Ekonomski izazovi napretka tehnologije i odgovori političke ekonomije

Špiranec, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:359789

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economcs & Business Zagreb







Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Diplomski studij, smjer ekonomija

EKONOMSKI IZAZOVI NAPRETKA TEHNOLOGIJE I ODGOVORI POLITIČKE EKONOMIJE

Diplomski rad

Filip Špiranec

Zagreb, srpanj 2019.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Diplomski studij, smjer ekonomija

EKONOMSKI IZAZOVI NAPRETKA TEHNOLOGIJE I ODGOVORI POLITIČKE EKONOMIJE

ECONOMIC CHALLENGES OF TECHNOLOGICAL ADVANCEMENT AND POLITICAL ECONOMY RESPONSES

Diplomski rad

Filip Špiranec, 0067498869

Mentor: docdr.sc. Velibor Mačkić

Zagreb, srpanj 2019.

FILIP ŠPIRANEC .

Ime i prezime studenta

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI RAD isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student:

Filip Špiranec

U Zagrebu, 4.7.2019

SAŽETAK:

Budućnost donosi nove tehnologije koje će nam omogućiti donedavno nezamislivo blagostanje, ali i potencijalne probleme. Predmet ovog rada su novonastali ekonomski izazovi predstavljeni pred donositelje ekonomskih i političkih odluka, a proizašli iz eksponencijalnog tehnološkog napretka. Glavna svrha istraživanja jest napraviti pregled postojećih rješenja i ponuditi sudionicima političke ekonomije nove alate kojima mogu odgovoriti na postavljene izazove. U radu analizirani ekonomski izazovi uključuju: smanjenje potrebe za radom, povećanje nejednakosti, brzinu donošenja regulatornih odluka i izvore financiranja države, a analizirani su i izazovi ekonomske teorije. Pregled postojećih i novih alternativnih rješenja dostupnih sudionicima političke ekonomije uključuje javne radove, smanjenje radnog vremena, zabranu inovacije, centralno planiranje, socijalna davanja, minimalni zajamčeni dohodak, raspodjelu vlasništva nad tehnologijom, mjere tržišta rada, promjene u sustavu edukacije, proaktivnu državnu intervenciju i alternativne tržišne mehanizme. Navedena predložena rješenja za pojedine ekonomske probleme imaju jasne prednosti, ali i kompromise na koje njihovim usvajanjem moramo pristati. Prihvatljivost i primjena potencijalnih mjera u stvarnosti će ovisiti ponajprije o samom tipu i opsegu očitovanih problema. Na sudionicima je političke ekonomije da ostanu oprezni po pitanju izazova koje tehnologija donosi i osiguraju tranziciju u novi period tehnološki induciranog blagostanja.

KLJUČNE RIJEČI: tehnološki napredak, ekonomski izazovi, politička ekonomija

SUMMARY:

While future brings new technologies that will enable us to achieve, up to recently unimaginable, new levels of wealth, this also brings potential problems. The subject of this paper are the emerging economic challenges presented to economic and political decision makers, resulting from exponential technological advances. The main purpose of the research is to review existing and offer new solutions to the presented problems. The paper analyzes the economic challenges, including the loss of jobs, increasing inequality, the speed of government decision making and sources of government funding and also anlalyzes the challenges of the economic theory. An overview of existing and new alternative solutions includes public works, reduction in working hours, ban on innovation, central planning, social benefit programs, guaranteed basic income, technology ownership allocation, labour market measures, educational system changes, proactive government intervention and alternative market mechanisms. All proposed solutions to particular economic problems have clear advantages but also the compromises that come with their implementation. Adequacy and application of potential measures in reality will primarily depend on the type and scope of the problems manifested. It is up to the political economy decision makers to remain cautious about the challenges that technology brings and to ensure the transition to a new era of technology-induced prosperity.

KEY WORDS: technological advances, economic challenges, political economy

SADRŽAJ

SAŽETAK: iv

SUMMARY: v

SADRŽAJ vi

1. UVOD 9

1.1. Problem i predmet istraživanja 9

1.2. Svrha i ciljevi istraživanja 11

1.3. Metode istraživanja 12

1.4. Struktura rada 13

2. DEFINIRANJE PROBLEMA TEHNOLOŠKOG NAPRETKA 14

2.1. Problemi proizašli iz tehnološkog napretka 15

2.1.1. Društveni problemi 15

2.1.2. Sigurnosni problemi 16

2.1.3. Etički problemi 17

2.2. Ekonomski problemi 18

2.2.1. Smanjenje potrebe za radom 19

2.2.2. Povećanje nejednakosti 22

2.2.3. Izazovi države 26

2.2.4. Izazovi ekonomske teorije 28

3. POVIJESNI PREGLED TEHNOLOŠKIH IZAZOVA I TRENUTNI TRENDOVI 32

3.1. Pregled po razdobljima 33

3.1.1. Antičko doba 33

3.1.2. Prva industrijska revolucija 38

3.1.3. Moderno doba 39

3.2. Trenutni trendovi i očekivanja u budućnosti 41
3.2.1. Tehnološki trendovi budućnosti 43
3.2.2. Adekvatnost tržišnog mehanizma u novom okruženju 46
4. POLITIČKA EKONOMIJA TEHNOLOŠKOG NAPRETKA 48
4.1. Povijesna rješenja 49
4.1.1. Javni radovi 50
4.1.2. Smanjenje radnog vremena 50
4.1.3. Zabrana inovacija 51
4.1.4. Centralno planiranje 51
4.1.5. Socijalna davanja 52
4.2. Moderna i alternativna rješenja 53
4.2.1. Minimalni zajamčeni dohodak 53
4.2.2. Raspodjela vlasništva nad tehnologijom 56
4.2.3. Promjene na tržištu rada 58
4.2.4. Promjene u sustavu edukacije 59
4.2.5. Aktivna politika upravljanja tehnološkim napretkom 60
4.2.6. Alternativni tržišni mehanizmi 61
5. PREGLED LITERATURE 62
5.1. Teorijska istraživanja 62
5.1.1. Zagovornici pesimističnog scenarija 63
5.1.2. Zagovornici optimističnog scenarija 68
5.2. Empirijska istraživanja 73
5.2.1. Makroekonomska empirijska istraživanja 74
5.2.2. Mikroekonomska empirijska istraživanja 78
6. ZAKLJUČAK 82

7. POPIS GRAFIKONA 85

8. POPIS LITERATURE I IZVORI PODATAKA 86

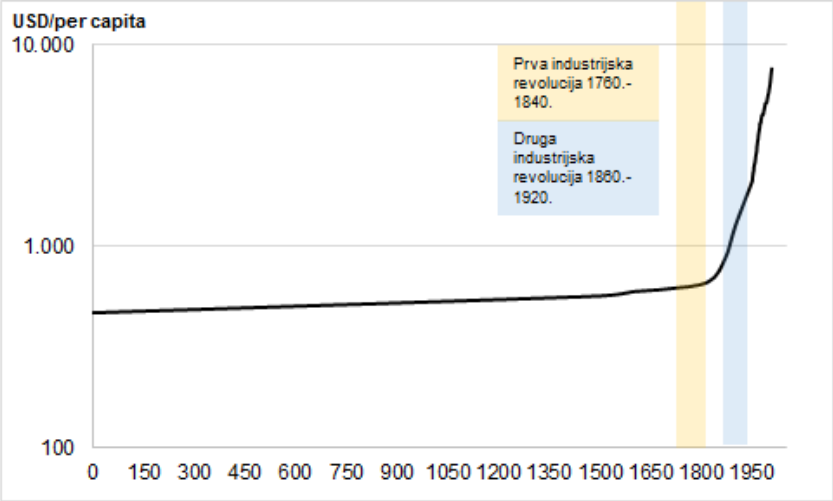
ŽIVOTOPIS 94

1. UVOD

1.1. Problem i predmet istraživanja

Predmet ovog rada su novonastali izazovi predstavljeni pred donositelje ekonomskih i političkih odluka, a proizašli iz eksponencijalnog tehnološkog napretka kojem svjedočimo posljednjih stoljeća. Od vremena prve industrijske evolucije bruto društveni proizvod (u nastavku teksta: BDP) po stanovniku u svijetu eksponencijalno raste te je prema podatcima projekta Maddison[1] porastao s razine od 615 dolara po stanovniku 1700. godine na 7 614 dolara 2008., što odgovara rastu od 1 138%. Alternativno, to predstavlja otprilike 1% složene godišnje stope rasta, promatramo li rast od početka industrijske revolucije do danas. Iako su glavna pitanja ekonomske znanosti – što, kako i za koga proizvoditi, a sve sa svrhom optimizacije korisnosti ili razine zadovoljstva u društvu, bez da se naruši razina koristnosti drugih sudionika, Abramovitz, Solow i drugi[2] pokazuju kako 80% rasta produktivnosti u SAD-u, ipak ne proizlazi iz napretka ekonomske znanosti, već napretka tehnologije.

Grafikon 1. *Procjena kretanja BDP per capita na svjetskoj razini od 1.-2008. godine*



Izvor: Maddison, A. (2010) *Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD*

[1] Maddison, A. (2010) *Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD* Dostupno na: https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018

[2] Jones, C.I. (2016) *Handbook of Macroeconomics, Chapter I. The Facts of Economic Growth* Standford GSB, CA, Sjedinjene Američke Države

Ova razina rasta čini se kao ostvarenje najoptimističnijih ciljeva i ona to zaista i jest. Ukoliko se ovakav trend, koji traje od početka prve industrijske revolucije pa do danas, nastavi po jednakoj složenoj godišnjoj stopi rasta (engl. CAGR) od 1% za samo stotinu godina svjetski BDP *per capita* iznositi će 22 977 Američkih dolara (u nastavku teksta: USD). Slikovito ova činjenica ukazuje da smo danas na svjetskoj razini po prosječnoj razini životnog standarda od 8 495 USD *per capita* bliže prvoj godini, kada je BDP *per capita* prema procjeni baze podataka Maddison[3] iznosio 467 dolara, nego vlastitim unucima koji će doživjeti 2119. godinu kada će prosječni svjetski BDP *per capita* iznositi 22 977 USD.

Nastave li se trenutni trendovi u idućih 100 godina ostvariti ćemo globalni ekonomski rast ekvivalentan 2,7 puta ostvarenog rasta u posljednjih 2019. godina. Zapitamo li se kako bi svijet izgledao tek za 200, 500, 1 000 ili 10 000 godina, uz jednake stope rasta, naše mogućnosti razumijevanjana na temelju prethodnog iskustva postaju nedostatne. Gordon Moore primijetio je 1965. godine kako se broj tranzistora koji se po najpovoljnijoj cijeni mogu smjestiti na čip udvostručava svakih 18 mjeseci.[4] Količina podataka dostupna na internetu udvostručuje se svake dvije godine, a nastavak trenda se predviđa minimalno do kraja sljedećeg desetljeća.[5] Buckminister Fuller kreirao je „krivulju udvostručenja znanja“ po kojoj se ljudsko znanje do 1900. godine udvostručavalo svako stoljeće. Do kraja drugog svjetskog rata udvostručenje je trajalo 25 godina[6], a danas IBM projicira kako je vrijeme potrebno za prosječno udvostručenja količine ljudskog zanja 13 mjeseci. Istraživanja u umjetnoj inteligenciji udvostručuju količinu dnevno obrađenih podataka svaka 3,5 mjeseca u posljednjih šest godina.[7] Tehnološki i gospodarski napredak kakav uspijevamo ostvariti nikada prije nije viđen, a tako su i izazovi koji uz njega dolaze jedinstveni. Iz svega navedeno slijedi i problem istraživanja. U ovom radu osvrnuti ćemo se na pitanja političke ekonomije modernih ekonomija koje se susreću s problemima poput

---

[3] Maddison, A. (2010) *Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD* Dostupno na: https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018

[4] Moore, G.E. (1965) *Cramming more components onto integrated cicuits,* Electronics, Volume 38, Number 8

[5] Gantz, J., Reinsel, D. (2012) *The Digital Universe in 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows and Biggest Growth in the Far East*, IDC IVIEW, IDC

[6] Buckminister Fuller, R. (1981) *Critical Path,* New York: St Martin's Press

[7] Amodei, D., Hernandez D., (2018) *AI and Compute,* Open AI, Dostupno na: https://openai.com/blog/ai-and-compute/

smanjenja potrebe za ljudskim radom, povećanja nejednakosti, kao i izazovima države u novim okolnostima - uređenja društva, sigurnosti i etike.

1.2. Svrha i ciljevi istraživanja

Glavna svrha istraživanja jest ponuditi sudionicima političke ekonomije alate kojima mogu odgovoriti na nove izazove, nastale kao posljedica tehnološkog napretka. Politike i alati koji se analiziraju i predlažu u ovom radu usmjereni su na praktičnu primjenjivost te daju moguće odgovore na probleme koji se mogu, a i ne moraju pojaviti u budućnosti. Ipak, važnost razmatranja navedenih problema proizlazi iz njihovog duboko distruptivnog potencijala, prvenstveno na ekonomiju, a posljedično i na cjelokupno društvo kojemu je ekonomija postala fokalno područje.

Naravno, da bismo mogli pristupiti alternativnim rješenjima problema, najprije je potrebno definirati potencijalne probleme. Iako je fokus rada na ekonomskim problemima, koji se već pojavljuju ili bi se uz nastavak trenutnih trendova mogli pojaviti u budućnosti, dotaknuti ćemo se i drugih, društvenih, etičkih i sigurnosnih problema. Svrha analize neekonomskih problema je dobivanje šireg konteksta i razumjevanja razmjera disrupcije koju tehnološki napredak donosi, a ne razmatranje rješenja problema takve prirode, s obzirom da bi to zahtjevalo dublji ulazak u područja računarstva, politologije, sociologije, etike i filozofije. Ipak, jasno je da bez navedenih znanstvenih disciplina, a i drugih, nije moguće sagledati širu perspektivu tehnološkog napretka.

Sekundarni ciljevi ovog rada uključuju povijesni pregled tehnološkog napretka, njegovog utjecaja na društvo i odgovore sudionika političke ekonomije te pregled dosadašnjeg znanstvenog opusa vezanog uz temu. Ovi nam sekundarni ciljevi služe kao sredstvo analize ukupnih dosadašnjih praktičnih i znanstvenih ljudskih odgovora na tehnološke izazove kako bismo mogli razviti nove alternative za nove izazove.

1.3. Metode istraživanja

Sama ekonomija kao znanost susreće se sa znatnim ograničenjima u metodi znanstvenog istraživanja, s obzirom da većinu teorija nije moguće testirati u laboratorijskim uvjetima. Zbog metodoloških ograničenja ekonomisti se najčešće, kako bi analizirali učinke politika na razne varijable i time potvrdili ili opovrgnuli svoje teorijski razrađene modele, okreću povijesti i regresijskoj analizi. Gledajući povijesno teško je zasebno promatrati utjecaje pojedine varijable, a heterogenost uzorka, bila ona geografska, kulturološka, vremenska, razvojna ili neka druga onemogućava očekivanje jednakih rezultata primjenom jednakih politika. Ograničenje ovog rada uključeno je u pretpostavci o srednjoročnoj kontinuaciji trenutnog trenda eksponencijalnog, a ne linearnog tehnološkog napretka. Ova pretpostavka ima za posljedicu dva metodološka ograničenja:

1. povijesno razdoblje pogodno za promatranje je ograničeno;
2. eksponencijalna priroda tehnološkog rasta s obzirom na svoju disruptivnost, tj. veliku razinu promjene odnosa među varijablama vrlo vjerojatno potpada pod Lucasovu kritiku.[8]

Eksponencijalna priroda gospodarskog rasta, kao što je vidljivo ranije, odnosi se na razdoblje od posljednjih 260 godina, što je ograničeni vremenski period, no veći je problem eksponencijalna priroda kretanja. Za očekivati je da tehnološki napredak koji eksponencijalno raste u budućnosti mijenja same odnose varijabli u modelu te time upotrebljiva regresijska analiza postaje nemoguća sukladno Lucasovoj kritici.

S obzirom na navedeno, metode koje su korištene u ovom radu su metoda analize, metoda sinteze, metoda indukcije i dedukcije, komparacija te deskriptivna statistika. Rad se temelji na istraživanju literature (eng. *desk research*) te su potencijalni budući ishodi identificirani ekstrapolacijom trenutačnih trendova. U radu se koriste sekundarni podaci prikupljeni iz baza podataka pojedinih institucija i država. Velik naglasak stavlja se na već provedena istraživanja te povijesnu dostupnu literaturu. S obzirom da je ovaj rad priprema za pitanja budućnosti važno je prije svega citirati Bradforda Hilla koji kaže: „Predviđanja su teška, a pogotovo

[8] Lucas, R. (1976) *Econometric Policy Evaluation: A Critique*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, American Elsevier pp. 19-46

ako se radi o budućnosti“.[9] Samim time važno je napomenuti da ovaj rad, temeljen na trenutnim trendovima tehnološkog napretka i predviđanjem očekivanih problema proizašlih iz takvog napretka, možda zauvijek ostane u teorijskoj sferi i da se predviđeni problemi nikada ne očituju ili da obujam problema bude zanemariv. Uz to, bitno je i naglasiti važnost ovog rada, koja proizlazi iz mogućnosti da se trenutni tehnološki trendovi nastave pa makar i kratkoročno u budućnosti. Ukoliko nastavak trenda dovede do očitovanja navedenih očekivanih problema, od suštinske je važnosti imati unaprijed pripremljene odgovore i alternative s obzirom na dosad neviđenu brzinu i intenzitet promjene koja nas u takvom scenariju očekuje.

1.4. Struktura rada

Na početku rada se definiraju ključni očekivani problemi koji mogu proizaći iz napretka tehnologije. Pri tome definiraju se društveni, sigurnosni i etički problemi, a zatim potencijalni ekonomski problemi.

U drugom dijelu, obrađuje se sinteza dosadašnjeg ljudskog iskustva u suočavanju s problemima proizašlim iz tehnološkog napretka kroz promatranje povijesnih odgovora na postavljene izazove.

Središnji dio rada bavi se rješenjima ekonomskih problema proizašlih iz napretka tehnologije unutar okvira političke ekonomije, sintetizirajući povijesna rješenja te analizirajući moderna i alternativna rješenja. Zasebno se analiziraju prednosti i mane pojedinih alternativa te se razmatraju okolnosti u kojima je njihova primjena optimalna.

Četvrti dio rada se odnosi na analizu znanstvenog opusa na temu tehnološkog napretka i ekonomije. Glavnina dosadašnjih znanstvenih radova usmjerena je na pitanje utjecaja tehnologije na tržište rada. Pri tome se analiziraju dvije škole mišljenja – pesimistična i optimistična te predstavljaju teorije i najznačajniji radovi iz

[9] Hill, B. (1956) *Proceedings of the Meeting*, Journal of the Royal Statistical Society: Series A, Page 147, Volume 119, Number 2, Blackwell Publishing for the Royal Statistical Society

obje. Osim teorijskih, analiziraju se i empirijski radovi na makroekonomskoj ili mikroekonomskoj razini.

U zaključku se navode glavne spoznaje do kojih se došlo kroz istraživanje te kritički osvrt na predstavljenu temu.

2. DEFINIRANJE PROBLEMA TEHNOLOŠKOG NAPRETKA

Tehnološki napredak vrlo je široki pojam koji obuhvaća sve znanstvene grane i sva istraživanja koja se provode diljem svijeta. U razmatranju problema tehnološkog napretka bitno je imati u vidu decentraliziranu prirodu koja je njegov bitan element. S obzirom da tehnološki napredak, između ostalog uključuje biologiju, računarstvo, fiziku i robotiku, a unutar pojedinih znanstvenih disciplina područja specijalizacije pojedinaca su na izrazito visokoj razini, gotovo je nemoguće imati jasnu sliku brzine napretka te čitati sve novo objavljene znanstvene radove. Istraživači u području procesora pogodnih za umjetnu inteligenciju vrlo vjerojatno imaju dosta dobar pojam o brzini napretka u svom usko specijaliziranom području, ali teško da mogu biti u toku sa svim najnovijim otkrićima i postignućima u nanotehnologiji, genetskom inženjeringu ili fotonaponskim ćelijama i baterijama ili tisućama drugih trenutnih napredaka.

Istraživanja se provode na sveučilištima i u korporacijama od Sjedinjenih Američkih Država, preko Europe sve do Kine i Australije te ne postoji određeni autoritet nadležan za tehnološki napredak. S obzirom na decentraliziranost tehnološkog napretka pojedincu je teško pojmiti njegovu brzinu i razinu utjecaja na svijet te sve potencijalne probleme koje tehnološki napredak može izazvati. Ipak, jedno je sigurno, decentralizirana priroda tehnološkog napretka dovela je do njegove nezaustavljivosti. Primjerice ograničavajuća regulativa u pokusima s genetskim inženjeringom, a koja je donesena zbog brige o etičkim pitanjima koja ova istraživanja povlače za sobom, neće zaustaviti napredak umjetne inteligencije ili nanotehnologije, koji mogu dovesti do jednakih ili većih etičkih dilema. Isto tako,

regulatorni okvir donesen u Sjedinjenim Američkim Državama ne primjenjuje se u Kini, koja je liberalnija u eksperimentiranju s genetskim inženjeringom ljudi.

S obzirom na navedeno, primarna svrha ovoga poglavlja je predočiti veći broj pogleda i mogućih problema proizašlih iz tehnološkog napretka, a nipošto obuhvatiti sve potencijalne poglede ili probleme, s obzirom da takav pothvat vjerojatno nije moguć.

2.1. Problemi proizašli iz tehnološkog napretka

Osim na ekonomiju, tehnološki napredak utječe na cjelokupno društvo, a time dovodi i do novih društvenih, sigurnosnih i etičkih dilema s kojima će se donositelji političkih odluka susresti. Ekonomske je probleme teško gledati odvojene od ukupnog društvenog efekta koji nova tehnologija ima, tako da ćemo kratko razmotriti i neekonomske izazove, primarno u svrhu dobivanja potpunije slike.

2.1.1. Društveni problemi

Tehnologija mjenja sve aspekte naših života, a potencijalni ekonomski problemi lako se mogu odraziti i na druge djelove društveih aktivnosti. Primarni mogući problem proizašao iz promjenjive ekonomske sfere, a kao posljedica tehnologije, jesu socijalni nemiri i porast nasilja s obzirom da su istraživanja[10] pokazala jasan uzajamni odnos između ovih dvaju problema. Utjecaj tehologije na fizičko i psihičko zdravlje ljudi drugi je potencijalni društveni izazov. Primjerice upotreba pametnih telefona u brojnim je studijama pokazala negativne učinke na zdravlje[11], pažnju[12],

[10] Namsuk, K., Conceicao, P. (2010) *The Economic Crisis, Violent Conflict, and Human Development,* International Journal of Peace Studies, Vol. 15. N. 1.

[11] Naeem, Z. (2014) *Health risks associated with mobile phones use,* International Health Sci.

[12] Galvan, V., Vessal, R., Golley, M.T. (2013) *The effects of cell phone conversations on the attention and memory of bystanders, PLOS ONE*

kvalitetu socijalne interakcije i druge probleme[13], a ekstenzivno korištenje tehnologije dovodi i do ovisnosti. Društvene mreže postavljaju nova nerealna i nedostižna očekivanja i uzrokuju nezadovoljstvo i osjećaj nedostatnosti.[14] Još značajniji i filozofski dublji društveni problem ističe Keynes.[15] Rješavanjem ekonomskog pitanja na čijem smo pragu, po prvi puta je jedna vrsta riješila pitanje borbe za preživljavanje. Ovo je primarni problem, koji ukoliko je riješen, ljudska vrsta gubi svoj tradicionalni smisao. Pred društvom je tada zahtjevan zadatak promjene vlastitih navika i instiktivnih reakcija koje su se razvijale tisućama generacija. Suštinsko pitanje koje Keynes postavlja je što će ljudi raditi ukoliko nestane potrebe za ljudskim radom? Čemu težiti i za što se boriti ako je ugodan život osiguran?

2.1.2. Sigurnosni problemi

Značajni sigurnosni problemi u svijetu tehnološkog napretka javljaju se već i danas. Od problema s kojima se suočavamo danas možemo istaknuti pitanja sigurnosti osobnih podataka koje je proteklih godina, zlouporabom od strane pojedinih kompanija, dobilo značajan javni prostor. Odgovor EU je u novoj strožoj regulativi koja zahtjeva jasnu suglasnost kod bilo kojeg prikupljanja osobnih podataka te omogućava korisnicima zahtjev za brisanjem ili dostavom svih osobnih podataka koje je kompanija prikupila o korisniku.

Drugi primjer postojećih problema tehnologije je kreiranje lažnih vijesti koje su postale značajna industrija. Kreiranjem izmišljenih članaka i njihovom lakom distribucijom putem tehnologije onemogućuje se kvaliteta izvještavanja i dovodi se u pitanje istinitost medija. Početkom 2019. godine neprofitna organizacija OpenAI odlučila je napraviti presedan i neobjaviti u cijelosti najnovije napretke koji su ostvareni u polju umjetne inteligencije, upravo zbog straha od zloupotrebe

---

[13] Mendoza, J., Pody, B., Lee, S., Kim, M. Mcdonough, I. (2018) *The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia on attention and learning,* Computers in Human Behaviour, Vol. 86

[14] Schurgin O'Keeffe, G., Clarke-Pearson K. (2011) *The Impact of Social Media on Children, Adolescents, and Families,* Council on Communications and Media Pediatrics

[15] Keynes, J.M. (1933) *Economic possibilities for our grandchildren,* Essays in persuasion, pp. 321-332, The Royal Economic Society, London: Palgrave Macmillan

tehnologije za generiranje lažnih vijesti. Umjetna inteligencija upotrebljava se i u razvoju novog naprednijeg naoružanja, koje ukoliko dospije u krive ruke može dovesti do značajnih neželjenih posljedica. Opasnost od novih oblika biološkog oružja i umjetno stvorenih pandemija, također je jedno od sigurnosnih pitanja kako današnjice, tako i budućnosti. S druge strane, osim fizičkog rata koji u svijetu sve više jenjava, hakerski napadi postali su nova prijetnja sigurnosti. Rat se sve više seli u svijet informacijskih tehnologija s brojnim zemljama koje imaju uspostavljene službe informacijskog ratovanja. Sigurnosni problemi odnose se na postojeće prijetnje pa sve do scenarija koje smo donedavno mogli promatrati samo u znanstvenoj fantastici. Potencijalnim razvojem generalne umjetne inteligencije javljaju se i strahovi od mogućnosti ljudi da uspješno i sigurno kontroliraju takav oblik tehnologije.

2.1.3. Etički problemi

Raspon etičkih problema koji nove tehnologije donose izrazito je širok. Razmotriti ćemo samo neke od najzanimljivih etičkih dilema. Yuval Noah Harari u svojoj knjizi - Homo Deus, kratka povijest sutrašnjice[16]- razmatra izrazito duboka etička pitanja proizašla iz brzog razvoja tehnologije genetskog modificiranja. Dok je danas eksperimentiranje s genteskim modificiranjem ljudi zabranjeno u nekim djelovima svijeta, u Kini se neprestano objavljuju nova postignuća na ovom polju. Upitnost opravdanosti ljudskog inteligentnog dizajna vlastite vrste i potencijalni problemi i pitanja koja iz takvog dizajna proizlaze izrazito su kompleksna, a uključuju i socijalni status genetski modificiranih ljudi u društvu ili mogućnost zapošljavanja ljudi koji nisu genetski modificirani. Nova istraživanja u genetskom modificiranju omogućila su selektiranja gena monogamnog i poligamnog ponašanja kod životinja. Tako smo primjerice u mogućnosti stvoriti monogamne životinje iz genoma poligamnih životinja. Zamislimo li ekstrapolaciju ljudskih mogućnosti utjecaja na želje zapisane u genetskom kodu, Harari postavlja pitanje što bismo željeli da naša iduća

[16] Harari, Y.N. (2015) *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow,* Dvir publishing

generacija želi? Tko je mjerodavan dati odgovor na ovo pitanje i kako postići konsenzus? Da li je konsenzus uopće potreban? Ovo je vjerojatno jedno od najtežih pitanja koje tehnološki napredak uopće stavlja pred ljudsku rasu.

Druga tema koja predstavlja značajan etički problem je produljenje ljudskog života i istraživanja u području zaustavljanja ljudskog starenja. Kao primjer može nam poslužiti Elizabeth Parrish, direktorica biotehnološke kompanije BioViva koja se podvrgnula netestiranim tretmanima genske terapije koju njena kompanija razvija. Ukoliko pak dođe do uspješnog razvoja tretmana koji usporavaju ili zaustavljaju ljudsko starenje, što će se dogoditi s ljudskom populacijom i kako će se zaustaviti njen beskonačan rast? Kome će ova tehnologija biti dostupna i kako će ona utjecati na psihološke aspekte ljudi koji ne stare? Uđemo li u brojnost i dubinu etičkih pitanja koja pojedine tehnologije nameću, čak se i zahtjevna ekonomska pitanja koja se postavljaju mogu činiti trivijalnima.

Izazovi koje tehnologija postavlja pred društvo brojni su i međudisciplinarni. Značajna dodatna teškoća proizlazi i iz decentraliziranosti samog tehnološkog napretka, onemogućujući jedinstveni odgovor na bilo koje od postavljnih pitanja. Zasigurno ovakvi trendovi postavljaju pred društvo potrebu za većom svjesti oko navedenih problema i individualno postupanje po zajednički utvrđenim prihvatljivim smjernicama. Slična priroda izazova javlja se i u ekonomskoj sferi, što analiziramo u sljedećem poglavlju.

2.2. Ekonomski problemi

Promotrimo li povijest, tehnološki napredak i ekonomske probleme slikovito možemo opisati kao antonime. Tehnološki je napredak jedan od primarnih izvora ekonomskog rasta.[17] Također, upravo je tehnološki napredak izravno doveo do znatnog rješavanja velikog broja značajnih problema ljudske vrste s kojima smo se susretali tisućama godina, poput bolesti i gladi. Dakako, dalo bi se raspravljati o

[17] Jones, C.I. (2016) *Handbook of Macroeconomics, Chapter I. The Facts of Economic Growth* Standford GSB, CA, Sjedinjene Američke Države

tome kako je neizravno doveo i do značajnog opadanja ratovanja i povećanja sigurnosti u svijetu, što sve ima izrazito pozitivne učinke i na ekonomiju. No, pojavili su se neki novi, u usporedbi s riješenim, ipak manje značajni ekonomski problemi – primjerice prosvjedi ludita i općenita zabrinutost oko tehnološke nezaposlenosti ili pak značajno povećanje nejednakosti između razvijenih i nerazvijenih zemalja. S obzirom na činjenicu da se tehnološki napredak nije zaustavio, već štoviše eksponencijalno ubrzava, za očekivati je da će i novo nastali ekonomski problemi na jednak način ubrzavati te postoji mogućnost da ovi, najčešće razmatrani ekonomski problemi tehnološkog napretka, postanu značajno veći, na jednak način na koji tehnologija u korijenima mijenja ljudski život – najprije postepeno, pa zatim naglo.

2.2.1. Smanjenje potrebe za radom

Najčešće spominjani i raspravljani ekonomski problem tehnološkog napretka je smanjenje potrebe za ljudskim radom. Radovi usmjereni na budućnost procjenjuju raspon poslova koje će tehnologija biti u mogućnosti zamjeniti, u kratkom i srednjem roku, između 47% (SAD)[18] i 85% (Etiopija)[19] po pojedinim zemljama. U ovom poglavlju razmotriti ćemo i moguću situaciju da dođe do potpunog dugoročnog prestanka potrebe za ljudskim radom, no prikazivanje problema započeti ćemo sa činjenicom da ne mora doći do apsolutne, pa čak ni dugoročne nezaposlenosti. Za uzrokovanje ozbiljnih ekonomskih problema dovoljan je i značajan jednokratni šok – zamislimo primjerice gubitak 47% radnih mjesta, iako za misaoni eksperiment i mnogo manji postotak rezultira jednakim posljedicama. Ranije spomenuta istraživanja ne uključuju kompenzacijske mehanizme, no hoće li tržište i kompenzacijski mehanizmi, i ako rade, moći brzo kompenzirati ovoliku razinu nezaposlenosti? Nadalje, da dugoročno dođe do potpune kompenzacije potražnje, kratkoročni i srednjoročni problemi daleko su od bezazlenog. Zamislimo li situaciju

[18] Frey, C.B, Osborne, M.A. (2013) *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation,* Oxford University, Oxford Martin School

[19] Frey, C.B., Osborne, M.A., Holmes, C (2016) *Technology at Work 2.0,*Oxford Martin School, Citi

u kojoj polovica zaposlenog stanovništva jedne zemlje u kratkom roku ostane bez posla, suočili bi se se s gotovo neizbježnim ekonomskim padom, koji je posljedica smanjene potrošnje osoba koje su ostale bez posla. Smanjena potrošnja dovodi do nove kreditne krize, s obzirom da je kredit temeljen na očekivanjima budućeg rasta. Za analizu posljedica kreditne krize samo se trebamo podsjetiti još uvijek, nakon jednog desetljeća, svježih rana posljednje kreditne krize iz 2008. godine. Ovakav šok imao bi golemi pritisak na javne financije, s obzirom da polovina onih koji su doprinosili državnom proračunu sada postaju o njemu ovisni, sve to dok istovremeno povjerenje u buduću kreditnu sposobnost tone i povećava se opsanost od bankrota država. Ovakav scenarij pogodno je tlo za socijalne nemire i porast nasilja, a za prikaz moguće opasnosti ovakvog razvoja događaja možemo se i osvrnuti na ekonomsku krizu Njemačke 1920-ih ili istraživanja autora poput Namsuka i Conceicaoa[20] koja dovode u jasni odnos ekonomsko blagostanje i rizik mogućeg nasilnog sukoba.

Politička ekonomija se u ovakvim scenarijima susreće s prvim problemom: problem tranzicije u kratkom i srednjem roku u kojem postoji privremena nezaposlenost, sve do perioda u kojem kompenzacijski mehanizmi uspješno kompenziraju izgubljena radna mjesta. Razina problema može se kretati od nekoliko godina do nekoliko generacija, a ukoliko kompenzacijski mehanizmi ne uspiju kompenzirati svu potrebu za radom, nailazimo na drugi mogući problem. Što sa „suvišnim“ radnicima za kojima nema potrebe? Problem „suvišnih“ čak je veći ukoliko ih je manje, jer je vjerojatnost njihove marginalizacije tim veća, sve s obzirom da ekonomski sustav može funkcionirati i bez njih.

Treći mogući problem koji može nastati jest potpuni nestanak potrebe za ljudskim radom. Scenarij u kojem bi čovječanstvo razvilo generalnu umjetnu inteligenciju, tautološki predstavlja trenutak u kojemu nestaje potreba za ljudskim radom s obzirom da bi takva tehnologija bila bolja od ljudi u svim oblicima posla, i to od ponavljajućih poslova, uslužnih djelatnosti pa sve do znanstvenih istraživanja. Uzevši u obzir da je to tehnologija koja bi po prvi put u povijesti zamjenila sve

[20] Namsuk, K., Conceicao, P. (2010) *The Economic Crisis, Violent Conflict, and Human Development,* International Journal of Peace Studies, Vol. 15. N. 1.

aspekte ljudskog rada, za razliku od dosadašnjih djelomičnih tehnoloških napredaka u pojedinim sektorima, prvi puta bi se scenarij pesimističnih zagovornika mogao ostvariti. Odličan opis ovakvog scenarija daje Steven Hill u knjizi Raw deal i ističe da „… ukoliko automatiziramo većinu poslova ili alternativno spustimo nadnice toliko nisko da sve manje i manje ljudi ima dovoljnu količinu raspoloživog dohotka, moderna tržišna ekonomija sve teže uspješno funkcionira. Kako se broj poslova smanjuje, u jednom trenutku suočit ćemo se s premalim brojem potrošača s dovoljnom razinom kupovne moći i potražnje koja bi mogla ostvarivati daljnji ekonomski rast u tržišnoj ekonomiji. Na kraju ove sekvence krije se nešto uznemiravajuće: kada ove sile zadobiju momentum, domino efektom će uzrokovati propast uređenja tržišne ekonomije i rezultirati ekonomskom singularnosti - trenutkom u kojem ekonomija implodira zbog značajnih neravnoteža između efikasne masovne proizvodnje koja rezultira ogromnom ponudom i smanjene potrošačke potražnje. U tom trenutku trajna recesija i deflatorni pritisci postaju norma.“[21]

Upravo u ovom kratkom opisu krije se srž problema tehnološki potaknute nezaposlenosti koja je tek površinski simptom problema. Nestanak potrebe za ljudskim radom sam po sebi nije problem, iako to često u raspravi nije jasno izraženo. Srž problema, kako Hill objašnjava, krije se u nedostatku široko podijeljenog dohotka velikom broju sudionika, čime sadašnji ekonomski sustav postaje neodrživ. Dakle sama mogućnost da roboti obavljaju sav potreban ljudski rad nije problem, već je problem u tome što ljudski rad i dohodak dolaze u paketu. Ukoliko izgubite posao, gubite i dohodak, a trenutno ne postoji dovoljno dobar sustav koji bi se nosio s ovim problemom u širokom opsegu. Precizna identifikacija problema nameće dva moguća pristupa rješenju: (i) omogućiti novi način široke podjele dohotka velikom broju sudionika ili (ii) razviti potpuno novi ekonomski sistem uz osiguranje stabilne tranzicije prema novom sistemu.

Većina dosadašnjih znanstvenih radova postavlja pitanje postoji li ili ne opasnost od tehnološki inducirane nezaposlenosti dugoročno, vodeći se raspravom između

[21] Hill, S. (2015) *Raw Deal: how the "Uber economy" and runaway capitalism are screwing American workers,* Macmillan

optimističnih i pesimističnih zagovornika, no istraživanje potencijalnih rješenja gotovo da nije zastupljeno u znanstvenoj literaturi. Osjećaj kako je mogući problem nešto s čime ćemo se morati suočiti tek u dalekoj budućnosti, moguć je razlog ovakvog trenda. Ipak, mogući problem je mnogo bliže nego se čini. Za prikaz možemo se osvrnuti na broj zaposlenih u Sjedinjenim Američkim Državama u područjima, u kojima tek dva napretka u tehnologiji mogu u potpunosti zamijeniti ljudski rad kroz nekoliko godina. Transport i skladištenje te trgovina zapošljavaju u 2016. godini oko 14% svih zaposlenih u Sjedinjenim Američkim Državama.[22] Istovremeno Amazon je već implementirao skladišta u kojima rade isključivo roboti, te je otvorio prvu trgovinu u kojoj nema zaposlenih na blagajnama. U transportu veći broj kompanija razvija sisteme autonomne vožnje automobila, brodova i zrakopolova, čime se mijenja i trenutna potreba za velikim brojem radnika u području transporta.

Pogledamo li samo ova dva područja, primjećujemo kako tehnologija koja je u mogućnosti zamijeniti znatan broj radnika ili već postoji ili je u visokoj fazi razvoja i biti će dostupna u idućih nekoliko godina. To naravno ne znači da će njena široka primjena uslijediti jednakom brzinom, ali činjenica da je navedena tehnologija dostupna, trebala bi koristiti kao znak upozorenja i za političku ekonomiju koja mora ponuditi nove konkretne odgovore na moguće izazove koje ove i druge tehnologije donose.

2.2.2. Povećanje nejednakosti

Povećanje nejednakosti idući je ekonomski problem koji ćemo razmatrati. Tehnologija u tržišnoj utakmici daje prednost nad ostalim tržišnim sudionicima i time povećava nejednakost na nekoliko načina. Primarni je problem nejednakost koja proizlazi iz razlika između imatelja kapitala, tj. tehnologije i rada koji postaje manje vrijedan napretkom tehnologije. Također,postoje i razlike između kompanija koje imaju napredniju tehnologiju koja im omogućava tržišnu prevlast te posljedično

[22] United States Department of Labour, Emplyoment by Major Industry Sector: 2000, 2016 and projected 2026

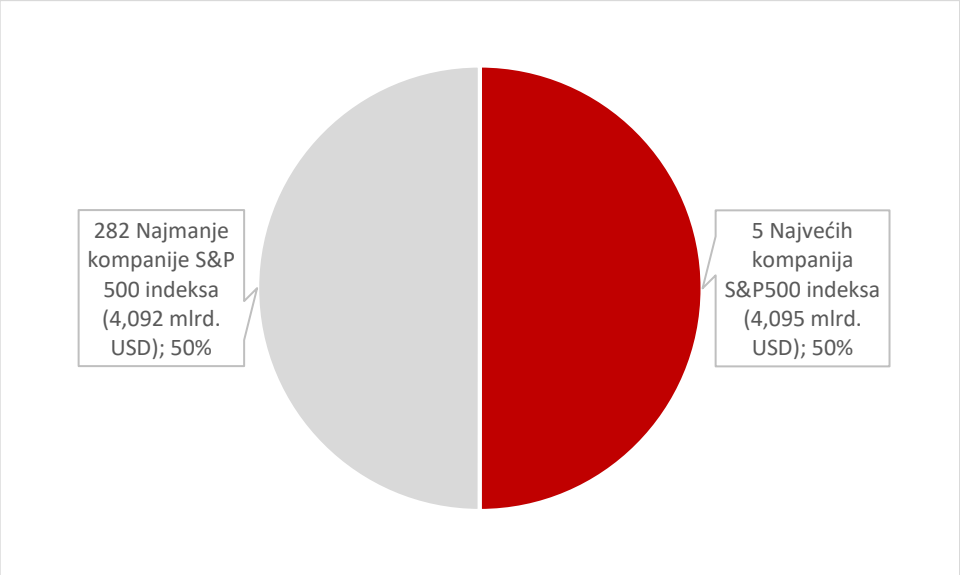
može dovesti do tržišnog problema monopola ili oligopola. Treći oblik nejednakosti proizlazi iz različite osjetljivosti razvijenih i nerazvijenih zemalja na opseg potencijalne zamjene rada tehnologijom, a kao posljedica strukture zaposlenosti.

Ove tri temeljne nejednakosti proizlaze iz istog izvora, a to je, ekonomskim rječnikom rečeno, rastući doprinos tehnologije tehnološkom napretku. To bi značilo da tehnologija olakšava nova daljnja tehnološka otkrića, a upravo u tome leži i eksponencijalna priroda tehnološkog napretka. Prvo pitanje nejednakosti između vlasnika rada i kapitala možemo promatrati alternativno postavivšipitanje, što bi u scenariju nestanka potrebe za ljudskim radom trenutni radnici mogu ponuditi imateljima kapitala, tj. tehnologije? Kako organizirati razmjenu između tih dviju skupina? Naravno, ukoliko ne uspijemo pronaći način za ostvarivanje razmjene između imatelja tehnologije, koja izuzetno efikasno može proizvesti bilo što, i radnika, tada do razmjene između tih skupina neće doći. U tom se slučaju otvara mogućnost postojanja dva paralelna društvena segmenta – jedan dio, radnika, koji funkcionira na trenutnim tržišnim principima gdje radnici razmjenjuju proizvode svoga rada jedni s drugima i drugi, izdvojeni dio imatelja napredne tehnologije koji živi neovisno od društvene razmjene sa radnicima. Ovakav scenarij je temeljen na nekoliko pretpostavki: svi imatelji tehnologije imaju sve materijalne potrebe zadovoljene i ne moraju obavljati nikakvu razmjenu; svi radnici nisu u mogućnosti obavljati razmjenu s imateljima tehnologije jer im nemaju što ponuditi i primorani su trgovati jedino međusobno. Ovaj misaoni eksperiment suštinski se svodi na pitanje što radnici mogu ponuditi osim vlastitog rada?

Druga velika nejednakost temelji se na opasnosti od nastajanja tehnoloških monopola. Velik dio tehnološkog napretka temelji se na istraživanjima privatnih kompanija. Jednom kada te kompanije razviju novu tehnologiju, ona je njihova za eksploataciju i omogućuje im značajnu tržišnu prednost pred ostalima, sve do razine kada potpuno nestane konkurencije. Ovakav scenarij već se nekoliko desetljeća razvija u globalnoj ekonomiji, a njegov nastavak dovodi do potencijalne opasnosti od tehnoloških monopola u svim segmentima ekonomije. Pogledamo li vrijednosti top 5 najvećih sastavnica S&P 500 Indexa iz kolovoza 2018. i usporedimo li ih sa 282 najmanje kompanije u Indexu dolazimo do zapanjujućeg rezultata. Prvih 5

najvećih kompanija vrijednije je od kombiniranih 56,4% kompanija u Indeksu.[23] Bitno je napomenuti da su prvih 5 kompanija tehnološki divovi današnjice Apple, Amazon, Alphabet (Google), Microsoft i Facebook.

Grafikon 2. *Usporedba tržišne kapitalizacije 5 najvećih sastavnica S&P500 indeksa i 282 najmanje sastavnice na dan 23.6.2018*



Izvor: Seeking Alpha, dostupno na: https://seekingalpha.com/article/4189055-normal-topminus-5-companies-s-and-p-500-index-worth-much-bottom-282

Iako su problemi pojavljivanja monopola dobro znani, suočavanje s ovom vrstom tehnoloških monopola nova je pojava. Ova pojava nameće nova pitanja, kako osigurati i konkurentnost, ali istovremeno osigurati slobodu privatnog vlasništva i izbora pojedinaca, a koje su temeljne vrijednosti većine današnjih društava. Kako bismo jasnije dočarali problematiku ove vrste monopola možemo se poslužiti dvama primjerima: Google tražilice i Facebookove društvene mreže. Google tražilica jest

[23] Seeking Alpha, dostupno na: https://seekingalpha.com/article/4189055-normal-topminus-5-companies-s-and-p-500-index-worth-much-bottom-282

set složenih algoritama, koji slažu i vrednuju internet stranice i time omogućavaju korisnicima jednostavnije pretraživanje internet sadržaja. Kompanija Alphabet u vlasništvu je algoritama tražilice Google koja se pokazala kao najbolja internet tražilica. U 2018. godini prema podacima Statcountera[24] na svjetskoj razini Google tražilica drži tržišni udio od 92,92%. Slijedi ju tražilica Bing s 2,38%, Yahoo! s 1,79% te Baidu s 1,03%. Očigledno je da s obzirom na naprednu tehnologiju Google ima ogromnu tržišnu prednost i monopolsku tržišnu poziciju u svjetskim razmjerima. S obzirom da se napredak algoritama temelji na podacima skupljenim od milijardi pretraživanja, jako je teško tehnološki dostići Googleovu tražilicu. Isto tako, algoritmi se mijenjaju izrazitom brzinom te stoga javna objava algoritama, kao kod patentiranja novih otkrića, u ovom slučaju ne pomaže, budući da bi do vremena objave algoritmi već bili zastarjeli ili ako je to vrijeme jako kratko, motivacija za daljnje istraživanje i razvoj te sakupljanje podataka od milijardi pretraživanja bila bi preskupa i daljnje istraživanje bilo bi zaustavljeno.

Drugi primjer problematičnog oblika monopola je Facebookova društvena mreža. Glavna vrijednost mreže krije se u činjenici da ona sadrži velik broj korisnika. Ovakav oblik mrežnih tehnologija oblik je prirodnog monopola jer će korisnici sami odabirati upravo velike mreže s najvećim brojem korisnika s obzirom da one imaju najveću korisnu vrijednost. Upravo na ovim primjerima dobro je prikazana problematika ovih oblika monopola, bez narušavanja slobode izbora i privatnog vlasništva. Bitno je napomenuti da se države diljem svijeta bave riješavanjem ovog pitanja, ali zadovoljavajući odgovor još nije pronađen.

Treći oblik nejednakosti jest produbljivanje jaza između bogatih i siromašnih zemalja. Pitanje je kako tehnološkim napretkom bogatih zemalja omogućiti da siromašne zemlje Afrike dostignu bogati sjever? Jedan od primarnih problema u tehnološkom napretku jest smanjenje troškova proizvodnje. Dok su azijske zemlje, a najbolji primjer je Kina, izašle iz siromaštva primarno nudeći svjetu izrazito jeftin rad i smanjujući troškove proizvodnje, tehnološki napredak Afričkim zemljama zatvara ovu mogućnost. Uz to niskoobrazovana radna snaga, koja je u siromašnim

[24] Statcounter GlobalStats, *Search Engine Market Share Worldwide, 2018, dostupno na: http://gs.statcounter.com/search-engine-market-share*

zemljama najbrojnija, prva je na udaru zamjene tehnologijom, tako da će siromašne zemlje, koje imaju i slabije razvijene institucije i programe socijalne zaštite, najprije osjetiti posljedice zamjene rada tehnologijom.

Tako se pitanje podjele tehnologije postavlja ne samo unutar pojedinih država, između vlasnika tehnološkog kapitala i rada, već i između država, što je vjerojatno mnogo značajniji problem mjerimo li veličinu problema blagostanjem i životnim potrebama velikog broja ljudi. Istovremeno, ovaj problem čini se znatno kompleksniji za rješavanje.

2.2.3. Izazovi države

Promatrajući moguće ekonomske probleme tehnološkog napretka s točke gledišta političke ekonomije, zapravo sve izazove promatramo s položaja donositelja političkih odluka, tj. promatramo ih kao izazove države. Tako su već navedena pitanja postavljena u prethodna dva poglavlja zapravo pitanja, na koja odgovor pokušavamo pronaći u području djelovanja države. Osim već navedenih pitanja, osvrnuti ćemo se i sagledati i neka nova pitanja koja imaju značajan utjecaj na ekonomiju, ali nisu toliko detaljno istraživana.

Primarni problemi koje ćemo sagledavati kao posebne izazove države su pitanja donošenja odluka i pitanja financiranja državnih aktivnosti. U Hrvatskoj, ali i velikom broju zemalja svijeta, financiranje ključnih državnih aktivnosti poput javnog zdravstva, mirovinskog sustava ili sustava potpore nezaposlenima i poticanja zapošljavanja izravno je vezano na primanja zaposlenika. Uz to, mnoge druge državne aktivnosti poput obrazvnog sustava, obrane, hitnih službi, policije i administracije financiraju se najvećim dijelom iz poreza na dohodak ili neizravno preko poreza na dodanu vrijednost. S druge strane, u većini zemalja porez na dobit kojim se oporezuju poduzeća čini tek manji dio ukupnih državnih prihoda. Tako je primjerice u SAD-u u 2017. godini federalna vlast 48% prihoda ostvarila iz poreza na dohodak, 35% iz socijalnih davanja na plaću, a tek 9% iz poreza na dobit

poduzeća.[25] Uzmemo li u obzir mogućnost trajnog smanjenja zaposlenosti, javne financije postaju teško održive. Pitanje koje se nameće je kojim mehanizmima prebaciti trošak financiranja države s radnika pojedinaca na poduzeća? Osim pitanja financiranja tu je i pitanje efikasnog, pravovremenog i nezavisnog donšenja odluka. Prema podatcima istraživanja Parliamentary Monitoring Groupe[26], u periodu od 2006. do 2015. godine prosječno vrijeme od prijedloga zakona do njegove implementacije u SAD-u bilo je 410 dana. Usporedimo li trajanje donošenja novog zakona sa istraživanjem u umjetnoj inteligenciji i udvostručenjem broja količine procesiranih podataka u danu svakih 3,5 mjeseci[27] dolazimo do značajne razlike u brzini između državne aktivnosti i razvoja tehnologije. Dok jedan prosječni zakon u SAD-u dođe na implementaciju, radna moć umjetne inteligencije se višestruko uveća. Glavno pitanje koja se nameće je kako osigurati pravovremenu državnu reakciju i uvođenje ključne regulative u područja novih znanstvenih otkrića? Kako izbjeći zloporabe novih tehnologija i kontrolirati njihov napredak?

Jasno je kako početna brzina državne reakcije trenutno ne osigurava pravovremenu reakciju te je ključno pitanje kako povećati brzinu donošenja odluka, no imajući na umu i kvalitetu. Neovisnost donesenih odluka drugo je pitanje stvarnoga svijeta, gdje je suočavanje s lobističkim skupinama realnost. Primjerice, prethodno razmatrano prebacivanje troška financiranja države radnika na kompanije, zasigurno bi bio iznimno zahtjevan zadatak s obzirom na lobističku moć preko 12,000 lobista u Washingtonu, koliko Brad Plumer[28], konzervativno procjenjuje da ih je bilo aktivno 2011. godine. Osim neovisnosti, kako povećati kvalitetu donesenih odluka države jedno je od ključnih pitanja današnjice, bilo ono vezno za tehnološki napredak ili ne. Promjena vlasti i problem dugoročnosti donesenih odluka idući je državni izazov. Kako osigurati implementaciju programa tranzicije na neki drugi oblik ekonomskog uređenja, ukoliko se vlast često mjenja, a s njom i pristup tranziciji? Iako su neka od ovih pitanja generalna, njihova važnost u

---

25 Office of Management and Budget. *Historical Tables. Table 2.1, „Receipts by source: 1934-2023."*

26 Parliamentary Monitoring Group, *How long does it take to pass and enact Bills?,* dostupno na: https://pmg.org.za/page/How%20long

27 Amodei, D., Hernandez D., (2018) *AI and Compute,* Open AI, Dostupno na: https://openai.com/blog/ai-and-compute/

28 Plumer, B. (2011) *Corporate lobbying is a very exclusive club,* The Washington Post

pogledu tehnološkog napretka znatno je veća s obzirom na moguću važnost učinaka svake odluke, zahtjevanu brzinu donošenja odluke i potrebnu dugoročnost planiranja i reakcije.

2.2.4. Izazovi ekonomske teorije

Moderna znanstvena metodologija ostvaruje izvrsne rezultate i omogućila je ogromne napretke u prirodnim znanostima. Dok nam eksperimenti i statistička analiza omogućavaju da s popriličnom sigurnošću donosimo zaključke u svijetu fizike, jednak pristup korišten u ekonomiji donosi tek djelomične rezultate. Broj varijabli u ekonomiji prevelik je za procesorsku moć koju danas posjedujemo, a obuhvaćanje svih pojedinih varijabli odgovaralo bi stvaranju idealne simulacije svijeta, gdje bi tek tada s potpunom, matematičkom sigurnošću, ekonomisti mogli donositi predviđanja o utjecajima mogućih mjera. Tako da bez obzira na sve kompleksnije ekonometrijske metode i dalje svjedočimo svakodnevnim debatama o potrebnim ekonomskim mjerama različitih skupina ekonomista, koji imaju podjednako značajne argumente i istraživanja koja potkrepljuju njihove teorije.

Pred ekonomistima je zapravo postavljen zahtjev da na temelju nepotpunih informacija naprave prijedloge ekonomskih odluka koji imaju značajne posljedice na živote velikog broja ljudi. Tehnološki napredak podiže neizvjesnost na novu razinu i postavlja sasvim nove izazove ekonomskoj teoriji. Početna problematika s kojom će se ekonomska teorija suočiti je upravo pitanje ranije definirane ekonomske singularnosti, kako ju je definirao Steven Hill[29] i održivosti trenutnog ekonomskog modela slobodnog tržišta. Vratimo li se temeljnim ekonomskim pitanjima, odgovorom na pitanje kako proizvoditi, znatno otežavamo pitanja što, a pogotovo za koga proizvoditi, sve s obzirom da trenutni tržišni mehanizam koji daje odgovore na ova pitanja prestaje funkcionirati u slučaju ekonomske singularnosti. No osim ovih, ekonomska znanost morat će se suočiti i s mnogo dubljim pitanjima o temeljnim pretpostavkama na kojima današnji sistem počiva. Prvo je pravo pitanje

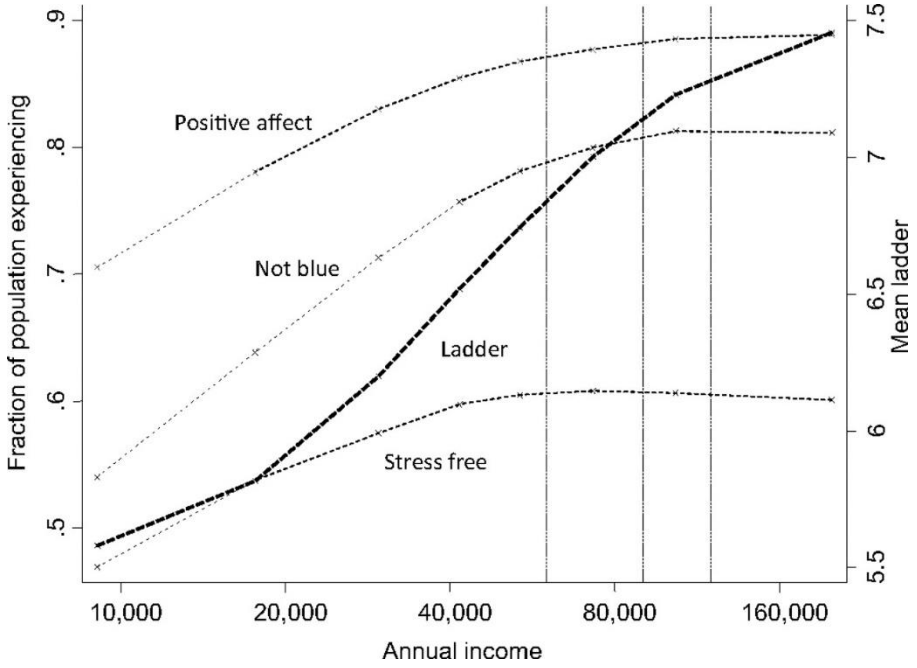
[29] Hill, S. (2015) *Raw Deal: how the "Uber economy" and runaway capitalism are screwing American workers,* Macmillan

kada zapravo nestaje potreba za ljudskim radom i da li bismo time maksimizirali korisnost pojedinaca? Da li je osiguravanje osnovnih životnih potreba za sve, što bi uključivalo dovoljno hrane, vode, smještaj, sanitarni sustav i osiguravanje higijenskih potrepština, dovoljno da možemo djelove društva osloboditi rada, i ako jest, hoćemo li to učiniti ukoliko je to pareto efikasno? Ako to nije dovoljno da oslobodimo djelove društva od obaveznog rada, onda se postavlja pitanje gdje je granica kada možemo osloboditi većinu ljudi od rada?

Uz temeljna tri ekonomska pitanja, tehnološki napredak omogućava i nameće dodatno pitanje, a to je koliko proizvoditi? Odgovor po kojem danas živimo toliko je temeljan da niti ne postavljamo pitanje, utkan je duboko u same postavke ekonomskog sistema, a on glasi: što više. Međutim da li je što više, ili u mikroekonomskim terminima pretpostavka o neograničenim ljudskim željama zapravo točna? Ekonomska teorija prepoznaje pojam opadajuće granične korisnosti u pojedinim dobrima. Tako primjerice kupnja jedne lopte značajno povećava korisnost koju možemo usporediti s razinom sreće pojedinca koji nabavlja predmet. Kupnja druge lopte pak donosi nešto manju razinu sreće, dok je razlika u sreći između 49 i 50 lopte zanemariva. Pojedinci se u ovom okviru ponašaju racionalno, pa čine prosječnom svoju košaru dobara koju kupuju, kako bi po jedinici utrošenog novca ostvarili najveću korist tj. najveću razinu sreće. U pojedinačnim dobrima, princip opadajuće granične koristi osnovni je postulat mikroekonomske teorije, međutim kada u teoriji govorimo o ukupnoj košarici dobara više je uvijek bolje. Kasnija empirijska istraživanja ipak pretpostavljaju drugačije zaključke. Dobitnik Nobelove nagrade za ekonomiju Daniel Kahneman i psiholog Angus Deaton u svom radu iz 2010. godine zaključuju „kako manjak novca dovodi do emocionalne mizerije i niske ocjene životnog zadovoljstva, a slični rezultati pronađeni su i za razine bijesa. Nakon razine od otprilike 75 000 dolara godišnjih primanja u SAD-u, pak, viši dohodak nije put prema iskustvu sreće, niti prema rješavanju osjećaja nezadovoljstva ili stresa“[30]

[30] Kahneman, D., Deaton, A. (2010) *High income improves evaluation of life but not emotional well-being,* PNAS, dostupno na: https://www.pnas.org/content/107/38/16489

Grafikon 3. *Usporedba subjektivne ocjene pozitivnih osjećaja i godišnjih primanja u USD*



Izvor: Kahneman, D., Deaton, A. (2010) *High income improves evaluation of life but not emotional well-being,* PNAS, dostupno na: https://www.pnas.org/content/107/38/16489

Gornji graf ukazuje kako je razina koristi ukupne košarice dobara vođena jednakim načelom opadajuće granične korisnosti kao i kupnja pojedinog dobra. Isto tako, istraživanja sreće u biologiji dolaze do zaključaka da jednokratni značajni događaji, poput kupnje novog proizvoda, tek kratkoročno povećavaju razinu zadovoljstva, koja se zatim vraća na jednaku razinu kao i prije same kupnje. Istraživanje provedeno na dobitnicima lota i žrtvama nesreća koje ostanu paralizirane, pokazuje kako se razina hormona sreće adaptacijom s vremenom vraća na jedanku razinu kao i prije signifikantnog događaja[31] te da dobitnici lota nisu niti sretniji niti tužniji od osoba koje su pretrpile značajnu fizičku traumu.

[31] Brickman, P., Coates, D., Janoff-Bulman, R. (1978) *Lottery Winners and Accident Victims: Is Happiness Relative?,* Journal of personality and social psychology, Vol. 36, pp. 917-927

Ukomponiramo li otkrića ovog istraživanja s drugim eksperimentima, poput finskog eksperimenta s baznim dohotkom[32], koji zaključuje kako su ljudi sretniji ukoliko imaju osiguran dohodak bez obveze rada ili istraživanja koja ukazuju da davanje u dobrotvorne svrhe značajno povećava razinu sreće[33], postavlja se pitanje hoćemo li ugraditi zaključke ovih istraživanja u trenutku kada nam tehnološki napredak to omogući te hoće li se ekonomska znanost usmjeriti na povećanje koristi drugim, nematerijalnim metodama ili primjerice smjernicama za optimizacijom koristi selektivnom potrošnjom na određena dobra? Navedeno bi značilo kako moramo preispitati temelje na kojima se bazira ekonomska teorija, a i današnje ekonomsko uređenje. Osim ovih pitanja, izrazito važan izazov ekonomske teorije, kao što je i Keynes[34] primijetio, je postaviti ova pitanja u pravo vrijeme. Eskalacija ovih pitanja u današnjem svijetu dovodi do opasnosti od ekonomske krize ili čak u pitanje stabilnost ekonomskog sustava. Potrošačka ideologija koja podrazumijeva da potrošnjom što veće količine dobara možemo linearno povećavati svoju razinu sreće, a što odgovara trenutnim teoretskim ekonomskim načelima, održava ekonomski sustav u trajnom stanju rasta. Imperativ rasta proizlazi iz glavnog motora rasta, a to je kredit. Kredit je pak baziran na očekivanjima rasta u budućnosti, a ukoliko bi se ta očekivanja promjenila i budućnost ne bi značila rast, kredit više ne bi bio dostupan. Time zatvaramo začarani krug, jer ukoliko nemamo dostupan kredit, gotovo je nemoguće generirati rast.

Za razumjevanje važnosti vjere u budućnost i dostupnosti kredita za današnju ekonomiju dovoljno je prisjetiti se posljednje kreditne krize 2008. godine, koja je značajno uzdrmala ekonomski sistem i negativno utjecala na živote milijardi ljudi te imati u vidu da je mogući intenzitet ovako izazvane kreditne krize možda i veći. U svakom slučaju, u vidu tehnološkog napretka koji dovodi do razmatranja drugih mogućih oblika ekonomskog uređenja, ekonomija postaje važnija no ikad jer mora pronaći novi odgovor što učiniti sa resursima i kako oblikovati ljudsku stvarnost.

---

32 Kangas, O., Jauhiainen, S., Simanainen, M., Ylikanno, M (2019) *The basic income experiment 2017-2018 in Finland. Preliminary results,* Reports and Memorandums of the Ministry of Social Affairs and Health 2019:9

33 Chancellor, J., Lyubomirsky, S. (2014) *Money for happiness: The hedonic benefits of thrift,* University of California,New York: Springer

34 Keynes, J.M. (1933) *Economic possibilities for our grandchildren,* Essays in persuasion, pp. 321-332, The Royal Economic Society, London: Palgrave Macmillan

Dosada se to pitanje prebacivalo na tržište, no tehnološki napredak ugrožava postojanja efikasnog tržišta. Jedna od opasnosti krije se i u činjenici, da uronjeni u sadašnju ekonomsku stvarnost, jako mali broj ekonomista postavlja pitanje alternativnog ekonomskog uređenja, a još je manje onih koji mogu postići suglasje u odgovoru.

Izrazito je važno diskutirati o predstavljenim potencijalnim ekonomski i neekonomski izazovima zbog potencijala njihove disrupcije. Nakon deifniranja prirode i obujma problema možemo početi tragati za odgovorom na novopostavljene izazove. Tako ćemo u idućem poglavlju potragu za potencijalnim rješenjima započeti u prošlosti, analizirajući povijesni pregled tehnoloških izazova.

3. POVIJESNI PREGLED TEHNOLOŠKIH IZAZOVA I TRENUTNI TRENDOVI

Velik broj problema s kojima se društvo suočava nije originalan, nego je već viđen kroz povijest. Tehnološki izazovi također su jedan od takvih problema, a koji se javlja još od izuma najprimitivnijih poljoprivrednih oruđa i proteže sve do današnjih otkrića u umjetnoj inteligenciji, čije pune učinke na društveno blagostanje tek treba vidjeti. Kako bismo upotpunili dosadašnje razumijevanje problematike, analizirati ćemo razvoj i razmišljanja o tehnološkim problemima kroz povijest. Također, istražiti ćemo i drugačije društvene poglede i razlike u društvenom uređenju, a koje će nam doprinijeti u kasnijoj raspravi. Ponajprije ćemo tu istaknuti Antičko doba koje je zbog nekoliko specifičnosti izrazito zanimljivo u promatranju samog problema, ali i potencijalnog rješenja. U ovom poglavlju pobrojati ćemo i primjenjena rješenja u danim povijesnim razdobljima, a koja ćemo detaljnije razraditi u poglavlju posvećenom političkoj ekonomiji tehnološkog napretka. U svrhu jasnijeg definiranja potencijalnih problema koje ćemo promatrati iskoristiti ćemo ekstrapolacije trenutnih trendova tehnološkog napretka i dotaknuti se adekvatnosti ekonomske teorije u okviru navedenih promjena.

3.1. Pregled po razdobljima

Problem tehnološkog napretka mnogi autori u svojim radovima razmatraju kroz prizmu napretka modernih tehnoloških izuma. Većina teorijskih, a pogotovo empirijskih radova nastala je u posljednjih stotinjak godina. Ne možemo negirati važnost doprinosa kronološki nedavnih vremena, poglavito u znanstvenom aspektu, no zbog manje zastupljenosti u znanstvenoj literaturi, u pregledu kretanja tehnoloških izazova usmjeriti ćemo se antičkom dobu, a tek zatim ćemo se osvrnuti na prvu industrijsku revoluciju i moderno doba: 20. i 21. stoljeće. Osim samih problema i ponuđenih rješenja, razmotriti ćemo i širi kontekst, poglavito antičke ekonomije i društvenog uređenja.

3.1.1. Antičko doba

Dok mnogi autori započinju svoju analizu početkom prve industrijske revolucije, znatne količine korisnog znanja o pitanjima rješavanja problema tehnološkog napretka kriju se daleko unazad, u antičkom razdoblju. Iako se na prvu ne doima intuitivno, antičko doba izrazito je važno razdoblje u promatranju problema tehnološkog napretka zbog više razloga. Oskudnost uključivanja ovog perioda u analize ponajprije leži u manjku pouzdanih kvantitativnih podataka i činjeničnih pokazatelja. Ipak povijesni zapisi i spomeni prvih mjera donesenih sa ciljem rješavanja problema tehnološke nezaposlenosti i konsenzualni model antičke ekonomije može nas jako puno naučiti o tehnološkim problemima, čak i znatno više od usko ekonomskih pitanja.

Upravo iz tog razloga promotriti ćemo antičko doba s tri točke gledišta. Najprije ćemo analizirati početna zabilježena promišljanja o tehnološkoj nezaposlenosti i predstaviti antička rješenja, od kojih većina i do danas ostaje ortodoksni pravac razmišljanja kada je u pitanju rješavanje problema nastalih tehnološkim napretkom. Drugo gledište jest konsenzualni model antičke ekonomije, a predstavljen u Finleyevoj Antičkoj ekonomiji.[35] U kompleksnom ekonomskom sustavu, koji iako

[35] Finley, M.I. (1999) *The Ancient Economy,* The Regents University of Calironia, University of California Press

ima mnogo usporedbi s modernim sustavima i mnogo razlika, bazirati ćemo se na robovlasništvu i posljedicama koje je ova pojava omogućila. Treće, analizirati ćemo sociološke aspekte i prioritete društvene hijerarhije i aspekte društvenog ugovora antičkog razdoblja te uočiti razlike između društvenih prioriteta antičke hijerarhijske skale i modernih. Ovo posljednje izuzetno je važno zbog širenja perspektive promatranja društvenih prioriteta i osviještavanja činjenice kako današnji model nije jedini mogući, a ta nam pak realizacija otvara mogućnosti imaginacije i potpuno novih hijerarhijskih skala društvenih prioriteta te nam šira perspektiva može znatno pomoći u razmatranju rješavanja potencijalnih problema. Prva zamjena rada tehnologijom datira još od izuma kotača.[36] U mnogim drevnim civilizacijam pronalazimo socijalne sustave, koji su podupirali kako siromašne, tako i one koji su izgubili posao, a kao posljedica uvođenja novih tehnoloških rješenja. Tako su primjerice Kinezi i Egipćani organizirali centralizirane programe pomoći radnicima koji su izgubili posao, a koji datiraju još u drugo tisućljeće prije krista.[37] S druge strane, židovske i vedske religijske tradicije organiziraju decentralizirane normative koji nalažu onima koji imaju dovoljno da pomažu nezaposlenima i siromašnima te na taj način stvaraju socijalnu sigurnosnu mrežu. U antičkoj grčkoj civilizaciji velik broj ljudi gubi posao i zamjenjen je ili novim tehnologijama ili konkurencijom robovskog rada koji Forbes, povlačeći paralelu s tehnologijom naziva strojevima od krvi i mesa.[38] Finley ističe kako najniži društveni sloj u antičkoj grčkoj nisu bili robovi, već upravo nezaposleni pojedinci bez vlasništva nad zemljom.[39] Takvi pojedinci nisu imali sredstva radom osigurati osnovne životne potrebe. Robovi su u najmanju ruku imali pripadnost robovlasničkim kućama, koje su generalno osiguravale životne potrebe robovima, ponekad vrlo oskudne. Teška je bila pozicija seljaka bez zemlje u antičkoj Grčkoj, bez pripadnosti, u siromaštvu i bijedi, socijalnog statusa nižeg od robova dovedenih iz raznih dijelova svijeta na samim marginama grčkoga društva. Napredak u poljoprivrednoj tehnologiji i primarno robovski rad istisnuo je potrebu za

---

[36] Woirol, G.R. (1996) *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates,* Praeger

[37] Finley, M.I. (1999) *The Ancient Economy,* The Regents University of Calironia, University of California Press

[38] Forbes, J.D. (1932) *Some evidences of technological unemployment in ancient Athens and Rome,* Stanford University Press

[39] Finley, M.I. (1999) *The Ancient Economy,* The Regents University of Calironia, University of California Press

radom za nadnicu, ponekad u dužim vremenskim periodima. Izlazak iz ove društvene kategorije bio je gotovo nemoguć. Nerijetko, seljaci bez zemlje umirali bi od izgladnjelosti ili bi i sami postajali robovima. Kritična situacija i isključiva ovisnost o prosjačenju ovih ljudi zahtjevala je djelovanje i prve mjere političke ekonomije s ciljem rješavanja problema tehnološke nezaposlenosti u Grčkoj koje donosi Periklo.[40] Periklo pokreće programe javnih radova kako bi nezaposlenima dao priliku za nadničarski rad. Prvi programi javnih radova započinju i prvu ekonomsku i političku bitku o opravdanosti upotrebe javnih sredstava na ovaj način, a koja će se voditi još velik broj puta u budućnosti. Uz primjetne utjecaje tehnoloških novina na zaposlenost Aristotel u prvoj knjizi Politike raspravlja o mogućnosti potpunog oslobođenja od ljudskog rada ukoliko tehnologija postane dovoljno sofisticirana.[41] Antički Rim također je na slične načine rješavao probleme tehnološke nezaposlenosti. Centralni socijalni sustav pomagao je nezaposlene. Zabilježeni su i slučajevi organiziranih javnih radova, iako je u Rimu ova mjera bila rjeđe korištena. Jedan od primjera su javni radovi organizirani od strane Grakha. Nekoliko je careva učinilo i korak dalje te zabranilo inovacije koje su zamjenjivale ljudski rad.[42] Primjerice, car Vespazijan odbio je novu, jefitniju metodu prijevoza teških tereta naglašavajući kako i nosači moraju zaraditi svoj kruh.

Osim prvih mjera političke ekonomije s ciljem smanjenja tehnološke nezaposlenosti, antičko razdoblje nudi nam i jedinstven uvid u društvenu dinamiku oslobođenu rada. Pri tom se naravno misli na rad nužan za osiguravanje osnovnih životnih potreba – hrane, vode i skloništa. Grčko je društvo viših staleža bilo oslobođeno prisilnog rada, jer su rad obavljali robovi. U nekim gradovima državama u određenim razdobljima robovska populacija činila je 80% stanovništva.[43] To ukazuje da je svaki građanin imao u prosjeku 4 roba koja su za njega odrađivala svakodnevne nužne poslove, dok je on mogao slobodno uživati svoje vrijeme.

---

[40] Forbes, J.D. (1932) *Some evidences of technological unemployment in ancient Athens and Rome,* Stanford University Press

[41] Campa, R. (2014) *Technological Growth and Unemployment: A Global Scenario Analysis,* Journal of Evolution and Technology

[42] Forbes, J.D. (1932) *Some evidences of technological unemployment in ancient Athens and Rome,* Stanford University Press

[43] Finley, M.I. (1999) *The Ancient Economy,* The Regents University of Calironia, University of California Press

Rezultati ovog socijalnog eksperimenta su zapanjujući – grčka je civilizacija postavila temelje mnogih znanosti, kulturno stvaralaštvo razdoblja je izrazito produktivno, razvijaju se novi filozofski pravci, religija, javlja se prvi oblik demokracije, arhitekturna čuda sačuvana su i do danas. Ekonomija cvjeta, razvija se trgovina i moreplovstvo. Po nekim ekonomistima, sve do razdoblja industrijske civilizacije ekonomski razvoj i kvaliteta života neće doseći razinu antičke Grčke.[44] Nesputana ljudska znatiželja i slobodno stvaralaštvo nošeni na leđima robova, kao ključnog elementa razvoja, doveli su do jedne od najvećih civilizacija u ljudskoj povijesti. Analiza grčke civilizacije i oslobođenja od nužnog rada te ostvareni civilizacijski napredak nadahnjuje i neminovno nameće pitanje potencijala ljudske vrste potpuno oslobođene od nužnog rada. Ipak, samo oslobođenje od rada nije jedini čimbenik kulturološkog, filozofskog i znanstvenog uzdizanja antičke civilizacije. Najbolji dokaz za to su razlike na mikrorazini između gradova-država, od kojih je negativan primjer Sparta.[45] Usmjerenost ratovanju primjerice odražava se u inicijaciji spartanskog muškarca, koja je zahtjevala ubojstvo roba. Ovaj nam primjer služi i kao upozorenje da oslobođenje od rada ne znači nužno kako će ljudi automatski i prirodno usmjeriti svoj rad prema pozitivnim i društveno rastućim aktivnostima i ostvariti civilizacijski napredak.

Jedan od ključnih elemenata grčke kulture i treće gledište koje ćemo promatrati, jest i značajno drugačija hijerarhija sociooloških prioriteta, a što za poseljdicu ima razliku u definiranju racionalnosti odluka. Današnji mikroekonomski modeli baziraju se na pretpostavci racionalnih sudionika koji pojedinačno povećavaju svoju korisnost. Sudionici su svjesni budućnosti i jedan dio svog dohotka štede za buduću potrošnju. Antički sudionici, također djeluju po sličnim principima, međutim njima novčana vrijednost, sadašnja ili buduća, značajno manje doprinosi ukupnoj koristi od socijalnog statusa. Posljednja rečenica krije veliku temeljnu razliku između antičke ekonomije i današnjeg svijeta, a iz koje proizlazi različito shvaćanje

---

[44] Schiedel, W. (2005) *Real slave prices and the relative cost of slave labor in the Greco-Roman world,* Ancient Society, vol. 35

[45] Sparta - Militaristički nastrojena država-grad u kojoj je sloboda vremena omogućavala „ženama odgajanje snažne djece, a muškarcima treniranje za rat“ ; Schiedel, W. (2005) *Real slave prices and the relative cost of slave labor in the Greco-Roman world,* Ancient Society, vol. 35

racionalnih odluka. S obzirom na jasnije definirane kategorije društvenih slojeva kojima su građani mogli pripadati i činjenicu da pripadnost društvenom sloju nije vezana uz bogatstvo, iz današnje perspektive ekonomski neracionalne odluke ipak su vrlo smislene. Najbolji primjer opisuje Finley objašnjavajući značajnu potrošnju za pogreb člana obitelji.[46] Pogrebna ceremonija znala je zahtjevati značajno zaduživanje obitelji, a koje je moglo rezultirati i izrazitim ekonomskim problemima u budućnosti, gubitkom društvenog statusa pa čak gubitkom cjelokupnog obiteljskog imetka i upadanjem u dužničko ropstvo. Ipak, ovakvo je ponašanje bilo vrlo racionalno jer je vrijednost društvenog statusa bila značajno viša od mogućih ekonomskih posljedica. Također, odvojenost bogatstva i društvenog statusa omogućuje siromašnim građanima visok društveni status, ukoliko ga zavrijeđuju drugim kriterijima. Kao suprotan primjer mogu poslužiti trgovci preprodavači koji su često bili vrlo bogati, međutim nikada nisu stekli pozitivan društveni status, što najbolje opsiuje Aristotel govoreći kako je trgovina neprirodna i oblik zarade na račun drugih.[47] Čak je i sama težnja drugačijoj skali prioriteta definirana kao negativna, dakle prioritet novca iznad želje za bivanjem čestitim građaninom – tj. za osiguravanjem pozitivnog socijalnog statusa promatrana je kao društveni izgred i osuđivana čak i kao anarhična, s obzirom da je ugrožavala postojeće društveno uređenje. Današnju strukturu prioriteta najbolje opisuje Keynes u eseju „Ekonomske mogućnosti naših unuka“[48] ističući kako je 16. stoljeće prvim značajnijim nakupljanjem kapitala promijenilo ekonomiju, ali i socijalno uređenje. Keynes govoreći o aktualnoj ljubavi prema novcu kao posjedu, a ne kao sredstvu neophodnom za življenje kako ona treba biti prepoznata kao morbidnost, polukriminalna i polupatološka koja odgovara duševnoj bolesti. Također, kao neprirodne opisuje i sve vrste društvenih običaja i ekonomske prakse koje utječu na raspodjelu bogatstva te brojne ekonomske nagrade i kazne kojih se držimo pod svaku cijenu koliko god nepravedni i neukusni bili. Iako Keynes izrazito oštro govori o socijalnim prioritetima usmjerenim na bogatstvo, istovremeno prepoznaje važnost

---

[46] Finley, M.I. (1999) *The Ancient Economy,* The Regents University of Calironia, University of California Press

[47] Dimand, R.W. (2004) *The Origins of Internationa Economics,* Routledge

[48] Keynes, J.M. (1933) *Economic possibilities for our grandchildren,* Essays in persuasion, pp. 321-332, The Royal Economic Society, London: Palgrave Macmillan

istih s obzirom da općenito služe u svrhu nakupljanja kapitala i ostvarivanja novih investicija. Antičko je doba izrazito važno kako bismo osvijestili činjenicu da društveno uređenje s težnjom prema materijalnom bogatstvu nije jedini oblik moguće socijalne hijerarhije prioriteta, a što javljanjem problema tehnološke nezaposlenosti i ulaskom na ekonomski nepoznati teren ima sve veću važnost.

Antički period ponudio nam je prve mjere političke ekonomije usmjerene prema suzbijanju negativnih posljedica tehnološkog napretka poput zabrane inovacije ili uvođenje javnih radova kao potpore zapošljavanju. Također, alternativni socijalni sustav temeljen na socijalnom statusu, koji je odvojen od bogatstva otvara nam percepciju prema mogućnosti alternativnih društvenih uređenja. U nastavku ćemo analizirati period od početka industrijske revolucije pa do danas i izvući glavne pouke.

3.1.2. Prva industrijska revolucija

Prva industrijska revolucija često je korištena u literaturi kao prekretnica tehnološkog, ali i ekonomskog napretka. Uz to, s obzirom na veću dostupnost i mjerenje podataka glavnina empirijskih radova također je usmjerena na period nakon prve industrijske revolucije.

Manje ograničavajući pristup prema inovacijama u periodu od 16. do 18. stoljeća dovode do povećanja broja inovacija u Velikoj Britaniji i ponovnog ozbiljnijeg pitanja odnosa čovjeka i strojeva. Javljaju se primjeri zabrane inovacija prikazani na ranije opisanom primjeru Williama Leeja i stroja za pletenje.[49] Ipak merkantilistička ekonomska struja i želja za prevlasti u trgovini s drugim zemljama dovodi do pozitivnijeg pogleda na tehnološku inovaciju i viđenja da će ona posljedično dovesti do rasta zaposlenosti unutar Velike Britanije, koja će zbog nižih cijena više izvoziti na druga tržišta. Istovremeno javljaju se pobune i štrajkovi radnika, npr. bune pod vodstvom Ludda i Swinga.[50] Ipak, dominatno je stajalište većine ekonomista tog

[49] Acemoglu, D., Robinson, J. (2012) *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty,* Random House Digital

[50] Hobsbawm, E.J. (1969) *Industry and Empire: An Economic History of Britain Since 1750,* Harmondsworth Middlesex: Penguin Books

perioda kako tehnologija neće dovesti do dugoročne nezaposlenosti. Ali 19. i 20. stoljeće dovode do odbacivanja merkantilističke politike i upravo je ovo razdoblje nastajanja pesimističnih radova Sismondija[51], Malthusa[52], Milla[53] i Ricarda[54] koji su preispitivali uvriježeno mišljenje razdoblja kako tehnološka nezaposlenost nije dugoročni problem. Sredinom 19. stoljeća i Karl Marx se uključuje u raspravu i predstavlja duboko pesimistični stav o tehnološkom napretku. Istovremeno javljaju se i odgovori zagovornika optimističnog scenarija, prvenstveno Saya.[55]

Period nakon početka industrijske revolucije ističe se po znatnijem znanstvenom opusu na temu tehnološkog napretka, a koji ćemo detaljno analizirati u pregledu literature. Javljaju se prve debate oko pitanja dugoročne nezaposlenosti izazvane tehnološkim napretkom i stvaraju dva predominantna tabora – optimistični i pesimistični. Rasprava se, uz uspone i padove interesa za temu, nastavlja sve do modernog doba.

3.1.3. Moderno doba

U prvom dijelu 20. stoljeća, prvi svjetski rat i niske razine nezaposlenosti dovode do zamiranja rasprave o negativnom djelovanju tehnoloških inovacija. Iako Marxovi zagovornici i dalje upozoravaju na izrazito negativan utjecaj tehnologije na zaposlenost optimistični scenarij i dalje je prevladavajući sve do početka '30-ih godina. Javljanjem nove masovne nezaposlenosti, prije svega u Europi, a nešto kasnije i u bogatijem SAD-u, rasprava se ponovno aktivira. Veliki broj radnika u SAD-u gubi posao, poglavito u poljoprivredi gdje dolazi do šire upotrebe tehnologija

---

51 Sismondi, J.C.L. (1819) *Nouveaux Principes d'Economie Politique ou de la Richesse dans ses Rapports avec la Population,* p. 284, Paris: CalmannLevy

52 Malthus, T.R. (1836) *Principles of political economy considered with a view to their practical application ,* pp.551-560, London: William Pickering

53 Mill, J.S. (1848) *Principles of political economy,* p. 97, New York: M. Kelley

54 Ricardo, D. (1821) *Principles of political economy and taxation,* Dover Publications Inc.

55 Say, J.B. (1964) *A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth,* p.88, New York: M. Kelley

poput traktora. Usmjerenost debate o tehnološkoj nezaposlenosti seli se iz Velike Britanije u SAD. Vrhunci rasprave javljaju se '30-ih i '60-ih godina.[56]

Woirol uspoređuje ova dva razdoblja i identificira znatne sličnosti, poput nedavnog porasta nezaposlenosti, javljanja akademske debate, koju zatim slijedi šira i popularna debata na istu temu. Također, u oba slučaja, debata nije zaključena već je smanjenjem nezaposlenosti stavljena u drugi plan, što je primarno uzrokovano izbijanjem rata – u prvom slučaju drugog svjetskog rata, a u drugom slučaju vijetnamskog rata. Također, zanimljiva je činjenica kako je u oba slučaja debata vođena s općim težištem na tadašnje stanje, bez značajnog osvrtanja na prijašnji postojeći znanstveni opus. Tridesetih godina prošlog stoljeća optimisti se usmjeravaju na neoklasični tržišni mehanizam koji će dovesti do kompenzacije, dok je '60-ih znatno slabija vjera u tržišni mehanizam kompenzacije i fokus optimista se prebacuje na kejnezijanski model državne intervencije. U oba slučaja krajem razdoblja dolazi do empirijskog zaključka o nepostojanju dugoročne tehnološke nezaposlenosti.[57] [58]

Uz dva navedena razdoblja, u 20. stoljeću još ostaje za spomenuti kraj zlatnog doba kapitalizma i recesiju sredinom '70-ih godina. Najistaknutiji zagovornik pesimističkog scenarija tog razdoblja je Paul Samuelson.[59] Usprkos povremenim krizama kroz 20. stoljeće generalno je prevladavao optimistični scenarij, a koji se nastavlja i tijekom prvog desetljeća 21. stoljeća. Kao predvodnici modernih zagovornika pesimističnog scenarija javljaju se autori knjige „Utrka protiv strojeva“.[60]

Posljednjih godina nakon serije istraživanja koja predviđaju porast tehnološke nezaposlenosti u budućnosti i empirijskih dokaza da u određenim sektorima na

---

[56] Woirol, G.R. (1996) *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates,* Praeger

[57] Corrington, C.G. (1940) *Unemployment and technological change,* Report no. G-70, National Research Project on Teemployment Opportunities and Recent changes in Industrial Techniques

[58] Mangum, G.L., Rothmann Bowen, H. (1966) *Technology and the American economy,* National Commission on Technology, Automation, and Economic Progress

[59] Samuelson, P. (1989) *Ricardo was right!,* The Scandinavian Journal of Economics, 91, p. 47-62

[60] Brynjolfsson,E., McAfee, A. (2011) *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy,* Digital Frontier Press Lexington

razini svijeta dolazi do pada zaposlenosti i usprkos tome rastu *outputa*[61] [62] [63] sve više raste broj zagovornika pesimističnog scenarija. MacCarthy 2014. godine ističe kako je prevladavajuće razmišljanje ekonomista da je era tehnološke nezaposlenosti pred nama.[64] Na samitu u Davosu 2014. godine Thomas Friedman anketirao je okupljene od kojih se 80% složilo kako tehnologija dovodi do rasta bez zaposlenosti.[65] Prvi forum tehnološke nezaposlenosti održan je u New Yorku, 2015. godine. Istovremeno 73% stanovnika SAD-a smatra kako će umjetna inteligenicija eliminirati više poslova nego što će ih stvoriti.[66]

Zaključujemo time kako je u drugom desetljeću 21. stoljeća ponovno prevladalo predominatno pesimistično stajalište, kako u stručnoj, tako i u generalnoj populaciji. Ova je činjenica vrlo zanimljiva u kontekstu makroekonomske slike i dovodi do zanimljive i povijesno jedinstvene situacije u očekivanjima budućnosti.

3.2. Trenutni trendovi i očekivanja u budućnosti

Osvrnemo li se još jednom na povijest vidimo zanimljiv obrazac. Kroz povijesni pregled optimistični je scenarij dominantan i jedino su ekonomski šokovi mogli dovesti do rasprave i kratkotrajne prevage pesimističnog scenarija. Takve su se situacije primjerice dešavale u grčkom robovlasničkom sustavu, zatim mnogo kasnije početkom Prve industrijske revolucije, a nakon toga primarno stajalište ekonomista znatno je ovisilo o točki unutar ekonomskog ciklusa. Zabrinutost oko tehnološke nezaposlenosti i posljedične nejednakosti javljala se u trenucima visoke nezaposlenosti i krize. Prolaskom krize i smanjenjem nezaposlenosti zagovornici pesimističnog scenarija zapali bi u manjinu, a empirijski bi radovi, najčešće u trenucima izlaska iz krize, potvrdili kako nije došlo do trajne tehnološke nezaposlenosti. Iz navedenog kretanja izvodimo zaključak kako je rasprava o

---

61 Frey, C.B, Osborne, M.A. (2013) *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation,* Oxford University, Oxford Martin School

62 Thompson, D. (2014) *What Jobs Will the Robots Take?,* The Nation

63 Hill, S. (2015) *Raw Deal: how the "Uber economy" and runaway capitalism are screwing American workers,* Macmillan

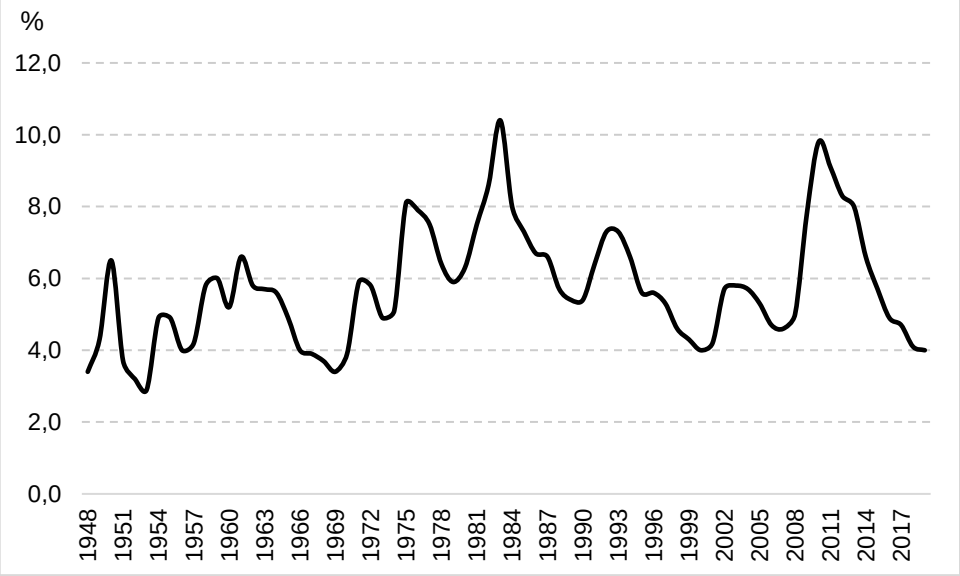
64 MacCarthy, M. (2014) *Time to kill the tech job-killing myth,* The Hill

65 Friedman, T. (2014) *Forum Debate: Rethinking Technology and Emplyoment; Centrality of work,* World Economic Forum

66 Vincent, J. (2018), *Most American think artificial intelligence will destroy other people's jobs, not theirs,* The Verge

tehnološkoj nezaposlenosti bila primarno ekonomski uvjetovana. Ipak fenomen predominatno pesimističnog stajališta s kojim se susrećemo danas nešto je drugačije prirode.

Grafikon 4. *Kretanje stope nezaposlenosti u SAD-u od 1948.-2019. godine*



Izvor: United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics

Nezaposlenost je u SAD-u na rekordno niskim razinama i nije bila niža još od razdoblja zlatnog doba kapitalizma '60-ih godina prošlog stoljeća. Tržišta kapitala su u jednom od najdužih uzlaznih trendova, a od krize 2009. godine svjetski BDP raste u prosjeku po stopi od 3,7% u posljednjih 9 godina.[67]

Promatrajući ekonomsku sliku globalne ekonomije, primjetno je da se posljedice i ožiljci velike ekonomske krize iz 2008. i 2009. godine vide i osjete, poglavito u Europi gdje su kamatne stope i dalje relativno niske, međutim očigledno je kako je u cijelom svijetu situacija daleko od dna ekonomskog ciklusa. Time dolazimo do određenog fenomena gdje ne postoje dosadašnji razlozi pojave predominantno pesimističnog stajališta, a koje se dosada uvijek javljalo u periodima recesije i visoke

[67] IMF, World Economic Outlook Database

nezaposlenosti. Objašnjenje ovog fenomena ćemo pokušati pronaći u radovima koji su značajno utjecali na formiranje ovakvoga stajališta, a to su radovi orijentirani na budućnost.

3.2.1. Tehnološki trendovi budućnosti

Priroda velikog broja novih tehnoloških dostignuća je takva da svaki napredak dovodi do eksponencijalnog otvaranja brojnih novih mogućnosti i dodatnih tehnoloških poboljšanja. Tako primjerice istraživanja novih materijala otvaraju brojne nove mogućnosti u velikom broju grana. Razvoj aerogela omogućuje nove optimalnije vrste izolacije, učinkovitije cjevovode, zrakoplove i rakete. Ugljične nanocijevi ostvaruju pomake u mikroelektronici, solarnim ćelijama, baterijama, pročišćivačima vode i mnogim drugim tehnologijama. Nova otkrića u tehnologiji baterija omogućavaju efikasniju upotrebu obnovljivih izvora energije i električne automobile boljih performansi. Veće brzine 5G interneta omogućavaju još bolju povezanost i prijenos velike količine informacija koji dovodi do iznimnog broja primjena poput virtualnih 3D poziva. *Blokchain* tehnologija platforma je za brojna nova rješenja, od poboljšane sigurnosti do decentralizacije procesa. Genetski inženjering otvara nove mogućnosti, od boljeg razumijevanja ljudskog genoma i liječenja genetskih i drugih bolesti, do poboljšavanja fizičkih i mentalnih sposobnosti životinja i ljudi. Dodatno razumijevanje funkcioniranja mozga i napredak tehnologije otvara potencijal razvoja izravnog sučelja za prijenos informacija između računala i ljudi čime bi se sama definicija komunikacije i povezanosti transformirala.

Jedan od najvećih tehnoloških napredaka, koji već u bližoj budućnosti ugrožava zapošljavanje najvećeg broja ljudi, je umjetna inteligencija. Strojnim učenjem u mogućnosti smo razviti programe koji su u stanju s iznimnom brzinom i preciznošću ponavljati brojne zadatke i time nadomjestiti sate i sate ljudskoga rada. Umjetna inteligencija značajno je unaprijedila analizu slika svemira i potragu za planetima podobnim za život, pronalaske novih materijala ili lijekova za čiji je razvoj s obzirom na ogroman broj mogućih kombinacija, potreban veliki broj pokušaja i pogrešaka. Umjetna inteligencija gotovo da je primjenjiva u svim industrijskim granama i brojnim

područjima našeg života, a jedino pitanje na koje je potreban odgovor je „Na koji način?“. Umjetna je inteligencija nadmoćnija od ljudi u određenim područjima – primjerice ima znatno bolje pamćenje u vidu količine informacija koju može zadržati, jednom kada usvoji određeno znanje ono se ne gubi i objektivnije donosi odluke bez pristranosti. Međutim ključni aspekt koji ljudima daje ogromnu prednost je relativno veća brzina učenja na manjem broju primjera. Međutim, računala sve brže dostižu količinu znanja kroz dva ključna procesa: 1. Iako je učenje umjetne inteligencije sporo i na velikom broju primjera, jednom kada je određena stvar naučena ona je zauvijek savladana – primjerice vožnja automobila; 2. Brzina učenja se znatno povećava kroz sve prilagođenije procesore i napretke u metodama učenja koji dovode do učenja na manjem broju podataka. Upravo zbog ove eksponencijalne prirode novih otkrića izuzetno je teško objektivno predvidjeti tehnološki napredak u srednjem ili dugom roku, a stoga i njegove posljedice na društvo i zaposlenost.

Pojedine su studije ipak pokušale na temelju sadašnjih tehnologija ekstrapolirati napretke u budućnosti i predvidjeti koliki će utjecaj tehnološki napredak imati na zaposlenost. Carl Benedikt Frey i Michael Osborn[68] pokazuju kako automatizacija u najvećoj mjeri utječe na poslove s niskom razinom potrebnog znanja, ali da u određenom opsegu također utječe i na visoko specijalizirane poslove. Njihova je procjena kako je u SAD-u oko 47% radnih mjesta u visokom riziku zamjene automatizacijom u idućih 10 godina. Koristeći Freyevu i Osbornovu metodologiju slično je istraživanje 2014. provedeno za područije Europske unije.[69] Rezultati istraživanja pokazuju kako je u Europskoj uniji još veći postotak poslova koji se mogu zamijeniti automatizacijom, čak 54%. Uz to, istraživači Bruegel instituta ističu i razlike u pojedinim zemljama članicama. Tako su zemlje s najvećim postotkom poslova zamjenjivih automatizacijom Rumunjska s 62%, Portugal s 59%, Hrvatska s 58% i Bugarska s 57%. Dodatna istraživanja pokazuju kako je primjetna razlika između razvijenih zemalja i zemalja u razvoju koje su znatno više izložene riziku automatizacije. Tako je primjerice po istraživanju Freya, Osborna i Holmesa u

---

68 Frey, C.B, Osborne, M.A. (2013) *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation,* Oxford University, Oxford Martin School

69 Bowles, J. (2014) *The computerisation of European jobs,* Bruegel institute

suradnji s Citi investicijskom bankom[70] u Kini 77%, u Indiji 69%, a u Etiopiji čak 85% poslova zamjenjivo automatizacijom u idućem desetljeću. U tri navedene zemlje živi 37% svjetske populacije. Vijeće ekonomskih savjetnika SAD-a 2016. godine u svom izvješću predsjedniku[71] ističu kako je po njihovim procjenama 83% poslova čija je satnica ispod 20 $ u SAD-u u opasnosti od automatizacije.

Generalni zaključci i teme koje se ponavljaju i izvode iz navedenih studija, su kako je minimalno oko polovice svih radnih mjesta ugroženo automatizacijom u bližoj budućnosti. Ukoliko se radi o slabije plaćenim, ponavljajućim poslovima za koje je potrebna niska razina specijalizacije i znanja, radi se i o znatno višim postotcima. Također, zaključak je kako je veći utjecaj automatizacije na zaposlenost u zemljama u razvoju nego u razvijenim zemljama, a djelomično zbog već navedenog razlikovanja između poslova s potrebnim visokim kvalifikacijama i niskokvalificiranim poslovima. Time je ugrožen brzi ekonomski rast azijskih zemalja koje svoj put izlaska iz siromaštva baziraju na konkurentnosti cijene rada te se istovremeno ovaj isprobani put zatvara najsiromašnijim zemljama Afrike. Navedene studije podrazumijevaju kako će tehnološki napredak dodatno proširiti rascjep između bogatog i siromašnog svijeta. Bitno je za napomenuti da u navedenim studijama nije analiziran ukupni učinak razvoja tehnologije na zaposlenost, već je promatrana samo mogućnost zamjene ljudskog rada tehnologijom, a ne i otvaranje novih radnih mjesta koja nastaju kao posljedica razvoja tehnologije putem kompenzacijskih mehanizama. Naglasivši navedeno, moramo se ipak zapitati, koliko će novih radnih mjesta tehnološki napredak otvoriti u najsiromašnijim zemljama svijeta i u nisko plaćenim i nisko specijaliziranim zanimanjima. Odgovor je vjerojatno ne previše. Kod promatranja tehnološkog napretka bitno je napomenuti i potencijalni razvoj generalne umjetne inteligencije. Pojam se koristi za sveobuhvatnu umjetnu inteligenciju, koja ima mogućnosti učenja i razumjevanja sličnu ljudima, a istovremeno zadržava prednosti tehnologije kao što su objektivnost i mogućnost brže reakcije bez pogrešaka. Iako smo po procjenama stručnjaka još daleko od razvoja ove tehnologije, njen razvoj tautološki bi značio potpuni nestanak

[70] Frey, C.B., Osborne, M.A., Holmes, C (2016) *Technology at Work 2.0,*Oxford Martin School, Citi

[71] Economic Report of The President together with the Annual report of the council of economic Advisers, February 2016

potrebe za daljnjim ljudskim radom, jednako uključujući poslove za koje je potrebna visoka kvalifikacija, kao i za niskokvalificirane poslove.

3.2.2. Adekvatnost tržišnog mehanizma u novom okruženju

Ekonomska znanost bavi se odgovorima na najteža ljudska pitanja – što učiniti s ograničenim resursima i neograničenim željama, kako prioretizirati te u konačnici oblikovati vlastitu stvarnost. Tri su temeljna, jednako bitna, pitanja koja ekonomija mora odgovoriti – što proizvoditi, kako proizvoditi i za koga proizvoditi. U današnjoj ekonomskoj teoriji prevladavajuće je stajalište kako je slobodna tržišna ekonomija najbolji ekonomski model koji je ujedno i odgovor na sva tri temeljna pitanja. Naravno, ekonomisti se razilaze u mnogim stvarima – granici državne regulative, razini potrebnih socijalnih davanja, efikasnim makroekonomskim mjerama, pristupima rastu, političkom uređenju te mnogim drugim pitanjima. Ipak, jedan zaključak je pretežno dominantan: slobodna tržišna ekonomija najbolje je ekonomsko uređenje i najbolji odgovor na pitanje što, kako i za koga proizvoditi. Prvi najbliži konkurent i jedina moderna šire isprobana alternativa, centralno planiranje, pokazalo se toliko problematičnom da ovaj oblik danas nitko ozbiljno ne razmatra uvesti u svom državnom uređenju.[72] Čak i u trenucima velike ekonomske krize 2008. godine, kada se u jeku najvećeg straha, rastuće nezaposlenosti i pada vrijednosti gotovo svih oblika imovine raspravljalo o budućnosti samog kapitalizma kao takvog, ozbiljna i široko prihvaćena alternativa nije ponuđena. Slobodno tržište, vođeno mehanizmom nevidljive ruke danas se čini kao jedina realna alternativa. Međutim, budućnost je izrazito nepredvidljiva i tehnološki napredak mogao bi dovesti do urušavanja mehanizma slobodnog tržišta. Sama mogućnost urušavanja mehanizma slobodnog tržišta upravo je ključni razlog zašto je potrebno razmatrati utjecaj tehnologije na ekonomiju i iznaći potencijalna rješenja za potencijalne

[72] U svijetu je primjerice trenutno tek 5 komunističkih država koje ili baziraju ekonomski uspjeh kopirajući tržišnu ekonomiju ili su u značajnim ekonomskim problemima

probleme, koji se možda nikada neće očitovati. Ukoliko pak tehnološki napredak dovede do urušavanja slobodnog tržišta, ostajemo bez trenutno jedine realno zadovoljavajuće alternative.

Kako bismo razmotrili načine na koji tehnološki napredak može dovesti u opasnost slobodno tržište, bitno je promotriti ravnotežu kroz koju mehanizam nevidljive ruke odgovara na sva tri pitanja istovremeno i nedjeljivo. Podjelimo li pitanja, i primjerice prethodno odgovorimo na pitanje što ćemo proizvoditi, kao u slučaju centralnog planiranja, cijeli se mehanizam nevidljive ruke i slobodnog tržišta urušava s obzirom da ono počiva na slobodnim odlukama velikog broja sudionika. Današnji tehnološki trendovi, koji su izgledni da će se nastaviti i u budućnosti, sve značajnije urušavaju mehanizam slobodnog tržišta sve boljim, vanjskim odgovorom na pitanje kako proizvoditi. Bolji odgovor na pitanje kako, urušava balans ekonomskih pitanja i onemogućava djelovanje tržišnog mehanizma te pitanja što i za koga proizvoditi postaju znatno složenija. Potencijalni načini urušavanja tržišnog mehanizma leže u monopolu i smanjenju potrebe za radom. U vidu tehnološkog napretka, do pojave monopola dolazi primarno kroz nadmoć jednog sudionika na tržištu, koji ima znatno napredniju tehnologiju od ostalih, čime ostvaruje niže troškove proizvodnje. Primjere tehnoloških monopola već danas možemo vidjeti pogledamo li najveće tehnološke kompanije svijeta. Kako postupati s kompanijama poput Alphabeta, pitanje je na koje države još nemaju efikasan odgovor. Iako je monopol „prirodna“ tržišna pojava i jedan od problema slobodnog tržišta, tehnološki monopoli zasebna su kategorija. Kompleksni algoritmi koje svakodnevno koristimo pretražujući internet Google tražilicom, privatno su vlasništvo kompanije Alphabet. Ovi algoritmi daleko su napredniji od konkurenata tako da 92,9% svjetskog tržišta pripada toj tražilici.[73] Zaustavljanje monopola Google tražilice zahtjevalo bi znatnu državnu intervenciju i nacionalizaciju Alphabetovih algoritama. Danas bi takav potez značio gubitak sloboda i urušavanje učinkovitog slobodnog tržišta. Google tražilica jedan je proizvod i postojanje monopola u tom segmentu ne ugrožava cjelokupnu

[73] U 2018. godini prema podacima kompanije Statcounter dostupnima na http://gs.statcounter.com/search-engine-market-share

tržišnu ekonomiju te bi značajna državna intervencija imala negativniji učinak nego postojanje monopola.

Međutim, zamislimo li svijet u kojem napredak tehnologije dovodi do velikog broja novih monopola u različitim segmentima ekonomskih aktivnosti – jeftinije proizvodnje velikog broja proizvoda, koji država ne može regulirati bez znatnog narušavanja sloboda, zamislili smo svijet u kojem je došlo do propasti slobodne tržišne ekonomije. Drugi značajni udarac tehnološki učinkovitije proizvodnje na slobodnu tržišnu ekonomiju jest smanjenje potrebe za ljudskim radom. Radnici koji zamjenjuju svoj rad za novac, kojim zatim kupuju proizvode koje kompanije proizvode, neizostavan su element slobodne tržišne ekonomije. Uklonimo li potrebu za radom te time i radnike, kao suštinski dio ekonomskog uređenja, ulazimo u neistraženo područje u kojem pitanje ekonomske teorije zasigurno neće biti trebamo li se voditi Keynesom ili Marxom, kao u 20. stoljeću, s obzirom da je priroda ekonomije toliko izmijenjena da su dosadašnja rješenja neprimjenjiva. No tu nije kraj pitanjima, primjerice, čak i ukoliko ne dođe do potpunog nestanka potrebe za ljudskim radom već samo djelomične, relativno malog pada potrebe od recimo 10%, a ujedno tržišni mehanizam ostane održiv s obzirom da postoji dovoljno radnika za njegovo održavanje, postavlja se pitanje što sa suvišnim radnicima, bez obzira na njihov broj. Isto tako, samo rješenje nije uvijek dostatan odgovor, pogotovo ako tranzicija prema novom rješenju dovodi u pitanje ukidanje glavnih društvenih vrijednosti kao što su humanizam, sloboda vlasništva te povećava nejednakost ili dovodi do nasilja. Upravo ćemo u sljedećem poglavlju razmotriti alternativna rješenja postavljenih potencijalnih problema i razmotriti prednosti i nedostatke svakog od njih.

4. POLITIČKA EKONOMIJA TEHNOLOŠKOG NAPRETKA

Nakon analize ekonomskih i neekonomskih problema s kojima se potencijalno možemo suočiti nastavkom tehnološkog napretka, postavlja se pitanje što sudionici političke ekonomije mogu učiniti kako bi poništili neke od potencijalnih prijetnji? S obzirom da ovo nije prvi puta u povijesti da se politička ekonomija suočava s ovim

pitanjem, najprije ćemo pobrojati i ukratko analizirati već isprobane metode, pregledom povijesnih rješenja. Današnja je situacija ipak jedinstvena po nekim značajnim karakteristikama, primjerice nove tehnologije prvi puta pružaju teoretsku mogućnost zamjene ljudskog rada u svim njegovim aspektima, a ne samo pojedinim sektorima, a uz to pesimistično je stajalište ekonomista o mogućnosti dugoročne tehnološke nezaposlenosti prvi puta prevladalo za vrijeme ekspanzivnog dijela ekonomskog ciklusa. Ovi znakovi pokazuju da je rasprava o pesimističnom scenariju u nekim aspektima drukčija nego je to ona bila kroz povijest, a sukladno tome potrebno je i ponuditi nova alternativna rješenja.

Vrste rješenja koja ćemo razmatrati možemo podjeliti u dvije generalne kategorije – privremena rješenja koja usporavaju utjecaj tehnološkog napretka ili ih možemo definirati i kao tranzicijska rješenja te dugotrajna rješenja koja omogućavaju stabilan ekonomski život uz nove tehnološke napretke. Osim toga, razmotriti ćemo rješenja kroz prizmu ekonomskih izazova promatranih u poglavlju 2. Dok neke alternative omogućavaju rješavanje više definiranih problema s obzirom da su oni međusobno povezani, neka su rješenja specifično namjenjena pojedinim izazovima. Bitna pretpostavka od koje polazimo u razmatranju potencijalnih rješenja je da će tehnologija u dugom roku biti u mogućnosti zamjeniti sav ljudski rad te ćemo i rješenja kroz ovu pretpostavku promatrati kao kratkoročna ili dugoročna te kao više ili manje poželjna. Niz predloženih rješenja je širok, a razvoj događaja u budućnosti rezultirati će odabirom i potencijalnom primjenom onih rješenja koja su najučinkovitija.

4.1. Povijesna rješenja

Povijesna rješenja koja su sudionici političke ekonomije već primijenili, provjerene su alternative koje su pomogle u privremenim periodima niže zaposlenosti. S obzirom da do trajne tehnološke nezaposlenosti nije došlo, povijesna rješenja općenito su rješenja koja pomažu u kraćem roku, tj. većinom su tranzicijska rješenja.

4.1.1. Javni radovi

Programi javnih radova tradicionalno su rješenje koje su sudionici političke ekonomije kroz povijest koristili kako bi izravno povećali zaposlenost. Javni radovi općenito su vrlo dobro privremeno rješenje problema tehnološke nezaposlenosti, s obzirom da za razliku od nekih drugih povijesnih mjera poput socijalnih davanja, ljudima pružaju i osjećaj uključenosti i viši socijalni status. Također, programi javnih radova pogodni su za manje razvijene države sa slabije razvijenim institucionalnim okvirom s obzirom da je organizacija programa javnih radova generalno jednostavnija od organizacije sustava socijalnih davanja. Negativna strana programa javnih radova je povećanje javnog duga koje obično dolazi uz ovakve programe. Pitanje financiranja programa javnih radova je dakle, ključni ograničavajući čimbenik ovoga rješenja. Ovo je rješenje upravo tek tranzicijsko jer dugoročno, napredna tehnologija ukoliko je znatno učinkovitija od ljudskoga rada, neće moći osigurati financiranje manje učinkovitih javnih radova.

4.1.2. Smanjenje radnog vremena

Smanjivanje radnog vremena drugo je povijesno alternativno rješenje. Primjerice, u SAD-u krajem 19. stoljeća prosječno radno vrijeme radnika bilo je oko 75 sati tjedno, dok je u periodu prethodno 2. svjetskom ratu taj prosjek pao na 42 sata tjedno.[74] Ovaj oblik povećanja broja radnih mjesta radnici su prihvatili svojevoljno, dobivajući time više slobodnog vremena u zamjenu za nižu nadnicu. Problematika smanjenja radnog vremena je povećanje fiksnog troška obuke radnika, koja rezultira povećanjem cijene *outputa*. Drugo je pitanje prihvaćanja niže nadnice od strane radnika u zamjenu za više dokolice. Ipak, ovo rješenje i dalje je vrlo zanimljivo i potencijalno dobro tranzicijsko rješenje iz razloga što viši trošak *outputa* može biti smanjen učinkovitijom centralnom obukom radnika kroz izmjene u obrazovnom sustavu, dok tehnološki napredak može osigurati nižu cijenu dobara te time omogućiti radnicima prihvaćanje niže nadnice. Pretpostavimo li da će tehnološki napredak u dugom roku zamjeniti svu potrebu za ljudskim radom, ovo je rješenje

[74] Leontiefm W. (1983) *Technological Advance, Economic Growth, and the Distribution of Income,* Population and Development Review, Vol. 9, pp. 403-410

tek tranzicijsko. U moderno doba zagovornici smanjenja radnog vremena najčešće predlažu prelazak na 4-dnevni radni tjedan.

4.1.3. Zabrana inovacija

U prethodnim poglavljima ovoga rada vidjeli smo neke od primjera zabrane inovacija kako ne bi došlo do gubitka radnih mjesta. Zabrana inovacija vrlo je kratkoročna mjera, a o čemu se možemo uvjeriti pogledamo li danas primjenu znatno naprednijih tehnologija u primjerima prijevoza ili tekstilnoj industriji, a gdje smo mogli svjedočiti mjerama zabrane primjene inovacija kroz povijest. Ipak, u današnjem globaliziranom svijetu uz decentralizirani tehnološki napredak, primjena postaje znanto izazovnija, s obzirom da ukoliko se primjena zabrani u jednoj državi to vrlo vjerojatno ne znači da će i druge države donijeti jednaku regulativu. Iz navedenih razloga nije realno očekivati uspješnu zabranu inovacija ili usporavanje primjene novih tehnologija, jer u današnjem sustavu globalnog tržišnog natjecanja takva regulativa samo omogućuje drugim tržišnim sudionicima prednost, a uz to i ne dovodi do željenih rezultata. Neki od primjera usporavanja inovacija je zabrana eksperimentiranja s genetskim inženjeringom ljudi, a primarno kako bi se društvena okolina pripremila na ovakvu tehnologiju i ponudila nove etičke odgovore ovakvih eksperimenata. Istovremeno svjedočimo kako nisu sve države prihvatile ograničenja istraživanja u genetskom inženjeringu i na taj način zapravo ostvaruju tehnološku prednost u ovom području. S obzirom na navedeno, ova mjera vjerojatno je učinkovitija u vidu socijalne prilagodbe na nova tehnološka otkrića, nego na sprečavanje samih negativnih ekonomskih posljedica.

4.1.4. Centralno planiranje

Iako centralno planiranje nije izravno povijesno korišteno kao mjera sprečavanja negativnih učinaka tehnološkog napretka, ono svakako može ponuditi trajnu alternativu tržišnoj ekonomiji. Centralno planiranje podrazumjevalo bi preuzimanje mjera proizvodnje od strane centralne države te planiranje proizvodnje i potrošnje i raspodjelu dobara pojedincima. Ukoliko razmatramo nestanak potrebe za radom i

urušavanje tržišta, centralno planiranje je najbolja povijesno široko isprobana alternativa. Uz to trebamo imati u vidu da izraz najbolja isprobana alternativa ne znači nužno i dobra alternativa. Centralno planiranje je ostavilo značajne negativne, gotovo traumatične povijesne isječke te je danas tek zanemariv broj ekonomista spreman ozbiljno ponovno isprobati ovaj sistem. Osim toga, centralno planiranje značilo bi odbacivanje jednog od osnovnih načela današnjeg društva, a to je sloboda, bilo u vidu slobode privatnog vlasništva ili slobode izbora. S druge strane, napredak tehnologije i nestanak potrebe za radom riješio bi jedan od ključnih problema centralnog planiranja, a to je manjak motivacije i nisku učinkovitost rada. Osim toga, tehnologija i prikupljanje velikog broja podataka bi potencijalno mogli asistirati i u pronalaženju krivulja potražnje te tako olakšati posao centralnom planeru.

Zaključno pak, centralno planiranje svakako trebamo razmatrati kao alternativu, međutim uzevši negativna iskustva i kompromise koje bismo morali prihvatiti za njegovu primjenu, ovo rješenje možemo promatrati kao posljednje utočište, ukoliko svi ostali pokušaji političke ekonomije ne uspiju.

4.1.5. Socijalna davanja

Kroz povijest razni oblici socijalnih davanja korišteni su kao tranzicijska mjera tehnološke nezaposlenosti. Imamo primjere centraliziranih i decentraliziranih mjera socijalne potpore, dok je u današnjem uređenju primarno prevladala rasprava o centraliziranim mjerama socijalne potpore. Socijalna davanja kroz povijest su se pokazala kao dugotrajnija i prilagodljivija alternativa od primjerice javnih radova. Ona uključuju potpore nezaposlenima, zdravstveno osiguranje, osiguranje od nezgode na radu, mirovinsko osiguranje pa sve do potpora obiteljima i drugih oblika pomoći. Jedan od ključnih problema socijalnih davanje je što je njihovo financiranje, a i korištenje većinom direktno ili indirektno vezano uz rad te je slično kao i kod problema javnih radova izvor financiranja socijalnih davanja upitan u trenutku kada nezaposlenost značajno poraste. Isto tako, oni koji su isključeni iz radne snage isključeni su i iz ovih oblika potpora, što bi povećanom tehnološkom nezaposlenošću moglo rezultirati isključivanjem određenih socijalnih skupina.

4.2. Moderna i alternativna rješenja

Moderna i alternativna rješenja obuhvaćaju neisprobane pokušaje rješavanja ekonomskih problema uzrokovanih tehnološkim napretkom. Glavna diferencijacija modernih prijedloga rješenja je usmjerenost na dugotrajno osiguravanje stabilnog ekonomskog sustava uz tehnološki napredak, a ne samo tranziciju ili usporavanje degradacije trenutnog sustava. Bitna je karakteristika modernih prijedloga rješenja da ona, za razliku od povijesnih rješenja, nisu široko isprobana u praksi, tako da su i ukupni očekivani učinci ovih mjera tek pretpostavke.

4.2.1. Minimalni zajamčeni dohodak

Posljednji oblik mjera koje smo razmatrali u povijesnim rješenjima odnosio se na socijalna davanja. Minimalni zajamčeni dohodak možemo promatrati kao evoluirani oblik socijalnih davanja koji jamči svim građanima osnovni dohodak te nije povezan za socijalni status ili sudjelovanje u radnoj snazi. Minimalni zajamčeni dohodak zamišljen je kao državna raspodjela dohotka svim građanima, dovoljnog za osiguravanje osnovnih životnih potreba. Vratimo li se na problematiku zamjene ljudskog rada tehnologijom, zapravo zaključujemo kako zamjena rada nije problem sama po sebi, već je problem nestanak široko raspoređenog dohotka radnika. Ovom mjerom, potencijalno trajno rješavamo upravo to pitanje. Posljednjih godina tako sve je više zagovornika minimalnog zajamčenog dohotka, provodi se sve veći broj eksperimenata, a Švicarska je 2016. godine čak razmatrala i odbacila uvođenje minimalnog zajamčenog dohotka. Glavni argumenti protiv uvođenja minimalnog zajamčenog dohotka su prije svega izvori financiranja te pitanje motiviranosti za rad. Što se tiče motiviranosti za rad, provedeni eksperimenti, a posljednji od njih održan je u Finskoj 2019. godine, pokazali su kako primanje baznog dohotka ne utječe na

razinu zaposlenosti.[75] Istovremeno, Finski je eksperiment pokazao jasno povećanje sreće u skupini ispitanika koja je primala bazni dohodak te manje razine stresa nego u kontrolnoj skupini. Raniji pak eksperimenti u Indiji, Africi i Kanadi pokazuju da bazni dohodak potiče malo poduzetništvo te potiče ljude na produktivniji, kolaborativni rad.[76] Osim toga, u slučaju manje razvijenih zemalja bazni dohodak prekida začarani krug siromaštva i omogućuje povećanje potrošnje na zdravstvenu skrb, prehranu i edukaciju, povećavajući time potencijal budućih prihoda. Broj zagovornika baznog dohotka raste, a s obzirom na sve pozitivne aspekte koje ovo rješenje nudi jasno je i zašto. Bazni dohodak u potpunosti rješava i tranziciju prema zamjeni ljudskog rada tehnologijom i pogodno je dugotrajno rješenje.

Kao najveći izazov primjene sustava zajamčenog baznog dohotka ostaje pitanje financiranja. Važno je istaknuti kako visina baznog dohotka ne smije biti postavljena prenisko, zbog ograničenja izvora financiranja, a to je na razini da osigurava osnovne životne potrebe, jer u protivnom bazni dohodak ne ostvaruje svoju svrhu. Isto tako postavlja se pitanje hoće li se minimalnizajamčeni dohodak djelomično financirati iz postojećih programa socijalnih davanja i hoće li se time ugroziti trenutni korisnici takvih mjera, naročito ukoliko zajamčeni bazni dohodak bude postavljen prenisko. U raspravama o minimalnom zajamčenom dohotku, kao zadovoljavajuća razina koja osigurava osnovne životne potrebe u SAD-u se najčešće uzima službena razina siromaštva, a ona je 1 000 USD mjesečno svakoj odrasloj osobi i 500 USD svakom djetetu ispod 18 godina. Koristimo li kao procjenu troška samo umnožak populacije i predloženi mjesečni trošak, dolazimo do iznosa od otprilike 3,4 bilijuna USD godišnje. U 2019. godini proračun federalne vlade SAD-a iznosi 4,4 bilijuna USD. Jasno je dakle da je bazni dohodak gotovo nemoguće uvesti na jednostavan način. Međutim, ova metodologija ne uključuje činjenicu kako uvođenjem novih poreza za financiranje baznog dohotka, nije cijela populacija neto primatelj baznog dohotka. Karl Widerquist u svom istraživanju ističe kako je neto trošak zapravo znatno manji uzemmo li u izračun samo neto primatelje baznog

[75] Kangas, O., Jauhiainen, S., Simanainen, M., Ylikanno, M (2019) *The basic income experiment 2017-2018 in Finland. Preliminary results,* Reports and Memorandums of the Ministry of Social Affairs and Health 2019:9

[76] Giles, C., O'Connor, S., Jones, C., McLannahan, B. (2014) *Pay pressure,* The Financial Times

dohotka.[77] Tako primjerice, ukoliko u izračun uzmemo da bi neto primatelji baznog dohotka pri njegovu uvođenju bili oni na dnu ljestvice primanja, primjerice oni ispod razine primanja od 27,000 dolara godišnje, ukupni trošak smanjuje se na 539 milijardi USD što je manje od 15% federalnog budžeta i manje od 25% trenutne potrošnje na socijalna davanja.[78] To je, iako znatno manje od početnih projekcija i dalje svakako značajno povećanje troškova, a razmatramo li ovaj oblik financiranja i kroz prizmu značajnog smanjenja zaposlenosti, vidimo kako minimalni zajamčeni dohodak zbog izazova financiranja nije sam za sebe dostatno dugoročno rješenje pitanja tehnološke nezaposlenosti.

Ipak, treba imati u vidu i drugu značajnu varijablu na koju tehnološki napredak utječe, a to je pad razine troškova. Primjerice, novi alternativni, jeftiniji i brži sustavi transporta, većih dometa, značajno bi smanjili i troškove smještaja s obzirom da bi omogućili znatno udaljenije stanovanje od mjesta rada ili edukacije i time snizili troškove nekretnina i zemljišta, povećanjem ponude. Ovaj primjer izrazito je važan uzmemo li u obzir podatke o prosječnim troškovima života u 2017. godini koji pokazuju kako je trošak stanovanja i transporta činio 49% ukupnih prosječnih troškova.[79] Ukoliko bismo dakle tehnološkim napretkom uspjeli znatnije smanjiti trošak osnovnih životnih potreba, tada bi i potrebni iznos osiguranog baznog dohotka bio manji, kao i problem njegova financiranja. Što se tiče pitanja pojedinačnog osjećaja uključenosti koja prestankom rada nestaje, pojedini ekonomisti poput Thompsona predlažu da radnici umjesto da primaju bazni dohotak koji nije povezan s radom, uključuju se u društveno korisne oblike rada.[80] Thompson predlaže internetski servis koji bi građanima omogućio izbor poslova koji bi uključivali podučavanje, brigu za starije, brigu za djecu, pomoć u kriznim situacijama, umjetnost i kulturni rad. Drugi ekonomisti predlažu poticanje volontiranja u područijima kao što su pomoć djeci pri učenju, podučavanje stranih

---

[77] Widerquist, K. (2017) *The Cost of Basic Income: Back-of-the-Envelope Calculations,* Basic Income Studies, dostupno na: http://works.bepress.com/widerquist/75/

[78] Office of Management and Budget, *Budget of the U.S. Government: Efficient, effective, accountable*

[79] Bureau of labor statistics, Consumer Expenditures in 2017, September 2018

[80] Thompson, D. (2014) *What Jobs Will the Robots Take?,* The Nation

jezika, zaustavljanje obiteljskog nasilja, zaštita okoliša ili poticanje poduzetništva.[81] Ove ideje slične su obliku javnih radova, uz razliku da su ovi volonterski oblici poslova znatno zahtjevniji za automatizaciju.

4.2.2. Raspodjela vlasništva nad tehnologijom

Raspodjela vlasništva nad tehnologijom ili dohotkom koji tehnologija stvara može se provesti na nekoliko načina, a sve s idejom osiguravanja dohotka širokoj bazi potrošača. Ovdje ćemo razmotriti ideje poput sudjelovanja u profitu i radničkog dioničarstva, poreza na robotski rad pa sve do krajnjih mjera poput nacionalizacije tehnologije. Sudjelovanje u profitu prva je mjera koju ćemo razmatrati, a koja se uvodi s ciljem raspodjele veće razine dohotka radnicima. Ova mjera, privremeno je rješenje i pogodna je ukoliko tehnološki napredak znatno smanji cijenu rada. Ljudski rad ne mora nužno biti potpuno zamjenjen tehnlogijom, čak i kada tehnologija može u potpunosti obavljati sve potrebne radnje, dokle god je ljudski rad cjenovno konkurentan. To natjecanje u smanjenju troškova moglo bi dovesti do jednake razine zaposlenosti, ali uz znatno niže nadnice. U tom scenariju mjere poput radničkog sudjelovanja u profitu mogle bi osigurati dovoljnu razinu dohotka. Ova mjera pak nije značajno učinkovita ukoliko dođe do znatnog gubitka radnih mjesta, jer tada veliki broj radnika ostaje isključen od dohotka, s obzirom da je sudjelovanje u profitu vezano za rad. Alternativno, dugoročnije rješenje jest poticanje radničkog dioničarstva. Ukoliko bi se postotak radničkog dioničarstva značajno povećao u periodu prije nego tehnologija počne intenzivno zamjenjivati ljudski rad, tada bi i radnici bez posla imali osiguran način sudjelovanja u profitu, putem sudjelovanja u vlasništvu nad kompanijama. Ova mjera pozitivno utječe i na smanjenje razine nejednakosti. Problem je s ovom mogućom alternativom što bi njena primjena trebala početi znatno prije nego se sam problem počne očitovati, uz pretpostavku da će do problema doći. Jedno od vrlo interesantnih prijedloga rješenja koje brojni

[81] Darrell, M. (2015) *What happens if robots tahe the jobs? The impact of emerging technologies on employment and public policy,* Center for Technology Innovation at Brookings

autori zagovaraju jest oporezivanje robotskog rada. Ukoliko promatramo razine državnih nameta na ljudski rad, i činjenicu da se ista davanja ne moraju plaćati za isti rad kada ga obavlja tehnologija zapravo primjećujemo da je zamjena ljudskog rada tehnologijom posredno subvencionirana. Početni korak koji bismo mogli učiniti k omogućavanju cjenovne konkuretnosti ljudskog rada jest da na jednak način tretiramo i tehnološki rad. Uz to ova je mjera, za razliku od drugih ranije predloženih, financijski neto pozitivna za državu. Porezom na tehnološki rad također bi se mogle financirati druge, ranije predložene mjere poput socijalnih davanja, javnih radova ili zajamčenog baznog dohotka. Europska Unija je već razmatrala uvođenje ovog oblika oporezivanja, ali je odustala, dok je Južna Koreja prva država koja je uvela porez na robotski rad.

Glavni argumenti protiv uvođenja ovog poreza su strah od obeshrabrivanja inovacija, zaustavljanje tehnološkog napretka i seljenje proizvodnje. Ipak, treba imati u vidu da je ova mjera vrlo prilagodljiva, tako da u početnim fazama zamjene ljudskog rada, čemu svjedočimo danas, moguće je uvesti znatno manji porez na robotski rad, primjerice davanja koja bi činila tek 10% troška ljudskog rada. U kasnijim fazama, kada tehnologija počne mjenjati rad sve većeg broja ljudi, tranziciju je moguće provesti povećavajući trošak robotskog rada, čime bi se ljudi učinili konkurentnijima. Daljnjim napretkom tehnologije i još značajnijim snižavanjem troškova, robotski rad mogao bi biti oporezivan više nego ljudski i s vremenom zamjeniti ljudski rad u strukturi državnog financiranja. Ova je mjera jedna od vrlo obećavajućih zbog svoje prilagodljivosti, mogućnosti blage tranzicije i neto pozitivnog financijskog efekta za državu. Glavni izazov je dakle, odrediti pravo vrijeme i prave razine kod uvođenja ovog poreza. Jedno od radikalnih rješenja jest nacionalizacija tehnologije, a koja može i uključivati preraspodjelu vlasništva nad tehnologijom. Ovom mjerom, također se mogu osigurati izvori financiranja ili izravna preraspodjela dohotka koji tehnologija stvara. Ovo je rješenje vrlo radikalno i snažno obeshrabruje daljnji tehnološki napredak. Uz to, ova mjera krši jednu od današnjih temeljnih društvenih vrijednosti ukidajući pravo privatnog vlasništva. Upitno je da li je nacionalizacija tehnologije prihvatljiva alternativa, međutim u svakom slučaju i to je jedna od alternativa. Dok nam danas ova mjera zasigurno nije jedna od primarno razmatranih alternativa, pesimistični scenariji poput izbijanja značajnih društvenih

problema, nasilja ili izrazite nejednakosti i široko rasprostranjeno siromaštvo mogu potencijalno promjeniti to viđenje.

4.2.3. Promjene na tržištu rada

Moguće mjere tržišta rada koje su na raspolaganju sudionicima političke ekonomije, možemo sažeto svrstati u dvije kategorije – mjere liberalizacije tržišta rada ili mjere povećanja zaštite radnika. Tako primjerice različite skupine ekonomista predlažu istovremeno i povećanje minimalne nadnice i smanjenje kao prihvatljive alternativne odgovore na tehnološke izazove. Dok su obje alternative prihvatljive, one se zapravo bave različitim problemima. Mjere veće zaštite radnika bave se pitanjem osiguranja radničkih prava u natjecanju između ljudskog rada i tehnologije. One štite samo određene skupine, a to su zaposleni i uz to pogotovo oni čiji rad nije moguće zamjeniti tehnologijom u datom trenutku. One s druge strane negativno utječu na nezaposlene i na one čiji je rad u opasnosti od zamjene tehnologijom. One ljudski rad čine manje konkurentnim tehnološkom i na taj način ubrzavaju prelazak na tehnologiju, tamo gdje je to moguće te obeshrabruju novo zapošljavanje. Primjerice, povećanje minimalne nadnice omogućilo bi zaposlenim radnicima i onima koje nije moguće zamjeniti veću razinu dohotka, međutim ostavilo bi u lošijem položaju sve nezaposlene i one čiji je rad moguće zamjeniti tehnologijom.

S druge strane, liberalizacija tržišta rada bavi se pitanjem široke raspodjele dohotka i potpomaganjem konkurentnosti ljudskog rada u usporedbi s tehnološkim. Suštinski dakle pitanje liberalizacije ili zaštite radnika primarno je pitanje važnosti problema kojima se ove mjere bave. Odgovor je vrlo značajan, jer kretanje u bilo kojem smjeru pogoršava drugi problem, primjerice liberalizacija smanjuje razinu zaštite radnika i otvara vrata potencijalnoj zlouporabi, dok s druge strane veća zaštita smanjuje konkurentnost rada i ubrzava prelazak na tehnologiju. S obzirom da u ovom radu polazimo od pretpostavke da će u dugom roku doći do mogućnosti zamjene svog ljudskog rada tehnologijom, mjere zaštite rada su tek kratkoročne mjere, jer u dugom roku neće biti radnika koje će one štititi. Uz to, one negativno

utječu na problem široko raspoređenog dohotka, tako da u dugom roku i uz danu pretpostavku, mjere veće zaštite zapravo pogoršavaju problem tehnološkog napretka. Mjere liberalizacije tržišta rada najčešće se predlažu u vidu lakšeg zapošljavanja i otpuštanja, poticanja zapošljavanja na kraće periode pa čak do prijedloga potpuno liberaliziranog tržišta rada u kojem bi radnici honorarno obavljali pojedine poslove, bez stalnog radnog odnosa. Ove su mjere isto tako kratkoročne i omogućavaju potencijalni tranzicijski mehanizam.

4.2.4. Promjene u sustavu edukacije

Promjene zahtjeva na tržištu rada u vidu smanjenja potrebe za niskokvalificiranom radnom snagom, ukazuju da i sustav edukacije, koji priprema radnike za tržište rada, zahtjeva reformu. Nekoliko je aktualnih glavnih prijedloga kao što su kurikularna reforma koja bi unaprijed prepoznala potrebe tržišta rada imajući u vidu tehnološki napredak ili cjeloživotna edukacija, koja bi omogućila radnicima koji postanu suvišni da se obuče za nova zanimanja. Tako primjerice Brynjolfsson i McAfee zagovaraju reformu kurikuluma koja bi preoblikovala obrazovni sustav iz pripreme za oblike posla koji su bili potrebni prije 50-ak godina, a uključuju osnovne vještine poput sposobnosti praćenja uputa, izvršavanje striktno definiranih zadataka uz zadovoljavajuću razinu konzistencije i preciznosti. Ono što je potrebno u budućnosti su vještine poput pregovaranja, pružanje suosjećajne skrbi, motivacija timova ljudi, dizajn, prepoznavanje ljudskih potreba i želja te identifikacija ključnih problema i mogućnost rješavanja istih.[82] Osim izmjene kurikuluma, bitna je aktivnija uloga obrazovnog sustava u prepoznavanju potreba tržišta rada. Dok je danas najvećim djelom obrazovni sustav prepušten tržišnim mehanizmima, uz manje intervencije u postavljanju obrazovnih kvota, povećanjem brzine tehnološke promjene, ovaj način rješavanja usuglašavanja ponude i potražnje za radom neće biti dostatan. Tako primjerice, obrazovni sustav osim

[82] Brynjolfsson,E., McAfee, A. (2011) *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy,* Digital Frontier Press Lexington

odgovaranja na trenutnu situaciju, što relativno uspješno rješava i samo tržište, mora odogovoriti i na dugoročnije trendove, koje tržište ne rješava najoptimalnije te može dovesti do šokova ponude ili potražnje u određenim zanimanjima, a kao posljedica perioda trajanja edukacije koji postaje relativno sve značajniji s obzirom na povećanu brzinu promjena na tržištu. Osim promjene kurikuluma, kao tranzicijsko rješenje potrebne su i strukturne promjene u pristupu edukaciji, primjerice šira bazna osnova, a zatim izrazito uska i kraća viša edukacija koju je moguće provoditi nekoliko puta kroz radni vijek. Također, značajnije povezivanje edukacije i potreba tržišta rada može se provoditi pripravništvom i praktičnim radom za vrijeme edukacije, čime bi se edukacija mogla svesti i na potrebe pojedinih poslova koje tržište rada nudi. U svakom slučaju, obrazovni sustav može povećati konkurentnost ljudskog rada i time predstavlja bitan tranzicijski alat.

4.2.5. Aktivna politika upravljanja tehnološkim napretkom

U pregledu izazova tehnološkog napretka istaknuli smo izazove države u vidu brzine donošenja odluka i odgovora regulative na tehnološki napredak te financiranje državnih aktivnosti. Prijedlozi rješenja navedenih problema su aktivniji pristup upravljanja tehnološkim napretkom. Svakako, organizacija zasebnih državnih tijela, specifično zaduženih za rješavanje pitanja tehnološkog napretka te ubrzani proces donošenja regulative svakako bi pomogao sudionicima političke ekonomije da na proaktivniji način odgovaraju na tehnološke izazove. Dosadašnji primjeri reakcije državnih tijela na zloupotrebu tehnologije, primjerice pri zloporabi i prodaji osobnih podataka milijuna ljudi od strane Facebooka, jasan su znak da je zakonodavni okvir trebao biti postavljen znatno ranije te da je ispravan put u suočavanju s tehnološkim napretkom, državno prepoznavanje mogućih opasnosti koje nove tehnologije donose. Pitanje financiranja državnih aktivnosti u slučaju ekonomske singularnosti, osim primjerima koje smo već spomenuli poput oporezivanja tehnološkog rada, možemo riješiti i drugim oblicima poreznih reformi, primjerice transferom glavnine državnog financiranja s rada pojedinaca na korporativni porez na dobit. Osim toga, druge porezne izmjene mogu služiti kao

tranzicijske mjere pomoći radnicima u povećanju raspoloživog dohotka, poput povećanja osobnog odbitka.

4.2.6. Alternativni tržišni mehanizmi

Ranije smo identificirali kako je glavni problem i uzročnik ekonomske singularnosti manjak široko rasprostranjenog zadovoljavajućeg dohotka. Promatramo li problem iz druge perspektive mogli bismo ga i definirati kao činjenicu da u trenutku kada tehnologija zamjeni ljudski rad, radnici više nemaju što ponuditi poslodavcima kako bi zaradili nadnicu. Međutim, njihova dosadašnja znanja i potencijal proizvodnje i dalje je ostao nepromjenjen, samo je tehnologija efikasnija i troškovno isplativija. Potencijalno dugoročno rješenje problema ekonomske singularnosti mogao bi biti raslojavanje tržišta u različite razrede produktivnosti. Tako bi primjerice, vlasnici najnaprednije tehnologije bili u zasebnom razredu i trgovali samo s drugim vlasnicima najnaprednije tehnologije, dok bi radnici koji imaju na raspolaganju osnovne tehnologije samo trgovali s drugim radnicima koji također imaju na raspolaganju osnovne tehnologije. Ovakav sustav nije u skladu s načelom nevidljive ruke kratkoročno, jer u trenutku kupnje radnici bi se odlučivali za skuplji proizvod proizveden manje učinkovito od strane drugih radnika, ali dugoročno takva manje učinkovita kupnja osigurava postojanje tržišta. Ukoliko bi postojali temelji za trgovanjem između različitih tržišta potencijalno bi i to bilo moguće te bi takva trgovina bila više vođena pravilima međunarodne trgovine poput komparativnih prednosti, a ne nužno samim tržišnim mehanizmima učinkovitosti. Brojna su potencijalna pitanja ovakvog sustava, poput osiguravanja zabrane trgovine između različitih razreda efikasnosti i ograničavanje sloboda. Glavna je prednost sustava što je vrlo sličan današnjem i ne zahtjeva radikalne izmjene u načinu na koji ljudi žive i rade, jednom kada je sustav implementiran. Osim uvođenja različitih razreda učinkovitosti tehnološki napredak omogućuje i iskorištavanje drugih tržišnih principa, a što bi moglo biti iskorišteno u kombinaciji s nekim od ranije predloženih rješenja. Primjerice, tržište je jako dobro u odgovoru na pitanje što proizvoditi, a ekonomska singularnost i urušavanje tržišta mogu znatno otežati to pitanje.

Međutim, prikupljanje velikog broja podataka od krajnjih potrošača, što nove tehnologije omogućuju, mogle bi rješiti pitanje što proizvoditi tržišnom učinkovitošću, bez postojanja pravog tržišta. Tako prikupljene informacije mogle bi biti iskorištene i u drugim različitim uređenjima, primjerice u slučaju centralnog planiranja.

Zaključno, treba imati u vidu da iako postoji velik broj predloženih rješenja, svako od njih osim odgovora na potencijalni problem sa sobom donosi i kompromise na koje implementacijom moramo pristati. U budućnosti odabir potencijalnog rješenja temeljiti će se na aktualnoj situaciji i ovisiti o problemima koji će se u stvarnosti manifestirati. U idućem poglavlju kroz pregled literature sintetizirati ćemo teorijske i empirijske radove na ovu temu.

5. PREGLED LITERATURE

U pregledu teorijske i empirijske literature usmjeriti ćemo se na dva primarna pitanja, opsežno obrađena u postojećim radovima: (i) pitanje nejednakosti i (ii) pitanje nezaposlenosti proizašle iz tehnološkog napretka. U teorijskom dijelu pojednostavljeno ćemo koristiti podjelu na zagovornike pesimističnog i optimističnog scenarija, a koja proizlazi iz debate o postojanju opasnosti od strukturne dugoročne „tehnološke“ nezaposlenosti. Empirijska istraživanja, koja su prikazana, odražavaju stajališta i optimističnog i pesimističnog scenarija. Također, istraživanja subez jasne prevage, podijeljena na mikroekonomska, gdje je prisutan kvantitativno znatniji znanstveni opus te makroekonomska.

5.1. Teorijska istraživanja

Suglasje postojeće literature odražava zaključke kako tehnološki napredak u kratkom roku može negativno utjecati na zaposlenost te kako tehnološki napredak produbljuje ekonomske nejednakosti. U promatranju dugog roka, teorijski radovi se razilaze, a pojedine škole mišljenja kroz povijest su prevladavale ovisno o datim okolnostima. Pesimistična škola mišljenja bazira se na uvjerenju kako tehnološki

napredak u određenim slučajevima može dovesti do porasta prirodne tj. dugoročne stope nezaposlenosti. Optimistična škola opovrgava navedenu tvrdnju i ograničava utjecaj tehnološkog napretka na kratki i srednji rok.

5.1.1. Zagovornici pesimističnog scenarija

Iako se prvi značajniji teorijski rad na temu nezaposlenosti kao posljedice tehnološkog napretka spominje još u 4. stoljeću prije Krista u Aristotelovoj prvoj knjizi djela Politika[83], rasprava o tehnološkom napretku i zaposlenosti značajnije se rasplamsava Prvom industrijskom revolucijom u Velikoj Britaniji. Otvorena prema inovacijama, Velika Britanija, postaje predvodnica industrijske revolucije, no istovremeno brojna radna mjesta zamijenjuju se strojevima. Povećana nezaposlenost dovodi do štrajkova radnika pod vodstvom Ludda i Swinga[84], koji su usprkos zakonskoj zabrani uništavali nove strojeve koji su zamjenili radnike nekih od najznačajnijih industrija kao što je obrada vune.

Ova događanja dovode nas do prvih značajnih ekonomista zagovornika pesimističnog scenarija. U prvim radovima iz 19. stoljeća Malthus[85], Sismondi[86] i Mill[87] upozoravaju tada prevladavajuće zagovornike optimističnog scenarija na smanjenje agregatne potražnje, do koje dolazi zbog otpuštenih radnika i time dovode u pitanje predstavljeni kompenzacijski mehanizam „smanjenja cijena“. Oni zaključuju da, kako bi zamjena ljudskoga rada strojevima i posljedičnim smanjenjem cijena proizvoda dovela do povećane agregatne potražnje, taj učinak mora biti veći od početnog smanjenja agregatne potražnje od strane zamijenjenih radnika. Uz to, naglašavaju kako kompenzacija smanjenjem cijena funkcionira samo na tržištima

---

83 Campa, R. (2014) *Technological Growth and Unemployment: A Global Scenario Analysis,* Journal of Evolution and Technology, Vol. 24, Issue 1, pp. 86-103, dostupno na: https://jetpress.org/v24/campa2.htm

84 Hobsbawm, E.J. (1969) *Industry and Empire: An Economic History of Britain Since 1750,*Harmondsworth Middlesex: Penguin Books

85 Malthus, T.R. (1836) *Principles of political economy considered with a view to their practical application ,* pp.551-560, London: William Pickering

86 Sismondi, J.C.L. (1819) *Nouveaux Principes d'Economie Politique ou de la Richesse dans ses Rapports avec la Population,* p. 284, Paris: CalmannLevy

87 Mill, J.S. (1848) *Principles of political economy with some of their applications to social philosophy,* p.97, London: John W. Parker, West Strand

savršene konkurencije, dok primjerice u oligopolu ne dolazi do transfera novonastalih ušteda na niže cijene proizvoda, već se kompenzacija odražava u većem profitu oligopolista, a agregatna potražnja se smanjuje.

Upravo o većim profitima poslodavaca i kompenzaciji „novim investicijama" govorio je jedan od najcjenjenijij ekonomista toga doba Ricardo.[88] U prvom izdanju Principa političke ekonomije i oporezivanja[89] iz 1817., Ricardo je zastupao optimistično stajalište objašnjavajući kako se negativni učinci otpuštanja, pa čak i u slučajevima oligopola i viših profita poslodavaca, kompenziraju višom razinom novih investicija. Međutim, u raspravama s Malthusom, Ricardo mijenja svoje stajalište te u kasnijem, trećem i konačnom izdanju Principa političke ekonomije dodaje poglavlje „O strojevima" u kojem uvodi razliku između neto i bruto profita kapitalista. Pretpostavljajući kako kapitalist samo u kratkom roku može ostvarivati ekstra profit, a jednom kada tehnologija postane opće dostupna zbog tržišne utakmice dolazi do ostvarivanja jednake razine neto profita, kao i prije uvođenja tehnologije. Navedena nas činjenica dovodi do zaključka kako će zbog manjih varijabilnih troškova proizvodnje bruto profit biti manji, a neto profitne marže veće, nego što je bio slučaj prije uvođenja tehnologije. Problem pri tome je što kada mjerimo blagostanje društva promatramo domaći BDP, koji se u ovom slučaju smanjuje na štetu kućanstava i dovodi do trajno niže razine zaposlenosti. Do trajno niže razine zaposlenosti neće doći ukoliko je povećanje *outputa* u količinama toliko da nadmaši navedeno smanjenje BDP-a, no nova ravnoteža neće se nužno stvoriti na ovaj način, dokazujući da je moguće da u nekim slučajevima tehnološki napredak dovede do trajnog pada razine zaposlenosti.

Marx se također ubraja među zagovornike pesimističnog scenarija, gradeći svoje viđenje na djelima svojih prethodnika. Značajan doprinos Marxa je u definiranju šest dominatnih kompenzacijskih mehanizama, koje su zagovornici optimistične teorije opisivali kao zamjenu za početni kratkoročni pad zaposlenosti, a koji proizlaze iz samog tehnološkog napretka. To su kompenzacija:

1. dodatnim zapošljavanjem u sektoru proizvodnje kapitalnih dobara;

---

88 Sraffa, P. (1951) *The works and correspondence of David Ricardo,* Cambridge: Cambridge University Press, Vol. 1.

89 Ricardo, D. (1821) *Principles of political economy and taxation,* Dover Publications Inc.

2. smanjenjem cijena;
3. novim investicijama;
4. smanjenjem nadnica;
5. rastućim dohotkom i
6. novim proizvodima.[90]

Marxov drugi značajan doprinos jest kritika prvog kompenzacijskog mehanizma *dodatnim zapošljavanjem u sektoru kapitalnih dobara*, koja se u novijoj literaturi više i ne navodi kao kompenzacijski mehanizam. Marxov argument najbolje je prezentirati njegovim vlastitim riječima: „...stroj može biti uposlen profitabilno jedino ako je...on proizvod značajno manjeg broja radnih sati nego broj radnih sati ljudi koje zamjenjuje na godišnjoj razini".[91] Također, Marx je kritizirao i Ricardovu kompenzaciju *novim investicijama* navodeći kako ona potpada pod opovrgnuti Sayov zakon pretpostavljajući kako će ponuda, u ovom slučaju novih investicija, sama stvoriti potražnju za tim istim investicijama.

Krajem 19. stoljeća nezaposlenost je u Velikoj Britaniji značajno pala, a tako i spomen utjecaja tehnologije na zaposlenost. Idući značajniji period promatranja dovodi nas do Velike ekonomske krize '30-ih godina 20. stoljeća kada John Maynard Keynes preuzima ulogu vodećeg zagovornika pesimističnog scenarija. Keynes u eseju „Ekonomske mogućnosti naših unuka"[92] izlaže svoje viđenje budućnosti i uvjerenje kako će u idućih stotinu godina nestati potrebe za ljudskim radom te se osim ekonomskih aspekata osvrće na filozofske i sociološke posljedice toga uvjerenja. Kasnijih godina Keynes se aktivnije uključuje u teoretsku raspravu opovrgavajući optimističnu kompenzaciju *smanjenjem cijena.*[93] Ovaj kompenzacijski mehanizam, o kojem su raspravljali i Malthus, Sismondi i Mill pretpostavlja kako zamjenom rada novim tehnologijama dolazi do smanjenja cijene proizvoda i povećanja potražnje, a koja kompenzira efekt smanjene početne potražnje smanjenjem zaposlenosti. Dok Malthus, Sismondi i Mill, naglašavaju da

---

90 Marx, K. (1867) *Capital: A Critique of Political Economy,* chap.13; chap 18, Moscow: Foreign Languages Publishing House, First edition

91 Marx, K. (1867) *Capital: A Critique of Political Economy,* p. 552, Moscow: Foreign Languages Publishing House, First edition

92 Keynes, J.M. (1933) *Economic possibilities for our grandchildren,* Essays in persuasion, pp. 321-332, The Royal Economic Society, London: Palgrave Macmillan

93 Keynes, J.M. (1936) *The general theory of employment, interest and money,* chap. 11, London: Macmillan

relativni omjer ovih učinaka može dovesti do trajnog povećanja nezaposlenosti, Keynes se pak usmjerava na pretpostavku o „efikasnoj potražnji“. Naglasak je pak na činjenici, kako nisu u obzir uzeta ograničenja potražnje koja mogu nastati zbog opadajućih marginalnih prinosa ili pak opadajuće marginalne korisnosti. Ova ograničenja pobijaju Sayev zakon koji pretpostavlja da agregatna ponuda stvara jednaku količinu vlastite agregatne potražnje. Pobijanje Sayeva zakona važno je i za mehanizam kompenzacije *novim investicijama* jer suštinski i ovaj mehanizam pretpostavlja da ponuda kapitala za investiranje stvara i potražnju kapitala za investiranje. Keynesova teorija nije suglasna niti s mehanizmom kompenzacije *smanjenjem nadnica*. Dok s jedne strane niže nadnice povećavaju potražnju za radom i omogućuju poslodavcima zapošljavanje veće količine rada, s druge strane smanjena agregatna potražnja smanjuje buduća očekivanja potražnje te poslodavci imaju sklonost zapošljavanja manjeg broja radnika.

Početak drugog svjetskog rata i pad nezaposlenosti ponovno, sukladno dosadašnjim ekonomskim ciklusima, utječe i na raspravu o tehnološkoj nezaposlenosti. Prevladava optimistični scenarij, a značajniji pesimistični ekonomisti pojavljuju se tek krajem „zlatnog doba kapitalizma“, početkom krize 1970-ih godina. Najistaknutiji među njima je Samuelson, koji brani Ricardovu analizu i nudi matematički dokaz iste.[94] Uz to radi i političku i ideološku analizu povijesne rasprave te dovodi u međuodnos kretanje rasprave i ekonomskih ciklusa.

U 21. stoljeću skup poslova koji tehnologija može obavljati umjesto ljudi značajno raste, poglavito posljednjih godina, stoga i ne čudi porast popularnosti zagovornika pesimističnog scenarija. Brynjolfsson i McAfee nude teorijsko objašnjenje pojave „rasta bez zapošljavanja“[95], opisujući nove tehnologije koje su razvijene ili u procesu razvoja, a koje omogućavaju ekonomski rast bez rasta zaposlenosti. Ipak, u 21. stoljeću glavnina radova pesimističnog scenarija na temu tehnologije i tržišta rada usmjerena je na empirijska istraživanja. Moderna teorijska nadogradnja na pesimistični scenarij vezana je uz tzv. „ekonomiju nakon ograničenja“, a koja u

---

[94] Samuelson, P. (1989) *Ricardo was right!,* The Scandinavian Journal of Economics, 91, p. 47-62

[95] Brynjolfsson,E., McAfee, A. (2011) *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy,* Digital Frontier Press Lexington

svojim razmišljanjima o društvenom uređenju budućnosti značajno podsjećaju na Keynsove radove.[96] Tako primjerice, Sadler[97] te Aguilar-Millan, Feeney, Ober i Rudd[98] teoretiziraju kako će potreba za ljudskim radom, a za potrebe održavanja osnovnih životnih potreba u budućnosti nestati i dovesti do novog društvenog uređenja i blagostanja te promatraju kako bi ovakvo društvo moglo funkcionirati.

Još jedna teoretska značajka radova pesimističnog scenarija, koju je važno istaknuti, jest isticanje poteškoća u predviđanju kada će do tehnološke nezaposlenosti doći zbog razlikovanja tehnološkog napretka i njegove ekonomske primjene, ističući pritom da sama tehnološka mogućnost za zamjenu ljudskog rada tehnologijom ne mora nužno istovremeno dovesti do iste.[99] Ova je činjenica najbolje prikazana još na primjeru Williama Leeja koji je 1589. godine izumio stroj za pletenje, nadajući se kako će olakšati rad i smanjiti potrebu za ručnim pletenjem. Tražeći patentna prava za svoj izum otputovao je u London, gdje je svoj izum pokazao kraljici Elizabeti I. Na njegovo razočaranje, Kraljica je bila zabrinuta učinkom njegova izuma na zaposlenost i odbila je odobriti patent.[100]

Osim učinka na zaposlenost, teorijski radovi razmatraju i učinak tehnološkog napretka na nejednakost. Za razliku od pitanja nezaposlenosti, teorijska razmatranja tehnološkog napretka i nejednakosti poprilično su ujednačena. Paul Krugman u članku „Simpatije Ludditima“[101] ističe kako se ulaskom u 21. stoljeće priroda rastuće nejednakosti u SAD-u znatno promijenila. Primjećujući kako je desetljećima omjer distribucije dohotka između rada i kapitala bio konstantan, u 21. stoljeću on se značajno mijenja na štetu radnika. Krugman teoretizira kako je razlog tome upravo tehnološki napredak, koji osim poslova niskih kvalifikacija sve više ulazi

---

96 Keynes, J.M. (1933) *Economic possibilities for our grandchildren,* Essays in persuasion, pp. 321-332, The Royal Economic Society, London: Palgrave Macmillan

97 Sadler, P. (2010) *Sustainable Growth in a Post-Scarcity World: Consumption, Demand, and the Poverty Penalty,* Gower Applied Business Research, p. 57

98 Aguilar-Millan, S. i sur. (2010) *The Post-Scarcity World of 2050-2075,* The Futurist, 44, p. 34

99 Kellenbenz, H. (1974) *Technology in the age of the scientific revolution, 1500-1700,* The Fontana Economic History of Europe, vol.2, pp.177-272

100 Acemoglu, D., Robinson, J. (2012) *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty,* Random House Digital

101 Krugman, P. (2013) *Sympathy for the Luddites,* New York Times, dostupno na: https://www.nytimes.com/2013/06/14/opinion/krugman-sympathy-for-the-luddites.html

i u domenu visokokvalificiranih radnika. Do sličnih zaključaka dolazi i Skidelsky promatrajući kretanje udjela rada u BDP-u u periodu od 1985.-2015. godine.[102] Martin Ford također u svom radu upozorava na rastuću nejednakost i potencijal nestanka učinkovitog ekonomskog sustava urušavanjem tržišta rada.[103] Osim toga, Ford upozorava na slabu pripremljenost ekonomske teorije stavljajući u omjer količinu znanstvenog rada utrošenu u napredak tehnologije te nemjerljivo manju količinu uloženu u istraživanje učinaka novih tehnologija na društvo, društveno učinkovite primjene tehnologije i po potrebi učinkovite mjere prilagodbe društva na negativne utjecaje tehnologije.

Kretanjima ekonomskog ciklusa zagovornici pesimističnog scenarija dobivali su značajniju pažnju. Ipak, do danas teorijski ni empirijski dugoročna tehnološka nezaposlenost nije dokazana, što pak ne mora jamčiti da do iste neće doći u budućnosti. Većinu povijesnoga perioda prevladavali su zagovornici optimističnog scenarija, o čijim radovima govori sljedeće poglavlje.

5.1.2. Zagovornici optimističnog scenarija

Veći dio razdoblja od početka prve industrijske revolucije do danas prevladavalo je mišljenje zagovornika optimističnog scenarija, koji vjeruju kako su učinci tehnološkog napretka na zaposlenost tek kratkoročni. Optimistični scenarij kroz povijest bazirao se na šest kompenzacijskih mehanizama, koji u srednjem i dugom roku negiraju početne negativne utjecaje na zaposlenost. Kako je kroz razdoblja kontrakcije unutar ekonomskih ciklusa rasla zabrinutost oko trajne tehnološke nezaposlenosti, tako je za vrijeme ekspanzije i smanjenja nezaposlenosti, svaki put iznova potvrđeno postojanje kompenzacijskih mehanizama i osnažena teorija optimističnog scenarija. Kako se obrazac jačanja negativnog scenarija ponovio nekoliko puta kroz povijest, zagovornici optimističnog scenarija počeli su koristiti pojam „zabluda Luddita“[104], a koja označava zabludu ne uračunavanja

---

[102] Skidelsky, R. (2013) *Death to Machines,* Project Syndicate

[103] Ford, M. R. (2009) *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future,* Acculant Publishing

[104] Tabarrok, A. (2003) *Productivity and unemployment,* Marginal Revolution

kompenzacijskih učinaka u neto učinke tehnološkog napretka na zaposlenost. Pregled literature zagovornika optimističnog scenarija, prolaziti ćemo kroz literaturu i autore šest kompenzacijskih mehanizama.

Prvi kompenzacijski mehanizam - *dodatnim zapošljavanjem u sektoru proizvodnje kapitalnih dobara* - bazira se na činjenici da iako strojevi dovode do određene razine početne nezaposlenosti, taj učinak je poništen dodatnom zaposlenosti koja je potreba za izradu samih strojeva[105], tj. početno smanjenje zaposlenosti kompenzirano je dodatnim zapošljavanjem u sektoru proizvodnje kapitalnih dobara. Marx je snažno kritizirao prvi kompenzacijski mehanizam, ističući kako strojevi za čiju proizvodnju je utrošena jednaka količina rada koja se kasnije njihovom primjenom štedi, dovode do apsurda te njihova proizvodnja ne može biti profitabilna. Isto tako, primjena manje radno intenzivnih tehnologija pojavljuje se i u sektoru proizvodnje kapitalnih dobara. Ovi argumenti gotovo u potpunosti su pobili prvi kompenzacijski mehanizam te je on u određenoj kasnijoj literaturi čak i zanemaren. Ipak, Hicks primjerice prihvaćajući Marxovu kritiku dodaje kako je ovaj kompenzacijski mehanizam tek jedan od mehanizama te da on kompenzira barem jedan dio novonastale nezaposlenosti.[106]

Kompenzacija *smanjenjem cijena* opisuje mehanizam kompenzacije početnog gubitka zaposlenosti putem smanjenja cijena proizvoda, što dovodi do veće razine potražnje. S obzirom da je manja količina rada potrebna za proizvodnju jednake količine proizvoda dolazi do troškovnih ušteda, a koje će na tržištu savršene konkurencije dovesti do nižih cijena i veće potražnje. Ovaj kompenzacijski mehanizam sjajno je opisao Steuart rečenicom: “Uvođenje strojeva u proizvodnju smanjuje troškove na iznenađujući način. I iako takvo uvođenje mehanizacije ima tendenciju uzimanja kruha stotinama zaposlenika koji će izgubiti posao, ono također ima tendenciju davanja kruha tisućama drugih koji kupuju jefitniji proizvod.”[107] Osim Steuarta mnogi su neoklasičari u svojim radovima opisali navedeni mehanizam

---

105 Say, J.B. (1964) *A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth,* New York: M. Kelley

106 Hicks, J.R. (1973) *Capital and Time,* Oxford: Oxford University Press

107 Steuart, J. (1966) *An Inquiry into the Principles of Political Economy,* Chicago: Oliver and Boyd

poput Clarka[108] i Pigoua[109], a zagovarali su ga i moderni teoretičari kao što su Nickell i Kong[110] ili Vivarelli[111]. Odličan primjer koji prikazuje ovaj kompenzacijski mehanizam jest izum bankomata. Iako je izum bankomata početno negativno djelovao na zaposlenost, neto rezultat u dugom roku jest pozitivan.[112] Kao što je već ranije navedeno, ovaj kompenzacijski mehanizam ne uzima u obzir ograničenja potražnje ili tržišne oblike koji nisu savršena konkurencija. Glavne su kritike, dakle, kako do porasta potražnje ne mora nužno doći smanjenjem cijena, zbog opadajuće granične korisnosti – opovrgavanje Sayovog zakona, te kako do smanjenja cijena također ne mora nužno doći ukoliko se radi primjerice o oligopolnim ili monopolnim oblicima tržišta. Uzmemo li primjer bankomata, tada bi se navedene kritike odnosile na mogućnost da potražnja za dodatnim poslovnicama ne postoji; time ostvarivanje veće zapolenosti od početne otvaranjem novih poslovnica u dugom roku ne bi bilo moguće. Druga bi se kritika odnosila na banku koja ima monopolni ili oligopolni tržišni status te joj nije u cilju ponuditi uslugu većeg broja poslovnica, već ostvariti ekstraprofit, pretvarajući cjelokupnu uštedu od rada u vlastitu neto dobit.

Treća kompenzacija - *novim investicijama* - opisuje ponašanje inovativnih poduzetnika, koji će uštede ostvarene upotrebom novih tehnologija zaraditi u obliku ekstra profita, a potom uložiti u nove pothvate, zaposliti nove zaposlenike i povećati ukupnu razinu proizvodnje. Početna je pretpostavka reinvestiranja u mnogim paralelama slična kompenzacijskom mehanizmu smanjenjem cijena. Originalno je ovaj kompenzacijski mehanizam iznio Ricardo, da bi ga kasnije i sam opovrgnuo.[113] Kompenzacijski mehanizam novim investicijama zagovarali su u svojim radovima i Marshall i Douglas[114], a u prošlom stoljeću ovaj mehanizam dinamičkim modelima

---

108 Clark, J.B. (1907) *Essentials of Economic Theory,* New York: Macmillan

109 Pigou, A.C. (1920) *The Economics of Welfare,* London: Macmillan

110 Nickell, S., Kong, P. (1989) *Technical Progress and Jobs,* Centre for Labor Economics, Discussion Paper 366.

111 Vivarelli, M. (1995) *The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence,* Aldershot: Elgar

112 Izumom bankomata zagovornici pesimističnog scenarija očekivali su smanjenje zaposlenosti, s obzirom da se broj ljudi potrebnih za rad u banci značajno smanjio. Međutim, smanjenjem troška ljudi smanjio se i trošak otvaranja bankovne poslovnice, čiji se broj iz tog razloga značajno povećao.

113 Sraffa, P. (1951) *The works and correspondence of David Ricardo,* Cambridge: Cambridge University Press, Vol. 1.

114 Vivarelli, M. (2012) *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature,* Discussion Paper No. 6291

opisali su Hicks[115] i Stoneman.[116] Glavne kritike kompenzacije novim investicijama baziraju se na Sayovom zakonu - činjenici da nije moguće profitabilno investirati neograničenu količinu novca, već da i investicije kao i druga dobra imaju svoju vlastitu ograničenu ponudu. Druga kritika temelji se na mogućnosti ostvarivanja ekstra profita koji će se investirati u dugom roku, s obzirom da će u dugom roku i konkurencija ostvariti navedenu prednost tehnološkog napretka te niti jedan od konkurenata neće biti u mogućnosti dugoročno ostvarivati ekstra profite.

Četvrta kompenzacija - *smanjenjem nadnica* - fokusira se na nadnice, mehanizam koji određuje konkurentnost rada i potražnju za radom. Logika kompenzacije smanjenjem nadnica navodi kako početnim povećanjem nezaposlenosti dolazi do smanjenja cijene rada, tj. do smanjenja nadnica, što pak ima za posljedicu povećanje potražnje za radom i poništavanje početnog učinka gubitka zaposlenosti. Također uz pretpostavku kako su rad i kapital savršeni supstituti, rad nikada neće postati suvišan, već je jedino pitanje njegove cijene. Smanjenje nadnica neće dovesti do smanjenja potražnje s obzirom na druge kompenzacijske mehanizme, prije svega na povećanje potražnje s obzirom na niže cijene proizvoda.[117] Glavne kritike ovog kompenzacijskog mehanizma utemeljene su u kejnezijanskoj teoriji po kojoj početno smanjenje nadnica smanjuje očekivanja agregatne potražnje u idućem periodu te dovodi do smanjenja potražnje za zaposlenicima, a ne povećanja. Druga značajna kritika usmjerena je na pretpostavku savršene supstitucije rada i kapitala, usmjeravajući se na određene tehnološke izume koji poboljšavaju preciznost i kvalitetu rada te nemogu biti zamjenjeni ljudima. U takvim slučajevima smanjenje nadnice ne može dovesti do konkurentnosti ljudskog rada strojevima.

Kompenzacija - *rastućim dohotkom* - suštinska je suprotnost kompenzaciji smanjenjem nadnica. Ovaj teorijski kompenzacijski mehanizam temelji se na pregovaračkoj moći sindikata i činjenici da iako neki radnici gube posao, sindikati

---

115 Hicks, J.R. (1973) *Capital and Time,* Oxford: Oxford University Press

116 Stoneman, P. (1983) *The Economic Analysis of Technological Change,* Oxford: Oxford University Press

117 Prvi koji je predložio ovaj kompenzacijski mehanizam bio je Wicksell, a kasnije ga navode i Hicks, Pigou te Robbins. Ovaj se mehanizam također često koristi u modelima parcijalne ravnoteže ili u novijim modelima generalne ravnoteže; Vivarelli, M. (2012) *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature,* Discussion Paper No. 6291

svojom pregovaračkom pozicijom osiguravaju da ostvarene uštede dobiju preostali radnici. Na ovaj način dio uštede proizašle iz tehnološkog napretka povećava dohodak preostalim radnicima te povećava agregatnu potražnju i kompenzira učinke prvotnog gubitka radnih mjesta i agregatne potražnje. Ovaj kompenzacijski mehanizam opisan je u radovima Pasinettia[118] i Boyera.[119] Kritika ovog kompenzacijskog mehanizma jest da se temeljio na fordističkom modelu proizvodnje koji je bio dominantan '50-ih i '60-ih godina prošlog stoljeća, dok u razdobljima nakon tog perioda tržište rada i raspodjela dohotka slijede druge, tržišne mehanizme. Opće je prihvaćeno stajalište kako je ovaj kompenzacijski mehanizam znatno oslabljen u novom institucionalnom okruženju.

Posljednja, šesta kompenzacija - *novim proizvodima* - do danas se smatra najznačajnijim kompenzacijskim mehanizmom. Ovaj kompenzacijski mehanizam počiva na pretpostavci kako kreacija i komercijalizacija novih proizovoda dovodi do stvaranja novih ekonomskih grana i stvaranja novih poslova. Početno ovaj kompenzacijski mehanizam istaknuo je Say[120], naglašavajući radno intenzivnu prirodu inovacija. Kasnije, čak i kritičari kompenzacijske teorije poput Marxa, opisuju mogućnost stvaranja potpuno novih grana proizvodnje, stvaranja novih oblika radnih mjesta, a kao rezultat tehnološkog napretka ili općih promjena u industriji proizašlih iz tehnološkog napretka.[121] Noviji radovi zagovornika optimističnog scenarija suglasno potvrđuju ovaj kompenzacijski mehanizam, primjerice radovi Pasinettia, Freemana i Soetea; Vivarelli i Pianta ili Edquista, Hommena i McKelveya.[122] Navedeni radovi zaključuju kako inovacija ima pozitivan utjecaj na zaposlenost bilo razvojem potpuno novih vrsta proizvoda ili razvojem već postojećih proizvoda. Neto učinak na zaposlenost odrediti će se usporedbom „učinka

---

118 Pasinetti, L. (1981) *Structural Change and Economic Growth,* Cambridge: Cambridge University Press

119 Boyer, R. (1990) *The Capital Labor Relations in OECD Countries: From the Fordist "Golden Age" to Contrasted National Trajectories,* Working paper CEPREMAP, Paris: Centre pour la Recherche Economique et ses Applications

120 Say, J.B. (1964) *A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth,* p.88, New York: M. Kelley

121 Marx, K. (1867) *Capital: A Critique of Political Economy,* p. 445, Moscow: Foreign Languages Publishing House, First edition

122 Vivarelli, M. (2012) *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature,* Discussion Paper No. 6291

blagostanja“, tj. novih radnih mjesta s „učinkom zamjene“, tj. početnim gubitkom radnih mjesta.

Za primjer kompenzacije novim proizvodima možemo koristiti relativno nedavni razvoj pametnih telefona. Prethodno razvoju pametnih telefona bilo je teško zamisliti kako bi napredak telefona mogao doprinijet novoj zaposlenosti. Ipak, razvojem telefona stvorena je i potreba za razvojem mobilnih aplikacija koje po posljednjim procjenama iz 2016. godine zapošljava oko 12 milijuna ljudi diljem svijeta uz snažan trend rasta.[123] Velika heterogenost prirode tehnološkog napretka ipak onemogućuje donošenje jednoznačnih teorijskih zaključaka.

Zaključno, potrebno je istaknuti kako postoje tehnologije koje značajnije doprinose novoj zaposlenosti i tehnologije koje ne doprinose novoj zaposlenosti, a ključni aspekt inovacije jest upravo stvaranje novog i dosad nepoznatog te su i učinci nastali od korištenja novih tehnologija najčešće poznati tek *a posteriori*. Vivarelli[124] stoga zaključuje kako je odgovor na pitanje učinaka specifične nove tehnologije na zaposlenost čisto empirijsko pitanje, a generalizirana teoretska rješenja nisu primjenjiva. S toga ćemo u nastavku analizirati rezultate dosadašnjih empirijskih istraživanja.

5.2. Empirijska istraživanja

Glavni cilj empirijskih istraživanja jest na temelju prošlih podataka potvrditi ili opovrgnuti postavljene teorijske hipoteze. Empirijska istraživanja podjeljena su u dvije glavne kategorije – makroekonomska i mikroekonomska. S obzirom da optimistična teorijska objašnjenja kompenzacijskih mehanizama jasno naznačuju kako u određenim sektorima u kratkom roku može doći do smanjenja zaposlenosti, relevantnija empirijska istraživanja trebala bi se odnositi na makroekonomska istraživanja koja promatraju da li u dugom roku dolazi do kompenzacije početno izgubljenih radnih mjesta. Međutim, zbog metodoloških ograničenja

123 Evans Data Corporation (2016), dostupno na: https://evansdata.com/press/viewRelease.php?pressID=244

124 Vivarelli, M. (2012) *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature,* Discussion Paper No. 6291

makroekonomskih studija, koja ćemo predstaviti, mikroekonomska istraživanja veoma su značajna zbog veće razine preciznosti i mogućnosti identifikacije kompenzacijskih mehanizama.

5.2.1. Makroekonomska empirijska istraživanja

Za razliku od teorijske rasprave, u kojoj je moguće lako izraditi cjelovite modele koji analiziraju učinke tehnološkog napretka na zaposlenost, empirijska istraživanja imaju za zadatak izmjeriti razinu tehnološkog napretka, identificirati i izmjeriti kompenzacijske mehanizme te odrediti izravan utjecaj tehnološkog napretka na zaposlenost. Ova činjenica dovodi do tri glavna problema empirijskih istraživanja, a koja su značajnije izražena u makroekonomskim studijama.[125] Kao prva metodološka poteškoća javlja se problem mjerenja tehnološke inovacije. Dostupnost podataka najčešće korištenih pokazatelja: ulaganja u istraživanje i razvoj i broj prijavljenih patenata često je vrlo ograničen. Uz problem ograničenosti samih podataka, postavlja se i pitanje prikladnosti ovih pokazatelja u mjerenju inovacije, s obzirom da ulaganja u istraživanje i razvoj ne rezultiraju jednakim brojem patenata, a također i sami patenti osim kvantitativne imaju i kvalitativne karakteristike te utjecaj svih patenata na društvo u cjelini i zaposlenost nije jednaka. Alternativa ovim pokazateljima je „primjenjena tehnološka promjena“ (engl. *Embodied technological change*; ETC), koja se mjeri bruto investicijama. Primjenjenu tehnološku promjenu kao pojam koji bolje predstavlja kretanje tehnološkog napretka inicijalno uvode Salter[126] i Solow.[127] Njihovi zaključci odnose se na mogućnost uvođenja novih tehnoloških rješenja ili kroz kapitalne investicije u nove tehnologije ili kroz redovito održavanje i zamjenu starih tehnoloških rješenja novima. ETC pokazatelj stoga je mnogo značajniji od ulaganja u istraživanje i razvoj, a u prilog tome govori i činjenica kako mnoga mala i srednja poduzeća nemaju ili imaju vrlo ograničen odjel istraživanja i razvoja, a nova tehnološka rješenja provode

125 Vivarelli, M. (2012) *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature,* Discussion Paper No. 6291

126 Salter, W.E.G. (1960) *Productivity and Technical Change,* Cambridge: Cambridge University Press

127 Solow, R.M. (1962) *Technical Progress, Capital Formation, and Economic Growth,* The American Economic Review, Vol. 52., No. 2. pp.76-86

stjecanjem kapitalnih dobara od drugih proizvođača. Druga metodološka zapreka odnosi se na heterogenost promatranih institucionalnih okvira koji se mogu značajno razlikovati na mikro i makro razini i imati različite utjecaje u različitim ekonomskim kontekstima, kao što su različite države ili sektori unutar iste države. Primjerice, razina primjene zaštite intelektualnog vlasništva može potaknuti značajne neravnoteže u distribuciji ulaganja u istraživanje i razvoj te posljedično imati različite utjecaje na zaposlenost. Ukoliko je razina primjene zaštite intelektualnog vlasništva presnažna, neće biti kopiranja inovacija i koristi proizašle iz inovacija biti će izrazito lokalizirane i ograničene te će tako i učinci na zaposlenost biti izrazito ograničeni. S druge strane, ukoliko je provedba zaštite intelektualnog vlasništva preslaba, ulaganja u istraživanje i razvoj biti će neisplativa, sam razvoj novih tehnologija će biti smanjen, a posljedično i utjecaj na zaposlenost će biti neznatan. Treća metodološka zapreka odnosi se na identificiranje izravnog utjecaja tehnološkog napretka na zaposlenost. Tehnološki napredak jedan je od čimbenika koji utječe na zaposlenost uz ostala makroekonomska ciklična kretanja i cjelokupnu dinamiku tržišta rada. Uz navedena ograničenja, makroekonomska empirijska istraživanja pokušavaju potvrditi valjanost teorijski predstavljenih kompenzacijskih mehanizama.

Prvi značajni empirijski rad predstavio je Sinclair[128] potvrđujući učinke kompenzacije početno izgubljenih radnih mjesta pod uvjetima zadovoljavajuće elastičnosti potražnje za dobrima i čimbenicima proizvodnje. Koristeći procjene na bazi podataka za SAD, autor pronalazi dokaz kompenzacijskog mehanizma *smanjenjem nadnica*, ali ne i mehanizma *smanjenjem cijena*. Layard i Nickell[129] u svom radu ističu kako su za određivanje učinka tehnološkog napretka na zaposlenost ključni parametri elastičnost potražnje za radom i omjer realnih nadnica i produktivnosti rada. S obzirom da tehnološki napredak povećava produktivnost rada uz zadovoljavajuću elastičnost, proporcionalni rast potražnje za radom (uz pretpostavku nepromjenjenih nadnica) može dovesti do kompenzacije početno

[128] Sinclair, P.J.N. (1981) *When will Technical Progress Destroy Jobs?,* Oxford Economic Papers, Vol. 31., pp. 1-18

[129] Layard, R., Nickell, S. (1985) *The Causes of British Unemployment,* National Institute Economic Review, 111., pp 62-85

izgubljenih radnih mjesta. Na primjeru Velike Britanije autori su procijenili koeficijent elastičnosti potražnje za radom na 0,9 te je po njihovom mišljenju ova razina elastičnosti dovoljna za odbacivanje tehnološkog napretka kao uzroka nezaposlenosti u Velikoj Britaniji. Koristeći sličnu metodologiju Nickell i Kong[130] analiziraju kompenzacijski učinak smanjenja cijena u Velikoj Britaniji. Uz strogu pretpostavku prelijevanja smanjenja troškova u proizvodnji u jednakom iznosu na smanjenja cijena, autori zaključuju kako je u sedam od promatranih devet sektora elastičnost potražnje dovoljna za ostvarivanje neto pozitivnog učinka na zaposlenost. Vivarelli[131] u svom radu procjenjuje utjecaj izravnog smanjenja zaposlenosti kao posljedice tehnološkog napretka, kompenzacijske efekte te utjecaj na stvaranje novih radnih mjesta. Koristeći podatke za SAD i Italiju zaključuje kako je kompenzacijski mehanizam smanjenjem cijena najznačajniji u obje zemlje. Uz to pokazuje kako je u ekonomiji SAD-a veći značaj na inovacijama proizvoda, što je povezano sa značajnijim stvaranjem novih radnih mjesta, dok je ekonomija Italije usmjerenija na optimizaciju i inovacije u procesima koji imaju negativniji utjecaj na zaposlenost. Koristeći jednaku metodologiju Simonetti, Taylor i Vivarelli[132] napravili su opširniju studiju koristeći podatke za SAD, Italiju, Francusku i Japan za duži vremenski period, od 1965.-1993. Autori pokazuju da su kompenzacijski mehanizmi *smanjenja cijena* i povećanja dohotka najznačajniji u datom periodu, pogotovo u europskim zemljama do 1985. godine. Ostali mehanizmi manje su značajni, a njihov učinak značajnije ovisi o institucionalnom okruženju. Konačni zaključak jest da inovacija novih proizvoda najviše pogoduje zaposlenosti tehnološki najnaprednije zemlje, što je u promatranom periodu SAD. Istraživanja provedena na sektorskoj razini najznačajnija su za kompenzacijski mehanizam putem novih proizvoda. Evangelista i Perani[133] te Evangelista i Savona[134] ukazuju na kompenzaciju novim proizvodima, tj. novim uslugama i skreću pozornost na znatnu migraciju sektorske

---

130 Nickell, S., Kong, P. (1989) *Technical Progress and Jobs,* Centre for Labor Economics, Discussion Paper 366.

131 Vivarelli, M. (1995) *The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence,* Aldershot: Elgar

132 Simonetti, R., Taylor, K., Vivarelli, M. (2000) *Modelin the Employment Impact of Innovation,* London:Routledge

133 Evangelista, R., Perani, G. (1998) *Innovation and Employment in Services: Results from the Italian Innovation Survey,* EAEPE Conference, Lisbon, Portugal

134 Evangelista, R., Savona, M. (1998) *Patterns of Innovation in Services. The Results of the Italian Innovation Survey,* VIII Annual RESER Conference, Berlin, Germany

raspodjele rada iz proizvodnje, za koju je tehnološkim napretkom relativno potrebno sve manje rada, prema uslugama koje se sve više razvijaju inovacijama i zahtijevaju relativno više rada ili su isključivo radno intenzivne. U prilog ovom zaključku ide i rad Clarka[135] koji je analizirajući proizvodni sektor Velike Britanije pokazao kako je ekspanzijski učinak u proizvodnji, putem novih investicija u tehnologije bio prevladavajući do sredine 1960-ih, a nakon toga uvođenjem novih tehnologija počinje prevladavati racionalizacija rada u proizvodnji. Pianta, Evangelista i Perani[136] pokazuju da su makro učinci rasta produktivnosti rada inovacijama neto pozitivni za zaposlenost, no kako je značajan broj sektora, takozvani restrukturirajući sektori, pogođen smanjenjem zaposlenosti uz rastuću produktivnost rada. U studiji Vivarellija, Evangeliste i Pianta[137] dokazuju na talijanskom proizvodnom sektoru kako je veza između produktivnosti rada i zaposlenosti negativna te uočavaju ranije spominjanu razliku u inovacijama proizvoda i procesa. Potvrđuju pretpostavku kako inovacije proizvoda pozitivno utječu na zaposlenost, dok inovacije procesa imaju negativan učinak na zaposlenost. Isto tako, Evangelista i Perani[138] i Evangelista i Savona[139] dokazuju pozitivnu vezu između rasta produktivnosti rada i zaposlenosti u uslužnim i sektorima s potrebom veće razine posebnih znanja te negativnu vezu u tradicionalnim sektorima poput trgovine i transporta. Uključivanjem proizvodnih i uslužnih sektora Bogliacino i Pianta[140] pronalaze neto pozitivan učinak inovacija na zaposlenost te još jednom potvrđuju različite učinke inovacije procesa i inovacije proizvoda na zaposlenost. Studija Bogliacina i Vivarellija[141] na panel podatcima za

---

135 Clark, J. (198) *Empoyment Projections and Technological Change,* The Employment Consequences of Technical Change, London: Macmillan

136 Pianta, M., Evangelista, R., Perani, G. (1996) *The Dynamics of Innovation and Employment: An International Comparison,* STI Review, Vol. 18, pp. 67-93

137 Pianta, M., Evangelista, R., Perani, G. (1996) *Innovation and Employment in Italian Manufacturing Industry,* Research Policy, Vol. 25, pp. 1013-1026

138 Evangelista, R., Perani, G. (1998) *Innovation and Employment in Services: Results from the Italian Innovation Survey,* EAEPE Conference, Lisbon, Portugal

139 Evangelista, R., Savona, M. (2002) *The Impact of Innovation on Employment in Services: Evidence from Italy,* International Review of Applied Economics, Vol. 16., pp. 309-318

140 Bogliacino, F., Pianta, M. (2010) *Innovation and Employment: A Reinvestigation Using Revised Pavitt Classes,* Research Policy, Vol. 39., pp. 799-809

141 Bogliacino, F., Vivarelli, M. (2011) *The Job Creation Effect of R&D Expenditures,* IZA Discusiion Papers, Bonn:IZA

25 proizvodnih i uslužnih sektora u 15 europskih država u periodu od 1996.-2005. zaključuju kako ulaganja u istraživanje i razvoj imaju neto pozitivan efekt na zaposlenost. Zbirni zaključci makroekonomskih empirijskih istraživanja pokazuju kako kompenzacijski efekti rezultiraju neto pozitivnim učincima inovacija na zaposlenost. Također, dokazano je kako u određenim sektorima inovacije mogu trajno rezultirati manjom zaposlenošću. Promotrene su i razlike u inovacijama, primarno, razlika između inovacija proizvoda i inovacija procesa koje različito utječu na zaposlenost. Također dosadašnji tehnološki napredak utjecao je na sektoralnu nadmoć uslužnog sektora, s obzirom da je produktivnost rada pozitivno povezana sa zaposlenošću u uslužnim djelatnostima, dok je negativno povezana sa zaposlenošću u proizvodnim djelatnostima.

Makroekonomski radovi u globalu dokazuju postojanje kompenzacijskih mehanizama na različitim geografijama i u različitim ekonomskim uvjetima. Osim dokaza postojanja kompenzacije, makroekonomski radovi utvrđuju distinkciju između inovacija procesa i inovacija proizvoda, pri čemu je učinak inovacije procesa na zaposlenost nepovoljniji i kompenzacijski mehanizmi su manje djelotvorni. U nastavku ćemo promotriti zaključke proizašle iz mikroekonomskih empirijskih istraživanja koja se djelomično poklapaju s makroekonomskim istraživanjima i daju nam dodatna saznanja.

5.2.2. Mikroekonomska empirijska istraživanja

U kontekstu spomenutih makroekonomskih ograničenja, mikroekonomska istraživanja imaju jasnu prednost s obzirom da je mjerenje varijabli inovacije mnogo jednostavnije na razini poduzeća. Takvi podaci mogu preciznije obuhvatiti i mjeriti izdatke za istraživanje i razvoj, ulaganje u novi kapital, inovaciju proizvoda i procesa te ih direktno dovesti u korelaciju međuodnos s trendovima broja zaposlenika. No naravno, iako mikroekonomska istraživanja rješavaju ranije spomenute metodološke probleme i ona imaju svoja ograničenja.

Promatranjem podataka na mikro razini nismo u mogućnosti u potpunosti promotriti sve kompenzacijske mehanizme, koji ne djeluju samo na mikro razini već i preko međusektorskih veza i agregatne dinamike ponude i potražnje. Drugi

metodološki problem jest pozitivna pristranost većoj zaposlenosti u inovativnim okruženjima. Empirijska analiza na razini pojedinačnog poduzeća ima sklonost precjenjivanja pozitivnog utjecaja inovacija na zaposlenost s obzirom na rastući tržišni udio inovativnih poduzeća. Čak i kada tehnološki napredak smanjuje razinu zaposlenosti, mikroekonomska istraživanja općenito prikazuju pozitivan odnos između tehnologije i zaposlenosti s obzirom da ne uzimaju u obzir učinke na zaposlenost konkurentskih poduzeća u sektoru i učinke istiskivanja konkurencije. Imajući na umu spomenuta metodološka ograničenja, početne studije, suprotno makroekonomskim empirijskim istraživanjima pokazuju pozitivnu vezu između tehnološkog napretka i zaposlenosti u proizvodnji.[142] Koristeći podatke anketa o radnim mjestima u industriji u Velikoj Britaniji Machin i Wadhwani[143] i Blanchflower, Millward i Oswald[144] zaključuju kako postoji negativna veza između zaposlenosti i primjene informacijskih tehnologija. U suprotnosti s dotadašnjim studijama Brouwer, Kleinknecht i Reijnen[145], koristeći podatke o 859 nizozemskih kompanija pronalaze negativnu agregatnu vezu između ulaganja u istraživanje i razvoj i zaposlenosti, no rezultati su suprotni ukoliko se promatraju samo proizvodne inovacije – što je u skladu s pronalascima makroekonomskih istraživanja. Koristeći jednaku metodologiju Zimmermann[146] na podacima o 16 sektora u Njemačkoj, zaključuje kako je tijekom 1980-ih godina tehnološki napredak jedan od ključnih čimbenika smanjenja zaposlenosti. Zanimljiv rezultat istraživanja Domsa, Dunnea i Troskea[147], iako nije bio primarni cilj, je pronalazak rasta zaposlenosti u SAD-u u periodu između 1987. i 1991. godine, a kao posljedica tehnološkog napretka. Ovi rezultati potvrđuju pronalaske makroekonomskih radova koji ističu kako u SAD-u tehnološki napredak

142 Florens, J.P., Ivaldi, M., Laffont, J.J., Laisney, F. (1990) *Microeconometrics: Surveys and Applications,* London: Basil Blackwell

143 Machin, S., Wadhwani, S. (1991) *The Effects of Unions on Organisational Change and Employment: Evidence from WIRS,* Economic Journal, Vol. 101, pp. 324-330

144 Blanchflower, D., Millward, N., Oswald A. (1991) *Unionisation and Employment Behaviour,* Economic Journal Vol. 101, pp. 815-834

145 Brouwer, E., Kleinknecht, A., Reijnen, J.O.N. (1993) *Employment Growth and Innovation at the Firm Level: An Empirical Study,* Journal of Evolutionary Economics, Vol. 3., pp. 153-159

146 Zimmermann, K. (1991) *The Employment Consequences of Technological Advance: Demand and Labor Costs in 16 German Industries,* Empirical Economics, Vol. 16., pp. 253-256

147 Doms, M., Dunne, T., Troske, K. (1997) *Workers, Wages and Technology,* Quarterly Journal of Economics, Vol. 112, pp. 253-289

ima najznačajniji pozitivni utjecaj na zaposlenost, a što se objašnjava većim čimbenikom važnosti inovacija proizvoda, u usporedbi s inovacijama procesa. Greenan i Guellec[148] velikom panel analizom koristeći podatke o 15 186 francuskih proizvodnih kompanija, za period od 1986. do 1990. zaključuju kako inovativne kompanije, stvaraju više radnih mjesta od neinovativnih kompanija, međutim na razini sektora učinci su suprotni. Neto učinci inovacija u proizvodnim sektorima po ovoj studiji su negativni te autori upozoravaju na metodološka ograničenja mikroekonomskih studija i prezentiraju pozitivnu pristranost inovativnih poduzeća većoj razini zapošljavanja. Harrison i suradnici[149] razvijaju metodologiju mjerenja procesnih i proizvodnih inovacija na zaposlenost. Autori zaključuju da inovacija procesa ima tendenciju smanjenja zaposlenosti, dok inovacija proizvoda ima pozitivan učinak na zaposlenost. Također, jedan od zaključaka studije je da kompenzacijski mehanizmi, u prvom redu kompenzacija potražnjom za novim proizvodima, poglavito jaka u uslužnom sektoru. Hall, Lotti i Mairesse[150] primjenjuju sličan model na talijanska proizvodna poduzeća u periodu od 1995.-2003. godine i pronalaze pozitivnu kontribuciju zaposlenosti inovacijom proizvoda, ali ne pronalaze dokaz o smanjenju broja radnih mjesta kao posljedica inovacije procesa. Lachenmaier i Rottmann[151] predstavljaju dinamički model zaposlenosti koristeći podatke o nadnicama, bruto dodanoj vrijednosti i industrijama na podatcima njemačkih proizvodnih poduzeća u periodu od 1982.-2002. Njihov model pokazuje snažan pozitivan utjecaj inovacija na zaposlenost, no u suprotnosti s ostalim istraživanjima, veći pozitivan utjecaj imaju procesne inovacije, a ne proizvodne. Greenhalgh, Longland i Bosworth[152] u svojoj analizi uvode podjelu empirijskih mikro podataka na specifične sektore. Na bazi podataka kompanija u Velikoj Britaniji u

148 Greenan, N., Guellec, D. (2000) *Technological Innovation and Employment Reallocation,* Labour, Vol. 14, pp. 547-590

149 Harrison, R., Jaumandreu, J., Mairesse, J., Peters, B. (2008) *Does Innovation Stimulate Employment? A Firm-level Analysis Using Comparable Microdata from Four European Countries,* NBER Working Papers, Cambridge: NBER

150 Hall, B.H., Lotti, F., Mairesse, J. (2008) *Employment, Innovation, and Productivity: Evidence from Italian Microdata,* Industrial and Corporate Change, Vol. 17, pp. 813-839

151 Lachenmaier, S., Rottmann, H. (2011) *Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis,* International Journal of Industrial Organization, Vol. 29, pp. 210-220

152 Greenhalg, C, Longland, M., Bosworth, D. (2001) *Technological Activity and Employment in a Panel of UK Firms,* Scottish Journal of Political Economy, vol. 48, pp. 260-282

periodu od 1987.-1994. zaključuju da je pozitivan učinak ulaganja u istraživanje i razvoj ograničen samo na visoko tehnološki sektor. Izvan isključivo kvantitativne analize utjecaja tehnološkog napretka na zaposlenost, Griliches[153] istražuje utjecaj napretka na kvalitativne pokazatelje zaposlenosti. Početna hipoteza koju iznose Griliches, a kasnije i Welch[154], uvodi pojam pristranosti tehnološke promjene. Njihova je hipoteza kako nove tehnologije mnogo lakše zamjenjuju jednostave ponavljajuće zadatke te uz to primjena nove tehnologije zahtjeva višu razinu stručnosti. Time je uvođenje novih tehnologija ograničeno ponudom dovoljno obučenih radnika koji mogu primjeniti nove tehnologije.

Zaključci mikroekonomskih istraživanja uvelike se podudaraju s makroekonomskim pronalascima, uz iznimku pozitivne pristranosti utjecaja inovacija na zaposlenost. Prevladavajuće je mišljenje kako proizvodne inovacije doprinose zaposlenosti, dok procesne smanjuju zaposlenost. Isto tako neto učinak inovacija na zaposlenost je u istraživanjima prevladavajuće pozitivan. Sektorski utjecaj nije homogen, s glavninom negativnih utjecaja na zaposelnost u proizvodnom sektoru i pozitivnim utjecajima u uslužnom sektoru. Također, jedan od zaključaka je i kako na mikro razini inovativna poduzeća stvaraju više radnih mjesta, dok na sektorskoj razini u proizvodnim sektorima dolazi do smanjenja ukupnog broja radnika. Vivarelli najbolje sažima trenutnu literaturu: „Na agregatnoj razini različite simulacije pokazatelja inovacije ili različit pristup unutar i izvan sektora te promatranje različitih kompenzacijskih mehanizama dovodi do različitih zaključaka. Stoga u cjelini, ekonomisti ne mogu donijeti sigurnu dijagnozu utjecaja inovacija na zaposlenost niti teoretski niti empirijski.“[155] Ipak, kao najveći empirijski dokaz kompenzacijskih učinaka, kako kroz povijest, tako i danas, je kretanje nezaposlenosti kroz cikluse, poglavito u rastućim periodima ciklusa. S obzirom na trenutni značajan rastući ciklus i niske stope nezaposlenosti u Europi i SAD-u možemo zaključiti kako tehnološki napredak do danas nije prouzrokovao značajnu trajnu i dugoročnu nezaposlenost. To naravno nije dokaz da do takve

---

153 Griliches, Z. (1969) *Capital-skill Complementarity,* Review of Economics and Statistics, Vol. 51, pp. 465-468

154 Welch, F. (1970) *Education in Production,* Journal of Political Economy, Vol. 78, pp. 35-59

155 Vivarelli, M. (2007) *Innovation and Employment: A Survey,* Institute for the Study of Labour

nezaposlenosti ne može doći daljnjim napretkom tehnologije, a zagovornici pesimističnog scenarija takvu mogućnost temelje na tri glavna postulata:

(i) strojevi mogu raditi dio „lakog“ posla,

(ii) skup, definicija i opis strojevima „lakog“ posla neprestano se širi napretkom tehnologije,

(iii) poslovi izvan skupa strojevima „lakog“ posla zahtijevaju više kognitivne razine ljudskog kapitala, a koje ne mogu zadovoljiti svi radno sposobni pojedinci, a širenjem skupa „lakog“ posla, raste i broj pojedinaca koji nisu podobni za preostale poslove te oni ostaju trajno nezaposleni.

S obzirom da empirijski radovi pokazuju kako utjecaj tehnološkog napretka na zaposlenost nije jednak i pozitivan u svim sektorima, dovodi do pitanja hoće li širenjem obujma strojevima obavljivog posla kapaciteti kompenzacijskih mehanizama biti popunjeni i dovesti do trajne nezaposlenosti. Također, bitno je i istaknuti nepredvidljivu prirodu same materije i pogodnost istraživanja na povijesnim podatcima, a u kontekstu Lucasove kritike. Učinke tehnološke promjene nemoguće je predvidjeti i jedan novi izum može značajno utjecati na odnose između velikog broja varijabli kompleksnog sustava stvarnog svijeta. Ukoliko dođe do trenutka kada će se tehnološku nezaposlenost moći empirijskim istraživnajima jasno potvrditi, tada će vjerojatno za mjere lakše tranzicije na manju zaposlenost već biti prekasno. Iz tog razloga bitno je i preventivno razmatrati alternativna rješenja za izrazito ozbiljne probleme koji mogu nastati u budućnosti, a proizlaze iz tehnološkog napretka.

6. ZAKLJUČAK

Povijesno razmatranje tehnologije i problema koje njena implementacija izaziva seže još od najranijih civilizacija i nastavlja se sve do danas. Posljednjih stoljeća prvi puta počinjemo svjedočiti dugotrajnijem eksponencijalnom napretku tehnologije i ekstrapolacija trenutnih trendova u budućnost dovodi nas do donedavno nezamislivih tehnoloških i ekonomskih postignuća. Istovremeno, nova tehnološka

otkrića postavljaju pred ljudsku rasu i nove izrazito zahtjevne izazove, bili oni društveni, sigurnosni, etički ili ekonomski.

Najčešće razmatrani ekonomski izazovi kroz povijest, poput nestanka potrebe za ljudskim radom ili povećanje nejednakosti postaju fokus ekonomskih rasprava prvi puta za vrijeme ekspanzivnog dijela ekonomskog ciklusa, a pod utjecajem novih tehnoloških dostignuća. Osim najčešće postavljanih ekonomskih pitanja, tehnološki napredak dovodi nas i do preispitivanja dosadašnjih temeljnih ekonomskih principa i pitanja koliko je potrošnje, a posljedično i rasta, dovoljno? Dok se u današnjem ekonomskom modelu, temeljenom na kreditu koji dovodi do imperativa rasta, postavljanje ovakvog pitanja čini ne samo suvišno, nego i opasno po opstojnost modela, budućnost bi mogla biti znatno drugačija.

Sudionici političke ekonomije moraju se suočiti i s dodatnim pitanjima poput mogućnosti države da pravovremeno odgovori na novopostavljene izazove. Međutim u navedenim pitanjima ponuđeni su brojni alternativni odgovori, dok će adekvatnost i primjena potencijalnih mjera u stvarnosti ovisiti o samom tipu i opsegu očitovanih problema. Tako se sudionici političke ekonomije mogu poslužiti povijesno isprobanim rješenjima poput javnih radova, smanjenja radnog vremena, zabrane ili usporavanje implementacije novih tehnologija, centralnim planiranjem ili socijalnim davanjima. Neka od novih, neisprobanih rješenja uključuju zajamčeni bazni dohodak, mjere raspodjele vlasništva ili dohotka proizašlog od tehnologije, oporezivanje tehnološkog rada, liberalizacije tržišta rada i strukturne promjene obrazovnog sustava s ciljem povećanja konkurentnosti ljudskog rada. Brzina promjena zasigurno zahtjeva od države proaktivniji pristup prema pitanjima tehnološkog napretka u vidu osnivanja zasebnog državnog tijela koje će se baviti pitanjima napretka tehnologije, a za pravovremenu regulatornu prilagodbu država mora anticipirati potrebe i ubrzati proces donošenja zakona u ovom segmentu. Alternativni pristupi uključuju i segmentaciju tržišta po učinkovitosti, tj. razini implementacije tehnologije u proizvodnji. Treba imati u vidu da svako od predloženih rješenja ima jasne prednosti, ali i nedostatke, kompromise na koje ćemo implementacijom morati pristati.

Bitno je i za istaknuti kako je s obzirom na strukturu zaposlenosti Hrvatska jedna od najranjivih članica EU u vidu vjerojatnosti zamjene radnih mjesta tehnologijom. Uz relativnu usporedbu EU prema SAD-u gdje je EU strukturom zaposlenosti osjetljivija na tehnološki napredak možemo zaključiti kako je potencijal manifestacije navedenih problema vrlo značajan u Hrvatskoj. S druge strane pravovremenim preventivnim aktivnostima i pripremama Hrvatska je, kao mala zemlja, u prednosti nad većim zemljama zbog mogućnosti veće brzine reakcije te bi potencijalno mogla pratiti primjer Estonije i fokusirati se značajnije u razvoju visokotehnoloških sektora, a time i smanjiti vjerojatnost potencijalnih šokova izazvanih tehnološkom nezaposlenošću. Na globalnoj razini, ukoliko se trenutni trendovi nastave pobjednici ovog procesa biti će najbogatije zemlje svijeta i najveće tehnološke korporacije, dok će se jaz bogatstva između zemalja s većim udjelom visokoobrazovanog i niskoobrazovanog stanovništva postati još značajniji.

Tehnološki je napredak do danas primarno kvalitativni pojam koji ima vrlo široko značenje. Pokušaji kvantitativne aproksimacije tehnološkog napretka u vidu broja patenata, ulaganja u istraživanje i razvoj ili investicije u zamjenu postojećih tehnologija u poduzećima nisu dostatni pokazatelji i ne obuhvaćaju na zadovoljavajući način potencijale različitih tehnologija za primjerice zamjenom radnih mjesta ili povećanje nejednakosti i primarno su fokusirani na prošlost. Kako bi budući radovi na temu imali značajniji doprinos potrebno je razviti novu metodologiju mjerenja tehnološkog napretka koja bi obuhvaćala kako povijesne učinke tehnologije, tako i njezine buduće potencijale ponderirane vjerojatnošću razvoja same tehnologije do široko primjenjive razine. Time bi bilo moguće napraviti značajniju kvantitativnu analizu okrenutu prema budućnosti što je bilo značajno ograničenje ovoga rada.

Budućnost donosi nove tehnologije koje će nam omogućiti donedavno nezamislivo blagostanje, ali i potencijalno nezamislive probleme. Na sudionicima je političke ekonomije da ostanu oprezni po pitanju izazova koje tehnologija donosi i osiguraju tranziciju u novi period tehnološki induciranog blagostanja.

7. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Procjena BDP per capita na svjetskoj razini od 1.-2008. godine, Izvor: Maddison, A. (2010) Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD

Grafikon 2. Usporedba tržišne kapitalizacije 5 najvećih sastavnica S&P500 indeksa i 282 najmanje sastavnice na dan 23.6.2018, Izvor: Seeking Alpha, dostupno na: https://seekingalpha.com/article/4189055-normal-topminus-5-companies-s-and-p-500-index-worth-much-bottom-282

Grafikon 3. Usporedba subjektivne ocjene pozitivnih osjećaja i godišnjih primanja u USD Izvor: Kahneman, D., Deaton, A. (2010) High income improves evaluation of life but not emotional well-being, PNAS, dostupno na: https://www.pnas.org/content/107/38/16489

Grafikon 4. Kretanje stope nezaposlenosti u SAD-u od 1948.-2019. godine, Izvor: United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics

8. POPIS LITERATURE I IZVORI PODATAKA

1. Acemoglu, D., Robinson, J. (2012) *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty,* Random House Digital

2. Aguilar-Millan, S. i sur. (2010) *The Post-Scarcity World of 2050-2075,* The Futurist, 44, p. 34

3. Amodei, D., Hernandez D., (2018) *AI and Compute,* Open AI, Dostupno na: https://openai.com/blog/ai-and-compute/

4. Blanchflower, D., Millward, N., Oswald A. (1991) *Unionisation and Employment Behaviour,* Economic Journal Vol. 101, pp. 815-834

5. Bogliacino, F., Pianta, M. (2010) *Innovation and Employment: A Reinvestigation Using Revised Pavitt Classes,* Research Policy, Vol. 39., pp. 799-809

6. Bogliacino, F., Vivarelli, M. (2011) *The Job Creation Effect of R&D Expenditures,* IZA Discusiion Papers, Bonn:IZA

7. Bowles, J. (2014) *The computerisation of European jobs,* Bruegel institute

8. Boyer, R. (1990) *The Capital Labor Relations in OECD Countries: From the Fordist "Golden Age" to Contrasted National Trajectories,* Working paper CEPREMAP, Paris: Centre pour la Recherche Economique et ses Applications

9. Brickman, P., Coates, D., Janoff-Bulman, R. (1978) *Lottery Winners and Accident Victims: Is Happiness Relative?,* Journal of personality and social psychology, Vol. 36, pp. 917-927

10. Brouwer, E., Kleinknecht, A., Reijnen, J.O.N. (1993) *Employment Growth and Innovation at the Firm Level: An Empirical Study,* Journal of Evolutionary Economics, Vol. 3., pp. 153-159

11. Brynjolfsson,E., McAfee, A. (2011) *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy,* Digital Frontier Press Lexington

12. Buckminister Fuller, R. (1981) *Critical Path,* New York: St Martin's Press

13. Bureau of labor statistics, Consumer Expenditures in 2017, September 2018

14. Campa, R. (2014) *Technological Growth and Unemployment: A Global Scenario Analysis,* Journal of Evolution and Technology, Vol. 24, Issue 1, pp. 86-103, dostupno na: https://jetpress.org/v24/campa2.htm

15. Chancellor, J., Lyubomirsky, S. (2014) *Money for happiness: The hedonic benefits of thrift,* University of California,New York: Springer

16. Clark, J. (198) *Empoyment Projections and Technological Change,* The Employment Consequences of Technical Change, London: Macmillan

17. Clark, J.B. (1907) *Essentials of Economic Theory,* New York: Macmillan

18. Corrington, C.G. (1940) *Unemployment and technological change,* Report no. G-70, National Research Project on Teemployment Opportunities and Recent changes in Industrial Techniques

19. Darrell, M. (2015) *What happens if robots tahe the jobs? The impact of emerging technologies on employment and public policy,* Center for Technology Innovation at Brookings

20. Dimand, R.W. (2004) *The Origins of Internationa Economics,* Routledge

21. Doms, M., Dunne, T., Troske, K. (1997) *Workers, Wages and Technology,* Quarterly Journal of Economics, Vol. 112, pp. 253-289

22. Economic Report of The President together with the Annual report of the council of economic Advisers, February 2016

23. Evangelista, R., Perani, G. (1998) *Innovation and Employment in Services: Results from the Italian Innovation Survey,* EAEPE Conference, Lisbon, Portugal

24. Evangelista, R., Savona, M. (1998) *Patterns of Innovation in Services. The Results of the Italian Innovation Survey,* VIII Annual RESER Conference, Berlin, Germany

25. Evangelista, R., Savona, M. (2002) *The Impact of Innovation on Employment in Services: Evidence from Italy,* International Review of Applied Economics, Vol. 16., pp. 309-318

26. Evans Data Corporation (2016), dostupno na: https://evansdata.com/press/viewRelease.php?pressID=244

27. Finley, M.I. (1999) *The Ancient Economy,* The Regents University of Calironia, University of California Press

28. Florens, J.P., Ivaldi, M., Laffont, J.J., Laisney, F. (1990) *Microeconometrics: Surveys and Applications,* London: Basil Blackwell

29. Forbes, J.D. (1932) *Some evidences of technological unemployment in ancient Athens and Rome,* Stanford University Press

30. Ford, M. R. (2009) *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future,* Acculant Publishing

31. Frey, C.B, Osborne, M.A. (2013) *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation,* Oxford University, Oxford Martin School

32. Frey, C.B., Osborne, M.A., Holmes, C (2016) *Technology at Work 2.0,*Oxford Martin School, Citi

33. Friedman, T. (2014) *Forum Debate: Rethinking Technology and Emplyoment; Centrality of work,* World Economic Forum

34. Galvan, V., Vessal, R., Golley, M.T. (2013) *The effects of cell phone conversations on the attention and memory of bystanders, PLOS ONE*

35. Gantz, J., Reinsel, D. (2012) *The Digital Universe in 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows and Biggest Growth in the Far East*, IDC IVIEW, IDC

36. Giles, C., O'Connor, S., Jones, C., McLannahan, B. (2014) *Pay pressure,* The Financial Times

37. Greenan, N., Guellec, D. (2000) *Technological Innovation and Employment Reallocation,* Labour, Vol. 14, pp. 547-590

38. Greenhalg, C, Longland, M., Bosworth, D. (2001) *Technological Activity and Employment in a Panel of UK Firms,* Scottish Journal of Political Economy, vol. 48, pp. 260-282

39. Griliches, Z. (1969) *Capital-skill Complementarity,* Review of Economics and Statistics, Vol. 51, pp. 465-468

40. Hall, B.H., Lotti, F., Mairesse, J. (2008) *Employment, Innovation, and Productivity: Evidence from Italian Microdata,* Industrial and Corporate Change, Vol. 17, pp. 813-839

41. Harari, Y.N. (2015) *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow,* Dvir publishing

42. Harrison, R., Jaumandreu, J., Mairesse, J., Peters, B. (2008) *Does Innovation Stimulate Employment? A Firm-level Analysis Using Comparable Microdata from Four European Countries,* NBER Working Papers, Cambridge: NBER

43. Hicks, J.R. (1973) *Capital and Time,* Oxford: Oxford University Press

44. Hill, B. (1956) *Proceedings of the Meeting*, Journal of the Royal Statistical Society: Series A, Page 147, Volume 119, Number 2, Blackwell Publishing for the Royal Statistical Society

45. Hill, S. (2015) *Raw Deal: how the "Uber economy" and runaway capitalism are screwing American workers,* Macmillan

46. Hobsbawm, E.J. (1969) *Industry and Empire: An Economic History of Britain Since 1750,*Harmondsworth Middlesex: Penguin Books

47. IMF, World Economic Outlook Database

48. Jones, C.I. (2016) *Handbook of Macroeconomics, Chapter I. The Facts of Economic Growth* Standford GSB, CA, Sjedinjene Američke Države

49. Kahneman, D., Deaton, A. (2010) *High income improves evaluation of life but not emotional well-being,* PNAS, dostupno na: https://www.pnas.org/content/107/38/16489

50. Kangas, O., Jauhiainen, S., Simanainen, M., Ylikanno, M (2019) *The basic income experiment 2017-2018 in Finland. Preliminary results,* Reports and Memorandums of the Ministry of Social Affairs and Health 2019:9

51. Kellenbenz, H. (1974) *Technology in the age of the scientific revolution, 1500-1700,* The Fontana Economic History of Europe, vol.2, pp.177-272

52. Keynes, J.M. (1933) *Economic possibilities for our grandchildren,* Essays in persuasion, pp. 321-332, The Royal Economic Society, London: Palgrave Macmillan

53. Keynes, J.M. (1936) *The general theory of employment, interest and money,* chap. 11, London: Macmillan

54. Krugman, P. (2013) *Sympathy for the Luddites,* New York Times, dostupno na: https://www.nytimes.com/2013/06/14/opinion/krugman-sympathy-for-the-luddites.html

55. Lachenmaier, S., Rottmann, H. (2011) *Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis,* International Journal of Industrial Organization, Vol. 29, pp. 210-220

56. Layard, R., Nickell, S. (1985) *The Causes of British Unemployment,* National Institute Economic Review, 111., pp 62-85

57. Leontiefm W. (1983) *Technological Advance, Economic Growth, and the Distribution of Income,* Population and Development Review, Vol. 9, pp. 403-410

58. Lucas, R. (1976) *Econometric Policy Evaluation: A Critique*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, American Elsevier pp. 19-46

59. MacCarthy, M. (2014) *Time to kill the tech job-killing myth,* The Hill

60. Machin, S., Wadhwani, S. (1991) *The Effects of Unions on Organisational Change and Employment: Evidence from WIRS,* Economic Journal, Vol. 101, pp. 324-330

61. Maddison, A. (2010) *Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD* Dostupno na: https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018

62. Malthus, T.R. (1836) *Principles of political economy considered with a view to their practical application ,* pp.551-560, London: William Pickering

63. Mangum, G.L., Rothmann Bowen, H. (1966) *Technology and the American economy,* National Commission on Technology, Automation, and Economic Progress

64. Marx, K. (1867) *Capital: A Critique of Political Economy,* chap.13; chap 18, Moscow: Foreign Languages Publishing House, First edition

65. Mendoza, J., Pody, B., Lee, S., Kim, M. Mcdonough, I. (2018) *The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia on attention and learning,* Computers in Human Behaviour, Vol. 86

66. Mill, J.S. (1848) *Principles of political economy with some of their applications to social philosophy,* p.97, London: John W. Parker, West Strand

67. Moore, G.E. (1965) *Cramming more components onto integrated cicuits,* Electronics, Volume 38, Number 8

68. Naeem, Z. (2014) *Health risks associated with mobile phones use,* International Health Sci.

69. Namsuk, K., Conceicao, P. (2010) *The Economic Crisis, Violent Conflict, and Human Development,* International Journal of Peace Studies, Vol. 15. N. 1.

70. Nickell, S., Kong, P. (1989) *Technical Progress and Jobs,* Centre for Labor Economics, Discussion Paper 366.

71. Office of Management and Budget, *Budget of the U.S. Government: Efficient, effective, accountable*

72. Office of Management and Budget. Historical Tables. Table 2.1, „Receipts by source: 1934-2023."

73. Parliamentary Monitoring Group, *How long does it take to pass and enact Bills?,* dostupno na: https://pmg.org.za/page/How%20long

74. Pasinetti, L. (1981) *Structural Change and Economic Growth,* Cambridge: Cambridge University Press

75. Pianta, M., Evangelista, R., Perani, G. (1996) *Innovation and Employment in Italian Manufacturing Industry,* Research Policy, Vol. 25, pp. 1013-1026

76. Pigou, A.C. (1920) *The Economics of Welfare,* London: Macmillan

77. Plumer, B. (2011) *Corporate lobbying is a very exclusive club,* The Washington Post

78. Ricardo, D. (1821) *Principles of political economy and taxation,* Dover Publications Inc.

79. Sadler, P. (2010) *Sustainable Growth in a Post-Scarcity World: Consumption, Demand, and the Poverty Penalty,* Gower Applied Business Research, p. 57

80. Salter, W.E.G. (1960) *Productivity and Technical Change,* Cambridge: Cambridge University Press

81. Samuelson, P. (1989) *Ricardo was right!,* The Scandinavian Journal of Economics, 91, p. 47-62

82. Say, J.B. (1964) *A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth,* New York: M. Kelley

83. Schiedel, W. (2005) *Real slave prices and the relative cost of slave labor in the Greco-Roman world,* Ancient Society, vol. 35

84. Schurgin O'Keeffe, G., Clarke-Pearson K. (2011) *The Impact of Social Media on Children, Adolescents, and Families,* Council on Communications and Media Pediatrics

85. Simonetti, R., Taylor, K., Vivarelli, M. (2000) *Modelin the Employment Impact of Innovation,* London:Routledge

86. Sinclair, P.J.N. (1981) *When will Technical Progress Destroy Jobs?,* Oxford Economic Papers, Vol. 31., pp. 1-18

87. Sismondi, J.C.L. (1819) *Nouveaux Principes d'Economie Politique ou de la Richesse dans ses Rapports avec la Population,* p. 284, Paris: CalmannLevy

88. Skidelsky, R. (2013) *Death to Machines,* Project Syndicate

89. Solow, R.M. (1962) *Technical Progress, Capital Formation, and Economic Growth,* The American Economic Review, Vol. 52., No. 2. pp.76-86

90. Sraffa, P. (1951) *The works and correspondence of David Ricardo,* Cambridge: Cambridge University Press, Vol. 1.

91. Statcounter GlobalStats, *Search Engine Market Share Worldwide, 2018, dostupno na: http://gs.statcounter.com/search-engine-market-share*

92. Steuart, J. (1966) *An Inquiry into the Principles of Political Economy,* Chicago: Oliver and Boyd

93. Stoneman, P. (1983) *The Economic Analysis of Technological Change,* Oxford: Oxford University Press

94. Tabarrok, A. (2003) *Productivity and unemployment,* Marginal Revolution

95. Thompson, D. (2014) *What Jobs Will the Robots Take?,* The Nation

96. United States Department of Labour, Emplyoment by Major Industry Sector: 2000, 2016 and projected 2026

97. Vincent, J. (2018), *Most American think artificial intelligence will destroy other people's jobs, not theirs,* The Verge

98. Vivarelli, M. (1995) *The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence,* Aldershot: Elgar

99. Vivarelli, M. (2007) *Innovation and Employment: A Survey,* Institute for the Study of Labour

100. Vivarelli, M. (2012) *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature,* Discussion Paper No. 6291

101. Welch, F. (1970) *Education in Production,* Journal of Political Economy, Vol. 78, pp. 35-59

102. Widerquist, K. (2017) *The Cost of Basic Income: Back-of-the-Envelope Calculations,* Basic Income Studies, dostupno na: http://works.bepress.com/widerquist/75/

103. Woirol, G.R. (1996) *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates,* Praeger

104. Zimmermann, K. (1991) *The Employment Consequences of Technological Advance: Demand and Labor Costs in 16 German Industries,* Empirical Economics, Vol. 16., pp. 253-256

ŽIVOTOPIS

Filip Špiranec rođen je 15.06.1994 godine u Bjelovaru, gdje je i pohađao osnovnu školu. Nakon završetka osnovne škole, pohađao je Gimnaziju Bjelovar. 2016. godine diplomirao je na preddiplomskom sveučilišnom studiju ekonomije na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu, s prosjekom 5.0. Od 2015. godine radi u investicijskom bankarstvu u Interkapitalu gdje je sudjelovao na brojnim transakcijama koje uključuju procjene vrijednosti, inicijalne javne ponude, sekundarne javne ponude, preuzimanja i spajanja te restrukturiranja kompanija. 2017. godine objavio je znanstveni članak iz područija financija na temu: Komparativna analiza multiplikatora trgovanja P/E i EV/EBITDA. Za vrijeme studiranja bio je član studentske udruge Financijski klub gdje je vodio Tim za tehničku analizu te je postao podpredsjednik Hrvatske udruge za tehničku analizu. 2016. godine kao idejni pokretač je sudjelovao u pokretanju prvog studentskog natjecanja u trgovanju u Hrvatskoj „University Trading Tournament“, koji je kroz godine prerastao u regionalno studentsko natjecanje. Dva puta je predstavljao Sveučilište u Zagrebu i Hrvatsku na Rotman Europskom natjecanju u trgovanju, gdje hrvatski tim ostvario značajne rezultate te je 2018. godine primio posebno priznanje Ekonomskog fakulteta za promicanje fakulteta i sveučilišta na međunarodnoj razini. Za vrijeme studiranja bio je i kapetan fakultetske košarkaške momčadi EF1. Fluentno se služi Engleskim u govoru i pismu, a govori i Njemački te osnovno upotrebljava Francuski jezik. Glavna područja interesa uključuju korporativne financije, umjetnu inteligenciju, budućnost edukacije, ekonomiju nakon ograničenja te otvoreno širenje znanja. U slobodno vrijeme bavi se sportom, šahom i čitanjem, a član je i Hrvatske MENSA-e.