republiku Hrvatsku za pokazatelj (h), *Jedinstveno digitalno tržište*, napravljena je prilagodba indeksa prikazanog u prethodnom potpoglavlju.

Atik i Ünlü (2019:857) svrstavaju Hrvatsku na 18. mjesto prema svojem indeksu izvedbe Europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0 prema podacima za 2015. i 2016. godinu. U svoje istraživanje uključili su 28 država članica Europske unije te Island, Makedoniju, Norvešku, Srbiju i Tursku, a podaci su prikazani u prethodnom potpoglavlju. Autori koriste samo statistiku koja se tiče integriranih unutarnjih procesa.

Prema indeksu izvedbe država članica Europske unije u tranziciji prema Industriji 4.0, koji je izračunat i prikazan u prethodnom potpoglavlju, Hrvatska se za 2016. godinu također nalazi na 18. mjestu.

Hejdukova et al. (2020:130) koriste tri napretka¹⁴ povezana s Industrijom 4.0 te prema svojem indeksu relativnog učinka Industrije 4.0 Republiku Hrvatsku u razdoblju 2011. – 2019. godine svrstavaju na 22. mjesto. Prilikom svojeg izračuna koriste podatke Eurostata i Svjetske banke, iz kojih uzimaju pokazatelje prikazane u *Tablici 19*.

Tablica 19. Pokazatelj spremnosti za Industriju 4.0, države članice EU-a, 2014. godina, bez pokazatelja (h) *Jedinstveno digitalno tržište*

Pokazatelji korišteni za izračun Indeksa industrije 4.0 (% ukupnih poduzeća)
(a) Udio industrije u gospodarstvu
(b) Poduzeća koja su ili uvela inovaciju ili imaju neku vrstu inovacija (uključujući poduzeća koja su napuštena/obustavljena ili su u tijeku inovacijske aktivnosti)
(c) Postotak ICT sektora u BDP-u
(d) Poduzeća koja su primila narudžbe putem interneta (najmanje 1 %)
(e) Poduzeća koja imaju ERP softverske pakete za razmjenu informacija u različitim funkcionalnim područjima

¹⁴ Vidi poglavlje 5.

(f) Poduzeća koja koriste CRM za analizu informacija o klijentima za potrebe marketinga svrhe

(g) 3D ispis i robotika

(h) Poduzeća koja zapošljavaju ICT stručnjake

(i) Korištenje interneta: interakcija s tijelima javne vlasti

(j) Analiza velikih podataka

Izvor: rad autora prema Hejdukova et al. (2020:127)

Iz navedenoga je vidljivo kako u razdoblju 2011. – 2019. godine Republika Hrvatska prema indeksu relativnog učinka Industrije 4.0 nije ostvarila nikakav pomak.

Hrbić i Grebenar (2021:23) u istraživanju koje je provela Hrvatska narodna banka dolaze do zaključka kako tek 1,97 % hrvatskih poduzeća, ili njih 141 od ukupno 7.147 analiziranih u istraživanju, ima potencijal za uvođenje Industrije 4.0.

Prema IMD-u (Institutu za razvoj poslovnog upravljanja), koji svake godine objavljuje svoje izvješće o globalnoj konkurentnosti, moguće je pratiti hrvatske pokazatelje. Položaj globalne konkurentnosti Republike Hrvatske u periodu 2020. – 2024. godine moguće je vidjeti na Grafikonu 1.

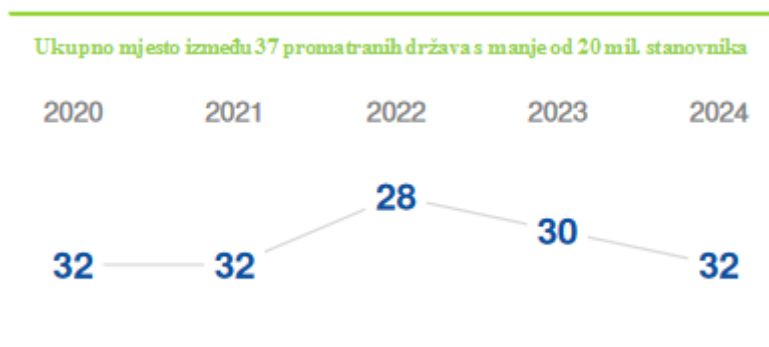


Grafikon 1. Položaj globalne konkurentnosti RH 2020. – 2024. prema IMD-u

Izvor: prilagodba autora prema IMD-u (2024)

Iz prethodnog grafikona vidljiv je porast u razdoblju 2020. – 2022. godine, s impresivnim rastom u 2022. godini u odnosu na 2021. godinu od čak 13 mjesta, da bi 2024. godinu završili na 51. mjestu, uz napomenu da taj pokazatelj promatra ukupno 67 zemalja. U skadu s time, moguće je zaključiti kako Republika Hrvatska s 51. mjestom spada u posljednjih 25 % promatranih država. Sljedeći grafikon prikazuje kretanje konkurentnosti Republike Hrvatske u

razdoblju 2022. – 2024. godine, promatrano u okviru 37 država od 67 koje imaju manje od 20 milijuna stanovnika.

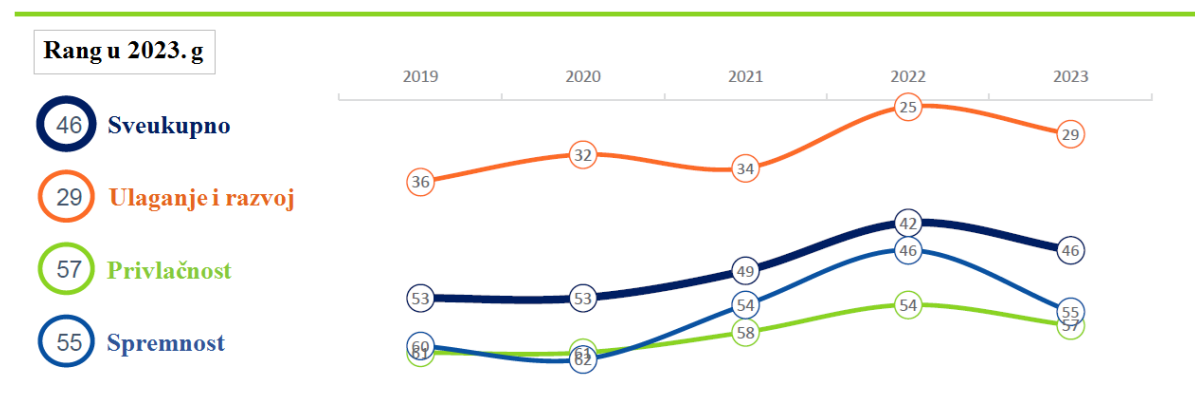


Grafikon 2. Položaj globalne konkurentnosti RH 2020. – 2024. u okviru 37 država s manje od 20 milijuna stanovnika prema IMD-u

Izvor: prilagodba autora prema IMD-u (2024)

Na temelju ostvarenog 32. mjesta u 2024. godini vidljivo je da Republika Hrvatska spada u posljednju petinu ili posljednjih 20 % promatranih zemalja.

Prema IMD-ovoj Svjetskoj ljestvici talenata (2023:50), Hrvatska je zauzela 46. mjesto od 64, što je pomak na dolje za četiri mjesta u odnosu na 2022. godinu.



Grafikon 3. Položaj RH 2019. – 2023. prema IMD-ovoj Svjetskoj ljestvici talenata

Izvor: prilagodba autora prema IMD-u (2023)

Hrvatska, kao članica Europske unije, aktivno radi na implementaciji Industrije 4.0 kroz različite strategije i inicijative. Međutim, razvoj je još uvijek u ranoj fazi u usporedbi s naprednijim zemljama zapadne Europe. Glavni izazovi uključuju nedostatak investicija, relativno nisku razinu digitalizacije i potrebu za unaprjeđenjem vještina radne snage.

Vlada Republike Hrvatske prepoznala je važnost digitalizacije i Industrije 4.0 za gospodarski rast te su pokrenuti različiti programi i fondovi usmjereni na podršku digitalnoj transformaciji industrije poput:

- **Digitalna Hrvatska 2030:** strateški okvir za digitalnu transformaciju koji uključuje i aspekte Industrije 4.0.
- **Nacionalni plan oporavka i otpornosti:** sadrži mjere za poticanje ulaganja u tehnologije Industrije 4.0, digitalizaciju poslovanja te razvoj inovacija
- **Poticanje malih i srednjih poduzeća:** Postoje različiti natječaji i financijski instrumenti za male i srednje tvrtke kako bi implementirale tehnologije Industrije 4.0.

Glavni izazovi s kojima se Hrvatska suočava uključuju nedostatak kvalificirane radne snage u tehničkim područjima, potrebu za dodatnim obrazovanjem i prekvalifikacijom radnika, kao i prilagodbu pravnog okvira za nove tehnologije. S druge strane, prilike su velike, posebno u sektorima kao što su proizvodnja, transport, energetika i poljoprivreda, gdje uvođenje tehnologija Industrije 4.0 može značajno povećati produktivnost i konkurentnost.

Postoji nekoliko primjera uspješne implementacije tehnologija Industrije 4.0, koji pokazuju kako tvrtke koriste digitalne inovacije za unapređenje svojih poslovnih procesa i konkurentnosti. Veće industrijske tvrtke počinju uvoditi automatizirane proizvodne linije i robote te koristiti *Big data* analitiku za optimizaciju proizvodnje. Pored toga, IT sektor u Hrvatskoj također igra ključnu ulogu u razvoju softverskih rješenja i platformi koje podržavaju Industriju 4.0.

Rimac automobili, poznat kao proizvođač visokoperformantnih električnih automobila s velikim performansama te baterijskim sustavima, jedna je od najistaknutijih hrvatskih tvrtki koja koristi tehnologije Industrije 4.0. Tvrtka koristi napredne proizvodne tehnologije, uključujući automatizaciju, robotiku i internet stvari (IoT) za optimizaciju proizvodnih linija. Uz to, Rimac koristi naprednu analitiku i *Big data* za praćenje performansi svojih proizvoda u stvarnom vremenu, što omogućuje stalna poboljšanja i inovacije. Tvrtka se oslanja na napredne tehnološke inovacije i digitalizaciju u razvoju svojih proizvoda. Rimac automobili koristi sofisticirane digitalne alate i procese u dizajnu, proizvodnji i testiranju svojih električnih hiperautomobila, kao i u razvoju komponenti za druge proizvođače. Te prakse uključuju automatizaciju, analitiku podataka i naprednu simulaciju, što su sve ključni elementi Industrije 4.0. Podravka, jedna od najvećih prehrambenih tvrtki u Hrvatskoj, također primjenjuje tehnologije Industrije 4.0 u svojoj proizvodnji. Tvrtka je uvela napredne sustave za

automatizaciju i digitalizaciju proizvodnih linija, što omogućava optimizaciju proizvodnih procesa, smanjenje otpada i povećanje učinkovitosti. Implementacija IoT rješenja omogućuje Podravci praćenje i analizu podataka iz proizvodnog procesa u stvarnom vremenu, što rezultira boljom kontrolom kvalitete i bržim donošenjem odluka. Končar, kao jedan od vodećih proizvođača elektroopreme u regiji, aktivno koristi tehnologije Industrije 4.0 u razvoju svojih proizvoda i usluga. Tvrtka koristi napredne softverske alate i simulacije kako bi optimizirala dizajn i proizvodnju svojih proizvoda, poput transformatora i energetske sustava. Također, Končar koristi IoT tehnologije za praćenje i održavanje svojih proizvoda, omogućujući prediktivno održavanje i povećanje učinkovitosti rada. AD Plastik, jedan od najvećih proizvođača plastičnih dijelova za automobilsku industriju u regiji, implementirao je tehnologije Industrije 4.0 kako bi unaprijedio proizvodne procese. Tvrtka koristi napredne sustave za automatizaciju proizvodnih linija i digitalne alate za praćenje proizvodnih performansi u stvarnom vremenu. To omogućuje AD Plastiku da brže reagira na promjene u zahtjevima tržišta i optimizira svoje procese za veću efikasnost i manju potrošnju resursa. Ericsson Nikola Tesla, vodeća tvrtka u području informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT), primjenjuje Industriju 4.0 kroz razvoj i implementaciju naprednih komunikacijskih rješenja. Tvrtka razvija i koristi tehnologije poput 5G mreža, koje omogućuju brzu i pouzdanu komunikaciju između uređaja, što je ključno za primjenu IoT rješenja u industriji. Ericsson Nikola Tesla također koristi *Big data* analitiku i umjetnu inteligenciju za optimizaciju mreža i pružanje naprednih usluga korisnicima.

Iako Veža et al. (2016) u svojem radu zaključuju da je hrvatska industrija na razini druge industrijske revolucije, a Hrbić i Grebenar (2021:23) dolaze do zaključka kako tek 1,97 % hrvatskih poduzeća ima potencijal za uvođenje Industrije 4.0, i ostali pokazatelji i izračuni u ovom potpoglavlju Hrvatsku stavljaju u posljednju četvrtinu gospodarstava po razvijenosti i spremnosti za industriju 4.0.

Hrvatska se nalazi unutar prvih 25 % država prema indeksu društvenog napretka (*social progress index*). Naime, prema Deloitteovu istraživanju iz 2020. godine¹⁵, Hrvatska je na 39. mjestu od 163 promatrane države svijeta prema indeksu društvenog napretka, a u 2023. godini nalazi se na 33. mjestu od 170 analiziranih država.

¹⁵Deloitte (2020) https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/about-deloitte/2020_Social_Progress_Index_global_findings.pdf

Industrija 4.0 u Hrvatskoj ima značajan potencijal za daljnji razvoj, ali zahtijeva koordinirane napore svih dionika, uključujući vladu, industriju, akademsku zajednicu i obrazovni sektor, kako bi se prevladali postojeći izazovi i iskoristile dostupne prilike. Primjeri pokazuju da hrvatske tvrtke uspješno koriste tehnologije Industrije 4.0 za unapređenje svojih poslovnih modela i povećanje konkurentnosti na globalnom tržištu. Takve inicijative također postavljaju temelje za daljnji razvoj i inovacije u hrvatskoj industriji.

5.5. *Lean* menadžment

Glavni je cilj proizvodnog koncepta *lean* isporučiti robu ili uslugu u potpunosti prilagođenu željama i potrebama kupaca u količini i kvaliteti koju kupci zahtijevaju, a pritom nemilosrdno smanjiti otpad, gubitke ili rasipanje u samom proizvodnom procesu. *Lean* koncept nastoji skratiti vrijeme od procesa narudžbe do procesa dostave gotovog proizvoda. Za ispunjavanje navedenog cilja potrebno je organizirati proizvodne procese i radna mjesta potkivajući njihovu učinkovitost i fleksibilnost uklanjanjem nepotrebnih proizvodnih procesa i smanjenjem gubitaka. „*Lean* menadžment naziva se još *lean* proizvodnja, *lean* poduzetništvo ili jednostavno *Lean*. Pojam se odnosi na sustav metoda i tehnika koje naglašavaju utvrđivanje i uklanjanje svih poslovnih aktivnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu i/ili usluzi. Ove aktivnosti nazivaju se ‘otpad’ i nastoji ih se eliminirati iz procesa proizvodnje“ (Obraz et al., 2015:29).

Lean koncept gubitke grupira u sedam vrsta:

1. Transport – neracionalan i nepotreban transport sirovina, poluproizvoda ili proizvodnih sklopova između radnih procesa ili radnih mjesta
2. Zastoj ili čekanje – vrijeme između radnih procesa ili radnih mjesta koje sirovina, poluproizvod ili proizvodni sklopovi provedu u nepotrebnom mirovanju
3. Prekomjerna obrada – do nepotrebne prekomjerne obrade može doći zbog nekoliko faktora kao što su loše konstruiran i prekompleksan proizvod i neadekvatna tehnološka oprema
4. Zalihe – prekomjerne zalihe predstavljaju zavezani kapital koji kompanija ne može koristiti dok ih ne proda
5. Nepotrebna kretanja – lošim rasporedom proizvodnih procesa i radnih mjesta dolazi do nepotrebnog gibanja radne snage, pri čemu se gubi i vrijeme i energija

6. Greške – proizvodi koji nisu u skladu sa specifikacijama, kvalitetom, potrebama i željama kupaca. Gubitak zbog nepotrebnog utroška sirovine, poluproizvoda ili proizvodnih sklopova, nepotrebnog troška radne snage i otklanjanja greške
7. Prekomjerna proizvodnja – najčešće nastaje lošim planiranjem potražnje na tržištu proizvodnjom proizvoda koje tržište ne treba.

Kako bi kompanija mogla postati *lean* kompanija, potrebno je prethodno postići da radna snaga bude *lean*. *Lean* zaposlenici postižu se sinergijom vještina, znanja i iskustva. Prema Womack i Jones (1996:45), tri aktivnosti koje utječu na troškove proizvodnje prema *lean* metodologiji jesu:

1. VAT – aktivnosti koje dodaju vrijednost usluzi ili proizvodu
2. NVAT – aktivnosti koje ne dodaju vrijednost usluzi ili proizvodu
3. WT – ostale aktivnosti koje ne dodaju vrijednost usluzi ili proizvodu.

Obraz et al. (2015:31-32) navode kako se VAT aktivnosti (vrijeme dodane vrijednosti) odnose na procese u kojima se resursi transformiraju iz jednog oblika u drugi. Te aktivnosti obuhvaćaju procese obrade sirovina i materijala, razmjenu ključnih informacija ili proizvodne operacije. Ključno je da potrošači te aktivnosti percipiraju kao vrijedne i da su spremni za njih platiti. Također, važno je da se VAT aktivnosti izvode bez grešaka kako bi se izbjegli otpad i gubici. NVAT aktivnosti (vrijeme bez dodane vrijednosti) jesu aktivnosti koje, iako su neizbježne i ne mogu se potpuno ukloniti iz procesa, ne doprinose dodanoj vrijednosti proizvoda ili usluge. Te aktivnosti često proizlaze iz trenutne tehnologije, radnih pravila ili poslovne politike organizacije. Uključuju postupke kao što su međufazne i završne kontrole proizvoda, mjerenja i slične aktivnosti koje ne dodaju izravnu vrijednost. WT aktivnosti (aktivnosti koje predstavljaju gubitak) jesu aktivnosti koje ne dodaju nikakvu vrijednost i trebaju biti eliminirane iz proizvodnog procesa. Te aktivnosti bespotrebno troše resurse, produžuju vrijeme proizvodnje proizvoda ili usluge, a potrošači ih ne prihvaćaju i ne žele ih platiti. U tu kategoriju spadaju različite vrste čekanja (kao što su čekanje na transport, sirovine ili u međufazama proizvodnje), prekomjerne zalihe, manipulacija zalihama i slične aktivnosti.

Prema Mataušić et al. (2024:68), ostvarivanje konkurentske prednosti proizlazi iz poboljšanja poslovanja poduzeća i njegova poslovanja kao posljedica implementacije *lean* metodologije. Glavni je cilj *lean* menadžmenta eliminirati sve poslovne procese i aktivnosti koje, gledano iz perspektive potrošača, ne donose nikakvu vrijednost.

Veža et al. (2016:1322) proveli su istraživanje kojim su odabrali šest osnovnih *lean* alata koje hrvatska poduzeća moraju implementirati. Glavni cilj njihova istraživanja bio je odabir osnovnih *lean* alata za HR-ISE model, odnosno alata koji predstavljaju temelj za razvoj hrvatskog modela inovativnog pametnog poduzeća. Alati *lean* metodologije koje su izdvojili autori jesu: *just-in-time*, Kaizen – kontinuirano poboljšanje, orijentacija kontinuiranom tijeku, standardizirani rad, upravljanje protokom vrijednosti i *pull*-metoda.

Shah i Ward (2007:22) ističu kako je smisao *lean* proizvodnje u pojednostavnjenju procesa stvaranja novih proizvoda tempom koji zahtijevaju kupci, uz što manje otpada ili bez njega.

Žvorc (2013:696-697) ističe kako *lean* ima za cilj humani razvoj i korištenje uma svih zaposlenika, dinamičniji je od tradicionalnog načina upravljanja te zahtijeva nepostojanje krute i teško promjenjive procedure unutar organizacije. Projektni pristup i timski način rada nešto je što *lean* potiče. Žvorc (2013:699) ističe da nije nužno da organizacija bude proizvodna kako bi provela *lean*. Dapače, *lean* se može primijeniti na sve djelatnosti i na sve organizacije, pa čak i na organizaciju kao takvu.

Karuppan et al. (2016:234) opisuju pet načela *lean* metodologije.



Slika 33. Načela *lean* metodologije

Izvor: rad autora prema Karuippan et al. (2016:234), koji su prilagodili prema Womak i Jones (1996:2)

Kako je vidljivo s prethodne slike, najprije je potrebno odrediti vrijednost za potrošača, nakon toga kreirati mapu ili kartu svih aktivnosti stvaranja nove vrijednosti, a potom kreirati idealan tijek koji će dovesti upravo do onih vrijednosti koje potrošač očekuje. Četvrto je načelo uspostavljanje sustava koji će najbrže dovesti do vrijednosti koju potrošač očekuje, skraćivanje vremena između isporuke i zalihe, a peto je načelo načelo repetitivnosti do postizanja savršenstva.

Shah i Ward (2007:23-24) proveli su studiju kako bi pokušali identificirati čimbenike *lean* metodologije. Kvalificirali su deset čimbenika:

1. povratne informacije dobavljačima
2. isporuka dobavljača *just-in-time*
3. razvoj dobavljača
4. uključivanje potrošača
5. *pull*-proizvodnja – *just-in-time* proizvodnja
6. kontinuirani proizvodni tijek
7. smanjenje vremena potrebnog za prilagodbu resursa za varijacije na proizvodima
8. preventivno održavanje opreme i strojeva
9. statistička kontrola procesa kako se nedostatak ne bi prenio u idući korak proizvodnje
10. uključenost zaposlenika.

Navedenih deset čimbenika moguće je grupirati u četiri grupe čimbenika:

- čimbenici dobavljača: povratne informacije dobavljačima, isporuka *just-in-time* dobavljača, razvoj dobavljača
- čimbenik potrošača: uključivanje potrošača
- čimbenici procesa: *pull*-proizvodnja, kontinuirani proizvodni tijek, smanjenje vremena potrebnog za prilagodbu resursa za varijacije na proizvodima
- čimbenici kontrole i ljudskog potencijala: preventivno održavanje opreme i strojeva, statistička kontrola procesa kako se nedostatak ne bi prenio u idući korak proizvodnje, uključenost zaposlenika

Sanders et al. (2016:818-826) analiziraju utjecaj Industrije 4.0 na deset čimbenika *lean* metodologije te dolaze do spoznaje kako Industrija 4.0 i njezini alati i metode utječu na sve navedene čimbenike *lean* metodologije. Industrija 4.0 pruža sve potrebne alate za postizanje

trenutne i automatske povratne informacije dobavljaču. Alati Industrije 4.0 poput označavanja, bežičnog praćenja i pametne preraspodjele narudžbe poboljšavaju pravovremenu isporuku dobavljača. Standardizacijom procesa i protokola koje donosi Industrija 4.0 te povezivanje dobavljača i proizvođača doprinosi razvoju dobavljača. Uključivanje potrošača u razvoj proizvoda odmah u početnoj fazi omogućen je intenzivnim tehnikama analize potrošača i istraživanja tržišta koje koristi Industrija 4.0. *Pull*-proizvodnja se, uz pomoć alata i metoda Industrije 4.0, pretvara u sustav automatskog praćenja i nadopunjavanja materijala, praćenja rasporeda i ažuriranja *kabana* – vizualizacije procesa. Alati Industrije 4.0 koji koriste tehnologiju identifikacije radiofrekvencijom (RFID) pomažu u otklanjanju pogrešaka u praćenju zaliha u realnom vremenu i na taj način doprinose kontinuiranom tijeku sirovina odnosno kontinuiranom proizvodnom tijeku. Tehnologije Industrije 4.0 sustave su opremili strojnim i samooptimizirajućim učenjem, što proizvođačima omogućuje prilagodbu strojeva prema proizvodnji malih serija. Korištenjem RFID oznaka materijal i stroj međusobno komuniciraju i na taj način stroj zna što treba uraditi s materijalom, što skraćuje potrebno vrijeme za mijenjanje parametara stroja i samim time ostvaruje uštedu vremena. Industrija 4.0 sa sobom donosi naprednu analitiku i obradu velikih podataka koji koriste strojevima koji su opremljeni tako da budu samosvjesni i da se sami održavaju. Takvi strojevi procjenjuju svoje stanje i potrošenost te koriste podatke s drugih strojeva kako bi pravovremeno inicirali održavanje. Na taj način komunikacija između stroja i radnika pravovremeno pokreće preventivno održavanje. Tehnologijom Industrije 4.0, odnosno RFID tehnologijom kontinuirana je analiza i kontrola procesa neprekidnom komunikacijom između predmeta obrade i stroja, te je onemogućeno prenošenje greške u idući proizvodni korak. Kibernetičko-fizički sustav Industrije 4.0 pomaže procesu raspoređivanja radnika na temelju njihove dostupnosti, čime se anulira jedan od najvećih faktora nezadovoljstva radnika – monotonost i rutina pri obavljanju posla. Pametni uređaji i strojevi prikupljaju i obrađuju podatke i na taj način autonomno odrađuju rutinske zadatke, čime se rasterećuju radnici koji se onda mogu usredotočiti na raznoliki i kreativni rad.

Iz svega ranije navedenoga vidljiv je splet Industrije 4.0 i *lean* metodologije – jedno drugo potpomažu i čine boljim i naprednijim, te zajednički ostvaruju sinergijski učinak. Implementaciju *lean* metodologije lakše je ostvariti uz pomoć alata i tehnologije Industrije 4.0. Ista pravila vrijede i za proizvodna i za uslužna poduzeća, bez obzira na to što je *lean* metodologija prvobitno bila namijenjena proizvodnim poduzećima. U daljnjem razvoju

Industrije 4.0 potrebno je nastaviti razvijati aplikativna tehnološka rješenja i na taj način ostvariti povezanost s *lean* metodologijom.

5.6. Obrazovanje za industriju 4.0

Industrija 4.0 omogućuje nove oblike zapošljavanja s obzirom na povećanje potražnje za uslugama poput analize podataka. Moguće ju je promatrati i kao jedan od odgovora na demografske promjene u Europi. Europi kronično nedostaje kvalificirane radne snage, a Industrija 4.0 omogućuje radnu snagu s fleksibilnim karijernim putem. Time omogućuje da radnici duže rade i ostanu produktivni s obzirom na to da neće biti izloženi teškom fizičkom radu. Strojevi i roboti trebali bi pomoći u premošćivanju pomanjkanja radne snage, ali takvo premošćivanje prati potreba za visokokvalificiranom radnom snagom koja može udovoljiti zahtjevima Industrije 4.0. Vrlo će se vjerojatno mijenjati i organizacija posla, i to prema sistemu pametne usluge, daljinskog upravljanja proizvodnjom i fleksibilnog radnog vremena. Na Industriju 4.0 gleda se kao na način jačanja ekonomije i dugoročne konkurentnosti.

Prave vještine i kompetencije sastavni su dio Industrije 4.0 jer će novi proizvodni procesi promijeniti potražnju za IT i ne-IT sposobnostima. Članica Europskog parlamenta Katarína Neveďalová već je 2013. godine napomenula da obrazovni sustav ne zadovoljava zahtjeve tržišta rada. Katarína Neveďalová izjavila je: „Kada se visokoobrazovani mladi ljudi bore da nađu posao dok poslodavci ne mogu pronaći potrebne radnike, je li vrijeme da se revidiraju naši obrazovni sustavi?“ (Neveďalová, 2013).

Stoga je Industrija 4.0 izazov i za obrazovne sustave. Potrebno je obratiti pozornost na samu pismenost, na to kako se razvija i koje su vještine i kompetencije tražene na tržištu rada u 21. stoljeću.

Prema Novakovoj (2017:28), „pismenost“ je pojam koji je u povijesti započeo temeljni razvoj. U izvornom značenju, izraz je to koji je je bio vezan uz čitanje i pisanje te je bio privilegija elitnog društva. Izum tiska, prosvjetiteljstvo i uvođenje formalnog obrazovanja bili su važni događaji kada je riječ o pismenosti. Međutim, ono što se podrazumijeva pod opismenjavanjem kontinuirano se razvija, te danas taj izraz obuhvaća mnogo složenije razine znanja. Štoviše, tehnološki napredak imao je presudnu ulogu u transformaciji pismenosti. Na primjer, u izvješću *Pismenost u informatičko doba* OECD-a 2010. godine opismenjavanje je definirano kao: „Sposobnost razumijevanja i korištenja ispisanih informacija u svakodnevnim aktivnostima,

kod kuće, na poslu i u zajednici – za postizanje nečijih ciljeva i razvoj nečijeg znanja i potencijala“ (Tuijnman, 2000:X). Izvještaj također govori o promjeni traženih vještina; spominju se vještine 21. stoljeća i naglašava se potreba za poboljšanjem radne snage kao rezultat kontinuiranog tehnološkog napretka (Tuijnman, 2000:1). Prema McGowan (2016), obrazovanje podrazumijeva da postoji put prema definitivnom, završenom stanju u kojem je pojedinac postao “obrazovan”. Ali u današnjem svijetu ubrzanih promjena, s brzim ciklusima poremećaja u industriji i rastućom automatizacijom, krajnje stanje “obrazovanja” – jednostavno više nema smisla. Pojedinac mora imati agilnost učenja – sposobnost učenja, prilagodbe i primjene u brzim ciklusima.

Sada već davne, u kontekstu napretka tehnologije, 2010. godine Obrazovno savjetovništvo i Centar za kontinuirano obrazovanje učitelja podijelili su opismenjavanje u pet različitih skupina – čitanje, matematička pismenost, znanstvena pismenost, financijska pismenost i ICT pismenost (Faltýn, 2010:4). Prema Tucker (2014), mješovitoj stručnjakinji za obrazovanje u prošla vremena, pismenost je podrazumijevala sposobnost navigacije kroz digitalni svijet i uspješno korištenje dostupnih informacija i alata. Izrazila je zabrinutost zbog otpora mnogih učitelja prema integraciji tehnologije u nastavu, ističući da i dalje koriste isključivo tradicionalne metode poput olovke i papira. Takav pristup, međutim, više nije dovoljan za opremanje učenika vještinama potrebnima za njihove buduće karijere. Međutim, percepcija pismenosti mnogo je šira nego što je bila prije, jer se nekada osoba ne bi nazivala nepismenom ako nije stekla određenu ICT ili znanstvenu pismenost. U tom bi se kontekstu moglo bolje raspravljati o ključnim vještinama koje se traže na tržištu rada.

OECD (2016:10) navodi kako je sve prisutnija povezanost između tehnoloških promjena i njihovih učinaka na tržište rada te naglašava značaj vještina 21. stoljeća. Prepoznavanje i definiranje tih vještina još uvijek je u tijeku i predstavlja predmet rasprava od početka ovog tisućljeća. U Sjedinjenim Američkim Državama Istraživačko vijeće podijelilo je vještine u tri glavne kategorije. Prva kategorija, kognitivna domena, obuhvaća kognitivne procese, kreativnost i stjecanje znanja. Druga kategorija, intrapersonalna, uključuje osobne karakteristike poput intelektualne otvorenosti, etičnosti i samopouzdanja. Treća i posljednja kategorija, međuljudska, odnosi se na vještine poput timskog rada, vodstva i suradnje. Ansip (2015) navodi kako se prema standardima EU-a kodiranje danas smatra ključnom vještinom 21. stoljeća jer potiče kreativnost, omogućuje suradnju putem univerzalnog jezika i pomaže u rješavanju problema. Osim toga, kodiranje je osnovna vještina za rad u sektoru ICT-a, što je

jedan od glavnih izazova u Europi. Iako bi se vještine poput komunikacije, fleksibilnosti, liderstva, prezentacijskih vještina, kreativnosti, rješavanja problema i upravljanja mogle smatrati nebitnima za Industriju 4.0, istina je upravo suprotna. S obzirom na činjenicu da je Industrija 4.0 složen koncept, zahtijevat će se i takve vještine i vještine poput programiranja, analize podataka, inženjeringa i robotike.

Prema Woźniak-Jasińska (2023:5-6), sveučilišta imaju ključnu ulogu u implementaciji Industrije 4.0. U zemljama OECD-a, visokoškolske su ustanove u 2011. godini u prosjeku ulagale 0,42 % BDP-a u istraživanje i razvoj, dok je to ulaganje poraslo na 0,43 % u 2020. godini. Podaci pokazuju da je broj istraživača, izražen na 1000 zaposlenih, u 2020. bio veći u većini zemalja OECD-a u usporedbi s 2011. godinom. Istraživači su ključni za usvajanje novih tehnologija, jer sudjeluju u razvoju novih znanja, procesa, proizvoda i metoda. Njihova prisutnost značajno utječe na sposobnost zemalja OECD-a da razvijaju i primjenjuju inovativne tehnologije. Empirijska analiza također pokazuje da 60 % svih patentnih prijava dolazi iz samo dvije zemlje OECD-a: Japana i SAD-a, čime te zemlje stječu značajnu prednost u području patenata. U budućim istraživanjima moglo bi biti korisno provesti analizu klastera zemalja OECD-a prema glavnim znanstvenim i tehnološkim područjima.

Obrazovanje u kontekstu Industrije 4.0 postaje ključno jer predstavlja osnovu za razvoj i implementaciju novih tehnologija koje definiraju četvrtu industrijsku revoluciju. Industriju 4.0 karakterizira digitalizacija proizvodnih procesa, automatizacija i integracija kibernetičko-fizičkih sustava, što zahtijeva prilagodbu obrazovnih sustava kako bi mogli proizvesti kvalificiranu radnu snagu spremnu za rad u takvom okruženju.

Kako bi se pripremili za rad u okviru Industrije 4.0, obrazovni sustavi trebaju promicati razvoj kompetencija u područjima kao što su robotika, umjetna inteligencija, *Big data*, IoT i kibernetička sigurnost. Studijski programi moraju biti usmjereni prema interdisciplinarnom učenju, omogućavajući studentima stjecanje znanja iz različitih područja koja su nužna za razumijevanje i upravljanje složenim sustavima Industrije 4.0. Sveučilišta i stručne obrazovne ustanove igraju ključnu ulogu u oblikovanju buduće radne snage. Potrebno je preoblikovati nastavne programe kako bi se studenti pripremili za digitalnu transformaciju. Kroz suradnju s industrijom, obrazovne institucije mogu osigurati da njihovi kurikulumi budu relevantni i usklađeni s potrebama tržišta rada. Praktične vještine, koje uključuju rad na stvarnim industrijskim projektima, postaju sve važnije u obrazovnim programima kako bi studenti stekli

iskustvo koje je izravno primjenjivo u praksi. Učestale promjene i inovacije koje donosi Industrija 4.0 zahtijevaju kontinuirano obrazovanje i usavršavanje. Cjeloživotno učenje postaje nužno kako bi radnici zadržali relevantne vještine i mogli se prilagoditi novim tehnologijama. Obrazovni programi koji su prilagodljivi omogućavaju radnicima da uz rad nadgrade svoje vještine. *Online* tečajevi, certificiranje specijaliziranih vještina i drugi oblici neformalnog obrazovanja omogućuju radnicima da ostanu konkurentni na tržištu rada.

5.7. Ljudski kapital i Industrija 4.0

Svjedoci smo velikih promjena u svim djelatnostima i načinu poslovanja. Velike promjene dogodile su se što se tiče tehnologije te načina razmišljanja kupaca, proizvođača, trgovaca i organizacije, a sve to je dovelo i do promjene upravljanja ljudskim kapitalom. „Pod pojmom ljudski kapital podrazumijeva se stvaralačka primjena znanja u svakoj kreativnoj djelatnosti. Njega čine ljudske osobine, a to su znanje, vještine, kreativnost, iskustvo, motivacija, poslovna kultura, ljudski odnos i suradnja s poslovnim partnerima“ (Vujić, 2005:46). Može se reći kako su danas za uspjeh ključni čimbenici znanje, informacije i vrijeme. Kao što je rekao Leif Edvinsson, „Recepti znanja uskoro će postati nova roba za globalni izvoz“. Upravljanje ljudskim kapitalom, odnosno menadžment ljudskog kapitala, prema Vujiću (2005:37), nije samo praksa nego i znanost, odnosno jedinstvo elemenata brojnih znanstvenih disciplina poput ekonomije, tehnologije, sociologije, antropologije, organizacije i slično. Ono što je važno napomenuti jest da navedeni menadžment u fokus stavlja čovjeka, odnosno ljudski kapital. Dokaz tome jest Watsonova izjava „Uzmite mi tvornice, spalite mi zgrade, ostavite mi samo ljude da započnem sve ispočetka“, u kojoj je zapravo satkana suština vrijednosti djelovanja u poslovnom svijetu i zadaća menadžmenta. Svaki uspješan menadžer mora pronaći ljudski kadar, motivirati ga i pustiti da radi posao na svoj vlastiti način. Kroz povijest tehnologija se razvijala i danas, pojavom Industrije 4.0, mogli bismo reći kako je tehnologija zamijenila ljudski faktor. Međutim, netko mora izraditi stroj i mora znati upravljati njime, što znači da bez adekvatnog ljudskog kadra nema napretka niti razvoja. Menadžment ljudskih potencijala u Industriji 4.0 predstavlja veliki izazov, s obzirom na to da su se poslovi u velikoj mjeri promijenili u smjeru tehnologije kao što su umjetna inteligencija, robotika i slično, što donosi velike promjene prije svega u stjecanju znanja i školovanja ljudi. Prema Mihalecu (2020:28), u bliskoj budućnosti poslovna će se struktura znatno promijeniti, a na nju će utjecati sljedeći čimbenici: mobilni internet, *cloud* tehnologija, povećanje snage računala, *Big data*, IoT, masovna razmjena informacija putem interneta, autonomni sustavi za transport, pametne

tvornice, 3D printeri, napredni materijali i biotehnologija. Navedeni čimbenici utjecat će na tehnološku, socijalno-ekonomsku i geopolitičku sliku svijeta. Sve navedene činjenice dovest će do promjene u zapošljavanju, gdje će biti potrebno posjedovati nove vještine i nova znanja vezana za robotiku i slično. Menadžment će morati odigrati glavnu ulogu u pronalasku adekvatnog kadra te će morati moći i znati kako ih motivirati. Naglasak će biti na cjeloživotnom učenju i razvijanju vještina, odnosno trebat će se znati prilagoditi i imati odgovore na budućnost i Industriju 4.0.

Ljudski potencijal unutar tvrtke u eri Industrije 4.0 igra ključnu ulogu u uspješnom usvajanju i integraciji novih tehnologija i procesa. Ta revolucija donosi brojne promjene u način na koji organizacije funkcioniraju, a kako bi se iskoristile sve prednosti koje nudi, važno je fokusirati se na optimizaciju ljudskog potencijala. S brzim razvojem tehnologije, zaposlenici će morati stjecati nove vještine kako bi ostali konkurentni. To uključuje znanja o analizi podataka, upravljanju automatiziranim sustavima, umjetnoj inteligenciji, internetu stvari (IoT) i sličnim tehnologijama. Kontinuirano obrazovanje i obuka postaju ključni kako bi zaposlenici ostali u korak s najnovijim trendovima i tehnologijama. Uloga se zaposlenika mijenja u eri Industrije 4.0, jer se očekuje veća fleksibilnost i sposobnost brzog prilagođavanja novim tehnologijama i metodama. Zaposlenici moraju biti spremni preuzeti različite zadatke i uloge te se brzo prilagoditi promjenama u radnom okruženju. Dok tehničke vještine postaju sve važnije, *soft* vještine kao što su komunikacija, timski rad i rješavanje problema također su od velike važnosti. Uloga zaposlenika u Industriji 4.0 često uključuje rad u multidisciplinarnim timovima i komunikaciju s različitim sektorima, što zahtijeva razvijene interpersonalne vještine. Učinkovito vođenje timova u eri Industrije 4.0 zahtijeva liderstvo koje može inspirirati i usmjeriti zaposlenike kroz promjene i inovacije. Menadžeri moraju razumjeti tehnologije koje se koriste i njihov utjecaj na radne procese, kao i razviti strategije za integraciju novih rješenja i upravljanje promjenama. Organizacije trebaju poticati kulturu koja podržava inovacije i kreativnost. Zaposlenici trebaju biti osnaženi da predlažu nove ideje i rješenja te aktivno sudjeluju u procesu transformacije. Stvaranje okruženja koje podržava eksperimentiranje i učenje može dovesti do značajnih poboljšanja i inovacija. Iako tehnologija može automatizirati mnoge procese, ljudski faktor još uvijek je ključan u donošenju odluka, etici i upravljanju složenim situacijama. Organizacije trebaju pronaći ravnotežu između tehnologije i ljudskog doprinosa, koristeći tehnologiju za unapređenje radnih procesa dok istovremeno prepoznaju i cijene ljudske vještine i intuiciju. S većom integracijom tehnologije, važno je obratiti pozornost na zdravlje i dobrobit zaposlenika. Organizacije trebaju pružiti radno okruženje koje promiče

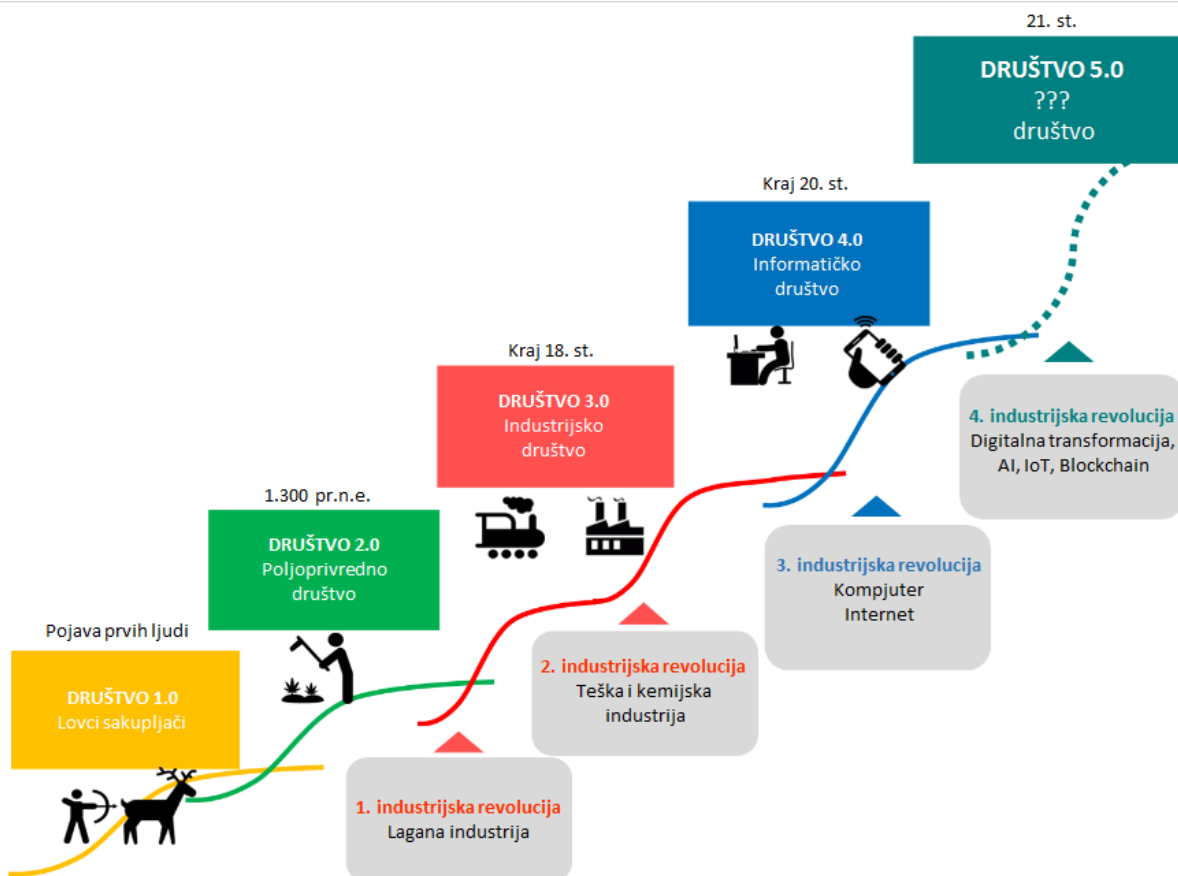
fizičko i mentalno zdravlje zaposlenika, uključujući podršku za mentalno zdravlje, ergonomiju radnog prostora i ravnotežu između posla i privatnog života.

5.8. Industrija 4.0 i društvo 5.0

Japanska vlada (2016:13) navodi kako se inicijativom spajanja fizičkog prostora (stvarni svijet) i kibernetičkog prostora iskorištava ICT u potpunosti te predlaže idealan oblik budućeg društva Japana kao „super pametnog društva“ koje će donijeti bogatstvo ljudima. Niz inicijativa usmjerenih k ostvarenju ovog idealnog društva sada se dodatno produbljuje i intenzivno promovira kao „Društvo 5.0“. Japanska vlada dokumentom „super pametno društvo“ ili „Society 5.0“ opisuje kao društvo koje je sposobno osigurati potrebnu robu i usluge ljudima koji ih potražuju u vrijeme u koje ih potražuju i u količini koja im je dovoljna. Društvo je to koje je sposobno precizno odgovoriti na široki spektar socijalnih potreba te društvo u kojem svi ljudi mogu u trenutku kada im je potreba dobiti visokokvalitetne usluge, prevladavajući dobne, spolne, religijske i jezične različitosti, te živjeti punim plućima.

Japanski koncept Društva 5.0 moguće je promatrati kao revoluciju prema većem dobru za cjelokupno čovječanstvo, s obzirom na to da se tim konceptom u središte stavlja društvo, a ne industrija. Upravo uzimajući tehnologiju kao zamašnjak, Društvo 5.0 teži samoodrživom super inteligentnom društvu koje svoj prosperitet gradi na sinergiji fizičkog i kibernetičkog svijeta.

Društvo 5.0 prepoznaje četiri prethodna društva koja su svoju transformaciju temeljila na epohalnim društvenim promjena. Prvo društvo bilo je lovačko i sakupljačko i živjelo je nomadskim načinom života, iduće društvo karakterizira sjedilački način života te uzgoj biljaka i životinja, treće društvo pojavilo se s prvom i drugom industrijskom revolucijom, četvrto, informacijsko društvo, razvilo se s razvojem ICT-a, a peto se društvo generira sinergijom i integracijom fizičkog i kibernetičkog prostora što će, prema Shiroishi i dr. (2019:51), omogućiti djelotvorno i učinkovito rješavanje društvenih pitanja i stvoriti veću kvalitetu života ljudi i održivi gospodarski rast.



Slika 34. Društvo 5.0

Izvor: preuzeto s <https://bluenotes.anz.com/posts/2019/02/the-future-of-japans-society-5-0>

Prema Kodem (2003:35), tehnicizam koji smatra da se putem znanstveno-tehničkog napretka mogu riješiti svi problemi čovjeka, bez samoodrživosti prirode i čovjekova staništa, mogu dovesti i do uništenja čovjeka kao biološke vrste. Upravo takva mogućnost nastoji se izbjeći Društvom 5.0 kao samoodrživim ekosustavom na svim razinama, ekonomskoj, društvenoj, socijalnoj i okolišnoj.

Costa (2018) u svojem radu govori o tome kako se pravi razlog Društva 5.0, koje Japan zagovara, krije u činjenici da je 27 % japanskog stanovništva starije od 65 godina, što ovom trećem najvećem gospodarstvu svijeta predstavlja ozbiljan problem. Činjenica je da je i Europska unija društvo koje „stari“. Konceptom Društva 5.0 nadilazi se sama industrijska paradigma veće produktivnosti i učinkovitosti procesa s pomoću mikročipova, internetskih mreža i senzora te se u inteligentnim sustavima pokušava pronaći rješenje problema poput starenja stanovništva, socijalne nejednakosti društva, ograničene dostupnosti električne energije...

Industrija 4.0 i Društvo 5.0 koncepti su koji se međusobno nadopunjuju i predstavljaju ključne smjernice za budućnost tehnologije i društva. Društvo 5.0 japanski je koncept koji se odnosi na društvo koje koristi tehnologiju za rješavanje društvenih izazova i unapređenje kvalitete života. Cilj je Društva 5.0 integrirati fizički i digitalni svijet kako bi stvorilo društvo koje omogućuje svakom pojedincu da živi optimalnom kvalitetom života. Društvo 5.0 također naglašava važnost obrazovanja za razvoj društva koje koristi tehnologiju za unapređenje kvalitete života. Društvo 5.0 naglašava obrazovanje za razvoj vještina potrebnih za funkcionalno društvo te koristi tehnologiju za rješavanje socijalnih izazova i stvaranje inkluzivnijeg društva. Društvo 5.0 također koristi tehnologije za poboljšanje zdravstvene skrbi i socijalne skrbi u širem kontekstu te teži održivom razvoju, uključujući ekološke aspekte u planiranju i implementaciji tehnoloških rješenja.

5.9. Internet i elektroničko poslovanje

Internet, prema Mikić et al. (2011:315), predstavlja računalnu mrežu međusobno spojenih računalnih mreža rasprostranjenih širom svijeta. Mreže u internetu rabe isti telekomunikacijski protokol (TCP/IP) čime je osigurana mogućnost međusobnog komuniciranja svih umreženih računala bez obzira na njihovu prostornu lokaciju.

Današnji način poslovanja uvelike se promijenio te zahtijeva promjenu načina razmišljanja u poslovanju, kako ponuditelja proizvoda i usluga tako i potrošača koji potražuju i kupuju proizvode i usluge kako bi zadovoljili svoje potrebe. Uporabom interneta i elektroničkog poslovanja prešlo se s tradicionalnog načina kupovanja na novi način koji zahtijeva od dobavljača da prilagode svoje poslovanje, a od kupca da prihvate takav način kupovine. „Elektroničko poslovanje predstavlja organizacijski oblik poslovanja koji se zasniva na upotrebi suvremene računalne tehnologije i odgovarajućih informacijskih sustava te dobiva svoj zamah početkom 1990. godine masovnijom upotrebom interneta“ (Mikić et al., 2011:192). Prema Ružić et al. (2014:15), digitalne tehnologije predstavljaju ključni motor razvoja gospodarstva i društva u trećem tisućljeću. Povezanost, globalna komunikacija i internetske mreže pružaju brojne prednosti razvijenim zemljama, uključujući ekonomski rast, napredak i sofisticiranost. Ružić et al. (2014:16) navode kako najrazvijenije zemlje već desetljećima izgrađuju informacijsko društvo koje se temelji na znanju i informacijama, na inovacijama i poduzetništvu.

Može se zaključiti kako je internet danas postao jedan od najvećih pokretača gospodarstva i omogućio povezivanja na globalnoj razini. Danas je gotovo nezamislivo poslovati i biti konkurentan, a ne koristiti digitalne tehnologije, koje su postale dio životnog standarda. Svako poduzeće koje želi biti konkurentno na tržištu mora imati dostupne sve informacije do kojih je moguće doći putem interneta.

Za svakog proizvođača, odnosno ponuditelja proizvoda i usluga veliki je izazov današnjice pratiti digitalnu tehnologiju koja se stalno razvija i mijenja.

Internetska tehnologija ima za cilj, prema Ružić et. al. (2014:17), poboljšanje operativne učinkovitosti, smanjenje transakcijskih troškova i smanjenje udaljenosti između kupaca i prodavača. Ona pruža značajne mogućnosti za stjecanje konkurentske prednosti. Iako je poslovni značaj interneta bio očigledan već 2001. godine, taj se trend dodatno razvijao i osnaživao u sljedećim desetljećima. Tijekom tog razdoblja internetske tehnologije i platforme počele su se ozbiljno priznavati i koristiti u poslovnom svijetu kao ključni alati za poboljšanje operativne učinkovitosti. Internet je sve više prepoznat kao važan medij, tržište te komunikacijski i distribucijski kanal.

Svatko danas može potvrditi kako se način poslovanja proizvođača proizvoda i usluga i potražnje, odnosno kupaca ne može zamisliti bez internetskog poslovanja.

Prema Ružić et al. (2014:17), Kina je 2007. godine imala više vlasnika mobilnih uređaja nego SAD stanovnika, a tijekom 2010. godine ista stvar se dogodila i s kineskim korisnicima mobilnog interneta.

Informacijsko-komunikacijske tehnologije jedan su od ključnih faktora za povećavanje konkurentnosti, a samim time povećava se i rast produktivnosti.

Elektroničko poslovanje jest splet aktivnosti poduzeća koje se provode računalnom tehnologijom i koriste intranet, ektranet ili internet. Panian (2000:268) temelje elektroničkog poslovanja vidi u razvitku informatike, telekomunikacija i interneta, pri čemu se poslovanje seli u virtualnu ili prividnu stvarnost. Znanstvenici i gospodarstvenici okupljeni oko Rimskog

kluba¹⁶ ukazuju na ulogu informacije kao proizvodnog resursa koji je ravnopravan radu, kapitalu i prirodnim resursima. Takvim razmišljanjem počinje izgradnja paradigme informacijske ekonomije.

Težnje koje pokreću elektroničko poslovanje, prema Panian (2000:272), jesu što bolje iskorištavanje svih raspoloživih informacija, ostvarenje što bolje konkurentske odnosno tržišne pozicije te ostvarenje financijskih učinaka.

E-okruženje i digitalna tehnologija kontinuirano mijenjaju način poslovanja malih i velikih poduzeća. E-okruženje uključuje elektroničko poslovanje i e-trgovinu, a pod utjecajem interneta proizvođači, dobavljači i potrošači mijenjaju svoje navike i zahtjeve te se poslovanje odvija kontinuirano i bez prestanka, svaki dan, svaki sat. Digitalna tehnologija predstavlja hardver, softver i sustav za prikupljanje i obradu informacija.

Soliman i Mohamed (2003:548) detektirali su dva glavna nedostatka u e-trgovini odnosno elektroničkom poslovanju, a to su sigurnost i plaćanje. Ti nedostaci zabrinjavaju podjednako sve dionike elektroničkog poslovanja. Prema Anderson (2012), komponente su elektroničkog poslovanja poslovne informacije, upravljanje odnosima s klijentima, upravljanje opskrbnim lancem, planiranje resursa, e-trgovina, elektroničke transakcije unutar poduzeća, suradnja i *online* aktivnosti s poduzećima.

Razvojem elektroničkog poslovanja javila se i potreba za sigurnošću elektroničkog poslovanja, a veći dio zaštite poslovanja odnosi se na računalnu mrežu. Neki su od oblika zaštite antivirusni programi, zaštitne barijere, IPS i IDS sustavi.

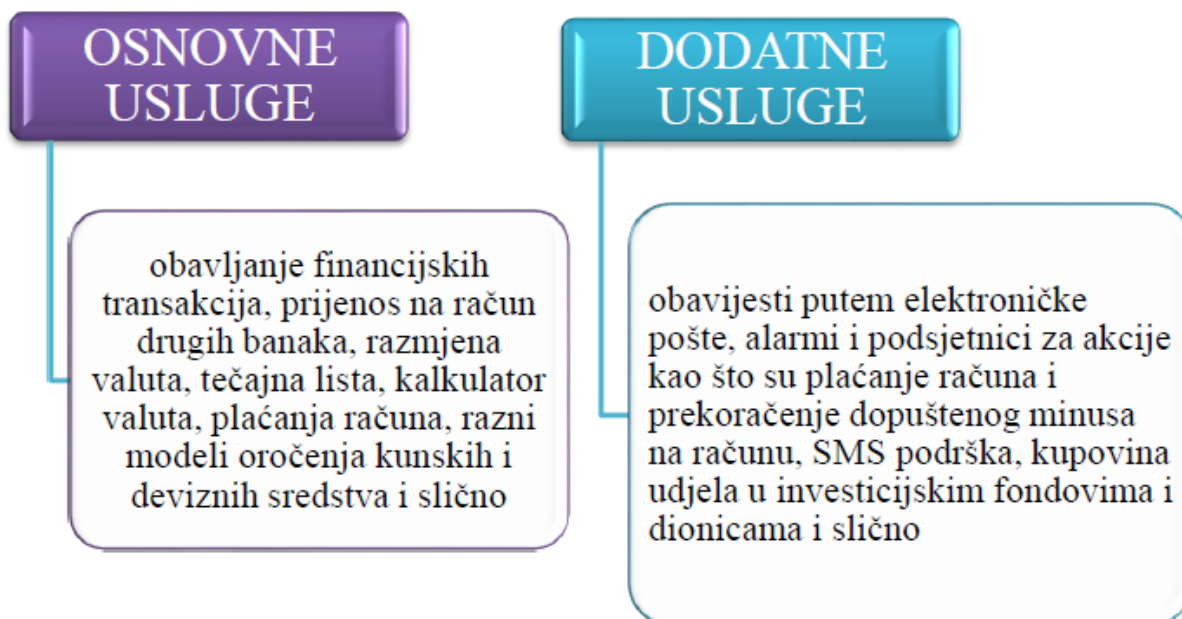
¹⁶ „Rimski klub, neovisna globalna organizacija osnovana 1968. radi identifikacije, analize te pronalaženja rješenja za najvažnije probleme razvoja čovječanstva. Od 2008. sjedište organizacije je u švicarskom Winterthuru. Prvo izvješće Rimskoga kluba bila je studija D. Meadowsa i suradnika *Granice rasta* (*The Limits to Growth*, 1972) koja se bavila sukobom između ograničenih prirodnih resursa, rasta stanovništva i zahtjeva za brzim gospodarskim razvojem. Studija je, ne toliko zbog uočenih problema, već zbog pristupa problemu i predviđanja, izazvala mnogobrojne kritike i rasprave diljem svijeta. Djelatnost kluba simbolizira krilatica: »misli globalno, djeluj lokalno«. Postoji 28 nacionalnih udrugâ Rimskoga kluba, među kojima je i hrvatska. Rimski klub osnovao je 1993. Vijeće za budućnost Europe.“ Rimski klub. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 14. 8. 2024.

Elektroničko poslovanje širi je pojam od elektroničke trgovine i obuhvaća sve aspekte poslovanja. Prethodnik elektroničkog poslovanja jest internet, koji je postao najveće globalno tržište na kojem se trguje proizvodima, kapitalom, u novije vrijeme sve više i radom, te informacijama. Poslovni informacijski sustav poduzeća u današnje vrijeme potrebno je promatrati kao kontinuiranu i neprestanu komunikaciju s okolinom poduzeća, a koji je dio lanca vrijednosti u kojem sudjeluju i proizvođač i potrošač. Upravo je to poveznica s Industrijom 4.0. Kako bi poduzeća mogla opstati i rasti, razvojem Industrije 4.0 i svih njezinih sastavnica, poduzeća će morati ostvarivati međunarodne konkurentske prednosti. Internetske tehnologije postale su važna varijabla globalnog gospodarskog rasta, uz tehnološko-tehnički napredak i ulaganja u nove tehnologije. Sinergijski efekt interneta i elektroničkog poslovanja u sprezi s Industrijom 4.0 preuzet će glavnu ulogu u načinu poslovanja poduzeća.

5.9.1. Mobilno plaćanje

„Mobilno bankarstvo predstavlja sljedeći korak *online* bankarstva. Usluga mobilnog bankarstva omogućava jednostavno i praktično korištenje bankarskih USLUGA, veću mobilnost i dostupnost te uštedu vremena i novaca“ (Ružić et al., 2014:220).

Svjedoci smo toga kako su banke odgovorile na rastući trend naprednih mobitela, te su uvele korištenje gotovo svih financijskih usluga putem mobilnog bankarstva. Usluge mobilnog bankarstva možemo podijeliti na:



Slika 35. Prikaz usluga mobilnog bankarstva

Izvor: izrada autora prema Ružić et al. (2014:220)

Prema Dapp (2015:1), digitalne strukturne disruptivne promjene sve više pojačavaju pritisak na tradicionalno bankarstvo, a digitalna promjena zahtijeva korjenite strukturne reforme koje premašuju sve vanjske ili unutarnje bankovne sustave ili procese. Banke su prepoznale situaciju i intenzivno rade na strategijama i rješenjima koje klijenti već prepoznaju i koriste. Prelaskom na digitalno bankarstvo tradicionalne banke mogu ostvariti prednost na tržištu, gdje se kombiniranjem i sinergijom automatizacije i algoritama za samoučenje mogu, na temelju potrošačevih podataka, generirati nove bankarske usluge i proizvodi. Klobučić (2019:85) opravdava potrebu za strukturnim organiziranjem banke u domeni inovacija kako bi uz pomoć finansijsko-tehnoloških inovatora mogli kreirati nove bankarske proizvode i usluge.

U današnje vrijeme korisnici mobilnog plaćanja naginju korištenju proizvoda i usluga kojima mogu brzo i lako pristupiti te koje je lako i jednostavno koristiti. Prema Vyas (2012), mobilno bankarstvo pruža velike pogodnosti korisnicima zbog jednostavnosti korištenja, putem pametnog telefona ili računala s pristupom internetu, te smanjenje troškova. Vyas (2012) budućnost bankarstva vidi u „Martini Banking“ bankarstvu – bilo kada, bilo gdje, bilo kako.

Starešinić (2019:117) smatra kako se smanjio broj korisnika tradicionalnog bankarstva u poslovnica, u korist digitalnog bankarstva, *online*, a posebice mobilnog bankarstva, kao posljedica društvenih promjena, tehnološko-tehničkog napretka i promjena životnog stila... U

svojem istraživanju ustvrdio je da „Mobilno bankarstvo čini dio tehnološke strategije banke“ Starešinić (2019:219), a 94,35 % klijenata banke koristi uslugu mobilnog bankarstva.

Kako se društvo razvija, razvija se i mobilno plaćanje, pri čemu je paradigma „bilo kada, bilo gdje“ imperativ. Dugi niz godina korisnici bankarskih proizvoda i usluga ne smatraju prioritetom posjedovanje digitalnih proizvoda, već prioritet vide u pristupu digitalnim proizvodima. Karakteristike proizvoda ili usluga koji zadovoljavaju potrebe svakako su jednostavnost, intuitivnost korištenja, personaliziranost i kompatibilnost i, po mogućnosti, sve na jednom mjestu. Razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologija omogućio je da se bankovne transakcije odrade bez čekanja u poslovnici, s bilo koje lokacije i u bilo koje vrijeme. Različite aplikacije poput Paypala, Apple Walleta i slično doprinijele su mobilnom plaćanju putem digitalnog novčanika. Upravo je mobilno bankarstvo jedna od disruptivnih promjena u financijskoj industriji koja će se nastaviti razvijati s razvojem i primjenom Industrije 4.0.

5.9.2. Elektronička razmjena podataka

Ujedinjeni narodi (1993:3) definiraju elektroničku razmjenu podataka (EDI) kao prijenos administrativnih i komercijalnih transakcija, uz korištenje ranije dogovorenog standarda za strukturiranje podataka transakcije, s računala na računalo. Federalne rezerve (2021) elektroničku razmjenu podataka definiraju kao prijenos poslovnih informacija u standardiziranom, strojno čitljivom formatu. Napominju da su prednosti EDI-a brža i bolja razmjena poslovnih informacija, smanjenje administrativnih troškova, smanjenje pogrešaka te poboljšanje usluge korisnicima. Prema Nova (1999:4), budući da EDI označava komunikaciju između računala, *e-mail* ne spada pod elektroničku razmjenu podataka. Naime, on nije standardni format i ne šalje se automatski već proizvoljno, u skladu sa željama i interesima pošiljaoca.

„Elektronička razmjena podataka (engl. *Electronic Data Interchange*, akronim EDI) predstavlja elektroničku razmjenu podataka među računalima te omogućuje razmjenu strukturiranih i standardiziranih poruka izravno među računalima, praktički bez ljudske intervencije“ (Mikić et al., 2011:191).

Kako bi današnje poslovanje moglo funkcionirati, od velike je važnosti mogućnost razmjene računa u elektroničkom obliku primjenom EDI metode. Prema smjernicama za postupanje prilikom razmjene računa u elektroničkom obliku primjenom EDI sustava (Ministarstvo

gospodarstva, 2013:6), da bi račun u elektroničkom obliku mogao biti ispostavljen EDI metodom za razmjenu računa, moraju u potpunosti biti ispunjeni svi sljedeći preduvjeti:

1. izričita suglasnost: Stranke koje razmjenjuju račune u elektroničkom obliku moraju imati jasno navedenu volju za prihvaćanjem takvih računa u pisanom ugovoru.
2. autentičnost: Mora biti zajamčena vjerodostojnost izvora računa tako da primatelj može nedvojbeno potvrditi identitet izdavatelja. Ime i prezime ili druga prepoznatljiva oznaka osobe ovlaštene za izdavanje računa moraju biti vidljivo istaknuti.
3. cjelovitost: Tehnologija i postupci korišteni za izradu računa ne smiju utjecati na promjenu propisanog sadržaja računa.
4. očuvanje podataka: Vjerodostojnost podrijetla i cjelovitost sadržaja računa moraju biti očuvani tijekom prijenosa između izdavatelja i primatelja.
5. čitljivost: Račun mora biti jasno vidljiv i razumljiv na ekranima računala, drugih elektroničkih uređaja te u fizičkom ispisu.
6. datum i adresa: Mora biti vidljivo vrijeme i adresa otpreme ili primitka računa.
7. obvezni elementi: Račun u elektroničkom obliku mora sadržavati sve obvezne elemente propisane Zakonom o porezu na dodanu vrijednost.
8. arhiviranje: Cjelovitost, vjerodostojnost i čitljivost računa moraju biti očuvani tijekom cijelog razdoblja čuvanja računa.

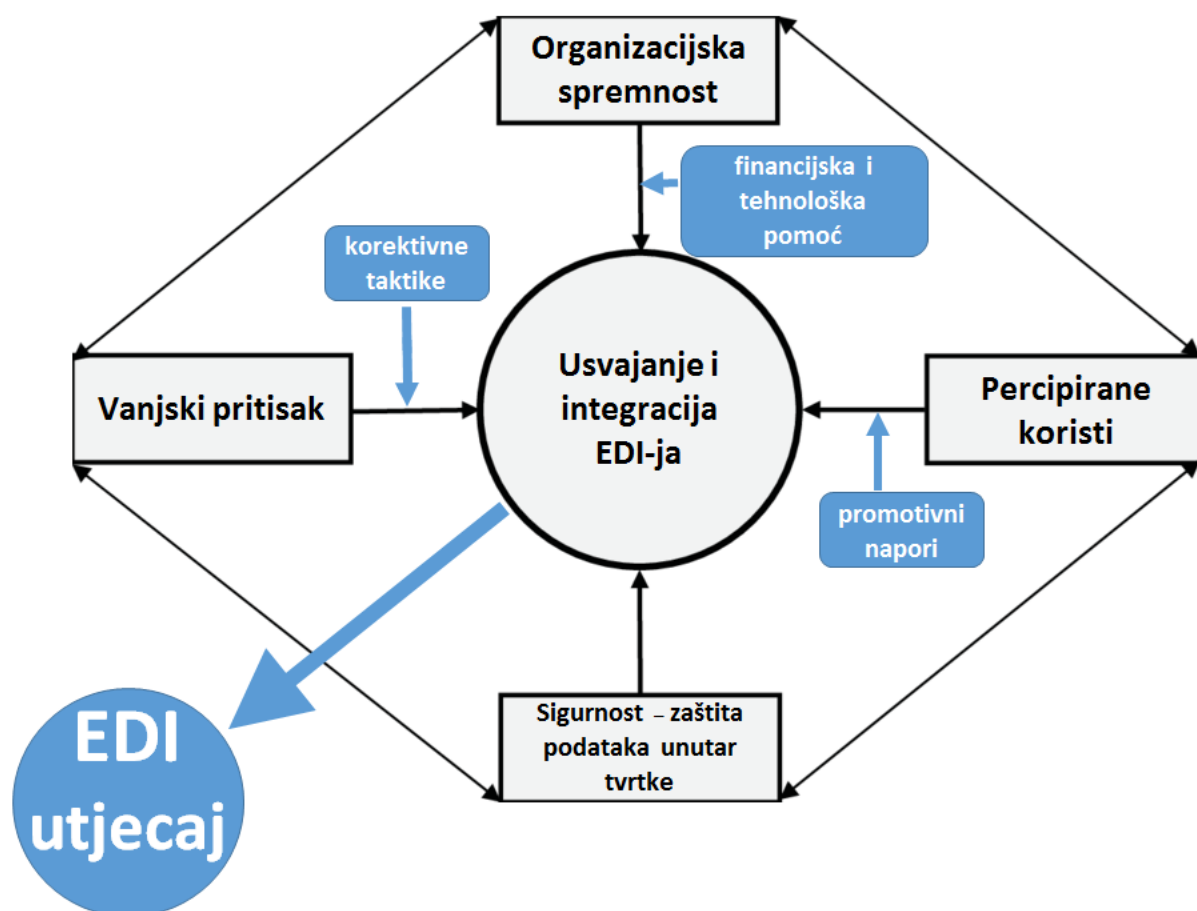
Matić (2010:81) ističe kako Ugovor o elektroničkoj razmjeni podataka predstavlja dvostrano obvezujući i konsenzualni sporazum između strana. Tim ugovorom obje se strane obvezuju koristiti elektroničku komunikaciju u EDI formatima za svoje međusobne poslovne transakcije i sklapanje određenih vrsta ugovora. Ugovor također definira pravila za korištenje elektroničke razmjene podataka, uključujući standarde poruka koje će strane koristiti tijekom tih transakcija.

Federalne rezerve (2021) definiraju financijski elektronički prijenos podataka (FEDI) kao elektronički prijenos plaćanja te prijenos svih informacija povezanih s plaćanjem ili drugih financijskih dokumenata u standardiziranom, strojno čitljivom formatu. Prednosti su FEDI-ja poboljšanje sigurnosti plaćanja, poboljšanje učinkovitosti obrade i smanjenje troškova, predvidljivost i točnost upravljanja gotovim novcem te poboljšanje usluge korisnicima, dok su nedostaci FEDI-ja složenost i trošak implementacije, ograničenost podrške u bankarskom sustavu, složenost standarda i broj trgovačkih partnera koji su sposobni za ograničeni EDI ili FEDI.

Ključni elementi EDI-ja su hardver, telekomunikacijska mreža te komunikacijski softver i softver za prevođenje. Nova (1999:6-8) navodi dvije glavne metode EDI komunikacije – izravna i neizravna metoda. Izravnom metodom informacije se šalju s računala na računalo izravno putem telekomunikacijske linije, a neizravnom se metodom informacije šalju s pomoću treće strane, odnosno putem mreže s dodanom vrijednošću, a takva mreža omogućava povezivanje bilo kojeg broja računala. Ako trgovinski partneri nisu na istoj mreži dodatne vrijednosti, potrebno je mreže povezati, a takvo povezivanje zahtijeva i fizičku vezu između mreža i softvera koji prevodi poruke.

Karatolios (2000:40) je utvrdio da bi EDI mogao podržavati razmjenu informacija između nekompatibilnih računala bez potrebe za korištenjem internetskih protokola i usmjerivača. Ustanovio je da se internet, iako omogućava dohvaćanje ili distribuciju informacija, ne može smatrati pouzdanim rješenjem za uvođenje reda u velikoj količini dostupnih podataka. EDI nije revolucionaran koncept nego su se njegove tehnologije razvijale s razvojem računalstva i telekomunikacija. EDI postoji u Europi i Sjevernoj Americi u industrijskim sektorima od sedamdesetih godina prošlog stoljeća.

Naicker i Pillay (2009:90) izdvajaju glavne atribute koji su potrebni za usvajanje EDI-ja. Oni se nadovezuju na Lacouvoua et al. (1995) i dodaju, uz postojeća tri – percipirane koristi, organizacijsku spremnost i vanjski pritisak, i četvrti faktor – sigurnost. Faktor sigurnosti nadodan je iz razloga što mnoga mala i srednja poduzeća ne mogu dovoljno kontrolirati reviziju podataka.



Slika 36. Model usvajanja EDI-ja za mala poduzeća

Izvor: dorada autora prema Naicker i Pillay (2009) i njihovu proširenju Lacovoua et al. (1995)

Percipirane koristi odnose se na očekivane prednosti koje EDI može pružiti poduzeću. Organizacijska spremnost mjeri i pokazuje raspolaže li poduzeće dovoljnom informatičkom sofisticiranosti da preuzme i koristi EDI. Pritom se misli i na opremu i na stručnost i na razinu razumijevanja i podrške. Vanjski pritisak odnosi se na utjecaj konkurentskog okruženja poduzeća, a pritisak konkurencije odnosi se na sposobnost EDI-ja da zadrži ili poveća konkurentnost. Faktor sigurnosti obuhvaća razinu sigurnosti podataka unutar poduzeća. Nedostatak znanja i iskustva o sigurnosti, kontroli i reviziji EDI-ja, prema Naicker i Pillay (2009:92), pridonio je lažnom dojmu nesigurnosti i nepouzdanosti EDI-ja.

Usvajanjem i implementacijom EDI-ja male i srednje tvrtke, uz odgovarajuću opremu, stručnost i financijsku potporu, mogu obraditi i koristiti prikupljene podatke učinkovitije, jeftinije i brže i bez ljudske pogreške. Valja napomenuti da se male i srednje kompanije teže odlučuju na usvajanje i implementaciju EDI-ja zbog dužeg perioda povrata ulaganja i troškova uvođenja. Može se zaključiti kako je elektronička razmjena podataka neophodna za poslovanje.

5.9.3. Elektronička trgovina

Kada je riječ o elektroničkoj trgovini, razni ju autori definiraju na različiti način. Prema Matiću (2008:5), elektronička trgovina (engleski naziv svjetski poznat u svim jezicima jest *electronic commerce* ili *E-commerce*) definira se kao trgovina koja obuhvaća sve trgovačke transakcije, bilo da je riječ o onima između individualnih, fizičkih osoba ili trgovačkih društava ili s njima izjednačenih subjekata, koja se provodi kroz elektroničke mreže. Prema Ružiću et al. (2014:478), uz pojam e-trgovine najčešće se veže percepcija procesa kupovine i prodaje koja se odvija putem interneta (prije svega *www-a*). Ona uključuje više elemenata posredovanja, od same financijske transakcije između organizacije i potrošača, te e-trgovinu treba promatrati kao i sve elektronički potpomognute transakcije između organizacije i treće strane uključene u razmjenu. Postoje mnoge prednosti u korištenju e-trgovine, kako za ponuđača tako i za potrošača, te su međusobno povezane. Trgovci mogu, koristeći e-trgovinu, smanjiti troškove i samim time utjecati na smanjenje cijene proizvoda, te boljom marketinškom promidžbom biti konkurentniji na tržištu i zadovoljiti potrebe potrošača. Kada se govori o tradicionalnom načinu prodaje proizvoda, fokus je na lokaciji, te ona predstavlja izuzetno važan čimbenik. Međutim, valja napomenuti kako je pri tradicionalnoj prodaji vrlo teško doći do povratne informacije o zadovoljstvu kupaca i samim time trgovac nema mogućnost reagirati, dok će u e-trgovini kupac na jednostavan i brz način reagirati putem *e-maila* i obavijestiti trgovca o nezadovoljstvu pri kupnji proizvoda.

Krishnamurthy (2003:73) poslovanje elektroničkih trgovina dijeli na dva osnovna modela. U prvom modelu riječ je samo o poslovanju internetske trgovine, te njega naziva *Pure-Play*, dok je u drugom riječ o kombinaciji internetske i fizičke prodavaonice, te njega naziva *Bricks-and-clicks* poslovanje. Babić et al. (2011:54) kombinaciju virtualne i fizičke prodavaonice, odnosno tvrtke nazivaju fizičko-virtualnom tvrtkom, a Bijelić (2017:11) govori o trgovačko-hibridnom modelu ili *Click-and-mortar*, što je naziv za takvu vrstu poduzeća, te navodi kako je težnja većine klasičnih trgovina da imaju i *web-trgovinu* kako bi opstale u uvjetima tržišne konkurencije. Koprta (2022:6) navodi kako neke organizacije prodaju dobra i usluge isključivo putem interneta, dok druge organizacije, uz tradicionalnu prodavaonicu „opeke i maltera“, kombiniraju i internetsku trgovinu. Među brojnim nazivima i pokušajima prijevoda s engleskoga, za takve je organizacije možda i najlogičniji naziv „fizičko-virtualna trgovina“.

Anderson (2012) e-trgovinu dijeli na sedam osnovnih vrsta: B2B veleprodaja ili trgovina, pri čemu se e-tvrtke fokusiraju na druge tvrtke kao potrošače; B2C maloprodaja između poduzeća i individualnih potrošača; C2C e-trgovina, pri čemu individualni ili krajnji potrošači prodaju drugim individualnim ili krajnjim potrošačima proizvode; B2G poslovanje, koje uz trgovinu uključuje i podnošenje poreznih prijava i izvješća vladi, poreznoj upravi, regionalnoj samoupravi, lokalnoj samoupravi ili javnim ustanovama. Nadalje, C2B predstavlja e-trgovinu između individualnog ili krajnjeg potrošača i poduzeća, a mobilna trgovina odnosi se na prodaju odnosno kupovinu proizvoda putem bežične tehnologije. P2P predstavlja oblik e-trgovine u kojem jednaki prodaje odnosno kupuje od jednakoga, pri čemu tehnologija P2P omogućuje korisnicima interneta da slobodno dijele datoteke i računalne resurse, a svaki klijent može ujedno biti i poslužitelj.

5.9.4. Elektronički potpis

Elektronički potpis predstavlja računalno generiran skup podataka koji posjeduje isti pravni učinak i snagu kao i vlastoručni potpis. Njegova je svrha identifikacija potpisnika te utvrđivanje vjerodostojnosti dokumenta. Prema Zovkić i Vrbanec (2010), moderno poslovanje ne bi bilo moguće bez ključa povjerenja i sigurnosti – elektroničkog potpisa, jer je na taj način postignuta kvaliteta koja je preduvjet za napredak u razvoju aplikacija, omogućeno je jednostavnije i brže poslovanje, olakšano je sklapanje ugovora te je postignuta elektronička komunikacija s poreznom upravom, predaja obrazaca poreznoj upravi i sl.

„Elektronički potpis u širem smislu predstavlja pojam koji podrazumijeva čitav niz različitih vrsta digitalno prikazanih podataka pomoću kojih se odvija identifikacija potpisnika i provjera vjerodostojnosti potpisanog elektroničkog zapisa“ (Matić, 2010:7).

Prema Matić (2010:8), elektroničkim je potpisom moguće potpisati različite dokumente, ugovore, elektroničku poštu te ih razmijeniti internetom u elektroničkom obliku bez potrebe za razmjenom papira i međusobnim nalaženjem dvaju korespondenata. Ta mogućnost dolazi do izražaja pogotovo kada je riječ o razmjeni podataka, dokumenata i ugovora na velikim geografskim udaljenostima, te samim time svijet postaje bliži svakom korisniku elektroničkog potpisa. Njegova namjena nije ograničena samo na državna tijela nego i na obične građane, poslovne subjekte te zaposlenike različitih kompanija ili javne uprave, odnosno sve koji žele pratiti razvoj tehnologije i svijet elektroničkog poslovanja. Važno je napomenuti kako osim

elektroničkog potpisa postoji, prema Matić (2010:13), napredni elektronički potpis, koji je povezan isključivo s potpisnikom, nedvojbeno ga identificira te nastaje u zakonom propisanim sigurnosnim uvjetima. Napredni elektronički potpis osigurava neporecivost te, u skladu sa Zakonom o elektroničkom potpisu (NN 10/02, NN 80/08), zamjenjuje vlastoručni potpis na papiru, odnosno vlastoručni potpis i pečat poslovnog subjekta.

Terze (2023) ističe Uredbu o uredskom poslovanju i Zakon o općem upravnom postupku kao relevantne propise donesene unutar Republike Hrvatske jer svoje odredbe i načela temelje na Uredbi eIDAS¹⁷. U skladu s Uredbom, postoje tri razine ili vrste elektroničkog potpisa. Te razine ovise o pravnim učincima koje one impliciraju. Prva razina definira elektronički potpis kao povezane podatke u elektroničkom obliku. Druga razina navodi napredni elektronički potpis, koji u skladu s čl. 26 Uredbe, mora na nedvojbeni način omogućiti identifikaciju potpisnika. Treća razina, ujedno i najznačajnija, definira kvalificirani elektronički potpis koji se temelji na certifikatu. Prema Ministarstvu gospodarstva, *Usluge povjerenja*, ovlašteni su izdavatelji certifikata u Republici Hrvatskoj Financijska agencija (FINA), Agencija za komercijalnu djelatnost (AKD) i Zagrebačka banka (ZABA).

Potrebno je istaknuti kako se, prema e-Građani, *Informacije i usluge*, ispisom elektronički potpisanog dokumenta gubi pravni učinak elektroničkog potpisa, čak i kada postoji vizualizacija koja je vidljiva na ispisanom dokumentu. Elektronički zapis, za razliku od elektroničkog potpisa, ispisom ne gubi pravni učinak i vrijedi kao javna isprava jer na sebi sadrži poveznicu kojom je moguće pristupiti dokumentu u državnoj bazi.

Moguće je zaključiti kako će u budućnosti, posebno nakon povećanja tehnološke opremljenosti, podizanja svijesti i postizanja povjerenja u elektronički potpis, njegova upotreba kod pravnih osoba, građana kao i kod javnih tijela sve više rasti. Utjecaj pandemije COVID-a također je ubrzao upotrebu i doprinio proširenju upotrebe elektroničkog potpisa.

5.10. Marketing internetskog poslovanja

¹⁷ Uredba (EU) br. 910/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. srpnja 2014. o elektroničkoj identifikaciji i uslugama povjerenja za elektroničke transakcije na unutarnjem tržištu i stavljanju izvan snage Direktive 1999/93/EZ

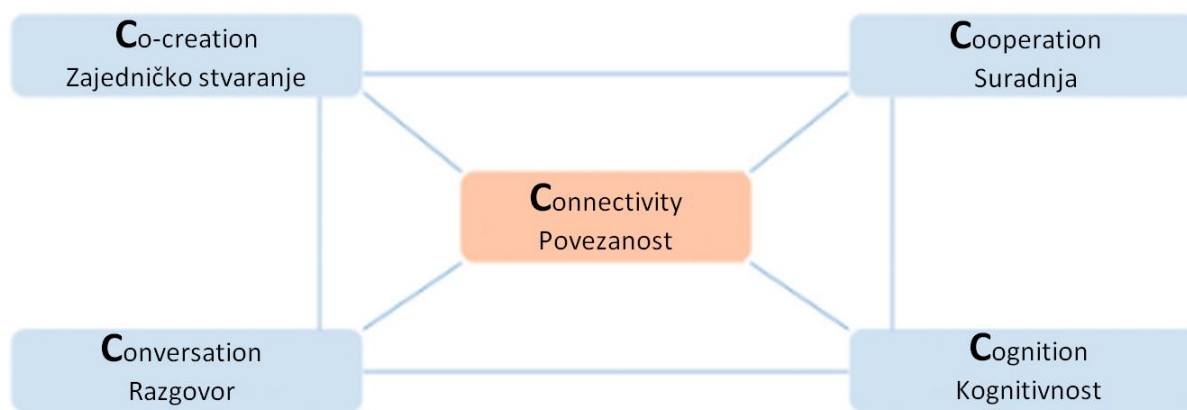
Promatrajući današnji način poslovanja, može se zaključiti kako se on razvitkom interneta u velikoj mjeri promijenio. Mogućnošću korištenja interneta i elektroničkog poslovanja došlo je do veće povezanosti, fleksibilnosti i pojednostavnjenja samog načina poslovanja u odnosu na tradicionalan način poslovanja. Internetsko poslovanje dalo je odgovore na mnoge prepreke u poslovanju, a poduzeća koja su u mogućnosti koristiti internet kao sredstvo poslovanja postala su konkurentnija i fleksibilnija, a zbog mogućnosti smanjenja troškova, i konkurentnija na tržištu.

5.10.1. E-marketing

E-marketing, prema Kotleru (2006:135), predstavlja marketinšku stranu e-trgovine. Čine ga nastojanja tvrtke da obavijesti javnost o proizvodima i uslugama te ih promovira i proda putem interneta. Postoje mnoge prednosti e-marketinga za kupce. Primjerice, ne moraju se boriti s odlaskom u trgovine i pronalaskom proizvoda koji im je potreban, već to mogu činiti *online* putem *online* kataloga, te lakše i brže usporediti proizvode konkurentskih poduzeća. Pogodnosti su i prednosti obostrane i za ponuđača i za potrošača. Neke su od pogodnosti da prodavatelji na jednostavniji način dobivaju informaciju o potrebama svojih potrošača, a osim navedenoga, mogu u svako doba na jednostavniji način promijeniti kataloge s proizvodima i samim time dati brz odgovor na promjene na tržištu.

Ružić et al. (2014:297) prilikom definiranja sastavnica e-marketinga koriste primjer e-knjige koja digitalizacijom iz tradicionalnog proizvoda uz upotrebu novih tehnologija postaje potpuno nova usluga.

Nosalska i Mazurek (2019:15) predlažu pet glavnih (5C) načela marketinga za Industriju 4.0. Naziv 5C dolazi od prvih slova riječi na engleskom jeziku: *Cooperation* – suradnja, *Conversation* – razgovor, *Co-creation* – zajedničko stvaranje, *Cognition* – kognitivnost i *Connectivity* – povezanost. Ta se načela mogu upariti s marketinškim spletom, iz čega proizlazi da se paradigma proizvodnje temelji na zajedničkom stvaranju proizvoda, promocija također uključuje međusobnu obostranu komunikaciju sa svim dionicima na tržištu, distribucija se temelji na zajedničkoj suradnji na ukupnom poslovnom ekosustavu, a cijena se dinamički određuje na temelju podataka prikupljenih kognitivnim procesima koji u realnom vremenu analiziraju ponašanje potrošača.



Slika 37. 5C načela marketinga za Industriju 4.0

Izvor: rad autora prema Nosalska i Mazurek (2019:15)

Zajedničko stvaranje ili sukreacija podrazumijeva aktivno sudjelovanje potrošača u procesu stvaranja dodatne vrijednosti proizvoda, što je moguće zahvaljujući prednostima koje je sa sobom donio internet i mobilnost pristupa internetu. Upravo to pospješuje inovativnu stranu proizvoda i omogućuje proizvođačima brzu provjeru novih proizvoda. U digitalnom prostoru potrošač nesvjesno, stavljajući na raspolaganje podatke o načinu korištenja određenog proizvoda, sukreira proizvod i time omogućuje proizvođačima da ponude proizvod koji još više ispunjava njihove želje i potrebe. Prema Nosalska i Mazurek (2019:16), četvrta industrijska revolucija i nove tehnologije koje dolaze s njom pozicioniraju kupca u još jednoj ulozi, oslobađajući kupca pune i aktivne uključenosti u proces sukreiranja proizvoda.

Razgovor kroz dijalog između proizvođača i potrošača rezultat je sve veće usredotočenosti proizvođača na potrošače i na personalizaciju proizvoda. Dijalog i interakcija s potrošačima dugoročno donosi korist proizvođačima, a upotrebom dostupne mobilne tehnologije današnji moderan potrošač kroz aktivnosti na društvenim mrežama, blogovima i sl. dijeli svoja mišljenja i iskustva, te ima velik utjecaj na kreiranje proizvoda. Kada se u tu jednadžbu doda i mogućnost interakcije u realnom vremenu, moguće je potaknuti potrošača da uđe u dijalog s proizvođačima. U sklopu Industrije 4.0 nudi se mogućnost novih načina prikupljanja podataka o potrošačima u realnom vremenu i samim time i marketing mora biti u realnom vremenu. Nosalska i Mazurek (2019:16) ističu kako rješenja za glasovne asistente poput Siri ili Google Assistant mogu komunicirati s korisnicima na način koji oponaša ljudsku interakciju, što može potpuno transformirati postojeće pretpostavke o strategijama za promociju robne marke.

Jaas (2022:823) konstatira kako se e-marketing kao jedan od modernih koncepata, zbog svoje uloge u razvoju i postizanju ciljeva suvremenih institucija, nametnuo na transakcijskom tržištu.

To je postignuto zahvaljujući mogućnosti ostvarivanja više ciljeva odjednom i u isto vrijeme, poput zadovoljenja potreba potrošača, postizanja profita te razvoja i prodaje proizvoda koji su prikladni za digitalno okruženje. Autor temelji e-marketing na nekoliko metoda, od kojih u prvi plan stavlja marketing putem tražilica ili putem oglašavanja, marketing putem elektroničke pošte te interaktivno oglašavanje.

Suradnja i partnerstvo u digitalnom sustavu postaju osnova poslovanja poduzeća. Poduzeća svoje sudjelovanje na tržištu više ne promatraju samo kao konkuriranje ostalim ponuđačima, već kao priliku za suradnju s njima. Kroz dobivanje pristupa izvorima podataka koje generiraju partneri i uz upotrebu tehnologije velikih podataka, poduzeća mogu preoblikovati dosadašnje poslovne modele i kreirati nove prilike za međusobnu suradnju u lancu vrijednosti. Takva vrsta suradnje omogućuje poduzećima da dođu do dodatne, jedinstvene informacijske imovine, imovine do koje ne bi mogli doći da nema takve suradnje.

Kognitivnost ili spoznaja očituje se u potrošačevoj mogućnosti da, upotrebom interneta, kontrolira cijene i pregovara s više dobavljača željenog proizvoda istovremeno i u realnom vremenu. S druge strane, internet omogućuje proizvođačima da dinamički prilagođavaju svoje cijene u skladu s trenutnom potrošnjom u realnom vremenu. Kada se u to uključi AI i industrija 4.0, moguće je dobiti personaliziranu ponudu za svakog određenog potrošača, a sve zahvaljujući sve većoj količini podataka koji se generiraju u prodaji i dolaze izravno do pametnih proizvoda.

Povezanost je značajka koja ne samo da sjedinjuje koncept marketinškog miksa već također predstavlja temelj bez kojeg ne bi bilo moguće izvesti ova ranije spomenuta četiri načela i njihove primjene. Internet je taj koji je temelj današnjega modernog društva na kojem se gradi digitalni sustav i sve digitalne tehnologije te na kojem počiva sama Industrija 4.0 i marketinška načela Industrije 4.0.

Promatrajući prethodno navedene definicije i promišljanja autora, nameće se zaključak kako će marketing odnosno e-marketing još više doprinijeti međusobnoj interakciji proizvođača i potrošača u realnom vremenu. Te komunikacije dovest će do povećanja individualiziranosti proizvoda i u potpunosti izmijeniti dosadašnji način oglašavanja i promocije proizvoda. Upotreba AI-ja također će značajno utjecati na ubrzanje i filtriranje podataka prikupljenih od

potrošača te u svjetlu marketinške paradigme, gdje je potrošač na prvom mjestu, dovesti do novih neslučenih utjecaja na proizvode.

5.10.2. Mobilni marketing

Kada se govori o mobilnom marketingu, može se zaključiti da postoji mnogo definicija različitih autora. Prema Ružiću et al. (2014:210), Mobile Marketing Association definira mobilni marketing kao skup protokola koji omogućuju organizacijama da komuniciraju sa svojom ciljanom skupinom i potaknu ju na sudjelovanje na interaktivan i za njih relevantan način putem bilo kojeg mobilnog uređaja ili mreže. Postoje mnoge prednosti mobilnog marketinga koje ponuđačima u velikoj mjeri olakšavaju poslovanje. Poslovanje se može odvijati 24 sata na dan, bilo kada i bilo gdje, a samim time tvrtke su dostupne svojim korisnicima. Korištenje mobilnog marketinga omogućuje tvrtkama da smanje troškove promidžbe, jer je uz mobilni marketing mnogo jednostavnije i jeftinije obavijestiti svoje korisnike o određenoj ponudi ili pružiti određenu informaciju.

Prema Leppäniemi i Karjaluoto (2008:53), trgovci se i proizvođači oslanjaju na dvije najčešće marketinške komunikacije – *push* i *pull* strategije, te naglašavaju da se značenje *push* i *pull* u komunikacijskim strategijama razlikuje od onog u kontekstu mobilnog marketinga. *Push* mobilni marketing podrazumijeva situaciju u kojoj proizvođač ili trgovac ili netko tko to radi u njihovo ime šalje sadržaj u različito vrijeme od vremena zahtjeva primaoca sadržaja. *Pull* mobilni marketing definira se kao jednokratni sadržaj koji se šalje primaocu sadržaja ubrzo po zaprimanju njegova zahtjeva. Golob (2016:152) ističe kako se *pull* metoda često naziva i mobilnim marketingom s dozvolom potrošača.

Prema Doherty (2013:7-8), mobilni su uređaji omogućili proizvođačima i trgovcima da komuniciraju s potrošačima 24 sata dnevno 7 dana u tjednu te da s njima grade interaktivne odnose. Doherty (2013:38) upozorava kako se zbog mnoštva informacija o navikama potrošača koje se mobilnim marketingom mogu prikupiti, a zbog zaštite potrošačeve privatnosti, mora dobiti njegova privola za korištenje mobilnog marketinga. Mobilni marketing, ako se temelji na privoli, može donijeti korist i potrošaču i poduzeću jer je on izravniji te omogućuje personalizaciju.

Roy (2018:138) zaključuje kako bi sposobnost izvođenja manjih ciljanih marketinških kampanja mogla omogućiti učinkovitije trošenje marketinškog proračuna marketinškim

stručnjacima jer bi im tehnologija mogla omogućiti razumijevanje i pojedinačno ciljanje kupaca kako bi ostvarili veću stopu povrata ulaganja.

Glav (2019:58-62) u svojem istraživanju navodi kako poduzeća troše milijarde na mobilno oglašavanje kako bi doprle do potrošača, dok potrošače ometa broj oglasa koji svakodnevno primaju. U skladu s istraživanjem, potrošači žele kontrolu nad sadržajem koji primaju, što uključuje i marketinški sadržaj, te smatraju da je neželjena marketinška komunikacija iritantna i zadire u privatnost. Istraživanje je pokazalo kako potrošači žele i spremni su se više angažirati u *push* mobilnu komunikaciju ako je sadržaj visoko personaliziran te ako im je pravodobno i na njihov zahtjev isporučen.

Singh (2019:102) na temelju provedenog istraživanja zaključuje kako je mobilni marketing korisna tehnika koja se koristi u cijelom svijetu i šalje relevantan sadržaj određenoj skupini potrošača, a kao metoda on je i ekonomičan. Istraživanje je izdvojilo četiri varijable zadovoljstva mobilnim marketingom ili stava potrošača prema mobilnom marketingu, a to su učinkovit oblik usluge, točnost i društveni utjecaj, pouzdanost te vrijednost za novac.

Rutendo (2020:45) navodi kako se mobilni marketing ističe među ostalim medijima oglašavanja svojom pristupačnošću, zanimljivim sadržajem i svojom fleksibilnošću. Mobilni marketing ima sposobnost jačanja i poboljšanja odnosa s potrošačima, što predstavlja jedan od važnijih čimbenika poslovanja. Interaktivnost mobilnog marketinga pruža neposrednu povratnu informaciju koju marketinški stručnjaci mogu iskoristiti u stvaranju nove vrijednosti. Sve te prednosti dolaze s velikom odgovornošću za privatnost potrošača te marketinški stručnjaci moraju biti mudri i svakako obratiti pozornost na privatnost ciljane populacije kada koriste taj medij za prikupljanje informacija.

Za mobilni marketing ključ prijenosa poruke leži u komunikacijskoj tehnologiji koja omogućuje rad mobilnih uređaja te samim time doprinosi prijenosu poruke potrošaču. U posljednjem desetljeću povećao se broj mobilnih uređaja, što pametnih telefona, što tableta, prijenosnih računala i sl., a samim time izmijenio se i kanal distribucije marketinške poruke. Daljnjim rastom i upotrebom mobilnih uređaja doći će i do promjene poslovanja kako proizvođača tako i trgovaca. Uz razvoj mobilnih uređaja, do disruptivne promjene marketinške komunikacije dolazi i razvojem i upotrebom aplikacija na mobilnim uređajima. Sav potencijal

koji leži u mobilnom marketingu tek treba iskoristiti, a njegova će se primjena sve više širiti kako će proizvođači i trgovci više ulaziti u to područje.

6. Internetska kupovina/prodaja kao kanal djelovanja Industrije 4.0 i trendovi internetske kupovine potrošača u RH

6.1. Metodologija i tijek primarnog istraživanja

U svrhu testiranja i dokazivanja hipoteza te ostvarivanja definiranog cilja provedeno je jednokratno istraživanje metodom ankete. Izvori podataka u istraživanju primarno su podaci dobiveni anketom. Metoda ankete odabrana je zato što je riječ o jednostavnom, brzom i jeftinom načinu prikupljanja podataka.

Prije same ankete provedena je pilot-anketa na uzorku od 36 ispitanika (11 iz Grada Zagreba i Zagrebačke županije, 8 iz Osječko-baranjske županije, 5 iz Istarske županije, 4 iz Primorsko-goranske županije, 4 iz Karlovačke županije, 2 iz Sisačko-moslavačke županije te 2 iz Zadarske županije). Svrha pilot-ankete bila je provjera jasnosti i razumljivosti pitanja te procjena vremena potrebnog za popunjavanje ankete. Rezultati dobiveni pilot-anketom zanemarivo se razlikuju od rezultata konačne ankete te se nisu pokazale poteškoće koje bi trebalo otkloniti prije konačne ankete.

Istraživanje se odvijalo e-poštom te su ga ispitanici popunjavali anonimno bez vremenskog i prostornog ograničenja. Istraživanje je provedeno *online* s pomoću alata Google Forms te je trajalo u periodu od 28. 12. 2019. do 24. 12. 2020.

Istraživanje je provedeno na uzorku od 465 ispitanika. Anketni upitnik sastoji se od ukupno 51 pitanja podijeljenih u dva dijela, od kojih se 23 pitanja odnosi na socio-demografske pokazatelje i naviku kupovine preko interneta, 11 pitanja se odnosi na Industriju 4.0 te 17 pitanja na kupovinu individualiziranih proizvoda. Likertova skala korištena je kod 22 anketna pitanja, pri čemu broj 1 znači „Uopće se ne slažem“, broj 2 znači „Uglavnom se ne slažem“, broj 3 „Niti se slažem, niti se ne slažem“, broj 4 „Uglavnom se slažem“ i broj 5 „U potpunosti se slažem“. Anketni upitnik nalazi se kao prilog ovoj disertaciji.

Prilikom statističke obrade korištene su metode deskriptivnog prikaza podataka te metode inferencijalne statistike. U sklopu deskriptivne analize podaci su prikazani tablično u obliku apsolutnih frekvencija, postotaka i mjera centralne tendencije te grafički putem dijagrama. Podaci su prezentirani putem aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalne i

maksimalne vrijednosti. Testiranje kategorijalnih varijabli u istraživanju provedeno je s pomoću hi-kvadrat testa kako bi se testirale hipoteze i ciljevi postavljeni u istraživanju. Hi-kvadrat test spada u neparametrijske testove i zasniva se na raspodjeli frekvencija unutar tablice kontigencije (a ne na varijabli), dok za podatke pretpostavljamo da su iz slučajno odabranog uzorka. Taj se test koristi u slučaju kad se želi utvrditi odstupaju li neke dobivene (opažene) frekvencije od frekvencija koje su očekivane pod određenom hipotezom.

Signifikantnost svih testova prilikom testiranja postavljena je na 5 %, što predstavlja razinu pouzdanosti od 95 %. Na osnovu dobivenih signifikantnosti donijet će se odluka o prihvatanju ili odbacivanju postavljenih hipoteza, a sve mjerene p-vrijednosti su dvostrane. U svrhu statističke analize upotrijebit ćemo statistički program IBM Corp. Released 2019. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp.

6.2. Rezultati istraživanja

U ovom potpoglavlju obrađeni su rezultati istraživanja, u prilogu se nalazi primjer anketnog upitnika, a dobiveni rezultati istraživanja obrađeni su i analizirani s pomoću Microsoft Excel i Statistical Package for Social Sciences 26 (SPSS 26).

6.2.1. Socio-demografski podaci ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 465 ispitanika koji su promatrani na temelju socio-demografskih podataka.

Tablica 20. Prosječna dob ispitanika

N	Valjanih	465
	Nedostaje	0
$\bar{x}$		37,75
Sd		10,604
Min		19
Max		82

Izvor: rezultat istraživanja

U *Tablici 20* prikazani su prosječni pokazatelji za *dob ispitanika*, pri čemu aritmetička sredina iznosi 37,75 godina uz standardnu devijaciju 10,604 godina, minimalna je dob u uzorku 19 godina, dok je maksimalna dob 82 godine.

Tablica 21. Kategorije dobi ispitanika

		N	%
Koliko imate godina	19 – 29 godina	116	24,9%
	30 – 39 godina	158	34,0%
	40 – 49 godina	127	27,3%
	50 i više godina	64	13,8%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Tablica 21 prikazuje kategoriju dobi ispitanika. Iz navedene tablice može se uočiti kako 24,9 % ili 116 ispitanika ulazi u kategoriju 19 – 29 godina, 158 ispitanika ili 34,0 % ulazi u kategoriju 30 – 39 godina, koja je i najzastupljenija, 27,3 % ispitanika odnosno njih 127 ulazi u kategoriju 40 – 49 godina, dok 50 i više godina ima 64 ispitanika ili njih 13,8%.

Tablica 22 pokazuje osnovne socio-demografske pokazatelje spol, bračno stanje te veličinu naselja u kojoj žive ispitanici.

Tablica 22. Spol, mjesto života i bračno stanje ispitanika

		N	%
Spol	M	180	38,7%
	Ž	285	61,3%
	Ukupno	465	100,0%
Gdje živite	Seosko naselje (do 10 000 stanovnika)	98	21,1%
	Manji grad (od 10 000 do 100 000 stanovnika)	137	29,5%
	Veći grad (iznad 100 000 stanovnika)	230	49,5%
	Ukupno	465	100,0%
Bračno stanje	Udana/oženjen	245	52,7%
	Neudana/neoženjen	136	29,2%
	Zajednica s partnericom/partnerom	53	11,4%
	Rastavljena/rastavljen	25	5,4%
	Udovica/udovac	6	1,3%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Većina je ispitanika ženskog spola 285 (61,3 %), 21,1 % ili 98 ispitanika živi u seoskom naselju (do 10 000 stanovnika), 137 ispitanika odnosno 29,5 % živi u manjem gradu (od 10 000 do 100 000 stanovnika), dok 49,5 % ili 230 ispitanika živi u većem gradu (iznad 100 000 stanovnika), što je i najzastupljenija populacija u istraživanju. Kod *bračnog stanja* može se uočiti kako je

malo iznad polovine, odnosno 52,7 % ispitanika ili njih 245 udano/oženjeno, 29,2 % ili 136 ispitanika je neudano/neoženjeno, 11,4 % ispitanika odnosno njih 53 živi u zajednici s partnericom/partnerom, 5,4 % ispitanika je rastavljeno, dok je 1,3 % udovica/udovac.

Tablica 23. Koliko ispitanici imaju djece

		N	%
Broj djece	0	204	43,9%
	1	98	21,1%
	2	103	22,2%
	3	49	10,5%
	4	9	1,9%
	5	1	0,2%
	6	1	0,2%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Iz *Tablice 23* može se uočiti kako većina ispitanika, odnosno njih 204 nema djece (43,9 %), 98 ispitanika, što čini 21,1 %, ima jedno dijete, 22,2 % ili 103 ispitanika ima dvoje djece, 49 ispitanika ili njih 10,5 % ima troje djece, 1,9 % ima četvero djece, 0,2 % ima petero djece, dok 0,2 % ima šestero djece.

Tablica 24. Razina postignutog obrazovanja ispitanika

		N	%
Odaberite najvišu razinu postignutog obrazovanja	nezavršena i završena osnovna škola	1	0,2%
	završena trogodišnja srednja škola	7	1,5%
	završena četverogodišnja srednja škola	133	28,6%
	završen preddiplomski studij	134	28,8%
	završen diplomski studij	153	32,9%
	završeno poslijediplomsko obrazovanje (specijalizacija, doktorat)	37	8,0%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Kod pitanja *Odaberite najvišu razinu postignutog obrazovanja* 0,2 % ispitanika ili 1 ima nezavršenu i završenu osnovnu školu, 1,5 % odnosno njih sedmero ima završenu trogodišnju srednju školu, 133 ili 28,6 % ima završenu četverogodišnju srednju školu, 28,8 % ili 134 ispitanika ima završen preddiplomski studij, dok 153 ili 32,9 % ispitanika ima završen

diplomski studij, što čini gotovo trećinu svih ispitanika, a 37 ispitanika ili njih 8,0 % ima završeno poslijediplomsko obrazovanje (specijalizacija, doktorat).

Tablica 25. Radni status ispitanika

		N	%
Nezaposlen/a	Da	19	4,1%
	Ne	446	95,9%
	Ukupno	465	100,0%
Zaposlen/a na određeno vrijeme	Da	33	7,1%
	Ne	432	92,9%
	Ukupno	465	100,0%
Stalno zaposlen/a	Da	381	81,9%
	Ne	84	18,1%
	Ukupno	465	100,0%
Studiram (redoviti student/ica)	Da	30	6,5%
	Ne	435	93,5%
	Ukupno	465	100,0%
Studiram (izvanredni student/ica)	Da	81	17,4%
	Ne	384	82,6%
	Ukupno	465	100,0%
Radno nesposoban/na zbog invaliditeta	Da	0	0,0%
	Ne	465	100,0%
	Ukupno	465	100,0%
Umirovljenik/ca	Da	5	1,1%
	Ne	460	98,9%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Nadalje, u *Tablici 25* prikazani su podaci radnog statusa ispitanika, pri čemu se može uočiti kako je najveći udio ispitanika stalno zaposlen/a (81,9 %) ili studiraju (izvanredni student/ica) 17,4 %.

Tablica 26. Mjesto zaposlenja ispitanika

		N	%
Ako ste zaposleni, označite gdje radite	zaposlen/a u državnoj/ lokalnoj upravi	247	53,1%
	nesamostalno zaposlen/a	151	32,5%
	samozaposlen/a	51	11,0%
	nezaposlen/a	16	3,4%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Kod pitanja *Ako ste zaposleni, označite gdje radite* više od polovine ispitanika, odnosno njih 247, što čini 53,1 %, navodi da je zaposlen/a u državnoj/lokalnoj upravi, 32,5 %, odnosno 151 ispitanik navodi da je nesamostalno zaposlen/a, 11,0 % ili 51 ispitanik navodi da je samozaposlen/a, dok je 16 ili 3,4 % ispitanika navelo da je nezaposleno.

Tablica 27. Primanja i prihodi ispitanika

		N	%
Vaša neto mjesečna primanja (iznos koji Vam je uplaćen na račun u banci)	0 – 4500	97	21,4%
	4501 – 7500	200	44,2%
	7501 – 12500	133	29,4%
	12501 i više	23	5,1%
	Ukupno	453	100,0%
Prosječni neto mjesečni prihodi kućanstva (po članu)	0 – 4500	235	52,1%
	4501 – 7500	162	35,9%
	7501 – 12500	48	10,6%
	12501 i više	6	1,3%
	Ukupno	451	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Iz *Tablice 27* vidljivi su odgovori vezani za prihode ispitanika, pri čemu je vrijednost izražena u kunama, pa tako 21,4 % ispitanika navodi da ima primanja manja od 4.500 kn, 44,2 % ili 200 ispitanika nalazi se u intervalu 4.501 kn – 7.500 kn, 133 ispitanika ili njih 29,4 % navodi da ima primitke 7.501 kn – 12.500 kn, dok 23 ispitanika, odnosno 5,1 % navodi da ima primitke veće od 12.500 kn. U istoj tablici vidljivi su i prosječni neto mjesečni prihodi kućanstva po članu kućanstva, pri čemu više od polovine ispitanika, odnosno njih 235 (52,1 %) navodi da ima primitke po članu kućanstva u rasponu do 4.500 kn, iduća skupina ispitanika, njih 162, što čini 35,9 %, navodi prihode po članu kućanstva u rasponu 4.501 kn – 7.500kn, 48 ispitanika ili 10,6 % navodi da po članu kućanstva ima između 7.501 kn i 12.500 kn prihoda, a 6 ispitanika ili 1,3 % izjavilo je da ima prihode po članu kućanstva veće od 12.500 kn.

Tablica 28. Prosječni pokazatelji za promatrana pitanja vezana uz članove kućanstva, zaposlenost i primanja

	N		$\bar{x}$	Sd	Min	Max
	Valjanih	Nedostaje				
Vaša neto mjesečna primanja (iznos koji Vam je uplaćen na račun u banci)	453	12	6880,9415	3217,10635	0,00	20.000,00

Koliko članova, uključujući i Vas, živi u kućanstvu	464	1	3,36	1,426	1	10
Koliko je članova kućanstva u kojem živite, uključujući i Vas, zaposleno	464	1	2,02	0,835	0	5
Koliki su ukupni neto mjesečni prihodi kućanstva (ukupan iznos koji je uplaćen svim zaposlenim članovima Vašeg kućanstva) u kojem živite	452	13	14.858,9027	7.875,22850	0,00	100.000,00
Prosječni neto mjesečni prihodi kućanstva (po članu)	451	14	5000,5786	3220,42860	0,00	50000,00

Izvor: rezultat istraživanja

Kod pitanja *Vaša neto mjesečna primanja (iznos koji Vam je uplaćen na račun u banci)* aritmetička sredina iznosi 6.880,94 kuna uz standardnu devijaciju 3.217,11 kuna, pri čemu je minimalna vrijednost 0,00 kn, dok je maksimalna vrijednost 20.000 kn.

Aritmetička sredina kod pitanja *Koliko članova, uključujući i Vas, živi u kućanstvu* iznosi 3,36 članova uz standardnu devijaciju 1,426, pri čemu je minimalna vrijednost 1, dok je maksimalna vrijednost 10 članova.

Iz pokazatelja za pitanje *Koliko je članova kućanstva u kojem živite, uključujući i Vas, zaposleno* moguće je uočiti da aritmetička sredina iznosi 2,02 članova uz standardnu devijaciju 0,835, pri čemu je minimalna vrijednost 0, dok je maksimalna vrijednost 5 članova.

Nadalje, kod pitanja *Koliki su ukupni neto mjesečni prihodi kućanstva (ukupan iznos koji je uplaćen svim zaposlenim članovima Vašeg kućanstva) u kojem živite* aritmetička sredina iznosi 14.858,90 kn uz standardnu devijaciju 7.875,23 kn, pri čemu je minimalna vrijednost 0, dok je maksimalna vrijednost 100.000 kuna.

Aritmetička sredina kod pitanja *Prosječni neto mjesečni prihodi kućanstva (po članu)* iznosi 5.000,58 kn uz standardnu devijaciju 3.220,43 kn, pri čemu je minimalna vrijednost 0 kn, dok je maksimalna vrijednost 50.000 kuna.

Tablica 29. Navike ispitanika vezane uz kupovinu putem interneta

		N	%
Kupujete li putem interneta	DA	409	88,0%
	NE	56	12,0%

	Ukupno	465	100,0%
Koliko često kupujete putem interneta	Ne kupujem putem interneta (<i>online</i>)	47	10,1%
	Manje od jednom godišnje	9	1,9%
	Jednom godišnje	54	11,6%
	Jednom mjesečno	158	34,0%
	1 – 2 x mjesečno	109	23,4%
	3 – 4 x mjesečno	54	11,6%
	5 – 6 x mjesečno	21	4,5%
	7 – 8 x mjesečno	5	1,1%
	9 – 10 x mjesečno	2	0,4%
	Više od 10 x mjesečno	6	1,3%
	Ukupno	465	100,0%
Proizvode češće kupujem	Putem interneta (<i>online</i>)	76	16,3%
	U trgovinama	389	83,7%
	Ukupno	465	100,0%
Kupovinu putem interneta (<i>online</i>) obavljam	Ne kupujem putem interneta (<i>online</i>)	53	11,4%
	U slobodno vrijeme	386	83,0%
	Tijekom radnog vremena	26	5,6%
	Ukupno	465	100,0%
Najčešće kupnju putem interneta (<i>online</i>) obavljam preko	Ne kupujem putem interneta (<i>online</i>)	55	11,8%
	Mobitela	209	44,9%
	Tableta	2	0,4%
	Računala/laptopa	199	42,8%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

U prethodnoj tablici nalaze se odgovori i postoci ispitanika iz kojih je vidljivo kako su odgovorili na sljedeća pitanja. Iz odgovora na pitanje *Kupujete li putem interneta* može se uočiti kako 406 ispitanika, što čini 88,0 %, navodi da kupuje putem interneta, a 12 %, odnosno njih 56 da ne kupuje putem interneta. Zanimljiv je podatak da kod pitanja *Koliko često kupujete putem interneta* 10,1 % ispitanika navodi da ne kupuju putem interneta (*online*), 9 ispitanika, odnosno 1,9 % navodi da kupuje manje od jednom godišnje, 11,6 % ili njih 54 navodi kako kupuje jednom godišnje, dok 158 ispitanika ili 34,0 % navodi da kupuje jednom mjesečno. Gotovo četvrtina ispitanika, odnosno njih 109 ili 23,4 % navodi da kupuje 1 – 2 puta mjesečno, a ako im pridodamo ispitanike koji su izjavili da kupuju jednom mjesečno, vidljivo je da više od polovine ispitanika, odnosno njih 57,4 % ili njih 267 kupuje između 1 i 2 puta mjesečno. Od ukupnog broja ispitanika 11,6 % ili 54 navodi kako kupuje 3 – 4 puta mjesečno, 4,5 % navodi

kako svoju kupovinu obavlja 5 – 6 puta mjesečno putem interneta, 1,1 % ispitanika navodi 7 – 8 puta mjesečno, 0,4 % ili 2 ispitanika, prema izjavi, kupuju putem interneta 9 – 10 puta mjesečno, dok šestero ispitanika ili 1,3 % navodi da kupuje više od 10 puta mjesečno. Iz podataka dobivenih u istraživanju vidljivo je kako 86,5 % ispitanika ili njih 409 barem jednom mjesečno kupuje putem interneta.

Na pitanje *Proizvode češće kupujem...* 76 ispitanika ili 16,3 % navodi da češće kupuju putem interneta (*online*), dok 83,7 % ili 389 ispitanika navodi kako češće kupuje u trgovinama. Kod pitanja *Kupovinu putem interneta (online) obavljam...* najveći udio – 83,0 %, odnosno 386 ispitanika navodi kako kupuje u slobodno vrijeme, dok 26 ispitanika, odnosno 5,6 % navodi kako kupovinu obavlja tijekom radnog vremena. Vrsta uređaja preko kojeg ispitanici kupuju na internetu ispitana je pitanjem *Najčešće kupnju putem interneta (online) obavljam preko...*, pa je tako 209 ispitanika ili 44,9 % navelo mobitel kao uređaj preko kojega kupuje na internetu, gotovo podjednako ispitanici kupuju preko računala/laptopa – njih 42,8 % ili 199, dok svega dvoje ili 0,4 % navodi tablet kao uređaj preko kojega kupuje na internetu. Iz provedenog istraživanja moguće je vidjeti kako je neznatna prednost mobitela i tableta nad računalom i laptopom prilikom odabira uređaja preko kojeg se kupuje *online*.

Tablica 30. Razlozi zbog kojih ispitanici kupuju putem interneta

		N	%
Ne kupujem putem interneta (<i>online</i>)	Da	53	11,4%
	Ne	412	88,6%
	Ukupno	465	100,0%
Kupujem iz inozemstva	Da	135	29,0%
	Ne	330	71,0%
	Ukupno	465	100,0%
Ušteda novca	Da	181	38,9%
	Ne	284	61,1%
	Ukupno	465	100,0%
Ušteda vremena	Da	295	63,4%
	Ne	170	36,6%
	Ukupno	465	100,0%
Nema gužve kao što je to u trgovinama	Da	189	40,6%
	Ne	276	59,4%
	Ukupno	465	100,0%
Veći izbor proizvoda	Da	213	45,8%
	Ne	252	54,2%
	Ukupno	465	100,0%
	Da	113	24,3%

Mogu saznati zadovoljstvo ostalih kupaca proizvodom	Ne	352	75,7%
	Ukupno	465	100,0%
Jednostavna usporedba cijene u različitim trgovinama	Da	171	36,8%
	Ne	294	63,2%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Pitanje *Označite razloge zbog kojih kupujete putem interneta* podijeljeno je u nekoliko kategorija, a iz dobivenih odgovora može se zaključiti kako 63,4 % ispitanika ili njih 295 kupuje putem interneta zbog uštede vremena, dok veći izbor proizvoda kao razlog kupovine preko interneta navodi 189 ispitanika ili 45,8 %. Od ukupnog broja ispitanika njih 40,6 % ili 189 navelo je nepostojanje gužve kao što je to u trgovinama kao razlog kupovine putem interneta. Uštedu novca kao razlog kupovine putem interneta navelo je 38,9 % ispitanika ili njih 181. Na jednu od kategorija – *Kupujem iz inozemstva* – potvrdno je odgovorilo 135 ili 29,0 % ispitanika, odnosno 71 % ili 330 ispitanika odgovorilo je na navedenu tvrdnju negacijom. Valja istaknuti kako 352 ispitanika ili $\frac{3}{4}$ ne kupuje putem interneta iz razloga što mogu saznati zadovoljstvo ostalih kupaca proizvodom, a 171 ispitanik ili 36,8 % kupuje *online* zbog jednostavnije usporedbe cijene između različitih trgovina.

Tablica 31. Za što ispitanici koriste internetsku trgovinu (*web-trgovinu*)

		N	%
Ne kupujem putem interneta (<i>online</i>)	Da	49	10,5%
	Ne	416	89,5%
	Ukupno	465	100,0%
Za informaciju o cijeni i proizvodu, a kupujem ga u trgovini	Da	195	41,9%
	Ne	270	58,1%
	Ukupno	465	100,0%
Za kupovinu putem interneta (<i>online</i>)	Da	366	78,7%
	Ne	99	21,3%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Kao što je vidljivo iz prethodne tablice, kod pitanja *Internetsku trgovinu (web-trgovinu) koristim...* 195 ispitanika ili 41,9 % navelo je kako internetsku trgovinu koristi za informaciju o cijeni i proizvodu, a proizvod kupuje u trgovini. Da internetsku trgovinu koriste za kupovinu putem interneta, potvrdilo je 78,7 % ili 366 ispitanika.

Tablica 32. Što ispitanici najčešće kupuju putem interneta (*online*)

		N	%
Ne kupujem putem interneta (<i>online</i>)	Da	52	11,2%
	Ne	413	88,8%
	Ukupno	465	100,0%
Autoopremu	Da	41	8,8%
	Ne	424	91,2%
	Ukupno	465	100,0%
Igračke i dječji program	Da	86	18,5%
	Ne	379	81,5%
	Ukupno	465	100,0%
Knjige, glazbu, filmove i videoigrice	Da	100	21,5%
	Ne	365	78,5%
	Ukupno	465	100,0%
Kozmetiku	Da	127	27,3%
	Ne	338	72,7%
	Ukupno	465	100,0%
Kućne potrepštine	Da	91	19,6%
	Ne	374	80,4%
	Ukupno	465	100,0%
Nakit i satove	Da	70	15,1%
	Ne	395	84,9%
	Ukupno	465	100,0%
Namještaj i opremanje doma	Da	68	14,6%
	Ne	397	85,4%
	Ukupno	465	100,0%
Odjeću i obuću	Da	251	54,0%
	Ne	214	46,0%
	Ukupno	465	100,0%
Prehrambene proizvode	Da	69	14,8%
	Ne	396	85,2%
	Ukupno	465	100,0%
Sportsku opremu	Da	115	24,7%
	Ne	350	75,3%
	Ukupno	465	100,0%
Tehničku robu i računala	Da	151	32,5%
	Ne	314	67,5%
	Ukupno	465	100,0%
„Uradi sam“ potrepštine	Da	42	9,0%
	Ne	423	91,0%
	Ukupno	465	100,0%
Uredski pribor	Da	30	6,5%

	Ne	435	93,5%
	Ukupno	465	100,0%
Proizvode za hobi kojim se bavim	Da	87	18,7%
	Ne	378	81,3%
	Ukupno	465	100,0%
Karte za kulturna događanja (koncerte, predstave, kino...)	Da	162	34,8%
	Ne	303	65,2%
	Ukupno	465	100,0%
Smještaj za odmor i putovanja	Da	167	35,9%
	Ne	298	64,1%
	Ukupno	465	100,0%
Karte za prijevoz (autobusne, željezničke, avionske...)	Da	154	33,1%
	Ne	311	66,9%
	Ukupno	465	100,0%
Bonove za klađenje i igre na sreću	Da	25	5,4%
	Ne	440	94,6%
	Ukupno	465	100,0%
Zdravstvene proizvode (vitamine, tlakomjere...)	Da	62	13,3%
	Ne	403	86,7%
	Ukupno	465	100,0%
Bijelu tehniku (hladnjaci, perilice...)	Da	88	18,9%
	Ne	377	81,1%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Na pitanje *Što najčešće kupujete putem interneta (online)?* najveći udio ispitanika, odnosno njih 251 ili 54 % navodi *Odjeću i obuću* kao najčešće artikle prilikom kupovine na internetu, 35,9 % ispitanika navodi *Smještaj za odmor i putovanja*, 162 ispitanika ili 34,8 % navodi *Karte za kulturna događanja (koncerte, predstave, kino...)*, 33,1 % ispitanika navodi *Karte za prijevoz (autobusne, željezničke, avionske...)*, a 32,5 % ili 151 ispitanik navodi tehničku robu i računala.

Tablica 33. Što ispitanici misle o sigurnosti kupovine putem interneta

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Kupovinu putem interneta (online) smatram sigurnom	Uopće se ne slažem	6	1,3%		
	Donekle se ne slažem	53	11,4%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	75	16,1%		
	Donekle se slažem	222	47,7%		
	U potpunosti se slažem	109	23,4%		
	Ukupno	465	100,0%	3,81	,97

Izvor: rezultat istraživanja

Kod pitanja *Kupovinu putem interneta (online) smatram sigurnom* aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,81, dok standardna devijacija iznosi 0,97. Kako je iz prethodne tablice vidljivo, 6 ili 1,3 % ispitanika ne slaže se s tvrdnjom da je kupovina putem interneta sigurna, 53 ili 11,4 % ispitanika donekle se ne slaže, 16,1 %, odnosno 75 ispitanika niti se slaže, niti se ne slaže, najviše njih – 222 ili 47,7 % donekle se slaže, a 109 ili 23,4 % ispitanika u potpunosti se slaže da je kupovina putem interneta sigurna. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti kako 331 ispitanik ili 71,1 % barem donekle smatra kupovinu putem interneta sigurnom.

Tablica 34. Što je po mišljenju ispitanika najznačajniji rizik prilikom kupovine putem interneta (*online*)

		N	%
Zloupotreba osobnih podataka	Da	293	63,0%
	Ne	172	37,0%
	Ukupno	465	100,0%
Strah od krađe identiteta	Da	248	53,3%
	Ne	217	46,7%
	Ukupno	465	100,0%
Nepredviđeni troškovi isporuke	Da	78	16,8%
	Ne	387	83,2%
	Ukupno	465	100,0%
Pogrešna veličina, boja ili materijal	Da	252	54,2%
	Ne	213	45,8%
	Ukupno	465	100,0%
Mogućnost oštećenja prilikom transporta	Da	135	29,0%
	Ne	330	71,0%
	Ukupno	465	100,0%
Nemogućnost opipa predmeta kupnje	Da	175	37,6%
	Ne	290	62,4%
	Ukupno	465	100,0%
Premali izbor	Da	1	0,2%
	Ne	464	99,8%
	Ukupno	465	100,0%
Razlika između naručenog i isporučenog proizvoda	Da	177	38,1%
	Ne	288	61,9%
	Ukupno	465	100,0%
Nepoštivanje vremenskih rokova dostave proizvoda	Da	96	20,6%
	Ne	369	79,4%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Iz prethodne tablice vidljivo je kako 63 % ispitanika ili njih 293 smatra zlouporabu podataka najznačajnijim rizikom prilikom kupovine putem interneta, 248 ispitanika ili 53,3 % navodi da je strah od krađe identiteta najznačajniji rizik prilikom kupovine putem interneta, dok 54,2 % navodi pogrešnu veličinu, boju ili materijal proizvoda kao najznačajniji rizik prilikom kupovine putem interneta.

U nastavku ankete postavljana su pitanja vezano za Industriju 4.0. Odgovori koje su dali ispitanici nalaze se u sljedećim tablicama.

Tablica 35. Upoznatost ispitanika s Industrijom 4.0

		N	%
Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?	Da	132	28,4%
	Ne	333	71,6%
	Ukupno	465	100,0%
Iza pojma Industrija 4.0 skriva se...	Četvrta industrijska revolucija	228	49,0%
	Povećanje protočnosti USB porta	1	0,2%
	Marketinški trik za novi proizvod	5	1,1%
	Ne znam / nisam siguran/a	231	49,7%
	Ukupno	465	100,0%
Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 jest...	Prošlost	6	1,3%
	Sadašnjost	102	21,9%
	Budućnost	279	60,0%
	Ne znam / nisam siguran/a	78	16,8%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Iz prethodne tablice može se uočiti kako je gotovo 3/4 ispitanika – njih 71,6 % ili 333 negativno odgovorilo na pitanje *Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?*, dok je 132 ili 28,4 % ispitanika odgovorilo da je čulo za pojam Industrija 4.0. Kod pitanja *Iza pojma Industrija 4.0 skriva se...* 49,0 % ispitanika ili njih 228 navodi, nakon što im je ponuđen odgovor, da je riječ o četvrtoj industrijskoj revoluciji, 0,2 % navodi povećanje protočnosti USB porta, 1,1 % navodi da je to marketinški trik za novi proizvod, dok 49,7 % ispitanika navodi kako ne znaju / nisu sigurni. Nadalje, na pitanje *Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 je...* 1,3 % ispitanika Industriju 4.0 vremenski svrstava u prošlost, 21,9 % ili 102 ispitanika svrstava ju u sadašnjost, a 279 ispitanika ili 60,0 % smješta ju u budućnost. Neodlučnih je 78 ili 16,8 %, koji navode kako ne znaju / nisu sigurni.

6.2.2. Deskriptivna analiza podataka istraživanja

Na sljedećim stranicama prikazani su deskriptivni pokazatelji za promatrana pitanja u upitniku, te su za svako pitanje prikazane frekvencije i postoci, aritmetička sredina i standardna devijacija. Prikazani su komentari kod onih pitanja kod kojih je zabilježena najmanja i najveća vrijednost aritmetičke sredine odgovora ispitanika.

Tablica 36. Prosječni pokazatelji i postoci za promatrana pitanja vezana uz Industriju 4.0

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Industrija 4.0 će promijeniti dosadašnja radna mjesta	Uopće se ne slažem	3	0,6%		
	Uglavnom se ne slažem	32	6,9%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	110	23,7%		
	Uglavnom se slažem	215	46,2%		
	U potpunosti se slažem	105	22,6%		
	Ukupno	465	100,0%	3,83	0,88
Industrija 4.0 stvara nova radna mjesta	Uopće se ne slažem	58	12,5%		
	Uglavnom se ne slažem	93	20,0%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	170	36,6%		
	Uglavnom se slažem	111	23,9%		
	U potpunosti se slažem	33	7,1%		
	Ukupno	465	100,0%	2,93	1,10
Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	14	3,0%		
	Uglavnom se ne slažem	37	8,0%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	104	22,4%		
	Uglavnom se slažem	177	38,1%		
	U potpunosti se slažem	133	28,6%		
	Ukupno	465	100,0%	3,81	1,03
Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	88	18,9%		
	Uglavnom se ne slažem	179	38,5%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	158	34,0%		
	Uglavnom se slažem	27	5,8%		
	U potpunosti se slažem	13	2,8%		
	Ukupno	465	100,0%	2,35	0,94
Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0	Uopće se ne slažem	131	28,2%		
	Uglavnom se ne slažem	166	35,7%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	136	29,2%		
	Uglavnom se slažem	29	6,2%		
	U potpunosti se slažem	3	0,6%		
	Ukupno	465	100,0%	2,15	0,93
	Uopće se ne slažem	18	3,9%		

Poželjno je za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0	Uglavnom se ne slažem	43	9,2%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	115	24,7%		
	Uglavnom se slažem	178	38,3%		
	U potpunosti se slažem	111	23,9%		
	Ukupno	465	100,0%	3,69	1,05
Industrija 4.0 prilika je da se hrvatska industrija i gospodarstvo razviju	Uopće se ne slažem	16	3,4%		
	Uglavnom se ne slažem	42	9,0%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	134	28,8%		
	Uglavnom se slažem	162	34,8%		
	U potpunosti se slažem	111	23,9%		
	Ukupno	465	100,0%	3,67	1,04
Hrvatsko društvo i gospodarstvo bit će spremni i voljni prihvatiti izazove Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	51	11,0%		
	Uglavnom se ne slažem	131	28,2%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	196	42,2%		
	Uglavnom se slažem	75	16,1%		
	U potpunosti se slažem	12	2,6%		
	Ukupno	465	100,0%	2,71	0,95

Izvor: rezultat istraživanja

Najvišu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za tvrdnju *Industrija 4.0 će promijeniti dosadašnja radna mjesta*, pri čemu aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,83 dok standardna devijacija iznosi 0,88, te za tvrdnju *Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0*, pri čemu aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,81 dok standardna devijacija iznosi 1,03.

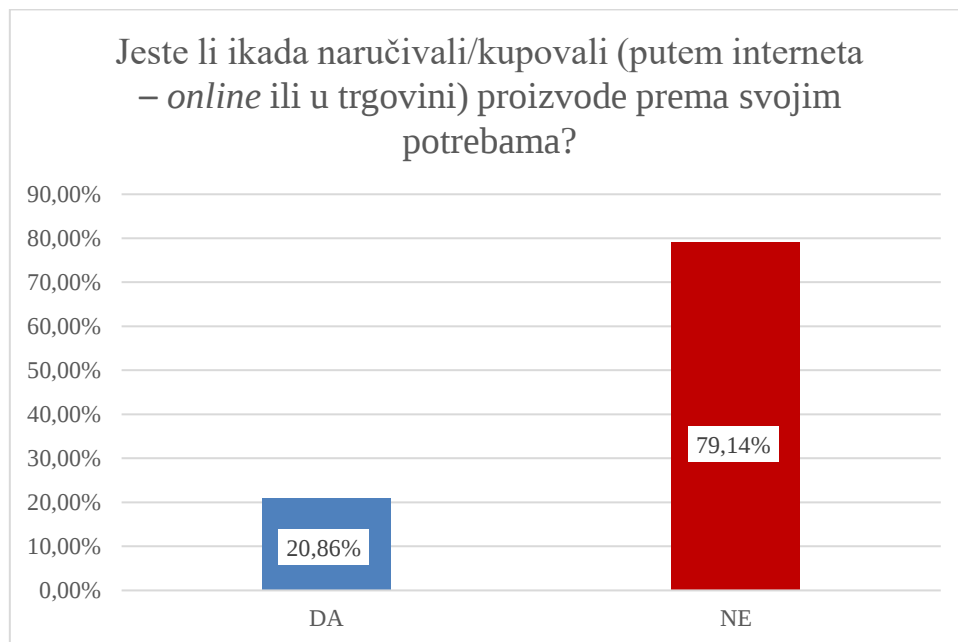
Najnižu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za tvrdnju *Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0*, gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,15 dok standardna devijacija iznosi 0,93, te za tvrdnju *Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0*, pri čemu aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,35 dok standardna devijacija iznosi 0,94.

Tablica 37. Jesu li ispitanici ikad kupovali *online*

		N	%
Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – <i>online</i> ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?	Da	368	79,1%
	Ne	97	20,9%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Nadalje, na pitanje *Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – online ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?* 79,1 % ili 368 ispitanika odgovara potvrdno, što je vidljivo na *Grafikonu 4*.



Grafikon 4. Postotak ispitanika koji su naručivali/kupovali proizvod prema svojim potrebama putem interneta ili u trgovini

Izvor: rezultat istraživanja

Tablica 38. Kakvu bi vrstu proizvoda ispitanici naručivali/kupovali (*online* ili u trgovini), a da je proizvod proizveden prema njihovim potrebama

		N	%
Ne kupujem putem interneta (<i>online</i>)	Da	45	9,7%
	Ne	420	90,3%
	Ukupno	465	100,0%
Autoopremu	Da	54	11,6%
	Ne	411	88,4%
	Ukupno	465	100,0%
Igračke i dječji program	Da	81	17,4%
	Ne	384	82,6%
	Ukupno	465	100,0%
Knjige, glazbu, filmove i videoigrice	Da	83	17,8%
	Ne	382	82,2%
	Ukupno	465	100,0%
Kozmetiku	Da	121	26,0%

	Ne	344	74,0%
	Ukupno	465	100,0%
Kućne potrepštine	Da	100	21,5%
	Ne	365	78,5%
	Ukupno	465	100,0%
Nakit i satove	Da	95	20,4%
	Ne	370	79,6%
	Ukupno	465	100,0%
Namještaj i opremanje doma	Da	135	29,0%
	Ne	330	71,0%
	Ukupno	465	100,0%
Odjeću i obuću	Da	242	52,0%
	Ne	223	48,0%
	Ukupno	465	100,0%
Prehrambene proizvode	Da	79	17,0%
	Ne	386	83,0%
	Ukupno	465	100,0%
Sportsku opremu	Da	121	26,0%
	Ne	344	74,0%
	Ukupno	465	100,0%
Tehničku robu i računala	Da	146	31,4%
	Ne	319	68,6%
	Ukupno	465	100,0%
Uradi sam potrepštine	Da	45	9,7%
	Ne	420	90,3%
	Ukupno	465	100,0%
Uredski pribor	Da	51	11,0%
	Ne	414	89,0%
	Ukupno	465	100,0%
Proizvode za hobi kojim se bavim	Da	93	20,0%
	Ne	372	80,0%
	Ukupno	465	100,0%
Karte za kulturna događanja (koncerte, predstave, kino...)	Da	126	27,1%
	Ne	339	72,9%
	Ukupno	465	100,0%
Smještaj za odmor i putovanja	Da	148	31,8%
	Ne	317	68,2%
	Ukupno	465	100,0%
Karte za prijevoz (autobusne, željezničke, avionske...)	Da	121	26,0%
	Ne	344	74,0%
	Ukupno	465	100,0%
Bonove za klađenje i igre na sreću	Da	19	4,1%

	Ne	446	95,9%
	Ukupno	465	100,0%
Zdravstvene proizvode (vitamine, tlakomjere...)	Da	53	11,4%
	Ne	412	88,6%
	Ukupno	465	100,0%
Bijelu tehniku (hladnjaci, perilice...)	Da	67	14,4%
	Ne	398	85,6%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

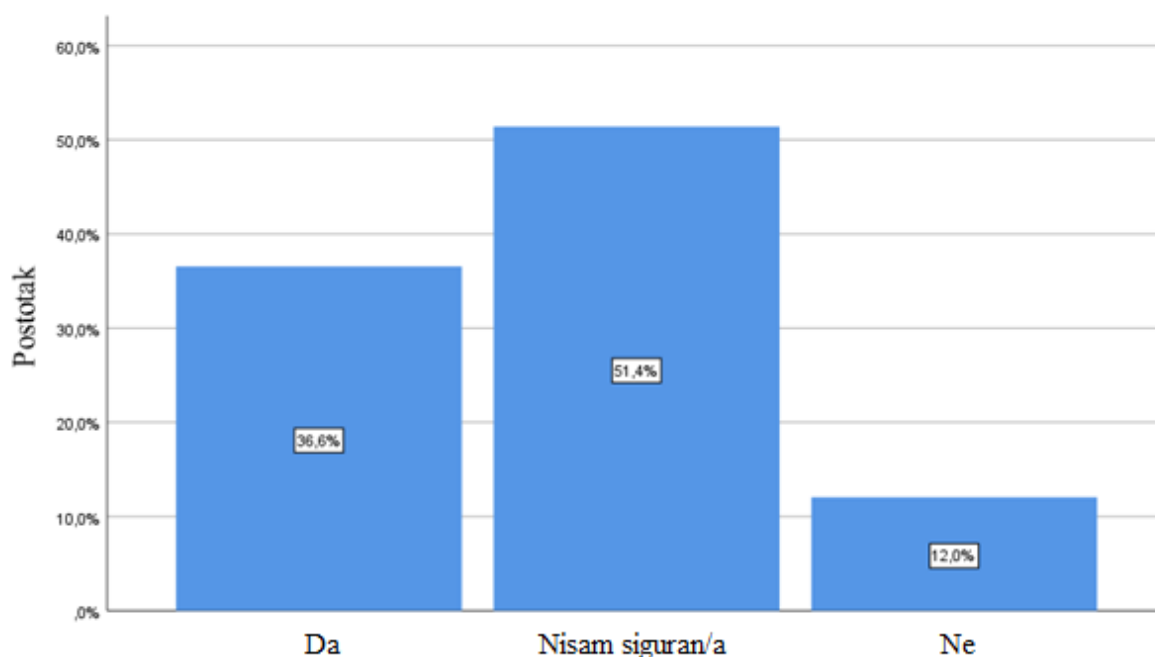
Iz prethodne tablice vidljivo je kako 52 % ispitanika ili njih 242 navodi *odjeću i obuću* kao vrste artikala koje bi kupovali *online* kada bi bili izrađeni prema njihovim potrebama, 148 ispitanika ili 31,8 % navodi *smještaj za odmor i putovanja* kao proizvode koje bi kupovali putem interneta, a da su kreirani prema njihovim potrebama, 31,4 % navodi *tehničku robu i računala*, dok 29,0 % navodi namještaj i opremanje doma. Zanimljiv je podatak kako je čak 446 ispitanika ili njih 95,9% izjavilo kako ne bi kupovalo bonove za klađenje i igre na sreću putem interneta kada bi bili napravljeni prema njihovim potrebama.

Tablica 39. Dostupnost individualiziranih proizvoda na tržištu po mišljenju ispitanika

		N	%
Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?	Da	170	36,6%
	Nisam siguran/a	239	51,4%
	Ne	56	12,0%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

Kako je vidljivo iz prethodne tablice, na pitanje *Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?* 36,6 % ispitanika navodi da postoji. Više od polovine ispitanika – njih 239 ili 51,4 % navodi kako nisu sigurni da na tržištu postoji dovoljno mogućnosti za naručivanje individualiziranih proizvoda, dok 12,0 % ispitanika odgovara negativno na postavljeno pitanje.



Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda

Grafikon 5. Postojanje dovoljne mogućnosti naručivanja individualiziranih proizvoda na tržištu

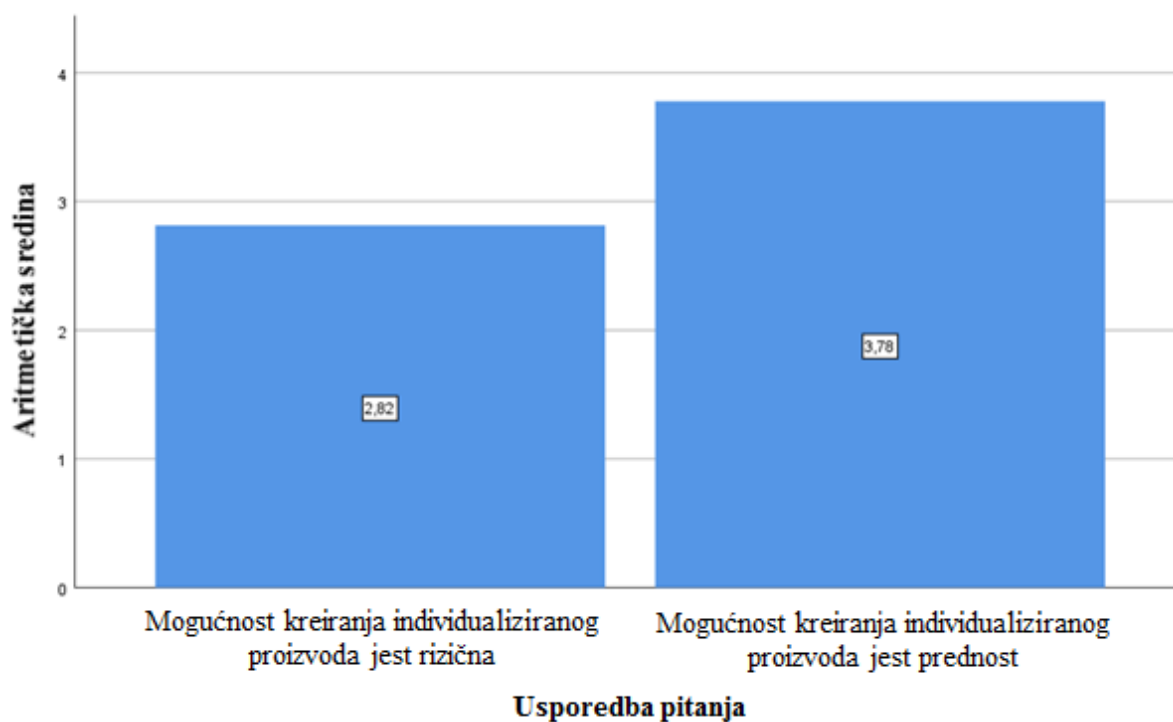
Izvor: rezultat istraživanja

Tablica 40. Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda po mišljenju ispitanika

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična	Uopće se ne slažem	53	11,4%		
	Donekle se ne slažem	117	25,2%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	173	37,2%		
	Donekle se slažem	107	23,0%		
	U potpunosti se slažem	15	3,2%		
	Ukupno	465	100,0%	2,82	1,02
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost	Uopće se ne slažem	7	1,5%		
	Donekle se ne slažem	48	10,3%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	108	23,2%		
	Donekle se slažem	180	38,7%		
	U potpunosti se slažem	122	26,2%		
	Ukupno	465	100,0%	3,78	1,00

Izvor: rezultat istraživanja

Iz prethodno prikazane *Tablice 40* može se uočiti kako se ispitanici u mnogo većoj mjeri slažu s tvrdnjom *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost* ($\bar{x}=3,78$), nego što se slažu s tvrdnjom *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična* ($\bar{x}=2,82$).



Grafikon 6. Usporedba pitanja rizičnosti i prednosti kreiranja individualiziranog proizvoda

Izvor: rezultat istraživanja

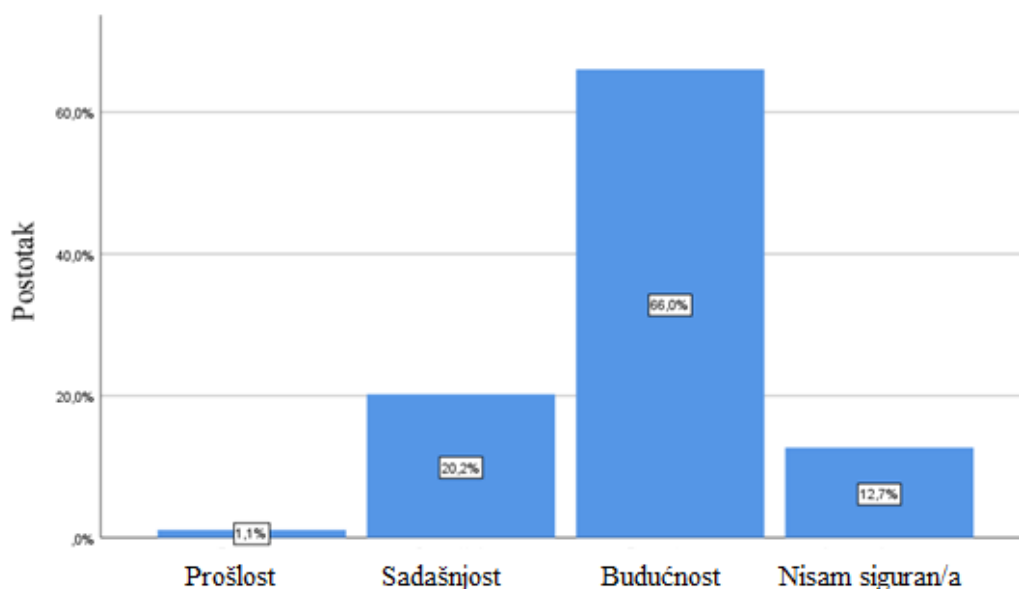
Tablica 41. Kreiranje individualiziranih proizvoda po mišljenju ispitanika

		N	%
Prema Vašem mišljenju mogućnost kreiranja individualiziranih proizvoda jest...	Prošlost	5	1,1%
	Sadašnjost	94	20,2%
	Budućnost	307	66,0%
	Nisam siguran/a	59	12,7%
	Ukupno	465	100,0%
Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca	Uopće se ne slažem	27	5,8%
	Uglavnom se ne slažem	130	28,0%
	Niti se slažem, niti se ne slažem	180	38,7%
	Uglavnom se slažem	115	24,7%
	U potpunosti se slažem	13	2,8%
	Ukupno	465	100,0%

Izvor: rezultat istraživanja

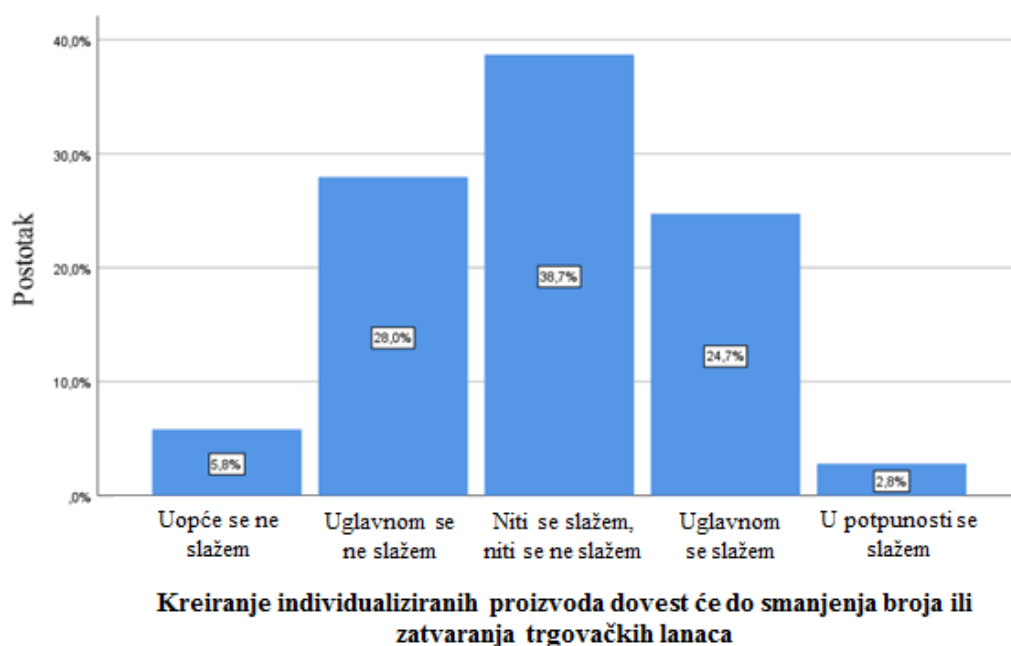
Kao što je vidljivo iz *Tablice 41*, na pitanje *Prema Vašem mišljenju mogućnost kreiranja individualiziranih proizvoda jest...* 307 ispitanika ili 66 % smatra da je to budućnost, 20,2 % ili 94 ispitanika sadašnjost, 1,1 % ispitanika prošlost, dok 12,7 % navodi kako nisu sigurni.

S tvrdnjom *Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca* 5,8 % ili 27 ispitanika uopće se ne slaže, 130 ispitanika ili njih 28,0 % uglavnom se ne slaže, najviše ispitanika – njih 38,7 % niti se slaže, niti se ne slaže, 24,7 %, odnosno 115 ispitanika uglavnom se ne slaže, dok se 13 ispitanika u potpunosti slaže, što čini 2,8 % od ukupnog broja ispitanika.



Prema Vašem mišljenju mogućnost kreiranja individualiziranih proizvoda jest

Grafikon 7. Spada li kreiranje individualiziranih proizvoda u prošlost, sadašnjost ili budućnost
Izvor: rezultat istraživanja



Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca

Grafikon 8. Individualizacija proizvoda i smanjenje broja trgovačkih lanaca

Izvor: rezultat istraživanja

Grafikon 8 prikazuje odgovore ispitanika na tvrdnju *Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca*, s čime se 5,8 % ili 27 ispitanika uopće ne slaže, 103 ispitanika ili 28,0 % od ukupnog broja ispitanika uglavnom se ne slaže, 180 ispitanika ili 38,7 % niti se slažu, niti se ne slažu, te čine najveću grupaciju u ovom pitanju, 24,7 % ili 115 ispitanika uglavnom se ne slaže, dok se 2,8 % ili 13 ispitanika u potpunosti slaže.

Tablica 42. Prosječni pokazatelji i postoci za promatrana pitanja o navikama i mišljenjima ispitanika o kupovini putem interneta – odgovori na tvrdnju „Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (*online*) narudžbe jest prednost zbog...”

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Nedostatka vremena u današnjem uurbanom načinu života	Uopće se ne slažem	12	2,6%		
	Donekle se ne slažem	33	7,1%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	69	14,8%		
	Donekle se slažem	232	49,9%		
	U potpunosti se slažem	119	25,6%		
	Ukupno	465	100,0%	3,89	,95
Isplativija jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača	Uopće se ne slažem	11	2,4%		
	Donekle se ne slažem	38	8,2%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	129	27,7%		
	Donekle se slažem	196	42,2%		
	U potpunosti se slažem	91	19,6%		
	Ukupno	465	100,0%	3,68	,96
Kvalitetnijeg i dugovječnijeg proizvoda	Uopće se ne slažem	36	7,7%		
	Donekle se ne slažem	58	12,5%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	216	46,5%		
	Donekle se slažem	119	25,6%		
	U potpunosti se slažem	36	7,7%		
	Ukupno	465	100,0%	3,13	,99
Manjih troškova nabave proizvoda	Uopće se ne slažem	23	4,9%		
	Donekle se ne slažem	82	17,6%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	172	37,0%		
	Donekle se slažem	147	31,6%		
	U potpunosti se slažem	41	8,8%		
	Ukupno	465	100,0%	3,22	1,00
Mogućnosti bržeg pregleda različitih proizvođača	Uopće se ne slažem	8	1,7%		
	Donekle se ne slažem	38	8,2%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	106	22,8%		
	Donekle se slažem	196	42,2%		
	U potpunosti se slažem	117	25,2%		
	Ukupno	465	100,0%	3,81	,96

Izvor: rezultat istraživanja

Prilikom ispitivanja tvrdnje *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (online) narudžbe jest prednost zbog...* najvišu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za pretpostavku *Nedostatak vremena u današnjem užurbanom načinu života*, pri čemu aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,89 dok standardna devijacija iznosi 0,95, te za pretpostavku *Mogućnosti bržeg pregleda različitih proizvođača*, pri čemu aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,81 dok standardna devijacija iznosi 0,96.

Kod iste tvrdnje najnižu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za pretpostavku *Kvalitetniji i dugovječniji proizvod*, pri čemu aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,13 dok standardna devijacija iznosi 0,99.

Tablica 43. Prosječni pokazatelji i postoci za promatrana pitanja o negativnim mišljenjima ispitanika vezano uz kupovinu putem interneta – odgovori na tvrdnju „Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (online) narudžbe ima nedostatke zbog...”

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Nemogućnosti reklamacije i povrata proizvoda	Uopće se ne slažem	57	12,3%		
	Uglavnom se ne slažem	103	22,2%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	135	29,0%		
	Uglavnom se slažem	124	26,7%		
	U potpunosti se slažem	46	9,9%		
	Ukupno	465	100,0%	3,00	1,17
Takva je vrsta proizvoda preskupa	Uopće se ne slažem	31	6,7%		
	Uglavnom se ne slažem	100	21,5%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	176	37,8%		
	Uglavnom se slažem	128	27,5%		
	U potpunosti se slažem	30	6,5%		
	Ukupno	465	100,0%	3,06	1,01
Rizika da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi	Uopće se ne slažem	7	1,5%		
	Uglavnom se ne slažem	51	11,0%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	123	26,5%		
	Uglavnom se slažem	227	48,8%		
	U potpunosti se slažem	57	12,3%		
	Ukupno	465	100,0%	3,59	,89
Rizika od loma i oštećenja prilikom dostave	Uopće se ne slažem	33	7,1%		
	Uglavnom se ne slažem	65	14,0%		
	Niti se slažem, niti se ne slažem	145	31,2%		
	Uglavnom se slažem	178	38,3%		

	U potpunosti se slažem	44	9,5%		
	Ukupno	465	100,0%	3,29	1,05

Izvor: rezultat istraživanja

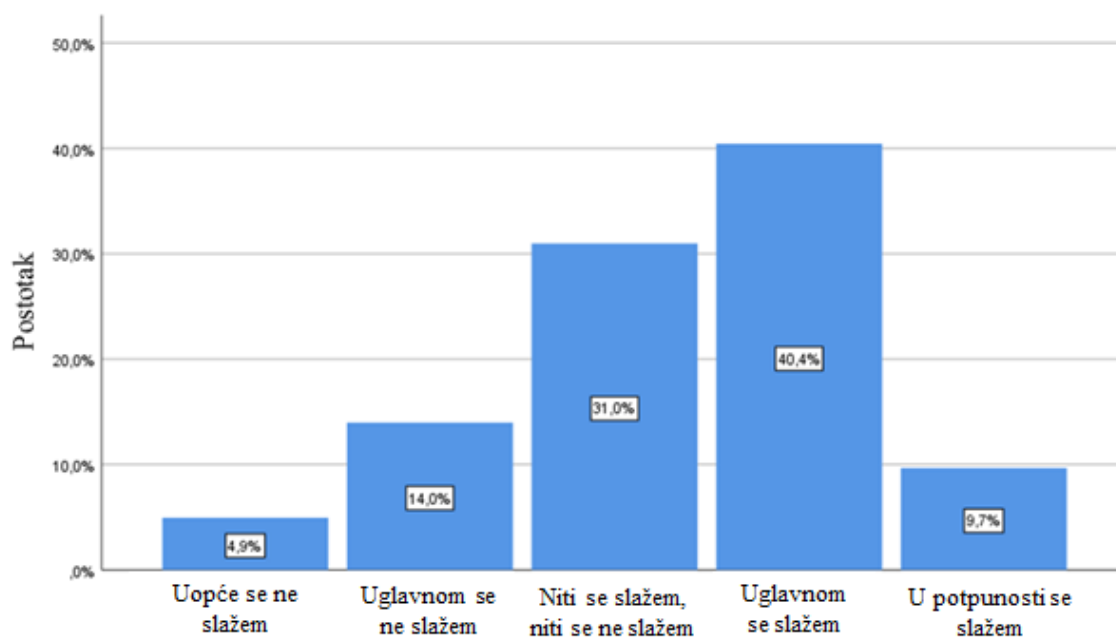
Među dobivenim odgovorima na tvrdnju *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (online) narudžbe ima nedostatke zbog...* najvišu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za pretpostavku *Rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi*, pri čemu aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,59 dok standardna devijacija iznosi 0,89. Najniža vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika odnosi se na pretpostavku *Nemogućnost reklamacije i povrata proizvoda* te iznosi 3,00 dok standardna devijacija iznosi 1,17.

Tablica 44. Mišljenje ispitanika o individualiziranoj vrsti proizvoda (je li skuplja i je li spreman/a izdvojiti više novčanih sredstava za takve proizvode) – tvrdnja „Individualizirana je vrsta proizvoda skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava“

	N	%	$\bar{x}$	Sd
Uopće se ne slažem	23	4,9%		
Uglavnom se ne slažem	65	14,0%		
Niti se slažem, niti se ne slažem	144	31,0%		
Uglavnom se slažem	188	40,4%		
U potpunosti se slažem	45	9,7%		
Ukupno	465	100,0%	3,36	1,00

Izvor: rezultat istraživanja

Kod tvrdnje *Individualizirana je vrsta proizvoda skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava* aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,36 dok standardna devijacija iznosi 1,00.



Individualizirana je vrsta proizvoda skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava

Grafikon 9. Spremnost ispitanika da izdvoje više novčanih sredstva za individualizirani proizvod

Izvor: rezultat istraživanja

Iz prethodnog grafikona vidljiv je podatak kako se 188 ispitanika, što čini 40,4 % od ukupnog broja, donekle slaže s tvrdnjom da je individualizirana vrsta proizvodnje skuplja, ali su za nju spremni izdvojiti više novca. S istom tvrdnjom se 4,9 % ispitanika ili njih 23 uopće ne slaže, 65 ispitanika ili 14,0 % uglavnom se ne slaže, 31 % od ukupnog broja ispitanika ili 144 ispitanik niti se ne slaže, niti slaže, dok ih se 45 ispitanika (9,7 %) u potpunosti slaže s navedenom tvrdnjom. Prema dobivenim odgovorima i na temelju grafikona moguće je utvrditi kako se polovina i jedan više ispitanik, njih 233, minimalno *Uglavnom slaže* s testiranom tvrdnjom.

6.3. Testiranje hipoteza

U dijelu analize koji slijedi bit će prikazano testiranje postavljenih hipoteza u istraživanju, a ono će biti provedeno s pomoću hi-kvadrat testa. Odgovori za skupinu pitanja vezanih uz industriju 4.0 bit će testirani s obzirom na *spol*, *dob*, *prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)* i *status zaposlenja* kako bi se uočilo imaju li odabrani socio-demografski parametri statistički značajan utjecaj na promatrana pitanja.

Tablica 45. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na spol ispitanika

		Spol				p*
		M		Ž		
		N	%	N	%	
Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?	Da	58	32,2%	74	26,0%	0,145
	Ne	122	67,8%	211	74,0%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Iza pojma Industrija 4.0. skriva se...	Četvrta industrijska revolucija	89	49,4%	139	48,8%	0,506
	Povećanje protočnosti USB porta	1	0,6%	0	0,0%	
	Marketinški trik za novi proizvod	1	0,6%	4	1,4%	
	Ne znam / nisam siguran/a	89	49,4%	142	49,8%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 jest...	Prošlost	4	2,2%	2	0,7%	0,036
	Sadašnjost	47	26,1%	55	19,3%	
	Budućnost	94	52,2%	185	64,9%	
	Ne znam / nisam siguran/a	35	19,4%	43	15,1%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Industrija 4.0 promijenit će dosadašnja radna mjest	Uopće se ne slažem	2	1,1%	1	0,4%	0,083
	Uglavnom se ne slažem	17	9,4%	15	5,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	50	27,8%	60	21,1%	
	Uglavnom se slažem	73	40,6%	142	49,8%	
	U potpunosti se slažem	38	21,1%	67	23,5%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Industrija 4.0 stvara nova radna mjest	Uopće se ne slažem	21	11,7%	37	13,0%	0,584
	Uglavnom se ne slažem	32	17,8%	61	21,4%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	64	35,6%	106	37,2%	
	Uglavnom se slažem	50	27,8%	61	21,4%	
	U potpunosti se slažem	13	7,2%	20	7,0%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	6	3,3%	8	2,8%	0,042
	Uglavnom se ne slažem	23	12,8%	14	4,9%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	38	21,1%	66	23,2%	
	Uglavnom se slažem	67	37,2%	110	38,6%	
	U potpunosti se slažem	46	25,6%	87	30,5%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	36	20,0%	52	18,2%	0,126
	Uglavnom se ne slažem	75	41,7%	104	36,5%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	60	33,3%	98	34,4%	
	Uglavnom se slažem	8	4,4%	19	6,7%	
	U potpunosti se slažem	1	0,6%	12	4,2%	

	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0	Uopće se ne slažem	47	26,1%	84	29,5%	0,728
	Uglavnom se ne slažem	70	38,9%	96	33,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	53	29,4%	83	29,1%	
	Uglavnom se slažem	9	5,0%	20	7,0%	
	U potpunosti se slažem	1	0,6%	2	0,7%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Poželjno je za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0	Uopće se ne slažem	5	2,8%	13	4,6%	0,481
	Uglavnom se ne slažem	21	11,7%	22	7,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	44	24,4%	71	24,9%	
	Uglavnom se slažem	71	39,4%	107	37,5%	
	U potpunosti se slažem	39	21,7%	72	25,3%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Industrija 4.0 prilika je da se hrvatska industrija i gospodarstvo razviju	Uopće se ne slažem	5	2,8%	11	3,9%	0,258
	Uglavnom se ne slažem	23	12,8%	19	6,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	51	28,3%	83	29,1%	
	Uglavnom se slažem	60	33,3%	102	35,8%	
	U potpunosti se slažem	41	22,8%	70	24,6%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Hrvatsko društvo i gospodarstvo bit će spremni i voljni prihvatiti izazove Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	19	10,6%	32	11,2%	0,547
	Uglavnom se ne slažem	52	28,9%	79	27,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	75	41,7%	121	42,5%	
	Uglavnom se slažem	32	17,8%	43	15,1%	
	U potpunosti se slažem	2	1,1%	10	3,5%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – <i>online</i> ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?	Da	144	80,0%	224	78,6%	0,717
	Ne	36	20,0%	61	21,4%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?	Da	74	41,1%	96	33,7%	0,171
	Nisam siguran/a	89	49,4%	150	52,6%	
	Ne	17	9,4%	39	13,7%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična	Uopće se ne slažem	22	12,2%	31	10,9%	0,573
	Donekle se ne slažem	48	26,7%	69	24,2%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	68	37,8%	105	36,8%	
	Donekle se slažem	39	21,7%	68	23,9%	
	U potpunosti se slažem	3	1,7%	12	4,2%	

	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost	Uopće se ne slažem	4	2,2%	3	1,1%	0,660
	Donekle se ne slažem	18	10,0%	30	10,5%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	45	25,0%	63	22,1%	
	Donekle se slažem	71	39,4%	109	38,2%	
	U potpunosti se slažem	42	23,3%	80	28,1%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Prema Vašem mišljenju mogućnost kreiranja individualnih proizvoda jest...	Prošlost	3	1,7%	2	0,7%	0,808
	Sadašnjost	36	20,0%	58	20,4%	
	Budućnost	118	65,6%	189	66,3%	
	Nisam siguran/a	23	12,8%	36	12,6%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca	Uopće se ne slažem	10	5,6%	17	6,0%	0,706
	Uglavnom se ne slažem	55	30,6%	75	26,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	70	38,9%	110	38,6%	
	Uglavnom se slažem	39	21,7%	76	26,7%	
	U potpunosti se slažem	6	3,3%	7	2,5%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest prednost zbog nedostatka vremena u današnjem uurbanom načinu života	Uopće se ne slažem	7	3,9%	5	1,8%	0,000
	Donekle se ne slažem	24	13,3%	9	3,2%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	37	20,6%	32	11,2%	
	Donekle se slažem	95	52,8%	137	48,1%	
	U potpunosti se slažem	17	9,4%	102	35,8%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest isplativije jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača	Uopće se ne slažem	4	2,2%	7	2,5%	0,115
	Donekle se ne slažem	19	10,6%	19	6,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	53	29,4%	76	26,7%	
	Donekle se slažem	79	43,9%	117	41,1%	
	U potpunosti se slažem	25	13,9%	66	23,2%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Individualizirani proizvod kreiran putem internetske (online) narudžbe jest kvalitetniji i dugovječniji	Uopće se ne slažem	14	7,8%	22	7,7%	0,234
	Donekle se ne slažem	26	14,4%	32	11,2%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	88	48,9%	128	44,9%	
	Donekle se slažem	44	24,4%	75	26,3%	
	U potpunosti se slažem	8	4,4%	28	9,8%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	

Troškovi su nabave individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe manji	Uopće se ne slažem	6	3,3%	17	6,0%	0,374
	Donekle se ne slažem	36	20,0%	46	16,1%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	72	40,0%	100	35,1%	
	Donekle se slažem	52	28,9%	95	33,3%	
	U potpunosti se slažem	14	7,8%	27	9,5%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe omogućava brži pregled različitih proizvođača	Uopće se ne slažem	4	2,2%	4	1,4%	0,004
	Donekle se ne slažem	23	12,8%	15	5,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	49	27,2%	57	20,0%	
	Donekle se slažem	69	38,3%	127	44,6%	
	U potpunosti se slažem	35	19,4%	82	28,8%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest nemogućnost reklamacije i povrata proizvoda	Uopće se ne slažem	22	12,2%	35	12,3%	0,516
	Uglavnom se ne slažem	46	25,6%	57	20,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	47	26,1%	88	30,9%	
	Uglavnom se slažem	50	27,8%	74	26,0%	
	U potpunosti se slažem	15	8,3%	31	10,9%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest što je takva vrsta proizvoda preskupa	Uopće se ne slažem	11	6,1%	20	7,0%	0,145
	Uglavnom se ne slažem	44	24,4%	56	19,6%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	76	42,2%	100	35,1%	
	Uglavnom se slažem	39	21,7%	89	31,2%	
	U potpunosti se slažem	10	5,6%	20	7,0%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi	Uopće se ne slažem	4	2,2%	3	1,1%	0,000
	Uglavnom se ne slažem	25	13,9%	26	9,1%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	67	37,2%	56	19,6%	
	Uglavnom se slažem	67	37,2%	160	56,1%	
	U potpunosti se slažem	17	9,4%	40	14,0%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest rizik od loma i oštećenja prilikom dostave	Uopće se ne slažem	18	10,0%	15	5,3%	0,002
	Uglavnom se ne slažem	31	17,2%	34	11,9%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	65	36,1%	80	28,1%	
	Uglavnom se slažem	56	31,1%	122	42,8%	
	U potpunosti se slažem	10	5,6%	34	11,9%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	

Individualizirana vrsta proizvoda je skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava	Uopće se ne slažem	9	5,0%	14	4,9%	0,987
	Uglavnom se ne slažem	27	15,0%	38	13,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	55	30,6%	89	31,2%	
	Uglavnom se slažem	71	39,4%	117	41,1%	
	U potpunosti se slažem	18	10,0%	27	9,5%	
	Ukupno	180	100,0%	285	100,0%	

*Hi-kvadrat test

Izvor: rezultati istraživanja

Promatrajući razinu signifikantnosti kod pitanja *Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 jest...*, evidentno je da vrijednost značajnosti iznosi $p = 0,036$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, jer 94 muška ispitanika (52,2 %) navode budućnost, dok isto tvrdi 185 ispitanika ženskog spola (64,9 %).

Kod tvrdnje *Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0* vrijednost značajnosti razine signifikantnosti iznosi $p = 0,042$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, jer se 12,8 % ili 23 muških ispitanika uglavnom ne slaže s tvrdnjom, u odnosu na 4,9 % ili 14 ispitanika ženskog spola.

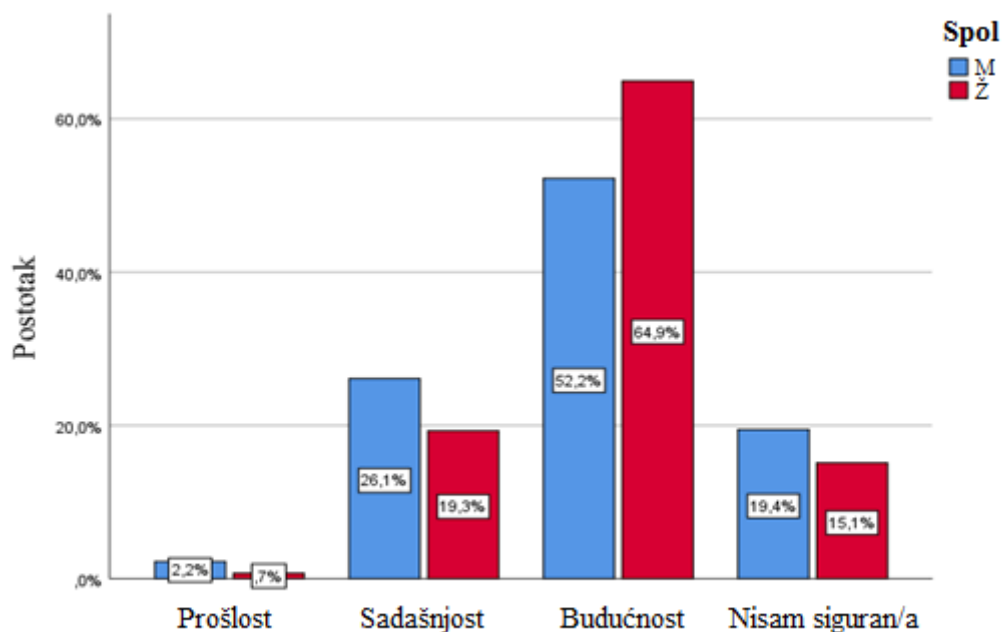
Također, dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika i kod pitanja vezanog uz *nedostatak vremena u današnjem užurbanom načinu života*, gdje razina signifikantnosti iznosi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), pri čemu se 24 muških ispitanika (13,3 %) donekle ne slaže s tvrdnjom, u odnosu na 9 ispitanika ženskog spola (3,2 %).

Pogleda li se razina signifikantnosti kod tvrdnje vezane uz *mogućnost bržeg pregleda različitih proizvođača*, koja iznosi $p = 0,004$ ($p < 0,05$), također se dokazuje statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, pri čemu se 12,8 % ili 23 muških ispitanika donekle ne slaže s tvrdnjom, u odnosu na 5,3% ili 15 ženskih ispitanika.

Razina signifikantnosti kod tvrdnje vezane uz *rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi* iznosi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, pri čemu se 67 muških ispitanika (37,2 %) uglavnom slaže s tvrdnjom, u odnosu na 160 ispitanika ženskog spola (56,1 %).

Statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika dokazana je i kod tvrdnje vezane uz *rizik od loma i oštećenja prilikom dostave* zato što razina signifikantnosti iznosi $p = 0,002$ ($p < 0,05$),

pri čemu se 10 ispitanika muškog spola (5,6 %) u potpunosti slažu s tvrdnjom, u odnosu na 34 ispitanika ženskog spola (11,9 %).

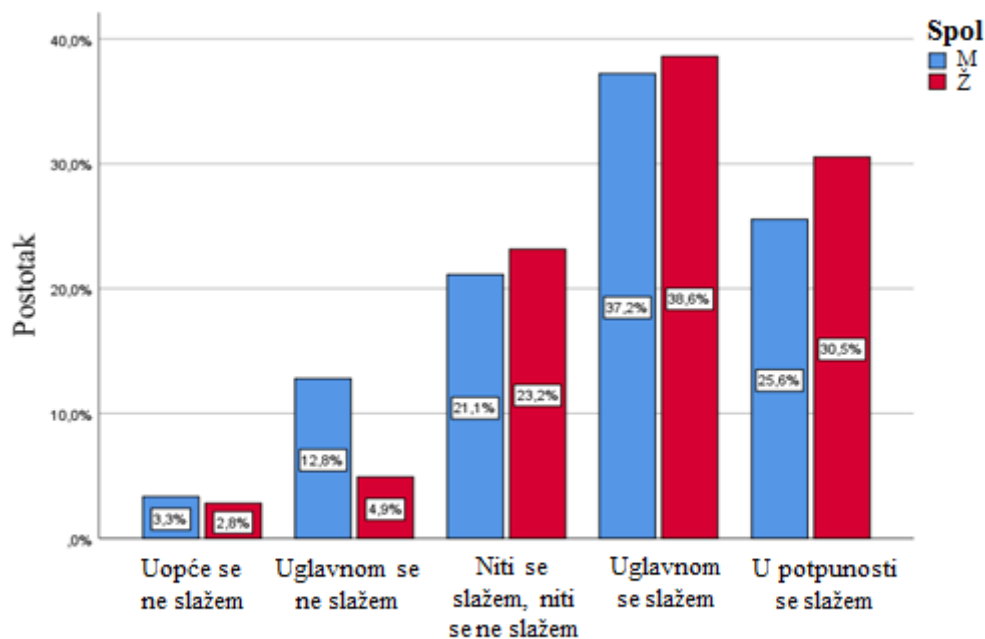


Po mišljenju ispitanika u odnosu na spol, gdje spada Industrija 4.0

Grafikon 10. Po mišljenju ispitanika u odnosu na spol, gdje spada Industrija 4.0

Izvor: rezultat istraživanja

Na prethodnom grafikonu prikazana je razina signifikantnosti kod pitanja *Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 jest...*, te je evidentno da vrijednost značajnosti iznosi $p = 0,036$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, pri čemu 52,2 % muških ispitanika navodi budućnost, a isto navodi 64,9 % ispitanika ženskog spola.

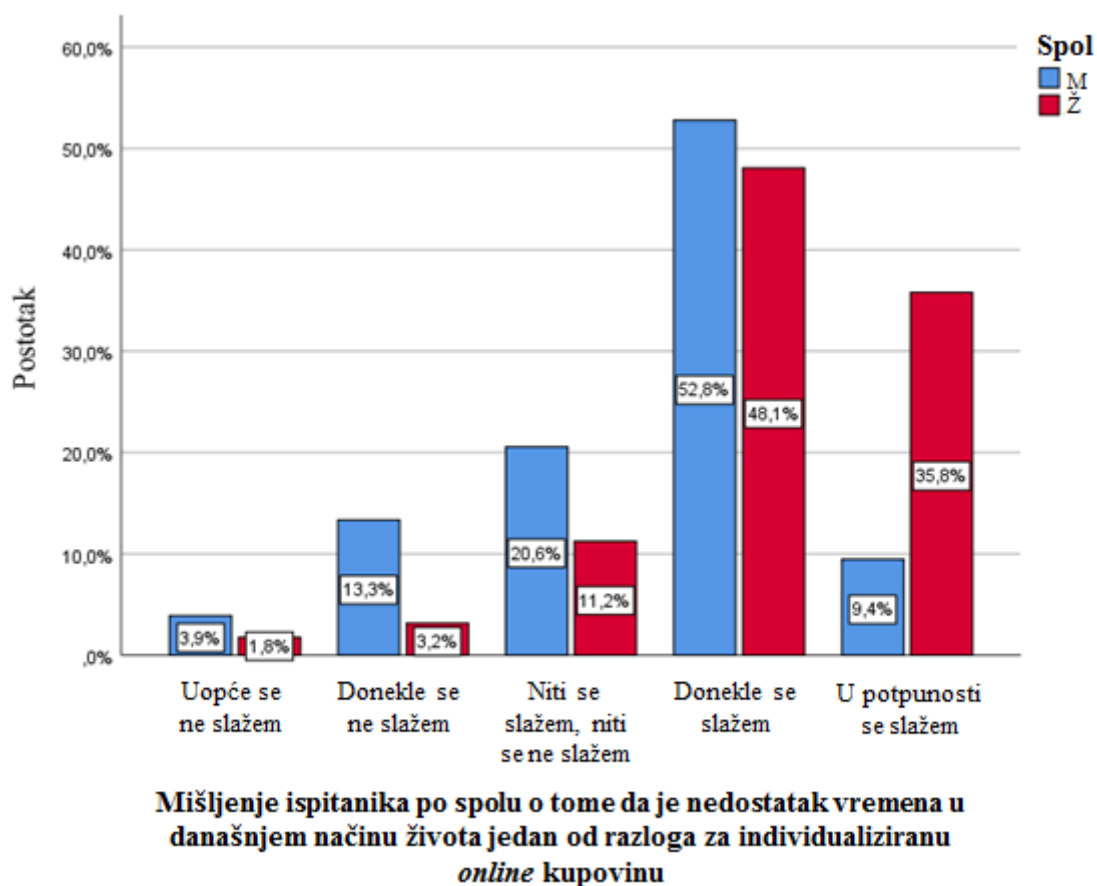


Mišljenje ispitanika po spolu o potrebi mijenjanja obrazovnog sustava u skladu s Industrijom 4.0

Grafikon 11. Mišljenje ispitanika po spolu o potrebi mijenjanja obrazovnog sustava u skladu s Industrijom 4.0

Izvor: rezultat istraživanja

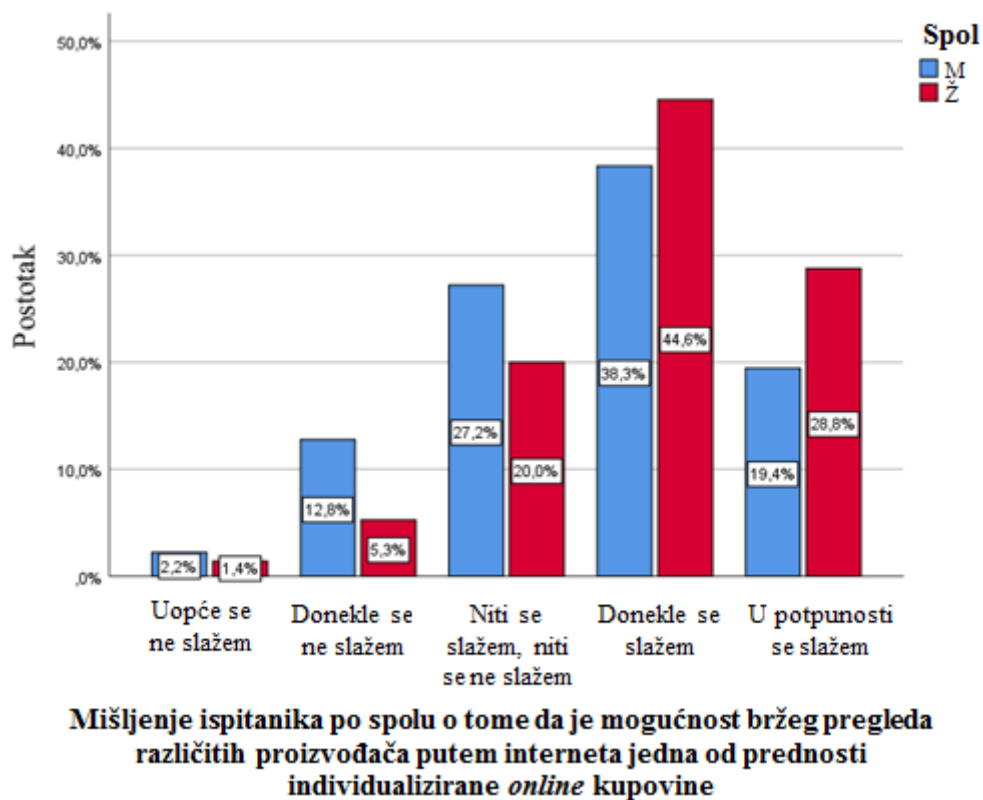
Grafikon 11 prikazuje razinu signifikantnosti kod tvrdnje *Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0*, pri čemu je evidentno da vrijednost značajnosti iznosi $p = 0,042$ ($p < 0,05$). Time je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, jer se 12,8 % muških ispitanika uglavnom ne slaže s tvrdnjom, u odnosu na 4,9 % ispitanika ženskog spola.



Grafikon 12. Mišljenje ispitanika po spolu o nedostatku vremena u današnjem načinu života kao prednosti kod individualizirane online kupovine

Izvor: rezultat istraživanja

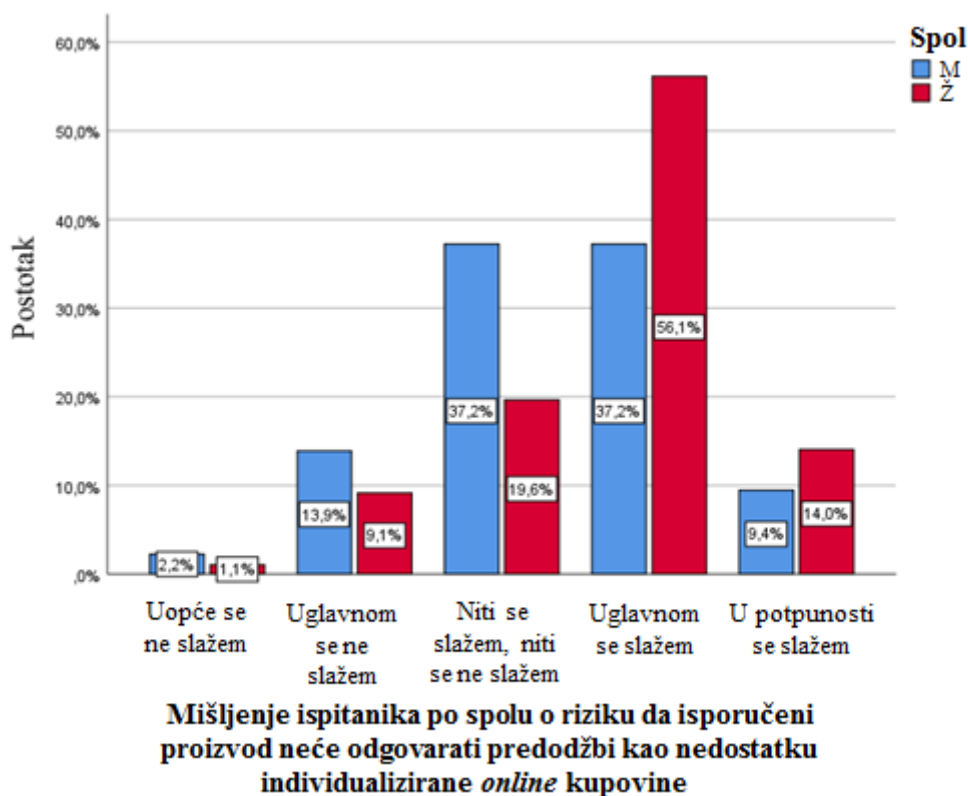
Na *Grafikonu 12* vidljiv je dokaz o statistički značajnoj razlici u odnosu na spol ispitanika kod tvrdnje o *nedostatku vremena u današnjem užurbanom načinu života* kao jedne od prednosti individualizirane online kupovine, pri čemu razina signifikantnosti iznosi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), jer se 13,3 % muških ispitanika donekle ne slaže s tvrdnjom, u odnosu na 3,2 % ispitanika ženskog spola.



Grafikon 13. Mišljenje ispitanika po spolu o mogućnosti bržeg pregleda različitih proizvođača putem interneta kao prednosti individualizirane *online* kupovine

Izvor: rezultat istraživanja

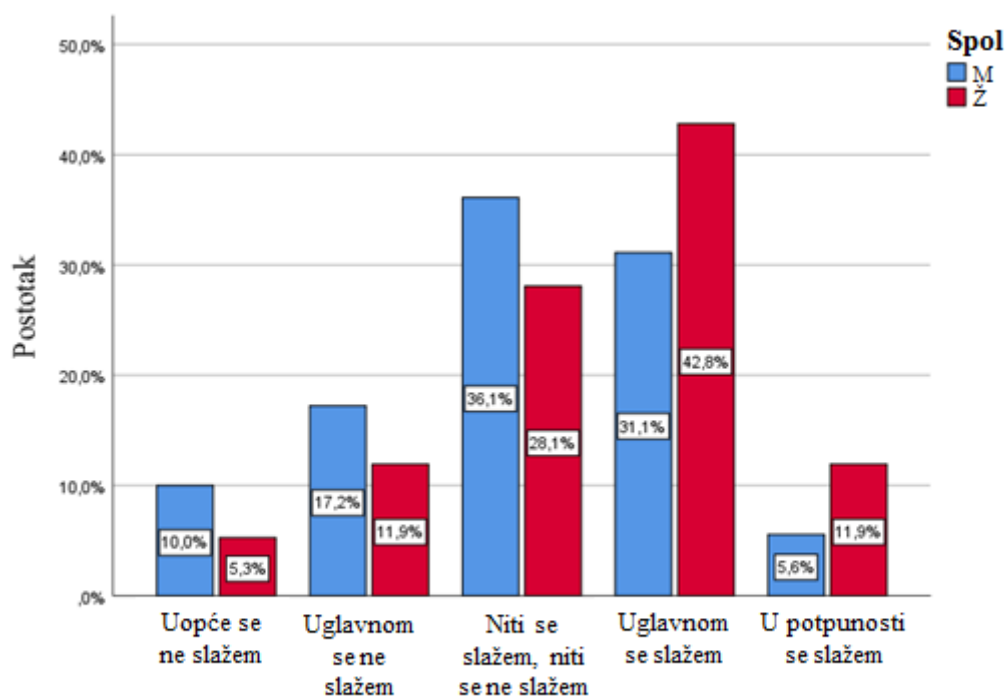
Na Grafikonu 13 prikazuje se razina signifikantnosti kod tvrdnje o *mogućnosti bržeg pregleda različitih proizvođača* kao prednosti *online* kupovine, koja iznosi $p = 0,004$ ($p < 0,05$), čime se dokazuje statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, jer se 12,8 % muških ispitanika donekle ne slaže s tvrdnjom, u odnosu na 5,3 % ispitanika ženskog spola.



Grafikon 14. Mišljenje ispitanika po spolu o riziku da isporučeni proizvod neće odgovarati predodžbi kao nedostatku individualizirane *online* kupovine

Izvor: rezultat istraživanja

Na prethodnom grafikonu dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika kod tvrdnje vezane za *rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi*, pri čemu razina signifikantnosti iznosi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), jer se 37,2 % muških ispitanika uglavnom slaže s tvrdnjom, u odnosu na 56,1 % ispitanika ženskog spola.



**Mišljenje ispitanika po spolu o riziku od loma i oštećenja
prilikom dostave kao nedostatku *online* kupovine**

Grafikon 15. Mišljenje ispitanika po spolu o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave kao nedostatku *online* kupovine

Izvor: rezultat istraživanja

Grafikon 15 prikazuje razinu signifikantnosti kod tvrdnje vezane za *rizik od loma i oštećenja prilikom dostave*, koja iznosi $p = 0,002$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, jer se 5,6 % muških ispitanika u potpunosti slaže s tvrdnjom, u odnosu na 11,9 % ispitanika ženskog spola.

Tablica 46. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na dob ispitanika

		Koliko imate godina								p*
		19 – 29 godina		30 – 39 godina		40 – 49 godina		50 i više		
								godina		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?	Da	33	28,4%	33	20,9%	41	32,3%	25	39,1%	0,031
	Ne	83	71,6%	125	79,1%	86	67,7%	39	60,9%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Iza pojma Industrija 4.0. skriva se...	Četvrta industrijska revolucija	60	51,7%	65	41,1%	66	52,0%	37	57,8%	0,056
	Povećanje protočnosti USB porta	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,6%	
	Marketinški trik za novi proizvod	1	0,9%	1	0,6%	3	2,4%	0	0,0%	
	Ne znam / nisam siguran/a	55	47,4%	92	58,2%	58	45,7%	26	40,6%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 jest...	Prošlost	2	1,7%	1	0,6%	0	0,0%	3	4,7%	0,076
	Sadašnjost	27	23,3%	36	22,8%	25	19,7%	14	21,9%	
	Budućnost	76	65,5%	94	59,5%	76	59,8%	33	51,6%	
	Ne znam / nisam siguran/a	11	9,5%	27	17,1%	26	20,5%	14	21,9%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Industrija 4.0 će promijeniti dosadašnja radna mjesta	Uopće se ne slažem	0	0,0%	1	0,6%	1	0,8%	1	1,6%	0,466
	Uglavnom se ne slažem	8	6,9%	7	4,4%	12	9,4%	5	7,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	25	21,6%	45	28,5%	31	24,4%	9	14,1%	
	Uglavnom se slažem	53	45,7%	68	43,0%	61	48,0%	33	51,6%	
	U potpunosti se slažem	30	25,9%	37	23,4%	22	17,3%	16	25,0%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	

Industrija 4.0 stvara nova radna mjesta	Uopće se ne slažem	18	15,5%	16	10,1%	14	11,0%	10	15,6%	0,267
	Uglavnom se ne slažem	19	16,4%	35	22,2%	26	20,5%	13	20,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	46	39,7%	61	38,6%	48	37,8%	15	23,4%	
	Uglavnom se slažem	25	21,6%	40	25,3%	29	22,8%	17	26,6%	
	U potpunosti se slažem	8	6,9%	6	3,8%	10	7,9%	9	14,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	4	3,4%	1	0,6%	6	4,7%	3	4,7%	0,110
	Uglavnom se ne slažem	8	6,9%	10	6,3%	16	12,6%	3	4,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	31	26,7%	36	22,8%	27	21,3%	10	15,6%	
	Uglavnom se slažem	42	36,2%	68	43,0%	37	29,1%	30	46,9%	
	U potpunosti se slažem	31	26,7%	43	27,2%	41	32,3%	18	28,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	17	14,7%	26	16,5%	26	20,5%	19	29,7%	0,066
	Uglavnom se ne slažem	43	37,1%	63	39,9%	43	33,9%	30	46,9%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	42	36,2%	52	32,9%	50	39,4%	14	21,9%	
	Uglavnom se slažem	9	7,8%	13	8,2%	5	3,9%	0	0,0%	
	U potpunosti se slažem	5	4,3%	4	2,5%	3	2,4%	1	1,6%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su	Uopće se ne slažem	33	28,4%	47	29,7%	31	24,4%	20	31,3%	0,611
	Uglavnom se ne slažem	40	34,5%	50	31,6%	50	39,4%	26	40,6%	

pripremljeni za Industriju 4.0	Niti se slažem, niti se ne slažem	32	27,6%	48	30,4%	39	30,7%	17	26,6%	
	Uglavnom se slažem	11	9,5%	11	7,0%	6	4,7%	1	1,6%	
	U potpunosti se slažem	0	0,0%	2	1,3%	1	0,8%	0	0,0%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Poželjno je za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0	Uopće se ne slažem	4	3,4%	5	3,2%	6	4,7%	3	4,7%	0,753
	Uglavnom se ne slažem	11	9,5%	13	8,2%	16	12,6%	3	4,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	32	27,6%	42	26,6%	29	22,8%	12	18,8%	
	Uglavnom se slažem	47	40,5%	59	37,3%	44	34,6%	28	43,8%	
	U potpunosti se slažem	22	19,0%	39	24,7%	32	25,2%	18	28,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Industrija 4.0 prilika je da se hrvatska industrija i gospodarstvo razviju	Uopće se ne slažem	5	4,3%	5	3,2%	4	3,1%	2	3,1%	0,324
	Uglavnom se ne slažem	9	7,8%	13	8,2%	16	12,6%	4	6,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	28	24,1%	48	30,4%	39	30,7%	19	29,7%	
	Uglavnom se slažem	47	40,5%	59	37,3%	30	23,6%	26	40,6%	
	U potpunosti se slažem	27	23,3%	33	20,9%	38	29,9%	13	20,3%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Hrvatsko društvo i gospodarstvo bit će spremni i voljni prihvatiti izazove Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	15	12,9%	16	10,1%	12	9,4%	8	12,5%	0,463
	Uglavnom se ne slažem	34	29,3%	49	31,0%	35	27,6%	13	20,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	51	44,0%	63	39,9%	58	45,7%	24	37,5%	
	Uglavnom se slažem	15	12,9%	26	16,5%	17	13,4%	17	26,6%	

	U potpunosti se slažem	1	0,9%	4	2,5%	5	3,9%	2	3,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – <i>online</i> ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?	Da	97	83,6%	127	80,4%	102	80,3%	42	65,6%	0,033
	Ne	19	16,4%	31	19,6%	25	19,7%	22	34,4%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?	Da	45	38,8%	60	38,0%	47	37,0%	18	28,1%	0,132
	Nisam siguran/a	53	45,7%	75	47,5%	70	55,1%	41	64,1%	
	Ne	18	15,5%	23	14,6%	10	7,9%	5	7,8%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična	Uopće se ne slažem	18	15,5%	13	8,2%	15	11,8%	7	10,9%	0,076
	Donekle se ne slažem	35	30,2%	32	20,3%	39	30,7%	11	17,2%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	39	33,6%	63	39,9%	47	37,0%	24	37,5%	
	Donekle se slažem	21	18,1%	46	29,1%	20	15,7%	20	31,3%	
	U potpunosti se slažem	3	2,6%	4	2,5%	6	4,7%	2	3,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost	Uopće se ne slažem	1	0,9%	2	1,3%	3	2,4%	1	1,6%	0,384
	Donekle se ne slažem	8	6,9%	14	8,9%	18	14,2%	8	12,5%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	23	19,8%	42	26,6%	28	22,0%	15	23,4%	
	Donekle se slažem	42	36,2%	65	41,1%	47	37,0%	26	40,6%	
	U potpunosti se slažem	42	36,2%	35	22,2%	31	24,4%	14	21,9%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Prema Vašem mišljenju	Prošlost	1	0,9%	3	1,9%	1	0,8%	0	0,0%	0,796
	Sadašnjost	29	25,0%	30	19,0%	25	19,7%	10	15,6%	

mogućnost kreiranja individualnih proizvoda jest...	Budućnost	73	62,9%	107	67,7%	82	64,6%	45	70,3%	
	Nisam siguran/a	13	11,2%	18	11,4%	19	15,0%	9	14,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca	Uopće se ne slažem	11	9,5%	9	5,7%	5	3,9%	2	3,1%	0,082
	Uglavnom se ne slažem	41	35,3%	41	25,9%	32	25,2%	16	25,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	34	29,3%	69	43,7%	55	43,3%	22	34,4%	
	Uglavnom se slažem	26	22,4%	37	23,4%	29	22,8%	23	35,9%	
	U potpunosti se slažem	4	3,4%	2	1,3%	6	4,7%	1	1,6%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest prednost zbog nedostatka vremena u današnjem užurbanom načinu života	Uopće se ne slažem	6	5,2%	1	0,6%	3	2,4%	2	3,1%	0,200
	Donekle se ne slažem	8	6,9%	8	5,1%	12	9,4%	5	7,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	11	9,5%	25	15,8%	23	18,1%	10	15,6%	
	Donekle se slažem	56	48,3%	80	50,6%	59	46,5%	37	57,8%	
	U potpunosti se slažem	35	30,2%	44	27,8%	30	23,6%	10	15,6%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Kreiranje je individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe isplativije jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača	Uopće se ne slažem	1	0,9%	2	1,3%	4	3,1%	4	6,3%	0,033
	Donekle se ne slažem	9	7,8%	15	9,5%	7	5,5%	7	10,9%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	26	22,4%	42	26,6%	40	31,5%	21	32,8%	
	Donekle se slažem	45	38,8%	72	45,6%	53	41,7%	26	40,6%	
	U potpunosti se slažem	35	30,2%	27	17,1%	23	18,1%	6	9,4%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
	Uopće se ne slažem	6	5,2%	6	3,8%	14	11,0%	10	15,6%	0,017

Individualizirani je proizvod kreiran putem internetske (online) narudžbe kvalitetniji i dugovječniji	Donekle se ne slažem	12	10,3%	21	13,3%	12	9,4%	13	20,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	54	46,6%	70	44,3%	65	51,2%	27	42,2%	
	Donekle se slažem	31	26,7%	46	29,1%	30	23,6%	12	18,8%	
	U potpunosti se slažem	13	11,2%	15	9,5%	6	4,7%	2	3,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Troškovi su nabave individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe manji	Uopće se ne slažem	6	5,2%	8	5,1%	7	5,5%	2	3,1%	0,581
	Donekle se ne slažem	26	22,4%	30	19,0%	14	11,0%	12	18,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	39	33,6%	57	36,1%	55	43,3%	21	32,8%	
	Donekle se slažem	38	32,8%	48	30,4%	37	29,1%	24	37,5%	
	U potpunosti se slažem	7	6,0%	15	9,5%	14	11,0%	5	7,8%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe omogućava brži pregled različitih proizvođača	Uopće se ne slažem	2	1,7%	2	1,3%	3	2,4%	1	1,6%	0,812
	Donekle se ne slažem	10	8,6%	15	9,5%	8	6,3%	5	7,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	30	25,9%	35	22,2%	27	21,3%	14	21,9%	
	Donekle se slažem	39	33,6%	67	42,4%	58	45,7%	32	50,0%	
	U potpunosti se slažem	35	30,2%	39	24,7%	31	24,4%	12	18,8%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest nemogućnost	Uopće se ne slažem	16	13,8%	17	10,8%	18	14,2%	6	9,4%	0,156
	Uglavnom se ne slažem	24	20,7%	27	17,1%	34	26,8%	18	28,1%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	30	25,9%	46	29,1%	42	33,1%	17	26,6%	

reklamacije i povrata proizvoda	Uglavnom se slažem	30	25,9%	53	33,5%	22	17,3%	19	29,7%	
	U potpunosti se slažem	16	13,8%	15	9,5%	11	8,7%	4	6,3%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest što je takva vrsta proizvoda preskupa	Uopće se ne slažem	10	8,6%	9	5,7%	9	7,1%	3	4,7%	0,008
	Uglavnom se ne slažem	25	21,6%	23	14,6%	30	23,6%	22	34,4%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	38	32,8%	56	35,4%	59	46,5%	23	35,9%	
	Uglavnom se slažem	33	28,4%	56	35,4%	24	18,9%	15	23,4%	
	U potpunosti se slažem	10	8,6%	14	8,9%	5	3,9%	1	1,6%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi	Uopće se ne slažem	3	2,6%	3	1,9%	1	0,8%	0	0,0%	0,001
	Uglavnom se ne slažem	23	19,8%	7	4,4%	13	10,2%	8	12,5%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	31	26,7%	34	21,5%	44	34,6%	14	21,9%	
	Uglavnom se slažem	42	36,2%	90	57,0%	59	46,5%	36	56,3%	
	U potpunosti se slažem	17	14,7%	24	15,2%	10	7,9%	6	9,4%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest rizik od loma i oštećenja prilikom dostave	Uopće se ne slažem	8	6,9%	15	9,5%	8	6,3%	2	3,1%	0,031
	Uglavnom se ne slažem	20	17,2%	19	12,0%	13	10,2%	13	20,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	32	27,6%	39	24,7%	52	40,9%	22	34,4%	
	Uglavnom se slažem	39	33,6%	69	43,7%	48	37,8%	22	34,4%	
	U potpunosti se slažem	17	14,7%	16	10,1%	6	4,7%	5	7,8%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	

Individualizirana vrsta proizvoda je skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava	Uopće se ne slažem	3	2,6%	9	5,7%	6	4,7%	5	7,8%	0,120
	Uglavnom se ne slažem	16	13,8%	20	12,7%	17	13,4%	12	18,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	42	36,2%	45	28,5%	40	31,5%	17	26,6%	
	Uglavnom se slažem	36	31,0%	71	44,9%	53	41,7%	28	43,8%	
	U potpunosti se slažem	19	16,4%	13	8,2%	11	8,7%	2	3,1%	
	Ukupno	116	100,0%	158	100,0%	127	100,0%	64	100,0%	

*Hi-kvadrat test

Izvor: rezultat istraživanja

Razina signifikantnosti kod pitanja *Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?* iznosi $p = 0,031$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, jer su mlađi ispitanici u mnogo manjoj mjeri čuli za pojam Industrije 4.0 (svega 20,9 % ili 33 ispitanika u dobi 30 – 39 godina navodi kako je čulo za pojam).

Promatrajući razinu signifikantnosti kod pitanja *Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – online ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?*, koja iznosi $p = 0,033$ ($p < 0,05$), može se dokazati statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, jer je najmanji udio ispitanika (65,6 % ili njih 42) koji odgovaraju pozitivno star 50 i više godina.

Statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika dokazana je i kod tvrdnje vezane za isplativost individualiziranih proizvoda (*isplativiji jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača*) jer signifikantnost iznosi $p = 0,033$ ($p < 0,05$), pri čemu je najveći udio ispitanika koji se u potpunosti slažu s tvrdnjom (35 ispitanika ili 30,2 %) u dobi 19 – 29 godina.

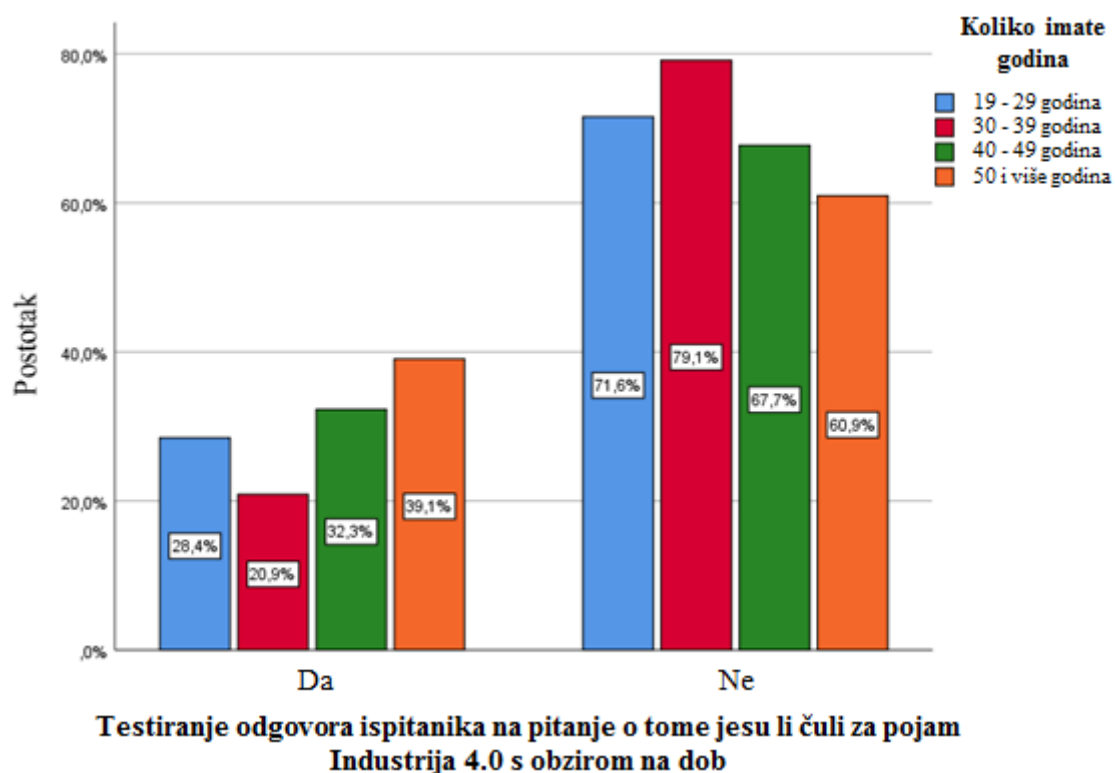
Pogleda li se razina signifikantnosti kod tvrdnje vezane za *kvalitetniji i dugovječniji proizvod* kao prednost *online* kupovine, koja iznosi $p = 0,017$ ($p < 0,05$), dokazuje se statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, pri čemu je stupanj neslaganja značajno veći kod starijih ispitanika.

Nadalje, razina signifikantnosti kod tvrdnje da je *takva vrsta proizvoda preskupa* (vezano za individualizirane proizvode) iznosi $p = 0,008$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna

razlika u odnosu na dob ispitanika, jer je najveći udio ispitanika koji se uglavnom ne slažu s tvrdnjom (34,4 % ili njih 22) staro 50 i više godina.

Kod tvrdnje vezane za *rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi* (kao nedostatak *online* kupovine) razina signifikantnosti iznosi $p = 0,001$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, jer je najveći udio ispitanika koji se u potpunosti slažu u dobi 30 – 39 godina (15,2 % ili 24 ispitanika) i 19 – 29 godina (17 ispitanika ili 14,7 %).

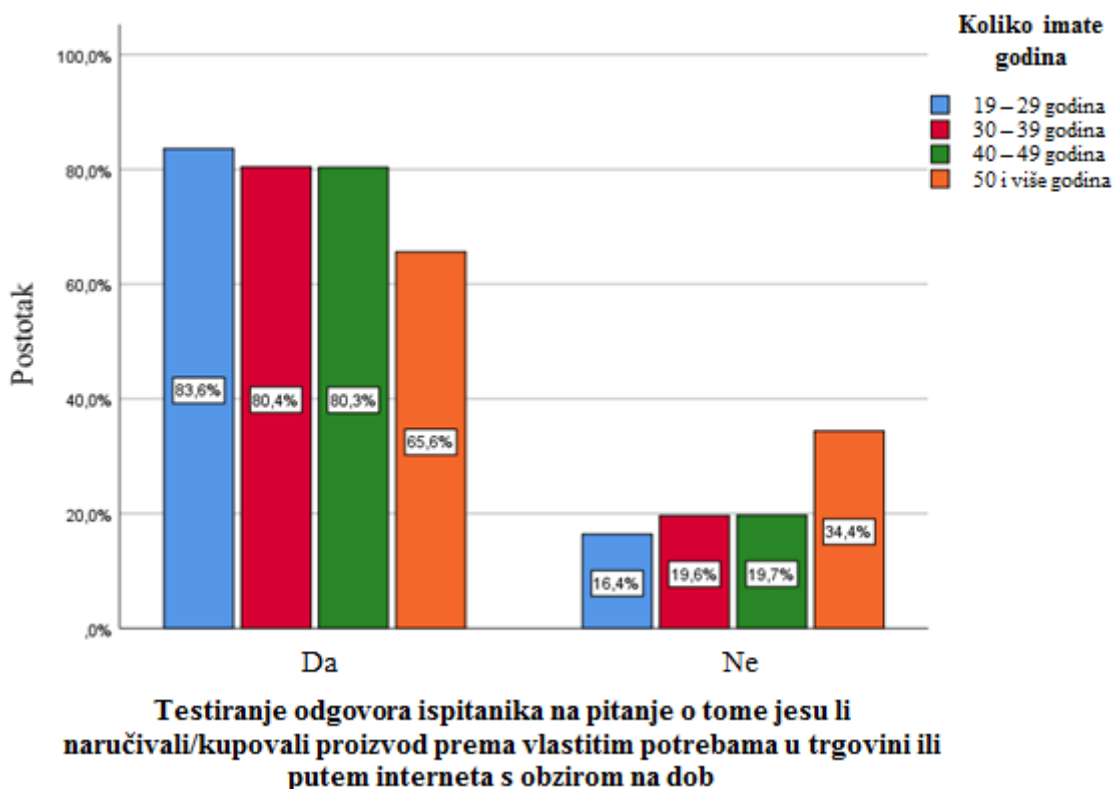
Također, dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika i kod tvrdnje vezane za *rizik od loma i oštećenja prilikom dostave* kao nedostatak *online* kupovine, pri čemu razina signifikantnosti iznosi $p = 0,031$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, jer je najveći udio ispitanika koji se u potpunosti slažu s tvrdnjom u dobnim skupinama 19 – 29 godina (14,7 % ili 17 ispitanika) i 30 – 39 godina (10,1 % ili 16 ispitanika).



Grafikon 16. Testiranje odgovora ispitanika na pitanje o tome jesu li čuli za pojam Industrija 4.0 s obzirom na dob

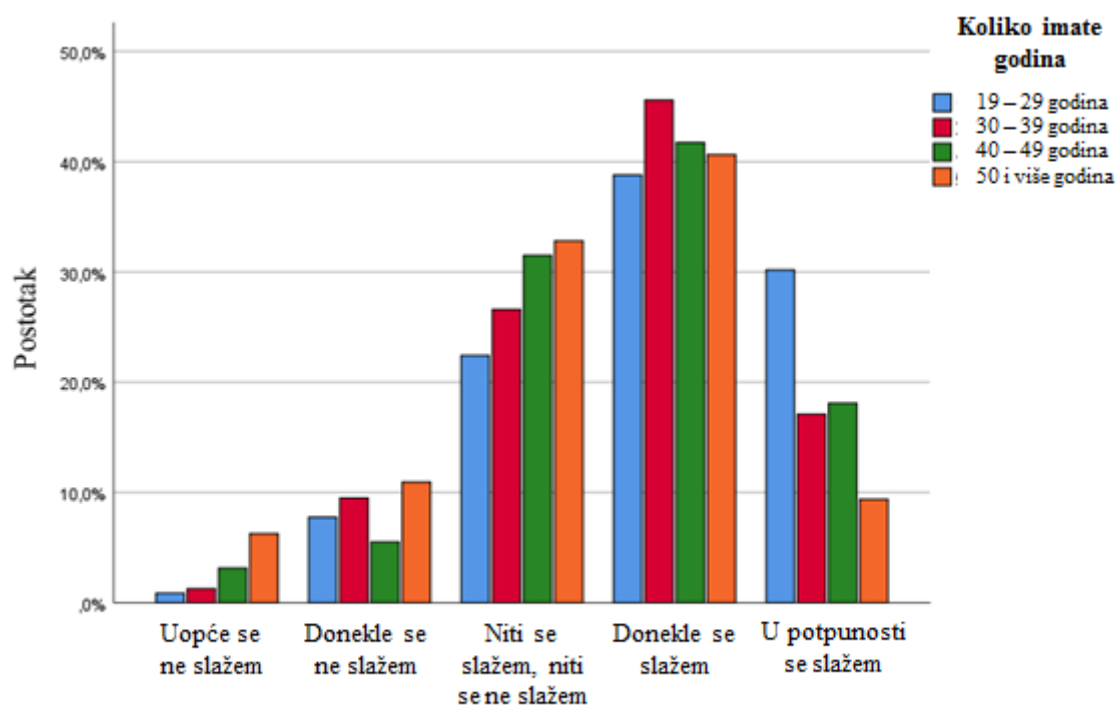
Izvor: rezultat istraživanja

Na prethodnom grafikonu prikazuje se razina signifikantnosti kod pitanja *Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?*, koja iznosi $p = 0,031$ ($p < 0,05$) i čime se dokazuje statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, jer su mlađi ispitanici u mnogo manjoj mjeri čuli za pojam Industrije 4.0 (svega 20,9 % ispitanika u dobi 30 – 39 godina navodi kako je čulo za pojam).



Grafikon 17. Testiranje odgovora ispitanika na pitanje o tome jesu li naručivali/kupovali proizvod prema vlastitim potrebama u trgovini ili putem interneta s obzirom na dob
Izvor: rezultat istraživanja

Na *Grafikonu 17* vidljiv je dokaz o statistički značajnoj razlici u odnosu na dob ispitanika kod pitanja *Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – online ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?*, pri čemu razina signifikantnosti iznosi $p = 0,033$ ($p < 0,05$), a najmanji je udio ispitanika koji je čuo za pojam (65,6 %) u dobnoj skupini 50 i više godina.

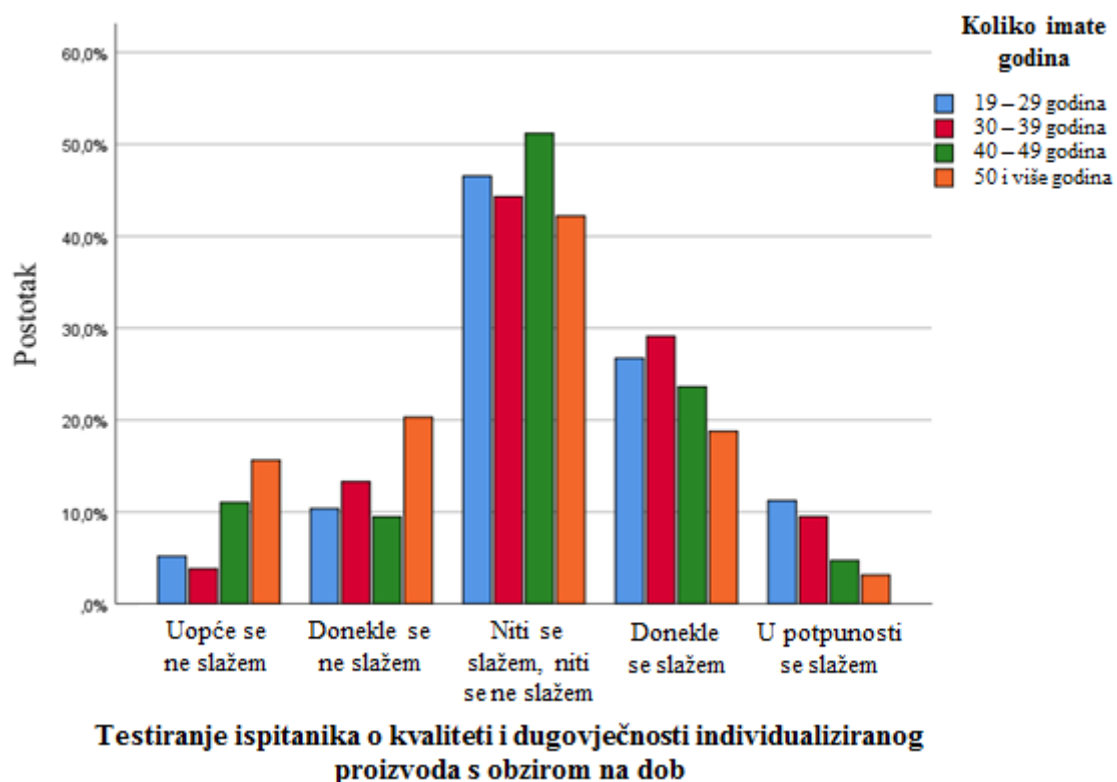


Testiranje ispitanika o isplativosti naručivanja individualiziranog proizvoda jer zadovoljava njihove potrebe s obzirom na dob

Grafikon 18. Testiranje ispitanika o isplativosti naručivanja individualiziranog proizvoda jer zadovoljava njihove potrebe s obzirom na dob

Izvor: rezultat istraživanja

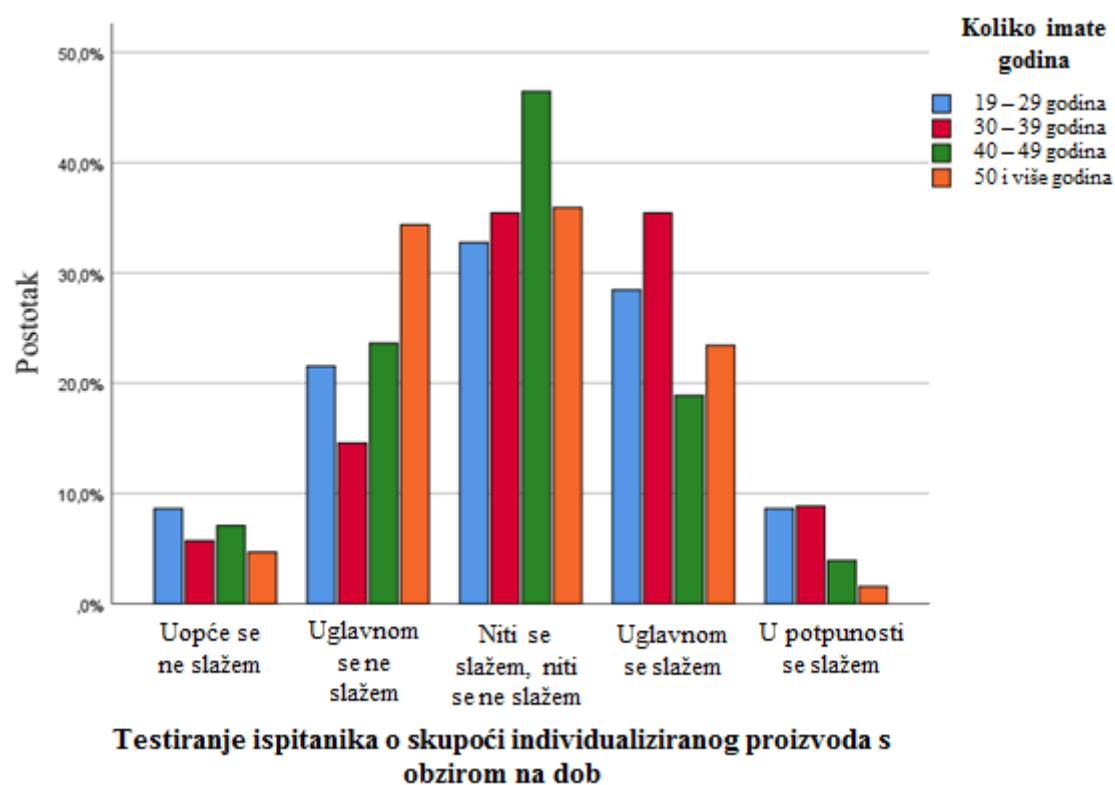
Na Grafikonu 18 prikazuje se razina signifikantnosti kod tvrdnje da je narudžba individualiziranog proizvoda *isplativija jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača*, koja iznosi $p = 0,033$ ($p < 0,05$), čime se dokazuje statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, a najveći je udio ispitanika koji se u potpunosti slažu s tvrdnjom (30,2 %) u dobi 19 – 29 godina.



Grafikon 19. Testiranje ispitanika o kvaliteti i dugovječnosti individualiziranog proizvoda s obzirom na dob

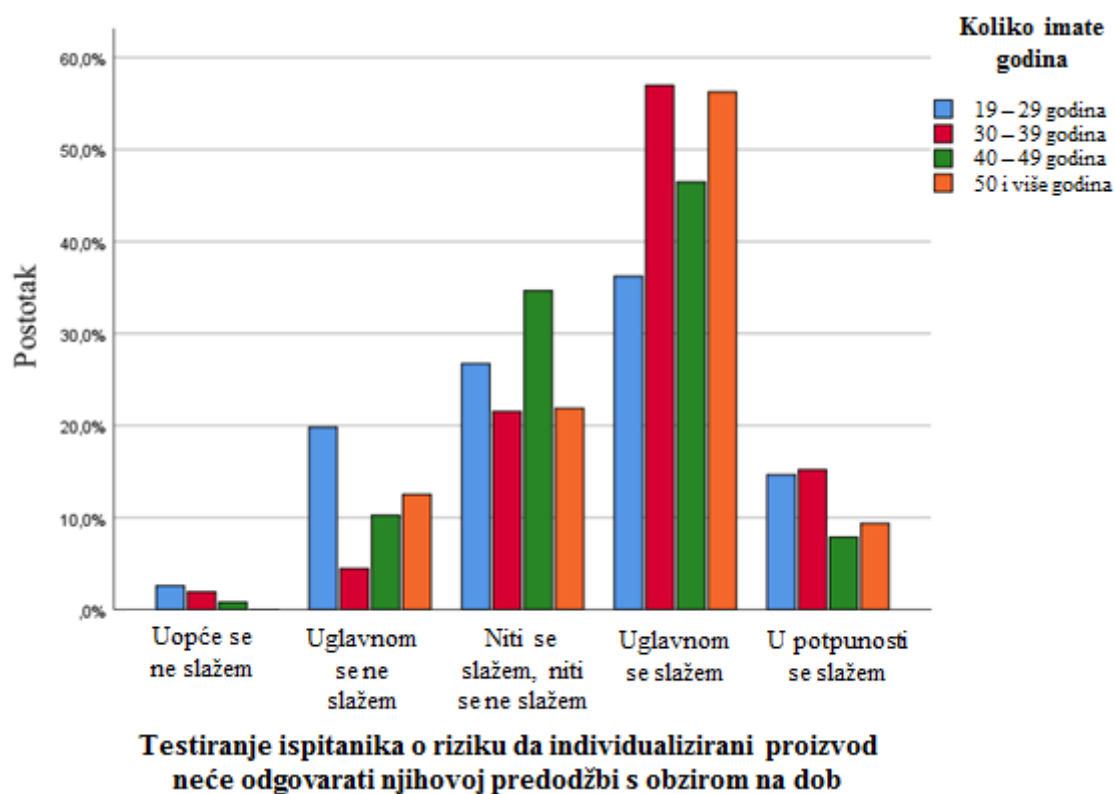
Izvor: rezultat istraživanja

Statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika vidljiva je na Grafikonu 19, vezanom za tvrdnju o *kvalitetnijem i dugovječnijem proizvodu* kao prednosti individualiziranih proizvoda, pri čemu razina signifikantnosti iznosi $p = 0,017$ ($p < 0,05$), a stupanj neslaganja s tvrdnjom značajno je veći kod starijih ispitanika.



Grafikon 20. Testiranje ispitanika o skupoći individualiziranog proizvoda s obzirom na dob
Izvor: rezultat istraživanja

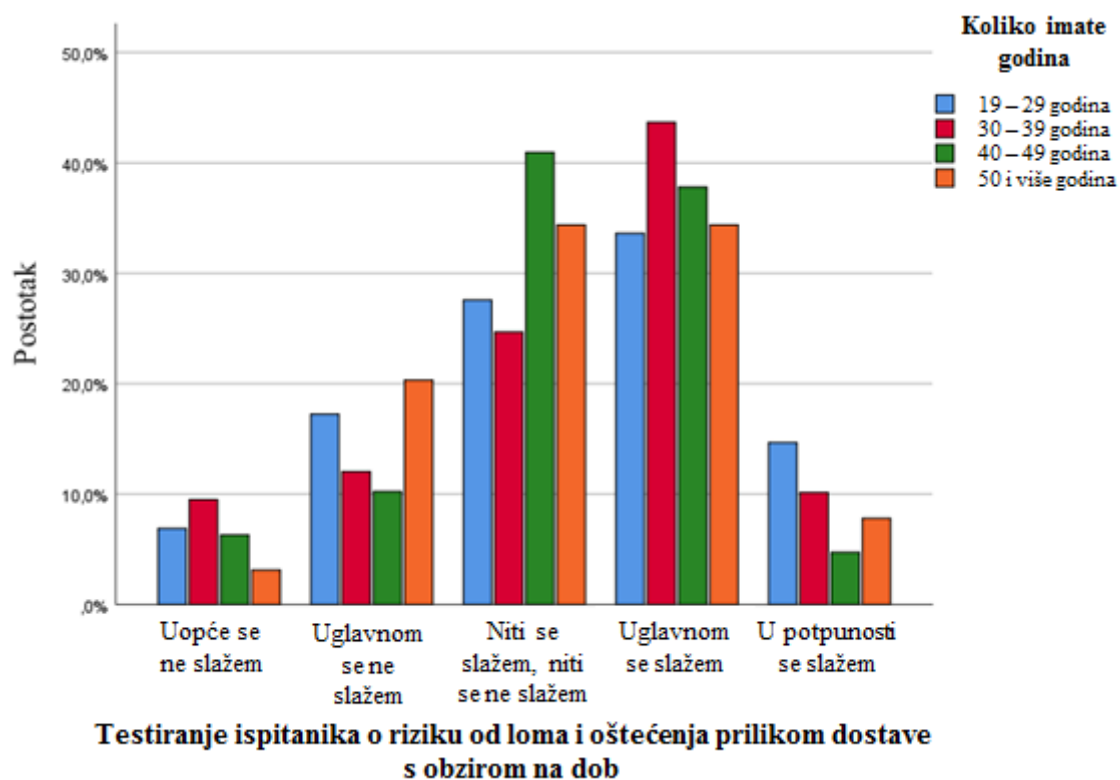
Grafikon 20 prikazuje razinu signifikantnosti kod tvrdnje vezane za skupoću individualiziranih proizvoda koja glasi *takva je vrsta proizvoda preskupa*. Razina signifikantnosti iznosi $p = 0,008$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, a najveći je udio ispitanika koji se uglavnom ne slažu s tvrdnjom (34,4 %) star 50 i više godina.



Grafikon 21. Testiranje ispitanika o riziku da individualizirani proizvod neće odgovarati njihovoj predodžbi s obzirom na dob

Izvor: rezultat istraživanja

Na Grafikonu 21 prikazuje se razina signifikantnosti kod tvrdnje vezane za individualizirane proizvode, a koja se odnosi na *rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi*. Razina signifikantnosti iznosi $p = 0,001$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, a najveći je udio ispitanika koji se u potpunosti slažu s tvrdnjom u dobnim skupinama 30 – 39 godina (15,2 %) i 19 – 29 godina (14,7 %).



Grafikon 22. Testiranje ispitanika o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave s obzirom na dob

Izvor: rezultat istraživanja

Također, na *Grafikonu 22* dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika kod tvrdnje vezane za *rizik od loma i oštećenja prilikom dostave*, pri čemu razina signifikantnosti iznosi $p = 0,031$ ($p < 0,05$), a najveći udio ispitanika koji se u potpunosti slažu s tvrdnjom spada u dobne skupine 19 – 29 godina (14,7 %) i 30 – 39 godina (10,1 %).

Tablica 47. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)

		Prosječni neto mjesečni prihodi kućanstva (po članu)								p*
		0 – 4500		4501 – 7500		7501 – 12500		12501 i više		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?	Da	60	25,5%	47	29,0%	21	43,8%	3	50,0%	0,052
	Ne	175	74,5%	115	71,0%	27	56,3%	3	50,0%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Iza pojma Industrija 4.0 skriva se...	Četvrta industrijska revolucija	108	46,0%	82	50,6%	31	64,6%	3	50,0%	0,381
	Povećanje protočnosti USB porta	1	0,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Marketinški trik za novi proizvod	4	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ne znam / nisam siguran/a	122	51,9%	80	49,4%	17	35,4%	3	50,0%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 jest...	Prošlost	2	0,9%	2	1,2%	1	2,1%	0	0,0%	0,090
	Sadašnjost	47	20,0%	33	20,4%	19	39,6%	0	0,0%	
	Budućnost	144	61,3%	99	61,1%	26	54,2%	5	83,3%	
	Ne znam / nisam siguran/a	42	17,9%	28	17,3%	2	4,2%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Industrija 4.0 će promijeniti dosadašnja radna mjesta	Uopće se ne slažem	2	0,9%	1	0,6%	0	0,0%	0	0,0%	0,284
	Uglavnom se ne slažem	10	4,3%	13	8,0%	8	16,7%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	63	26,8%	33	20,4%	8	16,7%	1	16,7%	
	Uglavnom se slažem	107	45,5%	76	46,9%	23	47,9%	4	66,7%	
	U potpunosti se slažem	53	22,6%	39	24,1%	9	18,8%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Industrija 4.0 stvara nova radna mjesta	Uopće se ne slažem	27	11,5%	18	11,1%	9	18,8%	2	33,3%	0,218
	Uglavnom se ne slažem	52	22,1%	33	20,4%	6	12,5%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	87	37,0%	61	37,7%	15	31,3%	1	16,7%	

	Uglavnom se slažem	55	23,4%	39	24,1%	14	29,2%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	14	6,0%	11	6,8%	4	8,3%	2	33,3%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	6	2,6%	5	3,1%	1	2,1%	0	0,0%	0,333
	Uglavnom se ne slažem	20	8,5%	11	6,8%	5	10,4%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	62	26,4%	31	19,1%	7	14,6%	1	16,7%	
	Uglavnom se slažem	84	35,7%	71	43,8%	16	33,3%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	63	26,8%	44	27,2%	19	39,6%	4	66,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	43	18,3%	31	19,1%	8	16,7%	2	33,3%	0,551
	Uglavnom se ne slažem	82	34,9%	67	41,4%	23	47,9%	2	33,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	88	37,4%	52	32,1%	13	27,1%	1	16,7%	
	Uglavnom se slažem	16	6,8%	8	4,9%	3	6,3%	0	0,0%	
	U potpunosti se slažem	6	2,6%	4	2,5%	1	2,1%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0	Uopće se ne slažem	60	25,5%	51	31,5%	16	33,3%	1	16,7%	0,002
	Uglavnom se ne slažem	81	34,5%	61	37,7%	17	35,4%	2	33,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	75	31,9%	39	24,1%	14	29,2%	2	33,3%	
	Uglavnom se slažem	17	7,2%	11	6,8%	1	2,1%	0	0,0%	
	U potpunosti se slažem	2	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Poželjno je za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati	Uopće se ne slažem	13	5,5%	3	1,9%	0	0,0%	0	0,0%	0,270
	Uglavnom se ne slažem	18	7,7%	19	11,7%	4	8,3%	0	0,0%	

korak s Industrijom 4.0	Niti se slažem, niti se ne slažem	59	25,1%	39	24,1%	12	25,0%	1	16,7%	
	Uglavnom se slažem	89	37,9%	66	40,7%	19	39,6%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	56	23,8%	35	21,6%	13	27,1%	4	66,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Industrija 4.0 prilika je da se hrvatska industrija i gospodarstvo razviju	Uopće se ne slažem	10	4,3%	4	2,5%	0	0,0%	0	0,0%	0,122
	Uglavnom se ne slažem	21	8,9%	16	9,9%	4	8,3%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	69	29,4%	43	26,5%	15	31,3%	1	16,7%	
	Uglavnom se slažem	84	35,7%	62	38,3%	14	29,2%	0	0,0%	
	U potpunosti se slažem	51	21,7%	37	22,8%	15	31,3%	5	83,3%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Hrvatsko društvo i gospodarstvo bit će spremni i voljni prihvatiti izazove Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	25	10,6%	18	11,1%	5	10,4%	1	16,7%	0,490
	Uglavnom se ne slažem	64	27,2%	50	30,9%	14	29,2%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	97	41,3%	71	43,8%	20	41,7%	2	33,3%	
	Uglavnom se slažem	42	17,9%	21	13,0%	7	14,6%	2	33,3%	
	U potpunosti se slažem	7	3,0%	2	1,2%	2	4,2%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – online ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?	Da	187	79,6%	126	77,8%	38	79,2%	5	83,3%	0,967
	Ne	48	20,4%	36	22,2%	10	20,8%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?	Da	96	40,9%	47	29,0%	17	35,4%	5	83,3%	0,024
	Nisam siguran/a	117	49,8%	93	57,4%	22	45,8%	1	16,7%	
	Ne	22	9,4%	22	13,6%	9	18,8%	0	0,0%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	

Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična	Uopće se ne slažem	24	10,2%	20	12,3%	5	10,4%	2	33,3%	0,621
	Donekle se ne slažem	60	25,5%	42	25,9%	11	22,9%	1	16,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	91	38,7%	59	36,4%	16	33,3%	1	16,7%	
	Donekle se slažem	52	22,1%	37	22,8%	15	31,3%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	8	3,4%	4	2,5%	1	2,1%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost	Uopće se ne slažem	2	0,9%	3	1,9%	0	0,0%	0	0,0%	0,568
	Donekle se ne slažem	25	10,6%	15	9,3%	7	14,6%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	57	24,3%	33	20,4%	13	27,1%	1	16,7%	
	Donekle se slažem	93	39,6%	64	39,5%	19	39,6%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	58	24,7%	47	29,0%	9	18,8%	4	66,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Prema Vašem mišljenju mogućnost kreiranja individualnih proizvoda jest...	Prošlost	4	1,7%	1	0,6%	0	0,0%	0	0,0%	0,467
	Sadašnjost	49	20,9%	31	19,1%	9	18,8%	1	16,7%	
	Budućnost	146	62,1%	111	68,5%	37	77,1%	5	83,3%	
	Nisam siguran/a	36	15,3%	19	11,7%	2	4,2%	0	0,0%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca	Uopće se ne slažem	12	5,1%	6	3,7%	7	14,6%	1	16,7%	0,208
	Uglavnom se ne slažem	70	29,8%	43	26,5%	12	25,0%	1	16,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	96	40,9%	61	37,7%	16	33,3%	3	50,0%	
	Uglavnom se slažem	52	22,1%	45	27,8%	13	27,1%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	5	2,1%	7	4,3%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Kreiranje individualiziranog	Uopće se ne slažem	7	3,0%	2	1,2%	1	2,1%	0	0,0%	0,630

proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest prednost zbog nedostatka vremena u današnjem užurbanom načinu života	Donekle se ne slažem	15	6,4%	10	6,2%	7	14,6%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	37	15,7%	23	14,2%	6	12,5%	1	16,7%	
	Donekle se slažem	122	51,9%	80	49,4%	22	45,8%	2	33,3%	
	U potpunosti se slažem	54	23,0%	47	29,0%	12	25,0%	3	50,0%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Kreiranje je individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe isplativije jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača	Uopće se ne slažem	5	2,1%	4	2,5%	1	2,1%	0	0,0%	0,955
	Donekle se ne slažem	19	8,1%	13	8,0%	5	10,4%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	67	28,5%	41	25,3%	14	29,2%	2	33,3%	
	Donekle se slažem	105	44,7%	66	40,7%	20	41,7%	2	33,3%	
	U potpunosti se slažem	39	16,6%	38	23,5%	8	16,7%	2	33,3%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Individualizirani je proizvod kreiran putem internetske (online) narudžbe kvalitetniji i dugovječniji	Uopće se ne slažem	19	8,1%	13	8,0%	1	2,1%	0	0,0%	0,524
	Donekle se ne slažem	29	12,3%	19	11,7%	8	16,7%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	106	45,1%	79	48,8%	23	47,9%	3	50,0%	
	Donekle se slažem	61	26,0%	40	24,7%	14	29,2%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	20	8,5%	11	6,8%	2	4,2%	2	33,3%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Troškovi su nabave individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe manji	Uopće se ne slažem	13	5,5%	3	1,9%	5	10,4%	0	0,0%	0,260
	Donekle se ne slažem	41	17,4%	30	18,5%	8	16,7%	1	16,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	84	35,7%	62	38,3%	20	41,7%	2	33,3%	
	Donekle se slažem	76	32,3%	52	32,1%	14	29,2%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	21	8,9%	15	9,3%	1	2,1%	2	33,3%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	

Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe omogućava brži pregled različitih proizvođača	Uopće se ne slažem	4	1,7%	0	0,0%	2	4,2%	0	0,0%	0,246
	Donekle se ne slažem	19	8,1%	13	8,0%	5	10,4%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	59	25,1%	35	21,6%	7	14,6%	1	16,7%	
	Donekle se slažem	93	39,6%	72	44,4%	24	50,0%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	60	25,5%	42	25,9%	10	20,8%	4	66,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest nemogućnost reklamacije i povrata proizvoda	Uopće se ne slažem	25	10,6%	18	11,1%	9	18,8%	1	16,7%	0,163
	Uglavnom se ne slažem	57	24,3%	31	19,1%	12	25,0%	1	16,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	64	27,2%	55	34,0%	9	18,8%	1	16,7%	
	Uglavnom se slažem	69	29,4%	44	27,2%	8	16,7%	2	33,3%	
	U potpunosti se slažem	20	8,5%	14	8,6%	10	20,8%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest što je takva vrsta proizvoda preskupa	Uopće se ne slažem	15	6,4%	11	6,8%	2	4,2%	1	16,7%	0,326
	Uglavnom se ne slažem	52	22,1%	33	20,4%	11	22,9%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	94	40,0%	53	32,7%	20	41,7%	3	50,0%	
	Uglavnom se slažem	58	24,7%	58	35,8%	10	20,8%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	16	6,8%	7	4,3%	5	10,4%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest rizik da isporučeni proizvod neće	Uopće se ne slažem	2	0,9%	2	1,2%	2	4,2%	0	0,0%	0,179
	Uglavnom se ne slažem	24	10,2%	15	9,3%	9	18,8%	1	16,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	70	29,8%	33	20,4%	14	29,2%	3	50,0%	
	Uglavnom se slažem	110	46,8%	91	56,2%	19	39,6%	1	16,7%	

odgovarati mojoj predodžbi	U potpunosti se slažem	29	12,3%	21	13,0%	4	8,3%	1	16,7%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest rizik od loma i oštećenja prilikom dostave	Uopće se ne slažem	18	7,7%	10	6,2%	3	6,3%	1	16,7%	0,105
	Uglavnom se ne slažem	34	14,5%	20	12,3%	9	18,8%	0	0,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	78	33,2%	40	24,7%	18	37,5%	3	50,0%	
	Uglavnom se slažem	82	34,9%	76	46,9%	16	33,3%	0	0,0%	
	U potpunosti se slažem	23	9,8%	16	9,9%	2	4,2%	2	33,3%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	
Individualizirana je vrsta proizvoda skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava	Uopće se ne slažem	10	4,3%	11	6,8%	0	0,0%	0	0,0%	0,364
	Uglavnom se ne slažem	37	15,7%	20	12,3%	5	10,4%	1	16,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	77	32,8%	47	29,0%	13	27,1%	2	33,3%	
	Uglavnom se slažem	92	39,1%	68	42,0%	23	47,9%	1	16,7%	
	U potpunosti se slažem	19	8,1%	16	9,9%	7	14,6%	2	33,3%	
	Ukupno	235	100,0%	162	100,0%	48	100,0%	6	100,0%	

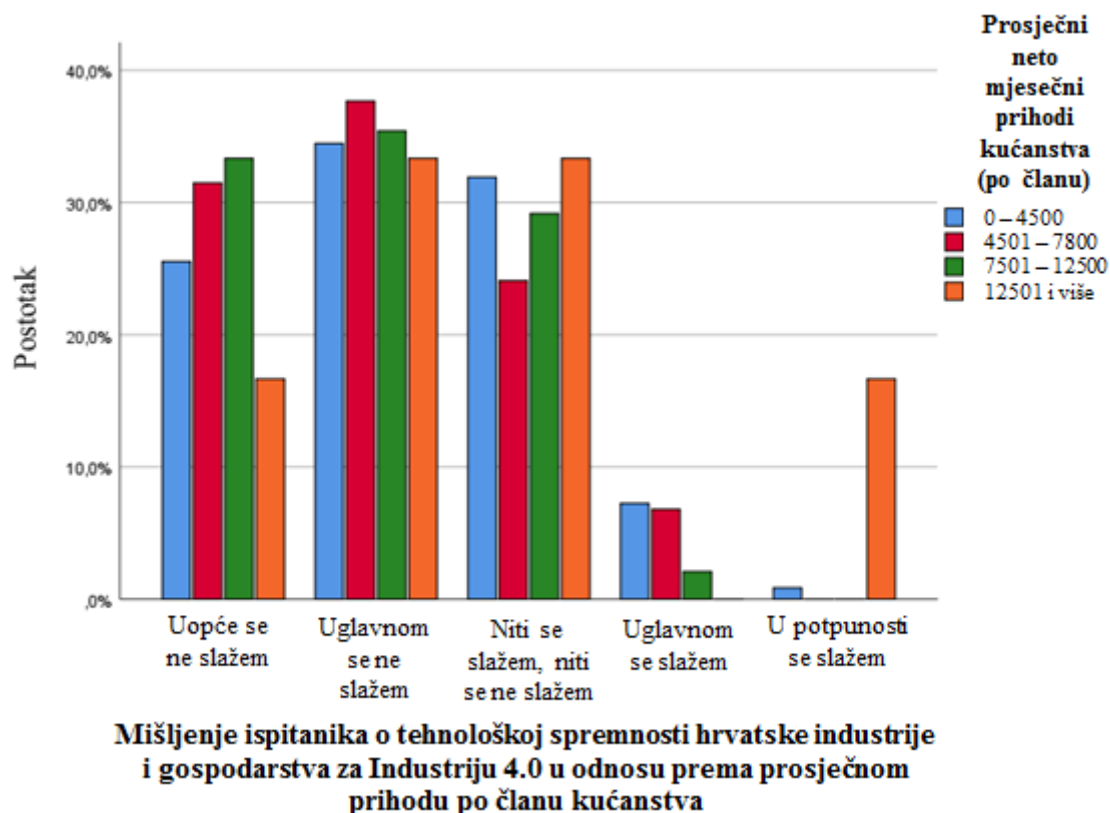
*Hi-kvadrat test

Izvor: rezultat istraživanja

Pogleda li se razina signifikantnosti kod tvrdnje *Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0*, koja iznosi $p = 0,002$ ($p < 0,05$), dokazuje se statistički značajna razlika u odnosu na *prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)*, pri čemu je najmanji udio ispitanika koji navode kako se u potpunosti slažu s tvrdnjom ($n > 10$) u skupini ispitanika koji imaju prosječne prihode manje od 4.500,00 kuna (60 ispitanika ili 25,5 %).

Također, dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu) ispitanika i za pitanje *Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?* Razina signifikantnosti iznosi $p = 0,024$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na *prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)*, a najveći je udio ispitanika koji navode da postoji dovoljno mogućnosti

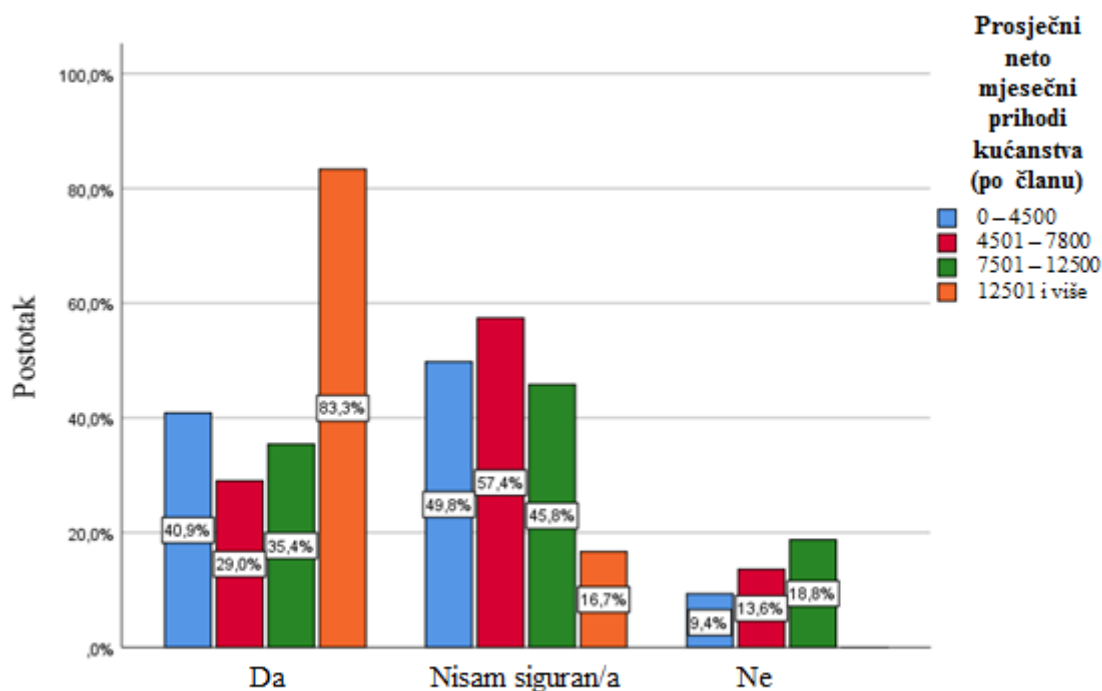
na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda ($n > 10$) u skupini ispitanika koji imaju prosječne prihode do 4.500,00 kuna (40,9 % ili 96 ispitanika).



Grafikon 23. Mišljenje ispitanika o tehnološkoj spremnosti hrvatske industrije i gospodarstva za Industriju 4.0 u odnosu prema prosječnom prihodu po članu kućanstva

Izvor: rezultat istraživanja

Grafikon 23 prikazuje razinu signifikantnosti za tvrdnju *Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0*, koja iznosi $p = 0,002$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na *prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)*, a najmanji je udio ispitanika koji navodi kako se u potpunosti slažu s tvrdnjom ($n > 10$) u skupini ispitanika koji imaju prosječne prihode do 4.500,00 kuna (25,5 %).



Mišljenje ispitanika o tome postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda u odnosu prema prosječnom prihodu po članu kućanstva

Grafikon 24. Mišljenje ispitanika o tome postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda u odnosu prema prosječnom prihodu po članu kućanstva

Izvor: rezultat istraživanja

Na prethodnom grafikonu prikazana je razina signifikantnosti za pitanje *Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?*, koja iznosi $p = 0,024$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na *prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)*, a najveći je udio ispitanika koji navode da postoji dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda ($n > 10$) u skupini ispitanika koji imaju prosječne prihode manje od 4.500,00 kuna (40,9 %).

Tablica 48. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na to jesu li ispitanici trajno zaposleni

		Stalno zaposlen/a				p*
		Da		Ne		
		N	%	N	%	
Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?	Da	108	28,3%	24	28,6%	0,967
	Ne	273	71,7%	60	71,4%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Iza pojma Industrija 4.0. skriva se...	Četvrta industrijska revolucija	186	48,8%	42	50,0%	0,719
	Povećanje protočnosti USB porta	1	0,3%	0	0,0%	
	Marketinški trik za novi proizvod	5	1,3%	0	0,0%	

	Ne znam / nisam siguran/a	189	49,6%	42	50,0%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Po Vašem mišljenju Industrija 4.0. jest...	Prošlost	5	1,3%	1	1,2%	0,640
	Sadašnjost	80	21,0%	22	26,2%	
	Budućnost	229	60,1%	50	59,5%	
	Ne znam / nisam siguran/a	67	17,6%	11	13,1%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Industrija 4.0. će promijeniti dosadašnja radna mjesta	Uopće se ne slažem	3	0,8%	0	0,0%	0,499
	Uglavnom se ne slažem	29	7,6%	3	3,6%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	90	23,6%	20	23,8%	
	Uglavnom se slažem	177	46,5%	38	45,2%	
	U potpunosti se slažem	82	21,5%	23	27,4%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Industrija 4.0 stvara nova radna mjesta	Uopće se ne slažem	49	12,9%	9	10,7%	0,866
	Uglavnom se ne slažem	78	20,5%	15	17,9%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	138	36,2%	32	38,1%	
	Uglavnom se slažem	88	23,1%	23	27,4%	
	U potpunosti se slažem	28	7,3%	5	6,0%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	12	3,1%	2	2,4%	0,256
	Uglavnom se ne slažem	32	8,4%	5	6,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	78	20,5%	26	31,0%	
	Uglavnom se slažem	145	38,1%	32	38,1%	
	U potpunosti se slažem	114	29,9%	19	22,6%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	79	20,7%	9	10,7%	0,033
	Uglavnom se ne slažem	149	39,1%	30	35,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	126	33,1%	32	38,1%	
	Uglavnom se slažem	19	5,0%	8	9,5%	
	U potpunosti se slažem	8	2,1%	5	6,0%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0	Uopće se ne slažem	106	27,8%	25	29,8%	0,047
	Uglavnom se ne slažem	141	37,0%	25	29,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	113	29,7%	23	27,4%	
	Uglavnom se slažem	18	4,7%	11	13,1%	
	U potpunosti se slažem	3	0,8%	0	0,0%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Poželjno je za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati	Uopće se ne slažem	15	3,9%	3	3,6%	0,489
	Uglavnom se ne slažem	37	9,7%	6	7,1%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	90	23,6%	25	29,8%	
	Uglavnom se slažem	143	37,5%	35	41,7%	

korak s Industrijom 4.0	U potpunosti se slažem	96	25,2%	15	17,9%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Industrija 4.0 prilika je da se hrvatska industrija i gospodarstvo razviju	Uopće se ne slažem	14	3,7%	2	2,4%	0,824
	Uglavnom se ne slažem	34	8,9%	8	9,5%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	110	28,9%	24	28,6%	
	Uglavnom se slažem	129	33,9%	33	39,3%	
	U potpunosti se slažem	94	24,7%	17	20,2%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Hrvatsko društvo i gospodarstvo bit će spremni i voljni prihvatiti izazove Industrije 4.0	Uopće se ne slažem	41	10,8%	10	11,9%	0,809
	Uglavnom se ne slažem	107	28,1%	24	28,6%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	163	42,8%	33	39,3%	
	Uglavnom se slažem	59	15,5%	16	19,0%	
	U potpunosti se slažem	11	2,9%	1	1,2%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – <i>online</i> ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama?	Da	300	78,7%	68	81,0%	0,651
	Ne	81	21,3%	16	19,0%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda?	Da	136	35,7%	34	40,5%	0,285
	Nisam siguran/a	202	53,0%	37	44,0%	
	Ne	43	11,3%	13	15,5%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična	Uopće se ne slažem	35	9,2%	18	21,4%	0,016
	Donekle se ne slažem	99	26,0%	18	21,4%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	141	37,0%	32	38,1%	
	Donekle se slažem	92	24,1%	15	17,9%	
	U potpunosti se slažem	14	3,7%	1	1,2%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost	Uopće se ne slažem	7	1,8%	0	0,0%	0,001
	Donekle se ne slažem	45	11,8%	3	3,6%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	87	22,8%	21	25,0%	
	Donekle se slažem	155	40,7%	25	29,8%	
	U potpunosti se slažem	87	22,8%	35	41,7%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Prema Vašem mišljenju mogućnost kreiranja individualnih proizvoda jest...	Prošlost	5	1,3%	0	0,0%	0,126
	Sadašnjost	70	18,4%	24	28,6%	
	Budućnost	255	66,9%	52	61,9%	
	Nisam siguran/a	51	13,4%	8	9,5%	

	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca	Uopće se ne slažem	22	5,8%	5	6,0%	0,561
	Uglavnom se ne slažem	104	27,3%	26	31,0%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	153	40,2%	27	32,1%	
	Uglavnom se slažem	93	24,4%	22	26,2%	
	U potpunosti se slažem	9	2,4%	4	4,8%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe jest prednost zbog nedostatka vremena u današnjem užurbanom načinu života	Uopće se ne slažem	10	2,6%	2	2,4%	0,530
	Donekle se ne slažem	29	7,6%	4	4,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	58	15,2%	11	13,1%	
	Donekle se slažem	183	48,0%	49	58,3%	
	U potpunosti se slažem	101	26,5%	18	21,4%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Kreiranje je individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe isplativije jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača	Uopće se ne slažem	10	2,6%	1	1,2%	0,094
	Donekle se ne slažem	29	7,6%	9	10,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	115	30,2%	14	16,7%	
	Donekle se slažem	157	41,2%	39	46,4%	
	U potpunosti se slažem	70	18,4%	21	25,0%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Individualizirani je proizvod kreiran putem internetske (online) narudžbe kvalitetniji i dugovječniji	Uopće se ne slažem	34	8,9%	2	2,4%	0,050
	Donekle se ne slažem	50	13,1%	8	9,5%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	166	43,6%	50	59,5%	
	Donekle se slažem	102	26,8%	17	20,2%	
	U potpunosti se slažem	29	7,6%	7	8,3%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Troškovi su nabave individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe manji	Uopće se ne slažem	18	4,7%	5	6,0%	0,904
	Donekle se ne slažem	68	17,8%	14	16,7%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	138	36,2%	34	40,5%	
	Donekle se slažem	122	32,0%	25	29,8%	
	U potpunosti se slažem	35	9,2%	6	7,1%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Kreiranje individualiziranog proizvoda putem internetske (online) narudžbe omogućava	Uopće se ne slažem	6	1,6%	2	2,4%	0,953
	Donekle se ne slažem	31	8,1%	7	8,3%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	85	22,3%	21	25,0%	
	Donekle se slažem	163	42,8%	33	39,3%	
	U potpunosti se slažem	96	25,2%	21	25,0%	

brži pregled različitih proizvođača	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest nemogućnost reklamacije i povrata proizvoda	Uopće se ne slažem	42	11,0%	15	17,9%	0,294
	Uglavnom se ne slažem	83	21,8%	20	23,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	116	30,4%	19	22,6%	
	Uglavnom se slažem	104	27,3%	20	23,8%	
	U potpunosti se slažem	36	9,4%	10	11,9%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest što je takva vrsta proizvoda preskupa	Uopće se ne slažem	21	5,5%	10	11,9%	0,302
	Uglavnom se ne slažem	81	21,3%	19	22,6%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	147	38,6%	29	34,5%	
	Uglavnom se slažem	107	28,1%	21	25,0%	
	U potpunosti se slažem	25	6,6%	5	6,0%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi	Uopće se ne slažem	5	1,3%	2	2,4%	0,001
	Uglavnom se ne slažem	32	8,4%	19	22,6%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	98	25,7%	25	29,8%	
	Uglavnom se slažem	197	51,7%	30	35,7%	
	U potpunosti se slažem	49	12,9%	8	9,5%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Nedostatak individualiziranog proizvoda putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest rizik od loma i oštećenja prilikom dostave	Uopće se ne slažem	27	7,1%	6	7,1%	0,021
	Uglavnom se ne slažem	45	11,8%	20	23,8%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	126	33,1%	19	22,6%	
	Uglavnom se slažem	150	39,4%	28	33,3%	
	U potpunosti se slažem	33	8,7%	11	13,1%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	
Individualizirana je vrsta proizvoda skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava	Uopće se ne slažem	22	5,8%	1	1,2%	0,306
	Uglavnom se ne slažem	52	13,6%	13	15,5%	
	Niti se slažem, niti se ne slažem	116	30,4%	28	33,3%	
	Uglavnom se slažem	157	41,2%	31	36,9%	
	U potpunosti se slažem	34	8,9%	11	13,1%	
	Ukupno	381	100,0%	84	100,0%	

*Hi-kvadrat test

Izvor: rezultat istraživanja

Statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni dokazana je i za tvrdnju *Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0* jer razina

signifikantnosti iznosi $p = 0,033$ ($p < 0,05$), pri čemu se 20,7 % ili 79 ispitanika koji su stalno zaposleni uopće ne slaže s tim, u odnosu na 10,7 % ili 9 ispitanika koji nisu stalno zaposleni.

Također, dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni i za tvrdnju *Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0*. Razina signifikantnosti iznosi $p = 0,047$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika jer se 141 ispitanik ili 37,0 % koji su stalno zaposleni uglavnom ne slaže s tim, u odnosu na 25 ispitanika ili 29,8 % koji nisu stalno zaposleni.

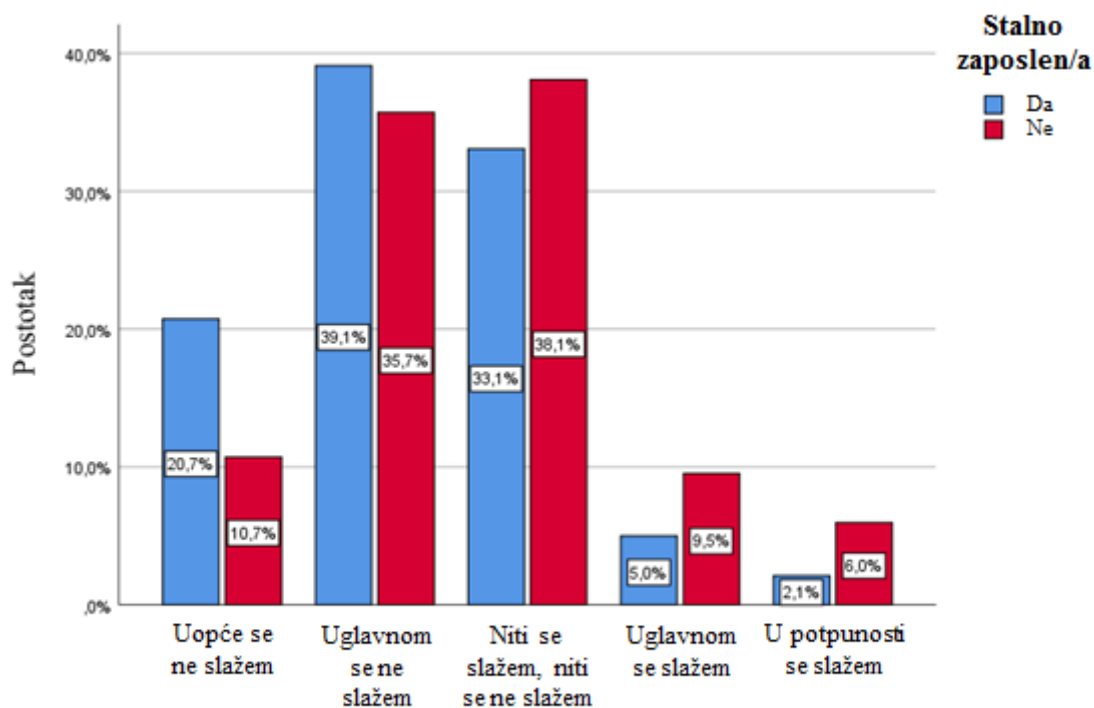
Razina signifikantnosti za tvrdnju *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična* iznosi $p = 0,016$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni jer se 9,2 % ili 35 ispitanika koji su stalno zaposleni uopće ne slaže s tim, u odnosu na 21,4 % ili 18 ispitanika koji nisu stalno zaposleni.

Za tvrdnju *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost* razina signifikantnosti iznosi $p = 0,001$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni, jer se 22,8 % ili 87 ispitanika koji su stalno zaposleni u potpunosti slaže s tim, u odnosu na 41,7 % ili 35 ispitanika koji nisu stalno zaposleni.

Promatrajući signifikantnost kod tvrdnje o *kvalitetnijem i dugovječnijem proizvodu*, koja iznosi $p = 0,050$ ($p < 0,05$), dokazuje se statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni, pri čemu mnogo više ispitanika koji su neodlučni (niti se slažu, niti ne slažu) nije u stalnom radnom odnosu (59,5 %).

Nadalje, razina signifikantnosti za tvrdnju o *riziku da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi* iznosi $p = 0,001$ ($p < 0,05$), čime je također dokazana statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni, pri čemu se 197 ispitanika (51,7 %) koji su stalno zaposleni uglavnom slaže s tim, u odnosu na 30 ispitanika (35,7 %) koji nisu stalno zaposleni.

I kod tvrdnje o *riziku od loma i oštećenja prilikom dostave* dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni jer razina signifikantnosti iznosi $p = 0,021$ ($p < 0,05$), pri čemu se 8,7 % ili 33 ispitanika koji su stalno zaposleni u potpunosti slaže s tim, u odnosu na 13,1 % ili 11 ispitanika koji nisu stalno zaposleni.

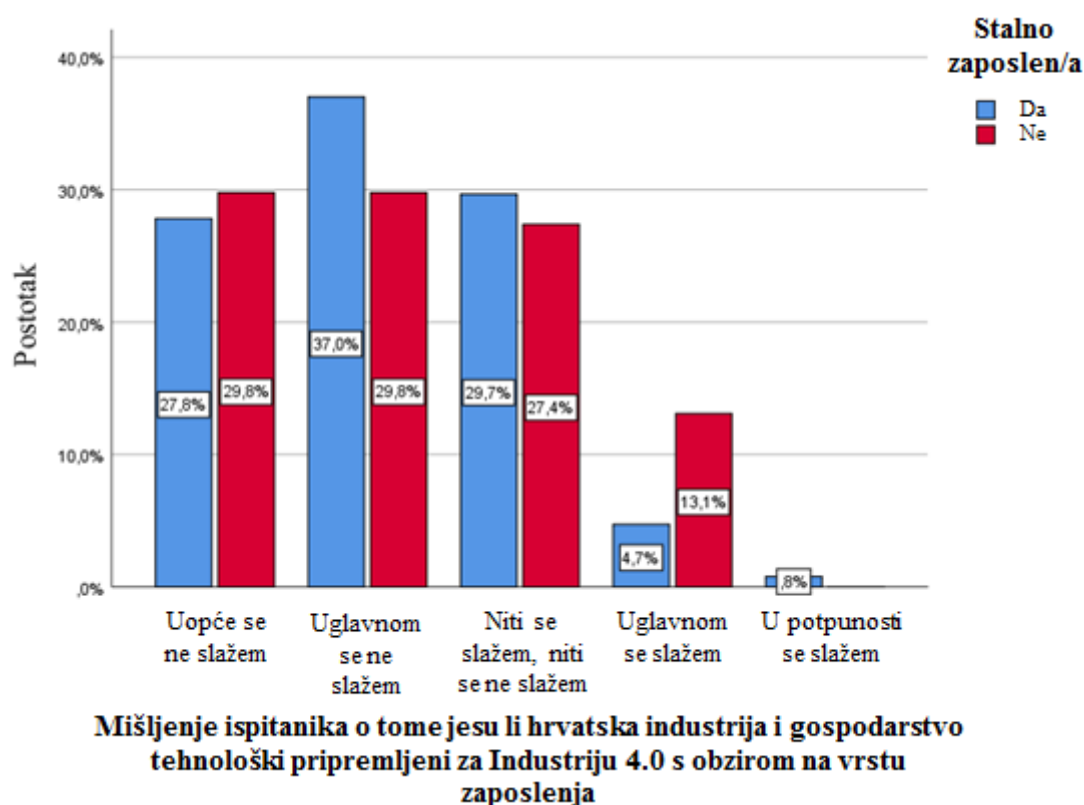


Mišljenje ispitanika o tome odgovara li postojeći obrazovni sustav potrebama Industrije 4.0 s obzirom na vrstu zaposlenja

Grafikon 25. Mišljenje ispitanika o tome odgovara li postojeći obrazovni sustav potrebama Industrije 4.0 s obzirom na vrstu zaposlenja

Izvor: rezultat istraživanja

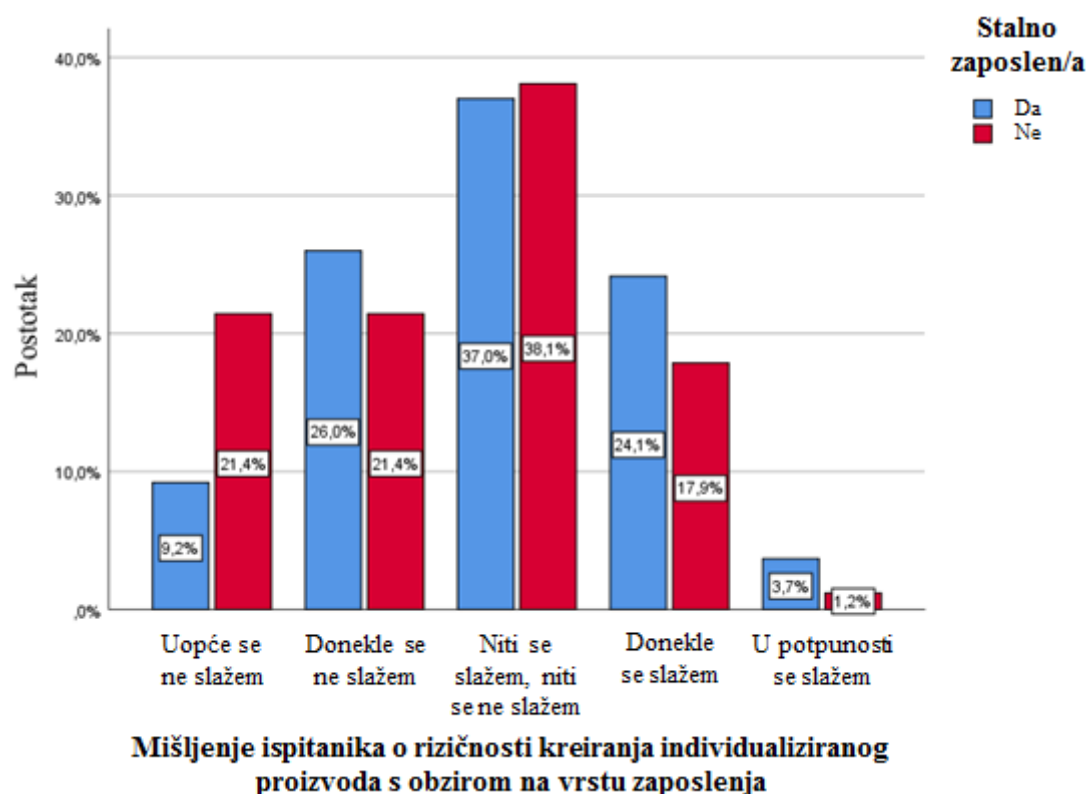
Na prethodnom grafikonu dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni za tvrdnju o tome da *postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0*. Razina signifikantnosti iznosi $p = 0,033$ ($p < 0,05$), pri čemu se 20,7 % ispitanika koji su stalno zaposleni uopće ne slaže s tim, u odnosu na 10,7 % ispitanika koji nisu stalno zaposleni.



Grafikon 26. Mišljenje ispitanika o tome jesu li hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki pripremljeni za Industriju 4.0 s obzirom na vrstu zaposlenja

Izvor: rezultat istraživanja

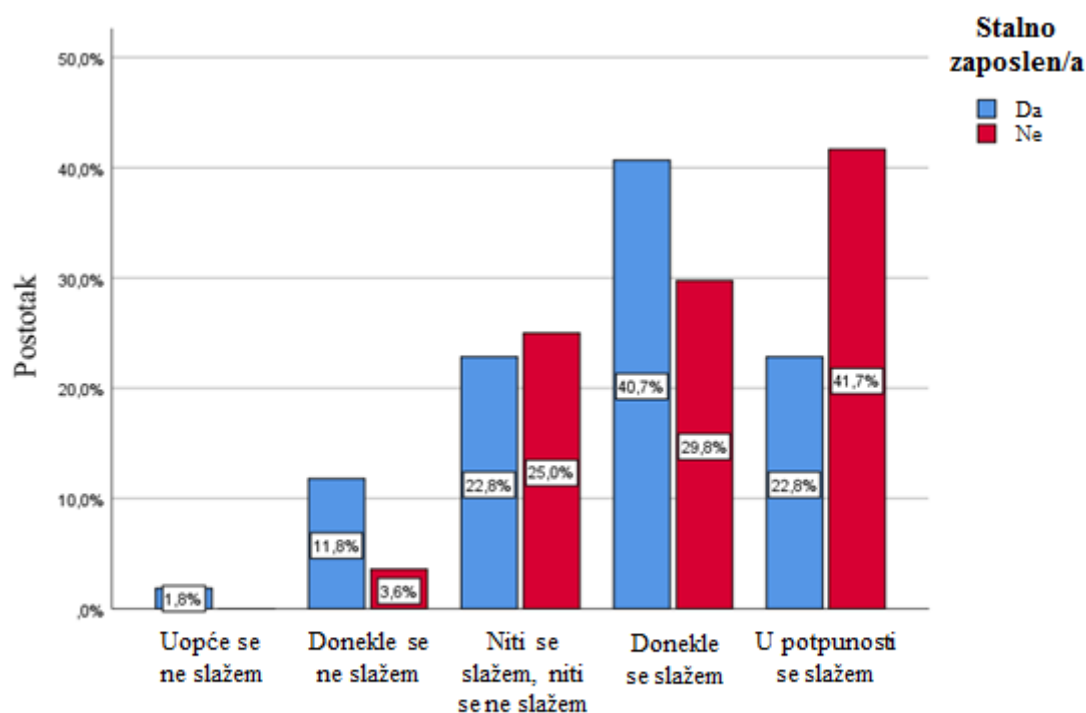
Na grafikonu koji je prethodno prikazan vidljiva je razina signifikantnosti za tvrdnju *Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0*, koja iznosi $p = 0,047$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni jer se 37,0 % ispitanika koji su stalno zaposleni uglavnom ne slaže s tim, u odnosu na 29,8 % ispitanika koji nisu stalno zaposleni.



Grafikon 27. Mišljenje ispitanika o rizičnosti mogućnosti kreiranja individualiziranog proizvoda s obzirom na vrstu zaposlenja

Izvor: rezultat istraživanja

Na *Grafikonu 27* dokazana je statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni za tvrdnju *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična*. Razina signifikantnosti iznosi $p = 0,016$ ($p < 0,05$), pri čemu se 9,2 % ispitanika koji su stalno zaposleni uopće ne slaže s tim, u odnosu na 21,4 % ispitanika koji nisu stalno zaposleni.

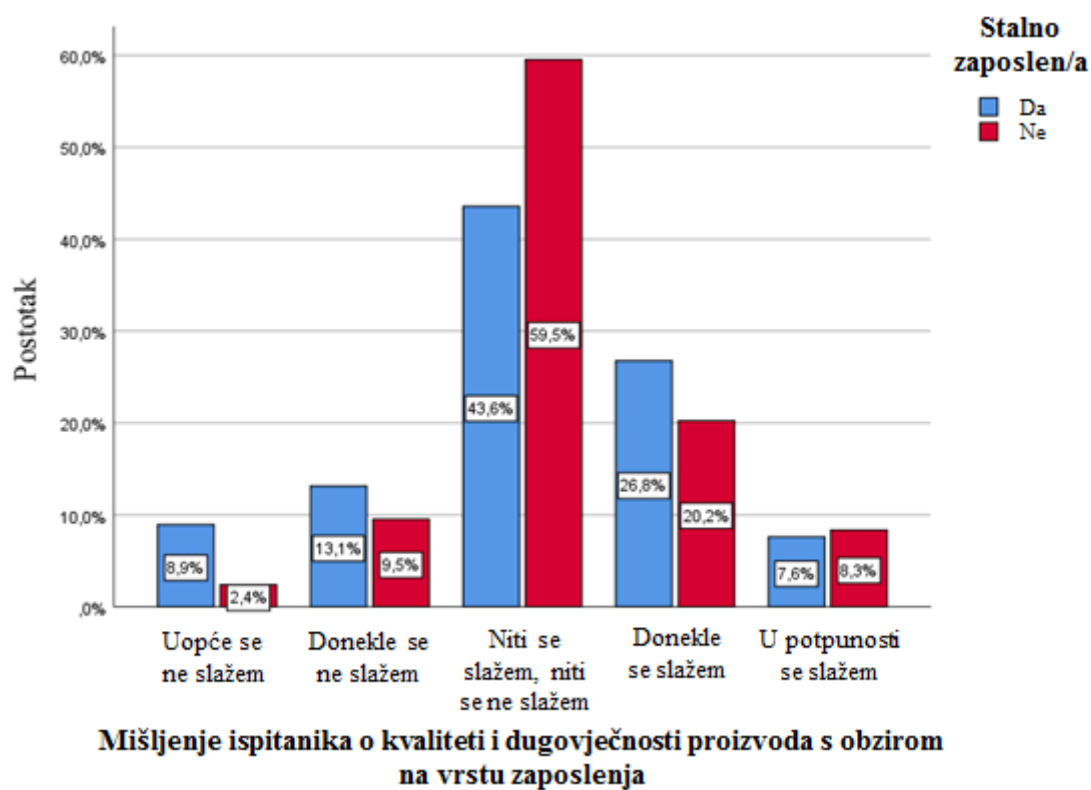


Mišljenje ispitanika o prednosti kreiranja individualiziranog proizvoda s obzirom na vrstu zaposlenja

Grafikon 28. Mišljenje ispitanika o prednosti mogućnosti kreiranja individualiziranog proizvoda s obzirom na vrstu zaposlenja

Izvor: rezultat istraživanja

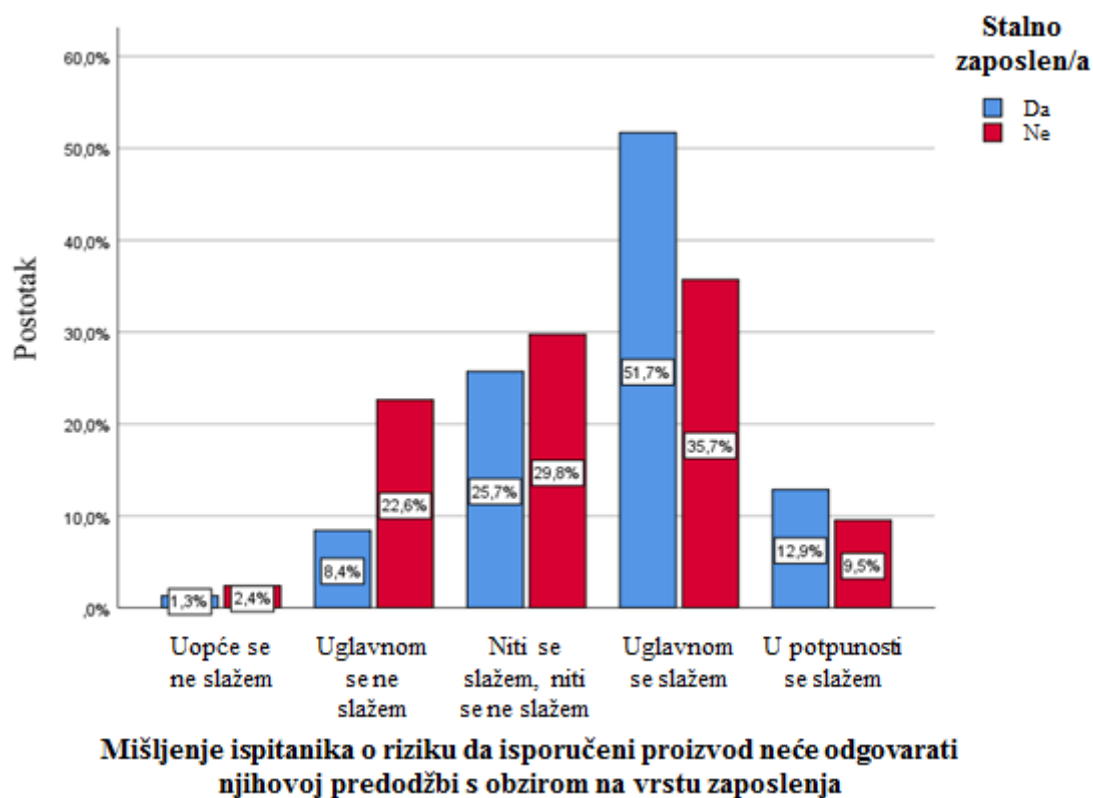
Grafikon 28 prikazuje razinu signifikantnosti za tvrdnju *Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost*, koja iznosi $p = 0,001$ ($p < 0,05$). Time je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni, pri čemu se 22,8 % ispitanika koji su stalno zaposleni u potpunosti slaže s tim, u odnosu na 41,7 % ispitanika koji nisu stalno zaposleni.



Grafikon 29. Mišljenje ispitanika o kvaliteti i dugovječnosti proizvoda s obzirom na vrstu zaposlenja

Izvor: rezultat istraživanja

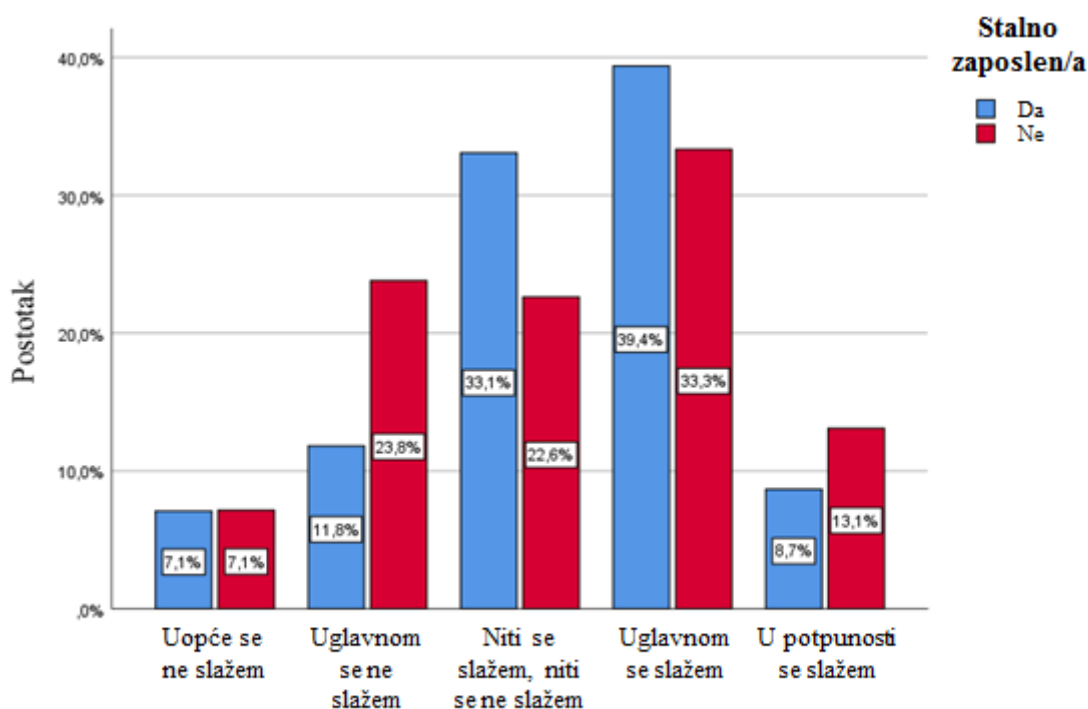
Na prethodnom grafikonu vidljiva je razina signifikantnosti za tvrdnju o *kvalitetnijem i dugovječnijem proizvodu*, koja iznosi $p = 0,050$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni jer mnogo više ispitanika koji su neodlučni (niti se slažu, niti ne slažu) nije u stalnom radnom odnosu (59,5 %).



Grafikon 30. Mišljenje ispitanika o riziku da isporučeni proizvod neće odgovarati njihovoj predodžbi s obzirom na vrstu zaposlenja

Izvor: rezultat istraživanja

Na grafikonu 30 prikazuje se dokaz o statistički značajnoj razlici u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni kod tvrdnje vezane za *rizik da isporučeni proizvod neće odgovarati predodžbi*. Razina signifikantnosti iznosi $p = 0,001$ ($p < 0,05$), pri čemu se 51,7 % ispitanika koji su stalno zaposleni uglavnom slaže s tim, u odnosu na 35,7 % ispitanika koji nisu stalno zaposleni.



Mišljenje ispitanika o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave s obzirom na vrstu zaposlenja

Grafikon 31. Mišljenje ispitanika o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave s obzirom na vrstu zaposlenja

Izvor: rezultat istraživanja

Na *Grafikonu 31* prikazuje se razina signifikantnosti koja iznosi $p = 0,021$ ($p < 0,05$) za tvrdnju o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave. Time je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na to jesu li ispitanici stalno zaposleni, jer se 8,7 % ispitanika koji su stalno zaposleni u potpunosti slaže s tim, u odnosu na 13,1 % ispitanika koji nisu stalno zaposleni.

6.4. Intervju o važnosti i učestalosti modernizacije u gospodarskim subjektima RH

Intervju je proveden među predstavnicima gospodarstvenika – poduzetnika i menadžera, koji su zbog epidemije COVID-19 anketirani preko telefona ili putem *e-maila*. Ispitanici su s područja Grada Zagreba i Zagrebačke županije, a čine vodeće predstavnike u svojem sektoru. Sveukupno se ispitivanju odazvalo 9 ispitanika. Svrha istraživanje bila je utvrditi koliko su gospodarstvenici upoznati s pojmom Industrije 4.0 te što misle o obrazovnom sustavu Republike Hrvatske i njegovoj usklađenosti s Industrijom 4.0. Dva su se pitanja odnosila na percepciju poduzetnika o željama potrošača vezano za individualizaciju proizvoda i naviku

kupnje preko interneta. Anketni upitnik sastoji se od 14 pitanja, a u prilogu se nalazi primjer. Dobiveni odgovori nalaze se u sljedećoj tablici, a ispitanici su šifrirani¹⁸.

Tablica 49. Važnost modernizacije proizvodnih kapaciteta Vašeg poslovnog subjekta

1. Koliko je za Vaš poslovni subjekt važna modernizacija proizvodnih kapaciteta?	
I1	Vrlo je važna.
I2	Nije. Važna je modernizacija znanja
I3	Važna i strojevi i znanje
I4	Važno je znanje, tehnologija dosta brzo napreduje
I5	Pružamo usluge, ali često mijenjamo računalnu opremu jer mora biti brza, pouzdana i efikasna
I6	Vrlo važan
I7	Modernizacija je izuzetno važna, što ne znači da je implementacija iste uvijek moguća.
I8	Modernizacija proizvodnih kapaciteta je izuzetno važna za kompaniju i kao strateška odrednica kompanije integrirana je u viziju, misiju i poslovnu politiku jer jedino ulaganje u suvremenu proizvodnu tehnologiju osigurava opstojnost na globalnom tržištu.
I9	Važno je obnavljati strojni park, a naš se svakih desetak godina izmijeni i modernizira

Izvor: rad autora

Prema dobivenim odgovorima, moguće je zaključiti kako je za većinu poduzetnika modernizacija važna. Ispitanik I2 naveo je važnost modernizacije znanja kao prioritet.

Tablica 50. Učestalost modernizacije proizvodnog pogona ispitanika

2. Koliko često Vaš poslovni subjekt vrši modernizaciju proizvodnog pogona?	
I1	Ako je financijski moguće, modernizacija se vrši svake godine, kupovinom stroja zadnje generacije.
I2	Modernizaciju znanja – praktički dnevno.
I3	Svakih 3 godine.
I4	Svakih 5 godina nastojimo se modernizirati, ali fali financija.
I5	Svake godine.
I6	Prije 6 godina smo investirali u automatiziranu proizvodnu liniju.
I7	U određenom obliku kontinuirano vršimo modernizaciju, po dinamici koju omogućuje stanje na poslovnom tržištu.

¹⁸ Odgovori ispitanika u anketi nisu lektorirani, već su preneseni u originalu.

I8	Modernizacija proizvodnih pogona se provodi kontinuirano, a provodi ga odjel Istraživanja i razvoja proizvodnih tehnologija. Kompletna tehnologija izrade izmjeni se u tri godine novom i suvremenijom proizvodnom tehnologijom (vlastiti razvoj u suradnji s dobavljačima opreme).
I9	Kontinuirano dokupljujemo strojeve i software za proizvodnju.

Izvor: rad autora

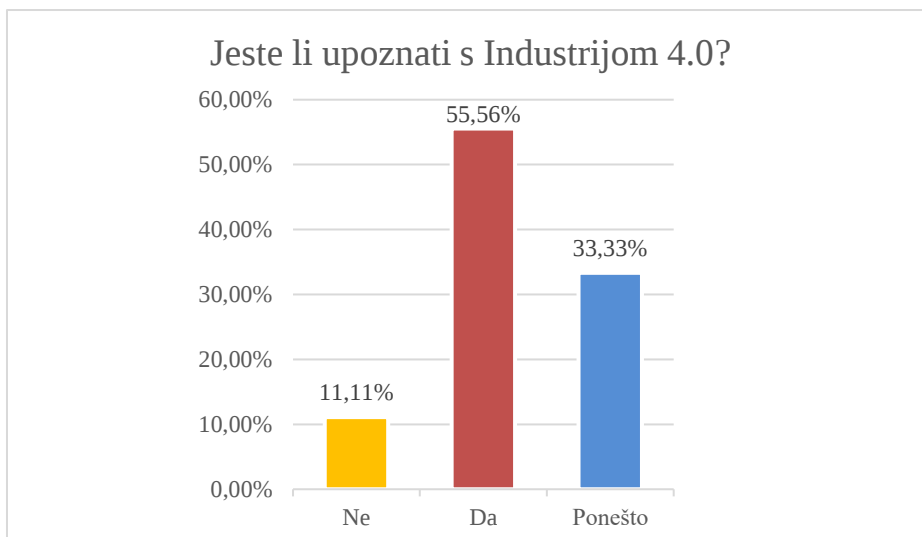
Iz prethodne tablice može se zaključiti kako većina poduzetnika kontinuirano radi na modernizaciji znanja i strojeva.

Tablica 51. Upoznatost intervjuiranih gospodarstvenika s Industrijom 4.0

3. Jeste li se do sada upoznali s pojmom Industrija 4.0?	
I1	Ne.
I2	Da.
I3	Da.
I4	Nešto sam čuo, ali nisam išao u dubinu.
I5	Jesam.
I6	Da.
I7	Jesmo, ali ne detaljno.
I8	Da, aktivno sudjelujemo u razvoju koncepta Industrije 4.0 i trudimo se biti predvodnici u regiji.
I9	Nešto sam našao, ali nisam ulazio u dubinu.

Izvor: rad autora

Tablica 51 pokazuje upoznatost ispitanika s pojmom Industrija 4.0. Nakon njihova odgovora, ispitanicima je dana definicija i pojašnjeno im je što Industrija 4.0 znači. Odgovori su grupirani u tri temeljne vrijednosti – *Da*, *Ne* i *Ponešto*.



Grafikon 32. Jeste li upoznati s pojmom Industrija 4.0?

Izvor: rad autora

Iz *Grafikona 32* vidljivo je da je 55,56 % ispitanika upoznato s pojmom Industrija 4.0, njih 33,33 % čulo je ponešto o pojmu Industrija 4.0, a 11,11 % ispitanika dosad se nije susretalo s tim pojmom.

Tablica 52. Prijetnja Industrije 4.0 trenutnim radnim mjestima po mišljenju ispitanika

4. Prema Vašem mišljenju, prijeti li Industrija 4.0. trenutnim radnim mjestima?	
I1	Da.
I2	Za one koji nisu spremni na učenje, DA jer se njihova radna mjesta mijenjaju, pa ako nisu spremni se oni mijenjati, neće biti prikladni više na tim radnim mjestima. Za ostale ne, jer kao i svaka dosadašnja ind. Revolucija, ona ne briše radna mjesta nego stvara nova. Sve su to strahovi koji su pratili i dosadašnje ind. Revolucije.
I3	Djelomično, neka će nestati.
I4	Djelomično da.
I5	Ovisi od sektora do sektora.
I6	Ne svima, ali dosta toga će se mijenjati.
I7	Ne prijeti. Trenutna situacija je da radne snage u državi sve više nedostaje. Većom automatizacijom, predviđamo smanjenje deficita radnih mjesta.
I8	Ne, neka radna mjesta će nestati prirodnim odabirom, ali naše iskustvo pokazuje da Industrija 4.0 otvara nova radna mjesta kao što su Data Miner, Digitalni konzultant, Digitalizator poslovnih procesa .
I9	Svaka industrijska revolucija je prijetila radnim mjestima pa će valjda i ova.

Izvor: rad autora

Iz prethodne tablice uočljivo je da svi ispitanici smatraju kako će Industrija 4.0 izmijeniti postojeću strukturu radnih mjesta. Neki ispitanici ističu nedostatak radne snage, razliku u gospodarskim sektorima i prirodno odumiranje zanimanja.

Tablica 53. Brzina prilagodbe obrazovnog sustava potrebama Industrije 4.0 po mišljenju ispitanika

5. Prema Vašem mišljenju, hoće li se naš obrazovni sustav na vrijeme prilagoditi potrebama Industrije 4.0?	
I1	Ne.
I2	Barem srednja ocjena.
I3	Neka zanimanja su se počela isticati i prilagođavati.
I4	Ne.
I5	Počeli smo, malo kasnimo, ali ima nade, barem tu u ovom našem području (ZGB i okolne županije).
I6	Neće na vrijeme, ali ima pomaka.
I7	Sumnjamo, ali nadamo se da smo u krivu.
I8	Ne, obrazovni sustav u HR ne prati suvremene tehnološke i tržišne trendove, te ne može zadovoljiti potrebe koncepta Industrije 4.0 u HR.
I9	Naš obrazovni sustav ne obrazuje mlade za tržište rad, odnosno za zanimanja koja se traže na tržištu rada, ali i društvo je tome krivo svi bi u ekonomiju, a nitko za tehničara i inženjera.

Izvor: rad autora

Iz Tablice 53 može se uočiti kako većina ispitanika ne smatra da će se obrazovni sustav prilagoditi na vrijeme. Neki vide promjene i tendenciju usmjeravanja k takvim zanimanjima.

Tablica 54. Potreba za mijenjanjem obrazovnog sustava prema potrebama Industrije 4.0 po mišljenju ispitanika

6. Prema Vašem mišljenju, je li potrebno mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0?	
I1	Da.

I2	Nisam dovoljno upoznat s aktualnim obrazovnim sustavom u tom polju da bih mogao donijeti meritornu ocjenu.
I3	Da kontinuirano ih usklađivati s razvojem tehnologije i tržištem rada.
I4	Da definitivno.
I5	Je.
I6	Da to je budućnost.
I7	Onaj segment obrazovanja kojega se tiče Industrija 4.0, dakle segment koji ima veze s industrijskom proizvodnjom, treba prilagoditi trenutnoj razini tehnološkog napretka.
I8	Da, implementacijom Triple helix koncepta.
I9	Svakako je potrebno općenito uskladiti obrazovni sustav s zanimanjima budućnosti.

Izvor: rad autora

Iz prethodno navede tablice vidljivo je da većina ispitanika smatra kako je potrebno mijenjati obrazovni sustav. Jedan ispitanik izuzeo se iz odgovora jer se ne smatra dovoljno upućenim.

Tablica 55. Adekvatnost postojećeg obrazovnog sustava za potrebe Industrije 4.0 po mišljenju ispitanika

7. Prema Vašem mišljenju, je li postojeći obrazovni sustav adekvatan za potrebe Industrije 4.0?	
I1	Ne, ali možda to i nije moguće zbog neprekidnog i sve bržeg razvoja na svim poljima života.
I2	Mislim da još uvijek kandidati za posao stječu te vještine više samostalnim naporom nego kroz obrazovni sustav.
I3	Još nije ali, ide u tom pravcu.
I4	Neka zanimanja koja se traže se ne upisuju, a nekih ima previše, treba mijenjati.
I5	Imamo dosta tehničkih zanimanja neka su čak i na tragu industrije 4.0 treba poraditi na usmjerivanju učenika u takva zanimanja.
I6	Nije, čak i tamo gdje se stječu moderna znanja je to više rezultata pojedinih profesora nego sustava.
I7	Nije.
I8	Ne, daleko je od toga.
I9	Nije.

Izvor: rad autora

Prema dobivenim odgovorima može se zaključiti kako većina smatra da postojeći obrazovni sustav nije adekvatan za potrebe Industrije 4.0. Ispitanici ističu kako je dosta samostalnog napora uloženo u takvo obrazovanje, bilo od strane samih djelatnika bilo od strane pojedinih profesora.

Tablica 56. Stvara li Industrija 4.0 nova radna mjesta po mišljenju ispitanika

8. Prema Vašem mišljenju, stvara li Industrija 4.0 nova radna mjesta?	
I1	Da.
I2	Apsolutno.
I3	Da.
I4	Da definitivno.
I5	Da.
I6	Da.
I7	Moguće.
I8	Da, naše iskustvo pokazuje da se otvaraju nova radna mjesta sa specifičnim znanjima i vještinama. Prethodno navedeno: Data Miner, Digitalni konzultant, Digitalizator poslovnih procesa, Instruktor (trener) za rad na proizvodnim linijama.
I9	Vjerojatno da.

Izvor: rad autora

Iz prethodne tablice lako je uočljivo kako svi ispitanici smatraju da Industrija 4.0 stvara nova radna mjesta. Jedan ih ispitanik i definira – *data miner*, digitalni konzultant, digitalizator poslovnih procesa, instruktor (trener) za rad na proizvodnim linijama.

Tablica 57. Spremnost naše industrije i gospodarstva za Industriju 4.0 po mišljenju ispitanika

9. Prema Vašem mišljenju, jesu li naša industrija i gospodarstvo spremni za Industriju 4.0?	
I1	Ne.
I2	Definirajte „spremno“. To je pitanje individualno usmjereno u konačnici na razini pojedine tvrtke, ne na razini gospodarstva i makroekonomskih pokazatelja. Većina na žalost nije upoznata s time što je i4.0 i kako ju mogu iskoristiti. Ali to nije ocjena Hrvatskog stanja naspram EU stanja primjerice. Prilično slična slika je i u drugim zemljama.

I3	Ovisi od subjekta do subjekta, ali generalno mislim da nije, čast izuzetcima.
I4	Nije, nažalost malo je modernih postrojenja kod nas, a pogotovo u našoj branši.
I5	Nije, fali nam kojih 50 godina još nisu svi ni informatizirani, a kamoli industrija 4.0.
I6	Nije, ljudi su tromi i boje se novina, ali to je budućnost.
I7	To ovisi o segmentu gospodarstva, ali u najvećoj mjeri smatramo da nije spremno za i 4.0
I8	Istraživanja INSENT projekta pokazuju kako je naše gospodarstvo (prema mjerilima Industrije od 1 do 4) na razini 2.9. To znači da je hrvatsko gospodarstvo spremno za ulazak u 3. Industrijsku revoluciju te da kasnimo jedni cijelu industrijsku revoluciju. Istom metodologijom kompanija u kojoj radim je na 3.9.
I9	Slabo smo mi spremni sa bilo koju industriju, pa neki još ne koriste računala, a kamoli nešto više.

Izvor: rad autora

Tablica 57 jasno daje do znanja kako ispitanici smatraju da postojeća industrija i gospodarstvo nisu spremni za novu industrijsku revoluciju, nekoliko se ispitanika dotiče trenutne situacije i informatizacije poslovanja, a ispitanici posebno ističu vremenski pokazatelj i ulazak u treću industrijsku revoluciju.

Tablica 58. Je li dobro za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0 po mišljenju ispitanika

10. Prema Vašem mišljenju je li dobro za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0?	
I1	Da.
I2	I4.0 je kao politika – ako se vi ne bavite njome, ona će se baviti vama.
I3	Da.
I4	Da.
I5	Da.
I6	Svakako, svijet se ubrzano mijenja, ja sam prije 30 godina kupio prvi mobitel, danas nadgledam proizvodnju s njime i mogu mijenjati zadane parametre.
I7	Svakako. Tehnološki razvoj nije nešto s čime želimo kasniti.

I8	To je imperativ i posljednji vlak da uhvatimo tehnološki korak sa razvijenim svijetom. U protivnom dalje zaostajemo i teško da ćemo ući u krug industrijski razvijenih zemalja.
I9	Svakako je dobro da idemo prema budućnosti.

Izvor: rad autora

Promatrana tablica pokazuje kako je važno i neophodno da uhvatimo korak s Industrijom 4.0 te kako većina ispitanika gleda na Industriju 4.0 kao na budućnost.

Tablica 59. Mišljenje ispitanika o tome je li Industrija 4.0 prilika za našu industriju i gospodarstvo

11. Prema Vašem mišljenju je li Industrija 4.0 prilika za našu industriju i gospodarstvo?	
I1	Da.
I2	Prilika je samo za one firme koje joj pristupe na vrijeme i sustavno. Takve firme su trenutno još uvijek u manjini u Hr.
I3	Da, mislim da možemo konkurirati još uvijek jeftinom radnom snagom (mislim na odnos prema ostalim članicama EU).
I4	Je.
I5	Definitivno je, mi još uvijek imamo dosta povoljnije inženjer sate u odnosu na Eu i dosta naših uspješnih tvrtki grade uspjeh upravo na tom polju te tu vidim priliku za naše gospodarstvo.
I6	Da.
I7	Svakako. Tehnološki razvoj nije nešto s čime želimo kasniti.
I8	Da, definitivno. Strateško usmjerenje prema 4.0 može dovesti do disruptivnih inovacija i tehnologija, a koje mogu preokrenuti gospodarstvo. Primjer: Rimac automobili – nova grana industrije, Klimaoprema – COVID-19 sustavi za proizvodnju cjepiva (ključ u ruke za 8 mjeseci, inače je rok 24 mjeseca), infobip Svi navedeni primjenjuju elemente Industrije 4.0. U svakodnevnom poslovanju.
I9	Naravno.

Izvor: rad autora

Iz *Tablice 59* vidljivo je da svi ispitanici vide priliku u Industrij 4.0. Navode i da je naša komparativna prednost u jeftinijoj radnoj snazi u odnosu na ostatak Europske unije.

Tablica 60. Mišljenje ispitanika o tome hoće li Hrvatska znati odgovoriti na izazove Industrije 4.0

12. Prema Vašem mišljenju hoće li Hrvatska znati odgovoriti na izazove Industrije 4.0?	
I1	Da, ali uz financijsku pomoć EU.
I2	Hrvatska kao država neće jer je to do sada pokazala, što se tiče pojedinih firmi, to je individualno. Postoje mnoge koje su svijetli primjer.
I3	Ako se uhvatimo posla da.
I4	Kasniti ćemo kao i na sve ostalo
I5	Hrvatska kao politika ne, gospodarstvo manjim djelom mislim da ćemo kaskati.
I6	Mislim da će nas naša suradnja s inozemstvom natjerati na to.
I7	Pojedina poduzeća da, RH općenito ne.
I8	Ne, vodstvo države ne prepoznaje to kao priliku. I dalje će ostati na privatnim inicijativama kompanija koje rade na projektima Industrije 4.0 sa fakultetima (FER i FSB).
I9	Ma kakvi, ako mi poduzetnici i obrtnici ne budemo samo tko će?

Izvor: rad autora

U prethodnoj je tablici vidljivo da većina ispitanika smatra kako poduzetnici moraju uzeti stvari u svoje ruke i samostalno krenuti u tom smjeru, nekoliko ispitanika navodi kako vodstvo države još ne prepoznaje prilike u Industriji 4.0, jedan ispitanik smatra kako će nas inozemni partneri natjerati na to, a jedan smatra da bez financijske pomoći EU-a nećemo moći napraviti iskorak prema Industriji 4.0.

Iduća dva pitanja odnose se na percepciju proizvođača o navikama i željama potrošača.

Tablica 61. Mišljenje ispitanika o želji domaćih potrošača da kupuju putem interneta

13. Prema Vašem mišljenju žele li domaći potrošači kupovati <i>online</i> ?	
I1	Da, ali treba vremena.
I2	Da.
I3	Da.
I4	Da.

I5	Da.
I6	Da i mogu reći iz prve ruke i kod nas je to slučaj.
I7	Ovisi o vrsti robe koja se kupuje. S vremenom će vjerojatno rasti potražnja za online kupovinom.
I8	Da, trend je porasta kupovine online, a lockdown je to podigao na jednu višu razinu.
I9	Da.

Izvor: rad autora

Iz prethodne tablice vidljivo je kako su ispitanici jednoglasno odgovorili da domaći potrošači žele i kupuju *online*.

Tablica 62. Mišljenje ispitanika o želji potrošača da kupuju individualizirane proizvode

14. Prema Vašem mišljenju žele li potrošači kupovati individualizirane proizvode?	
I1	Da.
I2	Kao načelno pitanje, da.
I3	Da.
I4	Da.
I5	Da.
I6	Da.
I7	Opet, ovisi o vrsti proizvoda. Individualiziranu Vegetu ne, individualizirane hlače da.
I8	Da, spremni su i više platiti individualizirani proizvod ako mogu sudjelovali u kreiranju proizvoda prema vlastitim željama i potrebama. Naš proizvodni sustav je prilagođen isključivo individualiziranim proizvodima i time se bavimo u gotovo 95% poslovnih slučajeva.
I9	One proizvode koji se mogu individualizirati da, ako ništa drugo ambalažu.

Izvor: rad autora

Tablica 62 prikazuje kako velika većina ispitanika smatra da kupci žele kupovati individualizirane proizvode, pod uvjetom da je riječ o proizvodima koji se mogu individualizirati (pa makar samo njihova ambalaža).

Uočljivo je da su se ispitanici složili oko želja potrošača da kupuju individualizirane proizvode i da potrošači kupuju *online*, što potvrđuje i primarno istraživanje na potrošačima. U obzir treba

uzeti da ispitanici posluju u najrazvijenijoj regiji Republike Hrvatske (Grad Zagreb i Zagrebačka županija).

Modernizacija je ključni proces za gospodarske subjekte u Hrvatskoj koji žele ostati konkurentni u sve globaliziranijem i tehnološki naprednijem tržištu. U kontekstu Industrije 4.0, modernizacija uključuje integraciju novih tehnologija, digitalizaciju poslovnih procesa i adaptaciju na promjenjive uvjete tržišta. Važnost i učestalost modernizacije bitna je zbog unapređenja konkurentnosti i održivosti gospodarstva. Modernizacija omogućuje gospodarskim subjektima da unaprijede svoje operativne procese, što izravno utječe na konkurentnost. Korištenje naprednih tehnologija, poput automatizacije i umjetne inteligencije, omogućuje poboljšanje učinkovitosti i smanjenje troškova. Prema izvještaju Manyika et al. (2017), automatizacija može značajno poboljšati produktivnost i smanjiti troškove, što pomaže tvrtkama da zadrže konkurentnost. U globaliziranom gospodarstvu, modernizacija je ključna za očuvanje konkurentnosti. Tehnološka poboljšanja omogućuju poduzećima da budu konkurentna s međunarodnim igračima kroz bolju kvalitetu i inovacije. Chui et al. (2023) smatraju da digitalna transformacija pomaže tvrtkama da poboljšaju svoju konkurentnost na globalnom tržištu kroz inovacije i unapređenje kvalitete proizvoda. Modernizacija često uključuje uvođenje novih tehnologija koje poboljšavaju kvalitetu proizvoda i usluga. Napredni sustavi nadzora i kontrole kvalitete omogućuju preciznije praćenje i poboljšanje proizvodnih procesa. Shih i Shakouri (2023) navode kako moderne proizvodne tehnologije poboljšavaju kontrolu kvalitete i preciznost proizvoda kroz upotrebu senzora i automatiziranih sustava.

Gospodarski subjekti moraju se prilagoditi brzim promjenama u tržišnim uvjetima, što uključuje i promjene u potražnji potrošača i konkurenciji. Modernizacija omogućuje fleksibilnost i bržu reakciju na promjene. Marr (2023) tvrdi kako digitalna transformacija pomaže tvrtkama da se prilagode brzim promjenama na tržištu i razviju fleksibilnije poslovne modele. Prema Kavadias et al. (2016), moderna tehnologija omogućuje razvoj inovativnih poslovnih modela koji koriste digitalne platforme i analitiku za stvaranje dodatne vrijednosti. Modernizacija omogućuje razvitak novih poslovnih modela koji bolje odgovaraju potrebama tržišta. Ti modeli često uključuju digitalne platforme, e-trgovinu i napredne analitičke alate. Modernizacija, kroz uvođenje novih tehnologija kao što su automatizacija i digitalizacija, može značajno poboljšati operativnu učinkovitost. Automatizacija omogućava smanjenje manualnog rada i grešaka, povećavajući brzinu i preciznost proizvodnih procesa. Chew (2024) se s time

slaže i potvrđuje kako automatizacija omogućuje organizacijama da poboljšaju svoju operativnu učinkovitost smanjenjem manualnih zadataka i pogrešaka.

U Hrvatskoj, prema Hrvatskoj gospodarskoj komori (2021), dinamika modernizacije varira ovisno o sektoru i veličini gospodarskog subjekta. Manje tvrtke često se suočavaju s većim izazovima u pogledu uvođenja novih tehnologija zbog ograničenih resursa, dok veće organizacije često ulažu značajna sredstva u modernizaciju.

Mali i srednji poduzetnici (MSP-ovi) često se suočavaju s izazovima u pogledu financiranja modernizacije. Međutim, postoje i prilike kroz subvencije i potpore koje pomažu MSP-ima da implementiraju nove tehnologije. Prema Europskoj komisiji (2023), MSP-ovi se suočavaju s financijskim i resursnim izazovima prilikom digitalne transformacije, te zato mogu dobiti potporu za digitalnu transformaciju putem različitih financijskih instrumenata i programa.

Prema Simmonds i Hajra (2023), investicije u digitalnu transformaciju rastu, s posebnim naglaskom na tehnologije koje unapređuju učinkovitost i produktivnost. Trendovi pokazuju da su industrijski sektori, poput proizvodnje i logistike, posebno aktivni u procesu modernizacije. To uključuje uvođenje pametnih tehnologija i automatiziranih sustava. Investicije su u modernizaciju u porastu, s posebnim fokusom na tehnologije koje poboljšavaju učinkovitost i produktivnost. Sektor tehnologije i digitalizacije privlači značajna ulaganja. Prema Gaus (2024), industrijska modernizacija sve više uključuje pametne tehnologije i automatizaciju, s naglaskom na sektore kao što su proizvodnja i logistika.

U Hrvatskoj investicije u moderne tehnologije rastu, ali variraju ovisno o sektoru i veličini poduzeća. Velike tvrtke češće ulažu u modernizaciju, dok se mali i srednji poduzetnici suočavaju s ograničenjima. Kao i u Hrvatskoj, prema KPMG (2023), ulaganja u tehnologiju u Europi rastu, ali se značajno razlikuju između velikih i malih poduzeća, s većim ulaganjima u veće organizacije.

Modernizacija je ključna za gospodarske subjekte u Hrvatskoj, jer omogućuje poboljšanje konkurentnosti, kvalitete proizvoda i usluga, razvoj novih poslovnih modela te prilagodbu na promjene u tržištu. Učestalost modernizacije ovisi o veličini i sektoru poduzeća, s većim organizacijama koje češće ulažu u nove tehnologije. Mali i srednji poduzetnici suočavaju se s izazovima, ali i prilikama za financiranje modernizacije kroz dostupne potpore. Trendovi

pokazuju rast investicija u digitalnu transformaciju te tehnologije koje poboljšavaju operativnu učinkovitost i inovacije, što ukazuje na važnost nastavka modernizacije za održivost i uspjeh na tržištu.

6.5. Rasprava

Primarno se istraživanje, kao što je već ranije istaknuto, odvijalo e-poštom te su ga ispitanici popunjavali anonimno bez vremenskog i prostornog ograničenja. Istraživanjem je obuhvaćeno 465 ispitanika. Istraživanje je provedeno s pomoću alata Google Forms, a trajalo je u periodu od 28. 12. 2019. do 24. 12. 2020. Anketni upitnik sastojao se od dvaju dijelova te ukupno 51 pitanja. Socio-demografski pokazatelji obuhvaćeni su s 23 pitanja, Industrija 4.0 s 11 pitanja, dok je individualizirana kupovina obuhvaćena sa 17 pitanja. Dobiveni rezultati istraživanja obrađeni su i analizirani s pomoću Microsoft Excel i Statistical Package for Social Sciences 26 (SPSS 26).

U ovoj raspravi istaknuti su ključni zaključci dobiveni primarnim istraživanjem te su oni povezani s rezultatima dobivenima istraživanjem sekundarnih izvora, relevantne znanstvene i stručne literature te indeksa koji su prethodno spomenuti u ovom radu. Ključni zaključci promatrani su u kontekstu hipoteza koje su postavljene u ovoj doktorskoj disertaciji.

H-1 Temeljem teorijskih i empirijskih saznanja moguće je identificirati tehnološki razvoj društva i gospodarstva kao pokretač gospodarskog napretka i konkurentnosti. Gospodarski rast Republike Hrvatske moguće je pokrenuti dostizanjem tehnološkog razvoja i primjenom metoda Industrije 4.0.

Na pitanje *Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?* 132 ispitanika, što čini 28,4 % od ukupnog broja ispitanika odgovara DA, a 333 ispitanika ili njih 72,6 % nije se do trenutka istraživanja susrelo s pojmom Industrije 4.0. Na pitanje *Iza pojma Industrija 4.0. skriva se...* 49,0 % ispitanika navodi četvrtu industrijsku revoluciju, 0,2 % navodi povećanje protočnosti USB porta, 1,1 % navodi marketinški trik za novi proizvod, dok 49,7 % ispitanika navodi kako ne znaju / nisu sigurni. Na pitanje *Po Vašem mišljenju Industrija 4.0. jest...* 1,3 % ispitanika smatra da je Industrija 4.0 prošlost, 21,9 % navodi sadašnjost, 60,0 % budućnost, dok 16,8 % navodi kako ne znaju / nisu sigurni. *Tablica 28 (Prosječni pokazatelji i postoci za promatrana pitanja)* prikazuje najvišu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika za tvrdnju *Industrija 4.0*

će promijeniti dosadašnja radna mjesta, za koju aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,83 dok standardna devijacija iznosi 0,88; a zatim i za tvrdnju *Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0*, za koju aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,81 dok standardna devijacija iznosi 1,03. Najnižu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za tvrdnju *Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0*, gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,15 dok standardna devijacija iznosi 0,93, a zatim za tvrdnju *Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0*, za koju aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,35 dok standardna devijacija iznosi 0,94. Iz *Tablice 37 Testiranje kod promatranih pitanja s obzirom na spol ispitanika* evidentno je da vrijednost značajnosti iznosi $p = 0,036$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika, jer 52,2 % muških ispitanika navodi budućnost, u odnosu na 64,9 % ispitanika ženskog spola. Iz *Tablice 38 Testiranje kod promatranih pitanja s obzirom na dob ispitanika* vidljiva je razina signifikantnosti kod pitanja *Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0?*, koja iznosi $p = 0,031$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na dob ispitanika, jer su mlađi ispitanici u mnogo manjoj mjeri čuli za pojam Industrije 4.0 (svega 20,9 % ispitanika u dobi 30 – 39 godina navodi kako je čulo za pojam). Rezultati primarnog istraživanja pokazuju kako ispitanici, njih gotovo 73 %, nisu prije ispitivanja čuli za Industriju 4.0. Nakon što im je objašnjeno što je Industrija 4.0, na pitanje o tome hoće li Industrija 4.0 promijeniti dosadašnja radna mjesta njih 215 odgovorilo je s „Uglavnom se slažem“, a 105 je odgovorilo s „U potpunosti se slažem“. S tvrdnjom da je potrebno mijenjati postojeći obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0 slaže se 311 ili 62,36 % ispitanika, uglavnom se slaže 178 i u potpunosti se slažu 133 ispitanika. S tvrdnjom *Poželjno je za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0* slaže se 290 ispitanika, što čini 62,36 % od ukupnog broja ispitanika. Da je *Industrija 4.0 prilika da se hrvatska industrija i gospodarstvo razviju*, smatra ukupno 274 ispitanika ili 58,92 %. *Tablica 39 Testiranje kod promatranih pitanja s obzirom na prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)* pokazuje kako razina signifikantnosti kod tvrdnje *Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0* iznosi $p = 0,002$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na *prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu)*, jer je najmanji udio ispitanika koji navode kako se u potpunosti slažu s tvrdnjom ($n > 10$) kod skupine ispitanika koji imaju prosječne prihode do 4500 kuna (25,5 %).

“Tehnološki napredak pojedine države ili nacije, ostvaruje se razvijanjem ili difuzijom novih tehnologija“ (Ćosić i Fabac, 2001:519).

„U takvim okolnostima, poduzetništvo postaje jedan od ključnih činitelja napretka pri čemu poduzetnici razvijaju i implementiraju nove tehnologije i nova znanja te generiraju nove proizvode i usluge i tako doprinose cjelokupnom razvoju društva u kojem djeluju“ (Biškup, 2021:22, izvorno prema Hisrich i Peters, 1998).

Doktorand Ivan Peko s Fakulteta elektronike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu proveo je 2015. godine istraživanje pod nazivom „Na putu prema četvrtoj industrijskoj revoluciji: Analiza stanja hrvatske industrije“, koje je pokazalo kako svega 2 % promatranih poduzeća ima poslovanje koje bi se moglo okarakterizirati kao naznaka Industrije 4.0.

Veža et al. (2015) u svojem istraživanju navode kako je hrvatsko gospodarstvo, s dobivenim rezultatom 2,15, na razini druge industrijske revolucije, što ga svrstava u sredinu dvadesetog stoljeća.

Anketa koju je proveo Hamag-Bicro 2017. godine pokazuje kako „većina hrvatskih MSP-a razumije korist pametne proizvodnje u svojim poduzećima“ i kako su „hrvatski poduzetnici (...) zainteresirani za pametnu proizvodnju“ (Hamag-Bicro, 2017).

Hrbić i Grebenar proveli su empirijsko istraživanje kako bi procijenili spremnost hrvatskog gospodarstva na Industriju 4.0, analizom 7147 poduzeća ustanovili su da svega 141 ili 1,97 % poduzeća ima potencijal za Industriju 4.0. Istraživanjem je također utvrđeno da 58 poduzeća upotrebljavaju ili na tržištu nude tehnologije i usluge koje se mogu klasificirati kao Industrija 4.0. „Dobiveni rezultati pokazuju da se s povećanim ulaganjima u istraživanje i razvoj, nabavu novih i modernizaciju postojećih postrojenja i opreme te ulaganjima u softverska rješenja za autonomno upravljanje strojevima ili umjetnu inteligenciju može očekivati rast efikasnosti rada (veći prihodi po zaposleniku). Jačanje konkurentnosti, izvoza i pozitivne investicijske klime vrlo je važno za malo i otvoreno europsko gospodarstvo koje ima priliku i kapacitete za razvoj“ (Hrbić i Grebenar, 2021:34).

„Može se zaključiti da svi glavni formalni preduvjeti za značajniji iskorak Hrvatske u području IRI-ja, u smislu NIS-a, strategija i politika te izvora financiranja (uglavnom iz EU-a), već postoje. Daljnji razvoj NIS-a, ali i eventualni pomak Hrvatske na ljestvicama uspjeha u inoviranju, ovisit će u velikoj mjeri o novoj S3 do 2029., koju je VRH donijela na sjednici

održanoj 13. prosinca 2023., te o uspješnosti njezinih intervencija“ (Banić Tomišić i Crnić Duplančić, 2024:325).

„Tržišni rast cilj je svake ekonomije, a posebice suvremenih ekonomija koje su prisiljene na ubrzano suočavanje s promjenama što zbog razvoja znanosti, a što zbog hiperprodukcije te ubrzanog rasta broja poduzetnika, a samim time i konkurenata. Konkurencija nas potiče na inovativnost, kreativnost i ne dozvoljava nam predah i zaostajanje jer ono može biti katastrofalnih posljedica za poduzetnika“ (Gregorić et al., 2018:33). „Na temelju inovacija i poduzetništva u određenoj državi, moguće je predvidjeti ekonomski razvoj u istoj“ (Gregorić et al., 2018:4).

Kao što je i prethodno navedeno, u istraživanju „Industry 4.0: The new industrial revolution – How Europe will succeed“ konzultantska kuća Roland Berger analizira Industriju 4.0 te kako će se članice Europske unije nositi s prijelazom na nju. Iz *Slike 17* vidljiv je položaj Hrvatske na RB indeksu provjere spremnosti zemalja članica EU-a na Industriju 4.0 u 2014. godini, kada je RH bila predzadnja na ljestvici, a gora je bila samo Bugarska. Krajem siječnja 2018. godine u Davosu, Švicarska, Svjetski ekonomski forum u suradnji s A. T. Kearney objavio je izvješće *Pripremljenost na budućnost proizvodnje 2018* (Martin, 2018). Hrvatska se smjestila u skupinu država koje su okarakterizirane kao države u razvoju te u skupinu država s ograničenom proizvodnom bazom koje pokazuju nisku razinu spremnosti za budućnost i promjene u proizvodnji. U tu grupu spada „otprilike 90 % država Latinske Amerike, Bliskog istoka, Afrike i Euroazije“ (Martin, 2018:viii). Hrvatska vlada prepoznala je važnost industrije 4.0 u svojim dokumentima *Program Vlade Republike Hrvatske 2020. – 2024.* i *Prijedlogu Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026.* I srednjoškolsko je obrazovanje krenulo prema Industriji 4.0 primjerom koji je ranije spomenut, a u Zagrebačkoj županiji pripremljen je i potpisan projekt „Regionalni centar kompetentnosti u strukovnom obrazovanju u strojarstvu – Industrija 4.0“.

Razvoj i implementacija novog znanja, tehnologije i novih poslovnih modela znatno utječu na sadašnjost i budućnost, a prilagodljivost, spremnost i odaziv na njih ključni su čimbenici za pojedinca, poduzeće, ali i za države i zajednice država. Europska unija u ovoj se novoj industrijskoj revoluciji za sada nalazi u dobroj poziciji ako ju gledamo u cjelini, ali ako se promatra svaka država članica pojedinačno, vidljive su velike razlike, pogotovo između

sjevernih, spremnijih i razvijenijih država i južnih, manje spremnih i manje razvijenih država. Industrija 4.0, za razliku od svih dosadašnjih industrijskih revolucija, djelomično se i predviđa (Almada Lobo, 2015:16), što omogućuje poduzećima da poduzmu određene korake prije nego se ona u potpunosti dogodi. Poduzeća mogu već sada početi definirati svoj ciljani model proizvodnje i na temelju toga planirati transformaciju. Upravo samo to predviđanje Industrije 4.0 stvorilo je jedinstvene prilike za definiranje ciljanih planova proizvodnih operacija. Centralizirane i monolitne aplikacije za kontrolu proizvodnje i nadzor proizvodnje polako će s vremenom nestati, a nastupit će decentralizacija opskrbnog lanca i procesa proizvodnje. Masovna proizvodnja ustupa polako mjesto masovnoj prilagodbi i svaki će proizvod na kraju opskrbnog lanca imati svoje jedinstvene karakteristike koje će definirati krajnji kupac.

Prema Hausmann i Domínguez (2023), nedavni pomak prema otvorenim inovacijama rezultirao je povećanim protokom znanja i novim vrstama suradnje između obrazovnih institucija, istraživačkih organizacija i poduzeća. Vrhunski korporativni investitori u istraživanje i razvoj diljem svijeta vode razvoj mnogih tehnologija u nastajanju. To je vidljivo iz ispitivanja tehnoloških područja u kojima su te tvrtke intenzivirale svoje inventivne aktivnosti posljednjih godina i doprinosa vrhunskih ulagača u istraživanje i razvoj ukupnom razvoju tih područja. Vrhunski korporativni ulagači u istraživanje i razvoj ubrzali su svoje inventivne aktivnosti u područjima kao što su motori, sustavi automatizirane vožnje, veliki podaci, umjetna inteligencija, 3-D ispis te informacijske i komunikacijske tehnologije.

Obrazloženje H-1: Za uzlet hrvatskog gospodarstva nužan je tehnološki rast i napredak. Dosadašnji kapaciteti nedovoljno su korišteni. Modernizacija i hvatanje koraka s ostatkom svijeta (Europe) nužni su kako bi gospodarstvo opstalo i postalo konkurentnije na tržištu. Ovaj rad ima za cilj pomoći svim zainteresiranim dionicima u gospodarstvu i ukazati im na mogućnosti koje proizlaze iz procesa i metoda Industrije 4.0.

Iz svega navedenoga može se zaključiti kako se **H-1** *Temeljem teorijskih i empirijskih saznanja moguće je identificirati tehnološki razvoj društva i gospodarstva kao pokretač gospodarskog napretka i konkurentnosti. Gospodarski rast Republike Hrvatske moguće je pokrenuti dostizanjem tehnološkog razvoja i primjenom metoda Industrije 4.0 prihvaća.* Dokazano je kako je tehnološki rast i razvoj pokretač gospodarskog napretka i konkurentnosti.

PH-1 *Stupanj tehnološkog razvoja društva utječe na stupanj gospodarskog razvoja i konkurentnost. Društva koja prednjače u tehnološkom razvoju također prednjače u konkurentnosti i veličini BDP-a.*

Prema neoklasičnoj teoriji rasta, tehnološke promjene dovode do povećanja BDP-a po stanovniku te potiču štednju i investicije, što rezultira rastom realnog BDP-a. Ako tehnološki napredak prestane, zaustavit će se i gospodarski rast. Schumpeter je bio prvi ekonomist koji je tvrdio da tehnološki razvoj ima pozitivan utjecaj na gospodarski rast. Njegov konceptualni okvir opisuje „evolucijski proces koji napreduje kroz kreativno uništavanje oslabljenih sektora, uz istovremeni razvoj novih tehnologija i industrija u gospodarstvu“. Taj je proces povezan s tehnološkim napretkom, koji se smatra sinonimom za gospodarski rast i strukturne promjene. U Schumpeterovu pristupu, tehnologija se promatra kao vanjski faktor, sličan neoklasičnom pristupu, pri čemu tvrtke, prateći tehnološki napredak, nabavljaju odgovarajuće tehnologije. Schumpeter je proširio pojam tehnoloških inovacija, uključujući u njega ne samo primjenu nove tehnologije u proizvodnji, već i druge aspekte poput proizvodnje novih proizvoda, otvaranja novih tržišta, stvaranja novih tržišnih struktura i pronalaženja novih izvora sirovina.

Svi čimbenici povezani s tehnologijom, kao što su karakteristike proizvoda, organizacija proizvodnog procesa, kapacitet proizvodne jedinice, veličina ciljanog tržišta, vrsta i količina energije koja se koristi te dodatni *inputi* i zahtjevi za poluproizvodima, ostavljaju trag na zemlji u kojoj se tehnologija razvija. Stoga, tehnologija ne može biti neutralna prema društvenim i ekonomskim uvjetima. Kada se tehnologija prenosi iz razvijenih zemalja u zemlje u razvoju, može doći do neučinkovitosti u proizvodnji i neravnoteže u raspodjeli prihoda. Kapitalno intenzivne tehnologije, koje se često kupuju po visokim troškovima od razvijenih zemalja, mogu s jedne strane izazvati nezaposlenost, a s druge strane zahtijevaju stručnost koju zemlje u razvoju često nemaju. Zbog toga prijenos tehnologija temeljenih na potrošačkim navikama zapadnih zemalja može stvoriti dodatne probleme.

Auerswald i Branscomb (2008:339-346) opisuju iskustva Sjedinjenih Država i Sovjetskog Saveza nakon Drugoga svjetskog rata koja pružaju jasnu potporu tvrdnji koju je prvi iznio sam Schumpeter prije gotovo jednog stoljeća: ekonomski rast dugoročno nije vođen stvaranjem novih ideja (na primjer, kroz temeljna istraživanja, za što su bili sposobni i sovjetski i američki sustavi) nego prevođenjem tih ideja u ekonomsku praksu (to jest, proces inovacija, u kojem je američki sustav briljirao, a pred kojim je sovjetski sustav ustuknuo). Nadalje, mehanizam kojim

inovacija – stvaranje „novih kombinacija“ ekonomske aktivnosti od strane poduzetnika – pokreće gospodarski razvoj jest neizravan. Poduzetnički pothvati ne generiraju rast prvenstveno kroz radna mjesta koja stvaraju, već tako što radikalnim inovacijama izazivaju zrele industrije. Ono što Schumpeter nije predvidio, ali bi sigurno predvidio da je svjedočio tomu, bio je dramatičan rast inovacija malih poduzeća vođenih znanošću koji se dogodio nakon Drugoga svjetskog rata, kao i politika i povijesne okolnosti koje su dovele do poduzetničke revolucije koja se dogodila u Sjedinjenim Državama u drugoj polovici 20. stoljeća. Danas se postojanje temeljnog odnosa između izuma, inovacije i gospodarskog rasta, na čemu je inzistirao Schumpeter, uzima kao vjera u nacijama diljem svijeta. Snažna sposobnost istraživanja i razvoja nalazi se u svim industrijskim gospodarstvima koja pokazuju dobar rast, iako je stupanj uzročnosti još uvijek upitan, a rezultati za poduzetništvo nisu tako jasni. Ono što se čini kao novi „zadani“ politički konsenzus usredotočuje se na tri koraka: (1) generiranje istraživačkih ideja prikladnih za komercijalno iskorištavanje; (2) pretvaranje temeljnih znanstvenih izuma u inovacije spremne za tržište; i (3) osiguravanje financijskih i menadžerskih resursa potrebnih novim tvrtkama za brzi rast.

Sokolov-Mladenović et al. (2016:1019) u svojoj statističkoj analizi utjecaja ulaganja u istraživanje i razvoj na ekonomski rast u EU-u (EU-28) za razdoblje od 2002. do 2012. godine nedvosmisleno su potvrdili, na temelju dobivenih rezultata, da u uvjetima financijske krize ulaganje u istraživanje i razvoj pozitivno utječe na realnu stopu gospodarskog rasta. Konstruirani višestruki regresijski model s fiksnim efektima pokazao je da uz primjenu klauzule *ceteris paribus* povećanje u udjelu izdataka za istraživanje i razvoj u BDP-u za 1 % uzrokuje rast BDP-a od 2,2 % u 28 zemalja Europske unije u razdoblju od 2002. do 2012. godine.

Prema Burn i Watsa (2008:4), tehnološki napredak jest ono što u značajnoj mjeri čini razliku između brzorastućih gospodarstava u razvoju i onih spororastućih. Brz rast BDP-a po glavi stanovnika dovodi do povećanja prihoda. Na taj je način tehnološki napredak pomogao smanjiti udio ljudi koji žive u apsolutnom siromaštvu u zemljama u razvoju s 29 % 1990. godine na 18 % 2004. godine, što je i dokazano na primjeru zemalja iz regije istočne Azije, južne Azije i zemalja u razvoju u Europi uspoređujući ih sa zemljama iz regija Latinske Amerike, Bliskog istoka i Afrike.

Skoko i Kandžija (2013:133) u svojem istraživanju pod nazivom „Utjecaj komponenti istraživanja i znanja na rast BDP-a europskih regija“, provedenom 2013. godine, zaključuju da

regionalna gospodarstva, bez obzira na razinu BDP-a, imaju prilično raznolike unutarnje strukture i karakteristike. To im omogućuje, osobito tijekom razdoblja rasta, postizanje viših razina BDP-a s relativno skromnijim kapacitetima za istraživanje i razvoj znanja (Skoko i Kandžija, 2013:133).

Burn i Watsa (2008:13) zaključuju kako su unutar sektora najproduktivnije tvrtke obično pet puta produktivnije od prosječne tvrtke. Kada bi njihove tehnologije usvojile druge tvrtke (a njihova radna snaga imala odgovarajuće vještine), BDP bi se mogao povećati između četiri i pet puta.

Analizirajući i promatrajući pokazatelje spomenute u potpoglavlju 5.3. *Industrija 4.0 na svjetskoj razini*, moguće je potvrditi tvrdnju da društva koja prednjače u tehnološkom razvoju prednjače u veličini BDP-a *per capita* i BDP-a. Analizirajući sekundarne podatke, može se zaključiti kako tehnološki napredak za sobom vuče i povećanje BDP-a. U skladu s izvješćem *Pripremljenost na budućnost proizvodnje 2018* Svjetskog ekonomskog foruma izrađenim u suradnji s A. T. Kearney (Martin, 2018), u kojem je izrađena procjena spremnosti, te uspoređujući BDP *per capita* svake zemlje s prosječnim BDP-om *per capita* za 213 zemalja te iznosom BDP-a za 2016. godinu (popisi se nalaze u *Dodatku 1 i 2*), te u skladu s Incekara i dr. (2017) TAI 16 indeksom, **PH-1** *Stupanj tehnološkog razvoja društva utječe na stupanj gospodarskog razvoja i konkurentnost. Društva koja prednjače u tehnološkom razvoju također prednjače u konkurentnosti i veličini BDP-a se prihvaća.*

Preporuka je za daljnje istraživanje te pomoćne hipoteze proučiti utjecaj supstitucije proizvodnih faktora, utjecaj političkog sustava i udio primarnog, sekundarnog, tercijarnog, kvartarnog i kvintalnog sektora u ukupnom gospodarstvu.

PH-2 *Potrošači smatraju da je tendencija povećanja opsega kupovine dobara preko interneta neminovna zbog sve užurbanijeg načina života.*

Tablica 12 Kupovina putem interneta prikazuje odgovore ispitanika na pitanje *Kupujete li putem interneta?*, te se može uočiti kako 409 ili 88,0 % ispitanika navodi da kupuje putem interneta, dok njih 56 ili 12 % ne kupuje putem interneta. Na pitanje *Koliko često kupujete putem interneta?* 10,1 % ispitanika navodi da ne kupuju putem interneta (*online*), 1,9 % navodi da kupuju manje od jednom godišnje, 11,6 % navodi da to čine jednom godišnje, 34,0 % navodi jednom mjesečno, 23,4 % navodi 1 – 2 puta mjesečno, 11,6 % navodi 3 – 4 puta mjesečno, 4,5

% navodi 5 – 6 puta mjesečno, 1,1 % navodi 7 – 8 puta mjesečno, 0,4 % navodi 9 – 10 puta mjesečno, dok 1,3 % navodi da kupuje *online* više od 10 puta mjesečno.

Na pitanje o tome kupuju li proizvode češće u trgovinama ili *online* 76 ili 16,3 % ispitanika navodi da češće kupuju putem interneta (*online*), a 389 ili 83,7 % ispitanika navodi da češće kupuju u trgovinama. Na pitanje o tome *kada obavljaju kupovinu putem interneta (online)* najveći udio ispitanika (83,0%) navodi da to čini u slobodno vrijeme, dok 5,6 % navodi da kupuje tijekom radnog vremena. Zanimljiv podatak proizlazi iz pitanja o tome *preko kojeg uređaja ispitanici najčešće obavljaju online kupovinu*, pri čemu 44,9 % ispitanika navodi da kupuje preko mobitela, svega dvoje ili 0,4 % ispitanika kao medij *online* kupovine odabralo je tablet, dok 42,8 % ispitanika navodi računalo/laptop. Iz istraživanja su proizašli zanimljivi odgovori ispitanika na pitanje o *razlogu zbog kojeg kupujete putem interneta*, gdje najveći udio ispitanika navodi uštedu vremena (63,4 %), što dokazuje pomoćnu hipotezu 2, dok su odgovori *Veći izbor proizvoda* (45,8 %), *Nema gužve kao što je to u trgovinama* (40,6 %) i *Ušteda novca* (38,9 %) ostali u inferiornom položaju, iako su to glavne prednosti internetske trgovine.

Od rizika koje su identificirali ispitanici kod pitanja *Što je po Vašem mišljenju najznačajniji rizik prilikom kupovine putem interneta (online)?* moguće je izdvojiti sljedeće: najveći udio, odnosno 293 ispitanika ili 63,0 % navodi *zlouporabu osobnih podataka*, 248 ili 54,2 % navodi *pogrešnu veličinu, boju ili materijal*, dok 252 ili 53,3 % navodi *strah od krađe identiteta*. *Mogućnost oštećenja prilikom transporta* kao rizik ne vidi 330 ispitanika ili njih 71 %, *razliku između naručenog i isporučenog proizvoda* 288 ispitanika ili 61,9 % ne doživljava kao rizik, a isto je i *nepoštivanjem vremenskih rokova dostave proizvoda*, koje čak 369 ispitanika odnosno 79,4 % ne smatra rizikom.

Analizom dobivenih podataka utvrđeno je da razina signifikantnosti kod pitanja o *nedostatku vremena u današnjem užurbanom načinu života* kao razlogu za individualiziranu (*online*) kupnju iznosi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), čime je dokazana statistički značajna razlika u odnosu na spol ispitanika. Naime, najveća se razlika vidi u odabiru odgovora „Donekle se ne slažem“, koji je odabralo 13,3 % muških ispitanika, u odnosu na 3,2 % ispitanika ženskog spola. Na navedeno pitanje ukupno 352 ispitanika ili njih 75,7 % odgovorilo je da se donekle slaže (235 ispitanika) ili se u potpunosti slaže (njih 120).

Šarolić (2019:36) u svojem istraživanju dolazi do podatka kako je prosječna ocjena za uštedu vremena 4,4, čime potvrđuje navedenu tezu. Čavala (2018:28) također dolazi do podatka o

51,49 % ispitanika koji navode uštedu vremena kao razlog kupovine putem interneta. Uvodić (2017:45) dolazi do sličnih rezultata anketnog pitanja u svojem istraživanju, u kojem 50,5 % ispitanika navodi uštedu vremena kao razlog kupovine putem interneta. Dimitriev (2020:45) u svojem istraživanju dolazi do podatka o 69,9 % ispitanika koji su naveli uštedu vremena kao razlog kupovine putem interneta. Babić et al. (2011:64) uštedu vremena spominju u kontekstu definiranja elektroničke trgovine: „Definiranjem elektroničke trgovine postalo je jasno da ona predstavlja najjednostavniji i najpraktičniji način trgovanja proizvodima, uslugama i informacijama putem interneta jer pruža veće tržište, smanjenje troškova poslovanja, bržu i jeftiniju narudžbu, uštedu vremena, fleksibilnost i efikasnost“ (Babić et al., 2011:64).

Iz svega navedenoga može se zaključiti kako se **PH-2 Potrošači smatraju da je tendencija povećanja opsega kupovine dobara preko interneta neminovna zbog sve užurbanijeg načina života prihvaća**. Dokazano je i u primarnom istraživanju i u intervjuu kako je jedan od glavnih razloga kupovine putem interneta sve manje raspoloživog vremena.

PH-3 Poduzetnici i menadžeri u poduzećima upoznati su s internetskim poslovanjem, kupovinom i prodajom dobara i usluga. Smatraju da bi im to olakšalo prodaju njihovih dobara, ali još ne prakticiraju takav način prodaje.

Istraživanje Državnog zavoda za statistiku (DZS) provedeno 2014. i 2022. godine pokazuje visoki postotak korištenja interneta u redovitom poslovanju gospodarskih subjekata u Republici Hrvatskoj, kao što je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 63. Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) u poduzećima 2014. i 2022. godine

Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) u poduzećima			
		2014. ispravljeni podatci	2022.
Visok stupanj integracije IKT-a u poslovanju	poduzeće upotrebljava računala	96%	-
	poduzeće ima pristup internetu	96%	97%
	poduzeće posjeduje internetsku stranicu	66%	69%
Prevladava uporaba širokopojsnog pristupa internetu	poduzeće upotrebljava neki oblik fiksne širokopojsne veze	93%	94%
		64%	-

	poduzeće upotrebljava mobilni širokopojasni pristup internetu		
Postotak internetske prodaje u ukupnoj prodaji roba i usluga		13%	17%
Uporaba društvenih medija na internetu		37%	-
Koristi se uslugom računalnog oblaka na internetu		22%	44%
„Zeleni“ IKT	mjere za reduciranje utroška papira	-	70%
	mjere za reduciranje potrošnje električne energije IKT opreme	-	40%

Izvor: rad autora prema DZS (2015, 2022)

Uočljivo je da su se ispitanici složili oko želja potrošača da kupuju individualizirane proizvode i da potrošači kupuju *online*, što potvrđuje i primarno istraživanje na potrošačima. U obzir treba uzeti to da ispitanici posluju u najrazvijenijoj regiji Republike Hrvatske (Grad Zagreb i Zagrebačka županija). Anketa koju je proveo Hamag-Bicro 2017. godine pokazuje kako „većina hrvatskih MSP-a razumije korist pametne proizvodnje u svojim poduzećima“, „hrvatski poduzetnici su zainteresirani za pametnu proizvodnju, i „većina MSP-a je već implementirala nove tehnologije *Cloud Storage/processing* i *Responsive manufacturing*, a u budućnosti su zainteresirani za implementaciju tehnologija *Data analytics* i *Smart maintenance*“ (Hamag-Bicro, 2017). Peko (2015) u svojoj analizi dolazi do rezultata kako svega 2 % promatranih poduzeća ima poslovanje koje bi se moglo okarakterizirati kao naznaka Industrije 4.0, a u navedenoj analizi utvrđeno je da usmena komunikacija proizvodnog sustava unutar tvrtke, u promatranim poduzećima, iznosi 65 %, dok se 35 % komunikacije odnosi na neki od oblika IKT komunikacije. Veža et al. (2015) u svojem istraživanju navode kako je hrvatsko gospodarstvo, s dobivenim rezultatom 2,15, na razini druge industrijske revolucije, što ga svrstava u sredinu dvadesetog stoljeća. Drugim riječima, u hrvatskoj proizvodnji praktične tehnologije i organizacijski koncepti i dalje su slični onima koji su se koristili prije 50-60 godina. Industrijska proizvodnja, uključujući automatiziranu proizvodnju i upotrebu proizvodnih robota, još uvijek nije uobičajena u hrvatskoj prerađivačkoj industriji. Prema njihovom istraživanju, manje od 30 % poduzeća pripada kategoriji Industrije 3.0. Hrbić i Grebenar (2021) u svojem su empirijskom istraživanju analizom 7147 poduzeća ustanovili da 141 ili 1,97 % poduzeća ima potencijal za Industriju 4.0. Također, istraživanjem je utvrđeno da postoji 58 poduzeća koja upotrebljavaju ili na tržištu nude tehnologije i usluge koje se mogu

klasificirati kao Industrija 4.0. U istraživanja koje je za Uplift¹⁹ provela agencija Ipsos²⁰ 2023. godine poduzetnici ističu da će digitalizacija poslovanja biti ključna u sljedeće dvije godine, s prosječnom ocjenom važnosti 3,8 (ocjene 1 – 5). To uključuje razvoj *web-trgovina*, informatizaciju poslovnih procesa i prihvaćanje različitih digitalnih načina plaćanja. Tehnološki napredak sve više oblikuje poslovanje, a poduzetnici u Hrvatskoj priznaju da su najmanje upoznati s *blockchain* tehnologijom, pri čemu 32,8 % njih očekuje najmanji utjecaj te tehnologije na svoje poslovanje. S druge strane, tehnologije poput IoT-a (uređaji koji prikupljaju i razmjenjuju podatke) i *cloud* usluga (za rad i pohranu podataka) poduzetnici vide kao one koje će imati najveći utjecaj na njihovo poslovanje u iduće tri godine. Zanimljivo je da 38,2 % ispitanih vjeruje kako umjetna inteligencija (AI) neće imati značajan utjecaj na njihovo poslovanje u tom razdoblju (Uplift, 2023). Jakšić (2016:85) je također na temelju svojeg istraživanja zaključio da je primjena internetske tehnologije u poslovanju poslovnih subjekata u Republici Hrvatskoj zastupljena.

Slijedom navedenoga, **PH-3** *Poduzetnici i menadžeri u poduzećima upoznati su s internetskim poslovanjem, kupovinom i prodajom dobara i usluga. Smatraju da bi im to olakšalo prodaju njihovih dobara, ali još ne prakticiraju takav način prodaje se prihvaća.*

6.6. Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja

Poteškoća koja se pojavila tijekom istraživanja – globalna pojava pandemije COVID-19 virusa – promijenila je prvobitni plan istraživanja da se ono obavi osobno i e-poštom, te je istraživanje u potpunosti obavljeno e-poštom. Osim navedenoga, jedna je od prepreka dobivanju podataka i činjenica da je krajem svibnja 2018. godine stupio na snagu Zakon o zaštiti osobnih podataka (GDPR), što je utjecalo na distribuiranje ankete među ispitanicima. Budući da je Industrija 4.0 relativno nov pojam, ograničenost literature i dostupnih istraživanja, prevenstveno u društvenim znanostima, također je jedno od ograničenja ove disertacije. Nakon protoka određenog vremena te nakon implementacije Industrije 4.0 svakako bi bilo poželjno ponoviti istraživanje utjecaja Industrije 4.0 na portošača te istražiti na koje je sfere društvenog života Industrija 4.0 najviše utjecala.

¹⁹ Uplift je projekt koji je osmislio, stvorio i realizirao Mastercard. Partneri su projekta Algebra i Ekonomski institut.

²⁰ Kvantitativno istraživanje o poduzetništvu u Hrvatskoj u svibnju i lipnju 2023. za Mastercard je provela agencija za istraživanje tržišta Ipsos na uzorku od 241 ispitanika, koji su osobe koje vode poslovanje tvrtke u mikro-, malim i srednjim poduzećima. Pritom su korištene metode istraživanja CATI (*Computer Assisted Telephone Interviewing*) ili CAWI (*Computer Assisted Web Interviewing*) – samoispunjavanje preko online Ipsos platforme.

Općenita je preporuka za daljnja istraživanja u ovom segmentu periodično promatranje, praćenje i analiziranje obrazovnog sustava, potrošača i poduzetnika te smjera u kojem se kreću u odnosu na Industriju 4.0. Ovo je područje u Hrvatskoj tek u povojima i ima tema za široki spektar istraživanja koja će svakako doprinijeti razvoju gospodarstva i društva u cjelini. Na svjetskoj razini područje je Industrije 4.0 dinamično i atraktivno za istraživače iz širokog spektra znanosti, kako iz tehničkih tako i iz društvenih znanosti. Preporuka je za daljnje istraživanje poduzetnika osobno anketiranje te zastupljenost svih industrijskih grana i svih regija Hrvatske. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se istražile implikacije i izazovi Industrije 4.0 u procesima unutar poduzeća, kao što su planiranje, izvor, povrat, isporuka i slično, a što je u izravnoj vezi s potrošačem. Također, u svrhu provođenja budućih istraživanja preporučuje se dubinski istražiti utjecaj potrošača na poduzeća koja prihvaćaju tehnologiju Industrije 4.0 te eventualno steći dodatna znanja. Proširenje opsega intervju moglo bi biti od pomoći kako bi se mogle detaljnije analizirati procesne okoline tvrtki koje se bave Industrijom 4.0. Štoviše, moglo bi biti korisno intervjuirati ljude iz različitih odjela unutar iste kompanije, kao što su lanac opskrbe, financije ili marketing, kako bi se stvorio cjelovitiji pogled na utjecaj Industrije 4.0, kako na potrošača tako i na proizvođača. Različite vrste industrija, kao i različite geografske regije mogu se istražiti kako bi se dobili generaliziraniji nalazi. Alternativni pristup prikladan za buduća istraživanja mogao bi biti primjena ekonomije transakcijskih troškova kao teorije za analizu ponašanja proizvodnje ili kupnje u fazi prije implementacije Industrije 4.0. Također, istraživanje povezanosti između ključnih pokazatelja znanosti i tehnologije te područja društveno-ekonomskog razvoja (kao što su BDP po stanovniku, indeks ljudskog razvoja itd.) u zemljama OECD-a moglo bi pružiti korisne uvide. S obzirom na značajan utjecaj tehnologija Industrije 4.0 na nacionalni razvoj, opravdano je provesti daljnja istraživanja kako bi se bolje razumio njihov očekivani ekonomski učinak. Stoga bi bilo korisno istražiti u kojoj mjeri će tehnologije Industrije 4.0 donijeti promjene za radnike, poslodavce i šire stanovništvo zemlje.

6.7. Sugestije i smjernice

U skladu s rezultatima primarnih i sekundarnih istraživanja, moguće je kreirati sljedeće sugestije i smjernice za uvođenje Industrije 4.0 u gospodarski i društveni život, kao preporuke za sve dionike.

Preporuke, sugestije i smjernice dionicima gospodarskog sustava – gospodarstvenicima:

- pokrenuti gospodarski rast uvođenjem i implementacijom komponenti Industrije 4.0
- pratiti preferencije potrošača i personalizirati proizvode i usluge u skladu s Industrijom 4.0
- koristiti marketinške e-alate prilikom komuniciranja s potrošačima na tržištu te prilikom prikupljanja podataka o preferencijama potrošača na temelju kojih će se kreirati nove proizvode i usluge
- okrenuti se prema europskim fondovima za financiranje razvoja i unapređenja poslovanja u svrhu dostizanja četvrte industrijske revolucije
- ulagati u obrazovanje ljudskog potencijala kako bi se lakše prilagodili proizvodnji u skladu s Industrijom 4.0

Preporuke, sugestije i smjernice dionicima gospodarskog sustava – potrošačima:

- educirati se iz područja Industrije 4.0 i koje sve prednosti ona donosi potrošačima
- dati što više podataka o svojim preferencijama i potrebama kako bi se proizvodi u skladu s četvrtom industrijskom revolucijom proizvodili u svrhu maksimalizacije koristi za potrošače
- u uvjetima sve užurbanijeg života prilikom kupovine putem interneta obratiti pozornost na to što se i od koga se kupuje

Preporuke, sugestije i smjernice dionicima gospodarskog sustava – obrazovnom sustavu i akademskoj zajednici:

- kreirati kurikulume za osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje temeljene na STEAM predmetima i usmjeravati učenike u područja povezana s Industrijom 4.0
- kreirati *syllabuse* za kolegije u skladu s komponentama Industrije 4.0
- istraživanja usmjeriti prema Industrij 4.0 i njezinu utjecaju na sve gospodarske i društvene aspekte života
- ostvariti suradnju s gospodarskim subjektima s ciljem postizanja sinergijskog efekta
- ulagati u laboratorije, informatičke i tehničke učionice, kabinete i praktikume kako bi se privukli učenici i studenti u obrazovanje za Industrij 4.0
- povezati ishode učenja sa stvarnim potrebama tržišta rada te surađivati s gospodarskim subjektima kroz praksu učenika i studenata

Preporuke, sugestije i smjernice dionicima gospodarskog sustava – političkim donosiocima odluka:

- kreirati strategije, proračune i financijske potpore gospodarskom i društvenom sustavu kako bi se olakšao i ubrzao razvoj i dostizanje Industrije 4.0
- poreznim olakšicama i potporama ubrzati transfer tehnologije potreban za Industriju 4.0
- raditi na potpori obrazovnom sustavu kako bi se razvili programi i kapaciteti potrebni za obrazovanje za Industriju 4.0
- na lokalnoj, regionalnoj i državnoj razini graditi i ulagati u proizvodno-istraživačke zone (poduzetničke inkubatore) u kojima bi se koncentriralo znanje i praksa iz područja Industrije 4.0 te omogućilo poduzetnicima početnicima, kroz potporne usluge, pokretanje *start-upova* po prihvatljivim uvjetima

Preporuke, sugestije i smjernice društvu u cjelini:

- Republika Hrvatska dijeli sudbinu Europske unije te kao društvo starimo. Potrebno je učiti na primjerima drugih država i pokušati iskoristiti najbolje iz njihovih iskustva. Društvo 5.0 jedna je od opcija. Industrija 4.0 i Društvo 5.0 koncepti su koji se međusobno nadopunjuju i predstavljaju ključne smjernice za budućnost tehnologije i društva. Društvo 5.0 japanski je koncept koji se odnosi na društvo koje koristi tehnologiju za rješavanje društvenih izazova i unapređenje kvalitete života. Razvila ga je japanska vlada kao odgovor na problem starenja populacije stanovnika Japana. Cilj je Društva 5.0 integrirati fizički i digitalni svijet kako bi stvorilo društvo koje omogućuje svakom pojedincu da živi optimalnom kvalitetom života. Društvo 5.0 naglašava obrazovanje za razvoj vještina potrebnih za funkcionalno društvo te koristi tehnologiju za rješavanje društvenih izazova i stvaranje inkluzivnijeg društva. Društvo 5.0 također koristi tehnologije za poboljšanje zdravstvene skrbi i socijalne skrbi u širem kontekstu te teži održivom razvoju, uključujući ekološke aspekte u planiranju i implementaciji tehnoloških rješenja.

7. Zaključak

Dosad u povijesti nezabilježenom brzinom i neviđenim razvojem tehnologije, koji se odvija ubrzano tijekom posljednja tri desetljeća, pomaknuto je razmišljanje s onog primarnog iskonskog proizvodnog procesa u kojemu čovjek uz pomoć alata oblikuje proizvod do faze u kojoj rad predstavlja interakciju s alatom koji sam izrađuje proizvod. Četvrta industrijska revolucija donosi promjenu paradigme od savladavanja alata preko učitelja do situacije u kojoj oboje, i učitelj i učenik, uče od alata i surađuju s njim. Uz navedenu transformaciju alata dolazi i do neminovne transformacije društva. Čovjek teži tomu da si olakša svaki posao, a uz to starenje kao važan čimbenik utječe na razvoj tehnologije. Prema Costa (2018), pravi se razlog Društva 5.0, koje Japan zagovara i, neizravno, Industrije 4.0, krije u činjenici da je 27 % japanskog stanovništva starije od 65 godina, što ovom trećem najvećem gospodarstvu svijeta predstavlja ozbiljan problem. Činjenica je da je i Europska unija društvo koje „stari“. Ekonomska politika okreće se sve većoj socijalizaciji te svi ti navedeni uvjeti daju samo dodatni podražaj novomu tehnološkom razvoju. Povećanjem bogatstva potrošači žele sve kvalitetnije i sve više individualizirane proizvode kako bi utažili svoju životnu i društvenu, a onda i potrebu za isticanjem. Europa u svojoj strategiji Europa 2020 ističe pametan, održiv i uključiv rast povećanjem broja visokoobrazovanih i povećanjem broja zaposlenih kao jedan od glavnih prioriteta.

Svi dionici tog procesa upoznati su u različitoj mjeri s pojmom Industrije 4.0, Vlada ju je uvrstila u svoj program i u plan oporavka, obrazovanje se pokušava prilagoditi zanimanjima budućnosti, poduzetnici „ispipavaju teren“, svjesni da se industrijski napredak ne može zaustaviti ili zaobići, a oni najvažniji dionici, potrošači, uz pomoć tehnologije nastoje kupiti proizvod koji što više odgovara njihovim potrebama, koriste nove kupovne kanale te polako ulaze u svijet *online* trgovine. Svijet je već odavno globalno selo, a informatizacija ga je učinila još i malim selom u kojemu će gospodarstva, ako se ne prilagode, izumrijeti, a jaz između bogatih i siromašnih, razvijenih i nerazvijenih svakim danom nečinjenja postaje sve veći i veći. Okolina i razvoj pritišću i tjeraju na konstantno usavršavanje, dodatno učenje i specijalizaciju. Jedan je od pokazatelja toga i drastično skraćivanje vremenskog perioda između industrijskih revolucija – između prve i druge te druge i treće stotinjak je godina, dok je između treće i četvrte vrijeme prepolovljeno.

Empirijsko istraživanje pokazalo je kako ispitanici koriste internet i kako kupuju proizvode putem internetskih trgovina – 88 % ispitanika odgovorilo je kako kupuje preko interneta, njih 34 % ističe kako kupuje jednom mjesečno, 23,4 % 1 – 2 puta mjesečno, 11,6 % ispitanika 3 – 4 puta mjesečno – što pokazuje da čak 69 % ispitanika kupuje *online* najmanje jednom mjesečno. Istraživanje je pokazalo kako 83 % ispitanika kupuje u slobodno vrijeme, a gotovo podjednako preko mobitela (44,9 %) i preko računala/laptopa (42,8 %). Istraživanje je pokazalo kako su najčešći razlozi kupnje preko interneta ušteda vremena (63,4 %), veći izbor proizvoda (45,8 %), to što nema gužve kao u trgovinama (40,6 %) i ušteda novca (38,9 %). Ispitanici najčešće putem interneta (*online*) kupuju odjeću i obuću (54,0 %), 35,9 % navodi smještaj za odmor i putovanja, 34,8 % karte za kulturna događanja (koncerte, predstave, kino...), 33,1 % prijevozne karte (autobusne, željezničke, avionske...), dok 32,5 % navodi tehničku robu i računala. Istraživanje je pokazalo i kako se 222 ispitanika ili 47,7 % donekle slaže, a 109 ili 23,4 % ispitanika u potpunosti se slaže s time da je kupovina putem interneta sigurna. Kao najznačajniji rizik prilikom kupovine putem interneta (*online*) najveći udio ispitanika navodi zlouporabu osobnih podataka (63,0%), 54,2 % navodi pogrešnu veličinu, boju ili materijal, dok 53,3 % navodi strah od krađe identiteta.

Empirijsko se istraživanje odnosilo i na prepoznatljivost pojma Industrija 4.0 u Hrvatskoj, kako kod potrošača tako i kod proizvođača. Prošlo je deset godina od predstavljanja Industrije 4.0 i unutar tih deset godina svega 28,4 % ispitanika susrelo se s pojmom Industrije 4.0. Znanstveni je doprinos ovog rada u teorijskom dijelu sistematiziranje spoznaja o proizvodnji u ovisnosti prema modernizaciji, hvatanju koraka s razvojem tehnologija na globalnoj razini te mogućnostima koje donosi četvrta industrijska revolucija, kao i o mogućem utjecaju na gospodarstvo Hrvatske. Znanstveni doprinos ovog rada vidljiv je u analiziranju i usporedbi pokazatelja procjene spremnosti države na promjene u proizvodnji po komponentama Struktura proizvodnje, Pokretači proizvodnje, TAI 16, BDP *per capita* (213 promatranih država) te BDP-a (213 promatranih država). Analizirajući sekundarne podatke, može se zaključiti kako tehnološki napredak za sobom vuče i povećanje BDP-a (uz iznimku Kine, Malezije i Poljske, koje odskoče od tog pravila). U skladu s izvješćem Svjetskog ekonomskog foruma, izrađenim u suradnji s A. T. Kearney (Martin, 2018), *Pripremljenost na budućnost proizvodnje 2018*, u kojem je izrađena procjena spremnosti, te uspoređujući BDP *per capita* svake zemlje s prosječnim BDP *per capita* za 213 zemalja te iznosom BDP-a za 2016. godinu (popisi se nalaze u Dodatku 1 i 2), te u skladu s indeksom TAI 16 Incekare et al. (2017), može se zaključiti kako

stupanj tehnološkog razvoja društva utječe na stupanj gospodarskog razvoja i konkurentnost. Društva koja prednjače u tehnološkom razvoju također prednjače u konkurentnosti i veličini BDP-a.

Međusobnom interakcijom proizvođača i potrošača paradigma masovne proizvodnje postaje sinergija koja jača velika i homogena tržišta, tehnike masovne proizvodnje i standardizirane proizvode. Strategija masovne prilagodbe ima smisla u nestabilnom okruženju i u uvjetima kada su tržišta rascjepkana na niše koje se sastoje od potreba kupaca, potreba koje se gotovo i ne mogu generalizirati i vrlo se često mijenjaju.

Industrija 4.0 donijela je tektonske promjene u do sada tradicionalnim industrijskim praksama, transformirajući generalno proizvodni sektor, ali i društvo. Implementacija disruptivnih tehnologija poput robotike, analitike velikih podataka, umjetne inteligencije i industrijskog interneta stvari omogućuje industrijama povećanje učinkovitosti tvornica, povećanje održivosti i kvalitete proizvoda, ubrzanje industrijskog rasta i poboljšanje sigurnosti radnika. Pametne tvornice i pametna skladišta koriste rješenja Industrije 4.0 za digitalizaciju i automatizaciju operacija te smanjenje vremena zastoja oprema. Ugrađeni softver, napredna senzorika i roboti stvaraju pametne tvornice produktivnijima, učinkovitijima i fleksibilnijima. Internet stvari omogućuje međusobno povezivanje strojeva te povezivanje strojeva s drugim uređajima osposobljenima za komunikaciju s internetom, a što omogućuje prikupljanje, analizu i razmjenu velikih podataka u realnom vremenu. Umjetna inteligencija uz pomoć strojnog učenja i rubnog računalstva pomaže automatizirati i pojednostaviti tvorničke operacije, a što dovodi do povećanja vremena rada stroja, minimiziranja sigurnosnih rizika i smanjivanja vremena kašnjenja. Ključne primjene rješenja Industrije 4.0 uključuju automatizaciju tvornice, optimizaciju opskrbnog lanca, upravljanje životnim ciklusom proizvoda i dodatnu 3D proizvodnju ili ispis.

Jedan od izazova koji Industrija 4.0 donosi sa sobom svakako je njezin utjecaj na radnu snagu, prvenstveno na trenutnu radnu snagu. Industrija 4.0 sa sobom donosi smanjenje radnih mjesta za nekvalificiranu ili niskokvalificiranu radnu snagu, a njihove će poslove preuzeti strojni procesi. Preuzimanje tih poslova dovest će do kvalitetnijeg, bržeg i u konačnici jeftinijeg procesa proizvodnje, a to se u pravilu dogodilo kroz svaku industrijsku revoluciju u prošlosti. Vlade bi se trebale pozabaviti tom problematikom, poticati prekvalifikaciju i dodatno obrazovanje postojeće radne snage te uvoditi nove kvalifikacije i obrazovne smjerove.

Pitanje koje se također nameće jest i implementacija koncepata Industrije 4.0 u proizvodne procese, koncepata poput interneta stvari, umjetne inteligencije, kibernetičke sigurnosti, pametne proizvodnje, proširene stvarnosti, pohrane temeljene na tehnologiji oblaka i analitike velikih podataka, od kojih neki doprinose kibernetičko-fizičkim sustavima. Mnogi se koncepti međusobno preklapaju i kombiniraju, no mnogi od koncepata Industrije 4.0 tek su u začetima.

Za razliku od dosadašnjih industrijskih revolucija, gdje je generalizacija i masovna proizvodnja bila cilj, Industrija 4.0 ima za cilj individualizaciju proizvoda u okviru vrlo fleksibilnog proizvodnog procesa koji omogućuje integraciju potrošača u proizvodni proces. Promjene u konzumerizmu potakle su poduzeća da se pozabave individualnim potrebama i željama svakog potrošača.

U daljnjem razvoju Industrije 4.0 potrebno je nastaviti razvijati aplikativna tehnološka rješenja i na taj način ostvariti povezanost s *lean* metodologijom.

Prema Woźniak-Jasińska (2023:5-6), unatoč gospodarskoj krizi uzrokovanoj pandemijom COVID-19, bruto domaća potrošnja na istraživanje i razvoj porasla je u većini zemlja OECD-a 2020. u odnosu na 2011. godinu. Slično tomu, poslovna potrošnja na istraživanje i razvoj slijedila je usporedivi trend, sa značajnim povećanjem od 26 % poslovno financiranog GERD-a zabilježenog 2020. u odnosu na 2011. godinu. Međutim, postojala je značajna raznolikost među zemljama OECD-a u pogledu poslovno financiranog GERB-a te bruto domaćih izdataka za istraživanje i razvoj (GERD). Te varijacije mogu prvenstveno biti potaknute socio-ekonomskim razvojem svake zemlje, uključujući čimbenike povezane s infrastrukturom.

Lindley (2022:10-11) piše: „Nadalje, Industrija 4.0 sve više pokazuje put prema jasnom pomaku prema inteligentnoj proizvodnji za razliku od sadašnjih, isključivo automatiziranih proizvodnih procesa. Industrija 4.0 dinamična je ideologija u kojoj, ovisno o perspektivi korisnika, odnosno upotrebe, stupanj integracije svake kategorije Industrije 4.0 može varirati. U nastavku se može vidjeti što se smatra glavnim doprinositeljima cjelokupnoj ideji Industrije 4.0 i prikaz međusobnog odnosa. U dijagramu predlažem da Industrija 4.0 bude najviša razina ‘sustava’, dok je pametna proizvodnja na nižoj razini. Time se želi pokazati da, na primjer, tvrtke mogu implementirati određene metode pametne proizvodnje, ali ne moraju nužno pokazati potpuno usvajanje Industrije 4.0, osim ako ono nije dovršeno jednoobrazno. Cyber-

Physical Systems veliki su dio koncepata koji čine *Smart Manufacturing*, a samim time i drugih olakšavajućih koncepata koji čine *Cyber-Physical Systems*. Svaki od tih koncepata Industrije 4.0 pokazuje određenu mjeru sličnosti, stoga stupanj do kojeg je svaki implementiran može utjecati na učinkovitost. Ovo će se dodatno istražiti, kao i to kako su se ti koncepti počeli koristiti u industriji te interakcija između svakog koncepta kako bi se omogućila potpuna funkcionalnost“ (Lindley, 2022:10-11).

Oneshko i Pashchuk (2021) smatraju da je glavni problem suvremenoga ekonomskog sustava uspostaviti ravnotežu između stabilnosti (tradicionalizma) i nestabilnosti (inovacije). Ungureanu (2020) izdvaja četiri temelja na kojima počiva transformacija gospodarskog sustava. Ti su temelji kreativnost, komunikativnost, kritičnost i sinergija. Sinergija znanstveno-tehnoloških i ljudsko-mehaničkih elemenata tvori dinamiku gospodarstva u socio-kulturnom okruženju te je upravo to razlog zbog kojeg se transformacija ne odvija paradigmatički već u modelu *online* ažuriranja.

Taylor et al. (2020) napominju da Industrija 4.0 osigurava mobilnost i elastičnost u gospodarskom sustavu, a to se postiže kombinacijom ljudi i automatizacije u proizvodnom procesu. Fleksibilan proizvodni proces uključuje ICT elemente, kako u velikim tako i u malim poduzećima, a automatizacija ne podrazumijeva isključivo tehnološka poboljšanja već i sveopću prilagodbu digitalnom formatu.

Dokazano je kako je za uzlet hrvatskog gospodarstva nužan tehnološki rast i napredak. Dosadašnji kapaciteti nedovoljno su korišteni. Modernizacija i hvatanje koraka s ostatkom svijeta (Europe) nužni su kako bi gospodarstvo opstalo i postalo konkurentnije na tržištu. Znanstveni je doprinos rada u zaključku kako se temeljem teorijskih i empirijskih saznanja može definirati da je tehnološki razvoj društva i gospodarstva pokretač gospodarskog napretka i konkurentnosti. Gospodarski rast Republike Hrvatske moguće je pokrenuti dostizanjem tehnološkog razvoja i primjenom metoda Industrije 4.0.

„Tvornica budućnosti imat će samo dva zaposlenika, čovjeka i psa. Čovjek će biti tamo da hrani psa, a pas će biti tamo da čovjek ne dira opremu“ Warren Bennis

Literatura

1. Accenture (2015). *Industrial Internet of Things Will Boost Economic Growth, but Greater Government and Business Action Needed to Fulfill its Potential*, Finds Accenture, istraživanje predstavljeno u Davosu 2015. godine. Raspoloživo na <https://newsroom.accenture.com/news/2015/industrial-internet-of-things-will-boost-economic-growth-but-greater-government-and-business-action-needed-to-fulfill-its-potential-finds-accenture> [Pristupljeno 15. srpnja 2024.]
2. Agolla, J. E. (2018). Human Capital in the Smart Manufacturing and Industry 4.0 Revolution. In A. Petrillo, R. Cioffi, & F. De Felice (Eds). *Digital Transformation in Smart Manufacturing*, IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.73575>. Raspoloživo na <https://www.intechopen.com/chapters/59319> [Pristupljeno 18. kolovoza 2024.]
3. Aiello, L., (1986.) *Le origini dell'uomo*. Edizioni Paoline, str. 48.
4. Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*. 25(1), 107-136. Raspoloživo na https://www.researchgate.net/publication/200772522_Review_Knowledge_Management_and_Knowledge_Management_Systems_Conceptual_Foundations_and_Research_Issues [Pristupljeno 15. kolovoza 2024.]
5. AllAuthor. (2024). *The factory of the future will have only two... – citat.* [online]. Raspoloživo na: <https://allauthor.com/quotes/74173/> [Pristupljeno: 28. prosinca 2019.]
6. Almada-Lobo, F. (2015). The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES). *Journal of innovation management*. 3(4), 16-21. https://doi.org/10.24840/2183-0606_003.004_0003 [Pristupljeno 7. kolovoza 2024.]
7. Anderson, J. (2012). *Small business management*. Saylor Academy, raspoloživo na <https://opentext.ku.edu/smallbusinessmanagement/> [Pristupljeno 10. kolovoza 2024.]
8. Ansip, A. (2015). “*Let’s get Europe coding – and train people for the future*”. Raspoloživo na: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/coding-21st-century-skill> [Pristupljeno 15. siječnja 2020.]
9. Ashton, T. S. (1988). *The industrial revolution: 1760-1830*. Oxford – New York: Oxford University Press.
10. Atik, H. & Ünlü, F. (2019). The Measurement of Industry 4.0 Performance through Industry 4.0 Index: An Empirical Investigation for Turkey and European Countries.

- Procedia Computer Science*. 158, pp. 852-860. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.123> [Pristupljeno 1. kolovoza 2024.]
11. Auerswald, P., i Branscomb, L. M. (2008). Reserch and Innovation in a Networked Word. *Technology and Society*, vol. 30, nos. 3-4, August-November 2008, pp. 339-347. Raspoloživo na https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1485867 [Pristupljeno 6. kolovoza 2024.]
 12. Babić, R., Krajnović, A., i Radman Peša, A. (2011). Dosezi elektroničke trgovine u Hrvatskoj i svijetu. *Oeconomica Jadertina*, 1(2), str. 48-68. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/75179> [Pristupljeno: 10. svibnja 2020.]
 13. Bahtijarević-Šiber, F. (1999). *Management ljudskih potencijala*. Zagreb: Golden marketing.
 14. Banić Tomišić, Z., i Crnić Duplančić, I. (2024). Research, Development, and Innovation in Croatia (Part One) – National Innovation System and Strategic Documents until 2020. *Kemija u industriji*, 73(7-8), str. 313-330. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.15255/KUI.2023.043> [Pristupljeno 21. kolovoza 2024.]
 15. Barčić, B. (1991). Pojava čovjeka na zemlji (I), *Crkva u svijetu*. 26(2-3), str. 207-214. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/53984> [Pristupljeno 23.kolovoza 2017.]
 16. Baskarada, S., Koronios, A. (2013). Data, Information, Knowledge, Wisdom (DIKW): A Semiotic Theoretical and Empirical Exploration of the Hierarchy and its Quality Dimension. *Australasian Journal of Information Systems*, Vol. 18, No. 1, pp. 5-24. Raspoloživo na: <https://ssrn.com/abstract=2304010> [Pristupljeno 1. svibnja 2021.]
 17. Bašić, R. (2006). *Primjena tehnoloških inovacija i elektroničkog plaćanja u hrvatskom bankarstvu*. Magistarski znanstveni rad. Rijeka: vlastita naklada.
 18. Bauernhansl, T., Hompel, M. T. & Vogel-Heuser, B. (2014). *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration*. Springer-Verlag, Abraham-Lincoln-Strasse 46, Germany, Wiesbaden (WIE). Raspoloživo na: [http://alvarestech.com/temp/Industry4.0/Thomas%20Bauernhansl,%20Michael%20ten%20Hompel,%20Birgit%20Vogel-Heuser%20\(eds.\)%20-%20Industrie%204.0%20in%20Produktion,%20Automatisierung%20und%20Logistik_%20Anwendung%20%C2%B7%20Technologien%20%C2%B7%20Migration%20\(2014,%20Vieweg+Teubner%20Verlag\).pdf](http://alvarestech.com/temp/Industry4.0/Thomas%20Bauernhansl,%20Michael%20ten%20Hompel,%20Birgit%20Vogel-Heuser%20(eds.)%20-%20Industrie%204.0%20in%20Produktion,%20Automatisierung%20und%20Logistik_%20Anwendung%20%C2%B7%20Technologien%20%C2%B7%20Migration%20(2014,%20Vieweg+Teubner%20Verlag).pdf) [Pristupljeno 15. veljače 2020.]
 19. Begović, S., Perić, S. (2014). *Priručnik za e-poslovanje: centri izvrsnosti za poslovnu podršku*. Zagreb: Ministarstvo poduzetništva i obrta.

20. Berawi, M. A., Suwartha, N., Asvial, M., Harwahu, R., Suryanegara, M., Setiawan, E. A., Surjandari, I., Zagloel, T. Y. M., Maknun, I. J. (2020). Digital Innovation: Creating Competitive Advantages. *International Journal of Technology*. Volume 11(6), pp. 1076-1080. Raspoloživo na <https://doi.org/10.14716/ijtech.v11i6.4581> [Pristupljeno: 15. kolovoza 2024.]
21. Berend, I. T., Ranki, G. (1996). *Evropska periferija i industrijalizacija: 1780. – 1914*. Zagreb: Naprijed.
22. Berman, B. (2012). 3-D printing: The new industrial revolution. *Business Horizons*. 55(2), 155-162. Raspoloživo na <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681311001790?via%3Dihub> [Pristupljeno: 18. kolovoza 2024.]
23. Bevanda, V. (1997). Akvizicija znanja. *Ekonomska misao i praksa*. 6 (1), str. 117-135. Raspoloživo <https://hrcak.srce.hr/222448> [Pristupljeno: 5. kolovoza 2024.]
24. Bijelić, J. (2017). *Aktualni trendovi u razvoju elektroničke trgovine*, Završni rad, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:357715> [Pristupljeno: 13. kolovoza 2024.]
25. Bilić, B., Veža, I., Štefanić, N. (2010). *Lean menadžment: od koncepta do poslovne izvrsnosti*. Međunarodni menadžment LEAN menadžment. Split, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje.
26. Biškup, I. (2021). *Mogućnosti i ograničenja u procesu razvoja malih i srednjih poduzeća*, Disertacija, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:299523> [Pristupljeno 24. srpnja 2024.]
27. Blanchet, M., Rinn, T., von Thaden, G., de Thieulloy, G. (2014). *Industry 4.0: The new industrial revolution – How Europe will succeed*, Roland Berger Strategy Consultants, GMBH, Munich, Germany. Raspoloživo na https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_tab_industry_4_0_20140403.pdf [Pristupljeno: 10. svibnja 2020.]
28. Blažić, M. (1939). *Evolucija i postanak čovjeka*. Zagreb, str. 170—171.
29. Blunck, E., i Werthmann, H. (2017). Industry 4.0 – an opportunity to realize sustainable manufacturing and its potential for a circular economy, *DIEM*, 3(1), str. 644-666. Raspoloživo: <https://hrcak.srce.hr/187419> [Pristupljeno 4. svibnja 2021.]
30. Bosančić, B. (2016). Information in the knowledge acquisition process, *Journal of Documentation*. 72(5), str. 930-960. doi: 10.1108/JD-10-2015-0122. Raspoloživo na: <https://repozitorij.ffos.hr/islandora/object/ffos:1547> [Pristupljeno 2. svibnja 2021.]

31. Bosančić, B. (2016). Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. *Libellarium*. 9(1), str. 0-0. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/175567> [Pristupljeno 1. svibnja 2021.]
32. Bosilj Vukšić, V. [et al.]. (2004). *Informacijska tehnologija u poslovanju*. Zagreb: Element.
33. Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Journal of Product Innovation Management*. 1(13), pp. 75-76.
34. Braudel, F. (1992). *Materijalna civilizacija, ekonomija i kapitalizam od XV. do XVIII. stoljeća*. 3. sv. Zagreb: August Cesarec.
35. Briggs, A. (2007). *Povijest svijeta: velika obiteljska enciklopedija*. Zagreb, Mozaik knjiga.
36. Briš Alić, M., et al. (2022). *Operacijski menadžment*. [online]. Osijek : Rijeka : Split : Zagreb: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku; Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet; Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet; Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:192:764199> [Pristupljeno: 17. srpnja 2024.]
37. Britannica, T. Editors of Encyclopaedia *Industrial Revolution*. Encyclopedia Britannica. Raspoloživo na: <https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution> [Pristupljeno 27. prosinca 2019.]
38. Buble, M. (2000). *Management*. Split: Ekonomski fakultet.
39. Buble, M. (2006). *Poduzetništvo: realnost sadašnjosti i izazov budućnosti*. Zagreb: RRIF Plus. ISBN 953-6121-89-1.
40. Buble, M. (2010). *Menadžerske vještine*, Zagreb, Sinergija.
41. Bunse, B., Kagermann, H., Wahlster, W. (2014). Industrie 4.0 Smart Manufacturing for the Future. *Germany Trade & Invest*. Raspoloživo na: <https://www.manufacturing-policy.eng.cam.ac.uk/documents-folder/policies/germany-industrie-4-0-smart-manufacturing-for-the-future-gtai/view> [Pristupljeno 14. siječnja 2020.]
42. Burn, A., i Watsa, K. (2008). *Findings from a World Bank Report: Global Economic Prospects 2008*. Technology Diffusion in the Developing World. Raspoloživo na <https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/GEP/GEParchives/GEP2008/GEP08KeyFindings.pdf> [Pristupljeno 2. kolovoza 2024.]
43. Certo, S. C., Certo, S. T. (2008). *Moderni menadžment*. Zagreb: MATE.
44. Chen, C.-H. and Huang, C. (2023). *Research on Economic Theory Under the Operation of Business Model 4.0*. First published online March 31, 2023

- <https://doi.org/10.1177/21582440231164124>. Raspoloživo na <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/21582440231164124> [Pristupljeno: 7. srpnja 2024.]
45. Chew, A. (2024). *Loudoun Water: Cloud-based automation opening doors for greater efficiency*. Deloitte. Raspoloživo na <https://www.deloitte.com/ce/en/services/consulting/case-studies/loudon-water-cloud-transformation.html> [Pristupljeno: 3. kolovoza 2024.]
 46. Chui, M., Roberts, R., Yee, L., Hazan, E., Singla, A., Smaje, K., Sukharevsky, A., Zimmel, R. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*, McKinsey & Company. Raspoloživo na: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#introduction> [Pristupljeno: 17. srpnja 2024.]
 47. Cook, M., Cripps, B. (2009). *Psihološko procjenjivanje na radnome mjestu*. Zagreb: Školska knjiga.
 48. Coppola, D. (2024). *E-commerce as share of total retail sales worldwide 2021-2027*, Statista. Raspoloživo na <https://www.statista.com/statistics/534123/e-commerce-share-of-retail-sales-worldwide/> [Pristupljeno: 18. kolovoza 2024.]
 49. Costa, J. M. (2018). *Društvo 5.0: promjena koja dolazi*. Human Resources Portugal. Raspoloživo na: <https://hrportugal.pt/sociedade-5-0-a-mudanca-que-ai-vem>) [Pristupljeno: 3. travnja 2021.]
 50. Čavala, G., (2018). *Online kupovno ponašanje potrošača na primjeru studentske populacije*. Završni rad. Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:0625> [Pristupljeno: 15. listopada 2020.]
 51. Črešnar, R. i Jevšenak, S. (2019). The millennials' effect: How can their personal values shape the future business environment of industry 4.0? *Our Economy*, 65(1), pp. 57-65. <https://doi.org/10.2478/ngoe-2019-0005>. Raspoloživo na: <https://sciendo.com/article/10.2478/ngoe-2019-0005> [Pristupljeno: 2. srpnja 2024.]
 52. Ćesić, Z., et al. (2006). *Primijenjeno poduzetništvo*. Split: Beretin, ISBN 953-7017-06-0
 53. Ćosić, K., i Fabac, R. (2001). Gospodarski rast, tehnološki razvitak i suvremeno obrazovanje. *Ekonomski pregled*, 52(5-6), str. 516-544. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/28725> [Pristupljeno: 21. kolovoza 2024.]
 54. Dapp, T. F. (2015). *Fintech reloaded – Traditional banks as digital ecosystems. With proven walled garden strategies into the future* [online]. Frankfurt am Main: Deutsche Bank

- Research, Str. 5. Raspoloživo na: [https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD0000000000451937/Fintech reloaded %D0 Traditional banks as digital e c.PDF?undefined&reaload=73FqYLiUo/fRbDZqWZ1lSZ8PTUWB8dRRkKN7UYZV7YFvvja0JwCxc0pJkMv78RU/](https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD0000000000451937/Fintech%20reloaded%20Traditional%20banks%20as%20digital%20e%20c.PDF?undefined&reaload=73FqYLiUo/fRbDZqWZ1lSZ8PTUWB8dRRkKN7UYZV7YFvvja0JwCxc0pJkMv78RU/) [Pristupljeno: 6. srpnja 2024.]
55. Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business Review Press. Raspoloživo na <https://books.google.hr/books?id=-4-7vmCVG5cC&printsec=frontcover&hl=hr#v=onepage&q&f=false> [Pristupljeno: 13. srpnja 2024.]
56. Davenport, T. H., Prusak, L. (2000). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. // Ubiquity. Raspoloživo na: <http://ubiquity.acm.org/article.cfm?id=348775> [Pristupljeno 20. srpnja 2020.]
57. Davenport, T. H., Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*, Boston, isbn10 | asin : 0875846556 print isbn13 : 9780875846552 ebook isbn13 : 9780585056562. Raspoloživo na: <http://repository.umpwr.ac.id:8080/bitstream/handle/123456789/518/Working%20Knowle dge%20-%20How%20Organizations%20Manage%20What%20They%20Kno.pdf?sequence=1&is Allowed=y> [Pristupljeno: 2. svibnja 2021.]
58. Deane, P. M. (1980). *The First Industrial Revolution*. Cambridge, Cambridge University Press.
59. Deloitte. (2020). Raspoloživo na: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/about-deloitte/2020_Social_Progress_Index_global_findings.pdf [Pristupljeno 11. kolovoza 2024.]
60. Deloitte. (2024). Raspoloživo na: <https://www2.deloitte.com/ro/en/pages/about-deloitte/articles/studiu-privind-calitatea-vietii-si-bunastarea-sociala-pentru-prima-data-majoritatea-tarilor-lumii-au-stagnat-sau-chiar-au-scazut-romania-urmeaza-si-ea-trendul.html> [Pristupljeno 11. kolovoza 2024.]
61. Desai, M., Fukuda-Parr, S., Johansson, C., Sagasti, F. & UNDP. (2002). *Measuring the Technology Achievement of Nations and the Capacity to Participate in the Network Age*. Raspoloživo na: [http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=015708/\(100\).](http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=015708/(100).) 3. 10.1080/14649880120105399. [Pristupljeno: 5. siječnja 2021.]

62. Despot, M. (1962). *Pokušaji manufakture u građanskoj Hrvatskoj u 18. stoljeću*. Zagreb: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti.
63. Dey, B. L., Yen, D., Samuel, L. (2020). Digital consumer culture and digital acculturation, *International Journal of Information Management*. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026840121930876X?via%3Dihub> [Pristupljeno: 1. srpnja 2024.]
64. Dimitriev, A. (2020). *Istraživanje zadovoljstva kupaca internet trgovinom u malom i srednjem poduzetništvu*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:119084> [Pristupljeno: 3. siječnja 2021.]
65. Dobričević, S. (2011). *Elektronička trgovina*. Završni rad. Zagreb: vlastita naklada.
66. Dobričić, D. i Gregurec, I. (2016). *Integrirani marketing*, Varaždin, Fakultet organizacije i informatike.
67. Dodson, S. (2003). *The internet of things*. The Guardian. Raspoloživo na: <http://www.guardian.co.uk/technology/2003/oct/09/shopping.newmedia>. [Pristupljeno: 18. siječnja 2020.]
68. Doherty, Á. (2013). *Mobile Marketing: Exploiting the New Wave of Innovation in Marketing*. (October 2013). Retrieved online 09/02/2022. (Year: 2013). Raspoloživo na: https://research.thea.ie/bitstream/handle/20.500.12065/1110/RES_DohertyA.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Pristupljeno: 6. srpnja 2024.]
69. Drucker, P. (2007). *Upravljanje u budućem društvu*, Zagreb: MEP Consult.
70. Drucker, P. (2012). *Post-capitalist society*. Routledge, raspoloživo na https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Post-capitalist%20society&publication_year=1993&author=P.%20Drucker [Pristupljeno: 24. srpnja 2024.]
71. Drucker, P. F. (1988). *The Coming of the New Organization*, Financial Management, From the Magazine. Raspoloživo na: <https://hbr.org/1988/01/the-coming-of-the-new-organization> [Pristupljeno 1. svibnja 2021.]
72. Dukić, B. (2015). *Uvod u elektroničko i mobilno poslovanje*, Praktikum, Osijek, Ekonomski fakultet u Osijeku.
73. Dulčić, Ž., Pavić, I., Rovanić, M., Veža, I. (1996). *Proizvodni menadžment*. Split: FESB – Split, Ekonomski fakultet Split.
74. DZS. (2015). *Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) u poduzećima u 2014.* – ispravljani podaci. Raspoloživo na

- https://web.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2014/02-03-01_01_2014corr.htm [Pristupljeno: 29. srpnja 2024.]
75. DZS. (2022). *Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) u poduzećima u 2022*. Raspoloživo na: <https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29622> [Pristupljeno: 29. srpnja 2024.]
76. Đula, Lj. (2010). Upravljanje znanjem: Trendovi i izazovi. *Ekonomski vjesnik*, XXIII (1), 224-238. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/57844> [Pristupljeno: 3. srpnja 2024.]
77. e-Građani, Informacije i usluge. Raspoloživo na: <https://gov.hr/hr/koristenje-elektronickog-potpisa-najcesca-pitanja-i-odgovori/2475?lang=hr> [Pristupljeno: 17. kolovoza 2024.]
78. Eiglier, P. i Langeard, E. (1999). *Marketing usluga*, Rijeka: Vitagraf d. o. o.
79. Ekelund, R. B., Hebert, R. F. (1997). *Povijest ekonomske teorije i metode*. Zagreb: MATE d. o. o.
80. Emergen Reasearch. (2023). *Top 10 Leading Companies Offering Industry 4.0 Solutions*. Raspoloživo na: <https://www.emergenresearch.com/blog/top-10-leading-companies-offering-industry-4-0-solutions> [Pristupljeno: 29. srpnja 2024.]
81. European Commission. (2023). "The Digital Services Act." Raspoloživo na https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act_en [Pristupljeno: 14. srpnja 2024.]
82. Faltýn, J., Nemčíková, K., Zelendová, E. (2010). *Literacy in Education*, Research Institute of Pedagogy. Raspoloživo na: <http://www.vuppraha.rvp.cz/wp-content/uploads/2010/02/Gramotnosti-ve-vzd%C4%9Bl%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD1.pdf> [Pristupljeno 16. siječnja 2020.]
83. Feather, F. (2004). *Quixtar potrošač budućnosti: prozumentska webolucija: pretvaranje svakodnevnih kupovnih navika u internetski biznis sa sjedištem u vlastitom domu*. Varaždin: Katarina Zrinski.
84. Federalne rezerve The Federal Reserve, The Central bank of the United States. (2021). *Fundamentals of Financial EDI Revised 5/6/2021*. Raspoloživo na: <https://www.frbervices.org/binaries/content/assets/crsocms/financial-services/ach/fedpayments-reporter-fundamentals.pdf> [Pristupljeno: 5. srpnja 2024.]
85. Ferencak, I. (1992). *Pareto optimum kao kriterij utvrđivanja tržišne efikasnosti*, *Ekonomski vjesnik*, 1(6): 81-86. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/file/332013>

86. Fischer, W. (2013). *Was the Industrial Revolution necessary for the transformation of mankind?*. Raspoloživo na: <https://www.enotes.com/homework-help/justify-19-century-industrial-revolution-452874> [Pristupljeno 28. prosinca 2019.]
87. Forschungs Union and Acatech. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0*, 20, 31. Raspoloživo na: <http://alvarestech.com/temp/RoboAseaIRB6S2-Fiat/CyberPhysicalSystems-Industrial4-0.pdf> [Pristupljeno 14. siječnja 2020.]
88. Foxall, G. R. (2007). *Psihologija potrošnje u marketingu*. Naklada Slap: Jastrebarsko.
89. From, E. (1982). *Sociologija*. Zagreb: Mladost.
90. Fukuyama, F. (2003). *Kraj čovjeka? : Naša poslijeljudska budućnost : Posljedice biotehnoške revolucije*. Zagreb: Izvori.
91. Galović, T. (2016). *Uvod u inovativnost poduzeća*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: https://www.efri.uniri.hr/upload/tg.el._izd-uvod_u_inovativnost.pdf [Pristupljeno: 9. kolovoza 2024.]
92. Gaus, T. (2024). *6 (Mostly Digital) Trends Shaping Manufacturing in 2024.*, Industry Week. Raspoloživo na: <https://www.industryweek.com/technology-and-iiot/article/21282000/6-mostly-digital-trends-shaping-manufacturing-in-2024> [Pristupljeno: 29. srpnja 2024.]
93. Gehrke, L., Kühn, A. T., Rule, D., Moore, P., Bellmann, C., Siemes, S., Dawood, D., Singh, L., Kulik, J., Standley, M. (2015). *A Discussion of Qualifications and Skills in the Factory of the Future: A German and American Perspective*. Raspoloživo na https://www.researchgate.net/publication/279201790_A_Discussion_of_Qualifications_and_Skills_in_the_Factory_of_the_Future_A_German_and_American_Perspective [Pristupljeno: 12. srpnja 2024.]
94. Geracie, G. 2010. *Take Charge Product Management: Time-Tested Tips, Tactics, and Tools for the New or Improved Product Manager*. Raspoloživo na https://books.google.hr/books?id=6SgULkK_S6UC&printsec=frontcover&hl=hr#v=onepage&q&f=false [Pristupljeno: 5. srpnja 2024.]
95. Glay, A. (2019) *Real-Time Push Mobile Marketing Strategy: To What Extent Do Time and Relevance Matter?*. Dissertation, Georgia State University. Raspoloživo na doi: <https://doi.org/10.57709/14525685> [Pristupljeno: 9. srpnja 2024.]
96. Goleman, D., et al. (2002). *Business The Ultimate Resource*, Edition 1st, London, Bloomsbury Publishing PLC, ISBN 9780747559788

97. Golob, M. (2016). Mobilni marketing kao sastavni dio integrirane marketinške komunikacije, *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 4(1), str. 147-158. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/160239> [Pristupljeno: 16. kolovoza 2024.]
98. Government of Japan. (2016.) *The 5th Science and Technology Basic Plan*. Provisional translation. Raspoloživo na: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/5thbasicplan.pdf> [Pristupljeno: 4. svibnja 2021.]
99. Grant, R. M. (2018). *Contemporary strategy analysis 10th edition*. Hoboken, NJ : Wiley & Sons. Raspoloživo na: https://www.homeworkforyou.com/static_media/uploadedfiles/Contemporary%20Strategy%20Analysis%20-%20Robert%20M.%20Grant.pdf [Pristupljeno: 5. srpnja 2024.]
100. Grbac, B. (2005). *Osvajanje ciljnog tržišta*. Rijeka, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci (Udžbenici Sveučilišta u Rijeci), ISBN 953-6148-44-7
101. Gregorić, M., Hegeduš, I., i Kolenko, K. (2018). Važnost inovacija i poduzetništva za ekonomski razvoj Republike Hrvatske, *Obrazovanje za poduzetništvo – E4E*, 8 (Special issue / Posebno izdanje), str. 23-43. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/196926> [Pristupljeno: 1. kolovoza 2024.]
102. Griffiths, A. (1996). *Prints and printmaking: an introduction to the history and techniques*. London, British Museum Press for the Trustees of the british Museum, cop.
103. Grubišić, D. (2003). *Ekonomika poduzeća*. Split, Stručni studiji u Splitu.
104. Grubišić, D. (2007). *Poslovna ekonomija*. Split, Ekonomski fakultet.
105. Hamag-Bicro. (2017). *Industrija 4.0 u Hrvatskoj*. Raspoloživo na: <https://hamagbicro.hr/hamag-bicro-potice-pametnu-proizvodnju-u-hrvatskoj/> [Pristupljeno: 22. srpnja 2024.]
106. Hausmann, R. & Domínguez, J. (2023). Knowledge, Technology and Complexity in Economic Growth. Knowledge, Technology and Complexity in Economic Growth | Real Colegio Complutense. Raspoloživo na: <https://rcc.harvard.edu/knowledge-technology-and-complexity-economic-growth> [Pristupljeno: 7. kolovoza 2024.]
107. Hejduková, P., Kureková, L., Krechovská, M. (2020). *The Measurement of Industry 4.0: An Empirical Cluster Analysis for EU Countries*. International Journal of Economic Sciences, Vol. IX(1), pp. 121-134., <https://doi.org/10.20472/ES.2020.9.1.007> [Pristupljeno: 9. srpnja 2024.]
108. Hermann, M., Pentek, T. & Otto, B. (2015). Design principles for Industrie 4.0 scenarios: A literature review. *Tech. Rep. TR 2015-01*, Technical university of Dortmund, Emil-Figge-Strasse 72, Dortmund (DTM). Raspoloživo na:

- https://www.researchgate.net/publication/307864150_Design_Principles_for_Industrie_40_Scenarios_A_Literature_Review [Pristupljeno: 17. siječnja 2020.]
109. Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*. Technische Universität Dortmund. Raspoloživo na https://www.researchgate.net/publication/307864150_Design_Principles_for_Industrie_40_Scenarios_A_Literature_Review [Pristupljeno: 12. srpnja 2024.]
 110. Hisrich, R. D., Peters, M. P., Shepherd, D. A. (2011). *Poduzetništvo*, VII. izdanje, Zagreb: Mate.
 111. Hobsbawm, E. J. (1987). *Doba revolucije : Europa 1789-1848*. Zagreb: Školska knjiga – Stvarnost.
 112. Hollis, P. (1970). *The pauper press: a study in working-class radicalism of the 1830's*. Oxford: University Press
 113. Horton, M. W. (1960). *The effectiveness of the mass-production technique in achieving selected objectives for industrial arts*. Dissertations and Theses @ UNI. 1301. <https://scholarworks.uni.edu/etd/1301>. Raspoloživo na: <https://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2292&context=etd> [Pristupljeno: 1. srpnja 2024.]
 114. Hrbić, R. & Grebenar, T. (2021). *Procjena spremnosti hrvatskih poduzeća na uvođenje tehnologija I4.0*. Hrvatska narodna banka. Raspoloživo na: <https://www.hnb.hr/documents/20182/3776564/i-062.pdf> [Pristupljeno: 26. srpnja 2024.]
 115. Hrbić, R., i Grebenar, T. (2021). *Procjena spremnosti hrvatskih poduzeća na uvođenje tehnologija I4.0* HNB. Zagreb. ISSN 1234-5678 (online). Raspoloživo na: <https://www.hnb.hr/documents/20182/3776564/i-062.pdf/5720fb3d-20b6-e592-bb23-20cd61c19680> [Pristupljeno: 15. travnja 2021.]
 116. *Hrvatska enciklopedija*, mrežno izdanje (2020.) Glavni urednik Slaven Ravlić. Raspoloživo na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=27361> [Pristupljeno: 24. veljače 2020.]
 117. *Hrvatska enciklopedija*, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Raspoloživo na: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/trampa> [Pristupljeno: 26. srpnja 2024.]
 118. *Hrvatska enciklopedija*, sv. 4. (1942). Zagreb (natuknica: „Čovjek“, str. 370).
 119. Hrvatska gospodarska komora (2021). *Modernizacijski fond Ubrzavanje prijelaza na klimatsku neutralnost*. Raspoloživo na: <https://hgk.hr/documents/modernizacijski-fond-prezentacija6149efbf4c1e9.pdf> [Pristupljeno: 19. srpnja 2024.]

120. Huntington, E. (1924). *Civilization and Climate*, Yale University Press: New Haven, str. 405-406. Raspoloživo na: <https://archive.org/details/civilizationandc031898mbp/page/n431/mode/2up> [Pristupljeno: 23. veljače 2020.]
121. IBM. (2023). *Artificial Intelligence. What is Artificial Intelligence (AI)?* Raspoloživo na: <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence> [Pristupljeno: 22. srpnja 2024.]
122. Inayatullah, S. T. (ed.) (2009). *Global transformations and world futures*, vol. 1 & 2, EOLSS, Isle of Man. TRANSFORMATIONS OF INFORMATION SOCIETY Ian Miles University of Manchester, UK UNESCO. Raspoloživo na: <https://www.eolss.net/sample-chapters/c13/E1-24-01-04.pdf> [Pristupljeno: 23. srpnja 2024.]
123. Incekara, A., Guz, T., Sengun, G. (2017). *Measuring the technology achievement index: comparison and ranking of countries*. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/338362881_Measuring_the_technology_achievement_index_comparison_and_ranking_of_countries [Pristupljeno: 12. studenoga 2019.]
124. Institut za integraciju Latinske Amerike i Kariba. (2017). *The Evolution of Trade: From Barter to Mobile Commerce*. Raspoloživo na: <https://conexionintal.iadb.org/2017/03/06/la-evolucion-del-comercio-del-trueque-al-movil/?lang=en> [Pristupljeno: 15. srpnja 2024.]
125. Institut za razvoj poslovnog upravljanja (IMD). (2023). *IMD World Talent Ranking 2023*. Raspoloživo na: <https://imd.cld.bz/IMD-World-Talent-Report-20232> [Pristupljeno: 17. srpnja 2024.]
126. Institut za razvoj poslovnog upravljanja (IMD). (2024). *Izvešće o globalnoj konkurentnosti za 2024. godinu*. Raspoloživo na: https://www.imd.org/entity-profile/croatia-wcr/#_yearbook_Economic%20Performance [Pristupljeno: 17. srpnja 2024.]
127. International Telecommunication Union. (2005). Raspoloživo na: https://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf [Pristupljeno: 22. siječnja 2020.]
128. Jaas, A. (2022). *E-Marketing and Its Strategies: Digital Opportunities and Challenges*. Open Journal of Business and Management, 10, 822-845. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2022.102046>. Raspoloživo na: https://www.scirp.org/pdf/ojbm_2022032114505536.pdf [Pristupljeno: 6. srpnja 2024.]
129. Jaeger Čaldarović, Lj. (2007). Informacijski umreženo društvo – društvo krajnjih nejednakosti?, *Društvena istraživanja*, 16(3(89)), str. 405-429. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/19040> [Pristupljeno: 18. kolovoza 2024.]

130. Jakšić, V. (2016). *Utjecaj internet tehnologije na poslovanje u zemljama Europske unije*, Diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:839974> [Pristupljeno: 20. kolovoza 2024.]
131. Jakubowski, L., McLean, C. (2014). *E-poslovanje za konkurentnost vašeg poduzeća u suvremenom svijetu: praktičan vodič za male i srednje poduzetnike u Hrvatskoj*. Zagreb: Ministarstvo poduzetništva i obrta.
132. Javorović, B., Bilandžić, M., (2007). *Poslovne informacije i business intelligence*, Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga.
133. Jeffin, J. (2018). *The Product Management 'Triangle'*. Raspoloživo na: <https://www.linkedin.com/pulse/product-management-triangle-joseph-jeffin> [Pristupljeno: 12. srpnja 2024.]
134. Jenkins, C., and B. Sherman. (1979). *The collapse of work*. Eyre Methuen, cop., London.
135. Jimenez, J., Kostery, M., Tschofenigz, H. (2016.) *IPSO Smart Objects, IoT Semantic Interoperability Workshop*. Raspoloživo na: <https://www.omaspecworks.org/wp-content/uploads/2018/03/ipso-paper.pdf> [Pristupljeno: 15. veljače 2020.]
136. Jošt, M., Cox, T. C. (2003). *Intelektualni izazov tehnologije samouništenja = Intellectual challenge of self-destruction technology*. Križevci: Matica hrvatska, Ogranak Križevci.
137. Juran, J. M., Gryna, F. M. (1999). *Planiranje i analiza kvalitete: od razvoja proizvoda do upotrebe*. Zagreb: Mate, ISBN 953-6070-04-9
138. Jurina, M. (2009). *O upravljanju ljudskim potencijalima*, Zaprešić: Visoka škola za poslovanje i upravljanje B. A. Krčelić.
139. Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative Industry 4.0*. Tech. rep., Acatech National Academy of Science and Engineering, Lyoner Strasse 9, Frankfurt/main (FRA). Raspoloživo na: <http://alvarestech.com/temp/RoboAsealRB6S2-Fiat/CyberPhysicalSystems-Industrial4-0.pdf> [Pristupljeno: 18. siječnja 2020.]
140. Kalakota, R. (2002). *E-Poslovanje 2.0*. Zagreb: Mate.
141. Kale, E. (2007). *Povijest civilizacija*. Zagreb: Fakultet političkih znanosti.
142. Karatolios, A. (2000). *The Use of Electronic Data Interchange (EDI) In Energy Management*. University of Strathclyde, Department of Mechanical Engineering, Energy Systems Research Unit A, thesis presented in the fulfilment of the requirements for the degree of Master in Philosophy, Glasgow 2000. Raspoloživo na:

- https://www.esru.strath.ac.uk/Documents/MPhil/karatolios_thesis.pdf [Pristupljeno: 2. kolovoza 2024.]
143. Karić, M. (2005). *Ekonomika poduzeća*, Drugo izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Osijek. Ekonomski fakultet Osijek
 144. Karuppan, C., Dunlap, N., Waldrum, M. (2016). *Operations Management in Healthcare: Strategy and Practice*. Sjedinjene Američke Države, Springer Publishing Company. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/289539119_Operations_Management_in_Health_care_Strategy_and_Practice [Pristupljeno: 1. kolovoza 2024.]
 145. Kavadias, S., Ladas, K., and Loch, C. (2016). *The Transformative Business Model*. *Harvard Business Review*. Raspoloživo na: <https://store.hbr.org/product/the-transformative-business-model/R1610H> [Pristupljeno: 11. srpnja 2024.]
 146. Kežman, D. (2017). *Sistematizacija značajki koncepta industrije 4.0*. Završni rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje. Raspoloživo na: http://repozitorij.fsb.hr/7406/1/Ke%C5%BEman_2017_zavrsni_preddiplomski.pdf [Pristupljeno: 3. svibnja 2021.]
 147. Khoo, B. (2011). *RFID as an Enabler of the Internet of Things: Issues of Security and Privacy*, School of Management, New York Institute of Technology. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/234827425_RFID-_from_Tracking_to_the_Internet_of_Things_A_Review_of_Developments [Pristupljeno: 18. siječnja 2020.]
 148. Klobučić, P. (2019). *Financijsko-tehnološke inovacije u platnim uslugama banaka u Europskoj uniji*, Završni specijalistički rad, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/efzg:2571> [Pristupljeno: 14. kolovoza 2024.]
 149. Knapić-Salamon, Đ. i Salamon, D. (2009). *Razvoj konkurentske prednosti bioteholoških poduzeća: prilog na znanju utemeljenom marketingu*. Zagreb: Stratevis.
 150. Kocot, M. (2021). *E-consumers as creators of innovation in the era of industry 4.0*. 1. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Opublikowany: 2021-03-31. DOI: 10.5604/01.3001.0014.8747 GICID: 01.3001.0014.8747 Wydanie: Humanitas University's Research Papers Management 2021; 22 (1): 41-54. Raspoloživo na: <https://zeszytyhumanitas.pl/resources/html/article/details?id=215624&language=pl> [Pristupljeno: 4. kolovoza 2024.]

151. Kocot, M., Maciaszczyk, M., Kwasek, A., and Kocot, D. (2022). *Determinants of Purchase Behavior of Young E-Consumers of Eco-Friendly Products to Further Sustainable Consumption Based on Evidence from Poland*, *Sustainability* 2022, 14(4), 2343.
Raspoloživo na: <https://doi.org/10.3390/su14042343> [Pristupljeno: 3. kolovoza 2024.]
152. Koh, C. (2021). *Top Industry 4.0 Initiatives Around The World You Must Know*.
Raspoloživo na: https://www.precicon.com.sg/industry_4/top-industry-4-0-initiatives/
[Pristupljeno: 12. srpnja 2024.]
153. Kootanaee, A. J., Babu, N. K., Talari, F. H. (2013). Just-inTimeManufacturing System: FromIntroduction to Implement. *International Journal of Economics, Business and Finance* Vol. 1, No. 2. Raspoloživo na: http://ijebf.com/IJEBF_Vol.%201,%20No.%202,%20March%202013/Just-in-Time%20Manufacturing%20System%20%20Just-in-Time%20Manufacturing%20System.pdf [Pristupljeno: 30. travnja 2021.]
154. Koprtla, I. (2022). *Elektronička trgovina u Republici Hrvatskoj*, Undergraduate thesis, University of Zagreb, Faculty of Economics and Business. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:726890> [Pristupljeno: 8. srpnja 2024.]
155. Kotler, P., Keller, K. L., Martinović, M. (2008). *Upravljanje marketingom*. Zagreb: Mate Zagreb.
156. Kotler, P. (2006). *Osnove marketinga*. Zagreb: Mate – Zagrebačka škola ekonomije i managementa.
157. Kotler, P. (2014). *Upravljanje marketingom*. Zagreb: Mate.
158. Kotler, P., Keller, K. L. (2008). *Upravljanje marketingom*. Zagreb: Mate – Zagrebačka škola ekonomije i managementa, ISBN 953-246-031-4. - 978-953-246-031-5
159. KPMG. (2023). *Q2'23 Venture Pulse Report – Europe*. Raspoloživo na: <https://kpmg.com/xx/en/home/campaigns/2023/07/q2-venture-pulse-report-europe.html>
[Pristupljeno: 19. srpnja 2024.]
160. Krishnamurthy, S. (2003). *E-commerce management: Text and cases*. South-Western Thomson Learning. Raspoloživo na: https://books.google.hr/books?redir_esc=y&hl=hr&id=BVVEAAAAYAAJ&focus=searchwithinvolume&q= [Pristupljeno: 7. srpnja 2024.]
161. Krištof, T. et al. (2013). *Uvod u marketing i medijske komunikacije*. Zagreb: Algebra učilište.
162. Kuruczleki, E. & Pelle, A. & Laczi, R. & Fekete, B. (2016). *The Readiness of the European Union to Embrace the Fourth Industrial Revolution*, Management, University of

- Primorska, Faculty of Management Koper, vol. 11(4), pp. 327-347. Raspoloživo na: <https://www.researchgate.net/publication/312024211> *The Readiness of the European Union to Embrace the Fourth Industrial Revolution* [Pristupljeno: 4. srpnja 2024.]
163. Lacković, I. (2023). *Uloga komunikacije u kreiranju zadovoljstva klijenata u stručnom visokoškolskom obrazovanju*, Disertacija, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:396463> [Pristupljeno: 27. srpnja 2024.]
164. Lacovou, C. L., Benbasat, I., & Dexter, A. S. (1995). Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology. *MIS Quarterly*, 19(4), 465–485.
165. Laissez faire, laissez passer, prijevod i tumačenje pojma. Raspoloživo: <http://www.poslovnih.hr/leksikon/laissez-faire-laissez-passer-1438> [Pristupljeno: 29. prosinca 2019.]
166. Lamza Posavec, V. (2011). *Kvantitativne metode istraživanja: anketa i analiza sadržaja*. Zagreb: Hrvatski studiji Sveučilišta u Zagrebu. Raspoloživo na: [https://fhs.hr/download/repository/dokumen.tips kvantitativne-skripta.pdf](https://fhs.hr/download/repository/dokumen.tips%20kvantitativne-skripta.pdf) [Pristupljeno: 3. kolovoza 2024.]
167. Landes, D. S. (2003). *Bogatstvo i siromaštvo naroda*. Masmedia: Zagreb.
168. Laudon, K. C., Traver, C. G. (2010). *E-commerce: business, technology, society*. 6th ed., Boston, Pearson cop.
169. Lee, J., Bagheri, B. & Kao, H. (2014). A cyber-physical systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing letters* 3, 18–23. Raspoloživo na: <https://www.researchgate.net/publication/269709304> *A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 40-based manufacturing systems* [Pristupljeno: 15. veljače 2020.]
170. Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H.-A. (2015). A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18-23. Raspoloživo na: <https://www.researchgate.net/publication/269709304> *A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 40-based manufacturing systems* [Pristupljeno: 5. srpnja 2024.]
171. Leppäniemi, M., Karjaluoto, H. (2008). Mobile Marketing: From Marketing Strategy to Mobile Marketing Campaign Implementation, *International Journal of Mobile Marketing*, 3(1), str. 50-61. Raspoloživo na: <https://www.researchgate.net/publication/252113084> *Mobile Marketing From Marketing*

- Strategy to Mobile Marketing Campaign Implementation [Pristupljeno: 27. srpnja 2024.]
172. Levar, M. i Nikolić, M. (2012). *Inovacije i razvoj kao uzrok i posljedica poduzetništva*. Učenje za poduzetništvo, 2 (1), 64-68. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/130176> [Pristupljeno: 21. srpnja 2024.]
 173. Lindley, J. (2022). *Investigation into The Economic Viability of Industry 4.0 Practices in a Small Start-Up Setting: A Case Study*. Open Access Theses & Dissertations. 3697. Raspoloživo na: https://scholarworks.utep.edu/open_etd/3697 [Pristupljeno: 3. srpnja 2024.]
 174. Lodder, J. (2016). Četvrta industrijska revolucija i obrazovni sustav – kako reagirati, *Poslovni savjetnik*, 129, str. 16. Raspoloživo na: http://www.poslovni-savjetnik.com/sites/default/files/privitak/ps_129_16.pdf [Pristupljeno: 15. svibnja 2019.]
 175. Loo, B. P. Y. (2011). *The e-society*. New York: Nova Science Publishers, cop.
 176. Luca, A. & Lupu, M. L., & Herghiligi, I. (2016). Organizational knowledge acquisition – strategic objective of organization. *CBU International Conference Proceedings*. 4. 126. 10.12955/cbup.v4.753. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/309096458_ORGANIZATIONAL_KNOWLEDGE_ACQUISITION_-_STRATEGIC_OBJECTIVE_OF_ORGANIZATION# [Pristupljeno: 7. srpnja 2024.]
 177. Macan, T., Mirošević, F. (1993). *Hrvatska i svijet u XVIII. i XIX. stoljeću*. Zagreb: Školska knjiga.
 178. MacDonald, M. (2004). *Marketinški planovi: kako ih pripremati, kako ih koristiti*. Zagreb: Masmedia.
 179. MacDougall, W. (2014). *Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future*. Berlin (BER), Germany trade and invest, 60 Friederichstrasse.
 180. Mankiw, N. G. (2006). *Osnove ekonomije*, Zagreb. Mate: Zagrebačka škola ekonomije i managementa.
 181. Manrique Valdor, C. (2019). *Industry 4.0 and Society 5.0*. Raspoloživo na: <https://christianmanrique.com/2019/02/14/industry-4-0-and-society-5-0-by-christian-manrique/> [Pristupljeno: 4. svibnja 2021.]
 182. Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., Dewhurst, M. (2017). *A future that works: automation, employment, and productivity*. McKinsey & Company. Raspoloživo na: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/>

- [Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx](#) [Pristupljeno: 4. srpnja 2024.]
183. Marić, V. (2000). *Biotehnologija i sirovine*, Zagreb: Stručna i poslovna knjiga.
 184. Marković, A. (2012). *eBay Sistem*. Split: vlastita naklada.
 185. Markus, T. (2008). Darwinizam i povijest: evolucijska biologija i proučavanje društvene dinamike, *Povijesni prilozi*, 27(35), str. 239-297. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/35570> [Pristupljeno: 23. veljače 2020.]
 186. Marr, B. (2023). *Adapting to Market Changes through Digital Transformation*. Forbes. Raspoloživo na: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/10/12/the-impact-of-digital-transformation-on-business-models-opportunities-and-challenges/> [Pristupljeno: 3. srpnja 2024.]
 187. Marshall, A. (1920). *Principles of Economics (8th ed.)*. Principles of Economics London: Macmillan and Co. 8th ed. Raspoloživo na: <https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Marshall,%20Principles%20of%20Economics.pdf> [Pristupljeno: 14. srpnja 2024.]
 188. Martin, C. (ur.) (2019). *Glavni zaključak izvještaja „Pripremljenost na budućnost proizvodnje 2018“*, Svjetski ekonomski forum (WEF) i savjetodavna tvrtka A. T. Kearney. Raspoloživo na: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf [Pristupljeno: 18. veljače 2020.]
 189. Martin, C., WEF (World Economic Forum) & Kearney, A. T. (2018). *Readiness for the Future of Production Report 2018*. World Economic Forum. Raspoloživo na: <http://wef.ch/fopreadiness18> [Pristupljeno: 21. srpnja 2024.]
 190. Marušić, M. (2001). *Istraživanje tržišta*, Zagreb: Adeco.
 191. Masamune, E. (2019). *The future of Japan's Society 5.0*. Raspoloživo na: <https://bluenotes.anz.com/posts/2019/02/the-future-of-japans-society-5-0> [Pristupljeno: 29. prosinca 2019.]
 192. Masuda, Y. (1981). *The information society as post-industrial society*. World Future Society. Raspoloživo na: https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=ynkmIxF1G3AC&oi=fnd&pg=PA1&ots=S6S5O6cYHm&sig=GkpejJ6a75gR5kUfxAHHWHSAls4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false [Pristupljeno: 23. srpnja 2024.]
 193. Mataušić, B., Klačmer Čalopa, M., i Kokot, K. (2024). Primjena *lean* menadžmenta u poslovanju: metoda slučaja, *CroDiM*, 7(1), str. 67-76. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/314728> [Pristupljeno: 15. srpnja 2024.]

194. Mathias, P. (2001). *The first industrial nation: an economic history of Britain 1700-1914*, London. New York: Routledge.
195. Matić, T. (2008). *Osnove prava elektroničke trgovine*. Zagreb: M. E. P. Consult.
196. Matić, T. (2010). *Kako pribaviti i koristiti elektronički potpis*. Zagreb. Narodne novine.
197. Matić, T. (2012). *Pravo virtualnih pravnih odnosa: elektronička trgovina*. Zagreb, Narodne novine.
198. Matijević, M. (2011). Kakvo znanje trebamo za društvo znanja? U: *Človeški kapital kod vir uspeha v procesu globalizacije*, ur. Jasmina Starec. Novo Mesto: Fakulteta za poslovne in upravne vede i Visoka škola za upravljanje in poslovanje (44-49). Raspoloživo na: https://bib.irb.hr/datoteka/747181.Matijevic_za_Novo_Mesto_hrv_21_05_2011b.doc [Pristupljeno: 26. rujna 2020.]
199. McCusker, J. J. (2006). *History of world trade since 1450 : [the making of the modern economy]*. Macmillan Reference, Vol. 1. Detroit.
200. McGowan H. (2016). *Education Is Not The Answer*. Raspoloživo na: <https://medium.com/future-is-learning/education-is-not-the-answer-part-1-357c9dd6c4b3> i <https://www.heathermcgowan.com/bio> [Pristupljeno: 15. svibnja 2019.]
201. Meler, M. (2005). *Osnove marketinga*. Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku.
202. Mikac, T. i Blažević, D. (2007). *Planiranje i upravljanje proizvodnjom* [Online]. Rijeka: Tehnički fakultet, Zavod za industrijsko inženjerstvo i management, Katedra za organizaciju i operacijski management. Raspoloživo na: <http://dorada.grf.unizg.hr/media/Ak.god.%202014.-2015./Evokacija%20Planiranje-i-upravljanje-Proizvodnjom.pdf> [Pristupljeno: 30. travnja 2021.]
203. Mikac, T. (2010). *Proizvodni management*. Tehnički fakultet, Fintrade & Tours, Rijeka.
204. Mikić, M., Orsag, S., Pološki Vokić, N., Švaljek, S. (ur.) (2011). *Ekonomski leksikon*, Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža i Masmedia.
205. Ministarstvo gospodarstva (2013). *Smjernice za postupanje prilikom razmjene računa u elektroničkom obliku primjenom EDI (Mingo) sustava*. Raspoloživo na: https://www.mingo.hr/public/trgovina/Smjernice_%20za_postupanje_prilikom_%20razmjene_%20racuna_%20u_%20elektronickom_%20obliku_primjenom_%20EDI_sustava.pdf [Pristupljeno: 2. 5. 2021.]
206. Ministarstvo gospodarstva, Usluge povjerenja. Raspoloživo na: <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-trgovinu-i-politiku-javne-nabave/digitalno-gospodarstvo/usluge-povjerenja/7023> [Pristupljeno: 28. srpnja 2024.]

207. Mintzberg, H. (1979). *The Structuring of organization*, A Syntesis of the Reaserch, New York, Prentice-Hall, Engelwood Cliffs.
208. MIT AUTO-ID LABORATORY. Raspoloživo na: <https://autoid.mit.edu/> [Pristupljeno: 18. siječnja 2020.]
209. Montagna, J. A. (2016). *The Industrial Revolution*, Yale-New Haven Teachers Institute. Raspoloživo na: <http://teachersinstitute.yale.edu/curriculum/units/1981/2/81.02.06.x.html> [Pristupljeno: 28. prosinca 2019.]
210. Murray, K. D. (2017). *Knowledge Management Cycle, Processes, Strategies, and Best Practices*. Raspoloživo na: <https://www.smartsheet.com/knowledge-management-101> [Pristupljeno: 26. rujna 2020.]
211. Mustasilta, K. (2022). *Initiating a Product Management Function Developing product management into a capability for an organization*, Master's Thesis, Aalto University. Raspoloživo na: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/a34a7122-af29-4cec-a51c-71889eeb3690/content> [Pristupljeno: 16. srpnja 2024.]
212. Myers, J. (2024). *AI – artificial intelligence – at Davos 2024: What to know*, World Economic Forum, Davos. Raspoloživo na: <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/artificial-intelligence-ai-innovation-technology-davos-2024/> [Pristupljeno: 11. srpnja 2024.]
213. Nacionalno vijeće za konkurentnost (2019). Raspoloživo na: <http://konkurentnost.hr/napokon-napredak-hrvatska-skocila-za-5-mjesta-na-ljestvici-konkurentnosti/> [Pristupljeno: 29. prosinca 2019.]
214. Naicker, V. & Pillay, R. (2009). Electronic Data Interchange in Developing Countries: Lessons from South Africa. *International journal of management and marketing research*, Volume 2, Number 1, pp. 89-101. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/228197251_Electronic_Data_Interchange_in_Developing_Countries_Lessons_from_South_Africa [Pristupljeno: 12. srpnja 2024.]
215. Neved'alová, K. (2013). *REPORT on Rethinking Education (2013/2041(INI)) Committee on Culture and Education*. Rapporteur: Katarína Neved'alová EUROPEAN PARLIAMENT 2009 – 2014 Plenary sitting A7-0314/2013. Raspoloživo na: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-7-2013-0314_EN.doc Article – „Education systems in the EU do not meet the requirements of the labour market“. Raspoloživo na: <http://www.europarl.europa.eu/news/en/news-room/content/20130919STO20338/> [Pristupljeno: 7. srpnja 2024.]

216. Neved'alová, K. (2013). *Educational systems in the EU do not meet the requirements of the labour market*, European Parliament, September 23, 2013. Raspoloživo na: <http://www.europarl.europa.eu/news/en/news-room/20130919STO20338/education-systems-in-the-eu-do-not-meet-the-requirements-of-the-labour-market> [Pristupljeno: 16. siječnja 2020.]
217. Nikodem, K. (2003). Moderno društvo kao „tehničko društvo“ – Društveno-povijesna priprema za razvoj neljudskih oblika života, *Nova prisutnost*, I(1), str. 29-42. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/85186> [Pristupljeno: 4. svibnja 2021.]
218. Nikolić, G. (2017.) Industrija i obrazovanje, *Andragoški glasnik*, Vol. 21. Br. 1-2. Str. 37-48. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/file/287877> [Pristupljeno: 1. svibnja 2021.]
219. Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. Raspoloživo na: https://books.google.hr/books/about/The_Knowledge_creating_Company.html?id=B-qxrPaU1-MC&redir_esc=y [Pristupljeno: 3. srpnja 2024.]
220. Nosalska, K. and Mazurek, G. (2019). Marketing principles for Industry 4.0 – a conceptual framework. *Engineering Management in Production and Services*, Vol. 11 (Issue 3), pp. 9-20. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.2478/emj-2019-0016> [Pristupljeno: 5. srpnja 2024.]
221. Nova, L. E. (1999). *Electronic data interchange: its benefits in trade activities for developing countries*, World Maritime University, Dissertation, Master of Science in Maritime Affairs, Specialization Shipping Management. Raspoloživo na: https://commons.wmu.se/all_dissertations/272/ [Pristupljeno: 13. srpnja 2024.]
222. Novakova, D. (2017). *Industry 4.0 as an example of a top-down vs. horizontal Europeanization*. Diploma thesis. Prag: Charles university, Faculty of social sciences, Institute of International Studies. Raspoloživo na: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/162770/?lang=en> [Pristupljeno: 13. siječnja 2020.]
223. Obradović, V., Samardžija, J., Jandrić, J. (2015). *Menadžment ljudskih potencijala u poslovnoj praksi*, Zagreb, Plejada d. o. o.
224. Obraz, R., Rešetar, Z., Pavičić, N. (2015). *Example of Lean Management in practical use based on reduction 'NVAT' activities in the Product assembly process* // Interdisciplinary Management Research Conference XI / Barković, Dražen; Runzheimer, Bobo (ur.). Opatija: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek, Ekonomski Fakultet u Osijeku, str. 28-38.

225. OECD, Tuijnman, A. (ur.). (2000). *Literacy in the Information Age*. Raspoloživo na: <https://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/41529765.pdf> [Pristupljeno: 16. siječnja 2020.]
226. OECD. (2016). *Skills for a Digital World*. Raspoloživo na: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/IIS\(2015\)10/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/IIS(2015)10/FINAL&docLanguage=En) [Pristupljeno: 15. siječnja 2020.]
227. Olson, J. S. (2015). *The industrial revolution: key themes and documents*. Santa Barbara, ABC-Clio, cop.
228. Oneshko, S., Pashchuk, L. (2021). *Industry 4.0 and creative economy (globalization challenges of the time)*. *Futurity Economics & Law*, 1(4). Raspoloživo na: <https://doi.org/10.57125/FEL.2021.12.25.01> stranica 8-9 [Pristupljeno: 14. srpnja 2024.]
229. Palmer, A. (1988). *The Penguin dictionary of modern history: 1789-1945*, Harmondsworth. Penguin Books.
230. Panian, Ž. (2000). Elektroničko poslovanje – šansa hrvatskoga gospodarstva u 21. stoljeću, *Ekonomski pregled*, 51(3-4), str. 268-280. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/65494> [Pristupljeno: 14. kolovoza 2024.]
231. Panian, Ž. (2000). *Elektroničko trgovanje*. Zagreb: Sinergija.
232. Panian, Ž. (2002). *Izazovi elektroničkog poslovanja*. Zagreb: Narodne novine.
233. Panian, Ž. (2003). *Odnosi s klijentima u e-poslovanju*. Zagreb: Sinergija nakladništvo.
234. Panian, Ž. (2013). *Elektroničko poslovanje druge generacije*. Zagreb: Ekonomski fakultet.
235. Peko, I. (2015). *Na putu prema četvrtoj industrijskoj revoluciji: Analiza stanja hrvatske industrije*. Raspoloživo na: <https://data.fesb.hr/public/news/Peko%20I.,%20Na%20putu%20prema%20C4%8Detvroj%20industrijskoj%20revoluciji-Analiza%20stanja%20hrvatske%20industrije-a8bc545704.pdf> [Pristupljeno: 12. ožujka 2020.]
236. Pereira, A. G., Lima, T., F. Charrua Santos (2020). Industry 4.0 and Society 5.0: Opportunities and Threats. 10.35940/ijrte.D8764.018520., *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, pp. 3305-3308. ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-5, Retrieval Number: D8764118419 /2020©BEIESP DOI:10.35940/ijrte.D8764.018520 [Pristupljeno: 2. veljače 2021.]
237. Perinić, M. (2014). *Masovna proizvodnja*. Definiranje (planiranje) tehnološkog procesa. Raspoloživo na: <http://dorada.grf.unizg.hr/media/Ak.god.%202014.->

- [2015./Evokacija%20Operativna%20priprema%20proizvodnje.pdf](#). [Pristupljeno: 2. 4. 2021.]
238. Petrosyan, A. (2024). *Internet usage worldwide*, Statista. Raspoloživo na: <https://www.statista.com/statistics/273018/number-of-internet-users-worldwide/> [Pristupljeno: 12. kolovoza 2024.]
239. Phillips, F., Yu, C-Y., Hameed, T., El Akhdary, M. A. (2017). The knowledge society's origins and current trajectory, *International Journal of Innovation Studies*, Volume 1, Issue 3, pp. 175-191, ISSN 2096-2487, <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2017.08.001>. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096248717300073> [Pristupljeno: 15. srpnja 2024.]
240. Pike, E. R. (1973). *Hard Times: Human Document of the Industrial Revolution*. London: George Allen & Unwin, ISBN 10: 0049420607 ISBN 13: 9780049420601.
241. Pindyck, R. S. (2005). *Mikroekonomija*. Zagreb: Mate.
242. Plass, C. (2015). *Facts for decision makers: Seize the opportunity of industry 4.0*. Raspoloživo na: <http://docplayer.net/58177316-Facts-for-experts-decision-makers-industrie-4-0-2nd-edition-christoph-plass-digital-business-processes-and-models-change-the-workplace.html> [Pristupljeno: 15. veljače 2020.]
243. Plessis, C. J. (2017). *A framework for implementing Industrie 4.0 in learning factories*. Master Thesis. Stellenbosch: Faculty of Engineering at Stellenbosch University. Raspoloživo na: <https://core.ac.uk/download/pdf/188224157.pdf> [Pristupljeno: 15. veljače 2020.]
244. Pleša Puljić, N., Celić, M., i Puljić, M. (2017). Povijest i budućnost prodavaonica, *Praktični menadžment*, 8(1), str. 38-47. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/195829> [Pristupljeno: 27. srpnja 2024.]
245. Podhraški, Š. (2010). *Elektronička trgovina između poslovnih subjekata*. Koprivnica, diplomski rad, vlastita naklada.
246. Polić, M. (2006). *Činjenice i vrijednosti*. Zagreb: Hrvatsko filozofsko društvo, str. 68. Raspoloživo na: https://books.google.hr/books?id=1hrJ7ydZknsC&pg=PA118&lpg=PA118&dq=kada+je+%C4%8Dovjek+po%C4%8Deo+proizvoditi&source=bl&ots=Oh2rgmQfLF&sig=ACfU3U1YpONiamF_QyoYsc6jmLFDqFSY2w&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKEwj3Ye3y-jnAhXQ_CoKHay1AIMQ6AEwA3oECAkQAQ#v=onepage&q=kada%20je%20%C4%8Dovjek%20po%C4%8Deo%20proizvoditi&f=false [Pristupljeno: 23. veljače 2020.]

247. Požega, Ž. (2012). *Menadžment ljudskih resursa: Upravljanje ljudima i znanjem u poduzeću*, Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku.
248. Prentis, S. (1991). *Biotehnologija: nova industrijska revolucija*. 1. izd. Zagreb: Školska knjiga.
249. Prester, J. (2010). *Menadžment inovacija*. Zagreb: Sinergija – nakladništvo. ISBN 978-953-6895-40-3.
250. Prester, J. (2014). *Operacijski menadžment u uslugama*. Zagreb: Sinergija d. o. o.
251. Previšić, J. i Ozretić Došen, Đ. (2007). *Osnove marketinga*. Zagreb: Adverta.
252. Prijedlog Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026. Raspoloživo na: <https://vlada.gov.hr/UserDocsImages//2016/Sjednice/2021/Travanj/55%20sjednica%20VRH/Dokumenti%20NOVO//55%20-%201%20NPOO.pdf> [Pristupljeno: 3. svibnja 2021.]
253. Program Vlade Republike Hrvatske 2020. – 2024. Raspoloživo na: <https://vlada.gov.hr/UserDocsImages/ZPPI/Dokumenti%20Vlada/Program%20Vlade%20Republike%20Hrvatske%20za%20mandat%202020.%20-%202024..pdf> [Pristupljeno: 3. svibnja 2021.]
254. Projekt „Regionalni centar kompetentnosti u strukovnom obrazovanju u strojarstvu – Industrija 4.0“. Raspoloživo na: <https://www.rck-vg.hr/o-projektu> [Pristupljeno: 1. svibnja 2021.]
255. Radder, L., Louw, L. (1999). Mass customization and mass production, *The TQM Magazine*, Vol. 11, Issue 1, pp. 35-40, doi: 10.1108/09544789910246615. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/317074131_Mass_customization_and_mass_production [Pristupljeno: 22. srpnja 2024.]
256. Raspor, P. (1992). *Biotehnologija*. Ljubljana: Bia.
257. Republika Hrvatska (2006). Središnji državni ured za razvojnu strategiju i koordinaciju fondova EU, *Strateški okvir za razvoj 2006. – 2013.*, Zagreb, 27. srpanj 2006. Raspoloživo na: <https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EUfondovi/OPRK-2007-2013/PravniOkvir-VazniDokumenti/Strate%C5%A1ki%20okvir%20za%20razvoj%202006.%20-%202013.,%20Zagreb,%20Sredi%C5%A1nji%20dr%C5%BEavni%20ured%20za%20razvojnu%20strategiju%20i%20koordinaciju%20fondova%20EU,%2027.7.2006.pdf> [Pristupljeno: 21. srpnja 2024.]
258. Rešetar, Z., Pavičić Rešetar, N., Tolušić, M. (2017). *Fourth industrial revolution and individualization of products*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski

- fakultet, 6. *Međunarodni znanstveni simpozij "Gospodarstvo istočne Hrvatske – vizija i razvoj"*, 25. – 27. svibnja 2017. godine u Osijeku, Hrvatska, str. 25-27. (ISSN 1848-9559)
259. Rider, C. (1995). *An introduction to economic history*. Cincinnati: South-Western college publishing, Ohio.
260. Rifkin, J. (1999). *Biotehnoško stoljeće: trgovina genima u osvit vrlog novog svijeta*. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk. Hrvatsko sociološko društvo.
261. Roberts, C. M. (2006). *Radio Frequency Identification (RFID), Computers & Security*, vol. 25, no. 1, pp. 18-26. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016740480500204X> [Pristupljeno: 18. siječnja 2020.]
262. Rocco, S. (2015). *Upravljanje proizvodom, kreiranje marke i dizajn*. Visoka poslovna škola Zagreb s pravom javnosti, Zagreb. Raspoloživo na: <https://pvzg.hr/wp-content/uploads/2018/08/Rocco-S-PROIZVOD-I-DIZAJN-skripta.pdf>. [Pristupljeno: 6. kolovoza 2020].
263. Rojko, A. (2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview, *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 11(5), pp. 77–90. doi: 10.3991/ijim.v11i5.7072. Raspoloživo na: <https://online-journals.org/index.php/ijim/article/view/7072/4532> [Pristupljeno: 26. srpnja 2024.]
264. Rosera, C. (2016). *The History of Manufacturing – Part 1: Prehistory to Antiquity*. Raspoloživo na: https://www.allaboutlean.com/firstlecture_hom_1/ [Pristupljeno: 7. srpnja 2024.]
265. Roy, M. R. (2018). *Effective Marketing Strategies to Reach Mobile Users*. Walden Dissertations and Doctoral Studies. 4252. Raspoloživo na: <https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5355&context=dissertations> [Pristupljeno: 2. srpnja 2024.]
266. Rupčić, N., Žic, M. (2012). Upravljanje znanjem – suvremena sržna kompetencija, *Praktični menadžment*, Vol. III, br. 5, str. 21-28. Rijeka, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Rijeci. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/96977> [Pristupljeno: 29. veljače 2020.]
267. Russel, S. J. & Norvig, P. (1995). *Artificial intelligence: A modern approach*. Prentice Hall, Englewood cliffs, New Jersey (NJ). Raspoloživo na: <https://www.cin.ufpe.br/~tfl2/artificial-intelligence-modern-approach.9780131038059.25368.pdf> [Pristupljeno: 15. veljače 2020.]
268. Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.

- Boston Consulting Group*. Raspoloživo na: https://web-assets.bcg.com/img-src/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm9-61694.pdf [Pristupljeno: 5. srpnja 2024.]
269. Rutendo, M. (2020). *The impact of mobile marketing on consumer decision-making, brand equity and customer relationships: a UKZN student perspective*. University of KwaZulu-Natal, A Dissertation submitted for the fulfilment of the requirements for the Degree of Master of Commerce in Marketing Management, Discipline of Marketing & Supply Chain Management, School of Management, IT and Governance. Raspoloživo na: <https://researchspace.ukzn.ac.za/items/d0065954-040c-453f-8eb1-c8ea133afb55> [Pristupljeno: 3. srpnja 2024.]
270. Ružić, D., Biloš, A., Turkalj, D. (2014). *E-marketing*, III. izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku (monografija). doi:10.13140/2.1.5105.6965
271. Samuelson, P. A. (2007). *Ekonomija*. Zagreb: Mate – Zagrebačka škola ekonomije i managementa.
272. Sanders, A., Elangeswaran, C., & Wulfsberg, J. (2016). Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*. 9. 811. 10.3926/jiem.1940. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/308751310_Industry_40_implies_lean_manufacturing_Research_activities_in_industry_40_function_as_enablers_for_lean_manufacturing [Pristupljeno: 6. srpnja 2024.]
273. Schaff, A. (1989). *Kamo vodi taj put?: društvene posljedice druge industrijske revolucije*. Zagreb: Globus.
274. Schilirò, D. (2020). Towards digital globalization and the Covid-19 challenge, *International Journal of Business Management and Economic Research*, Vol. 2, No. 11, pp. 1710-1716. Raspoloživo na: <http://www.ijbmer.com/docs/volumes/vol11issue2/ijbmer2020110201.pdf> [Pristupljeno: 4. srpnja 2024.]
275. Schlechtendahl, J., Keinert, M., Kretschmer, F., Lechler, A., & Verl, A. (2015). Making existing production systems Industry 4.0-ready. *Production Engineering*, 9(1), 143-148. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/267271828_Making_existing_production_systems_Industry_40-ready [Pristupljeno: 3. srpnja 2024.]

276. Schroeder, R. G. (1999). *Upravljanje proizvodnjom*, IV. Izdanje. Zagreb: MATE.
277. Schuh, G., Hauptvogel, A. (2014). Steigerung der Kollaborationsproduktivität durch cyber-physische Systeme. U Bauernhansl, T., Hompel, M. T. & Vogel-Heuser, B. (ur.). *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration*. Wiesbaden: Springer-Verlag, pp. 145-158. Raspoloživo na: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-658-04682-8> [Pristupljeno: 15. veljače 2020.]
278. Schumpeter, J. A. (2003). *Capitalism, socialism and democracy*, London: Taylor & Francis e-Library. Raspoloživo na: <https://periferiaactiva.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/08/joseph-schumpeter-capitalism-socialism-and-democracy-2006.pdf> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]
279. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business. Raspoloživo na: https://law.unimelb.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf [Pristupljeno: 9. srpnja 2024.]
280. Schwab, K., ur., (2019.). *The Global Competitiveness Report 2019*, World Economic Forum, Geneva. Raspoloživo na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf [Pristupljeno: 10. listopada 2020.]
281. Sennholz, H. (2006). *Another Industrial Revolution*. Raspoloživo na: <http://www.sennholz.com/article.php?a=033006> [Pristupljeno: 10. lipnja 2020.]
282. Sennholz, H. F. (2006). *The Third Industrial Revolution*. Raspoloživo na: <https://mises.org/library/third-industrial-revolution> [Pristupljeno: 27. prosinca 2019.]
283. Shah, R., Ward, P. (2007). Defining and Developing Measures of Lean Production. *Journal of Operations Management*. 25, pp. 785-805. 10.1016/j.jom.2007.01.019. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/222434298_Defining_and_Developing_Measures_of_Lean_Production [Pristupljeno: 23. srpnja 2024.]
284. Sherman, D. (1991). *Western civilization: images and interpretations: from the Renaissance to the present*. New York: McGraw-Hill, cop.
285. Shih, W. C., and Shakouri, A. (2023). How Modern Manufacturing Technologies Improve Product Quality. *Harvard Business Review*. Raspoloživo na: <https://hbr.org/2023/09/how-smaller-manufacturers-can-upgrade-their-tech> [Pristupljeno: 24. srpnja 2024.]

286. Shiroishi, Y., Uchiyama, K., Suzuki, N. (2019). Society 5.0: For Human Security and Well-Being. *IEE Computer Society*, pp. 51-55. Raspoloživo na: https://ieeecs-media.computer.org/media/marketing/cedge_digital/ce-jun19-final.pdf [Pristupljeno: 3. siječnja 2021.]
287. Sikavica, P. (2011). *Organizacija*, Zagreb: Školska knjiga.
288. Sikavica, P., Bahtijarević-Šiber, F., Pološki-Vokić, N. (2008). *Temelji menadžmenta*, Zagreb: Školska knjiga.
289. Sima, V., Gheorghe, I. G., Subić, J., & Nancu, D. (2020). Influences of the Industry 4.0 Revolution on the Human Capital Development and Consumer Behavior: A Systematic Review. *Sustainability*, 12, 4035. doi:10.3390/su12104035. Raspoloživo na: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/10/4035> [Pristupljeno: 2. srpnja 2024.]
290. Simmonds, C., and Hajra, S. (2023). *Deloitte and Oracle, Sustainable digital transformation*, Deloitte. Raspoloživo na: <https://www.deloitte.com/ce/en/alliances/oracle/about/deloitte-and-oracle-sustainable-digital-transformation.html> [Pristupljeno: 8. srpnja 2024.]
291. Singh, J. (2024). *6 ways to unleash the power of AI in manufacturing*, World Economic Forum, Davos. Raspoloživo na: <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/how-we-can-unleash-the-power-of-ai-in-manufacturing/> [Pristupljeno: 6. srpnja 2024.]
292. Singh, N. (2012). *Localization strategies for global e-business*. Cambridge, Cambridge University Press.
293. Singh, S. (2019). Investigating Consumer Satisfaction towards Mobile Marketing, *Journal of International Technology and Information Management*, Vol. 28: Iss. 2, Article 4. DOI: <https://doi.org/10.58729/1941-6679.1418> Raspoloživo na: <https://scholarworks.lib.csusb.edu/jitim/vol28/iss2/4> [Pristupljeno: 6. srpnja 2024.]
294. Skoko, B., i Kandžija, T. (2013). Utjecaj komponenti istraživanja i znanja na rast BDP-a europskih regija, *Ekonomski vjesnik*, XXVI(1), str. 122-135. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/108131> [Pristupljeno: 21. kolovoza 2024.]
295. Slack, N., Chambers, S.; Johnston, R. (2004). *Operations Management (fourth edition)*, Harlow, Pretince Hall.
296. Smith, A. (2007). *Istraživanje prirode i uzroka bogatstva naroda*. Zagreb: Masmedia.
297. Smith, H. Y. and Konsynski, B. (2003). Developments in Practice X: Radio Frequency Identification (RFID) – an Internet for Physical Objects, *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 12, pp. 301-311.

298. Sokolov-Mladenović, S., Cvetanović, S., i Mladenović, I. (2016). R&D expenditure and economic growth: EU28 evidence for the period 2002–2012, *Economic research – Ekonomska istraživanja*, 29(1), str. 1005-1020. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2016.1211948> [Pristupljeno: 27. srpnja 2024.]
299. Soliman, F., Mohamed, Y. (2003). *Internet-based e-commerce and its impact on manufacturing and business operations*. Industrial Management and Data Systems. 103. 546-552. 10.1108/02635570310497594. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/220672513_Internet-based_e-commerce_and_its_impact_on_manufacturing_and_business_operations [Pristupljeno: 16. srpnja 2024.]
300. Solomon, M. et al. (2015). *Ponašanje potrošača*, Zagreb: Mate.
301. Spielvogel, J. J. (2017). *Western civilization: comprehensive volume*. Belmont, CA, Thomson/Wadsworth 10th Edition, Chapter 20. Raspoloživo na: https://www.auburn.wednet.edu/cms/lib/WA01001938/Centricity/Domain/2217/36692_Spielvogel_9e_AP_Update_Ch20_rev03.pdf [Pristupljeno: 29. prosinca 2019.]
302. Srića, V. (2004). *Inventivni menadžer u 100 lekcija*. Zagreb: Znanje – Delfin.
303. Srića, V. (2004). *Put k elektroničkom poslovanju*. Zagreb: Sinergija.
304. Srića, V. (2014). *Kreativnost u poslovanju*. Zagreb: Školska knjiga.
305. Srića, V. (2015). *Sve tajne harmoničnog vođenja*. Zagreb: Algoritam.
306. Srića, V., Mueller, J. (2001). *Put k elektroničkom poslovanju*. Zagreb: Sinergija.
307. Starešinić, B. (2019). *Povezanost kvalitete mobilnog bankarstva i reputacije banaka*, Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: <https://dabar.srce.hr/islandora/object/efzg:2626> [Pristupljeno: 14. srpnja 2024.]
308. Stipaničev, D., Šerić, L. & Braović, M. (2021). *Uvod u umjetnu inteligenciju*. Split, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu. Raspoloživo na: <https://ai.fesb.hr/knjiga/AI-knjiga-FINAL.pdf> [Pristupljeno: 4. srpnja 2024.]
309. Sundmaeker, H., Guillemin, P., Friess, P. & Woelffl'e, S. (2010). *Vision and challenges for realising the Internet of Things*, vol. 20. EUR-OP. Raspoloživo na: http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Clusterbook_March_2010.pdf [Pristupljeno: 18. siječnja 2020.]
310. Sveučilište u Zadru. Raspoloživo na: http://www.unizd.hr/portals/4/nastavni_mat/1_godina/metodologija/metode_znanstvenih_i_strazivanja.pdf [Pristupljeno: 11. srpnja 2024].

311. Svjetska banka. Raspoloživo na: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?end=2019&locations=KR-SG-DE-US-GB-SE-CH-CN-CA-CZ-IE-AT-DK&name_desc=false&start=2015&view=chart [Pristupljeno: 12. ožujka 2021.]
312. Šarolić, I. (2019). *Istraživanje u funkciji pozicioniranja online trgovine na tržištu na primjeru Žutiklik.hr*. Diplomski rad. Varaždin: Sveučilište Sjever. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:625547> [Pristupljeno: 3. studenoga 2020.]
313. Šerić, N. (2009). *Razvoj i dizajn proizvoda i upravljanje markom*. Sveučilište u Splitu, Split. Raspoloživo na: http://bib.irb.hr/datoteka/752823.SKRIPTA_RAZVOJ_I_DIZAJN_PROIZVODA_I_UPRAVLJANJE_MARKOM.pdf [Pristupljeno: 4. srpnja 2024.]
314. Šerić, N. (2016). *Upravljanje proizvodom*. Split: Redak, ISBN 9789533362939.
315. Šimović, V. (2013). *Suvremeni informacijski sustavi*. Sveučilište Jurja Dobrile, Pula.
316. Štefanić, N. (2012) *Nastavni materijali*. Raspoloživo na: https://www.fsb.unizg.hr/atlas/upload/newsboard/29_11_2012__17939_Promen_Predavanja_2012-2013_.pdf [Pristupljeno: 3. svibnja 2021.]
317. Šundalić, A. (2012). Između društva rada i društva znanja. *Media, culture and public relations*, 3(2), str. 120-130. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/87763> [Pristupljeno: 26. rujna 2020.]
318. Tao, F., Zhang, H., Liu, A., & Nee, A. Y. C. (2019). Digital twin in industry: State-of-the-art. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(4), pp. 2405-2415. Raspoloživo na: <https://www.studocu.com/en-us/document/university-of-pittsburgh/intro-to-manufacturing-systems/digital-twin-in-industry-state-of-the-art/81967907> [Pristupljeno: 6. srpnja 2024.]
319. Taylor, M. P., Boxall, P., Chen, J. J. J., Xu, X., Liew, A., & Adeniji, A. (2020). Operator 4.0 or Maker 1.0? Exploring the implications of Industrie 4.0 for innovation, safety, and quality of work in small economies and enterprises. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 105486, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.10.047>. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835218305278?via%3Dihub> [Pristupljeno: 7. srpnja 2024.]
320. Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V (2015). *SmartFactory^{kl}*. <http://www.smartfactory.de/> [Pristupljeno: 14. siječnja 2020.]
321. Terze, N. (2023). Elektronički potpis, elektronički pečat i elektronički vremenski žig – mjesto i uloga u hrvatskom zakonodavstvu, *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku*, 17(1-2), str. 127-138. <https://doi.org/10.51650/ezrvs.17.1-2.4> [Pristupljeno: 7. srpnja 2024.]

322. Terzidis, O., Oberle, D., Friesen, A., Janiesch, C. & Barros, A. (2012). *The internet of services and usdl*, 1–16. Springer, New York (NY). Raspoloživo na: <https://www.w3.org/2011/10/integration-workshop/p/USDLPositionPaper.pdf> [Pristupljeno: 28. travnja 2021.]
323. Thompson, E. P. (1991). *The Making of the English Working Class*. Toronto: Penguin Books. ISBN 978-0-14-013603-6. Raspoloživo na: <https://uncomradelybehaviour.files.wordpress.com/2012/04/thompson-ep-the-making-of-the-english-working-class.pdf> [Pristupljeno: 29. prosinca 2019.]
324. Tintor, J. (2000). *Poslovna analiza: koncepcija, metodologija, metode*. Zagreb, Hibis: Centar za ekonomski consulting.
325. Tintor, J. (2009). *Poslovna analiza*. Zagreb: Masmedia – Poslovni dnevnik.
326. Toynbee, A. (1956). *The industrial revolution*. Boston: Beacon Press, cop.
327. Tucker, C. (2014). *The Definition of Literacy is Changing*. Raspoloživo na: <http://catlintucker.com/2014/10/the-definition-of-literacy-is-changing/> [Pristupljeno: 16. siječnja 2020.]
328. Ujedinjeni narodi UN. ESCAP (1993). *ESCAP/UNDP manual on Electronic Data Interchange (EDI) in transport*. Raspoloživo na: <https://hdl.handle.net/20.500.12870/6355>. [Pristupljeno: 9. srpnja 2024.]
329. UNDP. (2001). *Human Development Report 2001: Making New Technologies Work for Human Development*. Raspoloživo na: <http://www.hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2001>. [Pristupljeno: 30. travnja 2021.]
330. Ungureanu, A. V. (2020). *The transition from industry 4.0 to industry 5.0. The 4Cs Of The Global Economic Change*. LUMEN Proceedings, 13, 70-81. <https://doi.org/10.18662/lumproc/ncoe4.0.2020/07>. Raspoloživo na: <https://proceedings.lumenpublishing.com/ojs/index.php/lumenproceedings/article/view/319/342> [Pristupljeno: 11. srpnja 2024.]
331. Uvodić, A. (2017). *Stavovi i preferencije potrošača o internetu kao kanalu promocije i prodaje*. Diplomski rad. Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:652186> [Pristupljeno: 11. listopada 2020.]
332. Valerjev, P. (2006). *Povijest i perspektiva razvoja umjetne inteligencije u istraživanju uma*. Raspoloživo na: https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/zbornici/mozak_i_um/mozak_i_um_105.pdf [Pristupljeno: 2. srpnja 2024.]

333. Varga, M., Strugar, I. (ur.) (2016). *Informacijski sustavi u poslovanju*. Zagreb: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
334. Venkatasubramanian, K. K. (2009). *Security solutions for cyber-physical systems*. Disertacija. Arizona State University. December 2009. Raspoloživo na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.156.7815&rep=rep1&type=pdf> [Pristupljeno: 15. veljače 2020.]
335. Vercellone, C. (ur.) (2007). *Kognitivni kapitalizam*. Zagreb: Politička kultura, str. 57-65.
336. Veža, I., Mladineo, M., i Gjeldum, N. (2016). Izbor osnovnih Lean alata za razvoj hrvatskog modela inovativnog pametnog poduzeća, *Tehnički vjesnik*, 23(5), str. 1317-1324. <https://doi.org/10.17559/TV-20160202120909> Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/file/246980> [Pristupljeno: 12. srpnja 2024.]
337. Veža, I., Mladineo, M., i Peko, I. (2015). *Analysis of the current state of Croatian manufacturing industry with regard to industry 4.0*. 10.13140/RG.2.1.1205.8966. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/284719780_ANALYSIS_OF_THE_CURRENT_STATE_OF_CROATIAN_MANUFACTURING_INDUSTRY_WITH REGARD TO IN DUSTRY_40 15th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON PRODUCTION ENGINEERING –CIM2015 Croatian Association of Production Engineering, Zagreb 2015. [Pristupljeno: 12. ožujka 2020.]
338. Vranešević, T. (2007). *Upravljanje markom*. Accent: Zagreb.
339. Vujatović, Z. (2011). Neolitska revolucija, *Essehist*, 3(3), str. 2-6. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/184583> [Pristupljeno: 27. srpnja 2024.]
340. Vujić, V. (2005). *Menadžment ljudskog kapitala*. Zagreb: M. E. P. Consult.
341. Vujić, V. (2010). *Poduzetništvo i menadžment u uslužnim djelatnostima*. [online]. Opatija: Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu. Raspoloživo na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:191:370382> [Pristupljeno: 22. srpnja 2024.]
342. Vyas, S. (2012). *Impact of E-Banking on Traditional Banking Services* [online]. India: Singhanian University, School of Computer Science and Information Technology, str. 1. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/258726999_Impact_of_EBanking_on_Traditional_Banking_Services/fulltext/55c04cec08aec0e5f44775e6/258726999_Impact_of_EBanking_on_Traditional_Banking_Services.pdf?origin=publication_detail [Pristupljeno: 13. srpnja 2024.]

343. Wang, W., & Siau, K. L. (2019). Artificial Intelligence, Machine Learning, Automation, Robotics, Future of Work and Future of Humanity. A Review and Research Agenda. *J. Database Manag.*, 30, pp. 61-79. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/profile/Keng-Siau-2/publication/333423274_Artificial_Intelligence_Machine_Learning_Automation_Robotics_Future_of_Work_and_Future_of_Humanity_A_Review_and_Research_Agenda/links/5cf48f4b92851c4dd0240f42/Artificial-Intelligence-Machine-Learning-Automation-Robotics-Future-of-Work-and-Future-of-Humanity-A-Review-and-Research-Agenda.pdf [Pristupljeno: 11. srpnja 2024.]
344. Whitmore, J. (2006). *Trening za postizanje učinkovitosti: RAST ljudskih potencijala, učinkovitosti i svrhe*, Zagreb. Mate: Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta.
345. Wolf, W. (2009). Cyber-physical systems. Embedded computing. Published in: *Computer* (Volume: 42, Issue: 3, March 2009), pp. 88-89, Date of Publication: 21 March 2009, ISSN Information: INSPEC Accession Number: 10520169, DOI: 10.1109/MC.2009.81, Publisher: IEEE.
346. Womack, J. P., Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking*. Simon and Schuster: New York.
347. Womack, J., Jones, D. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. 10.1038/sj.jors.2600967. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/200657172_Lean_Thinking_Banish_Waste_and_Create_Wealth_in_Your_Corporation [Pristupljeno: 3. srpnja 2024.]
348. Woźniak-Jasińska, K. (2023). The impact of industry 4.0 on the economy: theoretical and empirical aspects. *Polityka Społeczna*. 19, pp. 1-8. 10.5604/01.3001.0054.1435. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/376449546_THE_IMPACT_OF_INDUSTRY_4_0_ON_THE_ECONOMY_THEORETICAL_AND_EMP [Pristupljeno: 8. srpnja 2024.]
349. Xiao, J. J. (2016). *Handbook of consumer finance research*. Springer. Raspoloživo na: https://ahmadladhani.wordpress.com/wp-content/uploads/2009/10/handbook_of_cfr.pdf [Pristupljeno: 12. srpnja 2024.]
350. Xu, X. (2012). *From cloud computing to cloud manufacturing. Robotics and computer-integrated manufacturing*, 28(1), pp. 75-86. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736584511000949> [Pristupljeno: 21. srpnja 2024.]

351. Yale – New Haven Teachers Institute. (2006). <http://teachersinstitute.yale.edu/curriculum/units/1981/2/81.02.06.x.html> [Pristupljeno: 28. prosinca 2019.]
352. Zagrebačka županija. (2020). <https://www.zagrebacka-zupanija.hr/vijesti/5145/100-milijuna-kuna-za-regionalni-centar-kompetentno> [Pristupljeno: 1. svibnja 2021.]
353. Zelenika, R. (2000). *Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela*, Rijeka: Ekonomski fakultet u Rijeci.
354. Ziegenbein, K. (2008). *Kontrolling*, Zagreb: RRiF-plus.
355. Zovkić, M. & Vrbanc, T. (2010). *Digitalni potpis*. International Convention With MIPRO To Knowledge Society. Section Students Papers Rijeka: Hrvatska udruga za mikroprocesorske, procesne i informacijske sustave, mikroelektroniku i elektroniku – MIPRO (33; 2010, str. 349-353). Raspoloživo na: http://bib.irb.hr/datoteka/481946.Zovkic-Vrbanc_-_Digitalni_potpis.pdf [Pristupljeno: 28. srpnja 2024.]
356. Žvorc, M. (2013). Lean menadžment u neproizvodnoj organizaciji, *Ekonomski vjesnik*, XXVI(2), str. 695-708. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/116466> [Pristupljeno: 15. kolovoza 2024.]

Popis grafikona

Grafikon 1. Položaj globalne konkurentnosti RH 2020. – 2024. prema IMD-u	141
Grafikon 2. Položaj globalne konkurentnosti RH 2020. – 2024. u okviru 37 država s manje od 20 milijuna stanovnika prema IMD-u	142
Grafikon 3. Položaj RH 2019. – 2023. prema IMD-ovoj Svjetskoj ljestvici talenata	142
Grafikon 4. Postotak ispitanika koji su naručivali/kupovali proizvod prema svojim potrebama putem interneta ili u trgovini	191
Grafikon 5. Postojanje dovoljne mogućnosti naručivanja individualiziranih proizvoda na tržištu.....	194
Grafikon 6. Usporedba pitanja rizičnosti i prednosti kreiranja individualiziranog proizvoda	195
Grafikon 7. Spada li kreiranje individualiziranih proizvoda u prošlost, sadašnjost ili budućnost	196
Grafikon 8. Individualizacija proizvoda i smanjenje broja trgovačkih lanaca	196
Grafikon 9. Spremnost ispitanika da izdvoje više novčanih sredstva za individualizirani proizvod ..	200
Grafikon 10. Po mišljenju ispitanika u odnosu na spol, gdje spada Industrija 4.0	206
Grafikon 11. Mišljenje ispitanika po spolu o potrebi mijenjanja obrazovnog sustava u skladu s Industrijom 4.0	207
Grafikon 12. Mišljenje ispitanika po spolu o nedostatku vremena u današnjem načinu života kao prednosti kod individualizirane <i>online</i> kupovine	208
Grafikon 13. Mišljenje ispitanika po spolu o mogućnosti bržeg pregleda različitih proizvođača putem interneta kao prednosti individualizirane <i>online</i> kupovine.....	209
Grafikon 14. Mišljenje ispitanika po spolu o riziku da isporučeni proizvod neće odgovarati predodžbi kao nedostatku individualizirane <i>online</i> kupovine	210
Grafikon 15. Mišljenje ispitanika po spolu o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave kao nedostatku <i>online</i> kupovine.....	211
Grafikon 16. Testiranje odgovora ispitanika na pitanje o tome jesu li čuli za pojam Industrija 4.0 s obzirom na dob.....	220
Grafikon 17. Testiranje odgovora ispitanika na pitanje o tome jesu li naručivali/kupovali proizvod prema vlastitim potrebama u trgovini ili putem interneta s obzirom na dob.....	221
Grafikon 18. Testiranje ispitanika o isplativosti naručivanja individualiziranog proizvoda jer zadovoljava njihove potrebe s obzirom na dob	222
Grafikon 19. Testiranje ispitanika o kvaliteti i dugovječnosti individualiziranog proizvoda s obzirom na dob	223
Grafikon 20. Testiranje ispitanika o skupoći individualiziranog proizvoda s obzirom na dob	224
Grafikon 21. Testiranje ispitanika o riziku da individualizirani proizvod neće odgovarati njihovoj predodžbi s obzirom na dob	225
Grafikon 22. Testiranje ispitanika o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave s obzirom na dob ..	226
Grafikon 23. Mišljenje ispitanika o tehnološkoj spremnosti hrvatske industrije i gospodarstva za Industriju 4.0 u odnosu prema prosječnom prihodu po članu kućanstva	234
Grafikon 24. Mišljenje ispitanika o tome postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda u odnosu prema prosječnom prihodu po članu kućanstva.....	235
Grafikon 25. Mišljenje ispitanika o tome odgovara li postojeći obrazovni sustav potrebama Industrije 4.0 s obzirom na vrstu zaposlenja.....	241
Grafikon 26. Mišljenje ispitanika o tome jesu li hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki pripremljeni za Industriju 4.0 s obzirom na vrstu zaposlenja	242
Grafikon 27. Mišljenje ispitanika o rizičnosti mogućnosti kreiranja individualiziranog proizvoda s obzirom na vrstu zaposlenja	243

Grafikon 28. Mišljenje ispitanika o prednosti mogućnosti kreiranja individualiziranog proizvoda s obzirom na vrstu zaposlenja	244
Grafikon 29. Mišljenje ispitanika o kvaliteti i dugovječnosti proizvoda s obzirom na vrstu zaposlenja	245
Grafikon 30. Mišljenje ispitanika o riziku da isporučeni proizvod neće odgovarati njihovoj predodžbi s obzirom na vrstu zaposlenja	246
Grafikon 31. Mišljenje ispitanika o riziku od loma i oštećenja prilikom dostave s obzirom na vrstu zaposlenja	247
Grafikon 32. Jeste li upoznati s pojmom Industrija 4.0?	250

Popis slika

Slika 1. Prikaz četiriju glavnih skupina resursa u proizvodnom procesu	17
Slika 2. Pet razina proizvoda po hijerarhiji vrijednosti za potrošača	18
Slika 3. Tržišna obilježja proizvoda	19
Slika 4. Trokut upravljanja proizvodom.....	21
Slika 5. Jednostavniji trokut upravljanja proizvodom	22
Slika 6. Put u budućnost pogleda uprta u prošlost.....	26
Slika 7. Zajednički elementi uspješnih strategija	40
Slika 8. Odnos korporativne i poslovne strategije.....	40
Slika 9. Tri razine proizvoda	43
Slika 10. Faze procesa razvoja novog proizvoda	44
Slika 11. Karakteristike usluga.....	46
Slika 12. Subjektivna vrijednost usluge	48
Slika 13. Životni ciklus / krug upravljanja znanjem.....	50
Slika 14. Životni ciklus upravljanja znanjem	51
Slika 15. DIKW Piramida	52
Slika 16. Stablo znanja	53
Slika 17. Prikaz glavnih komponenti društva znanja	60
Slika 18. Faze modela stjecanja organizacijskih znanja.....	63
Slika 19. Dvanaest stupova konkurentnosti.....	73
Slika 20. GCI 4.0 za Hrvatsku 2019. godine.....	74
Slika 21. Četiri industrijske revolucije	79
Slika 22. Širenje prve industrijske revolucije Europom	88
Slika 23. Povezivanje IoT-om	101
Slika 24. Internet stvari	103
Slika 25. CPS 5C arhitektura.....	106
Slika 26. Čimbenici industrije 4.0 koji čine pametnu tvornicu	108
Slika 27. Četiri skupine izazova i problema s kojima se AI suočava	111
Slika 28. Položaj Hrvatske na RB indeksu provjere spremnosti zemalja članica EU-a na Industriju 4.0 u 2014. godini.....	114
Slika 29. Model procjene spremnosti države na promjene u proizvodnji	115
Slika 30. Model procjene spremnosti države na promjene u proizvodnji	116
Slika 31. Dionici nacionalne inicijative Industrije 4.0	126
Slika 32. <i>Pripremljenost Hrvatske za budućnost proizvodnje 2018.</i>	137
Slika 33. Načela <i>lean</i> metodologije.....	147
Slika 34. Društvo 5.0.....	156
Slika 35. Prikaz usluga mobilnog bankarstva.....	161
Slika 36. Model usvajanja EDI-ja za mala poduzeća	165
Slika 37. 5C načela marketinga za Industriju 4.0.....	170

Popis tablica

Tablica 1. Tehnologije IoT	101
Tablica 2. Funkcionalne domene za „stvari“ u IoT	102
Tablica 3. Ljestvica vodećih država po komponentama „Struktura proizvodnje“ i „Pokretači proizvodnje“	117
Tablica 4. Ljestvica država po komponentama „Pokretači proizvodnje“ i usporedba BDP-a po glavi stanovnika 2015. – 2019.....	118
Tablica 5. Ljestvica država po komponentama „Struktura proizvodnje“ i usporedba BDP-a po glavi stanovnika.....	118
Tablica 6. Ljestvica država po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16	119
Tablica 7. Ljestvica država koje ulaze u gornju četvrtinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16, BDP per capita (213) pokazatelji za 2016. godinu	120
Tablica 8. Ljestvica država koje ulaze u gornju trećinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16, BDP per capita (213) pokazatelji za 2016. godinu	121
Tablica 9. Ljestvica država koje ulaze u gornju četvrtinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16, BDP per capita (213), BDP (213) pokazatelji za 2016. godinu ..	123
Tablica 10. Ljestvica država koje ulaze u gornju trećinu po komponentama „Struktura proizvodnje“, „Pokretači proizvodnje“ i TAI 16, BDP per capita (213) i BDP (213) pokazatelji za 2016. godinu ..	124
Tablica 11. Pokazatelji korišteni za indeks spremnosti Industrije 4.0 prema Kuruczleki et al.	129
Tablica 12. Pokazatelj spremnosti za Industriju 4.0, države članice EU-a, 2014., prema Kuruczleki et al.	130
Tablica 13. Pokazatelji korišteni za indeks izvedbe europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0 prema Atiku i Ünlüü.....	131
Tablica 14. Poredak država Europe prema indeksu izvedbe europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0 prema Atiku i Ünlüü za 2016. godinu.....	131
Tablica 15. Pokazatelji korišteni za izračun indeksa izvedbe država članica EU-a u tranziciji prema Industriji 4.0 za 2016. godinu.....	133
Tablica 16. Poredak država članica EU-a prema indeksu izvedbe Europskih zemalja u tranziciji prema Industriji 4.0	134
Tablica 17. Pozicija Hrvatske po komponentama pripremljenosti za budućnost proizvodnje.....	138
Tablica 18. Pokazatelj spremnosti za Industriju 4.0, države članice EU-a, 2014. godina, bez pokazatelja (h) <i>Jedinstveno digitalno tržište</i>	139
Tablica 19. Pokazatelj spremnosti za Industriju 4.0, države članice EU-a, 2014. godina, bez pokazatelja (h) <i>Jedinstveno digitalno tržište</i>	140
Tablica 20. Prosječna dob ispitanika	176
Tablica 21. Kategorije dobi ispitanika.....	176
Tablica 22. Spol, mjesto života i bračno stanje ispitanika.....	177
Tablica 23. Koliko ispitanici imaju djece.....	178
Tablica 24. Razina postignutog obrazovanja ispitanika	178
Tablica 25. Radni status ispitanika.....	179
Tablica 26. Mjesto zaposlenja ispitanika.....	179
Tablica 27. Primanja i prihodi ispitanika	180

Tablica 28. Prosječni pokazatelji za promatrana pitanja vezana uz članove kućanstva, zaposlenost i primanja.....	180
Tablica 29. Navike ispitanika vezane uz kupovinu putem interneta	181
Tablica 30. Razlozi zbog kojih ispitanici kupuju putem interneta	183
Tablica 31. Za što ispitanici koriste internetsku trgovinu (<i>web-trgovinu</i>).....	184
Tablica 32. Što ispitanici najčešće kupuju putem interneta (<i>online</i>)	185
Tablica 33. Što ispitanici misle o sigurnosti kupovine putem interneta	186
Tablica 34. Što je po mišljenju ispitanika najznačajniji rizik prilikom kupovine putem interneta (<i>online</i>)	187
Tablica 35. Upoznatost ispitanika s Industrijom 4.0	188
Tablica 36. Prosječni pokazatelji i postoci za promatrana pitanja vezana uz Industrij 4.0	189
Tablica 37. Jesu li ispitanici ikad kupovali <i>online</i>	190
Tablica 38. Kakvu bi vrstu proizvoda ispitanici naručivali/kupovali (<i>online</i> ili u trgovini), a da je proizvod proizveden prema njihovim potrebama.....	191
Tablica 39. Dostupnost individualiziranih proizvoda na tržištu po mišljenju ispitanika.....	193
Tablica 40. Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda po mišljenju ispitanika	194
Tablica 41. Kreiranje individualiziranih proizvoda po mišljenju ispitanika	195
Tablica 42. Prosječni pokazatelji i postoci za promatrana pitanja o navikama i mišljenjima ispitanika o kupovini putem interneta – odgovori na tvrdnju „Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (<i>online</i>) narudžbe jest prednost zbog...“....	197
Tablica 43. Prosječni pokazatelji i postoci za promatrana pitanja o negativnim mišljenjima ispitanika vezano uz kupovinu putem interneta – odgovori na tvrdnju „Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (<i>online</i>) narudžbe ima nedostatke zbog...“	198
Tablica 44. Mišljenje ispitanika o individualiziranoj vrsti proizvoda (je li skuplja i je li spreman/a izdvojiti više novčanih sredstava za takve proizvode) – tvrdnja „Individualizirana je vrsta proizvoda skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava“	199
Tablica 45. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na spol ispitanika	201
Tablica 46. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na dob ispitanika.....	212
Tablica 47. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na prosječne neto mjesečne prihode kućanstva (po članu).....	227
Tablica 48. Testiranje promatranih pitanja s obzirom na to jesu li ispitanici trajno zaposleni	235
Tablica 49. Važnost modernizacije proizvodnih kapaciteta Vašeg poslovnog subjekta	248
Tablica 50. Učestalost modernizacije proizvodnog pogona ispitanika	248
Tablica 51. Upoznatost intervjuiranih gospodarstvenika s Industrijom 4.0	249
Tablica 52. Prijetnja Industrije 4.0 trenutnim radnim mjestima po mišljenju ispitanika	250
Tablica 53. Brzina prilagodbe obrazovnog sustava potrebama Industrije 4.0 po mišljenju ispitanika	251
Tablica 54. Potreba za mijenjanjem obrazovnog sustava prema potrebama Industrije 4.0 po mišljenju ispitanika	251
Tablica 55. Adekvatnost postojećeg obrazovnog sustava za potrebe Industrije 4.0 po mišljenju ispitanika	252
Tablica 56. Stvara li Industrija 4.0 nova radna mjesta po mišljenju ispitanika	253
Tablica 57. Spremnost naše industrije i gospodarstva za Industrij 4.0 po mišljenju ispitanika	253
Tablica 58. Je li dobro za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0 po mišljenju ispitanika.....	254
Tablica 59. Mišljenje ispitanika o tome je li Industrija 4.0 prilika za našu industriju i gospodarstvo	255

Tablica 60. Mišljenje ispitanika o tome hoće li Hrvatska znati odgovoriti na izazove Industrije 4.0.	256
Tablica 61. Mišljenje ispitanika o želji domaćih potrošača da kupuju putem interneta.....	256
Tablica 62. Mišljenje ispitanika o želji potrošača da kupuju individualizirane proizvode.....	257
Tablica 63. Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) u poduzećima 2014. i 2022. godine	269

Popis kratica

AI (*Artificial intelligence*) – umjetna inteligencija

BDP/GDP (engl.) *per capita* – bruto domaći proizvod po glavi stanovnika

BDP/GDP (engl.) – bruto domaći proizvod

Blockchain – ulančani blokovi ili lanac blokova²¹

CAD (*Computer aided design*) – računalno potpomognuti dizajn

CAGR (*Compound annual growth rate*) – prosječna godišnja stopa rasta

CAM (*Computer aided manufacturing*) – računalno potpomognute proizvodnje

CPPS (*Cyber-Physical Production Systems*) – softverski poboljšani strojevi ili kibernetičko-fizički proizvodni sustavi

CPS (engl. *Cyber-Physical Systems*) – kibernetičko-fizički sustav

DIKW (engl. *Data – Information – Knowledge – Wisdom*) – podatak – informacija
– znanje – mudrost

EDI – elektronička razmjena podataka

EFRR – Europski fond za regionalni razvoj

ESF – Europski socijalni fond

FEDI – Financijska elektronička razmjena podataka

GCI (engl. *Global Competitiveness Index*) – Indeks globalne konkurentnosti

²¹ Riječ je o tehnologiji koja se može opisati kao digitalno knjigovodstvo. *Blockchain* možete zamisliti kao “digitalnu knjigu” koja sadrži sve bitne informacije o transakcijama (npr. tko je sudjelovao u transakciji, koji je iznos transakcije, je li transakcija uspješna, itd.). Sve informacije u digitalnoj knjizi kronološki su poredane i zaštićene kriptografijom.

GERD (*Gross domestic expenditure on R&D*) – bruto domaći proizvod potrošen na istraživanje i razvoj

H2M (engl. *Human to Machine*) – čovjek prema stroju

ICT (engl. *Information and communications technology*) – informacijsko-komunikacijske tehnologije

IDS (*Intrusion detection systems*) – softver za otkrivanje nezakonitog napada na računalnu mrežu ili na računalni sustav

IIoT (*Industrial Internet of Things*) – industrijski internet stvari

IoD – internet podataka

IoS (engl. *Internet of Services*) – internet usluga

IoT (engl. *Internet of Things*) – internet stvari

IP – internetski protokol

IPS (*Intrusion prevention systems*) – sustavi za sprječavanje upada²²

IRI – istraživanje, razvoj i inovacije

IS (*Information Society*) – informacijsko društvo

IT (engl. *Information technology*) – informacijske tehnologije

JiT (engl. *Just in Time*) – upravo na vrijeme

M2H (engl. *Machine to Human*) – stroj prema čovjeku

M2M (engl. *Machine to Machine*) – stroj prema stroju

²² Riječ je o softveru koji ima sve mogućnosti kao i IDS, ali za razliku od IDS-a može pokušati zaustaviti nezakonit napad na računalnu mrežu ili na računalni sustav koji je u tijeku.

MIT (engl. Massachusetts Institute of Technology) – Tehnološki institut Massachusetts

NIS – nacionalni inovacijski sustav

R&D (engl. *Research and development*) – istraživanje i razvoj

RFID (engl. *Radio Frequency Identification*) – radiofrekventna identifikacija

RFID (*Radio-frequency identification*) – bežična i beskontaktna tehnologija koja koristi radiofrekvenciju kako bi se razmjenjivale informacije između prijenosnih uređaja/memorija i *host* računala

SWOT (engl. S – *Strengths* – snage, W – *Weaknesses* – slabosti, O – *Opportunities* – prilike, T – *Threats* – prijetnje) – analiza unutarnjih i vanjskih čimbenika koji utječu na gospodarski subjekt

TAI (eng. *Technology Achievement Index*) – Indeks tehnoloških dostignuća

UNDP – United Nations Development Programme

WEF (engl. World Economic Forum) – Svjetski ekonomski forum

Prilozi:

Prilog 1. Popis zemalja za izračun prosječnog BDP-a *per capita*

Ime zemlje	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Aruba	27.980,88	28.281,35	29.007,69		
Afganistan	578,47	509,22	519,88	493,75	507,10
Angola	4.166,98	3.506,07	4.095,81	3.289,65	2.790,73
Albanija	3.952,80	4.124,06	4.531,02	5.284,38	5.353,24
Andora	35.762,52	37.474,67	38.962,88	41.793,06	40.886,39
Arapski svijet	6.400,36	6.112,11	6.108,59	6.601,83	6.584,74
Ujedinjeni Arapski Emirati	38.663,38	38.141,85	40.644,80	43.839,36	43.103,32
Argentina	13.789,06	12.790,24	14.613,04	11.633,50	9.912,28
Armenija	3.607,30	3.591,83	3.914,50	4.220,49	4.622,73
Američka Samoa	11.843,33	11.696,96	10.823,44	11.466,69	
Antigva i Barbuda	14.286,09	15.197,62	15.383,42	16.672,74	17.112,82
Australija	56.755,72	49.971,13	54.027,97	57.354,96	55.060,33
Austrija	44.178,05	45.276,83	47.426,51	51.478,29	50.137,66
Azerbejdžan	5.500,31	3.880,74	4.147,09	4.739,84	4.793,59
Burundi	305,55	282,19	293,00	271,75	261,25
Belgija	40.991,81	41.984,10	44.192,62	47.583,07	46.420,66
Benin	1.076,80	1.087,29	1.136,59	1.240,83	1.219,43
Burkina Faso	653,33	688,25	734,99	813,10	786,90
Bangladeš	1.248,45	1.401,62	1.563,91	1.698,35	1.855,74
Bugarska	7.055,94	7.548,86	8.334,08	9.427,73	9.828,15
Bahrein	22.634,12	22.608,48	23.742,99	23.991,06	23.503,98
Bahami	31.295,06	31.562,64	32.718,64	33.767,50	34.863,74
Bosna i Hercegovina	4.727,28	4.994,68	5.394,59	6.072,18	6.108,51

Bjelorusija	5.949,11	5.022,63	5.761,75	6.330,08	6.663,30
Belize	4.775,96	4.818,40	4.887,58	4.884,73	4.815,16
Bermuda	102.005,63	106.885,88	111.820,58	113.021,42	117.089,29
Bolivija	3.035,97	3.076,66	3.351,12	3.548,59	3.552,07
Brazil	8.814,00	8.710,10	9.925,39	9.001,23	8.717,19
Barbados	16.525,07	16.900,17	17.391,43	17.745,19	18.148,24
Brunej	31.164,56	27.157,82	28.572,15	31.628,33	31.086,75
Butan	2.752,66	2.930,56	3.286,57	3.243,49	3.316,18
Bocvana	6.799,87	7.243,87	7.893,23	8.279,60	7.961,33
Srednjoafrička Republika	377,42	402,19	450,90	475,95	467,91
Kanada	43.585,51	42.322,48	45.148,55	46.313,17	46.194,73
Švicarska	82.081,60	80.172,23	80.449,99	82.818,11	81.993,73
Čile	13.574,17	13.753,59	14.999,37	15.924,79	14.896,45
Kina	8.066,94	8.147,94	8.879,44	9.976,68	10.216,63
Obala Bjelokosti	1.972,55	2.013,38	2.111,03	2.314,05	2.276,33
Kamerun	1.327,50	1.364,33	1.425,11	1.534,49	1.507,45
Demokratska Republika Kongo	497,32	471,32	467,07	557,06	580,72
Republika Kongo	2.461,49	2.074,97	2.191,22	2.577,70	2.279,97
Kolumbija	6.175,88	5.870,78	6.376,71	6.716,91	6.428,68
Komori	1.242,60	1.273,06	1.323,81	1.415,96	1.370,15
Zelenortski otoci	3.043,01	3.130,96	3.292,65	3.617,33	3.603,78
Kosta Rika	11.299,14	11.666,46	11.814,63	12.112,13	12.243,81
Male države Kariba	10.083,96	9.518,18	9.767,97	10.187,21	10.500,97
Kuba	7.694,01	8.060,80	8.541,21	8.821,82	
Curacao	19.951,33	19.555,37	19.457,53	19.573,89	19.689,14
Kajmanski Otoci	76.280,49	78.465,36	81.302,12	85.975,02	
Cipar	23.333,71	24.532,52	26.338,69	28.689,71	27.858,37
Češka Republika	17.829,70	18.575,23	20.636,20	23.415,84	23.494,60

Njemačka	41.086,73	42.107,52	44.552,82	47.810,51	46.445,25
Džibuti	2.658,98	2.802,20	2.914,38	3.141,89	3.414,92
Dominika	7.596,44	8.080,97	7.274,72	7.693,88	8.110,57
Danska	53.254,86	54.664,00	57.610,10	61.598,54	60.170,34
Dominikanska Republika	6.921,52	7.280,88	7.609,34	8.050,63	8.282,12
Alžir	4.187,51	3.945,48	4.111,29	4.153,73	3.973,96
Ekvador	6.124,49	6.060,09	6.213,50	6.295,94	6.183,82
Arapska Republika Egipat	3.562,93	3.519,87	2.444,29	2.537,13	3.019,21
Španjolska	25.732,02	26.505,34	28.170,17	30.389,36	29.600,38
Estonija	17.522,23	18.437,25	20.458,46	23.170,71	23.723,31
Etiopija	640,54	717,12	768,52	771,52	855,76
Finska	42.784,70	43.784,28	46.336,66	50.030,88	48.782,79
Fidži	5.390,75	5.651,32	6.101,03	6.317,49	6.175,89
Francuska	36.638,18	37.037,37	38.812,16	41.631,09	40.493,93
Ferojski otoci	52.404,66	56.854,10	60.108,47	64.269,70	
Savezne Države Mikronezije	2.906,38	3.014,70	3.289,70	3.568,29	
Gabon	7.384,72	6.984,45	7.230,40	7.956,63	7.767,01
Ujedinjeno Kraljevstvo	44.974,83	41.064,13	40.361,42	43.043,23	42.330,12
Gruzija	4.014,19	4.062,17	4.357,00	4.722,79	4.697,70
Gana	1.743,85	1.931,39	2.025,93	2.202,31	2.202,12
Gvineja	769,26	732,29	855,57	878,60	962,84
Gambija	660,72	690,78	679,76	732,72	777,81
Gvineja Bisau	603,40	661,46	738,55	778,35	697,29
Ekvatorijalna Gvineja	11.283,47	9.250,33	9.667,91	10.144,20	8.131,92
Grčka	18.167,77	18.116,46	18.930,22	20.324,30	19.582,54
Grenada	9.096,87	9.628,35	10.152,83	10.485,91	10.808,67
Grenland	44.536,40	48.181,87	50.321,37	54.470,96	
Gvatemala	3.994,64	4.173,30	4.451,45	4.472,89	4.619,99

Guam	35.278,93	35.562,84	35.615,80	35.712,56	
Gvajana	5.576,83	5.811,38	6.124,93	6.145,84	6.609,59
Visoka primanja	39.734,91	40.343,13	42.013,15	44.415,46	44.612,49
Hong Kong PUR, Kina	42.431,89	43.731,11	46.165,86	48.543,40	48.713,47
Honduras	2.302,20	2.342,58	2.453,73	2.505,78	2.574,91
Hrvatska	11.781,73	12.361,48	13.451,62	15.014,09	14.936,10
Haiti	1.389,12	1.265,99	1.294,24	1.435,35	1.272,49
Mađarska	12.706,89	13.090,51	14.605,85	16.410,19	16.731,82
Indonezija	3.331,70	3.562,85	3.837,65	3.893,85	4.135,57
Otok Man	85.124,92	82.206,01	83.489,82	89.108,43	
Indija	1.605,61	1.732,56	1.981,65	2.005,86	2.099,60
Irska	61.995,42	63.197,08	69.822,35	78.621,23	78.660,96
Islamska Republika Iran	4.904,33	5.253,42	5.520,31	5.550,06	
Irak	4.989,80	4.777,20	5.205,29	5.834,17	5.955,11
Island	52.564,43	61.466,80	71.310,94	72.968,70	66.944,83
Izrael	35.776,80	37.321,62	40.541,86	41.719,73	43.592,08
Italija	30.230,23	30.939,71	32.406,72	34.615,76	33.228,24
Jamajka	4.907,50	4.843,34	5.069,18	5.354,24	5.582,26
Jordan	4.164,11	4.176,59	4.234,40	4.312,18	4.405,49
Japan	34.524,47	38.761,82	38.386,51	39.159,42	40.246,88
Kazahstan	10.510,77	7.714,84	9.247,58	9.812,60	9.812,39
Kenija	1.336,88	1.410,53	1.572,34	1.707,99	1.816,55
Kirgistan	1.121,08	1.120,67	1.242,77	1.308,14	1.309,39
Kambodža	1.162,90	1.269,59	1.385,26	1.512,13	1.643,12
Kiribati	1.542,58	1.584,81	1.640,50	1.698,26	1.655,08
Sv. Kitts i Nevis	18.028,97	18.810,49	19.158,74	19.276,52	19.934,97
Republika Koreja	28.732,23	29.288,87	31.616,84	33.422,94	31.846,22
Kuvajt	29.869,53	27.653,07	29.759,44	33.994,38	32.000,45
Laos	2.134,71	2.308,80	2.423,85	2.542,49	2.534,90

Libanon	7.644,55	7.629,89	7.801,18	8.024,80	7.583,69
Liberija	710,38	714,62	698,70	677,32	621,89
Libija	4.337,92	4.035,19	5.756,70	7.877,12	7.685,95
Sv. Lucija	10.093,90	10.361,81	11.047,44	11.357,89	11.611,42
Lihtenštajn	167.290,94	165.629,19	173.356,05	181.402,83	
Šri Lanka	3.843,78	3.886,29	4.077,04	4.080,57	3.853,08
Lesoto	1.152,14	1.043,57	1.150,08	1.221,88	1.118,13
Litva	14.258,23	14.998,13	16.885,41	19.176,18	19.601,89
Luksemburg	101.376,50	104.278,39	107.627,15	116.654,26	114.704,59
Latvija	13.774,61	14.315,79	15.682,22	17.858,28	17.828,89
Macao PUR, Kina	75.340,99	74.061,09	81.516,67	87.208,54	84.096,40
Moroko	2.875,26	2.896,72	3.036,33	3.222,20	3.204,10
Monako	166.011,51	170.028,66	167.517,06	185.829,02	
Moldavija	2.732,46	2.880,44	3.509,69	4.233,74	4.503,52
Madagaskar	467,24	475,96	515,29	527,50	523,36
Maldivi	9.033,44	9.209,24	9.577,63	10.276,93	10.626,51
Meksiko	9.616,65	8.744,52	9.287,85	9.686,51	9.946,03
Maršalovi Otoci	3.213,84	3.473,78	3.666,70	3.788,16	
Sjeverna Makedonija	4.840,27	5.129,16	5.430,87	6.088,97	6.022,22
Mali	751,47	780,72	830,02	894,80	879,01
Malta	24.921,60	25.617,83	28.091,86	30.437,22	29.820,60
Mjanmar	1.287,43	1.266,55	1.291,54	1.418,18	1.407,81
Crna Gora	6.514,57	7.028,66	7.784,09	8.846,06	8.908,93
Mongolija	3.918,58	3.660,15	3.669,42	4.134,99	4.339,84
Sjevernomarijanski otoci	16.690,57	22.246,74	28.305,22	23.258,68	
Mozambik	589,86	428,93	461,42	503,32	503,57
Mauretaniya	1.524,07	1.536,85	1.578,11	1.600,88	1.679,44
Mauricijus	9.260,45	9.681,62	10.484,91	11.208,34	11.099,24
Malavi	380,60	315,78	356,72	381,26	411,55

Malezija	9.955,24	9.817,74	10.259,18	11.377,46	11.414,21
Sjeverna Amerika	55.519,94	56.388,86	58.563,84	61.304,64	63.343,35
Namibija	4.869,38	4.523,09	5.303,31	5.495,43	4.957,46
Niger	484,24	498,10	517,98	572,43	553,90
Nigerija	2.687,48	2.176,00	1.968,56	2.027,78	2.229,86
Nikaragva	2.049,85	2.107,57	2.159,16	2.020,55	1.912,90
Nizozemska	45.175,23	46.007,85	48.675,22	53.044,53	52.331,32
Norveška	74.355,52	70.459,18	75.496,75	81.734,47	75.419,63
Nepal	792,55	777,15	911,44	1.038,65	1.071,05
Nauru	6.956,25	7.670,12	8.510,87	9.762,39	9.396,98
Novi Zeland	38.616,00	40.105,61	42.849,43	42.949,93	42.084,35
Oman	16.028,61	14.618,73	15.130,52	16.521,18	15.343,06
Pakistan	1.356,67	1.368,45	1.464,99	1.482,31	1.284,70
Panama	13.630,31	14.343,96	15.150,35	15.592,57	15.731,02
Peru	6.229,10	6.205,00	6.710,51	6.941,24	6.977,70
Filipini	3.001,04	3.073,65	3.123,23	3.252,09	3.485,08
Palau	15.876,46	16.646,85	16.066,19	15.660,67	14.901,98
Papua Nova Gvineja	2.679,35	2.509,63	2.695,25	2.801,37	2.829,17
Poljska	12.578,50	12.447,44	13.864,68	15.468,48	15.692,51
Portoriko	29.763,49	30.627,16	31.108,75	31.621,89	32.873,72
Portugal	19.242,37	19.978,40	21.490,43	23.562,55	23.252,06
Paragvaj	5.406,70	5.319,41	5.680,58	5.805,68	5.414,80
Katar	63.039,06	57.163,08	59.124,93	65.908,07	62.088,06
Rumunjska	8.969,15	9.548,59	10.807,80	12.399,89	12.919,53
Ruska Federacija	9.313,01	8.704,90	10.720,33	11.370,81	11.585,00
Ruanda	751,64	745,34	772,32	783,29	820,03
Južna Azija	1.541,80	1.650,33	1.866,16	1.898,97	1.956,58
Saudijska Arabija	20.627,93	19.879,30	20.803,75	23.338,96	23.139,80
Sudan	1.909,74	1.299,26	1.111,87	623,87	441,51

Senegal	1.219,25	1.269,90	1.361,70	1.465,59	1.446,83
Singapur	55.646,62	56.828,30	60.913,75	66.188,78	65.233,28
Solomonski Otoci	2.167,17	2.225,49	2.332,81	2.441,52	2.373,63
Sijera Leone	588,23	501,42	499,38	533,99	527,53
Salvador	3.705,58	3.805,99	3.910,26	4.067,66	4.187,25
San Marino	42.660,34	43.826,92	45.399,03	48.995,14	
Srbija	5.588,98	5.765,20	6.292,54	7.252,40	7.411,84
Suprharska Afrika (uključujući visoka primanja)	1.658,63	1.495,05	1.551,28	1.583,51	1.583,93
Suprharska Afrika	1.669,50	1.506,43	1.563,36	1.596,15	1.596,21
Male države	11.749,04	11.353,62	12.048,35	13.013,75	12.615,20
Sveti Toma i Princip	1.584,83	1.700,05	1.813,78	1.953,59	1.946,64
Surinam	8.562,08	5.539,12	5.637,51	6.015,16	6.359,83
Slovačka Republika	16.310,99	16.508,67	17.556,60	19.406,35	19.266,28
Slovenija	20.881,77	21.663,64	23.512,82	26.115,91	25.946,18
Švedska	51.545,48	51.965,16	53.791,51	54.589,06	51.615,02
Svazi	3.679,80	3.425,56	3.914,61	4.106,20	3.894,68
Zemlja Sveti Martin (nizozemski dio)	32.274,89	31.616,68	29.369,06	29.160,10	
Sejšeli	14.745,34	15.068,62	15.906,08	16.390,82	17.448,27
Otoci Turks i Caicos	26.182,43	28.240,71	27.545,87	29.554,71	31.353,33
Čad	776,02	693,45	665,95	726,15	709,54
Togo	570,91	597,47	626,09	679,97	679,29
Tajland	5.840,05	5.994,23	6.592,91	7.295,48	7.806,74
Tadžikistan	929,10	802,52	806,04	826,62	870,79
Turkmenistan	6.432,68	6.389,55	6.587,09	6.966,64	
Istočni Timor	1.332,78	1.353,75	1.286,41	1.230,23	1.560,51
Tonga	4.336,20	4.158,29	4.513,61	4.740,79	4.903,15
Trinidad i Tobago	18.289,70	16.176,95	16.238,19	17.129,91	17.397,98

Tunis	3.861,69	3.697,93	3.481,23	3.438,79	3.317,45
Turska	11.006,25	10.895,32	10.591,47	9.455,59	9.126,56
Tuvalu	3.197,77	3.255,93	3.572,49	3.700,74	4.059,03
Tanzanija	947,93	966,47	1.004,84	1.060,99	1.122,12
Uganda	843,63	733,43	747,20	770,45	794,34
Ukrajina	2.124,66	2.187,73	2.640,68	3.096,82	3.659,03
Urugvaj	15.613,76	15.387,14	17.322,15	17.277,97	16.190,13
Sjedinjene Američke Države	56.839,38	57.951,58	60.062,22	62.996,47	65.297,52
Uzbekistan	2.615,03	2.567,80	1.826,57	1.529,08	1.724,84
Sv. Vincent i Grenadini	6.920,88	7.075,07	7.212,96	7.361,40	7.457,51
Djevičanski otoci (SAD)	34.797,14	35.931,54	35.938,02		
Vijetnam	2.085,10	2.192,21	2.365,62	2.566,60	2.715,28
Vanuatu	2.801,94	2.889,85	3.082,36	3.125,26	3.115,36
Svijet	10.249,07	10.286,34	10.827,66	11.385,55	11.433,22
Samoa	4.073,67	4.109,17	4.259,77	4.188,53	4.324,01
Kosovo	3.603,03	3.780,00	4.045,61	4.419,91	4.417,52
Republika Jemen	1.602,04	1.138,68	960,53	824,12	774,33
Južna Afrika	5.734,63	5.272,92	6.132,48	6.374,03	6.001,40
Zambija	1.337,80	1.280,58	1.534,87	1.516,39	1.305,06
Zimbabve	1.445,07	1.464,58	1.548,17	1.683,74	1.463,99
SUM:	3.567.048,50	3.593.233,25	3.773.604,56	3.933.717,73	3.062.397,07
Prosječan	16.746,71	16.869,64	17.716,45	18.643,21	15.704,60

Izvor: Svjetska banka, raspoloživo na:

https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?end=2019&locations=KR-SG-DE-US-GB-SE-CH-CN-CA-CZ-IE-AT-DK&name_desc=false&start=2015&view=chart

[Pristupljeno 12. ožujka 2021.]

Prilog 2. Popis zemalja s iznosom BDP-a za 2016. godinu

Ime zemlje	2016.
Aruba	2.965.921.787,71
Afganistan	18.017.749.073,90
Angola	101.123.851.090,46
Albanija	11.861.200.797,47
Andora	2.896.679.211,87
Ujedinjeni Arapski Emirati	357.045.064.669,84
Argentina	557.531.376.217,97
Armenija	10.546.135.160,03
Američka Samoa	652.000.000,00
Antigva i Barbuda	1.436.585.185,19
Australija	1.208.846.993.739,99
Austrija	395.568.644.341,04
Azerbejdžan	37.867.518.957,20
Burundi	2.959.640.987,30
Belgija	475.739.588.764,76
Benin	11.821.066.152,60
Burkina Faso	12.833.363.370,17
Bangladeš	221.415.188.000,48
Bugarska	53.806.894.796,38
Bahrein	32.234.973.404,26
Bahami	11.928.500.000,00
Bosna i Hercegovina	16.913.330.693,97
Bjelorusija	47.722.657.820,67
Belize	1.775.100.000,00
Bermuda	6.899.911.000,00
Bolivija	33.941.126.200,06
Brazil	1.795.700.168.991,49
Barbados	4.830.000.000,00
Brunej	11.400.854.267,72
Butan	2.158.972.129,00
Bocvana	15.646.354.089,46
Središnjoafrička Republika	1.825.018.190,85
Kanada	1.528.243.213.982,08
Središnja Europa i Baltik	1.320.631.381.338,53
Švicarska	671.309.197.478,18
Čile	250.440.136.356,13
Kina	11.233.276.536.737,20
Obala Bjelokosti	47.964.234.560,05
Kamerun	32.643.697.595,84
Demokratska Republika Kongo	37.134.799.974,52
Republika Kongo	10.335.424.288,43

Kolumbija	282.825.009.887,46
Komori	1.012.835.518,26
Zelenortske Otoci	1.662.998.678,37
Kostarika	57.157.992.434,18
Male države Kariba	69.191.343.076,23
Kuba	91.370.000.000,00
Curacao	3.122.287.932,96
Kajmanski otoci	4.909.498.942,67
Cipar	20.953.442.550,37
Češka Republika	196.272.068.576,34
Njemačka	3.467.498.002.104,33
Džibuti	2.603.554.906,59
Dominika	576.229.629,63
Danska	313.115.929.314,34
Dominikanska Republika	75.704.720.189,62
Alžir	159.994.837.855,12
Ekvador	99.937.696.000,00
Arapska Republika Egipat	332.441.717.791,41
Španjolska	1.232.076.017.361,53
Estonija	24.259.552.888,97
Etiopija	74.296.618.481,09
Finska	240.607.907.010,38
Fidži	4.930.204.219,71
Francuska	2.471.285.607.081,72
Ferojski otoci	2.738.832.687,14
Savezne Države Mikronezije	332.265.200,00
Gabon	14.023.890.620,34
Ujedinjeno Kraljevstvo	2.694.283.209.613,29
Gruzija	15.141.758.566,78
Gana	55.009.730.600,03
Gvineja	8.595.955.581,22
Gambija	1.484.579.844,37
Gvineja Bisau	1.179.004.941,23
Ekvatorijalna Gvineja	11.240.809.132,41
Grčka	195.222.443.844,78
Grenada	1.061.631.222,22
Grenland	2.707.146.783,13
Gvatemala	66.053.725.049,01
Guam	5.795.000.000,00
Gvajana	4.482.697.336,56
Hong Kong PUR, Kina	320.837.638.328,85
Honduras	21.717.622.071,38
Hrvatska	51.601.147.665,81
Haiti	13.723.267.960,84
Mađarska	128.470.534.117,95

Indonezija	931.877.364.177,74
Otok Man	6.846.691.871,46
Indija	2.294.797.978.291,98
Irska	300.523.297.823,58
Islamska Republika Iran	417.983.583.565,54
Irak	174.896.224.010,15
Island	20.618.363.251,62
Izrael	318.950.599.043,54
Italija	1.875.797.463.583,87
Jamajka	14.075.894.320,32
Jordan	39.892.551.148,83
Japan	4.922.538.141.454,62
Kazahstan	137.278.320.084,17
Kenija	69.188.755.364,30
Kirgistan	6.813.092.065,84
Kambodža	20.016.747.754,02
Kiribati	178.328.873,03
Sv. Kitts i Nevis	971.166.666,67
Republika Koreja	1.500.111.596.236,37
Kuvajt	109.419.728.566,70
Laos	15.805.692.545,87
Libanon	51.205.122.503,81
Liberija	3.277.826.000,00
Libija	26.197.143.268,12
Sv. Lucija	1.865.375.222,22
Lihtenštajn	6.237.264.055,21
Šri Lanka	82.401.038.709,54
Lesoto	2.165.408.359,17
Litva	43.018.087.237,57
Luksemburg	60.691.483.443,12
Latvija	28.052.325.862,05
Macao PUR, Kina	45.387.299.721,08
Maroko	103.311.649.248,02
Monako	6.472.990.923,18
Moldavija	8.071.480.540,86
Madagaskar	11.848.615.018,41
Maldivi	4.379.115.587,83
Meksiko	1.078.490.651.625,31
Maršalovi Otoci	200.558.400,00
Sjeverna Makedonija	10.672.471.860,72
Mali	14.025.944.550,38
Malta	11.665.231.192,30
Mjanmar	67.184.236.746,57
Crna Gora	4.373.958.353,53
Mongolija	11.186.734.674,38

Sjevernomarijanski otoci	1.250.000.000,00
Mozambik	11.936.999.283,18
Mauretaniya	6.398.744.505,08
Mauricijus	12.232.463.655,57
Malavi	5.433.040.159,89
Malezija	301.255.380.276,26
Namibija	10.665.634.688,08
Niger	10.355.006.770,10
Nigerija	404.650.006.428,61
Nikaragva	13.286.083.644,88
Nizozemska	783.528.181.704,57
Norveška	368.819.929.542,19
Nepal	21.185.922.407,59
Nauru	100.087.348,96
Novi Zeland	188.223.664.746,52
Oman	65.480.507.170,79
Pakistan	278.654.637.737,69
Panama	57.907.700.000,00
Peru	191.895.943.823,89
Filipini	318.627.003.966,06
Palau	295.065.400,00
Papua Nova Gvineja	20.759.069.104,55
Poljska	472.630.364.208,18
Portoriko	104.336.700.000,00
Portugal	206.286.022.781,89
Paragvaj	36.054.281.572,40
Katar	151.732.181.857,11
Rumunjska	188.128.818.486,40
Ruska Federacija	1.276.786.979.221,81
Ruanda	8.697.268.915,97
Južna Azija	2.923.010.601.938,01
Saudijska Arabija	644.935.541.446,45
Sudan	51.772.232.494,85
Senegal	19.040.312.815,13
Singapur	318.652.334.419,11
Solomonski otoci	1.378.551.118,49
Sijera Leone	3.674.794.530,19
Salvador	24.191.440.000,00
San Marino	1.468.377.272,14
Srbija	40.692.643.373,03
Male države	445.068.532.250,11
Sv. Toma i Princip	345.495.358,38
Surinam	3.128.953.536,91
Slovačka Republika	89.655.253.976,43
Slovenija	44.736.333.522,45

Švedska	515.654.671.469,55
Svazi	3.816.018.484,53
Zemlja Sveti Martin (nizozemski dio)	1.263.687.150,84
Sejšeli	1.426.651.768,82
Čad	10.097.778.353,77
Togo	4.486.979.198,31
Tajland	413.430.123.185,37
Tadžikistan	6.952.678.127,03
Turkmenistan	36.180.000.000,00
Istočni Timor	1.650.608.600,00
Tonga	420.540.178,57
Trinidad i Tobago	22.284.780.326,89
Tunis	41.801.210.428,31
Turska	869.683.121.562,53
Tuvalu	36.547.799,58
Tanzanija	49.774.021.003,07
Uganda	29.078.719.934,00
Ukrajina	93.355.993.628,50
Urugvaj	52.687.612.262,18
Sjedinjene Države	18.714.960.538.000,00
Uzbekistan	81.779.012.350,88
Sv. Vincent i Grenadini	774.429.629,63
Djevičanski otoci (SAD)	3.863.000.000,00
Vijetnam	205.276.172.134,90
Vanuatu	804.332.795,58
Samoa	799.376.439,53
Kosovo	6.719.172.016,83
Republika Jemen	30.935.978.723,73
Južna Afrika	296.357.282.715,11
Zambija	20.954.754.378,14
Zimbabve	20.548.678.100,00

Izvor: Svjetska banka, raspoloživo na:

https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?end=2019&locations=KR-SG-DE-US-GB-SE-CH-CN-CA-CZ-IE-AT-DK&name_desc=false&start=2015&view=chart

[Pristupljeno 12. ožujka 2021.]

Prilog 3.

Table 1: Technology Achievement Index 2016			
TAI Rank	Country	Category	TAI 2016
1	Switzerland	Leaders	0,813
2	Luxembourg	Leaders	0,766
3	Netherlands	Leaders	0,745
4	Sweden	Leaders	0,685
5	Ireland	Leaders	0,682
6	Singapore	Leaders	0,673
7	Denmark	Leaders	0,666
8	Korea, Rep.	Leaders	0,661
9	Germany	Leaders	0,658
10	United States	Leaders	0,635
11	Finland	Leaders	0,633
12	Norway	Leaders	0,626
13	France	Leaders	0,622
14	Japan	Leaders	0,619
15	Austria	Leaders	0,617
16	Australia	Leaders	0,616
17	Belgium	Leaders	0,604
18	Israel	Leaders	0,597
19	New Zealand	Leaders	0,596
20	Malta	Leaders	0,589
21	Iceland	Leaders	0,582
22	Estonia	Leaders	0,576
23	Kazakhstan	Leaders	0,575
24	Russian Federation	Leaders	0,563
25	Greece	Leaders	0,562
26	Czech Republic	Leaders	0,557
27	Slovenia	Leaders	0,556
28	Hong Kong SAR, China	Leaders	0,549
29	United Kingdom	Leaders	0,546
30	Malaysia	Leaders	0,536
31	Lithuania	Leaders	0,535
32	Spain	Leaders	0,534
33	Latvia	Leaders	0,531
34	Slovak Republic	Leaders	0,526
35	Poland	Leaders	0,522
36	Belarus	Leaders	0,521
37	Hungary	Leaders	0,516
38	Italy	Leaders	0,507

39	Argentina	Leaders	0,506
40	Canada	Leaders	0,506
41	Croatia	Potential leaders	0,499
42	Chile	Potential leaders	0,499
43	Ukraine	Potential leaders	0,496
44	Bulgaria	Potential leaders	0,492
45	Bahrain	Potential leaders	0,491
46	Cyprus	Potential leaders	0,482
47	Saudi Arabia	Potential leaders	0,478
48	Qatar	Potential leaders	0,47
49	Serbia	Potential leaders	0,468
50	Portugal	Potential leaders	0,467
51	Brunei Darussalam	Potential leaders	0,458
52	Costa Rica	Potential leaders	0,451
53	Philippines	Potential leaders	0,443
54	Kuwait	Potential leaders	0,442
55	Oman	Potential leaders	0,439
56	Georgia	Potential leaders	0,437
57	Romania	Potential leaders	0,436
58	Brazil	Potential leaders	0,426
59	Azerbaijan	Potential leaders	0,424
60	Armenia	Potential leaders	0,423
61	Thailand	Potential leaders	0,422
62	China	Potential leaders	0,419
63	Jordan	Potential leaders	0,416
64	Macedonia, FYR	Potential leaders	0,414
65	South Africa	Potential leaders	0,413
66	Turkey	Potential leaders	0,412
67	Albania	Potential leaders	0,41
68	Moldova	Potential leaders	0,407
69	Kyrgyz Republic	Potential leaders	0,404
70	Vietnam	Potential leaders	0,402
71	Uruguay	Potential leaders	0,401
72	Panama	Potential leaders	0,394
73	Lebanon	Potential leaders	0,392
74	Colombia	Potential leaders	0,386
75	Mauritius	Potential leaders	0,385
76	Mexico	Potential leaders	0,377
77	Mongolia	Potential leaders	0,365
78	Tunisia	Potential leaders	0,35
79	Bosnia and Herzegovina	Dynamic Adopters	0,342
80	Botswana	Dynamic Adopters	0,34

81	Dominican Republic	Dynamic Adopters	0,339
82	Jamaica	Dynamic Adopters	0,334
83	Indonesia	Dynamic Adopters	0,308
84	Egypt, Arab Rep.	Dynamic Adopters	0,308
85	Sri Lanka	Dynamic Adopters	0,308
86	El Salvador	Dynamic Adopters	0,307
87	Peru	Dynamic Adopters	0,306
88	Morocco	Dynamic Adopters	0,304
89	Bolivia	Dynamic Adopters	0,275
90	Cuba	Dynamic Adopters	0,256
91	Guatemala	Dynamic Adopters	0,25
92	Nepal	Dynamic Adopters	0,248
93	India	Dynamic Adopters	0,229
94	Honduras	Dynamic Adopters	0,226
95	Zimbabwe	Dynamic Adopters	0,207
96	Cote d'Ivoire	Marginalized Countries	0,195
97	Cameroon	Marginalized Countries	0,181
98	Bangladesh	Marginalized Countries	0,157
99	Senegal	Marginalized Countries	0,154
100	Pakistan	Marginalized Countries	0,151
101	Mozambique	Marginalized Countries	0,147
102	Sudan	Marginalized Countries	0,124
103	Togo	Marginalized Countries	0,104
104	Tanzania	Marginalized Countries	0,098
105	Ethiopia	Marginalized Countries	0,028

Izvor: Incekara, A., Guz, T., Sengun, G. (2017). *Measuring the technology achievement index: comparison and ranking of countries*. Raspoloživo na: https://www.researchgate.net/publication/338362881_Measuring_the_technology_achievement_index_comparison_and_ranking_of_countries [Pristupljeno 12. studenoga 2019.]

Prilog 4. Primjer anketnog upitnika (potrošači)

Anketni upitnik: Stavovi potrošača o kupovini putem interneta i osviještenost o četvrtoj industrijskoj revoluciji

Poštovani/a,

ovo se istraživanje provodi u svrhu ispitivanja osviještenosti potrošača o četvrtoj industrijskoj revoluciji i tome što ona donosi te stavova potrošača o kupovini putem interneta. Provodi se u sklopu izrade doktorske disertacije doktoranda Zlatka Rešetara pod nazivom „PROIZVODNJA U SKLADU S ČETVRTOM INDUSTRIJSKOM REVOLUCIJOM U SVRHU MAKSIMALIZACIJE KORISNOSTI POTROŠAČA“. Osim što je povjerljivo, istraživanje je i dobrovoljno, što znači da u bilo kojem trenutku možete odustati.

Vaši su odgovori i mišljenje veoma važni i stoga Vas molimo da pažljivo pročitate pitanja te ISKRENO odgovorite na svako pitanje. Nema točnih ili netočnih odgovora. Rezultati će se obrađivati na grupnoj razini te će se isključivo koristiti u istraživačke svrhe.

Ispunjavanje upitnika traje u prosjeku 15 – 20 minuta.

Mentor je pri izradi doktorske disertacije prof. dr. sc. Zdravko Tolušić, redoviti profesor Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Osijeku.

Za dodatne informacije i pitanja obratite se na: zresetar@bak.hr

Unaprijed Vam zahvaljujemo na izdvojenom vremenu i sudjelovanju!

1. Koliko imate godina: *

Your answer

2. Spol: *

M
Ž

3. Gdje živite? *

Označite samo jedan oval.

Seosko naselje (do 10 000 stanovnika)

Manji grad (od 10 000 do 100 000 stanovnika)

Veći grad (iznad 100 000 stanovnika)

4. Bračno stanje: *

Udana/oženjen

Neudana/neoženjen

Zajednica s partnericom/partnerom

Rastavljena/rastavljen

Udovica/udovac

5. Broj djece (upišite svoj odgovor): *

6. Odaberite najvišu razinu postignutog obrazovanja: *

*Označite samo jedan oval.**

nezavršena i završena osnovna škola

završena trogodišnja srednja škola

završena četverogodišnja srednja škola

završen preddiplomski studij

završen diplomski studij

završeno poslijediplomsko obrazovanje (specijalizacija, doktorat)

7. Radni status (moguće je više odgovora) *

Odaberite sve odgovore koji se odnose na Vas.

Nezaposlen/a

Zaposlen/a na određeno vrijeme

Stalno zaposlen/a

Studiram (redoviti student/ica)

Studiram (izvanredni student/ica)

Radno nesposoban/na zbog invaliditeta

Umirovljenik/ca

8. Ako ste zaposleni, označite gdje radite:

zaposlen/a u državnoj/lokalnoj upravi

nesamostalno zaposlen/a

samozaposlen/a

nezaposlen/a

9. Vaša neto mjesečna primanja (iznos koji Vam je uplaćen na račun u banci) (upišite svoj odgovor): *

10. Koliko članova, uključujući i Vas, živi u kućanstvu (upišite svoj odgovor)? *

11. Koliko je članova kućanstva u kojem živite, uključujući i Vas, zaposleno (upišite svoj odgovor)? *

12. Koliki su ukupni neto mjesečni prihodi kućanstva (ukupan iznos koji je uplaćen svim zaposlenim članovima Vašeg kućanstva) u kojem živite (upišite svoj odgovor)? *

13. Koliko prosječno sati dnevno koristite internet (upišite svoj odgovor)? *

14. Kupujete li putem interneta (*online*)? *

DA

NE

15. Koliko često kupujete putem interneta (*online*):

Označite samo jedan oval.

Ako kupujete *online*, molim ispuniti

Manje od jednom godišnje

Jednom godišnje

Jednom mjesečno

1 – 2 puta mjesečno

3 – 4 puta mjesečno

5 – 6 puta mjesečno

7 – 8 puta mjesečno

9 – 10 puta mjesečno

Više od 10 puta mjesečno

Ne kupujem putem interneta (*online*)

16. Proizvode češće kupujem: *

Putem interneta (*online*)

U trgovinama

17. Kupovinu putem interneta (*online*) obavljam*:

U slobodno vrijeme

Tijekom radnog vremena

Ne kupujem putem interneta (*online*)

18. Najčešće kupnju putem interneta (*online*) obavljam preko:

Mobitela

Tableta

Računala/laptopa

Ne kupujem putem interneta (*online*)

19. Označite razloge zbog kojih kupujete putem interneta (*online*):

Odaberite odgovore koji se odnose na Vas

Kupujem iz inozemstva

Ušteda novca

Ušteda vremena

Nema gužve kao u trgovinama

Veći izbor proizvoda

Mogu saznati zadovoljstvo ostalih kupaca proizvodom

Jednostavna usporedba cijene u različitim trgovinama
Ne kupujem putem interneta (*online*)

20. Internetsku trgovinu (*web-trgovinu*) koristim:
Odaberite odgovore koji se odnose na Vas

Za informaciju o cijeni i proizvodu, a kupujem ga u trgovini
Za kupovinu putem interneta (*online*)
Ne kupujem putem interneta (*online*)

21. Što najčešće kupujete putem interneta (*online*):
Odaberite odgovore koji se odnose na Vas

Autoopremu
Igračke i dječji program
Knjige, glazbu, filmove i videoigrice
Kozmetiku
Kućne potrepštine
Nakit i satove
Namještaj i opremanje doma
Odjeću i obuću
Prehrambene proizvode
Sportsku opremu
Tehničku robu i računala
Uradi sam potrepštine
Uredski pribor
Proizvode za hobi kojim se bavim
Karte za kulturna događanja (koncerte, predstave, kino...)
Smještaj za odmor i putovanja
Karte za prijevoz (autobusne, željezničke, avionske...)
Bonove za klađenje i igre na sreću
Zdravstvene proizvode (vitamine, tlakomjere...)
Bijelu tehniku (hladnjaci, perilice...)
Ne kupujem putem interneta (*online*)

22. Označite u kojoj se mjeri slažete s navedenom tvrdnjom: Kupovinu putem interneta (*online*) smatram sigurnom. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

23. Što je po Vašem mišljenju najznačajniji rizik prilikom kupovine putem interneta (*online*): *

Odaberite odgovore koji se odnose na Vas

Zlouporaba osobnih podataka – Zlouporabu tuđih osobnih podataka netko čini u svrhu nanošenja drugom štete – povrede ugleda i časti, povrede privatnosti

Strah od krađe identiteta – Radnja kojom netko koristi (prikuplja, obrađuje) tuđe osobne podatke (fizičkih osoba) protivno zakonu. Osim što predstavlja povredu privatnosti (npr. otvaranje lažnog *facebook* profila, lažno predstavljanje), ujedno je i kazneno djelo za koje je predviđena i kazna zatvora do godinu dana (za osnovni oblik tog djela) – v. čl. 146.

Kazneng zakona (NN 144/12)

Nepredviđeni troškovi isporuke

Pogrešna veličina, boja ili materijal

Mogućnost oštećenja prilikom transporta

Nemogućnost opipa predmeta kupnje

Premali izbor

Razlika između naručenog i isporučenog proizvoda

Nepoštivanje vremenskih rokova dostave proizvoda

24. Jeste li čuli za pojam Industrija 4.0: *

Da

Ne

25. Iza pojma Industrija 4.0. skriva se: *

Četvrta industrijska revolucija

Povećanje protočnosti USB porta

Marketinški trik za novi proizvod

Ne znam / nisam siguran/a

Industrija 4.0 predstavlja strateški pristup povezivanja sustava temeljenih na internetskoj tehnologiji s ciljem uspostave komunikacije između strojeva, ljudi, proizvoda i poslovnih sustava. Industrija 4.0 podrazumijeva umrežavanje i digitalizaciju svih funkcija unutar tvornice i izvan nje, u kojoj rade roboti umjesto ljudi na proizvodnim linijama. To je stvaranje „pametne

tvornice“ koja koristi informacijsku i komunikacijsku tehnologiju za upravljanje proizvodnim i poslovnim procesima. Osnovi je cilj postići dominaciju na tržištu ostvarivanjem poboljšane kvalitete, nižih troškova i fleksibilnije proizvodnje.

26. Po Vašem mišljenju Industrija 4.0 jest: *

Prošlost

Sadašnjost

Budućnost

Ne znam / nisam siguran/a

Molimo Vas da uz svaku tvrdnju označite broj koji najbolje opisuje VAŠE MIŠLJENJE o Industriji 4.0.

27. Industrija 4.0. će promijeniti dosadašnja radna mjesta. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

28. Industrija 4.0. stvara nova radna mjesta. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

29. Potrebno je mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

30. Postojeći obrazovni sustav odgovara potrebama Industrije 4.0. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

31. Hrvatska industrija i gospodarstvo tehnološki su pripremljeni za Industriju 4.0. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

32. Poželjno je za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

33. Industrija 4.0 prilika je da se hrvatska industrija i gospodarstva razviju. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

34. Hrvatsko društvo i gospodarstvo bit će spremni i voljni prihvatiti izazove Industrije 4.0. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem, niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

Sljedeća pitanja i tvrdnje odnose se na iskustva i stavove o kupnji individualiziranih proizvoda koji se definiraju kao proizvodi koji su izrađeni prema Vašim željama, potrebama, mjerama i koji zadovoljava Vaše individualne potrebe.

35. Jeste li ikada naručivali/kupovali (putem interneta – *online* ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama? *

Da

Ne

36. Kakvu vrstu proizvoda ste naručivali/kupovali (*online* ili u trgovini) prema svojim potrebama?

Ako ste naručivali/kupovali (*online* ili u trgovini) proizvod prema svojim potrebama, molim ispuniti:

Autoopremu

Igračke i dječji program

Knjige, glazbu, filmove i videoigrice

Kozmetiku

Kućne potrepštine

Nakit i satove

Namještaj i opremanje doma

Odjeću i obuću

Prehrambene proizvode

Sportsku opremu

Tehničku robu i računala

Uradi sam potrepštine

Uredski pribor

Proizvode za hobi kojim se bavim

Karte za kulturna događanja (koncerte, predstave, kino...)

Smještaj za odmor i putovanja

Karte za prijevoz (autobusne, željezničke, avionske...)

Bonove za kladenje i igre na sreću

Zdravstvene proizvode (vitamine, tlakomjere...)

Bijelu tehniku (hladnjaci, perilice...)

Ne kupujem putem interneta (*online*)

37. Postoji li dovoljno mogućnosti na tržištu za naručivanje individualiziranih proizvoda? *

Da

Nisam siguran/a

Ne

38. Označite u kojoj mjeri se slažete s navedenom tvrdnjom: Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest rizična. *

Uopće se ne slažem

Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

39. Označite u kojoj mjeri se slažete s navedenom tvrdnjom: Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda jest prednost. *

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

40. Prema Vašem mišljenju mogućnost kreiranja individualnih proizvoda jest: * *

Prošlost
Sadašnjost
Budućnost
Nisam siguran/a

41. Kreiranje individualiziranih proizvoda dovest će do smanjenja broja ili zatvaranja trgovačkih lanaca. *

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

42. Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (*online*) narudžbe prednost je zbog: *

Nedostatka vremena u današnjem užurbanom načinu života

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Isplativija jer u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Kvalitetniji i dugovječniji proizvod

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Manji troškovi nabave proizvoda

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Mogućnosti bržeg pregleda različitih proizvođača

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

43. Mogućnost kreiranja individualiziranog proizvoda, bez odlaska u trgovačke centre već putem internetske (*online*) narudžbe ima nedostatke zbog: *

Nemogućnosti reklamacije i povrata proizvoda

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Takva je vrsta proizvoda preskupa

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Rizika da isporučeni proizvod neće odgovarati mojoj predodžbi

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Rizika od loma i oštećenja prilikom dostave

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

44. Individualizirana je vrsta proizvoda skuplja, ali spreman/a sam izdvojiti više novčanih sredstava *

Uopće se ne slažem
Uglavnom se ne slažem
Niti se slažem, niti se ne slažem
Uglavnom se slažem
U potpunosti se slažem

Kraj!

Zahvaljujemo Vam na sudjelovanju u istraživanju te uloženom trudu i vremenu.

Prilog 5. Primjer anketnog upitnika (gospodarstvenici i menadžeri)

Anketni upitnik za potrebe doktorske disertacije

Poštovani/a,

ovo se istraživanje provodi u svrhu ispitivanja osviještenosti vodećih gospodarstvenika i menadžera o četvrtoj industrijskoj revoluciji i tome što ona donosi. Provodi se u sklopu izrade doktorske disertacije doktoranda Zlatka Rešetara pod nazivom „PROIZVODNJA U SKLADU S ČETVRTOM INDUSTRIJSKOM REVOLUCIJOM U SVRHU MAKSIMALIZACIJE KORISNOSTI ZA POTROŠAČA“.

Vaši su odgovori i mišljenje veoma važni i stoga Vas molimo da pažljivo pročitate pitanja te ISKRENO odgovorite na svako pitanje. Nema točnih ili netočnih odgovora. Rezultati će se obrađivati na grupnoj razini te će se isključivo koristiti u istraživačke svrhe.

Ispunjavanje upitnika traje u prosjeku 5 – 10 minuta.

Mentor je pri izradi doktorske disertacije prof. dr. sc. Zdravko Tolušić, redoviti profesor Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Osijeku.

Za dodatne informacije i pitanja slobodno se obratite na: zresetar@bak.hr ili 098/622685

Unaprijed Vam zahvaljujemo na izdvojenom vremenu i sudjelovanju!

Industrija 4.0 predstavlja strateški pristup povezivanja sustava temeljenih na internetskoj tehnologiji s ciljem uspostave komunikacije između strojeva, ljudi, proizvoda i poslovnih sustava. Industrija 4.0 podrazumijeva umrežavanje i digitalizaciju svih funkcija unutar tvornice i izvan nje, u kojoj rade roboti umjesto ljudi na proizvodnim linijama. To je stvaranje „pametne tvornice“ koja koristi informacijsku i komunikacijsku tehnologiju za upravljanje proizvodnim i poslovnim procesima. Osnovi je cilj postići dominaciju na tržištu ostvarivanjem poboljšane kvalitete, nižih troškova i fleksibilnije proizvodnje.

1. Koliko je za Vaš poslovni subjekt važna modernizacija proizvodnih kapaciteta?

2. Koliko često Vaš poslovni subjekt vrši modernizaciju proizvodnog pogona?
3. Jeste li se do sada upoznali s pojmom Industrija 4.0?
4. Prema Vašem mišljenju, prijeti li Industrija 4.0. trenutnim radnim mjestima?
5. Prema Vašem mišljenju, hoće li se naš obrazovni sustav na vrijeme prilagoditi potrebama Industrije 4.0?
6. Prema Vašem mišljenju, je li potrebno mijenjati obrazovni sustav prema potrebama Industrije 4.0?
7. Prema Vašem mišljenju, postojeći je obrazovni sustav adekvatan potrebama Industrije 4.0?
8. Prema Vašem mišljenju, stvara li Industrija 4.0 nova radna mjesta?
9. Prema Vašem mišljenju, jesu li naša industrija i gospodarstvo spremni za Industriju 4.0?
10. Prema Vašem mišljenju, je li dobro za naše gospodarstvo da se orijentira i uhvati korak s Industrijom 4.0?
11. Prema Vašem mišljenju, je li Industrija 4.0 prilika za našu industriju i gospodarstvo?
12. Prema Vašem mišljenju, hoće li Hrvatska znati odgovoriti na izazove Industrije 4.0?
13. Prema Vašem mišljenju, žele li domaći potrošači kupovati *online*?
14. Prema Vašem mišljenju, žele li potrošači kupovati individualizirane proizvode?

Biografija autora

Zlatko Rešetar rođen je 1982. godine u Zagrebu. Diplomirao je 2013. godine na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, na kojem je iste godine nastavio Poslijediplomski doktorski studij Management. Objavio je više znanstvenih i stručnih članaka u znanstvenom polju ekonomije. Radio je u tekstilnoj industriji, u financijskom sektoru i u visokom obrazovanju. Obavljao je različite poslove od komercijalista, direktora prodaje, direktora poduzeća do visokoškolskog nastavnika. Osnivač je ili suosnivač nekoliko gospodarskih subjekata. Na Veleučilištu s pravom javnosti Baltazar Zaprešić u Zaprešiću predaje više kolegija: Praktikum iz mikroekonomije, Makroekonomija, Ekonomika troškova, Ekonomika poduzeća, Poduzeća temeljena na znanju, Ekonomika projekta, Praktikum projektnih prijava, Poduzetništvo i poslovni planovi, Poduzetničko računovodstvo, Osnove računovodstva i druge. Živi u Samoboru, a radi u Zaprešiću i Samoboru. Oženjen je i otac jednog djeteta.

POPIS OBJAVLJENIH ZNANSTVENIH I STRUČNIH RADOVA

1. Toš Bublic, T., Pavičić, N., **Rešetar, Z.**: „Active National Economy Politics as a Cause and Consequence of the Global Economy“, *Information, Communication, Culture and Economic Sciences in the Knowledge Society*, ur. A. Labus, M. Valčić i L. Domšić, Zaprešić, 2012. str. 25-31. (ISBN: 978-953-7670-30-6)
2. **Rešetar, Z.**, Pavičić, N., Čović, K.: „Processing of Financial Indicators of the Projects in Excel“, *Information, Communication, Culture and Economic Sciences in the Knowledge Society*, ur. A. Labus, M. Valčić i L. Domšić, Zaprešić, 2012. str. 33-38. (ISBN: 978-953-7670-30-6)
3. Toš Bublic, T., Pavičić, N., **Rešetar, Z.**: „FDI and Economic growth in Croatia according to economic theory“, *1st Dubrovnik International Economic Meeting, DIEM 2013, Scientific Conference on Innovative Approaches to the Contemporary Economic Problems*, Dubrovnik, 2013. ur. I. Vrdoljak Raguž, I. Lončar, Dubrovnik, 2013. str. 241-259. (ISBN 978-953-7153-30-1)

4. Pavičić, N., **Rešetar, Z.**, Toš Bublic, T.: „Recommended contents of business plans and feasibility studies at home and abroad“, *1st Dubrovnik International Economic Meeting, DIEM 2013, Scientific Conference on Innovative Approaches to the Contemporary Economic Problems*, Dubrovnik, 2013. ur. I. Vrdoljak Raguž, I. Lončar, Dubrovnik, 2013. str. 579-596. (ISBN 978-953-7153-30-1)

5. Pavičić, N., **Rešetar, Z.**, Toš Bublic, T.: „Projekt ulaganja u razvoj plantaže lješnjaka“, *1. interdisciplinarna znanstveno-stručna konferencija s međunarodnim sudjelovanjem „Održivi razvoj ruralnih krajeva“*, ur. B. Šutić, Gospić, 2013. str. 317-329. (ISBN 978-953-56202-3-5)

6. **Rešetar, Z.**, Pavičić, N., Katić, S.: „Poticanje uspješnosti rada i motivacija u poduzeću“, *Druga PAR međunarodna znanstveno stručna konferencija o liderstvu „Leadership for life“*, ur. V. Rosić, Opatija, 2013. str. 245-253. (ISBN 978-953-57258-3-1)

7. Toš Bublic, T., Pavičić, N., **Rešetar, Z.** „Posljedice globalizacije na siromaštvo i jaz između bogatih i siromašnih“, *The international Scientific Conference „Menadžment 2014“*, Beograd, str. 108-120. (ISSN 2334-718X), (ISSN 2334-704X- online)

8. **Rešetar, Z.**, Đorđević, S., Pavičić, N.: „Investicijski projekt hostel Samobor kao mogućnost razvoja kontinentalnog turizma“, *2. interdisciplinarna znanstveno-stručna konferencija s međunarodnim sudjelovanjem „Održivi razvoj ruralnih krajeva“*, ur. A. Skendžić, Gospić, 2014. str. 147-159. (ISBN 978-953-56202-5-9)

9. Đorđević, S., Pavičić, N., **Rešetar, Z.**: „Gospodarski razvoj Krapine koncepcijom ruralnog i kulturnog turizma“, *2. interdisciplinarna znanstveno-stručna konferencija s međunarodnim sudjelovanjem „Održivi razvoj ruralnih krajeva“*, ur. A. Skendžić, Gospić, 2014. str. 123-132. (ISBN 978-953-56202-5-9)

10. **Rešetar, Z.**, Pavičić, N., Obraz, R.: „Vrste istraživanja tržišta koje mogu pomoći projektnome menadžeru“, *Znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem „Menadžment“*, Zagreb, 2014. str. 175-183. (ISBN 978-953-7670-93-1)

11. Obraz, R., **Rešetar, Z.**, Pavičić N.: „Reducing delivery times of products using DMAIC methodology“, *Interdisciplinary management research X*, Opatija, 2014. str. 285-295. (ISBN 978-953-253-126-8)
12. Obraz, R., **Rešetar, Z.**, Pavičić, N.: „Example of lean management in practical use based on reduction NVAT activities in the product assembly process“, *Interdisciplinary management research XI*, Opatija, 2015., str.28-38. (ISSN 1847-0408)
13. **Rešetar, Z.**, Zdunić Borota, M., Tolušić, Z.: „Development of new products with the implementation of Gutenberg's production function“, *Interdisciplinary management research XII*, Opatija, 2016. str. 475-484. (ISSN 1847-0408)
14. **Rešetar, Z.**, Pavičić Rešetar, N., Tolušić, M.: „Fourth industrial revolution and individualization of products“, Sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Ekonomski fakultet, 6. *Međunarodni znanstveni simpozij "Gospodarstvo istočne Hrvatske – vizija i razvoj"*, 25. – 27. svibnja 2017. godine u Osijeku, Hrvatska, str. 248-255 (ISSN 1848-9559)
15. Koporčić, N., Tolušić, Z., **Rešetar, Z.**: „The importance of corporate brands for decision making in business-to-business context“, *Ekonomski vjesnik / Econviews: Review of contemporary business, entrepreneurship and economic issues* Vol. XXX, No. 2/2017. str. 429-440 (UDK 658.626:005.2)
16. Pavičić Rešetar, N., Tolušić Z., **Rešetar Z.** „Internet business as support for family farms“, Sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Ekonomski fakultet, 7. *Međunarodni znanstveni simpozij "Gospodarstvo istočne Hrvatske – vizija i razvoj"* 24. – 26. svibnja 2018. godine u Osijeku, str. 248-255 (ISSN 1848-9559)
17. **Rešetar, Z.**, Tolušić, Z., Pavičić Rešetar, N. „Impact of consumer preferences on product and product management“, *Interdisciplinary Management Research XIV*. Opatija, 2018 godina. (ISSN 1847-0408)
18. Pavičić Rešetar, N., **Rešetar, Z.**, Tolušić, Z. „Udruživanje poljoprivrednih proizvođača kao odgovor na krizu pandemije“, PAR, International Scientific and Professional

Leadership Conference „Leadership after covid-19“, 2021. godina, Rijeka. ISBN 978-953-59508-8-2, UKD/UDC 316.46

19. Pavičić Rešetar, N., **Rešetar, Z.**, Lukić, F. „The impact of the increase in raw material prices on costs in the construction sector in the city of Osijek“, 1st International Scientific Conference on Economy, Management and Information Technologies – ICEMIT 2023, Blace, UDC/ UDK: 691:338.5(497.5 Osijek)
20. **Rešetar, Z.**, Pavičić Rešetar, N., Grba, Ž., „Utilization of ESI funds in the Republic of Croatia for the development of high-tech projects“, 1st International Scientific Conference on Economy, Management and Information Technologies – ICEMIT 2023, Blace, UDC/ UDK: 336.714(497.5 Samobor)

OBJAVLJENI PRIRUČNICI ZA STUDENTE

1. Balog, A., **Rešetar, Z.**, Poduzetništvo i poslovni planovi, Priručnik za studente, 1. internetsko izdanje, Zaprešić, 2021., Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić, ISBN 978-953-8037-17-7., dostupno na: <https://www.bak.hr/hr/referada/knjiznica/e-knjiznica>