
Kratki pregled političke ekonomije tehnoloških promjena

MARKO GRDEŠIĆ

Fakultet političkih znanosti, Sveučilište u Zagrebu

Sažetak

Tehnološka je promjena jedna od najvažnijih sila koje oblikuju moderno društvo. Koje perspektive postoje za razumijevanje tehnoloških promjena, prije svega iz kuta političke ekonomije? U prvom se dijelu rada daje osnovni pregled debata koje su oblikovale to znanstveno područje, počevši s klasičnom britanskom političkom ekonomijom devetnaestog stoljeća. Liberalni politički ekonomisti tog razdoblja i njihovi kritičari vidjeli su u pitanju strojeva prvo-razredan izazov tadašnjem britanskom društvu, prije svega kada je riječ o problemu tehnološke nezaposlenosti. U drugom dijelu rad se okreće neoklasičnoj ekonomiji i njenim konceptualnim alatima za razumijevanje tehnologije. Usto se bavi i kritikama neoklasičnog pristupa, od kojih je najrelevantnija Schumpeterova. U trećem se dijelu daje pregled suvremene literature o učinku digitalnih tehnologija. Posebno mjesto zauzima teza o tehnološkoj promjeni koja različito utječe na različite segmente tržišta rada, nagrađujući one koji imaju vještine komplementarne digitalnoj tehnologiji, a kažnjavajući one koji takve vještine nemaju.

Ključne riječi: tehnologija, inovacija, politička ekonomija, kapitalizam, nejednakost

Uvod

Tehnološki je razvoj jedan od glavnih razloga zbog kojih se život u dvadeset prvom stoljeću toliko razlikuje od života otprije nekoliko stotina godina. Danas živimo u svijetu u kojem digitalna tehnologija može pisati eseje, voziti automobile, dijagnosticirati rak, komponirati glazbu. To je, naravno, aktualno u trenutku pisanja ovog rada, pa je moguće da će se granica tehnoloških mogućnosti još pomaknuti u idućim godinama. Cilj je ovog rada dati pregled relevantne literature da bi se bolje razumjela priroda tehnološke promjene, pogotovo njeni političko-ekonomski as-

pekti, počevši s britanskom političkom ekonomijom s kraja osamnaestog i početka devetnaestog stoljeća. Kako se tehnologija uklapa u ekonomsku analizu? Koje su se teze formirale o utjecaju tehnologije na širi društveni kontekst? I posebno značajno, kakva je veza između tehnologije i nezaposlenosti? U današnje vrijeme, sa sve većom prisutnošću digitalne tehnologije u našim životima, to se pitanje postavlja na posebno oštar način.

Kako bi se razumio ogroman značaj tehnologije za ukupni ekonomski i društveni razvoj, ali i pružila motivacija za pregled literature koji slijedi, izlažem sljedeću anegdodu povjesničara tehnologije Nathana Rosenberga (2004, str. 1-2). Općenito govoreći, postoje samo dva načina na koja se može povećati ekonomski *output*. Prvo, može se povećati broj *inputa* koji se koriste u proizvodnji ili, drugo, mogu se izumiti novi načini da se s istom količinom *inputa* dobije više *outputa*. Koji je od ta dva scenarija zaslužan za moderan ekonomski rast? Jednostavni izračuni za američku privredu u devetnaestom i dvadesetom stoljeću pokazuju da je porast *inputa* (rada i kapitala) odgovoran za oko 15 posto rasta *outputa*. Preostalih 85 posto je, dakle, neobjašnjeni ostatak koji dolazi iz promjena načina na koji se *inputi* koriste. Riječ je, dakle, o tehnologiji.

Rad je podijeljen u tri dijela. Prvi se dio bavi formativnim diskusijama o tehnologiji u britanskoj političkoj ekonomiji devetnaestog stoljeća. Unatoč vremenskoj udaljenosti te su diskusije veoma slične onima koje se danas vode u kontekstu digitalne revolucije i njenog utjecaja na društvo. Liberalni politički ekonomisti, a posebice glavni intelektualni autoritet tog vremena David Ricardo, s velikim su entuzijazmom gledali na uvođenje strojeva u ekonomski život. S druge strane valja istaknuti njihove kritičare, kao što su bili ovenisti, luditi te kasnije marksisti, koji su tražili drugačiji društveni odgovor na izazove tehnološke inovacije. U njihovim se kritikama obično nije radilo o zaustavljanju tehnološkog razvoja i vraćanju kotača povijesti unatrag, već o radikalnom demokratskom i egalitarnom preoblikovanju načina na koji se tehnologija koristi.

U svom se drugom dijelu rad okreće neoklasičnoj ekonomiji kao središnjem skupu teorijskih alata za modernu ekonomsku analizu. Iako neoklasični pristup daje neke korisne koncepte za razumijevanje tehnološke promjene, ne bi bilo pogrešno reći da se tehnološka promjena obično nalazi izvan neoklasičnih modela, tj. da se promatra kao privredi egzogena sila. To je bila odskočna daska za Schumpeterovu kritiku neoklasičnog pristupa, a upravo je Schumpeter najčešće polazišna točka suvremenim ekonomistima koji se bave tehnologijom. Ovaj se rad također bavi i perspektivama koje su proizašle iz reformulacije neoklasičnih ideja, a posebno se ističe literatura koja nastaje na temeljima tzv. nove institucionalne ekonomije. Ti se autori na evolucijski način bave pitanjem tehnološkog razvoja, što otvara neke korisne perspektive.

U trećem i posljednjem dijelu rad se okreće digitalnoj tehnologiji te posebice novijoj literaturi o tzv. tehnološkoj promjeni koja je pristrana s obzirom na vještine (*skill-biased technological change*). Kakav će efekt masovno uvođenje digitalne tehnologije imati na društvo? Ovdje je zapravo riječ o reprizi diskusije iz devetnaestog stoljeća, uz neke nove naglaske. Zasad se čini da empirijska slika podržava tezu o tzv. izdublivanju tržišta rada tako da digitalizacija i automatizacija dovode do nestanka radnih mjesta koja su zahtijevala srednju razinu vještina te koja su nosila umjereno dobre plaće. Posla ima za one koji se nalaze ispod i iznad toga, premda pod nejednakim uvjetima. To potiče dodatnu polarizaciju suvremenih društava. Tako se ponovno postavljaju pitanja o društvenoj i političkoj regulaciji tehnološke promjene: Tko profitira? Tko radi i koliko? Tko ne radi? Tko kontrolira osnovne resurse nove digitalne ekonomije? Koliko imamo zajedničke i demokratske kontrole nad tim procesima?

Ovakav je pregledni rad moguće napisati na bezbroj načina. Međutim, u pisanju rada vodio sam se trima osnovnim idejama: (1) da se prikaže povijesni kontekst koji otkriva zanimljive paralele između nekadašnjih i današnjih diskusija, (2) da se objasne alati koje suvremena ekonomska analiza ima na raspolaganju za razumijevanje tehnološke promjene i (3) da se čitatelju ponudi nužan kritički odmak od tehnološkog optimizma koji obično prevladava u javnoj raspravi.

Klasična politička ekonomija i problem tehnologije

Početak političke ekonomije obično se povezuje s britanskim autorima s kraja osamnaestog i početka devetnaestog stoljeća. *Bogatstvo naroda* Adama Smitha (2005 [1776]) predstavlja sintezu liberalne tradicije kako je ona formulirana u trenutku kada započinje industrijska revolucija. Upravo zato što tada tek započinje šira industrijska primjena parnog stroja, kod Adama Smitha tehnologija i ne predstavlja jednu od glavnih točaka njegove političko-ekonomske vizije. Umjesto toga on preferira kvaziseosku privredu u kojoj je svatko “mesar, pivar ili pekar”, a veliki kapitalistički vlasnici i mase industrijskih radnika uglavnom su odsutni (Perelman, 2000). Tako se i pridjev “smitijanski” koristi kao opis ekonomskog rasta u kojem je tehnologija zadana, pa je i sam rast ograničen veličinom tržišta unutar kojeg se razvija podjela rada (npr. Jones, 2003).

U *Bogatstvu naroda* tehnološki napredak pojavljuje se prije svega u njegovoj raspravi o podjeli rada. Naime, kako se širi podjela rada, tako može doći i do nekih promjena u organizaciji posla. Općenito govoreći, podjela rada pospješuje spretnost radnika te ubrzava njihov rad. Time je moguće proizvesti više proizvoda. Sam proces podjele rada prirodno će poticati ljude da osmisle efikasnije načine obavljanja posla. Smithov primjer je onaj dječaka koji je osmislio način “automatiziranja” jednostavnog industrijskog mehanizma, koji se s obzirom na Smithov opis može opi-

sati kao naprednija inačica lonca s poklopcem. Dječak je privezao uže koje omogućava da se poklopac otvara ili zatvara po potrebi. Prema Smithu, taj se dječak tada mogao igrati sa svojim prijateljima umjesto da radi (Smith, 2005 [1776], str. 47-48). Takvo uvođenje strojeva Smith je vidio kao napredak koji povećava produktivnost, ali nije iz toga izveo zaključak da bi šira primjena automatizacije mogla uništiti postojeća radna mjesta. Kod Smitha straha od tehnološke nezaposlenosti još nema.

Osim navedenog, podjela rada kod Smitha omogućava i nastanak posebne klase ljudi kojima je specijalnost upravo to da pokušavaju osmisliti nove izume. Takva specijalizacija ne bi bila moguća bez dovoljno detaljne podjele rada, koja pak ovisi o velikom tržištu, po mogućnosti međunarodnom. Prema tome, iako se kod Smitha može pronaći dosta različitih razmišljanja o tehnologiji, ipak ne bi bilo pogrešno reći da je tehnološki horizont za njega uglavnom fiksiran. Upravo zato Smithovoj viziji u dugom roku prijeti stacionarno stanje koje postavlja granice rastu produktivnosti i materijalnog standarda (Heilbroner, 1973). Takav pesimizam logična je posljedica odsutnosti bilo kakve pretpostavke o tehnološkim skokovima. Koncept stacionarnog stanja je i kod kasnijih britanskih političkih ekonomista igrao važnu ulogu, iako se sam sadržaj koncepta mijenjao od autora do autora.

U prvoj polovici devetnaestog stoljeća ideja tehnološkog napretka postala je važna tema u intelektualnim raspravama između političkih ekonomista građanske srednje struje i njihovih kritičara (Berg, 1980). S obzirom na to da se tada industrijska revolucija itekako zahuktala, svaka je diskusija o političkoj ekonomiji zapravo bila i diskusija o prednostima i manama uvođenja strojeva. Glavni intelektualni autoritet u tim je raspravama bio David Ricardo, koji je prvi pokušao osmisliti političku ekonomiju više kao znanstvenu disciplinu temeljenu na apstraktnim modelima, a manje kao skup "savjeta vladaru", kao što je to bio slučaj kod Adama Smitha. Ricardova knjiga *Načela političke ekonomije* (1983 [1817]) najpoznatija je po idejama komparativnih prednosti (da svaka zemlja može profitirati od specijalizacije čak i onda kad je manje efikasna od drugih zemalja u proizvodnji svih dobara) i po idejama opadajućih prinosa i teoriji rente (pojačana kultivacija sve lošijih zemljišta podiže zemljišnu rentu i predstavlja zapreku ekonomskom rastu). U njegovim teorijskim razmišljanjima tehnološki je rast prisutan, ali prije svega kao pretpostavka koja se nalazi izvan modela.

Prema tome, iz Ricardovih se ideja opet mogu izvesti crna predviđanja o dugoročnoj stagnaciji, ako se usvoji njegova teorija zemljišne rente ili od Thomasa Malthusa posuđena predviđanja o potencijalno eksplozivnom demografskom rastu. Međutim, ta se predviđanja mogu ostvariti tek ako se zaustavi tehnološki rast ili proces širenja međunarodne trgovine (Berg, 1980, 4. poglavlje). Zato je Ricardo i bio veliki borac za tehnološke inovacije koje su se uvodile u britanski industrijski život (kao i za slobodnu trgovinu žitom).

Treba napomenuti, međutim, da je Ricardo u trećem izdanju svojih *Načela* iznova napisao poglavlje o strojevima. U toj je verziji izložio tezu da će tehnologija različito utjecati na različite klase, dok je prije tvrdio da je mehanizacija proces koji svima ide u prilog (Hollander, 2019). Ili njegovim riječima: “uvjeren sam da je nadomještanje ljudskog rada strojem često vrlo štetno za probitke radničke klase” (Ricardo, 1983 [1817], str. 279). Dok kapitalisti i zemljoposjednici imaju koristi od nižih cijena koje su rezultat nove tehnologije, isto ne vrijedi za radnike jer to smanjuje fond iz kojeg se isplaćuju njihove nadnice. Za njih su potencijalne prijetnje nižih plaća i nezaposlenosti itekako stvarne, pa je utoliko i prirodno očekivati da će se radnici protiviti uvođenju strojeva koji zamjenjuju ljudski rad. Ricardo je smatrao da se tehnološka nezaposlenost može pojaviti onda kada se naglo uvodi neka tehnologija u brojnim industrijskim sektorima, na što je ipak gledao kao na relativno rijedak slučaj. Češća je inkrementalna tehnološka promjena koja ne zahvaća sve sektore podjednako. Tako je Ricardo pokušao postaviti ograde mogućim negativnim posljedicama tehnološke promjene, ali je ipak priznao da postoji mogućnost velikih potresa. Takve oscilacije u njegovim stavovima valja prije svega uzeti kao simptom nelagode koja je vladala u britanskom društvu kada je riječ o tehnološkom napretku.

Rana britanska politička ekonomija građanskih autora imala je i svoje protivnike, a najznačajniji među njima bili su luditi (ime dolazi od Neda Ludda, radnika koji je prvi uništio stroj i postao simbol) i ovenisti (ime dolazi od Roberta Owena, velškog kapitalista i zagovornika kooperativnih ekonomskih oblika). Luditi su, naravno, najpoznatiji po razbijanju strojeva, prije svega u tekstilnoj industriji. Danas je ludit pogrdan naziv za sve koji se protive tehnološkom napretku. Međutim, luditi su se prije svega borili protiv dehumanizacije koja proizlazi iz repetitivnog rada koji nameće stroj, pa je utoliko njihova borba veoma moderna (O’Shea, 2019, 6. poglavlje). Pojava ludita je značajna jer predstavlja novi tip sukoba. Kao što je britanski povjesničar E. P. Thompson pokazao, tipični predindustrijski protest je nered motiviran visokom cijenom hrane koja krši “moralnu ekonomiju” društva (Thompson, 1971). Luditska sabotaža i sukobi s policijom i kapitalistima utoliko predstavljaju značajnu promjenu. Sami luditi uglavnom su bili tekstilni majstori koji su radili u malim radionicama te se za njih ne može tvrditi da su bili tek obični radnici.

Luditi su prouzročili brojne disrupcije te navukli na sebe mnogo državne represije. Owen i njegovi sljedbenici su pak bili relevantni kao ozbiljna intelektualna kritika političke ekonomije srednje struje. Ovenizam nije predstavljao sasvim koherentan pogled na svijet, ali upravo je to omogućavalo raznim akterima da ga vide kao saveznika (Thompson, 1966, str. 789). Međutim, naglasak je uvijek bio na kooperativnim i kolektivnim oblicima koji bi zamijenili natjecanje, komodifikaciju rada, strogu hijerarhiju i utrku za profitom. Ovenisti nisu bili izričito protiv techno-

logije, već su bili protiv nejednake raspodjele njenih koristi te protiv nezadovoljavajućih društvenih aranžmana unutar kojih se tehnologija implementira. Drugim riječima, umjesto da sve koristi od uvođenja stroja idu kapitalistima, ovenisti su se zalagali za šire dijeljenje tih koristi te za kraće radno vrijeme (Berg, 1980, str. 279; Owen, 1980, str. 101, 119). U vrijeme kada je radni dan trajao 14 do 16 sati, Owen je prvi popularizirao parolu “osam sati rada, osam sati sna, osam sati razonode”. Trebat će proći još gotovo sto godina dok ta parola ne zaživi u praksi. Uvođenje tehnologije koja nadomješta rad ne mora završiti otpuštanjem radnika, već bi omogućilo da se odnos rada i dokolice drugačije rasporedi. Utoliko je borba Owena i njegovih sljedbenika također bila veoma moderna. Dapače, ne bi bilo pogrešno reći da je dobar dio današnjih debata veoma sličan onima iz devetnaestog stoljeća.

Te su raznorodne radikalne niti iz prve polovice devetnaestog stoljeća Marx i Engels inkorporirali u svježu sintezu antikapitalističke pozicije. Marxovi i Engelsovi rani tekstovi, kao što su Engelsov *Položaj radničke klase u Engleskoj* (Marx i Engels, 1968 [1845], str. 111-331) i njihov zajednički *Komunistički manifest* (Marx i Engels, 1974 [1848], str. 377-406) barataju s gotovo svim gore spomenutim elementima, ali na nov način te s novim naglascima. U Engelsovoj analizi uvođenje strojeva uništava majstorske, cehovske radionice te tjera sve više ljudi u industrijsku radničku klasu. Natjecanje među kapitalistima vodi do centralizacije koja proširuje eksploataciju, pojednostavljuje klasnu strukturu društva i stvara jedinstven proletarijat, klasu ljudi koja dijeli isto svakodnevno iskustvo. To pak omogućava i političko djelovanje radničke klase, tj. borbu protiv kapitalističkog sistema. Engelsova inovacija je upravo u tome da se od diskusije o tehnologiji prelazi na analizu društvenih klasa. *Komunistički manifest* tu je perspektivu uglavnom samo reformulirao u kraći i pamtljiviji format.

Za Engelsa su tehnološke inovacije redovito destruktivne jer uništavaju radna mjesta, a eventualna realokacija kapitala i novo zapošljavanje, koje obično obećavaju liberalni zagovaratelji tehnološkog napretka, može biti godinama udaljeno (Marx i Engels, 1968 [1845], str. 213):

Buržoazija [...] obično odgovara da usavršavanje mašina daje smanjivanjem troškova proizvodnje gotovu robu po jeftinijoj ceni, i da se usled te jeftine cene povećava potrošnja, da nezaposleni radnici ubrzo nalaze rada u novim fabrikama. Buržoazija, zacemento, ima potpuno pravo u tome da pod izvesnim, za opšti industrijski razvitak korisnim uslovima, svako snižavanje cene takve robe čija je sirovina jevtina jako povećava potrošnju i izaziva nastanak novih fabrika; ali inače je svaka njena reč u tom tvrđenju laž. Nje se ništa ne tiče što treba da prođu godine dok nastupe te posledice snižavanja cena, dok se sazidaju nove fabrike; ona nam prećutkuje da svako usavršavanje mašina prenosi pravi, naporan rad s čoveka na mašinu, i tako pretvara rad odraslog čoveka u čisto nadgledanje, koje isto tako dobro može vršiti i slaba žena, pa čak i dete, i to za polovinu ili trećinu najamnine; da se dakle

odrasli ljudi sve više potiskuju iz industrije i da oni usled povećane fabrikacije ne dobijaju novi posao.

U radovima Marxa i Engelsa se, naravno, mogu pronaći i brojne druge teze o tehnologiji. Kod Marxa tehnologija igra posebno važnu ulogu u trećem svesku *Kapitala* u kojem se izlaže koncept organskog sastava kapitala i tzv. tendencija pada profitne stope (Marx i Engels, 1977 [1894], str. 179-196). Marx definiše organski sastav kapitala kao odnos između fiksnog i varijabilnog kapitala. Fiksni se kapital odnosi na materijal i fiksnu opremu, a varijabilni na troškove radne snage. Gore opisani proces konkurencije među kapitalistima dovodi do povećanja organskog sastava kapitala kako kapitalisti zamjenjuju ljude strojevima. To dovodi do problema na makrorazini jer novostvoreni višak vrijednosti iz kojeg se formiraju profiti može doći samo iz ljudskog rada. Iz toga se u trećem svesku *Kapitala* izvodi tzv. tendencija pada profitne stope koja vodi u krizu, a potencijalno i konačni slom sistema. Ta teza ima kontroverzno mjesto u samom marksizmu s obzirom na to da ju neki marksisti zdušno brane, a drugi ju dovode u pitanje (vidi raspravu u Heinrich, 2015, str. 139-151). Međutim, ta je teza relevantna jer upućuje na potencijalno samodestruktivnu prirodu tehnološke inovacije, kada se umjesto pojedinačnog kapitalista promatra cijeli sustav.

Kada je riječ o Marxu, osim tog relativno uobičajenog rezimea osnovne teze iz trećeg sveska *Kapitala* valja spomenuti jednu intrigantnu ideju koju je tek skicirao u *Grundrisse*, prije nego što je počeo pisati *Kapital*. Riječ je o njegovom "Fragmentu o strojevima" u kojem se na gotovo vizionarski način opisuje tehnologija koja nadilazi Marxovo vrijeme (Marx i Engels, 1979 [1859], str. 64-72). Marx u tom tekstu koristi izraze kao što su "opći intelekt", "opće društveno znanje" i "društveni mozak". Napredak tehnologije potencijalno otvara vrata potpuno automatiziranom obliku proizvodnje u kojem znanje postaje izvor vrijednosti. U tom slučaju radno vrijeme može biti svedeno na minimum, a razmjenska vrijednost bi prestala biti rukovodeći mehanizam čitavog sistema (za raspravu u domaćoj literaturi vidi Peović Vuković, 2016, str. 17-23). U tom bi se slučaju moglo govoriti o tome da je nastupio nov način proizvodnje. Taj je kratki, ali vizionarski tekst intrigantan jer odgovara našim iskustvima s digitalnom tehnologijom. Čak je i prije širenja digitalne tehnologije zadobio popularnost, pogotovo u talijanskim "autonomističkim" teorijama iz sedamdesetih godina. Primjerice, za Antonija Negrija taj tekst predstavlja interesantan "put koji se nije odabrao", tj. alternativno utemeljenje marksizma (Spence, 2019, str. 327). Marx se toj liniji argumentacije nije vraćao u *Kapitalu*, pa je teško reći koliko je držao do nje. Međutim, nema sumnje da u današnje vrijeme ta pitanja dobivaju mnogo veću važnost nego u devetnaestom stoljeću kada je Marx mogao pred svojim očima imati tek izume kao što su željeznica, telegraf ili automatski tkalački stan (tzv. *spinning Jenny*).

Neoklasična ekonomija i tehnološka inovacija

Neoklasična ekonomija se formirala krajem devetnaestog i početkom dvadesetog stoljeća na temelju radova ranijih autora kao što su David Ricardo i John Stuart Mill. Kod Ricarda je, kao što je već spomenuto, tehnološka promjena bila važan dio sveukupne političko-ekonomske vizije, ali se nalazila izvan modela. Neoklasična ekonomija je upravo razvijanje matematičkih modela uzela kao najrigorozniji oblik znanosti pa je, u podudarnosti s Ricardom, i ona tehnologiju tretirala kao egzogenu varijablu. Primjerice, u Walrasovom modelu savršeno konkurentne privrede, preko kojeg je razvio svoju teoriju opće ekonomske ravnoteže, jedna od ulaznih pretpostavki jest ta da je tehnologija fiksna (Walras, 1965 [1874], str. 528, 530, 549). Takva je pretpostavka bila nužna kako bi se model učinio matematički jednostavnijim, ali cijena je bila gubitak sposobnosti da se nešto kaže o potencijalno najvažnijem izvoru dinamike u kapitalizmu.

Upravo je to i bila osnova kritike koju je iznio Joseph Schumpeter. Za njega je neoklasična ekonomija bila impresivan znanstveni pothvat koji je ekonomiju približio fizici, a za Walrasovu knjigu *Elementi čiste ekonomije* rekao je da je “Magna Charta precizne ekonomije” (Schumpeter, 1954, str. 568). Međutim, nedostajala je upravo teorija tehnološke promjene. Za Schumpetera su tehnološke inovacije osnovno pogonsko gorivo kapitalizma. Nositelj te inovacije je individualni poduzetnik, kojeg Schumpeter opisuje kao buntovnika koji se okreće protiv društvenog *statusa quo* (Heilbroner, 2000, 10. poglavlje). U *Kapitalizmu, socijalizmu i demokraciji* Schumpeter (1981 [1942]) predvidio je odlazak herojskog poduzetnika s povijesne scene jer je smatrao da će se buduće inovacije događati unutar velikih monopolističkih firmi te da će taj proces biti mnogo više rutiniziran nego prije.

Osim toga, smatrao je kako će se inovacije pojavljivati u “rojevima”, tj. tvrdio je da postoje razdoblja relativno spore tehnološke promjene koja su isprekidana razdobljima intenzivnih promjena u kojima se u privredni život uvodi više važnih tehnoloških novosti. To je povezo sa svojom teorijom poslovnih ciklusa (Schumpeter, 2005 [1939]), s obzirom na to da takvo gomilanje inovacija omogućuje uzlazni dio ciklusa u trajanju od 20 do 30 godina. Kada se danas kolokvijalno govori o prvoj tehnološkoj revoluciji (energija vode, tekstilna industrija), o drugoj (parni stroj, željeznica), o trećoj (električna energija, kemijska industrija, motor s unutrašnjim izgaranjem), o četvrtoj (petrokemijska industrija, elektronika, avijacija) te o petoj tehnološkoj revoluciji (informatička tehnologija), zapravo se preuzima Schumpeterova analiza. Jednom kada se te inovacije prošire kroz cijelu privredu, tj. kada su parnici inovatorskih firmi i sami počnu koristiti inovaciju, ekonomski rast se usporava, što dovodi do silaznog kraka ciklusa. Taj proces difuzije je važan jer ponovno vraća privredu u stanje ravnoteže – koju neoklasična ekonomija dobro opisuje – sve dok se opet ne pojave nove inovacije.

Neoklasična ekonomija nakon Drugog svjetskog rata još uvijek ne uspijeva inkorporirati tu kritiku ni endogenizirati tehnološku promjenu u svoje matematičke modele. Primjerice, neoklasična teorija rasta, kako je formulirana kod Roberta Solowa, još uvijek u svoj primarni fokus stavlja *inpute* kao što su rad i kapital (Solow, 1956, str. 66). Tehnologija jest prisutna, ali u naknadnim koracima, kako se model “relaksira”. Kao reakcija na te modele nastaju modeli “endogenog rasta”, tj. nova teorija rasta koja je inkorporirala tehnologiju u svoju matematičku analizu. Međutim, to je relativno recentan trend (počevši s Romerom, 1986; 1990). U tim se modelima tehnološko znanje opisuje kao tip eksternalije, tj. smatra se da se koristi od uvođenja inovacije prelijevaju izvan firme koja je inovaciju uvela. To znači da se na razini pojedinačne firme s vremenom pojavljuje fenomen opadajućih prinosa, ali da prelijevanje inovacije na druge firme dovodi do rastućih prinosa na razini cijele privrede. Drugim riječima, eksternaliziranje tehnološke inovacije može dovesti do ekonomskog rasta kako se inovacija širi kroz cijelu ekonomsku strukturu, premda izvorni inovator s vremenom prisvaja sve manje koristi od svoje inovacije. Ta logika u osnovnim crtama odgovara i Schumpeterovom opisu.

Također, takva je perspektiva poznata onima koji su se susretali s osnovnim katalogom “tržišnih neuspjeha” o kojima ekonomisti obično govore. Suvremeni udžbenici koji se fokusiraju na tehnologiju započinju upravo takvim postavljanjem problema. Primjerice, Greenhalgh i Rogers (2010, str. 3-4) tvrde da je tehnološki napredak poput javnog dobra, pa ga zato slobodno tržište stvara u nedovoljnim količinama. Razlog je taj što onaj koji uvodi inovaciju neće moći profitirati u potpunosti od nje jer će proces difuzije prenijeti nešto od tih koristi na one koji su inovaciju samo preuzeli a da nisu snosili troškove inoviranja. U tom slučaju nije mudro u potpunosti se osloniti na privatnu inicijativu i tržišnu konkurenciju. Kao i inače u *mainstream* ekonomskom diskursu, ako se priznaje da neki proizvod funkcionira poput javnog dobra, onda je državna intervencija legitimna. Valja napomenuti da je tako bilo i u izvornim teorijskim modelima Paula Romera, u kojima je stopa rasta pri “decentraliziranoj ravnoteži” (bez državne intervencije) bila niža od “društveno optimalne stope rasta” (Romer, 1990, str. S97-S98). Osim toga, valja napomenuti da inoviranje pretpostavlja visoke fiksne troškove i da se događa u kontekstu visoke neizvjesnosti, što opet svijet razmrvljene konkurencije čini suboptimalnim rješenjem (Greenhalgh i Rogers, 2010, str. 18).

Najčešći odgovor javnih politika na gore spomenute probleme jest regulacija putem intelektualnih vlasničkih prava, tj. putem patenata. Kako bi se osigurali poticaji za tehnološko inoviranje, patentni onome tko osmisli izum daju pravo monopolnog iskorištavanja, ali samo u određenom vremenskom roku. Točno trajanje tog razdoblja nije moguće sasvim precizno odrediti, ali važno je da ono bude dovoljno dugo kako bi se firme odvažile na neizvjestan proces inoviranja, ali ne i beskonačno

dugo kako bi se ipak sačuvala tržišna konkurencija. Drugim riječima, valja pogoditi ravnotežu između toga da postoji dovoljno opipljive koristi od inoviranja za onoga tko to čini prvi (tj. da se “švercanje” minimizira) i toga da se spriječi trajno monopoliziranje koje bi išlo na štetu širih društvenih koristi. Premda to može varirati, trajanje patenata je obično oko 20 godina (*ibid.*, str. 334).

U *mainstream* literaturi posljednjih nekoliko desetljeća veliku je ekspanziju doživio i evolucijski pristup tehnološkim inovacijama koji inspiraciju crpi iz neoklasičnih ideja kako su reformulirane u tzv. “novoj institucionalnoj ekonomiji” (Coase, 1960; Williamson, 1983; North, 1990). Ključni pojmovi te literature su ograničena racionalnost (*bounded rationality*) i ovisnost o prijedenu putu (*path dependency*). Ograničena racionalnost jest reformulirani koncept potpune racionalnosti *homo economicusa*, a obično se povezuje s nobelovcem Herbertom Simonom (1955). Akteri ne biraju između svih mogućih opcija i ne donose optimalne odluke, već kopiraju ono što akteri u njihovom okruženju rade i traže rješenja koja su “zadovoljavajuća” (*satisficing*). To ne vrijedi samo za pojedince, već i za firme koje djeluju unutar nekog institucionalnog i poslovnog konteksta (Nelson i Winter, 1982). Ograničena racionalnost znači da akteri imaju kognitivna ograničenja i nesavršene informacije. U poslovnom okruženju to znači da firme uče od drugih i imitiraju ih, pa je realnije o procesu tehnološkog razvoja razmišljati na, općenito govoreći, evolucijski način. Evolucijski koncepti koji se posuđuju iz biologije tu služe kao inspiracija, iako se ne može preslikati sve iz prirodnih znanosti.

Ovisnost o prijedenu putu također je koncept s evolucijskim prizvukom. Glavni primjer koji se obično navodi jest QWERTY tipkovnica (David, 1985), koja se tako naziva jer su to prva slova polazeći s gornje lijeve strane. Upotreba te tipkovnice, koja traje i danas, jest suboptimalni ishod s obzirom na to da alternativna Dvorakova tipkovnica omogućava brže tipkanje. Međutim, prednost QWERTY tipkovnice bila je u tome što su se pri brzom tipkanju na ranim pisačim mašinama rjeđe zapletale žice koje udaraju u papir. Taj je problem nestao kako su nestajale i takve mehaničke pisače mašine, ali je QWERTY tipkovnica ostala do dan-danas (za širu diskusiju vidi Liebowitz i Margolis, 1990). Nešto slično vrijedi i za pobjedu VHS sistema nad Beta videokasetama. Osnovne su poante ove priče postojanje ovisnosti o stazi, postojanje fenomena “zaključavanja” (*lock-in*) te tzv. “mrežnih efekata” (*network effects*). Ovo posljednje odnosi se na činjenicu da moja korist od upotrebe neke opcije raste kako i drugi oko mene koriste tu opciju, bez obzira na to što mogu postojati druge opcije koje su potencijalno bolje. QWERTY tipkovnica nije samo anegdotalni primjer, već se može pretpostaviti da predstavlja nešto što se često događa u ekonomskom svijetu.

Kada je riječ o evolucijskoj perspektivi, valja upozoriti da je posao društvenih znanstvenika, kako ekonomista tako i drugih koji se bave poviješću tehnologije,

složeniji od posla biologa jer je predmet proučavanja paralelna koevolucija dvaju povezanih sistema: tehnološkog i društvenog (Mokyr, 1990). To su procesi koji se u novoj institucionalnoj ekonomiji obično opisuju kao “stohastički”, u opoziciji spram “determinističkih.” Razlika je u tome što prvi tip uključuje nasumičnost, a drugi ne. Ta nasumičnost je izvor varijacija, koje se mogu, ali i ne moraju prenijeti na buduće aktere. U prirodnom svijetu nositelj varijacije je gen, a u društvenom je transmisija prije svega kulturna.

Takav pogled na tehnološku evoluciju odgovara i metafori tzv. “isprekidanog ekvilibrija” (*punctuated equilibrium*), koja se također posuđuje iz prirodnih znanosti. Kod prirodne evolucije obično je riječ o dugim razdobljima u kojima se na vrstama događaju inkrementalne promjene, ali postoje i nagli trenuci velike promjene. Ta slika odgovara i povijesti tehnoloških promjena. Industrijske, tj. tehnološke revolucije, koje su već bile spomenute, dobar su primjer takvih naglih proboja koji dovode do nove ravnoteže. Međutim, za potpun uspjeh neke tehnološke inovacije mora u društvenim institucijama postojati podrška tehnološkom iskoraku. Primjerice, moderni industrijski kapitalizam s kraja devetnaestog stoljeća, koji se temeljio na pokretnoj traci, omogućavao je velik porast u *outputu*. Međutim, taj se porast ne bi dogodio da se nije dogodila i koevolucija društvenih oblika (Nelson, 1995, str. 64), prije svega nastankom velikih, hijerarhijski organiziranih firmi koje su podržavale tu novu ekonomiju opsega (*economy of scale*). Pri tome valja napomenuti da je velika hijerarhijska firma prije svega američki izum (Chandler, 1977), premda je to nešto što se danas zaboravlja.

U gore navedenim perspektivama naglasak je ipak relativno rijetko stavljen na vezu tehnologije i nezaposlenosti. Međutim, posljednjih nekoliko desetljeća nastala je bogata, većinom empirijska literatura koja se bavi tim problemom. Riječ je o mogućnosti da tehnološko inoviranje, a prije svega digitalna tehnologija, potencijalno pogoduje nekim grupama, a šteti drugima, ovisno o tome kakvim vještinama te grupe raspolažu (*skill-biased technological change*). Rad se zato okreće pregledu tih studija.

Digitalna tehnologija, nejednakost i tendencije kapitalizma

Utječe li digitalna tehnologija različito na različite segmente tržišta rada, tako da nagrađuje jedne, a kažnjava druge? To znači da se kod jednih događa rast zaposlenosti i rast plaća, a kod drugih pad zaposlenosti i pad plaća. S obzirom na porast nejednakosti koji se počeo bilježiti upravo u trenutku kada je u širu primjenu počela ulaziti digitalna tehnologija, postavlja se logično pitanje o mogućoj povezanosti tih dvaju trendova. Takozvana “tehnološka promjena koja je pristrana s obzirom na vještine” (*skill-biased technological change*) postala je popularna teza kod brojnih ekonomista počevši s devedesetim godinama prošlog stoljeća (Bound i Johnson,

1992; Katz i Murphy, 1992; Levy i Murnane, 1992). Naravno, to je samo jedno moguće objašnjenje porasta nejednakosti, a osim tehnologije valja spomenuti i promjene u poreznim sustavima većine zapadnih zemalja, veću mobilnost kapitala i širenje poreznih oaza, financijalizaciju, slabljenje sindikata i kolektivnih ugovora te u slučaju SAD-a i značajno realno zaostajanje minimalne plaće.

U bogatim zemljama potražnja za visokokvalificiranim kadrovima konstantno je veća od ponude, što se onda reflektira i u većim plaćama (Machin, 2001). Taj je trend počeo osamdesetih godina prošlog stoljeća, upravo u trenutku kada su se na brojna radna mjesta počela uvoditi računala. Krueger je već početkom devedesetih godina pokazao da su radnici koji se koriste računalima imali deset do petnaest posto veću plaću od onih koji se na svojim radnim mjestima ne koriste računalima (Krueger, 1993). Prema tome, postoji mogućnost da je tehnologija komplementarna s nekim ljudskim vještinama i da ih neće istisnuti. Oni koji imaju te vještine profitirat će. Upečatljivu formulaciju te dileme ponudili su Goldin i Katz (2008) koji situaciju opisuju kao utrku između obrazovanja i tehnologije. Tehnologija neumoljivo napreduje, a zadaća je obrazovanja da uvijek bude jedan korak ispred. U suprotnom se događa materijalno zaostajanje velikog segmenta stanovništva. Goldin i Katz tvrde da se upravo to dogodilo u posljednjih nekoliko desetljeća: obrazovna politika tu je utrku počela gubiti, dok u prijašnjim razdobljima to nije bio slučaj. Problematično kod takvog postavljanja problema jest to što se napredak tehnologije postavlja kao neutralna, prirodna sila na koju društvo može u najboljem slučaju tek reagirati.

Općenito govoreći, ovdje se otvaraju brojna stara pitanja o prirodi tehnologije. S jedne strane, nova tehnologija može u potpunosti ukloniti neka radna mjesta. Kada je nastao motor s unutrašnjim izgaranjem, konji koji vuku kočije “ostali su bez posla”. Međutim, tehnologija može i pomoći da se kreiraju nova radna mjesta. Primjerice, sve veća rasprostranjenost automobila značila je nastanak automehaničarske struke. Taj proces nastanka zamjenskih poslova može, doduše, trajati veoma dugo, kao što je Engels primijetio dok je gledao uvođenje novih tehnologija u britanskoj tekstilnoj industriji. U dosadašnjoj povijesti kapitalizma obično je efekt nestajanja poslova bio slabiji od efekta kreacije novih radnih mjesta. Međutim, treba biti oprezan i kod jednostavnog ekstrapoliranja prijašnjih trendova u budućnost. Drugim riječima, samo zato što je to bilo tako u prošlim tehnološkim skokovima, ne znači da mora biti tako i ovaj put. Naime, digitalna tehnologija ponekad se opisuje kao “tehnologija opće svrhe” (*general purpose technology*) koja ima potencijal da se proširi u gotovo sve segmente ljudskog života. Utoliko se digitalna tehnologija obično uspoređuje s izumom i širenjem električne energije (Lipsey, Carlaw i Bekhar, 2005). Takva tehnologija ne rješava samo jedan izoliran problem, već može biti korištena na brojne načine u rješavanju brojnih problema.

To ujedno znači i da se njeno uvođenje ne mora odmah odraziti i na veću produktivnost. U tom je kontekstu dobro poznata izjava Roberta Solowa koji je rekao da se “kompjutersko doba može vidjeti svuda osim u statistikama koje prate produktivnost” (citirano u Greenhalgh i Rogers, 2010, str. 77). Treba napomenuti da je to rekao 1987. godine, tj. relativno rano u razvoju digitalne tehnologije. Međutim, 1996. godine sličnu je opservaciju ponovio i dugogodišnji guverner američkih Federalnih rezervi Alan Greenspan kada je rekao da je “uspon poluvodiča, mikroprocesora, računala i satelita [...] zbunio mnoge od nas jer nije došlo do sukladnog rasta u *outputu* kako se on obično mjeri” (citirano u Card i DiNardo, 2002, str. 772). Usporedbe radi, uspješna implementacija električne energije u američkim tvornicama trajala je veoma dugo, od otprilike 1880. do 1920. godine (Rosenberg, 2004, str. 5). Dakle, moguće je da još nije proteklo dovoljno vremena i da će se uskoro digitalna tehnologija odraziti i na porast produktivnosti. Tračak optimizma može se pronaći u nekim podacima koji pokazuju da se u SAD-u stopa rasta produktivnosti devedesetih godina udvostručila u odnosu na osamdesete godine (Greenhalgh i Rogers, 2010, str. 77).

Druga mogućnost jest ta da je tehnološka promjena s kraja dvadesetog i početka dvadeset prvog stoljeća naprosto veliko razočaranje. Taj sentiment izražavaju pogotovo oni koji su na temelju popularne kulture šezdesetih i sedamdesetih godina očekivali mnogo više. Kako to kaže antropolog David Graeber, još uvijek nema letećih automobila, ni teleportacije, ni ogrtača za nevidljivost, ni kolonija na Marsu (Graeber, 2016, str. 95-96). George Jetson iz animirane serije *The Jetsons* bio je okružen robotima te radio samo nekoliko dana u tjednu po nekoliko sati. To je budućnost koju je skicirao i John Maynard Keynes (1932) u svom poznatom eseju “Ekonomski izgledi naših unuka”, ali se ni njegovo predviđanje nije obistinilo.

Kada je riječ o empirijskoj procjeni teze o utjecaju tehnologije na različite sektore tržišta rada, čini se da podaci podržavaju modificiranu i nešto složeniju inačicu teze. Naime, nije riječ o tome da svi bolje obrazovani pojedinci bolje prolaze, a svi lošije obrazovani pojedinci lošije. Umjesto toga, posla ima i za one na dnu tržišta rada i za one na vrhu. Međutim, digitalna tehnologija i automatizacija drastično su reducirale mogućnost zaposlenja za one u sredini, tj. za one koji su prije preko takvih poslova imali pristup životnom standardu srednje klase (Autor, Levy, Murnane, 2003; Autor, 2007). To se odnosi i na sektor industrijske proizvodnje i na sektor usluga, dakle i na plave ovratnike i na bijele ovratnike, koji su obavljali razne oblike jednostavnog uredskog rada. Poslovi koji se mogu rutinizirati mogu se i automatizirati, bilo da je riječ o poslovima manualne ili kognitivne prirode.

S druge strane, teže je automatizirati poslove koji zahtijevaju socijalnu i emocionalnu inteligenciju, a to su poslovi skrbi i rada s ljudima. Dakle, digitalna tehnologija možda nije dovela do nestanka svih poslova, ali je dovela do nestanka

“srednjih poslova”. Za one na dnu tržišta rada pak u sve većoj mjeri vrijede pravila prekarijata i tzv. “gig-ekonomije”, tj. sve manje stabilnosti zaposlenja, komparativno slaba radnička prava i niske plaće. S obzirom na tu polarizaciju, trendovi na tržištu rada mogu se opisati kao “izdublјivanje” (*hollowing out*). Ta se situacija može sada dokumentirati i na pogoršanim trendovima međugeneracijske mobilnosti (Guo, 2022).

Iako se može činiti da je diskusija o “tehnologiji koja je pristrana s obzirom na vještine” relevantna samo za bogate zapadne zemlje, proliferacija globalnih proizvodnih lanaca (*global commodity chains*) uključila je i zemlje u razvoju u svoju dinamiku. S obzirom na to da recentna tehnološka unapređenja “štede” rad, ona nisu u mogućnosti dati tim zemljama ono što im najviše treba: rast zaposlenosti kakav se u ranijim razdoblјjima događao u industriji. U tim se zemljama, koje usvajaju stranu tehnologiju, zato događa “preuranjena deindustrijalizacija” (Rodrik, 2016; 2021). Premda se uključivanje u globalne lance obično preporučuje, zemlje u razvoju tako negiraju svoju osnovnu komparativnu prednost, a to je, relativno gledano, obilnija i jeftinija radna snaga. Dakle, potrebna bi bila prikladnija tehnologija koja može isporučiti i rast zaposlenosti, tehnologija koja bi bila više u skladu sa starim Schumacherovim (1973) sloganom “malo je lijepo”. Osim toga, valjalo bi razmisliti o drugačijem oporezivanju kapitala, i u zemljama u razvoju i u bogatim zemljama. Kapital je, *vis-à-vis* rada, manje oporezivan, što među ostalim i potiče tip tehnološke promjene koji “štedi” rad. Osim od Danija Rodrika (2022, str. 78) danas se slične preporuke mogu čuti i od drugih umjerenih predstavnika ekonomske srednje struje, kao što je Daron Acemoglu (Acemoglu i Restrepo, 2019, str. 25; Acemoglu, 2021). Za njega, najnovije tehnologije poput umjetne inteligencije samo pogoršavaju već prisutne trendove u kojima se ljudski rad uklanja umjesto da se mijenja i čini produktivnijim.

Prema tome, digitalna tehnologija nije sama po sebi donijela opću dobrobit. Ta je dobrobit nejednako distribuirana, s tendencijama daljnje polarizacije. Treba napomenuti da je još relativno nedavno digitalna tehnologija kod brojnih promatrača generirala mnogo entuzijazma, no taj entuzijazam recentnih godina vidno slabi. Primjerice, pojave kao što su ekonomija dijeljenja, besplatni softver otvorenog koda (poput operativnog sustava Linux) ili kolaborativni rad bez monetarne motivacije (primjerice Wikipedija) neke su promatrače navodile na proklamacije o dolasku novog načina proizvodnje. Primjerice, Benkler je (2002) u pojavama kao što je Linux vidio nov način ekonomske organizacije koji može zasjeniti i tržišta i hijerarhije. Umjesto da pojedinci ulaze u interakciju kao kupci i prodavatelji (na tržištu) ili kao nadređeni i podređeni (u hijerarhijskim firmama), internet i digitalna tehnologija omogućuju suradnju na egalitarnoj osnovi. Slično je argumentirao i Paul Mason (2016), koji u tehnologiji vidi priliku za lijevu političku strategiju. I neki drugi lijevi

autori vidjeli su u digitalnoj tehnologiji put do “potpuno automatiziranog luksuznog komunizma” (popularizirano u Bastani, 2018).

Ključna u argumentaciji Masona i drugih jest pojava tzv. nultog marginalnog troška. Primjerice, jednom kada se napravi neki digitalni sadržaj, njegova cijena više nije povezana s marginalnim troškovima proizvodnje. Pjesma koja se može skinuti s nekog internetskog servisa ne može imati cijenu koja bi bila formirana prema marginalnoj analizi. Svako dodatno (marginalno) skidanje takvog sadržaja nema cijenu koja je na bilo koji način povezana s troškovima proizvodnje. To čini dobar dio neoklasične ekonomije beskorisnom u razumijevanju načina na koji se formiraju cijene. Ako bi se takvi proizvodi proširili, moglo bi se reći da ulazimo u novi tip društva u kojem klasični mehanizam cijene više ne funkcionira (Rifkin, 2015). Mnogi bi proizvodi *de facto* postali besplatni ili bi trebali postati besplatni, ako je marginalni trošak jednak nuli. To bi mogao biti put prema globalnom poretku zajedničkih dobara (*global commons*).

Premda taj entuzijazam nije u potpunosti nestao, posljednjih se godina ipak vidi porast pesimizma kod onih koji se bave digitalnom tehnologijom. Glavni razlog prije svega leži u sponu velikih digitalnih platformi i kvazimonopolističkih firmi kao što su Google, Facebook i Amazon (za uvodni pregled vidi Srnicek, 2017; za političko-ekonomsku diskusiju vidi Bilić, Prug i Žitko, 2021). Komodifikacija podataka novi je trend koji svakog običnog korisnika pretvara u izvor profita po sljedećoj logici: ako je nešto za vas besplatno, onda ste vi proizvod. To je navelo neke istraživače da govore o sponu “nadzornog kapitalizma” (Zuboff, 2020) s obzirom na goleme količine podataka koje te firme svaki dan prikupljaju od gotovo svih ljudi na planetu. Heterodokсни ekonomist Yanis Varoufakis (2021) taj novi poredak zove “težno-feudalizam”, s obzirom na ogromnu moć koju vladari digitalnih platformi imaju.

U takvom novom političko-ekonomskom poretku većina nas postaje moderna inačica srednjovjekovnog seljaka: iznajmljujemo pristup servisima, platformama i oblacima unutar okvira koji kontrolira privilegirana manjina. Zato se McKenzie Wark (2021) pita je li kapitalizam zapravo već umro, a umjesto njega nastao novi poredak koji je još i gori od kapitalizma. Prema toj logici, vlasnici platformi, informacija, intelektualnih prava i digitalne infrastrukture postaju nova vladajuća klasa kojoj je podčinjena čak i (stara) kapitalistička klasa koja još uvijek pokušava prodavati fizičke proizvode. Zatvaranje i komodifikacija internetskih sfera koje su trebale postati globalni *commons* posebno je zabrinjavajući trend, a obuhvaća sve, od akademskih časopisa do principa mrežne neutralnosti. I sama percepcija tzv. hakera doživjela je transformaciju: od kreativaca koji uživaju u zajedničkom rješavanju intelektualnih problema za opću dobrobit takvi se ljudi danas doživljavaju kao kriminalci. Posebno je velika opomena bio tragičan slučaj Aarona Swartza, programera

i poduzetnika, koji je počinio samoubojstvo nakon duge borbe za niz aktivističkih ciljeva, uključujući i javnu dostupnost znanstvenih časopisa.

Sve u svemu, kako bismo zaista iskoristili sve potencijalne prednosti koje nudi digitalna tehnologija, potrebne će biti političke i društvene inovacije. Tehnologija je već otišla dovoljno daleko, društvo zaostaje. Utoliko su pitanja koja su postavljali luditi i ovenisti prije gotovo dvjesto godina i dalje aktualna. Tko profitira? Koji su vlasnički aranžmani? U kakve je organizacijske oblike postavljen ljudski rad? Tko radi i koliko? Koliko imamo zajedničke, demokratske kontrole? Odgovore na ta pitanja nam tehnologija sama ne može dati. Potrebna je politika. Efektna formulacija tog problema može se pronaći kod povjesničara Melvina Kranzberga koji je formulirao nekoliko “zakona tehnologije”. Njegov prvi zakon kaže: “tehnologija nije ni dobra, ni loša, ali nije ni neutralna” (Kranzberg, 1986, str. 545). Dakle, njen učinak ovisi o društvenom i političkom kontekstu u koji je stavljena.

Zaključak

Glavni je cilj ovog rada bio da ponudi pregled područja političke ekonomije tehnoloških promjena, njenih najvažnijih koncepata, debata i perspektiva. Početno mjesto ove diskusije može se potražiti u britanskoj političkoj ekonomiji devetnaestog stoljeća. Ne bi bilo pogrešno reći da današnje nedoumice i nelagode povezane sa širenjem digitalne tehnologije u velikoj mjeri predstavljaju jeku nekadašnjih konflikata. Kao i onda, i danas postoje tehnološki entuzijasti koji u tehnologiji vide rješenje za sve društvene probleme. Pogotovo je u ideološkom centru, među autorima liberalnog *mainstreama*, očita tendencija da u tehnologiji vide ne samo panaceju nego i zamjenu za politiku.

Tehnologija se predstavlja kao način da dođemo do beskonfliktnog i racionalnog društva budućnosti. Politika je tome samo prepreka. Međutim, mnoštvo razvikanih tehnoloških inovacija našeg vremena ne uspijeva postići taj cilj. Primjerice, kriptovalute su trebale biti zamjena za arbitrarnu monetarnu politiku koja nikome ne polaže račune, a pretvorile su se u još jedan spekulativni mjehur, koji u osnovi odgovara nizozemskoj maniji tulipana iz sedamnaestog stoljeća. Drugi primjer su navodno neutralni algoritmi društvenih mreža, koji samo pojačavaju diskriminatorne i štetne prakse koje već postoje u društvu. Umjesto da tehnologija ponudi izlaz, ona samo reproducira ružne strane društvenog *statusa quo*.

No unatoč tomu tehnologija se i dalje nudi, ne samo kao lijek za probleme nego često i kao rješenje u potrazi za problemom. Čak i ondje gdje nismo znali da postoji potreba, neka digitalna aplikacija nam se nudi kao rješenje: od pametnih klupa u parku do pametnih WC-školjki. Naravno, takvu kritičku liniju argumentacije u današnjem se kontekstu često naziva luditskom. Međutim, treba se prisjetiti da luditi i drugi protivnici mehanizacije nisu bili protiv napretka, već su prije svega bili

zainteresirani za humanije oblike proizvodnje u kojima se koristi od tehnološkog napretka mogu široko raspodijeliti.

Suvremeni entuzijazam za sve što je novo i digitalno gura i obrazovne prakse prema sve većoj rasprostranjenosti tehnološke i informatičke pismenosti. Naravno, to samo po sebi nije loš trend. Ne može biti loše ako sve više ljudi bude ne samo informatički pismeno već i kompetentno u kodiranju i programiranju. To je važno pogotovo zato što je svijet digitalne tehnologije često neproziran i kompleksan onima koji o njemu malo znaju. To ima i političke posljedice, jer oni koji nemaju potrebno znanje ne mogu postavljati neugodna pitanja ili vršiti bilo kakav oblik kontrole. Nejednakost u znanju onda se pretvara u nejednakost u utjecaju. Međutim, to što netko zna kodirati nije samo po sebi dovoljno. Ovaj je rad pokušao upozoriti da je ovdje prije svega riječ o problemima koji su društvene i političke prirode: kako naša društva reguliraju tehnologiju i kome se slijevaju koristi od tehnoloških promjena? Odgovori na ta pitanja mogu doći samo iz političkog procesa.

LITERATURA

- Acemoglu, D. (2021) "AI's future doesn't have to be dystopian", *Boston Review*. Dostupno na: <https://www.bostonreview.net/forum/ais-future-doesnt-have-to-be-dystopian/> (pristupljeno: 15. veljače 2023.).
- Acemoglu, D. i Restrepo, P. (2019) "Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor", *Journal of Economic Perspectives*, 33 (2), str. 3-30.
- Autor, D. H. (2007) "Technological change and earnings polarization: Implications for skill demand and economic growth", Massachusetts Institute for Technology Economics Program Working Paper Series, Cambridge, MA.
- Autor, D. H., Levy, F. i Murnane, R. J. (2003) "The skill content of recent technological change: An empirical investigation", *Quarterly Journal of Economics*, 118 (4), str. 1279-1333.
- Bastani, A. (2018) *Fully Automated Luxury Communism: A Manifesto*. London: Verso.
- Benkler, Y. (2002) "Coase's penguin, or, Linux and 'The nature of the firm'", *The Yale Law Journal*, 112 (3), str. 369-446.
- Berg, M. (1980) *The Machinery Question and the Making of Political Economy, 1815-1848*. Cambridge i New York: Cambridge University Press.
- Bilić, P., Prug, T. i Žitko, M. (2021) *The Political Economy of Digital Monopolies: Contradictions and Alternatives to Data Commodification*. Bristol: Bristol University Press.

- Bound, J. i Johnson, G. (1992) "Changes in the structure of wages in the 1980s: An evaluation of alternative explanations", *American Economic Review*, 82 (3), str. 371-392.
- Card, D. i DiNardo, J. E. (2002) "Skill-biased technological change and rising wage inequality: Some problems and puzzles", *Journal of Labor Economics*, 20 (4), str. 733-783.
- Chandler, A. D. (1977) *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Coase, R. H. (1960) "The problem of social cost", *Journal of Law and Economics*, 3, str. 1-44.
- David, P. A. (1985) "Clio and the economics of QWERTY", *Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association*, 75 (2), str. 332-337.
- Goldin, C. i Katz, L. F. (2008) *The Race Between Education and Technology*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University.
- Graeber, D. (2016) *Utopija pravila: O tehnologiji, gluposti i skrivenim radostima birokratije*. Beograd: Geopoetika.
- Greenhalgh, C. i Rogers, M. (2010) *Innovation, Intellectual Property, and Economic Growth*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Guo, N. (2022) "Hollowing out of opportunity: Automation technology and intergenerational mobility in the United States", *Labour Economics*, 75 (1).
- Heilbroner, R. (1973) "The paradox of progress: Decline and decay in *The Wealth of Nations*", *Journal of the History of Ideas*, 34 (2), str. 243-262.
- Heilbroner, R. (2000) *The Worldly Philosophers: The Lives, Times and Ideas of the Great Economic Thinkers*. London i New York: Penguin.
- Heinrich, M. (2015) *Uvod u Marxovu kritiku političke ekonomije*. Zagreb: Centar za radničke studije.
- Hollander, S. (2019) "Retrospectives: Ricardo on machinery", *Journal of Economic Perspectives*, 33 (2), str. 229-242.
- Jones, E. L. (2003) *Ekonomski rast u svjetskoj povijesti*. Zagreb: Politička kultura.
- Katz, L. i Murphy, K. M. (1992) "Changes in relative wages, 1963-1987: Supply and demand factors", *Quarterly Journal of Economics*, 107 (1), str. 35-78.
- Keynes, J. M. (1932) *Essays in Persuasion*. New York: Harcourt Brace.
- Kranzberg, M. (1986) "Technology and history: 'Kranzberg's laws'", *Technology and culture*, 27 (3), str. 544-560.
- Krueger, A. B. (1993) "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984-1989", *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (1), str. 33-60.

- Levy, F. i Murnane, R. J. (1992) "US earnings and earnings inequality: A review of recent trends and proposed explanations", *Journal of Economic Literature*, 30 (3), str. 1333-1381.
- Liebowitz, S. J. i Margolis, S. A. (1990) "The fable of the keys", *The Journal of Law & Economics*, 33 (1), str. 1-25.
- Lipsey, R., Carlaw, K. i Bekhar, C. T. (2005) *Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long-Term Economic Growth*. Oxford i New York: Oxford University Press.
- Machin, S. (2001) "The changing nature of labour demand in the new economy and skill-biased technical change", *Oxford Bulletin of the Economics and Statistics*, 63 (1), str. 753-776.
- Marx, K. i Engels, F. (1968 [1845]) *Marx – Engels: Dela* (sv. IV). Beograd: Prosveta.
- Marx, K. i Engels, F. (1974 [1848]) *Marx – Engels: Dela* (sv. VII). Beograd: Prosveta.
- Marx, K. i Engels, F. (1977 [1894]) *Marx – Engels: Dela* (sv. XXIII). Beograd: Prosveta.
- Marx, K. i Engels, F. (1979 [1859]) *Marx – Engels: Dela* (sv. XII). Beograd: Prosveta.
- Mason, P. (2016) *Postcapitalism: A guide to our future*. London: Penguin.
- Mokyr, J. (1990) "Punctuated equilibria and technological progress", *American Economic Review*, 80 (2), str. 350-354.
- Nelson, R. (1995) "Theorizing about economic change", *Journal of Economic Literature*, 33 (1), str. 48-90.
- Nelson, R. i Winter, S. (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- North, D. C. (1990) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge i New York: Cambridge University Press.
- O'Shea, L. (2019) *Future Histories: What Ada Lovelace, Tom Paine, and the Paris Commune can Teach Us about Digital Technology*. London i New York: Verso.
- Owen, R. (1980) *Novi pogledi na društvo i ostali radovi*. Zagreb: Školska knjiga.
- Peović Vuković, K. (2016) *Marx u digitalnom dobu: Dijalektički materijalizam na vrhima tehnologije*. Zagreb: Durieux.
- Perelman, M. (2000) *The Invention of Capitalism: Classical Political Economy and the Secret of Primitive Accumulation*. Durham, NC: Duke University Press.
- Ricardo, D. (1983 [1817]) *Načela političke ekonomije*. Zagreb: Centar za kulturnu djelatnost.
- Rifkin, J. (2015) *The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*. New York: Palgrave Macmillan.
- Rodrik, D. (2016) "Premature deindustrialization", *Journal of Economic Growth*, 21 (1), str. 1-33.

- Rodrik, D. (2021) "Poor countries' technology dilemma". *Project Syndicate*. Dostupno na: <https://www.project-syndicate.org/commentary/poor-countries-technology-dilemma-by-dani-rodrik-2021-02?barrier=accesspaylog> (pristupljeno: 15. veljače 2023.).
- Rodrik, D. (2022) "Prospects for global economic convergence under new technologies" u Qureshi, Z. (ur.) *An Inclusive Future? Technology, New Dynamics and Policy Challenges*. Brookings Institution, str. 65-82. Dostupno na: https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/prospects_for_global_economic_convergence_under_new_technologies_brookings.pdf (pristupljeno: 15. veljače 2023.).
- Romer, P. (1986) "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, 94 (2), str. 1002-1038.
- Romer, P. (1990) "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, 98 (5), str. S71-S102.
- Rosenberg, N. (2004) "Innovation and economic growth", Izlaganje na konferenciji Innovation and Growth in Tourism, rujan 2003, Lugano, Švicarska. OECD: Pariz.
- Schumacher, E. F. (1973) *Small is beautiful: A study of economics as if people mattered*. Blond & Briggs: London.
- Schumpeter, J. A. (1954) *History of Economic Analysis*. Allen and Unwin: London.
- Schumpeter, J. A. (1981 [1942]) *Kapitalizam, socijalizam i demokracija*. Zagreb: Globus.
- Schumpeter, J. A. (2005 [1939]) *Business Cycles*. Chevy Chase, MD: Bartleby's.
- Simon, H. A. (1955) "A behavioral model of rational choice", *The Quarterly Journal of Economics*, 69 (1), str. 99-118.
- Smith, A. (2005 [1776]) *Istraživanje prirode i uzroka bogatstva naroda*. Zagreb: Masmedia.
- Solow, R. M. (1956) "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), str. 65-94.
- Spence, M. (2019) "Marx against Marx: A critical reading of the 'Fragment on Machines'", *Triple C: Communication, Capitalism & Critique*, 17 (2), str. 327-339.
- Srnicek, N. (2017) *Platform Capitalism*. Cambridge: Polity Press.
- Thompson, E. P. (1966) *The Making of the English Working Class*. New York: Vintage Books.
- Thompson, E. P. (1971) "The moral economy of the English crowd in the eighteenth century", *Past and Present*, 50, str. 76-136.
- Varoufakis, Y. (2021) "Techno-feudalism is taking over", *DiEM25*. Dostupno na: <https://diem25.org/techno-feudalism-taking-over/> (pristupljeno: 1. rujna 2022.).
- Walras, L. (1965 [1874]) *Elements of Pure Economics; Or, the Theory of Social Wealth*. Allen and Unwin: London.

- Wark, M. (2021) *Capital is dead. Is this something worse?* London: Verso.
- Williamson, O. E. (1983) *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York i London: Free Press.
- Zuboff, S. (2020) *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: Public Affairs.

Marko Grdešić

A SHORT OVERVIEW OF THE POLITICAL ECONOMY
OF TECHNOLOGICAL CHANGE

Summary

Technological change is one of the most important forces shaping modern society. Which perspectives can help us understand technological change, especially from a political economy lens? The first part of this article provides a basic overview of debates that shaped this scientific field, starting with nineteenth century British political economy. Liberal political economists as well as their critics of the time both saw the machinery question as a paramount challenge to British society, especially with regard to the problem of technological unemployment. The second part of the article turns to neoclassical economics and the conceptual tools that it uses to understand technology. Critiques of the neoclassical approach are also included, of which Schumpeter's critique is the most important. The third part of the article turns to the contemporary literature on "skill-biased technological change" which rewards those that have the skills that complement digital technology and punishes those that do not.

Keywords: Technology, Innovation, Political Economy, Capitalism, Inequality

Marko Grdešić, docent na Fakultetu političkih znanosti u Zagrebu.

E-mail: mgrdesic@fpzg.hr