



ČETRТА INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Klaus Schwab

Avtor: Klaus Schwab

Naslov dela: Četrta industrijska revolucija

Naslov izvirnika: The Fourth Industrial Revolution

© World Economic Forum® 2016

Vse pravice pridržane. Nobenega dela te publikacije ni dovoljeno reproducirati, shranjevati v sistemu za iskanje ali prenašati v kateri koli obliki oziroma s katerim koli sredstvom, ki vključuje elektronsko ali strojno opremo ali fotokopiranje ali druga sredstva, brez predhodnega pisnega dovoljenja Svetovnega gospodarskega foruma.

Avtorske pravice za slovensko elektronsko in audio izdajo ima podjetje FrodX, d. o. o.

Izdal: FrodX, d. o. o.

Za FrodX, d. o. o.: Igor Paletič

Prevod: Igor Paletič

Lektura: FrodX, d. o. o.

Oblikovanje naslovnice: FrodX, d. o. o.

Strokovni pregled: FrodX, d. o. o.

Kraj: Šenčur pri Kranju

Leto izida: 2017

Dostopno na: www.frodx.com/cetrta-industrijska-revolucija

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

330.34(0.034.2)

SCHWAB, Klaus, 1938-

Četrta industrijska revolucija [Elektronski vir] / Klaus Schwab ; [prevod Igor Paletič]. - El. knjiga. - Šenčur pri Kranju : FrodX, 2017

Način dostopa (URL): <http://frodx.com/cetrta-industrijska-revolucija/>. - Prevod dela: The fourth industrial revolution

ISBN 978-961-285-837-7

291417856

Vsebina

Slovenski izdaji na pot	6
Uvod	12
1. Četrta industrijska revolucija	17
1.1 Zgodovinski okvir	17
1.2 Korenite in sistemske spremembe	20
2. Gonila	26
2.1 Megatrendi	26
2.1.1 Fizična skupina	27
2.1.2 Digitalna skupina	30
2.1.3 Biološka skupina	33
2.2 Prelomne točke	38
3. Vpliv	40
3.1 Gospodarstvo	40
3.1.1 Rast	41
3.1.2 Zaposlovanje	47
3.1.3 Narava dela	60
3.2 Poslovanje	63
3.2.1 Pričakovanja potrošnikov	66
3.2.2 Izdelki, izboljšani na podlagi podatkov	69
3.2.3 Sodelovalne inovacije	70
3.2.4 Novi poslovni modeli	71

3.3 Na državni in globalni ravni	82
3.3.1 Vlade	82
3.3.2 Države, regije in mesta	89
3.3.3 Mednarodna varnost	96
3.4 Družba	106
3.4.1 Neenakost in srednji razred	108
3.4.2 Skupnost	110
3.5 Posameznik	113
3.5.1 Identiteta, morala in etika	114
3.5.2 Človeški stik	117
3.5.3 Upravljanje javnih in zasebnih informacij	119
Pot naprej	123
Zahvala	133

Priloga: Raziskava Deep Shift **136**

1.	Vsadna tehnologija	137
2.	Naša digitalna prisotnost	139
3.	Vid kot nova oblika vmesnika	141
4.	Nosljivi splet	143
5.	Vsesplošno prisotno računalništvo	145
6.	Superračunalnik v vašem žepu	147
7.	Prostor za shranjevanje za vse	151
8.	Internet stvari in za stvari	153
9.	Povezani dom	156
10.	Pametna mesta	158
11.	Masovni podatki za sprejemanje odločitev	160
12.	Avtomobili brez voznika	163
13.	Umetna inteligenca in sprejemanje odločitev	165
14.	UI in intelektualni poklici	167
15.	Robotika in storitve	169
16.	Bitcoin in veriga podatkovnih blokov	171
17.	Ekonomija delitve	173
18.	Vlade in veriga podatkovnih blokov	176
19.	3D-tiskanje in proizvodnja	177
20.	3D-tiskanje in zdravje ljudi	180
21.	3D-tiskanje in potrošniški izdelki	182
22.	Bitja po meri	184
23.	Nevrotehnologija	186

Opombe **189**

Slovenski izdaji na pot

Tehnološke ter z njimi posledično tudi poslovne in družbene spremembe, ki smo jim priča, me navdušujejo. Verjetno že zaradi narave mojega posla precej bolj kot večino poslovnih ljudi. Opažam, da jih ljudje običajno sicer hitro absorbiramo, vendar večina ob tem ne razmišlja o njihovem vplivu na družbo, posameznike in njihove družine, na podjetja.

Dejstvo je, da razvoj tehnologij še nikdar v zgodovini človeštva ni bil tako bliskovit, kot je zdaj. Dejstvo pa je tudi, da nove tehnologije še nikoli doslej niso tako močno in tako hitro vplivale na razvoj družbenih sprememb in spreminjale navad ljudi.

Ko sem prebral knjigo dr. Klause Schwaba, ustanovitelja organizacije World Economic Forum (WEF), »The Fourth Industrial Revolution«, ki omenjene spremembe res jasno in razumljivo pojasni, sem se odločil, da se osebno zavzamem, da jo prebere čim več Slovencev.

Tako je nastal slovenski prevod »Četrta industrijska revolucija«. Moja res velika želja je, da bi to knjigo prebrali vsi, ki tako ali drugače na življenje pripravljate naše otroke in poskušate urejati družbene razmere. Ne le poslovneži in gospodarstveniki, želim si, da bi razmisleku o četrty industrijski revoluciji nekaj svojih trenutkov namenili tudi vsi tisti, ki ste vpeti v izobraževanje in vzgojo, politiki, predstavniki sindikatov, kulturni delavci ...

Ravno zato sem se odločil, da vam knjigo, prevedeno v slovenščino, ki bo izšla v elektronski in audio različici, ponudim brezplačno. Zdi se mi, da so s tem odpravljene vse ovire, ki lahko komu preprečujejo dostop do razmišljanj dr. Schwaba ter premislek o novi družbeni in ekonomski ureditvi, ki jo prinaša četrta industrijska revolucija.

– Igor Pauletič, direktor podjetja FrodX, d. o. o.

O knjigi so povedali

Knjiga Četrta industrijska revolucija je po mojem mnenju najboljši do sedaj zbran skupek vseh priložnosti in morebitnih izzivov, ki nam jih prinaša četrta industrijska revolucija. Hitre spremembe, ki jih prinaša porast digitalne tehnologije, bodo imele ogromne razsežnosti in bodo vplivale na posameznike, družbo, državo, vlade, poslovne modele, naše vrednote ...

Ob prebrani knjigi ne morem mimo dejstva, da smo in bomo tudi v prihodnosti sami odgovorni za posledice, ki nam jih prinaša digitalna tehnologija. Tu ne mislim samo na nas kot posameznike, pač pa tudi na družbo kot celoto. Tej temi se v pričujoči knjigi posveča tudi Schwab. Po eni strani smo kot posamezniki dovzetni za nemoten zunanji dostop do svojih zasebnih podatkov v zameno za večje udobje, a smo s tem hkrati ranljivi – ne vemo, kdo in zakaj lahko te podatke uporabi v namen nadzora. Drugi, družbeni vidik se osredotoča na nujnost vladnih ustanov in organizacij, da poiščejo nove načine sodelovanja s svojimi državljani

in zasebnim sektorjem. Navsezadnje je politika tista, ki odloča o tem, koliko priložnosti, ki jih prinaša tehnološka revolucija, bo določena država izkoristila.

Robert Trnovec

Generalni direktor, Microsoft Slovenija

Razvoj družbe se je skozi vso zgodovino dogajal ciklično, tako da je s pomembnimi družbenimi in tehnološkimi odkritji preskočil v novo razvojno fazo. Ob teh preskokih se je vedno korenito spremenil način poslovanja in dela, pa tudi samo življenje ljudi v tako spremenjenih okoliščinah. To se je zgodilo ob začetku kmetovanja, izumu parnega stroja, elektrike in drugih preskokih v načinu zagotavljanja dobrin.

Avtor knjige Četrta industrijska revolucija pronicljivo in nazorno opisuje prav te spremembe, ki nas vodijo v popolnoma drugačen način poslovanja, drugačne delovne odnose in ne nazadnje popolnoma spreminjajo tudi naš osebni način življenja, bivanja, komuniciranja, socialnih odnosov ...

Knjiga ima izjemno težo prav zato, ker po eni strani opisuje tehnološke možnosti digitalnih tehnologij in jih neposredno povezuje z vplivom na spremenjen način življenja in dela. Ponuja tudi vrsto konkretnih primerov in prihajajočih sprememb, saj avtor nedvoumno dokazuje, da četrta industrijska revolucija ni nekaj, kar se bo zgodilo v prihodnosti in kar bi lahko izbrali, ampak je kompleksen, dinamičen in izjemno hiter proces, sredi katerega se že nahajamo.

Boris Koprivnikar

Minister za javno upravo, Vlada Republike Slovenije

Knjiga je obvezno čtivo ne le za poslovneže, ampak tudi za širši krog bralcev. Predvsem jo v branje priporočam vsem tistim, ki aktivno sodelujete pri oblikovanju sodobne družbe (politiki, sindikalisti, člani različnih društev in civilnih iniciativ), saj nudi vpogled v aktualne in prihodnje spremembe, ki jih četrta industrijska revolucija, sredi katere smo se že znašli, prinaša naši družbi.

V knjigi prikazani in razloženi trendi ter povezave in vplivi med različnimi panogami in področji bodo namreč močno zaznamovali naš vsakdan. Avtor knjige je to vizionarsko povzel: »Četrta industrijska revolucija bo hkrati prinesla ogromne koristi, a tudi številne izzive.« Ravno zato je knjiga obvezno domače branje za vse, ki želite biti ustrezno seznanjeni z najnovejšimi in prihajajočimi trendi.

Stefan Vavti

Predsednik uprave, UniCredit Banka Slovenija, d. d.

Avtor skuša s knjigo širiti razumevanje in povečati osveščenost o četrti industrijski revoluciji, na pragu katere smo na vseh področjih družbe. Skupno razumevanje je pomembno za skupno prihodnost. Sprememba, ki jo prinaša četrta industrijska revolucija, je brez dvoma drugačna od prvih treh (transportne v 18. stoletju, masovne proizvodnje v 19. stoletju in računalniške v šestdesetih letih 20. stoletja), ker je hitrejša, obsežnejša in vključuje preobrazbo celotnih sistemov. Kdo jo bo preživel? S kom jo bomo delili? Kakšno je tveganje za neuspeh?

V osnovi pisec sicer površinsko odpira, a kritično razdela vse ključne teme, ki se jih ali se jih še bo dotaknila četrta industrijska revolucija, ter jih podpre z aktualnimi primeri. Loti se danes že dobro poznanih in razdelanih tem, kot so internet in robotizacija, zakonskih in etičnih vprašanj, kriminala, okolja, zdravja, poslovanja in vodenja ter ne

nazadnje tudi družbene in individualne odgovornosti. V bralcu namensko izzove razmišljanje lastnega pozicioniranja v prihodnosti in odnosa do njegove trenutne situacije tako v zasebnem kot poslovnem smislu, zato jo v branje priporočam vsem, ki želite vplivati na končno sliko lastne prihodnosti.

Tanja Blatnik

Izvršna direktorica, Adriatic Slovenica, d. d.

Industrija 4.0 ni samo nov trend ali nadgrajena verzija obstoječih tržnih zakonitosti ter s tem povezanih poslovnih in družbenih procesov, gre za novo dimenzijo, kjer se bo prej našteto razporedilo na nov način. Ta knjiga vam bo pomagala doumeti širino tega pojava in vas dokončno prepričala, da je največja sprememba naših generacij že tukaj. Razumeli boste, zakaj je do teh sprememb prišlo in dobili osnovne predstavo, v katero smer je treba razmišljati kot homo economicus/politicus/socius 4.0.

Gregor Potočar

Generalni direktor, SAP Slovenija

Živimo v času preboja novih tehnologij, ki z eksponentno hitrostjo prodirajo v vse pore družbe. Velik del družbe spremembe sprejema skoraj nezavedno. Le nekaj let nazaj smo na primer v roke prvič vzeli pametni telefon ali opravili nakup prek spleta, danes pa se nam to zdi del vsakdana.

Zato je knjiga Četrta industrijska revolucija koristno branje za vsakogar, ki želi razumeti prihodnost. Avtor podaja natančen pregled novih trendov, tehnologij, novih poslovnih modelov. Kot navdušence nad razvojem nas poleg velikih prednosti in priložnosti opozori tudi

na nevarnosti, ki jih ta prinaša predvsem na področju sodelovanja, zlorabe tehnologij, moralnih in etičnih dilem. V prihodnosti se bodo morale vlade, javni sektor, gospodarstvo in celotna družba aktivno ukvarjati z iskanjem ustreznih rešitev, da se bomo zmogli, kot zaključuje avtor, kot človeštvo dvigniti na višjo raven skupne in moralne zavesti.

Rok Vodnik

Član uprave, Petrol

Če bi to knjigo brali pred 50 leti, bi gotovo sodila v kategorijo znanstvene fantastike. Danes napoveduje prihodnost, ki trka na vrata. Pripadam tisti generaciji, ki si ne predstavlja, kako lahko posluješ brez mobilnega telefona in elektronske pošte. Verjetno se mi bodo moji vnuki smejali. Svet se spreminja, vsak dan hitreje. Cona udobja je edino, kar nas lahko ovira, da tega ne vidimo in čutimo. Podjetja postajajo večja (in vplivnejša?), kot so države, nove storitve in produkti pomenijo revolucijo na trgu, informacija pa se že širi s svetlobno hitrostjo.

Klaus Schwab je gotovo človek, ki srečuje svet. Svet napredka in razvoja. Že zato je modro prebrati njegove misli. Stavim pa, da se bo vmes zgodilo še marsikaj novega, danes neznanega. In zato je treba biti proaktiven in spremljati dogajanje – kam gre tehnologija in z njo svet. Zame ostaja aktualno vprašanje: Kdo bo pametnejši – človek ali tehnologija? Kot večnega optimista me pomirja dejstvo, da je konec koncev prav človek naredil to tehnologijo. Upam, da imam prav.

Žiga Vavpotič

Pobudnik Simbioze, avtor Moje sr(č)ne knjige

Uvod

Med mnogimi raznolikimi in zanimivimi izzivi, s katerimi se srečujemo dandanes, je najintenzivnejše in najpomembnejše razumevanje ter usmerjanje nove tehnološke revolucije, ki ne vključuje nič manj kot preobrazbo celotnega človeštva. Znašli smo se na pragu revolucije, ki bo temeljito spremenila naš način življenja, dela in medsebojnega razumevanja. To, kar razumem kot četrto industrijsko revolucijo, se po svoji razsežnosti, obsegu in zapletenosti ne more primerjati z ničemer, kar je človeštvo do sedaj doživelo.

Vendar bo trajalo še nekaj časa, preden bomo povsem dojeli hitrost in obseg te nove revolucije. Samo pomislite na brezmejne možnosti povezovanja več milijard ljudi prek mobilnih naprav ter neprimerljive možnosti obdelave, pomnjenja in dostopa do znanja. Ali pa se spomnite na osupljivo sovpadanje novih tehnoloških odkritij, ki zajemajo široka področja, kot so umetna inteligenca (UI), robotika, internet stvari (IoT - Internet of Things), avtonomna vozila, 3D-tiskanje, nanotehnologija, biotehnologija, znanost o materialih, shranjevanje energije in kvantno računalništvo, če naštejemo zgolj nekatere. Čeprav so mnoge od teh inovacij še v povojih, že dosegajo prelomno točko v razvoju, saj gradijo druga na drugi in se vzajemno krepijo v zlitju tehnologij iz fizičnega, digitalnega in biološkega sveta.

V vseh panogah smo priča temeljnim premikom, ki jih zaznamujejo novi poslovni modeli, razdor¹ uveljavljenih

podjetij ter preoblikovanje proizvodnje, potrošnje, prevoznih in dobavnih sistemov. V družbenem svetu se obeta premik v paradigmi našega načina dela in komunikacije ter načina izražanja, obveščanja in preživljanja prostega časa. Med drugim poteka tudi prestrukturiranje vlad in ustanov ter izobraževalnega sistema, zdravstva in transporta. Novi načini, ki nam omogočajo izkoriščanje tehnologije za spreminjanje vedenja ter naših proizvodnih in potrošniških sistemov, nam prav tako ponujajo podporo pri obnavljanju in ohranjanju naravnega okolja ter ne predstavljajo zgolj skritih stroškov v obliki zunanjih vplivov.

Te spremembe imajo z vidika velikosti, hitrosti in obsega zgodovinske razsežnosti.

Medtem ko izjemna negotovost, ki spremlja razvoj in uvajanje novih tehnologij, pomeni, da zaenkrat še ne vemo, kako se bodo spremembe, ki jih spodbuja ta industrijska revolucija, tudi uresničevale, njihova zapletenost in medsebojna povezanost v vseh sektorjih nakazuje, da bodo morale vse interesne skupine v globalni družbi, vključno z vladami, podjetji, akademskimi krogi in civilno družbo, sodelovati, da bodo bolje razumele nove trende.

Skupno razumevanje je zlasti pomembno, če želimo oblikovati skupno prihodnost, ki bo odražala naše skupne cilje in vrednote. Vzpostaviti moramo celovito in globalno sprejeto mnenje o načinu, na katerega tehnologija spreminja naša življenja in življenja bodočih generacij ter kako preoblikuje gospodarske, družbene, kulturne in človeške okoliščine, v katerih živimo.

Spremembe so tako korenite, da doslej v človeški zgodovini še nobeno obdobje ni imelo toliko potenciala oziroma ni predstavljalo možnih nevarnosti. Skrbi pa me, da se nosilci odločitev prepogosto ujamejo v tradicionalni in linearni (nerazdiralni) okvir razmišljanja oziroma v aktualne težave,

da bi lahko strateško razmišljali o silah in inovacijah, ki oblikujejo našo prihodnost.

Dobro se zavedam, da nekateri akademiki in strokovnjaki na novosti, ki jih proučujem, gledajo kot na del tretje industrijske revolucije. Vendar pa trditev, da smo na pragu četrte in jasne revolucije, podpiram z naslednjimi tremi vzroki:

Hitrost četrte industrijske revolucije, ki se v nasprotju z industrijskimi revolucijami v preteklosti razvija z eksponentno in ne v nasprotju z industrijskimi revolucijami v preteklosti se ta razvija z eksponentno, in ne z linearno hitrostjo. To je mogoče pripisati zapletenemu in močno vzajemno povezanemu svetu, v katerem živimo, in dejstvu, da pojav nove tehnologije prispeva k razvoju še novejših in zmogljivejših tehnologij.

Obseg in korenitost temeljita na digitalni revoluciji ter združujeta različne tehnologije, ki prispevajo k neprimerljivim premikom paradigme na ravni gospodarstva, poslovanja, družbe in posameznika. Ne spreminjata samo »vrste« in »načina« našega ravnanja, temveč tudi naše »bistvo«.

Sistemski vpliv vključuje preobrazbo celotnih sistemov prek (in znotraj) držav, podjetij, industrij in družbe kot celote.

Moje vodilo pri pisanju te knjige je predstaviti četrto industrijsko revolucijo – njeno bistvo, njene posledice, njen vpliv na družbo in kaj lahko storimo, da jo izkoristimo za skupno dobro. Ta publikacija je namenjena vsem, ki niso ravnodušni glede naše prihodnosti, ter vsem, ki želijo priložnosti te revolucionarne spremembe izkoristiti, da bi izboljšali svet, v katerem živimo.

Moji cilji so naslednji:

- osveščati o celovitosti in hitrosti tehnološke revolucije ter njenem večstranskem vplivu,
- ustvariti okvir za razmišljanje o tehnološki revoluciji, ki izpostavlja ključna vprašanja in možne odgovore, in
- ustvariti platformo, ki bi spodbujala partnersko povezovanje in sodelovanje javnega in zasebnega sektorja pri reševanju težav, povezanih s tehnološko revolucijo.

Najbolj pa želim v tej knjigi poudariti način soobstoja tehnologije in družbe. Tehnologija ni zunanja sila, na katero ne moremo vplivati. Prav tako se nam ni treba odločiti med tem, »da jo sprejmemo in z njo živimo« ali »da jo zavrremo in živimo brez nje«. Namesto tega lahko korenite tehnološke spremembe dojemamo kot poziv k samorefleksiji in razmišljanju o lastnem odnosu do sveta. Bolj kot bomo razmišljali o tem, kako bi lahko izkoristili tehnološko revolucijo, bolj se bomo poglobili vase in v temeljne družbene modele, ki jih te tehnologije poosebljajo in omogočajo, ter posledično pridobili več priložnosti za sooblikovanje revolucije na takšen način, ki bo izboljšal stanje našega sveta.

Oblikovanja četrte industrijske revolucije s poudarkom na ljudeh in njihovem opolnomočenju, ne pa na njihovem ločevanju in razčlovečenju, ne more prevzeti ena sama interesna skupina, sektor ali regija, panoga ali kultura. Temeljna in globalna narava te revolucije se kaže v tem, da bo vplivala na vse države, gospodarstva, sektorje in ljudi oziroma da bodo ti vplivali nanjo. Zato je izjemno pomembno, da veliko pozornosti in energije namenimo sodelovanju različnih interesnih skupin znotraj akademskih, družbenih, političnih, državnih in industrijskih okvirov. Te interakcije in sodelovanja so ključni element pri

ustvarjanju pozitivnih, splošnih in navdihujočih zgodb, ki posameznikom in skupinam s celega sveta omogočajo sodelovanje v aktualnih preobrazbah oziroma njihovo izkoriščanje.

Večina informacij in mojih analiz v tej knjigi temelji na tekočih projektih in pobudah Svetovnega gospodarskega foruma, ki so jih razvili, o njih razpravljali in jih izpodbijali na nedavnih zasedanjih. Ta knjiga tako zagotavlja tudi okvir za oblikovanje bodočih dejavnosti Svetovnega gospodarskega foruma. Svoje informacije sem črpal tudi iz pogovorov s poslovnimi in vladnimi vodjami ter vodjami civilnih družb ter tehnološkimi pionirji in mladimi. V tem smislu je to knjiga, ki so jo ustvarili uporabniki, in je rezultat kolektivne razsvetljene modrosti skupnosti, vključenih v Forum.

Ta knjiga je razdeljena na tri poglavja. V prvem je predstavljena četrta industrijska revolucija. V drugem so opisane glavne transformativne tehnologije. Tretje poglavje ponuja poglobljen vpogled v vpliv revolucije in nekatere spremembe politik, ki jih ta prinaša. V zaključku bom predstavil praktične zamisli in rešitve, kako na najboljši način prilagajati, oblikovati in izkoriščati potencial te mogočne transformacije.

1. Četrta industrijska revolucija

1.1 Zgodovinski okvir

Z besedo »revolucija« označujemo hitre in radikalne spremembe. V zgodovini so revolucijam botrovale nove tehnologije in novi načini pojmovanja sveta, ki so privedli do temeljnih sprememb v gospodarskih sistemih in družbenih strukturah. Ker je referenčni okvir zgodovina, lahko hitrost uvajanja sprememb zajema tudi več let.

Pred približno 10.000 leti je prišlo do prve korenite spremembe v našem življenjskem slogu, in sicer do preskoka od poljedelstva do kmetijstva, ki ga je omogočila udomačitev živali. Kmetijska revolucija je za namen proizvodnje, prevoza in komunikacije povezala moč ljudi in živali. Korak za korakom se je izboljšala pridelava hrane, ki je spodbudila rast populacije in omogočila večanje človeških naselbin. To je sčasoma privedlo do urbanizacije in vzpona mest.

Kmetijski revoluciji je sledil niz industrijskih revolucij, ki so se začele v drugi polovici 18. stoletja. Te so zaznamovale prehod od fizične do strojne moči, ki se je razvijala do te točke, da danes, v četrty industrijski revoluciji, okrepljena kognitivna moč omogoča večanje človeške proizvodnje.

Prva industrijska revolucija je potekala od leta 1760 do leta 1840. Spročila sta jo izgradnja železnic in izum parnega

stroja, ki je vodil v strojno proizvodnjo. Druga industrijska revolucija, ki se je začela v poznem 19. stoletju in se nadaljevala v zgodnjem 20. stoletju, je omogočila serijsko proizvodnjo, ki je temeljila na odkritju elektrike in izumu tekočega traku. Tretja industrijska revolucija se je začela v šestdesetih letih 20. stoletja. Običajno jo imenujemo računalniška ali digitalna revolucija, saj so jo spodbudili razvoj polprevodnikov, uporaba glavnih računalnikov (v šestdesetih letih 20. stoletja), osebni računalniki (v sedemdesetih in osemdesetih letih 20. stoletja) in internet (v devetdesetih letih 20. stoletja).

Če upoštevam različne opredelitve in razlage, s katerimi akademiki opisujejo prve tri industrijske revolucije, sem prepričan, da smo trenutno priča začetkom četrte industrijske revolucije. Začela se je ob prehodu v novo stoletje in gradi na temeljih digitalne revolucije. Označujejo jo vsesplošno prisotni in mobilni internet, še manjši, zmogljivejši in cenovno ugodnejši senzorji ter umetna inteligenca in strojno učenje.

Digitalne tehnologije, ki temeljijo na računalniški strojni in programski opremi ter omrežjih, niso novost, vendar glede na tretjo industrijsko revolucijo postajajo vse bolj prefinjene in integrirane ter posledično preoblikujejo družbo in globalno gospodarstvo. Zato sta profesorja z Inštituta za tehnologijo zvezne države Massachusetts (MIT), Erik Brynjolfsson in Andrew McAfee, za to obdobje uporabila sloviti izraz »drugo obdobje strojev«² in ga uporabila tudi kot naslov za knjigo, izdano leta 2014, v kateri navajata, da je svet na prelomni točki, kjer se bo vpliv teh digitalnih tehnologij s »polno paro« manifestiral v obliki avtomatizacije in »neprimerljivih stvari».

V Nemčiji govorijo o »Industriji 4.0«, kar je izraz, ki so ga leta 2011 skovali na sejmu v Hannovru, da bi opisali revolucijo v organizaciji globalnih vrednostnih verig.

Četrta industrijska revolucija z omogočanjem »pametnih tovarn« ustvarja svet, ki virtualnim in fizičnim proizvodnim sistemom omogoča globalno in prilagodljivo sodelovanje. To omogoča popolno prilagajanje izdelkov po meri in ustvarjanje novih poslovnih modelov.

Vendar pa četrta industrijska revolucija ne zajema samo pametnih in medsebojno povezanih strojev ter sistemov. Njene razsežnosti so bistveno večje, saj z njo sovpadajo tudi nadaljnja odkritja na različnih področjih, od določanja zaporedja genov do nanotehnologije in od obnovljivih virov do kvantnega računalništva. Zlitje teh tehnologij ter njihova interakcija na fizičnem, digitalnem in biološkem področju je tisto, zaradi česar se četrta industrijska revolucija bistveno razlikuje od prejšnjih.

V tej revoluciji se nove tehnologije in široko uporabne inovacije uvajajo bistveno hitreje in obsežneje kot v prejšnjih, ki se v določenih delih sveta še vedno niso povsem zaključile. 17 odstotkov sveta še vedno ni v celoti doživelo druge industrijske revolucije, saj približno 1,3 milijarde ljudi še vedno nima dostopa do elektrike. To velja tudi za tretjo industrijsko revolucijo, saj več kot polovica svetovnega prebivalstva, to je štiri milijarde ljudi, večinoma iz držav v razvoju, še nima dostopa do interneta. Uporaba vretena (paradnega konja prve industrijske revolucije) je kar 120 let ostala znotraj evropskih meja, medtem ko je internet zaobjel ves svet v manj kot desetletju.

Lekcija iz prve industrijske revolucije, da je napredek pogojen s stopnjo sprejemanja tehnoloških inovacij v družbi, je še vedno aktualna. Svojo vlogo morajo odigrati vlada in javne ustanove ter tudi zasebni sektor, bistveno pa je, da dolgoročne koristi uvidijo tudi državljani.

Prepričan sem, da se četrta industrijska revolucija ne bo izkazala za nič manj pomembno, vplivno in zgodovinsko

pomembno kot prejšnje tri. Kljub temu pa me dejavniki, ki lahko omejijo potencial za učinkovitost in kohezivno izvajanje četrte industrijske revolucije, skrbijo zaradi dveh razlogov.

Čutim, da sta potrebni ravni vodenja in razumevanja prihajajočih sprememb v vseh sektorjih, če ju postavimo ob bok potrebi, da z novega vidika razmislimo o gospodarskih, družbenih in političnih sistemih, da se bomo lahko odzivali na četrto industrijsko revolucijo, nizki. Posledično je tako na državni kot na globalni ravni institucionalni okvir, ki je potreben za širjenje inovacij oziroma posredovanje pri njihovem vplivu, v najboljšem primeru neustrezen, v najslabšem pa sploh ne obstaja.

Drugi razlog je, da na svetu primanjkuje doslednih, pozitivnih in skupnih prizadevanj, ki vidijo priložnosti in izzive v četrti industrijski revoluciji, prizadevanj, ki so bistvena, če želimo skupini raznolikih posameznikov in skupnostim zagotoviti moč ter se izogniti množičnemu nasprotovanju temeljitim spremembam, ki se obetajo.

1.2 Korenite in sistemske spremembe

Ena od predpostavk v tej knjigi je, da bosta tehnologija in digitalizacija privedli do revolucije na vseh področjih, zaradi česar bo vse prepogosto in včasih tudi napačno uporabljen rek »tokrat bo drugače.« postal primeren. Z drugimi besedami, glavne tehnološke inovacije so tik pred tem, da sprožijo daljnosežne spremembe po vsem svetu, čemur se ne moremo več izogniti.

Stopnja in obseg sprememb pojasnjujeta, zakaj se nam v današnjem času motnje in inovacije zdijo tako akutne. Inovacije so z vidika razvoja in uvajanja hitreje kot kdaj koli doslej. Sodobna revolucionarna podjetja, kot so Airbnb, Uber, Alibaba in druga, ki so danes že splošno znana, so

bila zgolj pred nekaj leti še dokaj nepoznana. Čeprav je bil vsesplošno poznani iPhone prvič lansiran na trg šele leta 2007, bo do konca leta 2015 v uporabi že tudi do 2 milijardi pametnih telefonov. Leta 2010 je družba Google naznanila izdelavo prvega povsem avtonomnega avtomobila. Takšna vozila bi lahko kmalu postala standardna praksa na cesti.

In še bi lahko naštevali. Pri tem pa ni presenetljiva samo hitrost, temveč tudi gospodarnost obsega. Digitalizacija prinaša avtomatizacijo, kar posledično pomeni, da se gospodarnost obsega podjetij ne zmanjšuje (ali pa se zmanjšuje manj). Da bi pojasnili, kaj to pomeni na skupni ravni, bomo primerjali Detroit leta 1990 (takratno pomembno središče tradicionalnih industrij) in Silicijevo dolino leta 2014. Leta 1990 so tri največja podjetja v Detroitu dosegala skupno kapitalizacijo trga v višini 36 milijard USD, prihodke v vrednosti 250 milijard USD in zaposlovala 1,2 milijona ljudi. Leta 2014 so tri največja podjetja v Silicijevi dolini dosegala bistveno višjo kapitalizacijo trga (1,09 bilijona USD), ustvarjala približno enak prihodek (247 milijard USD), hkrati pa so imele skoraj desetkrat manj zaposlenih (137.000).³

Da je danes eno enoto bogastva mogoče ustvariti z bistveno manj delavci kot pred 10 ali 15 leti, lahko pripišemo dejstvu, da so marginalni stroški v digitalnem poslu skoraj neznatni. Poleg tega je za digitalno dobo značilno, da mnogo novih podjetij ponuja »informacijsko blago«, katerega stroški shranjevanja, prenosa in kopiranja so skoraj nični. Zdi se, da nekatera tehnološka podjetja ne potrebujejo veliko kapitala, da bi dosegala izjemno rast. Podjetja, kot sta Instagram ali WhatsApp, za zagon na primer niso potrebovala veliko kapitala, s čimer so spremenila vlogo kapitala in obseg poslovanja podjetij v kontekstu četrte industrijske revolucije. Na splošno to kaže, kako gospodarnost obsega nadalje spodbuja obseg in vpliva na spremembe v vseh sistemih.

Poleg hitrosti in obsega je četrta industrijska revolucija edinstvena tudi zaradi vse večjega usklajevanja različnih disciplin in odkritij ter njihove integracije. Oprijemljive inovacije, ki so rezultat medsebojne odvisnosti različnih tehnologij, niso več znanstvena fantastika. Danes že vidimo povezovanje tehnologije za digitalno izdelavo z biološkim svetom. Nekateri oblikovalci in arhitekti pri razvijanju sistemov, ki vključujejo povezovanje mikroorganizmov, naših teles, potrošniških izdelkov in tudi stavb, v katerih živimo in delamo, že kombinirajo računalniško oblikovanje, aditivne postopke, inženiring materialov in sintetično biologijo. S tem ustvarjajo (in »gojijo«) predmete z neskončnimi možnostmi spreminjanja in prilagajanja (glavni značilnosti rastlinskega in živalskega kraljestva).⁴

V knjigi »*The Second Machine Age*« avtorja Brynjolfsson in McAfee trdita, da so računalniki tako domiselni, da je skoraj nemogoče predvideti, na katerih področjih bodo še uporabljeni v naslednjih nekaj letih. Umetna inteligenca (UI) je povsod okrog nas – od samovozečih avtomobilov in brezpilotnih letalnikov do virtualnih pomočnikov in programske opreme za prevajanje. To spreminja naša življenja. Impresivni napredek umetne inteligence spodbujata eksponentna rast računalniške zmogljivosti in razpoložljivost velike količine podatkov – od programske opreme, ki se uporablja za odkrivanje novih zdravil, do algoritmov, ki omogočajo napovedovanje naših kulturnih interesov. Mnogi od teh algoritmov preučujejo »drobne« sledi podatkov, ki jih puščamo v digitalnem svetu. To ima za posledico nove vrste »strojnega učenja« in avtomatizirana odkritja, ki »pametnim« robotom in računalnikom omogočajo avtoprogramiranje in iskanje optimalnih rešitev po izvornih načelih.

Aplikacije, kot je Siri podjetja Apple, nam razkrivajo moč enega od podsklopov hitro razvijajočega se področja umetne inteligence – tako imenovanih pametnih

pomočnikov. Pametni osebni pomočniki so se začeli pojavljati šele pred dvema letoma. Danes je napredek na področju prepoznavanja govora in umetne inteligence tako hiter, da bo pogovor z računalnikom kmalu postal normativ, ki bo privedel do pojava, ki ga nekateri tehnologi imenujejo ambientalno računalništvo. Znotraj tega so robotski osebni pomočniki ves čas na voljo, da beležijo uporabnikove opombe in se odzivajo na njihova vprašanja. Naše naprave bodo vse bolj postajale del našega osebnega ekosistema, saj nas bodo poslušale, predvidevale naše potrebe in nam po potrebi pomagale, tudi če jih za pomoč ne bomo zaprosili.

Neenakost kot sistemski izziv

Četrta industrijska revolucija bo prinesla izjemne koristi, hkrati s tem pa v enaki meri tudi izjemne izzive. Zlasti je zaskrbljujoča vse večja neenakost. Izzivov zaradi vse večje neenakosti ni mogoče izmeriti, saj smo pretežno vsi tudi potrošniki in proizvajalci, zaradi česar bodo inovacije tako pozitivno kot negativno vplivale na naš življenjski standard in dobrobit.

Največjo korist naj bi pri tem imel potrošnik. Četrta industrijska revolucija je prinesla nove izdelke in storitve, ki skoraj brez stroškov izboljšujejo učinkovitost našega življenja, ki ga živimo kot potrošniki. Naročanje prevoza s taksijem, iskanje poletov z letalom, nakupovanje izdelkov, plačevanje, poslušanje glasbe ali gledanje filma – vse to je zdaj mogoče storiti oddaljeno. Prednosti tehnologije za vse nas kot potrošnike so nesporne. Internet, pametni telefon in na tisoče aplikacij olajšujejo naše življenje in na splošno našo storilnost. Že preprosta naprava, kot je tablica, ki jo uporabljamo za branje, brskanje po internetu in komuniciranje, ima procesno zmogljivost, ki ustreza 5.000 namiznim računalnikom izpred 30 let, medtem ko smo strošek shranjevanja informacij že skoraj izničili (strošek

shranjevanja 1 GB podatkov je dandanes v povprečju nižji od 0,03 USD na leto, medtem ko je pred 20 leti znašal 10.000 USD).

Z izzivi, ki jih prinaša četrta industrijska revolucija, se najpogostejše sooča oskrbovalni del verige, torej delo in proizvodnja. V zadnjih nekaj letih se je precejšnje število najbolj razvitih držav in tudi nekatera od najhitreje razvijajočih se gospodarstev, na primer Kitajska, soočalo z velikim upadom deleža delovne sile kot odstotka BDP. Polovico tega upada je mogoče pripisati padcu relativne cene blaga za investicije,⁵ ki ga spodbuja napredek inovacij (zaradi česar so podjetja prisiljena delovno silo zamenjati za kapital).

Posledično imajo največje koristi od četrte industrijske revolucije ponudniki intelektualnega ali fizičnega kapitala, to je izumitelji, vlagatelji in delničarji, kar pojasnjuje vse večje razlike v premoženju med osebami, ki so odvisne od svojega dela, in osebami, ki imajo lasten kapital. To botruje tudi razočaranju mnogih delavcev, ki so prepričani, da se njihov dohodek z leti ne bo večal in da kakovost življenja njihovih otrok ne bo boljša od njihove.

Vse večja neenakost in zaskrbljenost zaradi nepravilnosti sta izziv, ki mu bom zaradi njegove pomembnosti namenil celoten odstavek v 3. poglavju. Visoka koncentracija koristi in vrednosti pri zgolj peščici ljudi še povečuje tako imenovani učinek platforme, znotraj katerega digitalno naravnane organizacije ustvarjajo omrežja, prek katerih kupce povezujejo s ponudniki raznovrstnih izdelkov in storitev, same pa žanjejo vse večjo gospodarnost obsega.

Posledica učinka platforme je visoka koncentracija malega števila izjemno zmogljivih platform, ki obvladujejo svoje trge. Koristi so očitne zlasti za potrošnike: visoka vrednost in večja priročnost ob nižjih stroških. Vendar pa to

predstavlja tudi tveganje za družbo. Da vrednost in moč ne bi pristali v rokah zgolj peščice ljudi, moramo odkriti način, kako bi uravnovesili koristi in tveganja digitalnih platform (vključno z industrijskimi platformami), hkrati pa zagotovili pripravljenost in priložnosti za sodelovalne inovacije.

Vse to predstavlja temeljne spremembe, ki vplivajo na naše gospodarske, družbene in politične sisteme ter jih je težko izničiti, tudi če bi bilo mogoče nekako razveljaviti proces globalizacije. Vprašanje za vse panoge in podjetja brez izjeme ni več »Bo naše poslovanje moteno?«, temveč »Kdaj bo naše poslovanje moteno, v kakšni obliki se bo ta motnja kazala ter kako bo vplivala name in na mojo organizacijo?«.

Resničnost motenj in neizogibnost njihovega vpliva na našo družbo še ne pomenita, da smo pred njihovim obličjem popolnoma nemočni. Naša odgovornost je, da oblikujemo skupek splošnih vrednot, ki bodo spodbujale zakonodajne odločitve in izvajanje sprememb, da bo lahko četrta industrijska revolucija predstavljala vir priložnosti za vse.

2. Gonila

Neštete organizacije so pripravile sezname različnih tehnologij, ki bodo predstavljale gonilno silo četrte industrijske revolucije. Zdi se, da so znanstvena odkritja in nove tehnologije, ki jih ta ustvarjajo, neomejene, ter da se izvajajo na neštetih področjih in mestih. Moj izbor ključnih tehnologij, ki jih želim spremljati, temelji na raziskavi Svetovnega gospodarskega foruma in delu več svetov za globalne agende, ki delujejo znotraj njega.

2.1 Megatrendi

Vsa nova odkritja in tehnologije si delijo ključno lastnost: izkoriščajo vseprisotno moč digitalizacije in informacijske tehnologije. Digitalna moč je tisto, kar omogoča vse izume, opisane v tem poglavju, oziroma omogoča njihovo izboljšanje. Določanje zaporedja genov na primer ne bi bilo mogoče brez napredka na področju računalniške zmogljivosti in analitike podatkov. Podobno tudi napredni roboti ne bi obstajali brez umetne inteligence, ki pa je sama v veliki meri odvisna od računalniške zmogljivosti.

Kot pomoč pri prepoznavanju megatrendov in opredeljevanju širokega polja tehnoloških gonil četrte industrijske revolucije sem seznam razdelil na tri skupine: fizično, digitalno in biološko. Vse tri skupine so močno medsebojno povezane, hkrati pa različne tehnologije s svojimi odkritji in napredkom koristijo druga drugi.

2.1.1 Fizična skupina

Tehnološki megatrendi se pojavljajo v štirih različnih fizičnih oblikah, ki jih je zaradi njihove oprijemljive narave najenostavneje opaziti:

- avtonomna vozila
- 3D-tiskanje
- napredna robotika
- novi materiali

Avtonomna vozila

V novicah najpogosteje zasledimo avtomobil brez voznika, vendar je zdaj na voljo že veliko drugih avtonomnih vozil, vključno s tovornjaki, brezpilotnimi letalniki, letali in čolni. Sočasno z napredkom tehnologije senzorjev in umetne inteligence se hitro izboljšujejo tudi zmogljivosti vseh teh avtonomnih vozil. Samo vprašanje let je, preden bodo za različne namene skupaj s podvodnimi plovili na voljo nizkocenovni in komercialno razpoložljivi brezpilotni letalniki.

Ko bodo brezpilotni letalniki podpirali tudi zaznavanje okolice in odzivanje nanjo (spreminjanje poti leta za preprečevanje trčenj), jih bomo lahko uporabljali za naloge, kot je preverjanje električnih vodov ali dostava medicinskega materiala na vojna območja. V kmetijstvu bo uporaba brezpilotnih letalnikov skupaj z analitiko podatkov na primer omogočila natančnejšo in učinkovitejšo uporabo gnojila in vode.

3D-tiskanje

3D-tiskanje, imenovano tudi proizvodnja z aditivnimi postopki, vključuje ustvarjanje fizičnih predmetov s

tiskanjem 3D-risbe ali modela plast za plastjo. Aditivni postopki so nasprotni substrakcijskim postopkom, dosedanjega standarda izdelave, ki je vključevalo odstranjevanje posameznih plasti materiala do končne oblike. Nasprotno 3D-tiskanje uporablja prosti material, ki ga nato s pomočjo digitalne predloge oblikuje v tridimenzionalni predmet.

Ta tehnologija se uporablja na različnih področjih uporabe – od velikih (vetrne turbine) do majhnih (medicinski vsadki) predmetov. Trenutno je omejena na uporabo v avtomobilski, letalski, vesoljski in medicinski industriji. V nasprotju s serijsko izdelanimi izdelki je 3D-tiskane izdelke mogoče preprosto prilagajati po meri. S postopnim premagovanjem trenutnih ovir, ki jih predstavljajo velikost, stroški in hitrost izdelave, bo 3D-tiskanje vse pogostejše vključevalo integrirane elektronske sestavne dele, kot so plošče tiskanega vezja, ter tudi človeške celice in organe. Raziskovalci že razvijajo postopek 4D-tiskanja, ki bi omogočal ustvarjanje nove generacije samospreminjajočih se izdelkov, ki se lahko prilagajajo okoljskim spremembam, kot sta temperatura in vlažnost. Ta tehnologija bi bila uporabna pri oblačilih ali obutvi ter izdelkih, povezanih z zdravjem, kot so vsadki, ki so zasnovani za prilagajanje človeškemu telesu.

Napredna robotika

Do nedavnega je bila uporaba robotov omejena na strogo nadzorovana opravila v specifičnih panogah, kot je avtomobilska. Dandanes pa robote vse pogostejše uporabljajo v vseh panogah in za raznolika opravila, to je od preciznega kmetijstva do zdravstvene nege. Zaradi hitrega napredka v robotiki bo sodelovanje med ljudmi in stroji postalo del vsakdanjika. Zaradi drugih napredkov v tehnologiji postajajo roboti vse bolj prilagodljivi, njihovo

zgradbo in funkcionalno zasnovu pa navdihujejo zapletene biološke strukture (širša uporaba postopka, imenovanega biomimikrija, ki posnema vzorce in strategije iz narave).

Napredki na področju senzorjev omogočajo, da roboti bolje razumejo svoje okolje, se nanj ustrezneje odzivajo in izvajajo širši obseg opravil, vključno z gospodinjstskimi opravili. Medtem ko so roboti v preteklosti zahtevali programiranje prek avtonomne enote, lahko danes do informacij dostopajo oddaljeno v oblaku in se tako povezujejo z mrežo drugih robotov. Naslednja generacija robotov bo najverjetneje kazala vse večji poudarek na sodelovanju med človekom in strojem. V tretjem poglavju bom raziskoval etična in psihološka vprašanja, ki izhajajo iz odnosa med človekom in strojem.

Novi materiali

Na trgu se pojavljajo novi materiali, ki jih odlikujejo lastnosti, ki so bile pred nekaj leti še povsem nepredstavljive. Na splošno so lažji, močnejši, bolj prilagodljivi in jih je mogoče reciklirati. Zdaj so že na voljo pametni materiali, ki so samoobnovljivi ali samočistilni, spominske kovine, ki se povrnejo v izvirno obliko, keramike in kristali, ki pritisk pretvarjajo v energijo in tako naprej.

Tako kot mnoge druge inovacije, ki spremljajo četrto industrijsko revolucijo, je težko predvideti, v katero smer bo vodil razvoj novih materialov. Vzemimo napredne nanomateriale, kot je grafen, ki je približno 200-krat trdnjši od jekla, milijonkrat tanjši od človeškega lasu ter učinkovito prevaja toploto in elektriko.⁶ Ko bo grafen postal cenovno konkurenčen (gram za gram – je eden najdražjih materialov na svetu, saj mikrometrski kos stane več kot 1.000 USD), bi lahko močno ogrozil proizvodno in infrastrukturno

industrijo.⁷ Prav tako bi lahko korenito vplival na države, ki so močno odvisne od določene surovine.

Drugi novi materiali bi lahko igrali pomembno vlogo pri zmanjševanju globalnih nevarnosti, s katerimi se soočamo. Nove inovacije na področju duroplastike bi na primer lahko omogočile ponovno uporabo materialov, za katere je doslej veljalo, da jih je skoraj nemogoče reciklirati. Ti materiali so prisotni skoraj vsepovsod – od mobilnih telefonov in plošč tiskanega vezja do materialov v letalski in vesoljski industriji. Nedavno odkritje novih razredov duromerov, ki jih je mogoče reciklirati, imenovanih poliheksahidrotriazini (PHT), predstavlja pomemben korak proti krožnemu gospodarstvu, ki ga odlikuje obnovljiva zasnova ter deluje tako, da ločuje potrebe po rasti in virih.⁸

2.1.2 Digitalna skupina

Ena od glavnih povezav med fizičnimi in digitalnimi področji uporabe, ki jih omogoča četrta industrijska revolucija, je internet stvari (IoT), včasih imenovan tudi »internet vseh stvari«. V osnovi ga je mogoče opisati kot odnos med stvarmi (izdelki, storitvami, kraji in tako naprej) in ljudmi, ki ga omogočajo povezane tehnologije in različne platforme.

Senzorji in mnoga druga sredstva za povezovanje stvari iz fizičnega sveta s stvarmi v virtualnih omrežjih se širijo z nadzvočno hitrostjo. Vse manjše, cenejše in pametnejše senzorje nameščajo v domove, oblačila in modne dodatke, v mesta, prevozna sredstva in energetska omrežja ter jih uporabljajo v proizvodnih procesih. Dandanes je s spletom povezanih že na milijarde naprav, na primer pametnih telefonov, tablic in računalnikov po vsem svetu. Ta številka naj bi po ocenah v naslednjih nekaj letih še močno zrasla, in sicer za več milijard do več kot bilijona. To bo radikalno

spremenilo obstoječe načine upravljanja oskrbovalnih verig, saj bo omogočilo do pičice natančen nadzor in optimizacijo sredstev ter dejavnosti. Privedlo bo do sprememb v vseh panogah – od proizvodnje, infrastrukture do zdravstva.

Pomislite na oddaljeni nadzor – široko področje uporabe interneta stvari. Vsak paket, paleta ali zabojnik lahko danes opremimo s senzorjem, oddajnikom ali oznako za radiofrekvenčno identifikacijo (RFID), ki podjetjem omogoča, da jim sledijo na poti skozi oskrbovalno verigo in s tem preverjajo njihovo učinkovitost, način uporabe in tako naprej. Podobno lahko kupci (skoraj v realnem času) ves čas sledijo paketu ali dokumentu, ki ga pričakujejo. Za podjetja, ki uporabljajo dolge in zapletene oskrbovalne verige, ima to transformacijski učinek. V bližnji prihodnosti bodo podobni sistemi za spremljanje uporabljeni tudi za sledenje ljudem in njihovemu gibanju.

Digitalna revolucija je rodila nove radikalne pristope, ki so korenito spremenili način delovanja in sodelovanja posameznikov ter ustanov. Tako na primer veriga podatkovnih blokov, pogosto opisana kot »distribuirana knjiga«, predstavlja varen protokol, v katerem mreža računalnikov skupno preverja transakcije, preden jih zabeleži in odobri. Tehnologija, na kateri temelji veriga podatkovnih blokov, ustvarja zaupanje tako, da osebam, ki se ne poznajo (in tako med njimi ne obstajajo nobeni temelji za zaupanje), omogoča sodelovanje brez nevtralnega osrednjega posrednika, to je skrbnika ali osrednje knjige. V bistvu je veriga podatkovnih blokov programljiva, kriptografsko varna in zato zaupna knjiga v skupni rabi, ki je ne nadzira samo en uporabnik in do katere lahko dostopajo prav vsi.

Bitcoin je doslej najbolj razširjena aplikacija verige podatkovnih blokov, vendar bo tehnologija zagotovo že kmalu postregla z nešteti novimi. Če trenutno tehnologija

verige podatkovnih blokov beleži finančne transakcije z digitalnimi valutami, kot je bitcoin, bo v prihodnosti uporabljena kot register za različne stvari, na primer rojstni list in potrdilo o smrti, potrdila o lastništvu, poročni list, potrdilo o izobrazbi, zavarovalne zahteve, zdravstvene postopke in glasovnice, torej kakršno koli obliko transakcije, ki jo je mogoče zapisati s kodo. Nekatere države ali ustanove že raziskujejo možnosti, ki jih ponuja veriga podatkovnih blokov. Vlada v Hondurasu to tehnologijo na primer že uporablja za upravljanje zemljiških pravic, medtem ko na otoku Man že preizkušajo njeno uporabo pri registraciji podjetij.

Širše gledano nam tehnološko podprte platforme omogočajo to, kar danes poznamo pod imenom ekonomija na zahtevo (oziroma ekonomija delitve, kot so jo poimenovali nekateri). Te platforme, ki jih je mogoče preprosto uporabljati prek pametnih telefonov, združujejo ljudi, sredstva in podatke ter s tem ustvarjajo povsem nove načine potrošnje blaga in storitev. Nižje omejitve za podjetja in posameznike pri ustvarjanju bogastva spreminjajo tako osebno kot delovno okolje.

Model Uber pooseblja uničujočo moč teh tehnoloških platform. Tovrstna podjetja s platformami se hitro množijo, da bi ponudila nove storitve – vse od pranja perila do nakupovanja, izvajanja opravil do parkiranja ter izmenjave prenočišč do skupnega prevoza na daljše razdalje. Tem podjetjem je skupno naslednje: zaupanje gradijo na povezovanju ponudbe in povpraševanja na izjemno dostopen (in stroškovno ugoden) način, zagotavljanju raznolikega blaga kupcem ter zagotavljanju možnosti interakcije in dajanju povratnih informacij med obema strankama. To omogoča učinkovito uporabo doslej še skoraj neizkoriščenih sredstev, torej tistih, ki pripadajo ljudem, ki doslej o sebi še niso razmišljali kot o ponudnikih (na primer sedež v avtomobilu, soba za goste

v njihovem domu, komercialna povezava med prodajalcem in izdelovalcem ali čas in spretnost za zagotavljanje storitev, kot so dostava, hišna popravila ali administrativne naloge).

Z ekonomijo na zahtevo pa so se pojavila naslednja temeljna vprašanja: Kaj je bolj dobičkonosno – platforma ali njeno osnovno sredstvo? Kot je v članku, ki je bil marca 2015 objavljen v reviji TechCrunch, zapisal medijski strateg Tom Goodwin: »Uber, največji ponudnik prevozov na svetu, nima v lasti nobenega vozila, Facebook, najbolj priljubljeni lastnik novic na svetu, ne ustvarja nobene vsebine, Alibaba, eden najpomembnejših trgovcev, nima na zalogi nobenega blaga, in Airbnb, največji ponudnik nastanitev na svetu, nima v lasti nobene nepremičnine.«⁹

Digitalne platforme so izjemno zmanjšale stroške transakcij in dodatnih stroškov, ki jih imajo posamezniki ali organizacije ob skupni rabi sredstva ali zagotavljanja storitve. Vsako transakcijo je zdaj mogoče razdeliti na posamezne izjemno majhne dele, pri čemer imajo ekonomsko korist vse vključene osebe. Pri uporabi digitalnih platform so mejni stroški proizvodnje posameznega produkta, blaga ali storitve skoraj neznatni. To ima dramatične posledice za vsa podjetja in za družbo, ki jih bom podrobneje raziskal v tretjem poglavju.

2.1.3 Biološka skupina

Inovacije na biološkem področju, zlasti v genetiki, so naravnost osupljive. V zadnjih letih so na področju zmanjševanja stroškov in poenostavitve določanja zaporedja genov dosegli pomemben napredek, nedavno pa tudi pri aktiviranju ali urejanju genov. Dokončanje projekta Človeški genom je trajalo 10 let in stalo 2,7 milijarde USD. Danes je določanje zaporedja genoma mogoče opraviti v nekaj urah za manj kot tisoč dolarjev.¹⁰ Z napredki v računalniški

zmogljivosti znanstvenikom ni več treba uporabljati metode poskusa in napake, ampak namesto tega preizkušajo, kako specifične genetske variacije povzročajo določene lastnosti in bolezni.

Naslednji korak je sintetična biologija. S pisanjem DNK-ja bo omogočila prilagajanje organizmov po meri. Če odmislimo etična vprašanja, ki se ob tem porajajo, ti napredki ne bodo imeli zgolj močnega in takojšnjega vpliva na medicino, ampak tudi na kmetijstvo in proizvodnjo biogoriv.

Mnogi od naših trdovratnih zdravstvenih izzivov, od srčnih bolezni do raka, vključujejo genetsko komponento. Zaradi tega bo zmožnost učinkovitega in stroškovno učinkovitega določanja naše individualne genetske zasnove (z napravami za določanje zaporedja genov pri rutinskem diagnosticiranju) korenito spremenila po meri prilagojeno in učinkovito zdravstvo. Zdravniki se bodo lahko na podlagi genetske zasnove tumorja odločali o načinu zdravljenja raka pri bolniku.

Čeprav je naše razumevanje zveze med genetskimi označevalci in boleznijo izjemno slabo, bodo vse večje količine podatkov omogočile precizno medicino, ta pa razvoj visoko ciljanih oblik zdravljenja, ki bodo izboljšale izide zdravljenja. Superračunalnik Watson družbe IBM lahko že v nekaj sekundah priporoča po meri prilagojeno zdravljenje za rakave bolnike tako, da zgodovino bolezni in zdravljenja, slike in genetske podatke primerja s (skoraj) celotno bazo najnovejšega medicinskega znanja.¹¹

Možnost urejanja biologije je mogoče uporabiti za katero koli vrsto celic in s tem omogočiti ustvarjanje genetsko spremenjenih rastlin ali živali ter spreminjanje celic odraslih organizmov, vključno s človeškimi. To se razlikuje od genetskega inženiringa, ki so ga prakticirali v osemdesetih

letih 20. stoletja, saj je nova metoda bistveno natančnejša, učinkovitejša in enostavnejša za uporabo od prejšnjih. Zaradi hitrega napredka znanosti so danes njene omejitve veliko manj tehnične, ampak bolj pravne, regulativne in etične. Seznam možnih področij uporabe je skoraj neskončen, saj vključuje vse od sposobnosti spreminjanja živalske vrste tako, da je za njeno vzrejo mogoče uporabiti cenovno ugodnejšo in lokalnim razmeram prilagojeno prehrano, do ustvarjanja pridelka, ki je odporen na izjemno visoke/nizke temperature ali sušo.

Z raziskovanjem napredka na področju genskega inženiringa (na primer razvoj metode CRISPR/Cas9 za spreminjanje genov in gensko zdravljenje) bomo premagali njegove omejitve, ki se tičejo učinkovitega izvajanja in specifičnosti, ostalo pa nam bo samo še eno nujno in najzahtevnejše vprašanje, zlasti z etičnega vidika: Kako bo genetsko spreminjanje revolucioniralo medicinske raziskave in zdravljenje? V teoriji bi bilo mogoče tako rastline kot živali gensko spremeniti na način, da bi omogočale proizvodnjo zdravil in drugih vrst zdravljenja. Dan, ko bodo krave gensko spremenjene tako, da bo njihovo mleko vsebovalo element za strjevanje krvi, ki ga primanjkuje hemofilikom, ni več daleč. Raziskovalci so že začeli gensko spreminjati genome prašičev, da bi lahko nekoč gojili organe, primerne za vsaditev pri človeku (postopek se imenuje ksenotransplantacija in si ga doslej sploh ni bilo mogoče predstavljati, saj je obstajala nevarnost imunske zavrnitve v človeškem telesu in prenosa bolezni z živali na ljudi).

Če se sklicujemo na dejstvo, da se različne tehnologije medsebojno poganjajo in bogatijo, bosta tehnologiji 3D-izdelave in urejanja genov združeni s ciljem izdelave živega tkiva za popravilo tkiva in njegovo regeneracijo. Ta postopek se imenuje biotiskanje. S tem postopkom so že ustvarili kožo, kosti, srce in vaskularno tkivo. Nekoč bodo

z natisnjenimi plastmi jetrnih celic ustvarjali organe za transplantacijo.

Razvijamo že nove načine, kako bi uporabljali in vdelali pripomočke za spremljanje naše aktivnosti in kemičnih vrednosti krvi ter kako je vse to povezano z dobrim počutjem, mentalnim zdravjem ter storilnostjo doma in v službi. Prav tako imamo vse več informacij o delovanju človeških možganov, hkrati pa smo priča razburljivemu razvoju na področju nevrotehnologije. To je podkrepljeno z dejstvom, da sta v zadnjih letih na svetu v največji meri financirana raziskovalna programa s področja znanosti možganov.

Ravno na tem biološkem področju vidim največje izzive za razvoj tako družbenih norm kot ustrezne pravne ureditve. Porajajo se nam nova vprašanja o tem, kaj pomeni biti človek, katere podatke in informacije o svojem telesu in zdravju lahko oziroma bi morali deliti z drugimi ter katere pravice in odgovornosti imamo glede spreminjanja genskega zapisa prihodnjih generacij.

Če se vrnemo na vprašanje urejanja genov, torej dejstvo, da je dandanes precej enostavneje natančno manipulirati s človeškim genomom v živih zarodkih, lahko sklepamo, da bomo v prihodnosti zagotovo priča pojavu otrok po meri, ki imajo določene lastnosti ali so odporni na določeno bolezen. Ni nam treba posebej poudariti, da že potekajo razprave o priložnostih in izzivih teh zmožnosti. Decembra 2015 so Nacionalna znanstvena akademija in Nacionalna akademija medicine iz ZDA, Kitajska akademija znanosti in Kraljevo društvo iz VB zasedale na Mednarodnem vrhu o urejanju človeškega genoma. Kljub takšnim razpravam se še nismo pripravljeno soočiti z realnostjo in posledicami najnovejših genetskih tehnik, čeprav njihov prihod ni več vprašljiv. Njihovi družbeni, zdravstveni, etični in psihološki izzivi so veliki in jih je treba razrešiti ali vsaj ustrezno obravnavati.

Dinamika odkrivanja

Inovacije so zapleten družbeni proces, ki ga ne smemo imeti za samoumevnega. Čeprav je v tem poglavju predstavljen širok razpon tehnološkega napredka, ki ima moč, da spremeni svet, je pomembno, da smo pozorni, kako lahko omogočimo nadaljnji razvoj takšnega napredka in kako ga lahko usmerjamo tako, da bo zagotavljal najboljše rezultate.

Akaderske ustanove obravnavamo kot valilnico naprednih idej, a novi dokazi nakazujejo, da dajejo dandanes karijerne pobude in pogoji financiranja na univerzah prednost postopnim konzervativnim raziskavam, ne pa drznim in inovativnim programom.¹²

Eno od protisredstev za raziskovalno konzervativnost v akademskih krogih je spodbujanje komercialnejših raziskav, vendar to prav tako predstavlja določene izzive. Leta 2015 je družba Uber Technologies Inc. najela 40 raziskovalcev in znanstvenikov robotike z Univerze Carnegie Mellon, kar je predstavljalo pomemben delež človeškega kapitala v njihovem laboratoriju. To je negativno vplivalo na njihove raziskovalne zmogljivosti in obremenilo pogodbe univerze z Obrambnim ministrstvom ZDA ter drugimi organizacijami.¹³

Vlade bi morale za spodbujanje inovativnih temeljnih raziskav in inovativnih tehničnih prilagoditev tako v akademskih kot poslovnih krogih ambicioznim raziskovalnim programom zagotoviti obsežnejše financiranje. Podobno bi morale biti sodelovanje javnega in zasebnega sektorja za namen raziskovanja vse bolj opredeljeno tako, da bi omogočalo izgradnjo znanja in človeškega kapitala za dobro vseh.

2.2 Prelomne točke

Ko se na splošno pogovarjamo o teh megatrendih, se zdijo dokaj abstraktni, vendar pripomorejo k praktični uporabi in razvoju.

V poročilu Svetovnega gospodarskega foruma, objavljenem septembra 2015, je opredeljenih 21 prelomnih točk – trenutkov, ko se specifični premiki na tehnološkem področju pojavijo v prevladujoči kulturi – ki bodo naš digitalni in hiperpovezani svet oblikovale v prihodnosti.¹⁴ Predvidoma naj bi se vse pojavile v naslednjih 10 letih, zato nazorno zajemajo globoke premike, ki jih sproža četrta industrijska revolucija. Prelomne točke so bile identificirane v raziskavi, ki jo je izvedel Svet za globalno agendo o prihodnosti programske opreme in družbe Svetovnega gospodarskega foruma, v kateri je sodelovalo več kot 800 vodilnih delavcev in strokovnjakov iz informacijskega sektorja in sektorja komunikacijske tehnologije.

V preglednici 1 so predstavljeni deleži anketirancev, ki menijo, da se bodo določene prelomne točke pojavile do leta 2025.¹⁵ V Prilogi so podrobneje predstavljene posamezne prelomne točke ter njihovi pozitivni in negativni vplivi. Vključeni sta tudi prelomni točki, ki nista bili del izvirne raziskave, to je bitja po meri in nevrotehnologija, vendar nista predstavljeni v Preglednici 1.

Te prelomne točke zagotavljajo pomemben kontekst, saj nakazujejo pomembne bližajoče se spremembe, ki jih poudarja njihova sistemska narava, ter kako se nanje najboljše pripraviti in odzivati. Krmarjenje po tem prehodu se začne z osveščanjem o premikih, ki trenutno potekajo, in tistih, ki bodo še potekali, ter njihovem vplivu na vseh ravneh globalne družbe.

Preglednica 1: Prelomne točke, ki se bodo po pričakovanjih izpolnile do leta 2025

10 % ljudi bo nosilo obleke, povezane s spletom	91,20 %
90 % ljudi bo imelo neomejen in brezplačen prostor za shranjevanje (ob podpori oglaševanja)	91,00 %
1 bilijon seznorjev bo povezanih s spletom	89,20 %
V ZDA bo deloval prvi robotski farmacevt	86,50 %
10 % očal za branje bo povezanih s spletom	85,50 %
80 % ljudi bo digitalno prisotnih na spletu	84,40 %
Proizvodnja prvega 3D-tiskanega avtomobila	84,10 %
Prva vlada bo svoj popis zamenjala z viri masovnih podatkov	82,90 %
Prvi komercialno dostopen vsadni mobilni telefon	81,70 %
5 % potrošniških izdelkov bo 3D-tiskanih	81,10 %
90 % ljudi bo uporabljalo pametni telefon	80,70 %
90 % ljudi bo imelo redni dostop do spleta	78,80 %
10 % vseh avtomobilov na ameriških cestah bo vozilo brez voznika	78,20 %
Prva presaditev 3D-tiskanih jeter	76,40 %
30 % korporativnih revizij bo opravila umetna inteligenca	75,40 %
Davki bodo prvič zbrani prek tehnologije verige podatkovnih podatkov	73,10 %
Več kot 50 % internetnega prometa bo posredovanega v domove za aparate in naprave	69,90 %
Na svetovni ravni se bo več poti/potovanj opravilo s skupno uporabo avtomobilov in ne z zasebnimi avtomobili	67,20 %
Prvo mesto z več kot 50.000 prebivalci in brez semaforjev	63,70 %
10 % svetovnega BDP bo shranjenega v verige podatkovnih blokov	57,90 %
Prva naprava z umetno inteligenco v upravnem odboru korporacije	45,20 %

Vir: *Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact*, Svet za globalno agendo o prihodnosti programske opreme in družbe, Svetovni gospodarski forum, september 2015.

3. Vpliv

Razsežnost in obseg tehnološke revolucije, v kateri smo se znašli, bosta prinesla tako ogromne gospodarske, družbene in kulturne spremembe, da si jih je skoraj težko predstavljati. Kljub temu v tem poglavju opisujem in analiziram morebiten vpliv četrte industrijske revolucije na gospodarstvo, poslovanje, vlade in države, družbo in posameznike.

Na vseh teh področjih bo eden največjih vplivov najverjetneje posledica ene same sile: pridobitve moči – torej odnosa med vladami in državljani, med podjetji in zaposlenimi, med delničarji in strankami ali pa med velesilami in manjšimi državami. Posledice, ki jih bo četrta industrijska revolucija imela na obstoječe politične, gospodarske in družbene modele, bodo torej zahtevale, da se tisti, ki bodo pridobili na moči, zavedo, da so del sistema porazdeljene moči, ki za uspeh zahteva več sodelovalnih oblik interakcije.

3.1 Gospodarstvo

Četrta industrijska revolucija bo imela neizmeren vpliv na globalno ekonomijo, ki bo tako ogrožen in kompleksen, da bo en določen vpliv težko ločiti od drugega.

Dejansko bodo pod tem vplivom vse pomembne makro spremenljivke, na katere lahko pomislimo – BDP, naložbe, potrošnja, zaposlovanje, trgovina, inflacija in tako naprej.

Odločil sem se, da se bom osredotočil samo na dve najbolj kritični dimenziji: rast (večinoma z vidika njene dolgoročne determinante, to je storilnosti) in zaposlovanje.

3.1.1 Rast

Vpliv, ki ga bo imela četrta industrijska revolucija na gospodarsko rast, razdvaja ekonomiste. Po eni strani tisti s črnogledim odnosom do tehnologije trdijo, da je digitalna revolucija že zagotovila kritični doprinos in da se je njen vpliv na storilnost že skorajda zaključil. Nasprotniki, torej tisti z optimističnim pogledom na tehnologijo, pa trdijo, da so tehnologije in inovacije na prelomni točki ter da bodo kmalu zagotovile neverjeten dvig storilnosti in večjo gospodarsko rast.

Čeprav ne zavračam nobenega od obeh vidikov, ostajam pragmatičen optimist. Dobro se zavedam morebitnega deflacijskega vpliva tehnologije (tudi, če gre za tako imenovano »dobro deflacijo«) in kako lahko nekateri od njenih distribucijskih učinkov kapitalu dajejo prednost pred delom ter ustvarjajo plačne pritiske (in s tem pritiske na potrošnjo). Poleg tega vidim, kako četrta industrijska revolucija več ljudem omogoča večjo potrošnjo po nižjih cenah, pri čemer je potrošnja bolj trajnostna in s tem seveda odgovorna.

Pomembno je morebitne vplive četrte industrijske revolucije umestiti v kontekst rasti ob upoštevanju nedavnih gospodarskih trendov ter drugih dejavnikov, ki prispevajo k rasti. V zadnjih letih pred gospodarsko in finančno krizo, ki se je začela leta 2008, je svetovno gospodarstvo raslo s hitrostjo približno 5 % na leto. Če bi se ta rast nadaljevala, bi se globalni BDP podvojil vsakih 14 do 15 let, kar bi milijarde ljudi popeljalo iz revščine.

Takoj po veliki recesiji je prevladovalo pričakovanje, da se bo v globalnem gospodarstvu znova vzpostavil pretekli vzorec rasti, vendar se to ni zgodilo. Globalno gospodarstvo je namreč prizadela rast, ki ne dosega niti povprečne rasti po vojni – približno 3 do 3,5 % letno.

Nekateri ekonomisti govorijo celo o možnosti »stoletnega padca« in »sekularni stagnaciji«, torej pojmu, ki ga je med veliko gospodarsko krizo uvedel Alvin Hansen, nedavno pa sta ga znova obudila ekonomista Larry Summers in Paul Krugman. »Sekularna stagnacija« opisuje stanje vztrajnega padanja povpraševanja, ki ga ni mogoče prekiniti niti z ničelnimi obrestmi. Čeprav se akademiki s to zamislijo ne strinjajo povsem, je niti približno ne smemo zanemariti. Če se uresniči, bi lahko globalni BDP še naprej padal. Lahko si zamislimo ekstremni scenarij, pri katerem letni globalni BDP pade na 2 %, torej bi se podvojil šele v 36 letih.

Za današnjo počasnejšo globalno rast BDP obstaja več razlag – od neustrezne razporeditve kapitala do prekomerne zadolženosti in demografskih sprememb. Obravnaval bom dve, in sicer staranje in storilnost, saj se obe močno prepletata s tehnološkim napredkom.

Staranje

Svetovno prebivalstvo naj bi z današnje 7,2 milijarde ljudi do leta 2030 naraslo na 8 milijard in do leta 2050 na 9 milijard. Posledično naj bi se povečalo skupno povpraševanje. Opravka pa imamo še z enim močnim demografskim trendom: staranjem. Splošno prepričanje je, da se s staranjem večinoma spopadajo bogate zahodne države. Vendar ni tako. Rodnost je padla pod obnovitveno raven v številnih regijah po svetu – ne samo v Evropi, kjer se je to upadanje začelo, ampak tudi v večini Južne Amerike in na Karibskem otočju, v večini Azije, vključno s Kitajsko

in južno Indijo, ter celo v nekaterih državah na Bližnjem vzhodu in v Severni Afriki, kot so Libanon, Maroko in Iran.

Staranje je gospodarski izziv, saj se populacija starosti, primerne za delo, zmanjšuje hkrati z naraščanjem deleža starejše populacije, ki je odvisna od denarne podpore, razen če seveda drastično ne dvignemo starosti za upokojitev, tako da bodo lahko starejši člani skupnosti še naprej prispevali k delovni sili (gospodarska nuja s številnimi prednostmi za gospodarstvo). Zaradi staranja populacije in zmanjševanja deleža mladih odraslih pada tudi število velikih nakupov, kot so nepremičnine, pohištvo, avtomobili in naprave. Poleg tega se bo najverjetneje manj ljudi lotevalo podjetniških izzivov, saj starejši zaposleni raje zadržijo sredstva, ki jih potrebujejo za udobno upokojitev, in ne ustanavljajo novih podjetij. Ta fenomen nekoliko umirjajo tisti, ki se upokojijo in črpajo svoje prihranke, kar skupno zmanjšuje prihranke in investicijske stopnje.

Seveda se lahko te navade in vzorci spremenijo s prilagajanjem starajoče se populacije, vendar pa ostaja splošni trend, torej trend počasnejše rasti v starajočih se družbah, dokler tehnološka revolucija ne sproži izrazite rasti storilnosti, ki jo preprosto opredeljujemo kot sposobnost učinkovitejšega, in ne težkega dela.

Četrta industrijska revolucija nam omogoča daljšo življenjsko dobo ter bolj zdravo in aktivnejše življenje. Danes živimo v družbi, v kateri naj bi v razvitih državah več kot četrtna otrok po pričakovanjih doživela 100 let starosti, zato bomo morali znova razmisliti o problematiki, kot je delovno sposobna populacija, upokojevanje in načrtovanje življenja.¹⁶ Težave, s katerimi se številne države srečujejo pri obravnavanju te problematike, so samo še dodaten znak, da se nismo pripravljeno ustrezno in samoiniciativno soočiti z vplivi, ki jih prinašajo spremembe.

Storilnost

V zadnjem desetletju se storilnost po svetu (pa naj gre za delovno storilnost ali indeks globalne produktivnosti (TFP)) skorajda ne premakne kljub eksponentni rasti tehnološkega napredka in vlaganj v inovacije.¹⁷ Ta zadnja oblika paradoksa storilnosti – navidezna neuspešnost tehnoloških inovacij pri zviševanju storilnosti – je ena dandanašnjih gospodarskih enigem, ki napoveduje veliko recesijo in za katero nimamo zadovoljive razlage.

Poglejmo si ZDA, kjer je med letoma 1947 in 1983 delovna storilnost narasla za povprečno 2,8 % ter med letoma 2000 in 2007 za 2,6 % v primerjavi z 1,3 % med letoma 2007 in 2014.¹⁸ Večino tega padca je mogoče pripisati nižjemu TFP, merilu, ki ga najpogosteje povezujemo z zvišanjem učinkovitosti, ki izvira iz tehnologije in inovacij. Statistika ameriškega ministrstva za delo navaja, da je rast TFP med letoma 2007 in 2014 znašala samo 0,5 %, kar predstavlja občuten padec v primerjavi z 1,4% letno rastjo v obdobju od leta 1995 do 2007.¹⁹ Ta padec izmerjene storilnosti je še posebej zaskrbljujoč, ker je bil prisoten v 50 največjih ameriških podjetjih s skupnimi denarnimi sredstvi več kot 1 bilijon ameriških dolarjev, kljub temu, da se realna obrestna mera giblje okoli ničle že približno pet let.²⁰

Storilnost je najpomembnejša determinanta dolgoročne rasti in izboljšanja življenjskega standarda, zato njena odsotnost pomeni manj obojega, če bo vztrajala celotno četrto industrijsko revolucijo. Kako pa bi lahko na podlagi podatkov o zmanjševanju storilnosti utemeljili pričakovanja glede višje storilnosti, ki jo navadno povezujemo z eksponentnim napredkom tehnologije in inovacij?

Eden pomembnejših argumentov se osredotoča na izziv merjenja vhodnih in izhodnih vrednosti ter s tem

na ocenjevanje storilnosti. Inovativno blago in storitve, ustvarjene med četrto industrijsko revolucijo, so občutno uporabnejše in kakovostnejše, vendar pa so zagotovljene na trgih, ki se bistveno razlikujejo od tistih, ki jih tradicionalno merimo. Veliko novih izdelkov in storitev »nima konkurence«, so povsem brez marginalnih stroškov in/ali obvladujejo visoko konkurenčne trge prek digitalnih platform, zaradi česar so njihove cene nižje. V teh razmerah morda naše tradicionalne statistike ne zajamejo dejanskega zvišanja vrednosti, saj se potrošniški presežek še ne odraža v skupni prodaji ali višjih dobičkih.

Hal Varian, glavni ekonomist pri družbi Google, je izpostavil različne primere, kot je učinkovitejše naročanje taksija prek mobilne aplikacije ali najem avtomobila s pomočjo ekonomije na zahtevo. Obstaja še veliko drugih podobnih storitev, katerih uporaba zvišuje učinkovitost in s tem tudi storilnost. Ker pa so načeloma brezplačne, doma in pri delu zagotavljajo neizmerjeno vrednost. Tako prihaja do razhajanj med zagotovljeno vrednostjo na podlagi določene storitve in rastjo, kot je izmerjena v nacionalnih statistikah. Poleg tega nakazuje, da sta naša proizvodnja in potrošnja učinkovitejši, kot nakazujejo ekonomski indikatorji.²¹

Dodaten argument je ta, da svet še ni doživel eksplozije storilnosti, ki naj bi jo sprožil val novih tehnologij, ustvarjenih v središču četrte industrijske revolucije, medtem pa prirastek storilnosti iz tretje industrijske revolucije že pojenja.

Dejansko kot pragmatičen optimist močno verjamem, da bomo šele začeli čutiti ugoden vpliv, ki bi ga na svet lahko imela četrta industrijska revolucija. Moj optimizem izvira iz treh glavnih virov.

Najprej četrta industrijska revolucija ponuja priložnost integracije neizpolnjenih potreb dveh milijard ljudi v globalno gospodarstvo, kar spodbuja dodatno

povpraševanje po obstoječih izdelkih in storitvah, tako da posameznikom in skupnostim po svetu zagotavlja dodatne zmogljivosti ter jih povezuje.

Nadalje nam bo četrta industrijska revolucija močno pomagala pri obvladovanju neugodnih zunanjih vplivov in posledično pri izkoriščanju potenciala za gospodarsko rast. Kot primer vzemimo izpuste ogljika, ki so pomemben neugoden zunanji vpliv. Do nedavnega so bile zelene naložbe privlačne samo, v primeru da so jih vlade močno subvencionirale. Temu je vse manj tako. Hiter tehnološki napredek na področju obnovljivih virov energije, učinkovite porabe goriva in shranjevanja energije zagotavlja, da so naložbe na teh področjih vse bolj dobičkonosne in pospešujejo rast BDP, poleg tega pa nam pomagajo preprečevati podnebne spremembe, ki so eden največjih globalnih izzivov današnjega časa.

Ne nazadnje, kot bom obravnaval v naslednjem razdelku, vsa podjetja, vladni uslužbenci in vodje civilnih družb, s katerimi prihajam v stik, poudarjajo, da se trudijo svoje organizacije preoblikovati, da bi lahko v celoti izkoristili učinkovitost, ki jo omogočajo digitalne možnosti. Še vedno smo na začetku četrte industrijske revolucije in potrebne bodo povsem nove ekonomske in organizacijske strukture, da bomo lahko v celoti izkoristili njen potencial.

Pravzaprav menim, da so pravila konkurenčnosti četrte industrijske revolucije drugačna od prejšnjih obdobj. Da bi torej podjetja in države ostala konkurenčna, morajo biti na čelu inovacij v vseh njihovih oblikah, torej bodo strategije, ki se osredotočajo predvsem na nižanje stroškov, manj učinkovite od strategij, ki temeljijo na bolj inovativni ponudbi izdelkov in storitev. Dandanes vidimo, da so uveljavljena podjetja pod izjemnim pritiskom zaradi novih močno inovativnih podjetij iz drugih branž in držav, ki so močno omajala njihov vodilni položaj. Enako lahko trdimo

za države, ki se ne zavedajo, da morajo razvijati svoje okolje z namenom pospeševanja inovativnosti.

Če torej povzamemo, nas bo po mojem mnenju kombinacija strukturnih (prekomerna zadolženost in starajoča se družba) in sistemskih dejavnikov (uvredba platforme in ekonomije na zahtevo, vse večji pomen nižanja marginalnih stroškov in podobno) prisilila, da bomo nanovo spisali učbenike ekonomije. Četrta industrijska revolucija ima potencial za pospešitev gospodarske rasti in premagovanje nekaterih največjih globalnih izzivov, s katerimi se skupaj soočamo. Vendar moramo prepoznati in obvladati tudi morebitne neugodne vplive, zlasti glede neenakih možnosti, zaposlovanja in trga dela.

3.1.2 Zaposlovanje

Kljub morebitnemu ugodnemu vplivu tehnologije na gospodarsko rast je nujno treba obravnavati tudi potencialne neugodne vplive na trg dela, vsaj kratkoročne. Strahovi glede vpliva tehnologije na delovna mesta niso nov pojav. Leta 1931 je ekonomist John Maynard Keynes na odmeven način svaril pred obsežno tehnološko brezposelnostjo »zaradi našega odkrivanja načinov za gospodarnejše delo, ki prehiteva odkrivanje novih načinov za koriščenje delovne sile«. ²² Njegove napovedi se takrat niso izkazale za resnične, kaj pa če se bodo tokrat? V zadnjih letih se je razprava znova vnela, saj se je izkazalo, da so računalniki nadomestili številna delovna mesta, predvsem knjigovodij, blagajnikov in telefonistov.

Nova tehnološka revolucija bo prinesla večji preobrat od preteklih zaradi uvodoma navedenih razlogov: hitrosti (vse se dogaja veliko hitreje kot kdaj koli prej), obsežnosti in korenitosti (veliko radikalnih sprememb se dogaja hkrati) ter popolne preobrazbe celotnih sistemov.

Med temi gonilnimi dejavniki smo lahko enotni glede nečesa: nove tehnologije bodo močno spremenile naravo dela na vseh področjih in v vseh poklicih. Bistvo negotovosti je povezano z obsegom, v katerem bo avtomatizacija nadomestila delovno silo. Kako dolgo bo to trajalo in kako daleč bo seglo?

Da bi dojeli bistvo, moramo razumeti dva medsebojno nasprotujoča si učinka, s katerima tehnologija vpliva na zaposlovanje. Najprej se soočamo z uničevalnim učinkom, saj tehnološko pogojeni vplivi in avtomatizacija s kapitalom nadomeščajo delovno silo, zaradi česar ta izgubi delo ali pa svoje veščine uporabi drugje. Nadalje ta uničevalni učinek spremlja učinek kapitalizacije, pri katerem se povpraševanje po novih izdelkih in storitvah poveča ter sproži ustvarjanje novih poklicev, podjetij in celo panog.

Ljudje smo izjemno prilagodljivi in iznajdljivi. Vendar pa sta ključnega pomena izbira pravega trenutka in obsega, v katerem učinek kapitalizacije izpodrine uničevalni učinek, ter kako hitro se ta nadomestitev zgodi.

Ko gre za vpliv novih tehnologij na trg dela, obstajata dva nasprotna tabora: tisti, ki verjamejo v srečen konec – torej da bodo delavci, ki jih je tehnologija izpodrinila, našli nova delovna mesta in da bo tehnologija prinesla novo obdobje blaginje, ter tisti, ki verjamejo, da bo tehnologija s svojo tehnološko brezposelnostjo povzročila počasen, vendar ogromen družbeni in politični propad. Zgodovina nam je pokazala, da bo končni izid najverjetneje nekje vmes. Vprašanje pa je, kaj lahko storimo, da bi spodbudili bolj pozitivne izide in pomagali tistim, ki so ostali ujeti nekje vmes.

Tehnološke inovacije so vedno uničile nekaj delovnih mest, ki pa so jih nadomestile z novimi na drugem področju in morda celo na drugi lokaciji. Za primer

vzemimo kmetijstvo. Na začetku 19. stoletja se je v ZDA 90 % ljudi ukvarjalo s kmetijstvom, danes pa manj kot 2 %. Ta ogromen upad se je dogajal razmeroma gladko, z minimalnim neugodnim vplivom na družbo in brez obsežnejše brezposelnosti.

Digitalno gospodarstvo predstavlja primer novega zaposlitvenega ekosistema. Ta se je pojavil leta 2008, ko je Steve Jobs, ustanovitelj družbe Apple, razvoj aplikacij za iPhone naročil pri zunanjih razvijalcih. Do sredine leta 2015 naj bi globalno digitalno gospodarstvo ustvarilo več kot 100 milijard ameriških dolarjev prihodkov, torej več kot filmska industrija, ki obstaja že več kot stoletje.

Tisti, ki z optimizmom gledajo na tehnologijo, se pri tem sprašujejo, zakaj bi bilo glede na preteklost tokrat drugače. Priznavajo, da lahko tehnologija zmoti običajen razvoj gospodarstva, vendar trdijo, da ne nazadnje izboljšuje storilnost in blagostanje, zaradi česar je povpraševanje po izdelkih in storitvah večje ter so za izpolnjevanje povpraševanja potrebna nova delovna mesta. Pri tem je jedro argumenta naslednje: človeške potrebe in želje so neskončne, torej je tudi postopek njihovega izpolnjevanja neskončen. Z izjemo običajnih obdobj recesije in gospodarskih kriz bo vedno delo za vse.

Kateri dokazi podpirajo to teorijo in kaj nam ta pove o prihodnosti? Zgodnji znaki nakazujejo na val inovacij, ki bodo pomagale nadomestiti izgubljena delovna mesta v več gospodarskih panogah in kategorijah delovnih mest, ki se bodo najverjetneje pojavile v naslednjih desetletjih.

Nadomestitev delovne sile

Več kategorij dela, zlasti tistih, ki zahtevajo ponavljajoče se mehansko delo in precizna ročna dela, je že bilo

avtomatiziranih. Sledile bodo še številne druge, saj bo računalniška moč rasla eksponentno. Delo v izjemno raznolikih poklicih, kot je delo odvetnikov, finančnih analitikov, zdravnikov, novinarjev, računovodij, zavarovalniških zastopnikov ali knjižničarjev, bo morda delno ali v celoti avtomatizirano prej, kot to pričakujemo.

Doslej smo bili priča naslednjim dokazom: četrta industrijska revolucija navidez ustvarja manj delovnih mest v novih gospodarskih panogah kot pretekle revolucije. Glede na oceno programa za tehnologijo in zaposlovanje Oxford Martin je samo 0,5 % delovne sile v ZDA zaposlene v gospodarskih panogah, ki ob prelomu stoletja sploh še niso obstajale, kar je veliko manj od približno 8 % nanovo ustvarjenih delovnih mest v novih gospodarskih panogah v 80. letih preteklega stoletja ali 4,5 % novih delovnih mest v 90. letih preteklega stoletja. Slednje podpira tudi gospodarska raziskava v ZDA, ki je pomembno osvetlila razmerje med tehnologijo in brezposelnostjo. Pokazala je, da inovacije v informacijski tehnologiji in na drugih tehnoloških področjih, ki običajno zmotijo gospodarski razvoj, navadno izboljšajo storilnost z nadomeščanjem obstoječe delovne sile in ne toliko z ustvarjanjem novih izdelkov, ki za proizvodnjo potrebujejo več delovne sile.

Dva raziskovalca s šole Oxford Martin, ekonomist Carl Benedikt Frey in strokovnjak za strojno učenje Michael Osborne, sta količinsko opredelila potencialen vpliv tehnoloških inovacij na brezposelnost z razporeditvijo 702 različnih poklicev glede na verjetnost, da bodo ti avtomatizirani, od najmanj dovzetnega za tveganje avtomatizacije (ocena »0« pomeni popolno odsotnost tveganja) do najbolj dovzetnih (»1« pomeni zagotovo tveganje, da bo delovno mesto nadomestil kakršen koli računalnik).²³ V preglednici 2 sem označil določene poklice, ki bodo najverjetneje avtomatizirani, in tiste, ki najverjetneje ne bodo.

Na podlagi raziskave sta raziskovalca sklenila, da bo približno 47 % vseh delovnih mest v ZDA najverjetneje v naslednjem desetletju ali dveh tveganih, saj jih bo zaznamovalo veliko obsežnejše uničenje delovnih mest, ki se bo dogajalo precej hitreje od sprememb trga dela v preteklih industrijskih revolucijah. Poleg tega trend teži k večji polarizaciji trga dela. Zaposlenost bo naraščala na področju dobro plačanih intelektualnih in kreativnih delovnih mest ter pri slabo plačanih fizičnih delovnih mestih, močno pa se bo zmanjšala pri delovnih mestih srednjega plačnega razreda, ki v veliki meri temeljijo na rutini in ponavljajočih se procesih.

Preglednica 2: Primeri poklicev, ki so najmočnejše in najmanj podvrženi avtomatizaciji

Najmočnejše podvrženi avtomatizaciji

Verjetnost	Poklic
0,99	Telefonska prodaja
0,99	Administrativno osebje za obračun davkov
0,98	Zavarovalni cenilci, avtomobilska zavarovanja
0,98	Športni sodniki in drugo športno uradno osebje
0,98	Tajniki v odvetniških pisarnah
0,97	Strežno osebje v restavracijah, barih in kavarnah
0,97	Nepremičninski posredniki
0,97	Izvajalci v kmetijstvu
0,96	Tajniško osebje in administrativno pomožno osebje, razen v pravu, zdravstvu in na vodstvenih položajih
0,94	Kurirji in dostavljalci

Najmanj podvrženi avtomatizaciji

Verjetnost	Poklic
0,0031	Socialni delavci na področju mentalnega zdravja in zlorabe snovi
0,0040	Koreografi
0,0042	Zdravniki in kirurgi
0,0043	Psihologi
0,0055	Zaposleni v kadrovskih službah
0,0065	Analitiki računalniških sistemov
0,0077	Antropologi in arheologi
0,0100	Pomorski inženirji in pomorski arhitekti
0,0130	Vodje prodaje
0,0150	Izvršni vodilni kader

Vir: Carl Benedikt Frey in Michael Osborne, Univerza v Oxfordu, 2013

Zanimivo je, da te nadomestitve ne pospešujejo samo vse zmogljivejši algoritmi, roboti in druge oblike nečloveških virov. Michael Osborne opaža, da je kritični dejavnik, ki omogoča avtomatizacijo, dejstvo, da se podjetja zadnja leta močno trudijo za vzpostavitev boljših in preprostejših delovnih mest, da bi tovrstna dela lahko prepustili zunanjim ali tujim izvajalcem in omogočili njihovo opravljanje v obliki »digitalnega dela« (kot je storitev Mechanical Turk ali Mturk, ki jo ponuja Amazon, pri čemer gre za spletni trg oddajanja del množicam). Ta poenostavitev delovnih mest pomeni, da bodo algoritmi lažje nadomestili ljudi, saj dobro razmejene in opredeljene naloge omogočajo boljši nadzor, kakovostnejši podatki o nalogi pa ustvarjajo boljšo podlago za razvoj algoritmov za opravljanje delovnih nalog.

Ko gre za avtomatizacijo in fenomen nadomeščanja, se moramo upreti skušnjavi po preozkem razmišljanju o vplivu tehnologije na zaposlovanje in prihodnost dela. Kot navaja delo avtorjev Freya in Osborna, se skoraj ne moremo izogniti ogromnemu vplivu četrte industrijske revolucije na trge dela in delovna mesta po svetu. Vendar to ne pomeni, da se soočamo s tekmovanjem med človekom in strojem. Pravzaprav bo to zlitje digitalnih, fizičnih in bioloških tehnologij, ki so gonilo trenutnih sprememb, v veliki večini primerov služilo izboljšanju človeškega dela in znanja. Vodje bodo torej morali pripraviti delovne sile in razviti izobraževalne modele za delo, poleg tega pa zagotoviti vse bolj zmogljive, povezane in inteligentne stroje.

Vpliv na veščine

V bližnji prihodnosti bodo službe, pri katerih ni velikega tveganja za avtomatizacijo, tiste, ki zahtevajo družbene in ustvarjalne veščine, zlasti odločanje v negotovih okoliščinah in razvijanje inovativnih zamisli.

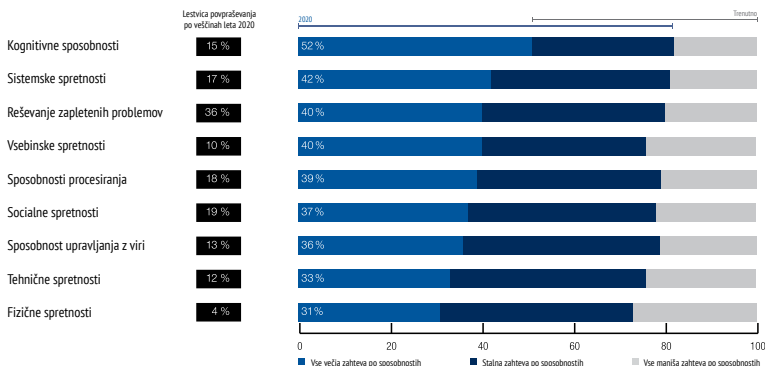
Vendar pa to morda ne bo trajalo. Vzemimo na primer enega najbolj kreativnih poklicev – pisanje – in pojav generacije, ki bo uporabljala narekovanje s prepoznavanjem govora. Dodelani algoritmi lahko ustvarijo besedilo na podlagi prepoznavanja govora v katerem koli slogu, ki je primeren za določeno ciljno publiko. Vsebina v tolikšni meri zveni, kot bi jo napisal človek, da je nedavna anketa, ki jo je izvedla medijska hiša The New York Times, pokazala, da je pri branju dveh podobnih besedil nemogoče razločiti med besedilom, ki ga je napisal človek, in besedilom, ki ga je napisal robot. Tehnologija pravzaprav napreduje tako hitro, da Kristian Hammond, soustanovitelj ponudnika rešitev za samodejno prepoznavanje govora Narrative Science, napoveduje, da bo do sredine 20. let tega stoletja 90 % novic ustvarjenih s pomočjo algoritma, večina brez kakršnih koli človeških posegov (razen seveda razvoja algoritma).²⁴

V tako hitro razvijajočem se delovnem okolju bo sposobnost predvidevanja prihodnjih zaposlitvenih trendov ter potreb glede znanj in veščin, ki bodo potrebne za prilagoditev, še pomembnejše za vse vpletene. Ti trendi se razlikujejo med gospodarskimi panogami in geografskimi območji, zato je treba razumeti panogo in izide četrte industrijske revolucije, specifične za določeno območje.

V *poročilu o prihodnosti delovnih mest* Svetovnega gospodarskega foruma smo vodilni kader na področju človeških virov pri največjih podjetjih v 10 gospodarskih panogah in 15 gospodarstvih povprašali, kaj pričakujejo glede vpliva na zaposlovanje, delovna mesta in veščine do leta 2020. Kot je prikazano na sliki 1, sodelujoči v anketi verjamejo, da bo povpraševanje po sposobnostih reševanja kompleksnih težav ter družbenih in sistemskih veščinah leta 2020 precej večje kot povpraševanje po fizičnih in vsebinskih sposobnostih. Poročilo navaja, da bo naslednjih pet let kritično prehodno obdobje: napovedi

glede splošnega zaposlovanja so sicer neizrazite, vendar pa med panogami in veščinami pri večini poklicev vlada velika raznolikost. Za večino poklicev pričakujemo rahlo izboljšanje dohodka ter ravnovesja med poklicnim in zasebnim življenjem, vendar pa se bo gotovost zaposlitve v polovici raziskanih panog zmanjšala. Jasno je tudi, da bo vpliv na moške in ženske različen, kar bi lahko še poslabšalo neenakost med spoloma (oglejte si okvir A: vrzel med spoloma in četrta industrijska revolucija).

Slika 1: Povpraševanje po veščinah leta 2020



Vir: Poročilo o prihodnosti delovnih mest, Svetovni gospodarski forum

Okvir A: Vrzel med spoloma in četrta industrijska revolucija

10. izdaja *poročila Globalne vrzeli med spoloma 2015* Svetovnega gospodarskega foruma je obelodanila dva zaskrbljujoča trenda. Kot prvo bo pri trenutnem napredku trajalo še 118 let, da bo po vsem svetu dosežena ekonomska enakost med spoloma. Nadalje je napredek v smeri enakosti zelo počasen, morda pa se še celo upočasnjuje.

Ob upoštevanju navedenega je izjemno pomembno upoštevati vpliv četrte industrijske revolucije na vrzel med spoloma. Kako bodo vse hitrejša spremembe tehnologij, ki obsegajo fizične, digitalne in biološke vidike, vplivale na vlogo, ki jo lahko ženske zavzamejo v gospodarstvu, politiki in družbi?

Pomembno je razmisliti, ali so za avtomatizacijo močnejše dojemljivi poklici, kjer prevladujejo ženske, ali pretežno moški poklici. Poročilo *Pribodnost delovnih mest*, ki ga je izdal Forum, navaja, da bodo večje izgube delovnih mest najverjetneje prizadele obe vrsti poklicev. Čeprav brezposelnost zaradi avtomatizacije močnejše narašča v sektorjih, kjer prevladujejo moški, kot so proizvodnja, gradbeništvo in montažna dela, vse večje zmogljivosti umetne inteligence in sposobnost digitalizacije opravi v storitvenih dejavnostih pomenijo, da nevarnost preti ogromno delovnim mestom – od delovnih mest v klicnih centrih v državah v razvoju (vir preživetja za veliko mladih žensk, ki so v svoji družini pogosto prva ženska s službo) do prodajnih in administrativnih delovnih mest v razvitih državah (ključni sektor za ženske nižjega srednjega razreda).

Izguba službe ima v veliko okoliščinah neugoden vpliv, vendar pa je kritičen skupni vpliv obsežnejših izgub v celotnih kategorijah delovnih mest, ki so tradicionalno ženskam zagotavljale dostop do trga dela. Predvsem je tveganje veliko za gospodinjstva z eno zaposleno osebo, ki jih vodijo nizko izobražene ženske. Delno bodo prizadete tudi družine z dvema zaposlenima osebama, že tako problematična vrzel med spoloma pa se bo po svetu še povečala.

Kaj pa nove vloge in kategorije delovnih mest? Katere nove priložnosti bi lahko bile na voljo ženskam na trgu dela, ki ga je preoblikovala četrta industrijska revolucija? Čeprav je težko opredeliti kompetence in veščine v panogah, ki

sploh še niso bile ustvarjene, lahko razumno predvidevamo, da se bo povpraševanje povečalo za veščine, ki delavcem omogočajo načrtovanje, izgradnjo in delo v sozvočju s tehnološkimi sistemi, ali na področjih, ki bodo zapolnila vrzeli, nastale zaradi tehnoloških inovacij.

Ker v računalniških znanostih ter v matematičnih in inženirskih poklicih še vedno prevladujejo moški, lahko povečano povpraševanje po specializiranih tehničnih veščinah še poveča neenakost med spoloma. Vendar pa lahko naraste povpraševanje po vlogah, ki jih stroji ne morejo opravljati ter ki temeljijo na tradicionalno človeških lastnostih in zmožnostih, kot sta empatija in sočutje. Ženske prevladujejo v številnih tovrstnih poklicih, na primer poklicih psihologov, terapevtov, izobraževalnega osebja, načrtovalcev dogodkov, medicinskih sester in na drugih področjih zagotavljanja zdravstvene nege.

Ključna problematika v tem primeru je relativni donos glede na vloženi čas in trud pri poklicih, ki zahtevajo drugačne tehnične sposobnosti, saj obstaja tveganje, da bodo zagotavljanje osebnih storitev in druge kategorije delovnih mest, kjer prevladujejo ženske, še naprej premalo cenjene. V tem primeru lahko četrta industrijska revolucija povzroči nadaljnji razkol med moškimi in ženskimi vlogami. To bi bil neugoden izid četrte industrijske revolucije, saj bi povečal splošno neenakost in vrzel med spoloma, pri čemer bi ženske težje izkoristile svoje sposobnosti v delovni sili prihodnosti. Poleg tega bi ogrozil vrednost, ki jo je zagotovila večja raznolikost, in prednosti, ki jih organizacijam zagotavljata dvig ustvarjalnosti in učinkovitosti zaradi ekip z uravnoteženo zastopanostjo spolov na vseh ravneh. Veliko lastnosti in sposobnosti, ki jih tradicionalno povezujemo z ženskami in ženskimi poklici, bomo precej bolj potrebovali v obdobju četrte industrijske revolucije.

Čeprav ne moremo napovedati razlik v vplivu četrte industrijske revolucije na moške in ženske, moramo izkoristiti priložnost, ki nam jo ponuja preobrazba gospodarstva, za preoblikovanje delovnih politik in poslovnih praks, s čimer bomo zagotovili, da bodo lahko moški in ženske izkoristili ves svoj potencial.

V svetu prihodnosti se bodo pojavili številni novi položaji in poklici, česar ne bo podprla samo četrta industrijska revolucija, ampak tudi dejavniki, ki niso tehnološki, na primer demografski pritiski, geopolitični premiki ter novi družbeni in kulturni standardi. Danes jih ne moremo natančno predvideti, vendar verjamem, da bo talent močnejše kot kapital predstavljal kritični proizvodni dejavnik. Zaradi tega bo pomanjkanje usposobljene delovne sile omejevalo inovacije, konkurenčnost in rast bolj kot razpoložljivost kapitala.

Takšno dogajanje lahko pospeši vse močnejše ločevanje na delovna mesta z nizko stopnjo izobrazbe/nizkimi plačami in visoko stopnjo izobrazbe/visokimi plačami na trgu dela ali kot napoveduje Martin Ford, avtor in podjetnik s področja programske opreme iz Silicijeve doline,²⁵ da naj bi takšno dogajanje spodkopalo celotno podnožje piramide poklicnih veščin. Tako se bo neenakost še povečala in družbene napetosti se bodo še okrepile, če se na te spremembe ne pripravimo že danes.

Zaradi takšnih pritiskov bomo morali poleg tega razmisliti, kaj je za nas »visoka usposobljenost« v okviru četrte industrijske revolucije. Tradicionalne opredelitve visoko usposobljene delovne sile temeljijo na napredni ali specializirani izobrazbi in sklopu natančno opredeljenih sposobnosti v enem poklicu ali na enem strokovnem področju. Glede na vse hitrejšo spreminjanje tehnologij bo

četrta industrijska revolucija zahtevala in zagotavljala večji poudarek na sposobnosti nenehnega prilagajanja delavcev in učenja novih veščin v različnih okvirih.

Raziskava *Prihodnost delovnih mest*, ki jo je izvedel Forum, pravi, da manj kot 50 % vodilnega kadra na področju človeških virov vsaj v razumni meri verjame, da je kadrovska strategija njihove organizacije pripravljena na te premike. Glavne ovire pri odločnejšem pristopu so pomanjkanje razumevanja narave vplivnih sprememb v podjetju, neustrezna uskladitev med kadrovskimi strategijami in strategijami razvoja inovacij v podjetju ali njena popolna odsotnost, omejitve glede virov in pritiski glede kratkoročne dobičkonosnosti. Posledično obstaja nesorazmerje med obsežnostjo prihodnjih sprememb in razmeroma marginalnimi ukrepi, ki jih podjetja sprejemajo kot odziv na te spremembe. Organizacije potrebujejo nov pristop, s katerim bi obravnavale lastne potrebe po talentih in preprečile neželene družbene izide.

Vpliv na države v razvoju

Pomembno je razmisliti, kaj bi to lahko pomenilo za države v razvoju. Pretekle faze industrijske revolucije še niso dosegle številnih prebivalcev po svetu, ki še vedno nimajo dostopa do elektrike, čiste vode, sanitarij in najrazličnejše temeljne infrastrukture, ki jih v razvitem svetu jemljemo za samoumevne. Kljub temu pa bo četrta industrijska revolucija neizogibno vplivala tudi na države v razvoju.

Doslej točnega vpliva četrte industrijske revolucije še nismo občutili. V zadnjih desetletjih se je nesorazmernost med državami močno povečala, čeprav je neenakost narasla tudi znotraj držav. Ali četrta industrijska revolucija predstavlja tveganje, da bi se zmanjševanje vrzeli med državami, ki smo mu bili doslej priča na področju dohodka, veščin,

infrastrukture, financ in drugih področij, znova obrnilo na slabše? Ali pa bomo tehnologije in hitre spremembe izkoristili za razvoj in hitrejšo premagovanje ovir?

Tem zahtevnim vprašanjem je treba posvetiti zahtevano pozornost celo v času, ko se najrazvitejše države že komaj spopadajo z lastnimi izzivi. Ni samo naša moralna obveznost, da poskrbimo, da nobeno območje ne bo izpuščeno. To je celo ključni cilj, s pomočjo katerega bomo preprečili tveganje globalne nestabilnosti zaradi geopolitičnih in varnostnih izzivov, kot so migracijski tokovi.

Eden zahtevnejših scenarijev za države z nizkimi dohodki bi bil, če bi četrta industrijska revolucija povzročila obsežnejše »vračanje« globalnih proizvodnih procesov v razvitejše države, torej nekaj precej verjetnega, če konkurenčnost podjetij ne bi temeljila na poceni delovni sili v manj razvitih državah. Sposobnost razvoja močnih proizvodnih sektorjev za oskrbo globalnega gospodarstva na podlagi stroškovnih prednosti je uveljavljena pot razvoja, s pomočjo katere lahko države zbirajo kapital, prenašajo tehnologije in dvigujejo dohodek. Če bo tovrsten pristop onemogočen, bodo številne države morale znova razmisliti o svojih modelih in strategijah industrializacije. Če in kako lahko države v razvoju izkoristijo priložnosti četrte industrijske revolucije, je zelo pomembno za ves svet. Da bi razumeli, razvili in prilagodili potrebne strategije, je ključnega pomena, da se lotimo nadaljnjih raziskav in razmisleka.

Nevarnost pri tem je, da bi četrta industrijska revolucija pomenila, da bi se dinamika preživetja najmočnejšega uresničila med državami in znotraj samih držav. To bi še dodatno okrepilo družbene napetosti in konflikte ter ustvarilo manj povezan, bolj nestabilen svet, zlasti ob upoštevanju, da se ljudje danes vse bolj zavedajo družbenih

krivic ter razlik v življenjskih razmerah med posameznimi državami in so nanje vse bolj občutljivi. Če vodje v javnem in zasebnem sektorju državljanom ne bodo zagotovili, da izvajajo verodostojne strategije za izboljšanje človeškega življenja, bi se lahko družbeni nemiri, masovne migracije in ekstremistično nasilje še okrepili, kar bi za države predstavljalo tveganje na vseh ravneh razvoja. Ključnega pomena je, da ljudje trdno verjamejo, da bodo lahko s svojim delom preživljali sebe in svoje družine. Kaj pa bi se zgodilo, če po njihovem delu ne bi bilo dovolj povpraševanja ali če ponujene veščine ne bi več izpolnjevale potreb?

3.1.3 Narava dela

Pojav sveta, v katerem je prevladujoča delovna paradigma niz poslov med delavcem in podjetjem, ne pa toliko trajno razmerje, je opisal Daniel Pink pred 15 leti v svoji knjigi *Free Agent Nation*.²⁶ Ta trend so tehnološke inovacije še pospešile.

Danes ekonomija na zahtevo temeljito spreminja naš odnos do dela in družbenih okvirov, v katere je vpeto. Vse več ljudi za izvedbo opravil uporablja ponudbo delovne sile »v oblaku«. Profesionalne dejavnosti so razdeljene na natančno opredeljene naloge in samostojne projekte ter nato posredovane v virtualni oblak s ponudbo potencialne delovne sile, ki je lahko locirana kjer koli na svetu. To je nova ekonomija na zahtevo, kjer ponudniki dela niso več zaposleni v tradicionalnem smislu, ampak so samostojni delavci, ki opravljajo specifične naloge. Kot je Arun Sundararajan, profesor na ekonomski fakulteti Stern School of Business Univerze v New Yorku (NYU), zapisal v časniku *New York Times* oziroma v kolumni novinarja Farhada Manjooja: »Morda se bomo celo znašli v prihodnosti, kjer bo delček delovne sile opravljal širok

razpon opravil za ustvarjanje prihodkov – morda boste hkrati opravljali prevoze za Uber, nakupe za Instacart, oddajali stanovanje prek platforme Airbnb ali opravljali dela prek platforme TaskRabit.«²⁷

Prednosti za podjetja in zlasti hitro rastoča nova podjetja so v digitalnem gospodarstvu očitne. Ker platforme s ponudbo delovne sile v oblaku delavce navajajo kot samozaposlene, zanje – vsaj v tem trenutku – ne veljajo zahteve glede minimalne plače, dajatev, ki jih plača delodajalec, in socialnih ugodnosti. Kot pojasnjuje Daniel Callaghan, generalni direktor podjetja MBA & Company iz Velike Britanije v članku v časopisu *Financial Times*: »Zdaj lahko najdete točno to, kar iščete, ko to iščete in točno tako, kot to iščete. In ker ne gre za zaposlene, se vam ni treba ukvarjati z dodatnim delom in uredbami, ki urejajo zaposlitvena razmerja.«²⁸

Za ljudi, ki svoje storitve ponujajo v oblaku, so glavne prednosti svoboda (saj lahko delajo ali pa ne) in neprimerljiva mobilnost, ki jo uživajo kot del globalnega virtualnega omrežja. Nekateri samostojni ponudniki to vidijo kot popolno kombinacijo dobršne mere svobode, manj stresa in večjega zadovoljstva pri delu. Čeprav je človeški oblak še vedno na začetni stopnji razvoja, obstaja dovolj sicer nepreverjenih dokazov, da je sprožil tih premik delovne sile v tujino (tih zato, ker tovrstne platforme niso uradno registrirane in jim ni treba razkrivati podatkov).

Je to začetek nove in fleksibilne delovne revolucije, ki bo zagotovila sposobnost trženja vsakemu posamezniku z internetno povezavo ter bo odpravila pomanjkanje poklicnih veščin? Ali pa bo sprožila neustavljiv propad v svetu virtualne delovne sile, ki je za svoje delo plačana izjemno slabo? Če bo rezultat slednje – svet prekarnih delavcev, družbeni razred delavcev, ki opravljajo nalogo za nalogo, pri čemer pa ne uživajo delavskih pravic, pravic do

pogajanja in poklicne gotovosti – bi to lahko predstavljajo kotel, v katerem vrejo družbeni nemiri in politična nestabilnost? Bi lahko ne nazadnje razvoj človeškega oblaka zgolj pospešil avtomatizacijo delovnih mest, ki jih opravljajo ljudje?

Izziv, s katerim se soočamo, je razvoj novih družbenih in zaposlitvenih pogodb, ki bi bile prilagojene spreminjajoči se delovni sili in razvoju narave dela. Omejiti moramo slabosti človeškega oblaka, da bi preprečili izkoriščanje, hkrati pa ne smemo omejiti rasti trga dela ali pa ljudem preprečiti delo, kakršnega si želijo. Če to ne bo mogoče, bi nas lahko četrta industrijska revolucija popeljala na temračno stran prihodnosti, kar tudi Lynda Gratton, profesorica prakse upravljanja na ekonomski fakulteti London Business School, opisuje v svoji knjigi *The Shift: The Future of Work is Already Here* – s tem bi okrepili razdrobljenost, osamitev in izključevanje v družbah.²⁹

Kot pa navajam v tem celotnem besedilu, je izbira naša. Vse je v celoti odvisno od politike in institucionalnih odločitev, ki jih bomo sprejeli. Vendar se moramo zavedati, da se lahko pri tem proti nam zaroti zakonodaja ter znova zagotovi moč ustvarjalcem politik in umiri težnje tega kompleksnega sistema po prilagajanju.

Pomembnost namena

Ne smemo pozabiti, da ne gre samo za talent in veščine. Tehnologija omogoča višjo učinkovitost, kar večina tudi hoče. Poleg tega pa večina želi čutiti, da niso zgolj del procesa, ampak nečesa, kar je večje od njih samih. Karl Marx je izrazil zaskrbljenost, da bi lahko proces specializacije zmanjšal tako zaželeni občutek, da delo opravljamo z nekim namenom, Buckminster Fuller pa je opozoril, da je prekomerna specializacija tvegana,

saj pogosto »omeji pogled na svet in s tem onemogoči nadaljnje odkrivanje vsemogočnih posplošenih načel.«³⁰

Danes, ko se soočamo s kombinacijo vse močnejše kompleksnosti in izjemne specializacije, smo se znašli na točki, ko je želja po smiselnosti našega dela ena glavnih problematik. To velja predvsem za mlajšo generacijo, ki zaposlitev v podjetjih pogosto dojema kot omejevanje njihovega iskanja življenjskega smisla in namena. V svetu, kjer meje izginjajo in se težnje spreminjajo, si ljudje ne želijo samo ravnovesja med poklicnim in zasebnim življenjem, ampak tudi harmonično integracijo zasebnega življenja v poklicnega. Skrbi me, da bo delo v prihodnosti takšno izpopolnitev omogočilo samo zelo nizkemu deležu posameznikov.

3.2 Poslovanje

Razen sprememb vzorcev rasti, trgov dela in prihodnosti dela, ki bodo seveda vplivale na vse organizacije, obstajajo dokazi, da tehnologije, na katerih sloni četrta industrijska revolucija, izjemno pomembno vplivajo na vodenje, organizacijo in pridobivanje virov v podjetjih. Eden od znakov tega fenomena je ta, da se je povprečna življenjska doba podjetja v indeksu S&P 500 s približno 60 skrajšala na približno 18 let.³¹ Drugi znak je sprememba časa, ki je potreben, da se nova podjetja uveljavijo na trgih in dosežejo večje mejnike na področju prometa iz poslovanja. Facebook je potreboval šest let, da je dosegel promet 1 milijardo ameriških dolarjev letno, Google pa pet let. Ni dvoma, da nove tehnologije, ki skoraj vedno nastajajo na podlagi in s pomočjo digitalnih zmogljivosti, zvišujejo hitrost in obseg sprememb za podjetja.

Slednje poleg tega potrjuje osnovno temo mojih razgovorov z globalnimi izvršnimi direktorji in višjim

vodstvenim kadrom, namreč da je težko dojeti ali pričakovati poplavo informacij, ki so nam danes na voljo, hitrost vplivanja in vse hitrejši razvoj inovacij. So namreč vir nenehnih presenečenj. V takšnem kontekstu se bo morala znati naslednja generacija uspešnih poslovnih vodij nenehno učiti, prilagajati ter dvomiti v lastne konceptualne in poslovne modele, namenjene doseganju uspešnosti.

Torej vplivi četrte industrijske revolucije na poslovne procese v prvi vrsti narekujejo, da mora vsak poslovni vodja najprej znati oceniti samega sebe in svojo lastno organizacijo. Ali je mogoče najti dokaze, da sta se organizacija in vodstvo sposobna učiti in spreminjati? Ali obstajajo sledi preteklega hitrega razvoja prototipov in sprejemanja naložbenih odločitev? Ali kultura sprejema inovacije in napake? Vse, kar vidim, kaže na to, da bo vse potekalo še hitreje. Spremembe bodo ključnega pomena, na poti pa bomo sposobnost organizacij za hitro in prožno izvajanje poslovnih procesov morali oceniti neizprosno in iskreno.

Viri motenj

Več virov motenj sproži različne oblike vpliva na poslovanje. Na strani dobave v številnih panogah poteka uvajanje tehnologij, ki ustvarjajo povsem nove načine izpolnjevanja obstoječih potreb, pri čemer močno motijo obstoječe vrednostne verige. Primerov je več kot dovolj. Nove tehnologije za shranjevanje energije in za energetska omrežja bodo pospešile premik v smeri močnejše decentraliziranih virov. Zaradi obsežnega uvajanja 3D-tiskanja bosta razpršena proizvodnja ter vzdrževanje nadomestnih delov preprostejša in cenejša. Informacije in podatki v realnem času bodo zagotovili edinstven vpogled v stranke in učinkovitost sredstev, kar bo še dodatno okrepilo tehnološke trende.

Tudi prilagodljivi, inovativni tekmeči predstavljajo tveganje, saj lahko z dostopom do digitalnih platform za namene raziskav, razvoja, trženja, prodaje in distribucije močno uveljavljeno konkurenco prehitijo hitreje kot kdaj koli prej, tako da izboljšajo kakovost, hitrost ali ceno, s katerimi zagotavljajo vrednost. Zato številni vodje podjetij kot največjo grožnjo vidijo tekmece, ki pravzaprav sploh še niso tekmeči. Vendar bi bilo zmotno misliti, da vas lahko ogrozijo samo novonastala podjetja. S pomočjo digitalizacije lahko velika podjetja poleg tega presežejo ustaljene meje v panogi, tako da se oprejo na svoje zaledje strank, infrastrukturo ali tehnologijo. Primer je premik telekomunikacijskih podjetij v zdravstvo in avtomobilsko industrijo. Konkurenčno prednost lahko predstavlja tudi velikost, če jo zna podjetje pametno izkoristiti.

Poslovanje lahko zmotijo tudi velike spremembe v povpraševanju: vse večja transparentnost, angažiranje potrošnikov in njihovi novi vedenjski vzorci (ki vse močnejše temeljijo na dostopu do mobilnih omrežij in podatkov) podjetja silijo v prilagajanje načrtovanja, trženja in dobave obstoječih ter novih izdelkov in storitev.

Na splošno vpliv četrte industrijske revolucije na poslovanje vidim kot neizprosni premik od preproste digitalizacije, ki je zaznamovala tretjo industrijsko revolucijo, do precej kompleksnejše oblike inovacij, ki na povsem nov način temeljijo na kombinaciji več tehnologij. Zato bodo vsa podjetja morala znova prevetrili svoj način dela in ga preoblikovati. Nekatera podjetja bi lahko obseg ustvarjanja vrednosti razširila s širitvijo poslovanja na sorodne panoge, druga pa z opredelitvijo virov zagotavljanja vrednosti v obstoječih sektorjih.

Ne nazadnje pa rezultat ostaja enak. Vodje podjetij in višji vodstveni kader morajo razumeti, da takšni vplivi učinkujejo na povpraševanje in ponudbo v njihovih podjetjih. Slednje

jih mora spodbuditi k temu, da bodo podvomili v svoje predpostavke glede delovnih ekip in poiskali nove načine opravljanja delovnih nalog. Na kratko: nenehno morajo razvijati inovacije.

Štirje glavni vplivi

Četrta industrijska revolucija ima na poslovanje v različnih panogah štiri glavne vplive:

- spremembe pričakovanj strank,
- izboljšave izdelkov na podlagi podatkov, kar izboljša storilnost virov,
- vzpostavljanje novih partnerstev, ko se podjetja zavedo pomena novih oblik sodelovanja, in
- pretvorbo operativnih modelov v nove digitalne modele.

3.2.1 Pričakovanja potrošnikov

Stranke, pa naj gre za posameznike (B2C) ali podjetja (B2B), so vse močnejše del digitalnega gospodarstva, predvsem zaradi načina zagotavljanja izdelkov ali storitev. Pričakovanja strank se vse močnejše osredotočajo na izkušnje. Izkušnja z izdelki in storitvami Apple se na primer ne nanaša samo na način uporabe izdelka, ampak tudi na embalažo, blagovno znamko, nakup in storitve za stranke. Apple se je torej pričakovanj lotil na povsem nov način in vključil tudi izkušnjo z izdelkom.

Tradicionalni pristopi k demografski segmentaciji se preusmerjajo na digitalna merila, to je prepoznavanje strank glede na njihovo pripravljenost deliti podatke in pripravljenost interakcije. S pospeševanjem premika od lastništva k delitvi dostopa (zlasti v mestih) bo deljenje podatkov neizogiben del ponujene vrednosti. Modeli skupne uporabe avtomobilov bodo na primer zahtevali

integracijo osebnih in finančnih podatkov med več podjetji v avtomobilski, oskrbovalni, komunikacijski industriji in bančništvu.

Večina podjetij se pri poslovanju osredotoča na stranke, vendar pa bo ta osredotočenost preizkušana, ko bodo pri njihovem načinu osredotočanja na stranke in zagotavljanja storitev strankam uporabljeni podatki v realnem času in analitični podatki. Digitalna doba se namreč osredotoča na dostop do podatkov in njihovo uporabo, izboljšave izdelkov in izkušenj ter premik v svet nenehnih prilagoditev in izboljševanja, hkrati pa tudi na to, da bo človeška dimenzija interakcije ostala v središču procesa.

Gre za sposobnost izkoriščanja več virov podatkov (od osebnih do industrijskih, od podatkov o življenjskem slogu do vedenjskih vzorcev) za podroben vpogled v nakupovalne navade strank, ki bi bil še do nedavnega nemogoč. Danes podatki in metrika v navidezno realnem času zagotavljajo kritičen vpogled v potrebe in vedenje strank, na katerih temeljijo odločitve o trženju in prodaji.

Ta trend digitalizacije se trenutno giblje proti večji transparentnosti, kar pomeni več podatkov v dobavni verigi, več podatkov na dosegu roke potrošnikov in posledično izrazitejše medsebojne primerjave lastnosti izdelkov, zaradi česar se moč premakne v roke potrošnikov. Naj kot primer navedemo spletna mesta za primerjavo cen, ki poenostavljajo primerjanje cen, kakovost storitve in zmožljivosti oziroma delovanje izdelka. Potrošniki se zgolj s klikom miške ali gesto s prsti z ene blagovne znamke, storitve ali spletnega ponudnika pomaknejo na naslednjega. Podjetja se tako ne morejo več izogniti odgovornosti za slabo izvedeno storitev. Vrednost blagovne znamke je nagrada, ki jo je težko osvojiti, vendar zelo lahko izgubiti. Ko bo svet postajal še bolj transparenten, bo to samo še poudarjeno.

Mlada generacija v veliki meri uvaja potrošniške trende. Danes živimo v svetu na zahtevo, v katerem je vsak dan prek aplikacije WhatsApp poslanih 30 milijard sporočil³² in v katerem 87 % mladih v ZDA pravi, da imajo svoj pametni telefon vedno pri sebi ter da jih 44 % vsak dan uporablja fotoaparati svojega telefona.³³ Torej smo v svetu, ki se močno vrti okoli medsebojnega deljenja vsebin in vsebin, ki jih ustvarjajo uporabniki. Gre za svet, kjer vse poteka *tukaj in zdaj*: svet v realnem času, kjer je mogoče v trenutku dobiti navodila za pot na določen cilj ali pa kjer špecerijo prejmemo neposredno na dom. Ta svet od podjetij zahteva odzivanje v realnem času ne glede na to, kje so ter kdo so njihove stranke in odjemalci.

Napačno bi bilo misliti, da je to omejeno samo na bogate države. Vzemimo na primer spletno nakupovanje na Kitajskem. 11. novembra 2015, ki ga je skupina Alibaba poimenovala dan samskih, je bilo v sklopu storitve spletnega trgovanja izvedenih za več kot 14 milijard dolarjev spletnih transakcij, od tega 68 % prodaje prek mobilnih naprav.³⁴ Nadaljnji primer je podsaharska Afrika, ki je na področju novih uporabnikov mobilne tehnologije najhitreje rastoča regija, s čimer dokazuje, kako je mobilni internet prehitel spletni dostop prek stacionarnih linij. Združenje GSM Association pričakuje, da bo v podsaharski Afriki v naslednjih petih letih še 240 milijonov dodatnih uporabnikov mobilnega interneta.³⁵ Čeprav imajo družbeni mediji najmočnejšo penetracijo v razvitih družbah, so Vzhodna Azija, Jugovzhodna Azija in Srednja Amerika nad globalnim povprečjem, ki znaša 30 %, pri čemer še vedno hitro rastejo. WeChat (Weixin), kitajski ponudnik storitev pošiljanja kratkih besedilnih in glasovnih sporočil prek mobilnih omrežij, je v samo 12 mesecih do skorajda konca leta 2015 pridobil 150 milijonov uporabnikov, kar v primerjavi s preteklim letom pomeni vsaj 39% rast.³⁶

3.2.2 Izdelki, izboljšani na podlagi podatkov

Nove tehnologije spreminjajo način, na katerega organizacije dojemajo in upravljajo svoje sredstva, saj so izdelki in storitve izboljšani z digitalnimi zmogljivostmi, ki zvišujejo njihovo vrednost. Podjetje Tesla je na primer pokazalo, kako lahko brezžične posodobitve programske opreme in povezljivost uporabimo za izboljšanje izdelka (avtomobila) po nakupu, ne pa da se s časom uporabna vrednost tega izdelka niža.

Sredstva zaradi novih materialov niso samo trpežnejša in odpornejša, ampak vlogo vzdrževanja spreminjajo tudi podatki in analitika. Analiza, ki jo omogočajo senzorji na ali v sredstvu, omogoča nenehno spremljanje in dinamično vzdrževanje, s tem pa je tudi uporabna vrednost sredstva višja. Ne gre torej več za iskanje določenih napak, ampak uporabo primerjalnih vrednosti delovanja (na podlagi podatkov, ki jih zagotavljajo senzorji in spremljajo algoritmi), s katerimi je mogoče ugotoviti, ali element, če element opreme ne deluje v svojem običajnem okviru delovanja. Ko gre na primer za letala, nadzorna središča letalskih družb vedo, da se na motorju določenega letala začenja pojavljati napaka, še preden to vedo piloti. Torej lahko pilotu dajo navodila za nadaljnje ukrepe ter na ciljnem letališču že vnaprej angažirajo vzdrževalne ekipe.

Poleg vzdrževanja sposobnost napovedovanja delovanja sredstev omogoča tudi vzpostavitev novih poslovnih modelov. Delovanje sredstva je mogoče meriti in spremljati v odvisnosti od časa – analitika zagotavlja vpogled v dovoljena odstopanja med delovanjem in zagotavlja osnovo za oddajo izdelkov, ki niso ključnega ali strateškega pomena za potrebe podjetja, pogodbenim izvajalcem. SAP je primer podjetja, ki koristi podatke iz fizičnih kmetijskih izdelkov za optimizacijo delovanja in izkoriščenosti.

Sposobnost napovedovanja delovanja sredstva poleg tega ponuja nove priložnosti pri določanju cen storitev. Ceno sredstev z visoko pogostostjo uporabe, kot so dvigala in pohodne poti, je mogoče opredeliti na podlagi delovanja sredstva, ponudnike storitev pa je mogoče plačati na podlagi primerjave med dejanskim delovanjem in spodnjo mejo razpoložljivosti v določenem obdobju, ki znaša 99,5 %. Vzemimo na primer vozne parke tovornih vozil. Prevozniki, ki opravljajo prevoze na dolge razdalje, so izrazili interes, da bi proizvajalcem pnevmatik plačali za vsakih 1.000 kilometrov, prevoženih z njihovimi pnevmatikami, namesto da bi redno kupovali nove pnevmatike. Slednje bi bilo mogoče, ker kombinacija senzorjev in analitike proizvajalcem pnevmatik omogoča spremljanje voznih navad voznikov, porabe goriva in obrabe pnevmatik, tako da bi lahko ponudili celovito storitev.

3.2.3 Sodelovalne inovacije

Svet izkušenj strank, storitev na podlagi podatkov in delovanja sredstva, ocenjenega na podlagi analiz, zahteva nove oblike sodelovanja, zlasti ob upoštevanju hitrosti, s katero potekajo inovacije in vplivi. Slednje velja za priznana in uveljavljena, pa tudi za mlada, dinamična podjetja. Prva se pogosto ne morejo pohvaliti s specifičnimi sposobnostmi in so manj dojemljiva za spreminjajoče se potrebe strank, druga pa nimajo zadostnega kapitala in podatkov, ki bi jih pridobila šele z dozorevanjem poslovanja.

Kot navaja poročilo Foruma z naslovom *Inovacije na podlagi sodelovanja: preoblikovanje poslovanja, pospeševanje rasti*, je mogoče z deljenjem sredstev v okviru inovacij, uvedenih na podlagi sodelovanja, ustvariti občutno vrednost za obe strani ter gospodarstva, kjer se takšno sodelovanje dogaja. Eden tovrstnih primerov je nedavno sodelovanje med

industrijskim gigantom Siemens, ki za raziskave in razvoj letno nameni približno 4 milijarde dolarjev, ter podjetjem Ayasdi, ki je inovativno podjetje za strojno učenje in tehnološki pionir Foruma, ustanovljeno na univerzi Stanford leta 2008. To partnerstvo podjetju Siemens zagotavlja dostop do partnerja, ki je sposoben reševanja kompleksnih izzivov pri pridobivanju vpogleda na podlagi ogromnih količin podatkov, Ayasdi pa lahko preveri svoj pristop k analizi topoloških podatkov s pomočjo podatkov iz resničnega sveta ter hkrati razširi svojo prisotnost na trgu.

Takšno sodelovanje je pogosto daleč od preprostega. Zahteva konkretne naložbe s strani obeh partnerjev za namene razvoja trdne strategije, iskanja primernih partnerjev, uvedbe komunikacijskih kanalov, uskladitve procesov in prožnega odzivanja na spreminjajoče se razmere znotraj ter zunaj partnerstva. Včasih takšno sodelovanje zajema povsem nove poslovne modele, kot so programi za skupno rabo avtomobilov v mestih, ki z namenom zagotovitve integrirane uporabniške izkušnje združujejo podjetja iz več panog. V partnerski verigi je partnerstvo zgolj tako močno kot njegov najšibkejši člen. Tukaj je za podjetja potrebno precej več kot zgolj sklenitev pogodb o trženju in prodaji, če želijo partnerji res razumeti, kako naj vzpostavijo celovite pristope k sodelovanju. Četrta industrijska revolucija podjetja sili v razmislek o tem, kako naj v praksi svet, povezan v svetovno medmrežje, in svet, ki to ni, delujeta v sozvočju.

3.2.4 Novi poslovni modeli

Vsi ti različni vplivi od podjetij zahtevajo, da razmislijo o svojih poslovnih modelih. Ker pa morajo podjetja delovati hitreje in prožneje, to poleg tega predstavlja izziv za njihovo strateško načrtovanje.

Kot smo že omenili, je platforma pomemben poslovni model, ki ga omogočajo omrežni učinki digitalizacije. Medtem ko je bila tretja industrijska revolucija priča pojavu povsem digitalnih platform, je četrto industrijsko revolucijo zaznamoval pojav globalnih platform, ki so tesno povezane s fizičnim svetom. Strategija platform je dobičkonosna in prinaša spremembe. Raziskava ekonomske fakultete MIT Sloan School of Management je pokazala, da je bilo 14 od 30 najuspešnejših blagovnih znamk glede na tržno kapitalizacijo leta 2013 podjetij, ki so usmerjena v platforme.³⁷

Strategije z osredotočenostjo na platforme so v kombinaciji s potrebo po večji osredotočenosti na stranke in izboljšavah izdelkov v več panogah sprožile premik od usmerjenosti v prodajo izdelkov na usmerjenost v zagotavljanje storitev. Vse več potrošnikov ne kupuje več fizičnih izdelkov in jih nima več v lasti, ampak raje plačajo za zagotovitev storitve, na kateri izdelek temelji, pri čemer imajo zagotovljen dostop prek digitalne platforme. Mogoče je na primer pridobiti dostop do več milijard knjig prek trgovine z elektronskimi knjigami Amazon, prek storitve Spotify predvajati skorajda katero koli skladbo na svetu ali pa se prijaviti v program za skupno rabo avtomobilov, ki zagotavlja storitve mobilnosti brez potrebe po lastništvu lastnega vozila. Ta premik je mogočen in omogoča bolj transparentne in trajnostne modele izmenjave vrednosti v gospodarstvu, vendar prinaša tudi izzive pri opredelitvi lastništva, upravljanju in obvladovanju neomejenih vsebin ter načinu naše interakcije z vse mogočnejšimi platformami, ki ponujajo tovrstne storitve v velikem obsegu.

Delo Svetovnega gospodarskega foruma na področju spodbude Digitalna transformacija industrije izpostavlja številna druga podjetja in poslovne modele, ki so zasnovani za kapitalizacijo na podlagi četrte industrijske revolucije. Eden teh je že omenjena »osredotočenost na stranke«,

k zagovornikom pa spadajo Nespresso, ki se s svojimi prizadevanji osredotoča na procese, namenjene neposredno strankam, in zagotavljanje pooblastil osebju, da stranko postavi na prvo mesto. Zmerni poslovni modeli izkoriščajo priložnosti, ki jih zagotavlja interakcija med digitalno, fizično in človeško ravno, da vzpostavijo nove oblike optimizacije, kamor na primer spada trud podjetja Michelin za zagotavljanje kakovostnih storitev po ugodnih cenah.

Poslovni modeli, ki delujejo na osnovi podatkov, ustvarjajo nove vire prometa zaradi svojega dostopa do dragocenih in obširnih informacij o strankah, poleg tega pa se vse bolj zanašajo na analize in programske informacije za vpogled v ozadje. »Odprta in prožna« podjetja se umeščajo v prilagodljiv ekosistem ustvarjanja vrednosti, podjetja, ki močneje temeljijo na trdneje zasidranih postopkih in praksah, pa se osredotočajo na avtomatizacijo, zaradi česar bolj in bolj prevladujejo v nevarnih panogah in na nevarnih lokacijah. Obstajajo tudi številni primeri podjetij, ki se nagibajo k poslovnim modelom z osredotočanjem na uvajanje novih tehnologij, s katerimi bi učinkoviteje izkoriščali energijo in pretok materiala, tako da bi ohranjali vire, znižali stroške ter ugodno vplivali na okolje (oglejte si okvir B: obnova in ohranjanje okolja).

Te spremembe pomenijo, da bodo morala podjetja močno vlagati v zaščito kibernetских sistemov in podatkov, da bodo preprečila neželene posege s strani nepridipravov in aktivistov ali pa nenamerne napake v digitalni infrastrukturi. Ocene stroškov, ki jih utrpijo podjetja zaradi kibernetских napadov, se gibljejo okoli 500 milijard ameriških dolarjev. Izkušnje podjetij, kot so Sony Pictures, TalkTalk, Target in Barclays, nakazujejo, da ima izguba nadzora nad občutljivimi korporativnimi podatki in podatki o strankah bistveno neugoden vpliv na vrednost delnic. Slednje je razlog, zakaj Bank of America Merrill Lynch ocenjuje, da se bo trg storitev za kibernetisko varnost vsaj podvojil

s približno 75 milijard dolarjev leta 2015 na 170 milijard dolarjev leta 2020, kar pomeni več kot 15% letno rast v naslednjih petih letih.³⁸

Novi poslovni modeli pomenijo tudi, da je treba znova razmisliti o talentih in kulturi ob upoštevanju novih zahtev glede veščin ter potrebe po pridobivanju in ohranjanju ustrezne vrste človeškega kapitala. Ob vse večjem pomenu podatkov pri odločanju in poslovnih modelih v najrazličnejših panogah delovna sila potrebuje nove veščine, procese je treba nadgraditi (izkoristiti je treba na primer razpoložljivost informacij v realnem času), kulture pa se morajo dodatno razviti.

Kot sem že omenil, se morajo podjetja prilagoditi konceptu »talentizma«. Slednji je eden najpomembnejših nastajajočih gonil konkurenčnosti. V svetu, kjer je talent prevladujoča oblika strateške prednosti, bo treba znova razmisliti o naravi organizacijskih struktur. Prilagodljivi hierarhični modeli, novi načini merjenja in nagrajevanja delovne učinkovitosti ter nove strategije privabljanja in zadrževanja usposobljenih talentov bodo postali ključ do organizacijskega uspeha. Sposobnost prilagajanja bo v enaki meri temeljila na motivaciji zaposlenih in komunikaciji ter na določitvi prednostnih nalog poslovanja in upravljanju fizičnih sredstev.

Sam sem mnenja, da se bodo uspešne organizacije vse bolj odmikale od hierarhičnih struktur k modelom, ki močneje temeljijo na omrežnem povezovanju in sodelovanju. Motivacija bo postajala vse bolj ponotranjena, gnala pa jo bo skupna želja zaposlenih in vodstva po vrhunskih delovnih sposobnostih, samostojnosti in smiselnosti. Slednje nakazuje, da bodo podjetja vse močneje organizirana na podlagi razpršenih ekip, oddaljenih izvajalcev in dinamičnih kolektivov z neprekinjeno izmenjavo podatkov in informacij o zadevah ali nalogah, ki jih izvajajo.

Nanovo razviti scenarij na delovnem mestu, ki odraža te spremembe, temelji na hitrem pojavljanju nosljive tehnologije v kombinaciji z internetom stvari, kar podjetjem vse bolj omogoča združevanje digitalnih in fizičnih izkušenj v prid zaposlenim ter potrošnikom. Delavci, ki na primer delajo z zelo kompleksno opremo ali v zahtevnih okoliščinah, si lahko z nosljivo tehnologijo pomagajo pri načrtovanju in popravilih komponent. Prenosi in nadgradnje povezane strojne opreme zagotavljajo ažurnost delavcev na terenu in ključne opreme, ki jo uporabljajo. V času četrte industrijske revolucije, kjer sta nadgradnja programske opreme v oblaku in posodabljanje podatkovnih virov v celotnem oblaku standardna praksa, bo zagotavljanje ažurnosti ljudi in njihovih veščin še pomembnejše.

Združevanje digitalnega, fizičnega in biološkega sveta

Podjetja, ki so sposobna združevati različne dimenzije – digitalno, fizično in biološko – so pogosto uspešna pri uvajanju sprememb v celotni gospodarski panogi ter vseh zadevnih proizvodnih, distribucijskih in potrošniških sistemih.

Priljubljenost storitve prevozov Uber v številnih mestih se začne z izboljšano uporabniško izkušnjo – sledenje lokaciji avtomobila prek mobilnih naprav, opis lastnosti avtomobila in brezhiben postopek plačevanja, s čimer se boste na cilju izognili vsakršnim zamudam. Izkušnjo je še izboljšal in v celoto povezal fizični produkt (prevoz osebe od točke A do točke B) z optimizacijo uporabe sredstva (avtomobila v lasti voznika). V takšnih primerih digitalne priložnosti ne pomenijo zgolj višje cene ali nižjih stroškov, ampak tudi bistveno spremembo poslovnega modela. Slednji podpira celovit pristop – od pridobitve storitve do njene izvedbe.

Ti poslovni modeli, ki temeljijo na kombinaciji elementov, prikazujejo obseg sprememb, ki se pojavijo ob uporabi digitalnih sredstev in zanimivih kombinacij obstoječih digitalnih platform za reorganizacijo razmerij s fizičnimi sredstvi (kar je zaznamovalo tudi bistven premik od lastništva do zgolj možnosti dostopa). Nobeno od podjetij na svojem trgu nima virov v lasti: vozilo je v lasti voznika, ki ga zgolj zagotovi ponudniku storitve, lastnik stanovanja pa na primer gostom ponudi sobo. V obeh primerih konkurenčnost temelji na nadstandardni izkušnji, združeni z znižanimi stroški transakcij in obrabe. Ta podjetja tudi s ponudbo izpolnjujejo povpraševanje hitro in učinkovito, s čimer še hitreje prehitevajo podjetja, ki so na trgu že dolgo.

Takšen pristop k trgu počasi izpodriva uveljavljen položaj teh podjetij in razbija meje med gospodarskimi panogami. Številni vodilni delavci pričakujejo, da bo sodelovanje med gospodarskimi panogami primarna sila, ki bo vplivala na njihova podjetja v naslednjih treh do petih letih.³⁹ Ko stranka enkrat platformi zaupa in se nanjo zanese, je zagotavljanje drugih izdelkov in storitev za digitalnega ponudnika preprosto.

Tekmeci, ki se hitro razvijajo, s svojim delovanjem povzročajo razveljavljanje bolj tradicionalnih sistemov za skladiščenje in dobavnih verig, hkrati pa odpravljajo obstoječe posredniško razmerje med podjetji in strankami. Nova podjetja, ki uvajajo spremembe, lahko začnejo hitro rasti s precej nižjimi stroški kot že dolgo uveljavljena podjetja, zaradi česar tudi njihovi donosi na podlagi učinkov omrežja rastejo hitro. Razvoj podjetja Amazon od trgovine s knjigami do prodajnega konglomerata s prometom v višini 100 milijard dolarjev letno je dokaz, kako lahko zvestoba strank v kombinaciji s temeljitim vpogledom v njihove preference in dobro izvedbo pripomorejo k prodaji na več področjih. Takšen pristop poleg tega zagotavlja tudi druge velike prednosti.

V skorajda vseh panogah so digitalne tehnologije ustvarile nove načine kombiniranja izdelkov in storitev, ki spreminjajo ustaljene tokove – posledično so razbile tradicionalne meje med gospodarskimi panogami. V avtomobilski industriji so avtomobili postali računalniki na kolesih, saj elektronika predstavlja približno 40 % stroška avtomobila. Odločitev podjetij Apple in Google za vstop v avtomobilski segment dokazuje, da se lahko zdaj tehnološko podjetje preobrazi v avtomobilsko. V prihodnje, ko se bo vrednost preusmerila v prid elektronike, se lahko izkaže, da sta tehnologija in programska oprema za licenciranje morda strateško koristnejši od same izdelave avtomobila.

Tudi finančna industrija se je znašla sredi sprememb, ki jo bodo dodobra prevetile. Platforme P2P (omrežje vsak z vsakim) rušijo meje, ki so doslej preprečevale vstop v nove panoge, in znižujejo stroške. V naložbeni panogi novi »robotski svetovalni« algoritmi in njihove pripadajoče aplikacije zagotavljajo svetovalske storitve in upravljavska orodja zgolj za delček nekdanjih stroškov poslov (0,5 % namesto tradicionalnih 2 %), zato predstavljajo grožnjo celotnemu segmentu današnje finančne industrije. Panoga se poleg tega zaveda, da bo veriga podatkovnih blokov kmalu revolucionirala način poslovanja, saj bi bilo mogoče z njihovo uporabo na področju financ znižati stroške poravnave in transakcij celo do 20 milijard dolarjev ter s tem bistveno preobraziti način delovanja celotne panoge. Tehnologija skupne rabe podatkovnih zbirk lahko združi tako raznolike dejavnosti, kot so shranjevanje računov strank, čezmejna plačila ter odobritve in izvajanje trgovskih poslov ali celo izdelkov in storitev, ki sploh ne obstajajo, kot so pametne terminske pogodbe, ki se samodejno izvedejo brez trgovalca (na primer izvedeni kreditni instrumenti, ki se samodejno izplačajo v primeru zamude s strani države ali podjetja).

Tudi zdravstvo se sooča z izzivi, ki jih predstavlja vključitev hkratnega napredka na področju fizičnih, bioloških in digitalnih tehnologij, saj razvoj novih diagnostičnih pristopov in zdravljenj sovпада s prizadevanji za digitalizacijo kartotek bolnikov in uporabo bogastva informacij, ki jih je mogoče zbrati iz nosljivih naprav in vsadnih tehnologij.

Vendar vplivi niso enako močni v vseh panogah, čeprav gonilne sile četrte industrijske revolucije pospešujejo preobrazbo tudi v teh panogah. Obstajajo razlike glede na profil panoge in demografski profil zaledja strank. A v svetu, ki ga zaznamuje negotovost, je prilagodljivost ključnega pomena – če podjetje ni sposobno napredka, ga lahko tekmeci povsem izrinejo.

Podjetja, ki želijo preživeti in biti uspešna, bodo morala svojo inovativnost ohranjati in nenehno izboljševati. Podjetja, gospodarske panoge in korporacije se bodo soočale z nenehnimi pritiski v okolju, kjer preživijo samo najmočnejši, filozofija nenehnega razvoja pa bo postala še pomembnejša. Na podlagi tega bi bilo mogoče sklepati, da bo število podjetnikov in tistih, ki se ukvarjajo z notranjim podjetništvom (podjetnih direktorjev podjetij), naraščalo. Mala in srednje velika podjetja bodo lahko izkoristila prednosti hitrosti in prožnosti, ki sta potrebni za obvladovanje sprememb in inovacij.

Velike organizacije bodo v nasprotju s tem preživele tako, da bodo izkoristile svoj obseg in vlagale v svoj ekosistem novih podjetij ter malih in srednje velikih podjetij s prevzemi manjših, bolj inovativnih podjetij in sklepanjem partnerstev z njimi. Tako bodo lahko ohranjala samostojnost na svojem področju, hkrati pa bo lahko njihovo poslovanje postalo učinkovitejše in bolj prilagodljivo. Nedavna odločitev podjetja Google za reorganizacijo v krovno družbo z imenom Alphabet je

dober primer tega trenda, ki ga žene potreba po ohranjanju lastne inovativnosti in vzdrževanju prilagodljivosti.

Kot ne nazadnje navajajo naslednja poglavja, bo zakonodajno in pravno ozadje močno zaznamovalo način, na katerega raziskovalci, podjetja in prebivalstvo razvijajo nove tehnologije ter poslovne modele, ki jim omogočajo ustvarjanje vrednosti za uporabnike, vanje vlagajo in jih prilagajajo. Čeprav lahko nove tehnologije in inovativna podjetja ponudijo nove izdelke in storitve, ki lahko izboljšajo življenje mnogih, pa lahko prav te tehnologije in sistemi, na katerih temeljijo, sprožijo vplive, ki se jim želimo izogniti. Ti segajo od visoke brezposelnosti in vse večje neenakosti, ki smo ju že obravnavali, do nevarnosti, ki jih predstavljajo avtomatizirano orožje in nova kibernetika tveganja.

Čeprav nimamo vsi enotnega pogleda na to, kaj je prava mera pravne in zakonodajne ureditve, sem na podlagi pogovorov z vlado, podjetji in vodjami civilne družbe ugotovil, da je temeljni cilj enak: zagotovitev prilagodljivega in odgovornega zakonodajnega in pravnega okolja, ki bo omogočalo razcvet inovacij, hkrati pa bo zmanjševalo povezana tveganja z namenom zagotavljanja stabilnosti in blagostanja družbe.

Okvir B: Obnova in ohranjanje okolja

Združitev fizičnega, digitalnega in biološkega sveta, ki je v središču četrte industrijske revolucije, ponuja konkretne priložnosti za doseganje ogromnega napredka pri uporabi in učinkovitosti virov. Kot je pokazal projekt MainStream, pobuda Svetovnega gospodarskega foruma za pospešitev prehoda na krožno ekonomijo, ni obljuba le, da bodo lahko imeli posamezniki, organizacije in vlade manjši vpliv na naravno okolje, ampak da poleg tega obstaja tudi velik

potencial za obnovitev in regeneracijo našega naravnega okolja z uporabo tehnologij ter inteligentnih zasnov sistemov.

V središču te obljube je priložnost, da podjetja in potrošnike odpeljemo stran od linearnega modela, pri katerem pridobimo vir, iz njega ustvarimo produkt in vir nato zavržemo, pri čemer se ta model zanaša na velike količine preprosto dostopnih virov, ter jih približamo novemu industrijskemu modelu, kjer učinkoviti tokovi materialov, energije, dela in zdaj tudi informacij medsebojno sodelujejo, s svojo zasnovo pa pospešujejo ekonomski sistem, ki bo zagotavljal obnove, regeneracijo in višjo storilnost.

Tja nas lahko popeljejo štiri poti. Najprej je zahvaljujoč internetu stvari (IoT) in inteligentnim virom mogoče slediti tokovom materialov in energije, s čimer je mogoče močno izboljšati učinkovitost vzdolž celotnih vrednostnih verig. Od gospodarskih koristi, za katere Cisco ocenjuje, da bodo v naslednjem desetletju z naslova interneta stvari dosegle vrednost 14,4 bilijona ameriških dolarjev, je mogoče 2,7 bilijona dolarjev doseči z odpravo odpadnega materiala in izboljšavo procesov v dobavni verigi in logistiki. Rešitve, ki jih omogoča internet stvari, bi lahko do leta 2020 zmanjšale izpuste toplogrednih plinov za 9,1 milijarde tone, kar znaša 16,5 % ocenjenih skupnih izpustov za to leto.⁴⁰

Nadalje demokratizacija informacij in transparentnosti, ki jo ponujajo digitalizirana sredstva, prebivalstvu zagotavlja možnost pripisovanja odgovornosti podjetjem in državam. Tehnologije, kot je veriga podatkovnih blokov, bodo pripomogle k zanesljivosti teh informacij, na primer z zajemanjem in potrjevanjem podatkov satelitskega spremljanja krčenja gozdov v varni obliki, tako da bo mogoče lastnikom gozdov pripisati večjo odgovornost.

Kot tretje lahko novi informacijski tokovi in vse večja preglednost močno pripomorejo k spremembi obnašanja

prebivalstva, saj bo to pot najmanjšega upora v sklopu novih poslovnih in družbenih standardov, ki določajo trajnosten krožni sistem. Plodovito združevanje ekonomije in psihologije nam zagotavlja vpogled v naše dojemanje sveta, obnašanje ter utemeljevanje našega obnašanja, več obsežnih naključnih kontrolnih raziskav, ki so jih izvedle vlade, korporacije in univerze, pa je pokazalo, da je takšen pristop lahko učinkovit. Eden od primerov je OPower, ki na podlagi medsebojne primerjave med odjemalci spodbuja ljudi k manjši porabi elektrike, s čimer varujejo okolje in hkrati znižujejo stroške.

Kot smo že omenili v predhodnem poglavju, novi poslovni in organizacijski modeli obljublajo inovativne načine ustvarjanja in deljenja vrednosti, ki nato sprožijo celovite sistemske spremembe. Te lahko aktivno izboljšajo naravno okolje prav tako kot gospodarstvo in družbo. Samovozeča se vozila, ekonomija delitve in modeli zakupa izdelkov ter storitev bodo vsi omogočili občutno višjo izkoriščenost sredstev, poleg tega pa bo precej lažje zajeti in znova uporabiti materiale ter jim zagotoviti višjo uporabno vrednost, ko bo čas za to primeren.

Četrta industrijska revolucija bo podjetjem omogočila podaljšanje uporabnega cikla sredstev in virov, zvišanje njihove izkoriščenosti ter ustvarjanje delovnih procesov za ponovno pridobivanje materialov in energije, tako kot tudi spremembo njihove namembnosti, posledično pa zmanjšanje izpustov in obremenitve virov. V tem revolucionarnem novem industrijskem sistemu ogljikov dioksid naenkrat ni več toplogredni onesnaževalec, ampak vir, ekonomika zajema in shranjevanja ogljika pa ne predstavlja več zgolj stroškov in vira onesnaževanja, pač pa sredstvo za dobičkonosno zajemanje ogljika in njegovo uporabo v proizvodnji. To bo podjetjem, vladam in prebivalstvu še pomembneje pomagalo, da se bodo močneje zavedali strategij za aktivno regeneracijo naravnega kapitala ter v njih tudi sodelovali, kar

bo omogočilo inteligentno uporabo naravnega kapitala z namenom regeneracije za trajnostno proizvodnjo ter porabo, hkrati pa bo na ogroženih območjih biotski raznolikosti zagotovil prostor za obnovitev.

3.3 Na državni in globalni ravni

Vplivi, ki jih je prinesla četrta industrijska revolucija, spreminjajo način delovanja javnih ustanov in organizacij. Še posebej pozivajo vladne oblasti – na regionalni, državni in lokalni ravni – da se prilagodijo tako, da se nanovo »izumijo« in poiščejo nove načine sodelovanja s svojimi državljani in zasebnim sektorjem. Prav tako vplivajo na odnos med državami in vladami.

V tem poglavju raziskujem vlogo, ki jo morajo vlade zavzeti, če želijo obvladati četrto industrijsko revolucijo, medtem pa priznati tudi sile, ki trajno spreminjajo tradicionalno dojemanje politikov in njihove vloge v družbi. Z opolnomočenjem državljanov in večjo razdrobljenostjo ter polarizacijo prebivalstva bi to lahko privedlo do političnih sistemov, v katerih je vladanje oteženo, vlade pa so manj učinkovite. To je še posebej pomembno zato, ker do tega prihaja v času, ko bi morale biti vlade pomembni partnerji pri oblikovanju prehoda v nove znanstvene, tehnološke, gospodarske in družbene okvirje.

3.3.1 Vlade

Pri ocenjevanju vpliva četrte industrijske revolucije na vlade je uporaba digitalnih tehnologij za boljše vladanje prva stvar, ki nam pade na misel. Intenzivnejša in inovativnejša uporaba spletnih tehnologij lahko javnim upravam pomaga pri modernizaciji svojih struktur in funkcij ter s tem pri izboljšanju skupne učinkovitosti – od krepitve

procesov e-vlade do spodbujanja večje transparentnosti, odgovornosti in sodelovanja med vlado in državljani. Vlade se morajo prilagoditi tudi dejstvu, da oblast prehaja od državnih k nedržavnim akterjem ter od uveljavljenih institucij na ohlapnejša omrežja. Nove tehnologije spodbujajo povezovanje v skupine in socialno interakcijo ter omogočajo, da lahko praktično vsakdo izvaja vpliv na način, ki je bil še pred nekaj leti nepredstavljen.

Ta nestalna in minljiva narava oblasti najmočneje vpliva na vlade. Kot pravi Moisés Naím, je »oblast v 21. stoletju lažje pridobiti, težje uporabiti in lažje izgubiti.«⁴¹ O tem, da je vladanje danes težje kot v preteklosti, je le malo dvoma. Za razliko od nekaterih izjem snovalci politik le stežka izvajajo spremembe. Ves čas jih omejujejo nasprotna središča oblasti, vključno s transnacionalnimi, provincialnimi, lokalnimi in celo individualnimi. Mikrooblasti so sedaj sposobne omejevati makrooblasti, kot so nacionalne vlade.

Digitalna doba je spodkopala mnoge prepreke, ki so služile zaščiti javnih oblasti, s čimer so vlade postale veliko manj učinkovite in vplivne, ljudje, ki jim vladajo oziroma javnost pa je postala bolj informirana in zahtevnejša. Saga WikiLeaks, v kateri se je mala nedržavna entiteta soočila z mamutsko državo, prikazuje nesorazmernost nove paradigme oblasti in izgubo zaupanja, ki jo pogosto spremlja.

Za raziskovanje večstranskih učinkov četrte industrijske revolucije na vlade bi lahko napisal celo knjigo, namenjeno samo tej temi, ključno pri tem pa je naslednje: tehnologija bo državljanom dajala vedno večji vpliv in jim omogočila nove načine za izražanje mnenja, usklajevanje prizadevanj in po možnosti za izogibanje vladnemu nadzoru. Pravim »po možnosti«, ker je prav tako mogoče ravno nasprotno, saj ponujajo nove tehnologije nadzora vsemogočnim javnim oblastem brezmejne možnosti.

Paralelne strukture bodo sposobne prenašati ideologije, pridobivati sledilce in usklajevati akcije proti uradnim vladnim sistemom ali kljub njim. Vlade se bodo v svoji sedanji obliki prisiljene spremeniti, saj njihova centralna vloga izvajanja politike vedno bolj slabi zaradi naraščajočih ravni konkurence ter ponovne porazdelitve in decentralizacije oblasti, ki jih omogočajo nove tehnologije. Vlade bomo čedalje bolj dojemali kot javne centre in jih ocenjevali glede na njihove sposobnosti opravljanja razširjenih storitev na najbolj učinkovit in individualen način.

V končni fazi bo sposobnost vlad, da se prilagodijo, odločala o njihovem preživetju. Če bodo sprejele svet eksponentnih sprememb in svoje strukture podredile ravnem transparentnosti in učinkovitosti, ki jim bodo pomagale ohraniti konkurenčno prednost, bodo obstale. Pri tem se bodo preobrazile v mnogo prožnejše in učinkovitejše celice oblasti, vse v okviru okolja novih in konkurenčnih struktur oblasti.

Kot v prejšnjih industrijskih revolucijah bo tudi v tem primeru pravna ureditev igrala odločilno vlogo pri prilagajanju in širjenju novih tehnologij. Kljub temu bodo vlade primorane spremeniti svoj pristop k ustvarjanju, spreminjanju in izvajanju pravne ureditve. V »starem svetu« so imeli nosilci odločitev dovolj časa, da so preučili določeno vprašanje in nato pripravili ustrezen odziv oziroma regulativni okvir. Celoten proces je bil linearen in mehaničen, v skladu s strogim pristopom »od vrha proti dnu«. To iz različnih razlogov ni več mogoče.

Zaradi hitrega tempa sprememb, ki jih je sprožila četrta industrijska revolucija, je izziv za upravne organe večji kot kdaj koli prej. Današnje politične, zakonodajne in upravne oblasti so pogosto preobremenjene z dogodki in niso sposobne dohajati hitrosti tehnoloških sprememb ter njihovega pomena. Zaradi 24-urnega cikla poročil

morajo vodje nemudoma podati komentar ali se odzvati na dogodke, zaradi česar je na voljo manj časa za oblikovanje pretehtanih, načelnih in umirjenih odzivov. Obstaja resnična nevarnost izgube nadzora nad tem, kar je pomembno, zlasti v globalnem sistemu s skoraj 200 neodvisnimi državami ter tisočimi različnimi kulturami in jeziki.

Kako naj snovalci politik in upravni organi pod takšnimi pogoji podpirajo tehnološki razvoj, ne da bi pri tem zavirali inovacije, pri tem pa še varujejo interese potrošnikov in širše javnosti? Odgovor je agilno vladanje (oglejte si okvir C: načela agilnega vladanja v dobi motenj).

Mnogi tehnološki napredki, ki jih trenutno vidimo, niso pravilno upoštevani v trenutnem regulativnem okvirju in bi lahko celo zmotili družbeno pogodbo, ki so jo vlade sklenile s svojimi državljani. Agilno vladanje pomeni, da morajo upravni organi najti načine za stalno prilagajanje novemu, hitro spreminjajočemu se okolju, in sicer tako, da stalno nanovo izumljajo same sebe in tako bolje razumejo predmet svojega reguliranja. V ta namen morajo vlade in regulativne agencije tesno sodelovati s poslovno in civilno družbo ter tako oblikovati potrebne globalne, regionalne in industrijske transformacije.

Agilno vladanje ne pomeni regulativne negotovosti in prav tako ne mrzlične, nenehne aktivnosti snovalcev politike. Ne smemo zmotno misliti, da smo ujeti med dva enako neokusna zakonodajna okvirja – zastarelega, vendar stabilnega na eni strani in sodobnega, vendar nestabilnega na drugi strani. V dobi četrte industrijske revolucije ne potrebujemo več ali hitrejšega ustvarjanja politike, temveč regulativni in zakonodajni ekosistem, ki lahko proizvede odpornejše okvirje. Ta pristop bi lahko utrdili tako, da bi ustvarili več prostora za mirovanje z namenom premisleka o pomembnih odločitvah. Izziv je izboljšati produktivnost tega premisleka in ga navdati z daljnovidnostjo za ustvaritev

največjega možnega prostora za pojav inovacij.

Če povzamemo, v svetu, kjer se temeljne javne funkcije, družbena komunikacija in osebne informacije selijo na digitalne platforme, morajo vlade v sodelovanju s poslovno in civilno družbo ustvariti pravila in varovala ter vzpostaviti ravnotežje za ohranjanje pravic, konkurenčnosti, poštenosti, inkluzivne intelektualne lastnine, varnosti in zanesljivosti.

Obstajata dva konceptualna pristopa. Pri prvem velja, da je dovoljeno vse, kar ni izrecno prepovedano. Pri drugem velja, da je prepovedano vse, kar ni izrecno dovoljeno. Vlade morajo spojiti ta dva pristopa. Naučiti se morajo sodelovati in prilagajati, pri tem pa zagotoviti, da ljudje ostanejo v središču vseh odločitev. To predstavlja izziv za vlade, ki jih nismo nikoli potrebovali bolj kot v tej četrti industrijski revoluciji: pustiti morajo, da inovacije cvetijo, pri tem pa v največji možni meri zmanjšati tveganja.

Za doseg tega cilja bodo morale vlade bolje vključevati državljane in izvajati preizkuse politik, ki omogočajo učenje in prilagajanje. Obe nalogi pomenita, da morajo vlade in državljani razmisliti o svojih vlogah ter medsebojni interakciji, obenem pa povečati pričakovanja ter priznati potrebo po vključevanju različnih pogledov in dopuščati neuspehe in napake na poti.

Okvir C: Načela agilnega vladanja v dobi motenj

Trg delovne sile

Digitalne tehnologije in globalna komunikacijska infrastruktura korenito spreminjajo tradicionalne koncepte dela in plačila ter omogočajo pojav novih tipov delovnih mest, ki so izjemno prilagodljiva, vendar tudi nestalna (tako imenovana ekonomija na zahtevo). Medtem ko ta nova delovna mesta ljudem omogočajo prilagodljivejše delovnike in utegnejo sprožiti cel novi val inovacij na trgu delovne sile,

pa sprožajo tudi pomembne pomisleke v zvezi z zmanjšano stopnjo zaščite v kontekstu ekonomije na zahtevo, kjer vsak delavec v bistvu postane izvajalec, ki ne uživa več koristi z naslova gotovosti in dolgotrajnosti zaposlitve.

Denar in obdavčitev

Ekonomija na zahtevo izpostavlja tudi resna vprašanja v zvezi z obdavčitvijo, saj postaja delo na črnem trgu za začasne delavce veliko lažje in privlačnejše. Medtem ko so transakcije in mikrotransakcije zaradi digitalnih plačilnih sistemov bolj transparentne, pa se danes pojavljajo tudi novi decentralizirani plačilni sistemi, ki bi lahko občutno ogrozili sposobnost javnih oblasti in zasebnih akterjev za sledenje izvora in destinacije takšnih transakcij.

Odgovornost in zaščita

Vladno ustvarjeni monopoli (na primer dejavnost taksijev, zdravstvenih delavcev) so bili dolgo časa upravičeni na podlagi tega, da določeni poklici z visoko stopnjo tveganja terjajo višjo stopnjo kritične presoje in jih lahko opravljajo samo licencirani strokovnjaki, da se tako zagotovi ustrezna stopnja varnosti in zaščite potrošnikov. Mnoge od teh vladno ustvarjenih monopolov sedaj rušita tehnološki napredek, ki ljudem omogoča, da se sporazumevajo prek omrežnega povezovanja, ter pojav novih posrednikov, ki usklajujejo to povezovanje in omogočajo interakcijo.

Varnost in zasebnost

Kljub transnacionalnemu značaju internetnega omrežja in rastočemu globalnemu gospodarstvu so predpisi na področju avtorskih pravic do podatkov in varstva podatkov še vedno močno razdrobljeni. Pravila v zvezi z zbiranjem, obdelavo in preprodajo osebnih podatkov so v Evropi sicer dobro opredeljena, medtem ko so v številnih drugih državah še vedno šibka ali pa jih sploh ni. Zaradi zbiranja velikih nizov podatkov lahko veliki spletni operaterji pridobijo več informacij, kot so jih

uporabniki dejansko posredovali (bodisi implicitno bodisi eksplicitno). Profiliranje uporabnikov s pomočjo analize masovnih podatkov in tehnike sklepanja na osnovi zbranih podatkov odpirajo vrata novim storitvam, ki so veliko bolj prilagojene potrebam uporabnikov, kar lahko koristi uporabnikom in potrošnikom, po drugi strani pa lahko sproži tudi pomembne pomisleke glede uporabniške zasebnosti in posameznikove avtonomije. Glede na čedalje večjo zaskrbljenost v zvezi s spletnim kriminalom in krajo identitete se v mnogih pravnih sistemih ravnotežje med nadzorom in svobodo hitro nagiba k povečanemu nadzoru, kot prikazujejo razkritja Edwarda Snowdna, ameriškega analitika podatkov, ki je razkril dokumente v zvezi z nacionalnimi varnostnimi operacijami ZDA.

Razpoložljivost in vključevanje

S tem, ko se globalno gospodarstvo vedno bolj premika v digitalno domeno, postaja razpoložljivost zanesljive internetne infrastrukture ključni pogoj cvetočega gospodarstva. Vlade morajo razumeti potencial, ki ga prinaša ta tehnološki napredek. Ne samo, da morajo sprejeti te tehnologije in optimizirati svoje notranje postopke, spodbuditi morajo njihovo obsežno uvedbo in uporabo ter se premakniti h globalno povezani informacijski družbi. Vprašanje digitalne izključenosti (ali digitalnega prepada) postaja vedno pomembnejše, saj ljudje vedno težje sodelujejo v digitalnem gospodarstvu in novih oblikah civilne angažiranosti brez ustreznega dostopa do interneta in/ali brez dostopa do povezane naprave ali zadostnega znanja o uporabi takšne naprave.

Nesorazmernost oblasti

V današnji informacijski družbi bi lahko nesorazmernosti na področju informacij vodile do pomembnih nesorazmernosti na področju oblasti, saj ima tisti, ki razpolaga z znanjem za uporabo tehnologije, tudi oblast za to, da to počne. Entiteta, ki ima pravico do

dostopa do tehnologije, je skoraj vseмогоčna. Glede na kompleksnost popolnega dojemanja potenciala in z njim povezanih tehničnih lastnosti sodobnih tehnologij se lahko pojavijo vedno večje neenakosti med tehnološko veščimi posamezniki, ki razumejo in nadzorujejo te tehnologije, ter manj veščimi posamezniki, ki so pasivni uporabniki tehnologije, ki je ne razumejo.

Vir: »A call for Agile Governance Principles in an Age of Disruption«, Svet za globalno agendo o prihodnosti programske opreme in družbe, Svetovni gospodarski forum, november 2015

3.3.2 Države, regije in mesta

Ker digitalna tehnologija ne pozna meja, se porajajo številna vprašanja v zvezi z geografskim vplivom tehnologije in vplivom geografije na tehnologijo. Kaj bo opredeljevalo vloge, ki jih bodo države, regije in mesta igrali v četrti industrijski revoluciji? Ali bodo proces transformacije kot v predhodnih industrijskih revolucijah vodile zahodna Evropa in ZDA? Katere države bodo zmogle preskok? Bo obstajalo večje in bolj učinkovito sodelovanje za izboljšanje družbe ali bomo priča večji razdrobljenosti ne samo znotraj držav, ampak tudi med državami? V svetu, kjer je mogoče blago in storitve proizvajati skoraj kjer koli in kjer večino povpraševanja po nizko kvalificirani in slabo plačani delovni sili prehiteva avtomatizacija, se bodo tisti, ki si to lahko privoščijo, združili v državah z močnimi ustanovami in dokazano kakovostjo življenja?

Pravna ureditev, ki spodbuja inovacije

Pri iskanju odgovorov na vsa ta vprašanja je jasno in zelo pomembno nekaj: države in regije, ki jim bo uspelo vzpostaviti jutrišnje priporočljive mednarodne standarde v glavnih kategorijah in na glavnih področjih novega digitalnega gospodarstva (komunikacije 5G, uporabe

komercialnih brezpilotnih letalnikov, interneta stvari, digitalnega zdravja, napredne proizvodnje in tako naprej), bodo pozele velike gospodarske in finančne koristi. Nasprotno pa države, ki se oklepajo lastnih standardov in pravil in dajejo prednost svojim domačim proizvajalcem, medtem ko ovirajo tuje konkurente in nižajo licenčnine, ki jih domača podjetja plačujejo za tuje tehnologije, tvegajo izolacijo od tujih standardov, zaradi česar obstaja verjetnost, da bodo ostale v ozadju novega digitalnega gospodarstva.⁴²

Kot že omenjeno, bo obširno vprašanje zakonodaje in skladnosti na nacionalni in regionalni ravni igralo pomembno vlogo pri oblikovanju ekosistema, v katerem delujejo moteča podjetja. To včasih pripelje tudi do tega, da države trčijo z glavami. Dober primer tega je odločitev Evropskega sodišča iz oktobra 2015 o razveljavitvi odločbe o varnem pristanu, ki je urejala pretok osebnih podatkov med ZDA in EU. To bo zagotovo povečalo stroške zagotavljanja skladnosti, ki nastanejo za podjetja med poslovanjem v Evropi, samo vprašanje pa je postalo čezatlantsko jabolko spora.

Ta primer samo še potrjuje vedno večji pomen ekosistemov, ki spodbujajo inovacije, kot ključnega gonilnika konkurenčnosti. V prihodnosti bo razlika med visokostroškovnimi in nizkostroškovnimi državami ali med trgi v razvoju in zreliimi trgi igrala vedno manjšo vlogo. Namesto tega bo ključnega pomena vprašanje, ali je gospodarstvo zmožno inovacij.

Danes na primer severnoameriška podjetja ostajajo najbolj inovativna na svetu po praktično vsakem merilu. Privlačijo vrhunske talente, pridobivajo največ patentov, diktirajo večino svetovnega tveganega kapitala in, če kotirajo na javni borzi, prejemajo visoke korporativne ocene. To še nadalje potrjuje dejstvo, da Severna Amerika ostaja na samem vrhu štirih sinergističnih tehnoloških revolucij: tehnološko

gnanih inovacij na področju proizvodnje energije, napredne in digitalne proizvodnje, znanosti o življenju in informacijske tehnologije.

Medtem ko Severna Amerika in EU, ki vključuje nekatera najbolj inovativna gospodarstva, vodita, ju drugi deli sveta hitro dohitelajo. Ocene inovacijske učinkovitosti Kitajske so se na primer v letu 2015 zvišale na 49 % ravni EU (porast s 35 % v letu 2006), saj je država fokus gospodarskega modela preusmerila na inovacije in storitve.⁴³ Celo ob upoštevanju dejstva, da napredek Kitajske izvira iz relativno nizke ravni, država vztrajno vstopa v višje vrednotene segmente globalne proizvodnje in uporablja svoje pomembne ekonomije obsega za to, da je globalno konkurenčnejša.⁴⁴

Na splošno to kaže, da bo v končni fazi politika odločala o tem, ali bo določena država ali regija polno izkoristila priložnosti, ki jih prinaša tehnološka revolucija.

Regije in mesta kot poganjala inovacij

Še posebej me skrbi vpliv, ki ga bo imela avtomatizacija na nekatere države in regije, zlasti tiste na hitro rastočih trgih, ter na države v razvoju, kjer bi lahko hitro izničila primerjalno prednost, ki jo uživajo pri proizvodnji delovno intenzivnega blaga in storitev. Takšen scenarij bi lahko uničil gospodarstva nekaterih držav in regij, ki so trenutno v razcvetu.

Jasno je, da niti države niti regije ne morejo uspevati brez neprestanega negovanja svojih mest (ekosistemov za spodbujanje inovacij). Mesta so bila skozi celotno zgodovino gonila gospodarske rasti, blaginje in družbenega napredka in bodo bistvenega pomena za prihodnjo konkurenčnost narodov in regij. Danes več kot polovica svetovne populacije živi v urbanih območjih, ki segajo

od srednje velikih mest do mega mest, pri čemer število prebivalcev mest globalno še naprej narašča. Številni dejavniki, ki vplivajo na konkurenčnost držav in regij (od inovacij in izobrazbe do infrastrukture in javne uprave), so – so pod močnim vplivom mest.

Konkurenčna sposobnost in sposobnost privabljanja talentov v mesta bo odvisna od hitrosti in obsega, s katerima bodo mesta ob podpori agilnih političnih okvirjev sprejemala in vpeljevala tehnologijo. Razpolaganje s super hitro širokopasovno povezavo, nameščanje digitalnih tehnologij v javni prevoz, poraba energije, recikliranje odpadkov in podobni dejavniki pripomorejo k temu, da je mesto bolj učinkovito in prijetno za življenje, s tem pa tudi bolj privlačno od drugih.

Zato je ključnega pomena, da se mesta in države po svetu osredotočijo na zagotavljanje dostopa do informacij in njihovo uporabo ter na komunikacijske tehnologije, od katerih je odvisna večina četrte industrijske revolucije. Vendar na žalost, kot izpostavlja tudi *Poročilo o globalni informacijski tehnologiji za leto 2015* Svetovnega gospodarskega foruma, infrastrukture IKT niso tako prevladujoče in se ne širijo tako hitro, kot mnogi ljudje verjamejo. »Polovica svetovne populacije nima mobilnega telefona in 450 milijonov ljudi še vedno živi izven dometa mobilnega signala. Okrog 90 % prebivalstva v državah z nizkimi dohodki in več kot 60 % prebivalstva na globalni ravni še ni povezanega s spletom. Poleg tega je večina mobilnih telefonov starejšega modela.«⁴⁵

Vlade se morajo zato osredotočiti na premoščanje digitalnega prepada v državah v vseh fazah razvoja, da bodo imela mesta in države osnovno infrastrukturo, ki je potrebna za ustvarjanje gospodarskih priložnosti in deljeno blaginjo, ki jo omogočajo novi načini sodelovanja, učinkovitosti in podjetništva.

Delo Foruma na področju *Razvoja na podlagi podatkov* kaže, da ni samo dostop do digitalne infrastrukture tisti, ki je pomemben za izkoriščanje teh priložnosti. Pomembno je tudi, da naslovimo »podatkovni primanjkljaj« v mnogih državah, zlasti na globalnem jugu, kjer imajo omejitve glede tega, kako se podatki lahko ustvarjajo, zbirajo, prenašajo in uporabljajo. Zapiranje štirih »vrzeli«, ki povzročajota primanjkljaj (njegov obstoj, dostop, upravljanje in uporabnost), daje državam, regijam in mestom številne dodatne sposobnosti, ki bi lahko izboljšale razvoj, kot je spremljanje izbruhov infekcijskih bolezni, boljše odzivanje na naravne katastrofe, izboljšanje dostopa do javnih in finančnih storitev za revne ter razumevanje migracijskih vzorcev ranljivega prebivalstva.⁴⁶

Države, regije in mesta lahko storijo več, kot le spremenijo regulativno okolje. Aktivno lahko investirajo v to, da postanejo odskočna deska digitalne preobrazbe, privlačijo in spodbudijo podjetnike in vlagatelje v inovativnih novih podjetjih in obenem zagotovijo, da se uveljavljena podjetja usmerijo k priložnostim četrte industrijske revolucije. S tem, ko se mlada in dinamična ter uveljavljena podjetja povezujejo med sabo ter z državljanji in univerzami, postajajo mesta kraji eksperimentiranja in močna gonila za spreminjanje novih idej v realno vrednost za lokalna in globalna gospodarstva.

Po navedbah inovativne dobrodelne organizacije Nesta iz Združenega kraljestva je pet mest, ki so globalno najbolj umeščena v smislu tega, da imajo najučinkovitejša politična okolja za spodbujanje inovacij: New York, London, Helsinki, Barcelona in Amsterdam.⁴⁷ Študija organizacije Nesta kaže, da so ta mesta posebno uspešna pri iskanju kreativnih načinov za vplivanje zunaj formalne politične arene, saj so odprta in delujejo bolj kot podjetniki (ne pa kot birokrati). Na podlagi teh kriterijev lahko določimo

najboljše primere, ki jih trenutno vidimo na globalni ravni, in veljajo tudi za mesta na trgih in državah v razvoju. Mesto Medellin v Kolumbiji je leta 2013 prejelo nagrado za mesto leta, s čimer so bili prepoznani njegovi inovativni pristopi k mobilnosti in okoljski trajnosti, druga finalistka pa sta bila New York in Tel Aviv.⁴⁸

Oktobra 2015 je Svet za globalno agendo o prihodnosti mest Svetovnega gospodarskega foruma objavil poročilo, ki izpostavlja primere mest po svetu, ki iščejo inovativne rešitve za raznovrstne probleme (oglejte si okvir D: urbane inovacije).⁴⁹ To delo nakazuje, da je četrta industrijska revolucija edinstvena, da jo poganja globalna mreža pametnih (omrežno upravljanih) mest, držav in regionalnih skupkov, ki razumejo in izkoriščajo priložnosti te revolucije (od vrha navzdol in od spodaj navzgor) pri delovanju pa izhajajo iz holistične in integrirane perspektive.

Okvir D: Urbane inovacije

Prostor, ki ga je mogoče digitalno reprogramirati. Stavbe bodo lahko nemudoma spremenile namembnost, tako da bodo služile kot gledališča, telovadnice, socialni centri, nočni klubi ali kar koli drugega in s tem minimizirale skupni urbani odtis. Mesta bodo tako lahko iz manj pridobila več.

»**Waternet**«. Internet cevi; ki bo uporabljal senzorje v vodnem sistemu in z njihovo pomočjo spremljal tokove in tako upravljal s celotnim ciklom ter zagotavljal trajnostno vodo za človekove in okoljske potrebe.

Posvojitev drevesa prek socialnih omrežij. Raziskave kažejo, da bi lahko povečanje mestnega zelenega območja za 10 % odtehtalo temperaturno povišanje, ki ga povzročajo klimatske spremembe: vegetacija pomaga blokirati kratkovalovno sevanje, poleg tega pa iz nje izhlapeva voda, hladi zrak v okolju in ustvarja ugodnejšo

mikroklimo. Drevesne krošnje in koreninski sistemi lahko tudi zmanjšajo tokove nevihtne vode in uravnotežijo količine hranilnih snovi.

Mobilnost naslednje generacije. Z napredkom na področju senzorjev, optike in vgrajenih procesorjev se bosta izboljšala varnost za pešce in nemotoriziran prevoz, kar bo vodilo k pogostejši uporabi javnega prevoza, zmanjšani preobremenjenosti in onesnaževanju, boljšemu zdravju in hitrejšim, bolj predvidljivim in cenejšim dnevnim migracijam.

Soustvarjanje, soogrevanje in sohlajenje. Soustvarjalni mehanski sistemi že zajemajo in uporabljajo presežno toploto, s čimer bistveno izboljšujejo energetske učinkovitost. Trigeneracijski sistemi uporabljajo toploto bodisi za ogrevanje stavb bodisi za njihovo hlajenje s pomočjo tehnologije z absorpcijskim hladilnikom – na primer za hlajenje pisarniških kompleksov, v katerih je veliko število računalnikov.

Mobilnost na zahtevo. Zaradi digitalizacije je promet v mestih bolj učinkovit, kar omogočajo informacije v realnem času in neprimerljivo spremljanje infrastrukture urbane mobilnosti. To odpira nov potencial za izkoriščanje zmogljivosti nerabljenih vozil s pomočjo dinamičnih optimizacijskih algoritmov.

Inteligentne ulične svetilke. Naslednja generacija uličnih svetilk LED bo lahko delovala kot platforma za gostitev senzornih tehnologij, ki zbirajo podatke o vremenu, onesnaženosti, potresni dejavnosti, gibanju prometa, ljudeh ter zvočni in zračni onesnaženosti. S povezovanjem teh inteligentnih uličnih svetilk v mrežo je mogoče zaznati, kaj se dogaja po mestu v realnem času in zagotoviti inovativne rešitve na področjih, kot je javna varnost ali ugotavljanje, kje so prosta parkirna mesta.

Vir: »Top Ten Urban Innovations«, Svet za globalno agendo o prihodnosti mest, Svetovni gospodarski forum, oktober 2015

3.3.3 Mednarodna varnost

Četrta industrijska revolucija bo pomembno vplivala na naravo razmerij med državami in mednarodno varnost. Tej temi namenjam posebno pozornost v tem poglavju, ker menim, da je izmed vseh pomembnih transformacij, povezanih s četrto industrijsko revolucijo, varnost tema, o kateri se v javnosti in sektorjih izven vlad ter obrambni industriji ne razpravlja dovolj.

Kritična nevarnost je, da lahko visoko povezani svet naraščajoče neenakosti vodi k naraščajoči razdrobljenosti, segregaciji in družbenim nemirom, kar lahko povzroči nastanek okoliščin za nasilni ekstremizem. Četrta industrijska revolucija bo spremenila naravo varnostnih groženj in pri tem vplivala tudi na premike oblasti, do katerih prihaja tako geografsko kot tudi pri državnih in nedržavnih akterjih. Ob soočenju z nastajanjem oboroženih nedržavnih akterjev v okviru že tako kompleksnega geopolitičnega okolja, postaja misel na vzpostavitev skupne platforme za sodelovanje v zvezi s ključnimi izzivi mednarodne varnosti kritičen in zahteven izziv.

Povezljivost, razdrobljenost in družbeni nemir

Živimo v visoko povezanem svetu, kjer informacije, ideje in ljudje potujejo hitreje kot kdaj koli prej. Živimo tudi v svetu naraščajoče neenakosti, pojava, ki ga bodo masivne spremembe na trgu delovne sile, ki sem jih opisal poprej, še poslabšale. Širjenje socialnega izključevanja, izziv iskanja smisla v sodobnem svetu ter razočaranje nad uveljavljenimi elitami in strukturami, bodisi navideznimi bodisi resničnimi, je motiviralo ekstremistična gibanja in jim omogočilo novačenje ljudi za nasilni upor zoper obstoječe sisteme (oglejte si okvir E: gibanje ljudi v četrthi industrijski revoluciji).

Ne drži, da visoka povezljivost hodi z roko v roki z večjo strpnostjo in prilagodljivostjo, kakor smo lahko videli tudi v odzivih na tragična premeščanja ljudi, ki so leta 2015 dosegla zgodovinski vrhunec. Vendar ima visoka povezljivost tudi potencial za vzpostavitev skupnega pogleda na večje sprejemanje in razumevanje razlik, kar bi lahko pripomoglo k zblževanju skupnosti, namesto da jih razdira. Če se ne bomo še naprej gibal v tej smeri, bomo na poti k še večji razdrobljenosti.

Okvir E: Mobilnost in četrta industrijska revolucija

Gibanje ljudi po svetu je obenem pomemben pojav in veliko gonilo bogastva. Kako bo četrta industrijska revolucija vplivala na človeško mobilnost? Morda je še prezgodaj, da bi lahko govorili o tem, vendar trenutni trendi nakazujejo, da bo mobilnost v prihodnosti igrala še pomembnejšo vlogo v družbi in gospodarstvu kot danes:

- **Uresničenje življenjskih ciljev:** v skladu z večjo osveščenostjo o dogodkih in priložnostih v drugih državah, ki jo gre pripisati naraščajoči povezljivosti, ljudje mobilnost vedno pogosteje vidijo kot priložnost, ki jo gre na neki točki izkoristiti, kar še zlasti velja za mlade. Medtem ko imajo posamezniki zelo raznovrstne motivacije, kot so iskanje dela, želja po študiju, potreba po varnosti, želja po združitvi z družino in tako naprej, so ljudje vedno bolj pripravljeni svoje rešitve iskati na drugi strani sveta.
- **Ponovno opredeljevanje posameznikove identitete:** posamezniki so običajno svoja življenja najtesneje poistovetili z določenim krajem, etnično skupino, kulturo ali celo z jezikom. Prihod spletnega sodelovanja in povečane izpostavljenosti idejam iz drugih kultur pomeni, da so identitete sedaj bolj zamenljive kot prej.

Ljudje so dandanes veliko bolj navajeni na to, da imajo več identitet.

- **Ponovno opredeljevanje družinske identitete:** zaradi kombinacije zgodovinskih migracijskih vzorcev in nizkостroškovne povezljivosti prihaja do ponovne opredelitve družinskih struktur. Ker niso več prostorsko omejene, se pogosto raztezajo po celem svetu, a kljub temu ohranjajo družinski dialog, ki ga podpirajo digitalna sredstva. Tradicionalno družinsko enoto čedalje bolj nadomešča transnacionalna družinska mreža.
- **Ponovno začrtanje trgov delovne sile:** mobilnost delavcev ima potencial, da spremeni domače trge delovne sile bodisi na boljše bodisi na slabše. Na eni strani predstavljajo delavci iz sveta v razvoju nabor človeških virov s številnimi ravnmi veščin, ki lahko zadovoljijo neizpolnjene potrebe trga delovne sile v razvitem svetu. Mobilnost talentov je gonilo kreativnosti, industrijske inovacije in delovne učinkovitosti. Na drugi strani lahko dotok migrantske delovne sile na domače trge, če ni učinkovito voden, povzroči izkrivljanje plač in družbene nemire v gostiteljskih državah, medtem ko države izvora prikrajša za dragocen človeški kapital.

Digitalna revolucija je ustvarila nove priložnosti za komunikacijo in »mobilnost«, ki sta dopolnili in okrepili fizično mobilnost. Četrta industrijska revolucija bo verjetno imela podoben vpliv, saj bo zlivanje fizičnih, digitalnih in bioloških svetov še naprej presegalo časovne/prostorske omejitve na takšen način, da bo vzpodbujalo mobilnost. Eden izmed izzivov četrte industrijske revolucije bo torej upravljanje s človeško mobilnostjo, da bomo zagotovili popolno izkoriščenost prednosti revolucije s postavljanjem suverenih pravic in obveznosti ob bok posameznikovim pravicam in ciljem, vzpostavljanjem dobrega odnosa med

nacionalno varnostjo in varnostjo ljudi ter iskanjem načinov za ohranjanje družbene harmonije sredi vedno večje raznolikosti.

Vir: Svet za globalno agendo za migracije, Svetovni gospodarski forum

Spreminjajoča se narava konflikta

Četrta industrijska revolucija bo vplivala tako na stopnjo konflikta kot tudi na njegovo naravo. Razlike med vojno in mirom ter med tistimi, ki se vojskujejo, in tistimi, ki se ne, postajajo neprijetno zabrisane. Podobno je bojišče vedno bolj lokalno in hkrati globalno. Organizacije, kot sta Da'esh ali ISIS, v glavnem delujejo na opredeljenih območjih na Bližnjem vzhodu, borce pa pridobivajo iz več kot 100 držav, v veliki meri prek socialnih medijev, medtem ko se lahko z njimi povezani teroristični napadi zgodijo kjerkoli na svetu. Narava sodobnih konfliktov postaja vedno bolj hibridna, saj združuje tradicionalne bojne tehnike z elementi, ki smo jih v preteklosti pretežno povezovali z oboroženimi nedržavnimi akterji. A zaradi zlivanja tehnologij na čedalje bolj nepredvidljive načine ter učenja državnih in oboroženih nedržavnih akterjev drug od drugega se potencialne moči sprememb še ne zavedamo dovolj.

Zaradi pojava teh procesov in lažjega pridobivanja ter uporabe smrtonosne tehnologije je jasno, da ponuja četrta industrijska revolucija posameznikom vedno več različnih načinov za škodovanjem drugim. Ko bomo to spoznali, se bomo bolje zavedali svoje ranljivosti.

A ni vse črno. Dostop do tehnologije s seboj prinaša tudi natančnejše orožje, vrhunsko zaščitno bojno opremo, možnost tiskanja bistvenih nadomestnih delov ali drugih komponent kar na bojišču in še mnogo več.

Kibernetika vojna

Kibernetika vojna predstavlja eno od najresnejših groženj našega časa. Kibernetiki prostor postaja prav takšno prizorišče boja, kot so bila kopno, morje in zrak v preteklosti. Z gotovostjo lahko trdim, da četudi se bodo v prihodnosti morebitni konflikti med dokaj razvitimi akterji odvijali v fizičnem svetu ali pa ne, bodo zelo verjetno vključevali tudi kibernetiko dimenzijo, saj se noben sodoben nasprotnik ne bi uprl skušnjavi, da zmoti, zmede ali uniči sovražnikove senzorje, njegovo komunikacijo ter njegovo sposobnost sprejemanja odločitev.

To ne bo samo znižalo praga vojne, ampak bo tudi zabrisalo razliko med vojno in mirom, saj je mogoče v vsako omrežje ali povezano napravo vdreti ali pa jih napasti (od vojaškega sistema do civilne infrastrukture, kot so energetske viri, električna omrežja, zdravstveni ali prometni nadzorni sistemi ter zaloge vode). Posledično je spremenjen tudi koncept nasprotnika. Za razliko od preteklosti dandanes ne morete zagotovo vedeti, kdo vas napada ali da ste sploh bili napadeni. Strategiji za obrambo, vojsko in nacionalno varnost so se osredotočili na omejeno število tradicionalno sovražnih držav, sedaj pa morajo upoštevati skoraj neskončno in nejasno vesolje hekerjev, teroristov, aktivistov, zločincev in drugih možnih sovražnikov. Kibernetika vojna se lahko pojavi v številnih različnih oblikah – od kaznivih dejanj in vohunjenja do uničujočih napadov, kot je bil Stuxnet, ki večinoma ostanejo podcenjeni in napačno razumljeni, ker so tako novi in ni lahko naleteti nanje.

Od leta 2008 se je odvilo veliko kibernetičnih napadov, ki so bili usmerjeni tako zoper določene države kot tudi zoper podjetja, pa vendar so razprave o tej novi dobi vojskovanja še vedno v začetni stopnji, razkorak med tistimi, ki razumejo visokotehnološka vprašanja kibernetične vojne, in tistimi, ki razvijajo kibernetično politiko, pa se z vsakim

dnem več. Ali se bo razvil skupek pravil za kibernetsko vojno, ki bo primerljiv s tistim, ki je bil razvit za jedrsko, biološko in kemično orožje, ostaja odprto vprašanje. Manjka nam celo taksonomija za doseg soglasja o tem, kaj šteje za napad in kakšen je ustrezen odziv, s čim in s strani koga. Del enačbe za obvladovanje tega scenarija je tudi opredelitev, kateri podatki potujejo čez meje. To je namreč pokazatelj tega, kako daleč je treba iti za učinkovit nadzor čezmejnih kibernetskih transakcij, ne da bi pri tem ovirali pozitivne rezultate bolj medsebojno povezanega sveta.

Avtonomna vojna

Avtonomna vojna, vključno z uporabo vojaških robotov in avtomatiziranega orožja, ki deluje na podlagi umetne inteligence, odpira možnost »robotske vojne«, ki bo v bodočih konfliktih igrala preobrazbeno vlogo.

Morsko dno in vesolje bosta ravno tako verjetno postajala vedno bolj militarizirana, saj vedno več akterjev (državnih in komercialnih) pridobiva sposobnost, da tja pošilja satelite in mobilizira avtomatska podvodna vozila, ki so sposobna zmotiti delovanje kablov iz optičnih vlaken in satelitskega prometa. Kriminalne združbe že uporabljajo običajne kvadrokopterske brezpilotne letalnike, da vohunijo za tekmeci in jih napadajo. Avtonomna orožja, ki so sposobna identificirati tarče in odločiti o streljanju brez človeškega posredovanja, bodo postala vedno bolj izvedljiva izbira, s čimer bodo spodkopavala pravila vojne.

Okvir F: Tehnologije v razvoju, ki spreminjajo mednarodno varnost

Brezpilotni letalniki so v bistvu leteči roboti. ZDA so trenutno v vodstvu, vendar se nova tehnologija širi hitro in je vedno bolj cenovno dostopna.

Avtonomno orožje ima z združevanjem tehnologije brezpilotnih letal in umetne inteligence potencial za to, da v skladu z vnaprej opredeljenimi kriteriji izbere in napade tarče brez človeškega posredovanja.

Militarizacija vesolja. Medtem ko je več kot polovica vseh satelitov komercialnih, so te krožeče komunikacijske naprave vedno bolj pomembne za vojaške namene. V to domeno naj bi prav tako vstopila nova generacija hipersoničnega »drsnega« orožja, s čimer naj bi se povečala verjetnost, da bo vesolje igralo vlogo v bodočih konfliktih, obenem pa se pojavlja skrb, da trenutni mehanizmi za obvladovanje vesoljskih aktivnosti niso več zadostni.

Nosljive naprave lahko optimizirajo zdravje in učinkovitost v okoliščinah izjemnega stresa ali proizvedejo eksoskelete, ki povečajo učinkovitost vojakov in človeku omogočijo, da brez težav nosi breme v višini okrog 90 kg.

Aditivna proizvodnja bo revolucionarizirala dobavne verige, saj bo omogočila proizvodnjo nadomestnih delov na terenu s pomočjo digitalno prenosnih zasnov in lokalno razpoložljivih materialov. Prav tako bi lahko omogočila razvoj novih vrst bojnih konic z večjim nadzorom nad velikostjo delcev in detonacijo.

Obnovljiva energija omogoča lokalno proizvodnjo energije, revolucionarizacijo dobavnih verig in izboljšanje zmogljivosti za tiskanje delov na zahtevo celo na najbolj oddaljenih lokacijah.

Nanotehnologija progresivno vodi k metamaterialom, pametnim materialom, ki imajo lastnosti, ki se v naravi ne pojavljajo. Orožje bo zaradi tega boljše, lažje, bolj mobilno, pametnejše in bolj natančno ter bo nazadnje pripomoglo k sistemom, ki se lahko sami podvajajo in sestavljajo.

Biološko orožje. Zgodovina biološkega vojskovanja je stara skoraj toliko kot vojskovanje samo, vendar je hiter

napredek v biotehnologiji, genetiki in genomiki znanilec novega visokosmrtonosnega orožja. Dizajnerski virusi, ki se prenašajo po zraku, konstruirane superbakterije, gensko spremenjene kuge in tako naprej. Vse to predstavlja temelj za potencialne scenarije sodnega dne.

Biokemično orožje. Tako kot to velja za biološko orožje, tehnološke inovacije omogočajo, da je sestavljanje teh orožij skoraj tako preprosto, da bi to lahko izvedel vsakdo. Za njihovo dostavo bi lahko uporabili brezpilotne letalnike.

Družbeni mediji. Medtem ko digitalni kanali prinašajo priložnosti za širjenje informacij in organizacijo dobrodelnih akcij, se lahko prek njih širi tudi zlonamerne vsebine in propagando, uporabijo pa jih lahko tudi ekstremistične skupine za pridobivanje in mobilizacijo pripadnikov, kot to velja v primeru ISIS. Še posebej ranljivi so mladostniki, zlasti če nimajo stabilne socialne podporne mreže.

Mnoge tehnologije, opisane v okviru F, že obstajajo ali pa so na tem, da bodo uporabljene. Kot primer lahko navedemo Samsungove robote SGR-A1, ki so opremljeni z dvema mitraljezoma in pištolo z gumijastimi naboji ter trenutno varujejo mejo v korejski demilitarizirani coni. Trenutno jih nadzorujejo človeški operaterji, ko pa bodo programirani, bi lahko človeške tarče izbirali in napadali samostojno.

Lansko leto sta Ministrstvo za obrambo Združenega Kraljestva in korporacija BAE Systems oznanila uspešno testiranje prikritega letala Taranis, znanega tudi kot Raptor, ki lahko vzleti, leti na določeno destinacijo in poišče določeno tarčo z zelo malo posredovanja s strani operaterja, če to ni potrebno. Obstaja več takšnih primerov.⁵⁰ V prihodnosti se bodo še pomnožili in sprožili kritične

pomislike na področju geopolitike, vojaške strategije in taktike, zakonodaje in etike.

Nove meje v globalni varnosti

Kot je bilo v tej knjigi večkrat poudarjeno, imamo samo omejen občutek o celotnem potencialu novih tehnologij in o tem, kaj nas čaka. Enako velja za področje mednarodne in domače varnosti. Vsaka inovacija, ki se je spomnimo, bo imela pozitivno in morebitno temno plat. Medtem ko se nevrotehnologije, kot je nevroprostetika, že uporabljajo za reševanje zdravstvenih težav, bi se lahko v prihodnosti uporabljale tudi v vojaške namene. Računalniški sistemi, povezani z možganskim tkivom, bi lahko paraliziranemu bolniku omogočili nadzorovanje robotske roke ali noge. Ista tehnologija bi se lahko uporabila za usmerjanje bioničnega pilota ali vojaka. Možganske naprave, ki so zasnovane za zdravljenje Alzheimerjeve bolezni, bi lahko vsadili v vojake za izbris spominov ali ustvarjanje novih. »Ne gre za vprašanje, ali bodo nedržavni akterji uporabili katere izmed oblik nevroznanstvenih tehnik ali tehnologij, ampak za vprašanje, kdaj in katere bodo uporabili,« pravi James Giordano, nevroetik na Medicinskem centru Univerze v Georgetownu. »Možgani so naslednje bojišče.«⁵¹

Razpoložljivost in včasih neregulirana narava številnih takšnih inovacij nosita nadaljnje pomembne posledice. Trenutni trendi nakazujejo hitro in široko demokratizacijo zmogljivosti za povzročanje obsežne škode, kar je bilo prej omejeno zgolj na vlade in zelo napredne organizacije. Od 3D-tiskanega orožja do genskega inženiringa v domačih laboratorijih postaja orožje za uničevanje vedno bolj razpoložljivo znotraj nabora tehnologije v razvoju. Zlitje tehnologije, ki je ključna tema te knjige, nedvomno ustvarja nepredvideno dinamiko, ki izziva obstoječe pravne in etične okvirje.

Na poti k varnejšemu svetu

Kako lahko v luči teh izzivov prepričamo ljudi, da bodo resno jemali varnostne grožnje, ki izhajajo iz novih tehnologij? In še pomembneje – lahko vzpostavimo sodelovanje med javnimi in zasebnimi sektorji na globalni ravni, da bomo zmanjšali te grožnje?

Tekom druge polovice zadnjega stoletja je strah pred jedrsko vojno postopoma odprl vrata relativni stabilnosti obojestransko zagotovljenega uničenja (Mutual Assured Destruction – MAD) in pojavil se je jedrski tabu.

Logika obojestransko zagotovljenega uničenja je do sedaj delovala le, ker je samo omejen krog subjektov razpolagal z močjo, da popolnoma uniči nasprotnika, in tako je bilo vzpostavljeno ravnovesje. Velik razmah potencialno smrtonosnih akterjev bi lahko porušil to ravnovesje, zaradi česar so se jedrske države dogovorile, da bodo skrbale za to, da bo jedrski klub ostal majhen, in se v poznih šestdesetih letih dvajsetega stoletja pogajale o Pogodbi o neširjenju jedrskega orožja.

Čeprav so se mnenja držav o večini vprašanj razhajala, sta se Sovjetska zveza in Združene države Amerike zavedali, da je najboljša zaščita, če ostaneta ranljivi druga pred drugo. To je privedlo do Sporazuma o protibalističnih raketah (ABM), ki je učinkovito omejil pravico do obrambnih ukrepov zoper rakete z jedrskim orožjem. Ko sposobnost uničevanja ni več omejena samo na peščico subjektov s precej podobnimi viri, so taktike in interesi, ki služijo preprečevanju doktrine, kot je MAD, manj pomembne.

Ali bi ob gonilnih spremembah, ki jih naznanja četrta industrijska revolucija, lahko odkrili nekakšno alternativno ravnovesje, ki ranljivost analogno spremeni v stabilnost in varnost? Akterji z zelo različnimi pogledi in interesi morajo

biti sposobni najti nekakšen *modus vivendi* in sodelovati z namenom preprečitve negativnega razmaha.

Zainteresirani subjekti morajo sodelovati z namenom ustvarjanja pravno zavezujočih okvirjev ter strokovnih in etičnih standardov in mehanizmov za nadzor potencialno škodljivih novih tehnologij, po možnosti brez oviranja raziskav, ki doprinašajo k inovacijam in gospodarski rasti.

Mednarodni sporazumi bodo zagotovo potrebni, vendar me skrbi, da bodo upravni organi na tem področju za tehnološkim napredkom zaostajali zaradi njegove hitrosti in večstranskega vpliva. Zato so pogovori o etičnih standardih, ki bi morali veljati za nove tehnologije četrte industrijske revolucije, med izobraževalci in razvijalci nujno potrebni, da bomo lahko vzpostavili skupne etične smernice in jih zakoreninili v družbo in kulturo. Ker vlade in vladne strukture v regulativnem prostoru zaostajajo za napredkom, bodo morda morali vodstvo prevzeti zasebni sektor in nedržavni akterji.

Razumljivo je, da se vojaški sektor in razvoj novih vojaških tehnologij odvijata v relativno izolirani sferi. Skrbi pa me potencialni umik drugih sektorjev, kot je medicina in raziskave na osnovi genetike, v izolirane, visoko specializirane sfere, s čimer bi se zmanjšala naša kolektivna sposobnost za razpravo in razumevanje ter upravljanje tako z izzivi kot tudi s priložnostmi.

3.4 Družba

Znanstveni napredek, komercializacija in širitev inovacij so družbeni procesi, ki potekajo, ko ljudje v raznovrstnih kontekstih razvijajo in izmenjujejo ideje, vrednote, interese in socialne norme. Zaradi tega je težko prepoznati popoln družbeni vpliv novih tehnoloških sistemov: obstaja veliko

prepletenih komponent, ki gradijo naše družbe, in mnogo inovacij, k nastanku katerih pripomorejo.

Velik izziv za večino družb bo, kako absorbirati in omogočiti novo sodobnost in še vedno spodbujati negujoče vidike naših tradicionalnih sistemov vrednot. Četrta industrijska revolucija, ki preizkuša toliko naših temeljnih prepričanj, lahko poslabša napetosti med globoko vernimi družbami, ki branijo svoje temeljne vrednote, in tistimi, katerih prepričanja oblikuje bolj sekularen pogled na svet. Največjo nevarnost za globalno sodelovanje in stabilnost bi lahko predstavljale radikalne skupine, ki se borijo proti napredku z ekstremnim, ideološko motiviranim nasiljem.

Kot je opozoril Manuel Castells, profesor komunikacijske tehnologije in družbe na fakulteti Annenberg School of Communication and Journalism Univerze v Južni Kaliforniji: »V vsakem trenutku velikih tehnoloških sprememb ljudje, podjetja in ustanove čutijo korenitost sprememb, vendar jim niso kos zaradi gole nevednosti o njihovih učinkih.«⁵² Temu, da nečemu nismo kos zaradi nevednosti, bi se morali izogniti, še zlasti, kar zadeva vprašanje oblikovanja in razvoja različnih skupnosti, ki sestavljajo sodobno družbo, ter njihovega medsebojnega odnosa.

Prejšnja razprava o različnih učinkih četrte industrijske revolucije na gospodarstvo, poslovanje, geopolitiko in mednarodno varnost, regije in mesta jasno kaže, da bo imela nova tehnološka revolucija številne učinke na družbo. V naslednjem poglavju bom obravnaval dve najpomembnejši gonili sprememb – kako potencial za naraščajočo neenakost obremenjuje srednji razred ter kako integracija digitalnih medijev spreminja način oblikovanja skupnosti in odnose med njimi.

3.4.1 Neenakost in srednji razred

Razprava o gospodarskih in poslovnih učinkih je obelodanila številne različne strukturne premike, ki so do današnjega dne pripomogli k porastu neenakosti in bi se lahko med potekom četrte industrijske revolucije še poslabšali. Zaradi robotov in algoritmov delovno silo vedno bolj nadomešča kapital, medtem ko postaja investiranje (ali natančneje gradnja podjetja v digitalnem gospodarstvu) vedno manj kapitalsko intenzivno. Medtem se trgi delovne sile vedno bolj osredotočajo na omejen nabor tehničnih spretnosti, globalno povezane digitalne platforme in trgi pa podeljujejo izjemno velike nagrade zgolj malemu številu »izbrancev«. Med odvijanjem teh trendov bodo zmagovalci tisti, ki bodo sposobni popolnoma sodelovati v ekosistemih, ki jih poganjajo inovacije, in sicer z nudenjem novih idej, poslovnih modelov, proizvodov in storitev, ne pa tisti, ki lahko nudijo le nizkokvalificirano delo ali običajni kapital.

Te dinamike so razlog za to, da tehnologijo smatramo kot enega izmed glavnih razlogov za stagnacijo prihodkov ali celo njihovo zmanjšanje pri večini prebivalstva v državah z visokimi prihodki. Danes je svet resnično zelo neenak. Po navedbah Poročila Credit Suisse o globalnem bogastvu za leto 2015 je polovica sredstev po svetu sedaj pod nadzorom najbogatejših prebivalcev, ki skupaj tvorijo 1 % svetovnega prebivalstva, medtem ko »ima spodnja polovica globalnega prebivalstva kolektivno v lasti manj kot 1 % globalnega bogastva.«⁵³ Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD) poroča, da je povprečni dohodek najbogatejših 10 % prebivalstva v državah OECD približno devetkratnik dohodka najrevnejših 10 %. Še več, neenakost znotraj večine držav je v vzponu, celo v tistih, ki so izkusile hitro rast znotraj vseh dohodkovnih skupin in dramatične padce v številu ljudi, ki živijo v revščini. Kitajski Ginijev indeks se je na primer zvišal s približno 30 v osemdesetih

letih 20. stoletja na dobrih 45 v letu 2010.⁵⁵

Naraščajoča neenakost je več kot zgolj gospodarski pojav, ki zbuja skrb – predstavlja namreč velik izziv za družbe. V knjigi *The Spirit Level: Why Greater Equality Makes Societies Stronger* britanska epidemiologa Richard Wilkinson in Kate Pickett predstavljata podatke, ki nakazujejo, da so neenake družbe nasilnejše, imajo večje število ljudi v zaporih, izkusijo višje ravni duševnih bolezni in pretirane debelosti ter imajo nižjo življenjsko dobo in nižjo stopnjo zaupanja. Posledično sta na podlagi raziskave povprečnih dohodkov ugotovila tudi, da imajo družbe, v katerih vlada višja enakost, tudi višjo stopnjo blagostanja otrok, nižjo stopnjo stresa in zlorabe drog ter nižjo stopnjo umrljivosti dojenčkov.⁵⁶ Drugi raziskovalci so ugotovili, da višje ravni neenakosti povečujejo segregacijo in zmanjšujejo učinkovitost izobraževanja otrok in mladih odraslih.⁵⁷

Medtem ko so empirični podatki manj gotovi, obstajajo tudi široko razširjeni strahovi, da višje stopnje neenakosti vodijo k višjim stopnjam družbenega nemira. Med 29 globalnimi tveganji in 13 globalnimi trendi, ki so opredeljeni v *Poročilu o globalnih tveganjih za leto 2016* Svetovnega gospodarskega foruma, se najmočnejše povezave pojavljajo zaradi naraščajočih razlik med dohodki, nezaposlenosti ali premajhnega števila zaposlenih ter globoke družbene nestabilnosti. Kot je pojasnjeno v nadaljevanju, lahko svet večje povezljivosti in višjih pričakovanj ustvari pomembna družbena tveganja, če prebivalstva čutijo, da nimajo možnosti, da bi dosegla katero koli raven blaginje ali pomena v njihovem življenju.

Danes služba srednjega razreda ne zagotavlja več življenjskega sloga srednjega razreda in v zadnjih dvajsetih letih so se štiri tradicionalne lastnosti statusa srednjega razreda (izobrazba, zdravje, pokojnine in lastništvo nepremičnin) odrezale slabše od inflacije. V Združenem

kraljestvu in ZDA se izobrazba sedaj smatra za luksuz. Tržno gospodarstvo, v katerem zmagovalec pobere vse in do katerega ima srednji razred vedno bolj omejen dostop, lahko postopoma preraste v splošno nezadovoljstvo in propadanje demokratičnih sistemov, kar lahko povzroči družbene izzive.

3.4.2 Skupnost

Iz širšega družbenega vidika je eden izmed največjih (in najbolj opaznih) učinkov digitalizacije pojav vase usmerjene družbe – postopka individualizacije in pojava novih oblik pripadnosti in skupnosti. V nasprotju s preteklostjo idejo o pripadnosti skupnosti danes v večji meri opredeljujejo osebni projekti ter individualne vrednote in interesi kot pa prostor (lokalna skupnost), delo in družina.

Nove oblike digitalnih medijev, ki tvorijo bistveno sestavino četrte industrijske revolucije, vedno bolj narekujejo naše individualno in kolektivno formuliranje družbe in skupnosti. Kakor razpravlja Forum v svojem poročilu o *digitalnih medijih in družbi*, digitalni mediji na povsem nove načine povezujejo ljudi po principu ena-na-ena in ena-na-mnogi ter uporabnikom omogočajo, da vzdržujejo prijateljstva brez ozira na čas in daljavo, ustvarjajo nove interesne skupine in tistim, ki so socialno ali fizično izolirani, omogočajo, da se povežejo z enako mislečimi ljudmi. Visoka razpoložljivost, nizki stroški in geografsko nevtralni vidiki digitalnih medijev prav tako omogočajo višjo stopnjo interakcije, ki presega socialne, ekonomske, kulturne, politične, religiozne in ideološke meje.

Dostop do spletnih digitalnih medijev ustvarja velike koristi za mnoge. Poleg njegove vloge pri zagotavljanju informacij (begunci, ki bežijo iz Sirije, na primer uporabljajo zemljevide Google Maps in skupine na Facebooku za odkrivanje poti in da se izognejo trgovcem z ljudmi⁵⁸)

zagotavlja tudi možnosti za posameznike, da izrazijo svoje mnenje in sodelujejo v državljanski razpravi ter pri sprejemanju odločitev.

Žal je četrta industrijska revolucija ob tem, da predstavlja vir moči za državljane, lahko uporabljena tudi v škodo njihovim interesom. *Poročilo o globalnih tveganjih za leto 2016* Svetovnega gospodarskega foruma opisuje pojav »(ne)močnega državljan«, pri katerem so posamezniki in skupnosti s strani vlad, podjetij in interesnih skupin istočasno opolnomočeni in izključeni pri uporabi novih tehnologij (oglejte si okvir G: (ne)močen državljan).

Demokratska moč digitalnih medijev pomeni, da jih lahko uporabijo tudi nedržavni akterji, zlasti skupnosti s škodljivimi namerami širitve propagande in mobilizacije pripadnikov z ekstremističnimi nagnjenji, kakor smo v zadnjem času opazili na primeru vzpona organizacije Da'esh in drugih terorističnih organizacij, ki so večje uporabe socialnih medijev.

Obstaja nevarnost, da bi lahko dinamika deljenja, ki tipizira uporabo socialnih medijev, popačila sprejemanje odločitev in ogrozila civilno družbo. V nasprotju s pričakovanim lahko dejstvo, da je prek digitalnih kanalov na voljo toliko medijev, pomeni, da postanejo posameznikovi novi viri zoženi in polarizirani v nekaj, čemur klinična psihologinja Sherry Turkle, profesorica socialnih študij znanosti in tehnologije na MIT, pravi »spirala tišine«. To je pomembno, saj to, kar beremo, delimo in vidimo v kontekstu družbenih medijev, oblikuje naše politične in civilne odločitve.

Okvir G: (Ne)Močen državljan

Izraz »(ne)močen državljan« opisuje dinamiko, ki izvira iz medsebojnega vplivanja dveh trendov: enega, ki moč

daje, in drugega, ki moč jemlje. Posamezniki se čutijo opolnomočeni zaradi sprememb v tehnologiji, zaradi katerih lažje zbirajo informacije, komunicirajo in se organizirajo ter izkušajo nove načine sodelovanja v civilnem življenju. Obenem se posamezniki, skupine civilne družbe, socialna gibanja in lokalne skupnosti počutijo vedno bolj izključene iz pomembnega sodelovanja v tradicionalnih procesih sprejemanja odločitev, kar vključuje tudi glasovanje in volitve, ter nemočne v smislu sposobnosti, da vplivajo in da jih dominantne institucije ter nacionalni in regionalni viri oblasti uslišijo.

V najhujšem primeru obstaja zelo realna nevarnost, da bi vlade uporabile kombinacijo tehnologij za zadušitev ali zatiranje aktivnosti organizacij civilne družbe in skupin posameznikov, ki si želijo ustvariti transparentnost aktivnosti vlad in podjetij ter vzpodbuditi spremembe. V mnogih državah po svetu najdemo dokaze tega, da se prostor za civilno družbo oži, saj vlade uveljavljajo zakonodajo in druge politike, ki omejujejo neodvisnost skupin civilne družbe in omejujejo njihove aktivnosti. Orodja četrte industrijske revolucije omogočajo nove oblike nadzora in druge načine preverjanja, ki so v nasprotju z zdravimi, odprtimi družbami.

Vir: *Poročilo o globalnih tveganjih za leto 2016*, Svetovni gospodarski forum

Tako je na primer študija vpliva sporočil na Facebooku, ki spodbujajo k udeležbi na volitvah, pokazala, da so »udeležbo neposredno povečala za približno 60.000 volivcev ter posredno prek družbenega vpliva za dodatnih 280.000 volivcev, kar skupaj pomeni 340.000 dodatnih glasov.«⁵⁹ Ta raziskava poudarja moč, ki jo imajo platforme digitalnih medijev pri izbiri in promoviranju medijev, ki jih uporabljamo na spletu. Prav tako kaže na priljubljenost

spletnih tehnologij, da spojijo tradicionalne oblike civilnega sodelovanja (kot so volitve lokalnih, regionalnih ali državnih predstavnikov) z inovativnimi načini, ki dajejo državljanom bolj neposreden vpliv na odločitve, ki vplivajo na njihove skupnosti.

Kot velja za skoraj vse učinke, ki jih obravnavamo v tem poglavju, je jasno, da prinaša četrta industrijska revolucija velike priložnosti, obenem pa predstavlja tudi pomembna tveganja. Ena izmed ključnih nalog, s katerimi se svet sooča ob pojavu te revolucije, je zbiranje več in boljših podatkov tako o koristih kot tudi o izzivih za povezanost skupnosti.

3.5 Posameznik

Četrta industrijska revolucija ne spreminja samo tega, kar počnemo, ampak tudi to, kdo smo. Učinek, ki ga bo imela na nas kot na posameznike, je večplasten ter bo vplival na našo identiteto in na mnoge plati, povezane z njo – naš občutek za zasebnost, naše predstave o lastništvu, naše potrošniške vzorce, čas, ki ga posvetimo delu in prostemu času, kako razvijemo svoje kariere in kako gradimo svoje veščine. Vplivala bo na to, kako spoznavamo ljudi in gojimo odnose in hierarhije, od katerih smo odvisni, zdravje, morda bi nas lahko prej kot pričakovano pripeljala do oblik človeških telesnih popravkov, zaradi katerih se bomo spraševali o sami naravi človeškega obstoja. Takšne spremembe vzbujajo razburjenje in strah, saj se premikamo s hitrostjo, ki ji doslej še nismo bili priča.

Do sedaj nam je tehnologija primarno omogočala, da smo stvari počeli na preprostejše, hitrejšie in učinkovitejše načine. Prav tako nam je zagotovila priložnosti za osebni razvoj. Vendar se začenjamo zavedati, da ponuja veliko več in da veliko več tudi tvegamo. Zaradi vseh že omenjenih

razlogov smo na pragu radikalne sistemske spremembe, ki od človeških bitij zahteva stalno prilagajanje. Posledično bomo morda priča vedno višji stopnji polarizacije v svetu, ki ga oblikujejo tisti, ki spremembe sprejemajo, in ne tisti, ki se jim upirajo.

To povzroča neenakost, ki presega socialno, ki smo jo opisali prej. Ta ontološka neenakost bo ločila tiste, ki se prilagajajo, od tistih, ki se upirajo – materialne zmagovalce od poražencev v vseh pomenih besede. Zmagovalci bi lahko celo imeli korist od nekakšne oblike radikalnega človeškega izboljšanja, do katerega bi prišlo v nekaterih segmentih četrte industrijske revolucije (kot je genski inženiring), za katero bodo poraženci prikrajšani. Ob tem obstaja tveganje konfliktov med družbenimi razredi in drugih sporov, ki niso podobni ničemur, kar smo do sedaj videli. Ta potencialni prepad in napetosti, ki jih povzroča, bodo še dodatno poslabšale splošni prepad, ki ga bodo povzročili tisti, ki so poznali samo digitalni svet in so odrasli v njem, za razliko od tistih, ki nimajo takšne izkušnje in se morajo prilagoditi. Prav tako poraja mnoga etična vprašanja.

Kot inženir sem velik tehnološki navdušenec in tehnologijo hitro sprejemem. Kljub temu pa se kot mnogi psihologi in znanstveniki s področja družboslovja sprašujem, kako bo neizogibna integracija tehnologije v naša življenja vplivala na našo idejo o identiteti in ali bi lahko zmanjšala nekatere od naših bistvenih človeških sposobnosti, kot so introspekcija, empatija in sočutje.

3.5.1 Identiteta, morala in etika

Osupljive inovacije, ki jih je sprožila četrta industrijska revolucija (od biotehnologije do umetne inteligence), spreminjajo pomen tega, kaj pomeni biti človek. Dvigujejo prag življenjske dobe, zdravja, zaznavanja in sposobnosti

na načine, ki so doslej veljali za znanstveno fantastiko. S tem, ko znanje in odkritja na tem področju napredujejo, sta naša osredotočenost in predanost k moralnim in etičnim razpravam ključnega pomena. Kot človeška in družabna bitja moramo individualno in kolektivno razmisliti o tem, kako se bomo odzvali na vprašanja, kot so podaljševanje življenja, otroci po meri, ekstrakcija spomina in mnoga druga.

Obenem moramo tudi spoznati, da bi lahko bila ta neverjetna odkritja tudi predmet manipulacij za to, da bi služila posebnim interesom – in ne nujno tistim, ki so lastni širši javnosti. Fizik in pisatelj Stephen Hawking ter znanstveniki Stuart Russell, Max Tegmark in Frank Wilczek so v časopisu *The Independent* o učinkih umetne inteligence zapisali: »Medtem ko je kratkoročni učinek umetne inteligence odvisen od tistega, ki jo nadzira, so dolgoročni učinki odvisni od tega, ali jo je sploh mogoče nadzirati ... Vsi bi se morali vprašati, kaj lahko storimo, da bi bolje izrabili koristi in se izognili tveganjem.«⁶⁰

Zanimiv razvoj dogodkov na tem področju predstavlja OpenAI, neprofitno raziskovalno podjetje za umetno inteligenco, ki je bilo ustanovljeno decembra 2015 s ciljem »pospešiti digitalno inteligenco na način, ki bo najbolj verjetno koristil človeštvu kot celoti, brez omejevanja na potrebo po ustvarjanju finančnih koristi.«⁶¹ Pobuda, ki ji predsedujeta Sam Altman, predsednik organizacije Y Combinator, in Elon Musk, generalni direktor podjetja Tesla Motors, je pridobila 1 milijardo ameriških dolarjev namenskih sredstev. Ta pobuda še poudarja ključno stališče, ki smo ga omenili prej – da je eden izmed največjih učinkov četrte industrijske revolucije potencial opolnomočenja, ki ga omogoča zlitje novih tehnologij. Kot je dejal Sam Altman, »se lahko umetna inteligenca najbolje razvije, če bo dajala moč posameznikom in izboljšala ljudi ter bo na voljo vsakomur.«⁶²

Vpliv nekaterih posebnih tehnologij, kot so internet ali pametni telefoni, na človeka je relativno dobro razumljen in predmet široke debate med strokovnjaki in akademiki. Druge vplive je veliko težje razumeti. Tako velja tudi za umetno inteligenco ali sintetično biologijo. V prihodnosti bomo morda videli otroke po meri, pa tudi cel niz drugih popravkov človeštva – od izbrisa genskih bolezni do popravkov človeških kognitivnih funkcij. Te teme bodo sprožile nekatera izmed največjih etičnih in spiritualističnih vprašanj, s katerimi se kot človeška bitja soočamo (oglejte si Okvir H: na robu etike).

Okvir H: Na robu etike

Tehnološki napredki nas potiskajo do novih meja etike. Ali naj izjemne napredke v biologiji uporabimo samo za zdravljenje bolezni in poškodb ali naj jih uporabimo tudi za to, da izboljšamo sebe kot ljudi? Če sprejmemo slednje, ali tvegamo, da bomo starševstvo spremenili v podaljšek potrošniške družbe, v primeru česar bi naši otroci postali dobrine, narejene po naročilu v skladu z našimi željami? In kaj pomeni biti »boljši«? Da nimamo bolezni? Da dlje živimo? Da smo pametnejši? Da tečemo hitreje? Da imamo določen videz?

S podobnimi kompleksnimi in mejnimi vprašanji se srečujemo tudi v zvezi z umetno inteligenco. Pomislite na stroje, ki razmišljajo namesto nas ali celo razmišljajo bolje od nas. Amazon in Netflix že imata algoritme, ki predvidijo, katere filme si bomo morda želeli ogledati in katere knjige prebrati. Spletne strani za zmenke in iskanje dela predlagajo partnerje in delovna mesta v naši bližini ali kjer koli na svetu – za katere njihovi sistemi sklepajo, da nam bodo najboljše ustrezali. Kaj naj storimo? Naj zaupamo nasvetu, ki nam ga da algoritem, ali tistemu, ki nam ga dajo družina, prijatelji in kolegi? Bi se raje posvetovali z zdravnikom robotom, ki deluje na osnovi umetne inteligence in podaja

diagnoze s skoraj stoddostno točnostjo, ali bi se raje držali človeškega zdravnika s pomirjujočim odnosom, ki nas pozna že leta?

Ko razmišljamo o teh primerih in njihovem učinku na ljudi, smo na neraziskanem teritoriju – v zori človeške preobrazbe, kakršne doslej še nismo videli.

Drugo pomembno vprašanje se nanaša na napovedno moč umetne inteligence in strojnega učenja. Če bo postalo naše vedenje v vseh situacijah predvidljivo, koliko osebne svobode bomo imeli in čutili, da bomo lahko odstopili od napovedanega? Ali bi ta razvoj potencialno lahko pripeljal do situacije, v kateri bi začela človeška bitja delovati kot roboti? To nas pripelje do še bolj filozofskega vprašanja: Kako lahko v digitalni dobi ohranimo svojo individualnost, vir naše raznolikosti in demokracije?

3.5.2 Človeški stik

Kot namigujejo zgoraj navedena etična vprašanja, se bo s tem, ko bo svet postajal vedno bolj digitalen in visokotehnoški, večala tudi potreba po človečnosti, ki jo negujemo z osebnimi razmerji in družbenimi odnosi. Pojavlja se vedno več skrbi, da bi lahko četrta industrijska revolucija s tem, ko pogloblja naša individualna in kolektivna razmerja s tehnologijo, negativno vplivala na naše družbene veščine in sposobnost sočustvovanja. To lahko že opazimo. Študija, ki jo je leta 2010 izvedla raziskovalna ekipa Univerze v Michiganu, je ugotovila 40% upad sočustvovanja med današnjimi študenti (v primerjavi z njihovimi vrstniki izpred 20 ali 30 let), pri čemer je do večine tega upada prišlo po letu 2000.⁶³

Po navedbah Sherry Turkle z inštituta MIT se 44 % najstnikov nikoli ne loči od naprav celo med športom ali

med obedovanjem z družino ali prijatelji. Glede na to, da pogovori iz oči v oči izginjajo med spletnimi interakcijami, se poraja skrb, da ima celotna generacija mladih ljudi, ki so jih povsem prevzeli družbeni mediji, težave s poslušanjem, vzpostavljanjem očesnega stika in branjem govornice telesa.⁶⁴

Naš odnos z mobilno tehnologijo je ravno primer tega. Dejstvo, da smo vedno povezani, nas lahko prikrajša za eno naših najpomembnejših lastnosti: čas za odmor, premislek in sodelovanje v pomembnem pogovoru, ki ga ne podpirajo niti tehnologija niti družbeni mediji. Turkle se sklicuje na študije, ki kažejo, da med pogovorom dveh oseb že sama prisotnost telefona na mizi med njima ali v njenem perifernem vidu vpliva na temo pogovora in stopnjo povezanosti.⁶⁵ To ne pomeni, da se moramo povsem odpovedati svojim telefonom, ampak da bi jih morali uporabljati »bolj namensko«.

Tudi drugi strokovnjaki imajo podobne pomisleke. Raziskovalec s področja tehnologije in kulture Nicholas Carr pravi, da več časa kot preživimo zatopljeni v digitalne vode, manjše postajajo naše kognitivne sposobnosti, saj ne izvajamo več nadzora nad svojo pozornostjo: »Internet je po svoji zasnovi moteč sistem, stroj, ki je namenjen temu, da svojo pozornost ves čas preusmerjamo. Pogoste motnje raztresejo naše misli, oslabijo naš spomin ter nas naredijo napete in tesnobne. Bolj kot je veriga misli, v katere smo zatopljeni, zapletena, večja je škoda, ki jo povzroči motnje.«⁶⁶

Leta 1971 je Herbert Simon, ki je leta 1978 prejel Nobelovo nagrado za ekonomijo, posvaril, da »bogastvo informacij ustvarja revščino pozornosti.« To je danes še huje, in sicer zlasti za nosilce odločitev, ki so običajno preobremenjeni s preveč »stvarmi« – preplavljeni so z informacijami in pretirano aktivni, v stanju stalnega stresa. »V dobi pospeševanja ni nič bolj poživljajoče kot iti počasi,« piše potopisni esejist Pico Iyer. »V dobi motenj ni nič tako

luksuzno kot biti osredotočen. V dobi stalnega gibanja ni nič tako nujno kot sedeti pri miru.«⁶⁷

Naši možgani, ki so v stiku z vsemi digitalnimi orodji, ki nas povezujejo 24 ur na dan, so izpostavljeni tveganju, da postanejo stroj v stalnem gibanju, ki nas spravlja v neprestano stanje mrzličnosti. Pogosto se pogovarjam z voditelji, ki pravijo, da nimajo več časa za odmor in razmislek, kaj šele, da bi uživali v »luksuzu« tega, da bi do konca prebrali že kratek članek. Zdi se, da so nosilci odločitev iz vseh delov globalne družbe v stanju vedno večje izčrpanosti, saj so tako obremenjeni s številnimi zahtevami, da se od frustriranosti obrnejo k vdanosti v usodo in včasih celo k obupu. V naši novi digitalni dobi se je res težko umiriti, ni pa nemogoče.

3.5.3 Upravljanje javnih in zasebnih informacij

Eden izmed največjih individualnih izzivov, ki jih prinašata internet in naša splošna naraščajoča potreba po medsebojni povezanosti, zadeva zasebnost. Kakor ugotavlja politični filozof Michael Sandel z Univerze Harvard, gre za vedno pomembnejše vprašanje, saj se »zdi, da smo se vedno bolj pripravljeni odpovedati zasebnosti zaradi priročnosti mnogih naprav, ki jih tako rutinsko uporabljamo.«⁶⁸

Globalna razprava o pomenu zasebnosti v svetu večje transparentnosti, ki so jo deloma sprožila razkritja Edwarda Snowdena, se je šele začela, saj vidimo, da lahko internet služi kot neprimerljivo orodje za osvoboditev in demokratizacijo, istočasno pa omogoča nediskriminatoren, daljnosežen in skoraj nepredstavljen masovni nadzor.

Zakaj je zasebnost tako pomembna? Vsi instinktivno razumemo, zakaj je zasebnost tako pomembna za naš individualni jaz. Celo tisti, ki trdijo, da niso pretirano obremenjeni z zasebnostjo in ničesar ne skrivajo, izrečejo in storijo mnoge stvari, za katere ne bi želeli, da jih izve kdor koli

drug. Obstajajo mnoge raziskave, ki kažejo, da oseba, ki ve, da je opazovana, ravna bolj konformno in skladno z normami.

Vendar ta knjiga ni namenjena obširnemu razpravljanju o pomenu zasebnosti ali podajanju odgovorov na vprašanja o lastništvu podatkov. Kljub temu pričakujem, da se bo razprava o mnogih temeljnih vprašanjih, kot je na primer vpliv na naša notranja življenja zaradi izgube nadzora nad našimi podatki, v prihodnjih letih samo še bolj razplamtela (oglejte si okvir I: dobro počutje in meje zasebnosti).

Ta vprašanja so izredno zapletena. Šele zdaj se začnemo zavedati njihovih morebitnih psiholoških, moralnih in socialnih vplivov. Na osebni ravni predvidevam naslednji problem, povezan z zasebnostjo. Ko bodo življenja oseb postala povsem transparentna in bodo bodisi veliki bodisi mali spodrsaljaki postali znani vsem, kdo bo imel pogum, da zavzame vrhovne vodstvene funkcije?

V četrti industrijski revoluciji je tehnologija postala vesplošen in prevladujoč del naših individualnih življenj, pa vendar šele zdaj začnemo razumeti, kako bo ta velika sprememba vplivala na naš notranji jaz. V končni fazi je odvisno od vsakogar od nas, da zagotovimo, da nam tehnologija služi, ne pa da nas zasužnji. Na kolektivni ravni moramo tudi zagotoviti, da bomo ustrezno razumeli in analizirali izzive, ki nam jih prinaša tehnologija. Samo na ta način smo lahko prepričani, da bo četrta industrijska revolucija izboljšala našo dobrobit, ne pa ji škodila.

Okvir I: Dobro počutje in meje zasebnosti

Na podlagi tega, kar se trenutno dogaja z nosljivimi napravami za dobro počutje, lahko sklepamo o kompleksnosti vprašanja zasebnosti. Vedno več zavarovalnic razmišlja o tem, da bi svojim zavarovancem

podale naslednjo ponudbo: Če boste nosili napravo, ki spremlja vaše zdravje in počutje (koliko spite in telovadite, število korakov, ki jih naredite vsak dan, število in tip kalorij, ki jih pojedete, in tako naprej), ter se strinjate, da te informacije pošljemo vaši zdravstveni zavarovalnici, vam bomo ponudili popust na vašo premijo.

Ali je to napredek, ki bi ga morali sprejeti, ker nas spodbuja k bolj zdravemu načinu življenja? Gre morda za premik k načinu življenja, kjer nadzor (tako s strani vlad kot podjetij) postaja še bolj vsiljiv? Zaenkrat gre pri tem primeru za individualno odločitev – odločitev o tem, ali nositi napravo za merjenje dobrega počutja ali ne.

Za trenutek si zamislimo, da delodajalec naroči vsakemu od svojih zaposlenih, da nosi napravo, ki posreduje podatke o zdravju zavarovalnici, ker želi podjetje izboljšati produktivnost in po možnosti znižati svoje stroške zdravstvenega zavarovanja. Kaj če podjetje od zaposlenih, ki s tem ne soglašajo, zahteva, da plačajo kazen? Kar je bila prej zavestna individualna odločitev (nositi napravo ali ne) je v tem primeru postalo vprašanje prilagajanja novim družbenim normam, ki bi se lahko nekaterim zdele nesprejemljive.

Pot naprej

Četrta industrijska revolucija morda prinaša motnje, vendar pa smo za izzive, ki jih prinaša, krivi sami. Zato se moramo z njimi spopasti sami in sprejeti potrebne spremembe ter politike za prilagoditev (in razcvet) v našem nastajajočem novem okolju.

S temi izzivi se lahko smiselno spopademo samo v primeru, da uporabimo kolektivno modrost svojih umov, src in duš. Verjamem, da moramo pri tem prilagoditi, oblikovati in izkoristiti potencial sprememb s spodbujanjem in uporabo štirih različnih vrst inteligence:

- kontekstualne (razum) – kako razumemo in uporabljamo svoje znanje;
- čustvene (srce) – kako obdelujemo in integriramo svoje misli in čustva ter se povezujemo sami s seboj in z drugimi;
- navdihnjene (duša) – kako uporabljamo občutek individualnega in deljenega namena, zaupanje in druge vrednote, ki vplivajo na spremembe ter delujejo za skupno dobro;
- fizične (telo) – kako negujemo in ohranjamo zdravje in dobrobit nas samih ter tistih, ki nas obkrožajo, da bomo imeli dovolj energije za preobrazbo posameznika in sistemov.

Kontekstualna inteligenca – razum

Dobri vodje razumejo in obvladajo kontekstualno inteligenco.⁶⁹ Smisel za kontekst opredeljujemo kot zmožnost in pripravljenost napovedati prihajajoče trende in povezati točke. To so skupne lastnosti učinkovitih vodij skozi generacije in v četrti industrijski revoluciji osnovna zahteva za prilagajanje in preživetje.

Za razvoj kontekstualne inteligence morajo osebe, ki sprejemajo odločitve, najprej razumeti vrednost različnih omrežij. S pomembnimi ravnmi motenj se lahko soočijo samo v primeru, da so zelo dobro povezane in imajo dobro vzpostavljeno mrežo v okviru tradicionalnih meja. Osebe, ki sprejemajo odločitve, morajo biti sposobne in pripravljene sodelovati z vsemi, ki so del težave, s katero se spopadajo. Morali bi si torej prizadevati za boljšo povezanost in vključenost.

To lahko storimo samo tako, da stopimo skupaj in sodelujemo z vodilnimi osebami iz poslovnega okolja, vladnih služb, civilne družbe, religije, akademske sfere in mlade generacije ter pridobimo holističen pogled na to, kaj se dogaja. To je ključnega pomena tudi za razvoj in uvedbo celovitih zamisli in rešitev, ki bodo prinesle trajnostne spremembe.

Gre za načelo teorije različnih interesnih skupin (kar skupnosti Svetovnega gospodarskega foruma pogosto imenujejo Duh Davosa), ki sem ga prvič predlagal v knjigi, ki je izšla leta 1971.⁷⁰ Meje med področji in poklici so umetne in se kažejo kot izrazito kontraproduktivne. Zdaj je bolj kot kdaj koli prej pomembno, da odpravimo te meje s pomočjo omrežij in skupimo učinkovita partnerstva. Podjetja in organizacije, ki tega ne bodo storile in si ne bodo prizadevale za izgradnjo raznolikih ekip, bodo imele težave s prilagajanjem vplivom digitalne dobe.

Prav tako se morajo vodje dokazati v sposobnosti spreminjanja svojih razumskih in konceptualnih okvirov ter organizacijskih načel. V današnjem svetu, ki se hitro spreminja in je poln motenj, sta izolirano razmišljanje in fiksno usmerjen pogled v prihodnost zastarela, zato je bolje, da smo lisica in ne jež, če se izrazimo z dihotomijo filozofa Isaiaha Berlina iz njegovega esejja iz leta 1953 o pisateljih in mislecih. Delovanje v vse bolj zapletenih in motečih okoljih zahteva intelektualno in družbeno spretnost lisice, ne pa nepremične in ozkoglede osredotočenosti ježa. To v praksi pomeni, da si vodje ne smejo privoščiti izoliranega razmišljanja. Njihov pristop k težavam, vprašanjem in izzivom mora biti holističen in prilagodljiv tako kratkoročno kot dolgoročno ter vključevati številna različna zanimanja in mnenja.

Čustvena inteligenca – srce

Kontekstualna inteligenca je kot dopolnilo (in ne kot nadomestilo) vse bolj ključen element četrte industrijske revolucije. Kot je dejal ekonomski psiholog David Caruso iz središča Yale Center for Emotional Intelligence, nanjo ne smemo gledati kot na nasprotje racionalni inteligenci ali »zmago srca nad glavo – gre za edinstven preplet obojega«. ⁷¹ V akademski literaturi čustveni inteligenci pripisujejo zasluge, da so lahko vodje bolj inovativni in delujejo kot glasniki sprememb.

Za poslovne vodje in ustvarjalce politik je čustvena inteligenca temelj spretnosti, ki so ključne za doseganje uspeha v četrti industrijski revoluciji, to je samozavedanja, samonadzora, motivacije, empatije in družbene spretnosti. ⁷² Akademiki, ki so specializirani za študije čustvene inteligence, pravijo, da se osebe, ki so zelo uspešne pri sprejemanju odločitev, od povprečnih razlikujejo po svoji ravni čustvene inteligence in sposobnosti neprekinjenega negovanja te kakovosti.

V svetu stalnih in intenzivnih sprememb ustanove z vodji, ki so zelo čustveno inteligentni, niso samo bolj ustvarjalne, pač pa so tudi bolj okretne in odporne – to pa je bistvenega pomena za spopadanje z motnjami. Digitalni pristop, zmožnost institucionaliziranega sodelovanja med funkcijami, premoč nad hierarhijami in izgradnja okolij, ki spodbujajo ustvarjanje novih zamisli, so močno odvisni od čustvene inteligence.

Navdihnjena inteligenca – duša

Ob kontekstualni in čustveni inteligenci obstaja še tretja ključna komponenta za učinkovito usmerjanje četrte industrijske revolucije. Imenujemo jo navdihnjena inteligenca. Izraz navdihnjena inteligenca izhaja iz latinske besede *spirare*, kar pomeni dihati, in se ukvarja z neprestanim iskanjem pomena in cilja. Osredotoča se na spodbujanje ustvarjalnih impulzov in dviganje človeštva na novo skupno in moralno zavest, ki temelji na deljenem občutku usode.

Pri tem je deljenje ključnega pomena. Kot sem omenil že prej, če je tehnologija eden od možnih razlogov, zakaj se pomikamo proti družbi, ki se osredotoča na posameznika, je nujno, da ta trend uravnovesimo tako, da se osredotočimo na posameznika s prodornim občutkom skupnega cilja. To zadeva vse nas in obstaja nevarnost, da se ne bomo zmožni spopasti z izzivi, ki jih prinaša četrta industrijska revolucija, ter da ne bomo mogli povsem izkoristiti njenih prednosti, razen če skupaj razvijemo čut za skupni cilj.

Pri tem je zaupanje ključnega pomena. Visoka raven zaupanja daje prednost vključenosti in ekipnemu delu, to pa še bolj prihaja do izraza v četrti industrijski revoluciji, kjer so inovacije ob sodelovanju bistvo vsega. Ker je pri

tem mnogo različnih komponent in vprašanj, se ta proces lahko zgodi samo v primeru, da se odvija v okolju, kjer vlada zaupanje. Konec koncev imajo vsi vpleteni vlogo pri zagotavljanju, da so inovacije usmerjene v splošno dobro. Če večja skupina vpletenih meni, da temu ni tako, bo zaupanje spodkopano.

V svetu, kjer ni nič več stalno, postaja zaupanje ena najbolj cenjenih lastnosti. Zaupanje si lahko prislužimo in ga ohranjamo, če so osebe, ki sprejemajo odločitve, vključene v skupnost in sprejemajo odločitve, ki vselej upoštevajo skupni interes, ne pa ciljev posameznikov.

Fizična inteligenca – telo

Kontekstualna, čustvena in navdihnjena inteligenca so ključne prvine, s pomočjo katerih se lahko spopademo s četrto industrijsko revolucijo in imamo koristi od nje. Skupaj zahtevajo ključno podporo četrte oblike inteligence – fizične inteligence –, ki zajema podporo in ohranjanje osebnega zdravja ter dobrobiti. To je ključno, saj postajajo spremembe vse kompleksnejše in se vse hitreje odvijajo, večja se število oseb, udeleženih v naših procesih sprejemanja odločitev, potreba po vitalnosti in ohranjanju miru pod pritiskom pa postaja vse pomembnejša.

Epigenetika, področje biologije, ki v zadnjih letih doživlja razcvet, je proces, skozi katerega okolje spreminja izražanje naših genov. Nesporno kaže na pomen spanja, prehranjevanja in telovadbe v naših življenjih. Redna fizična aktivnost na primer pozitivno vpliva na naše mišljenje in počutje. Neposredno vpliva na našo delovno uspešnost, ne nazadnje pa tudi na našo sposobnost za doseganje uspeha.

Razumevanje in sprejemanje novih načinov za vzdrževanje dobre telesne pripravljenosti v harmoniji z razumom,

čustvi in svetom je zelo pomembno. O tem se učimo skozi neverjetne napredke na številnih področjih, vključno z medicinskimi znanostmi, nosljivimi napravami, vsadnimi tehnologijami in raziskavami možganov. Pogosto pravim, da vodja poleg tega potrebuje »dobre živce« za učinkovito spopadanje s številnimi hkratnimi in zapletenimi izzivi, s katerimi se soočamo. To bo za krmarjenje po četrti industrijski revoluciji in izkoriščanje priložnosti, ki jih ta prinaša, postalo še bolj pomembno.

Proti novemu kulturnemu preporodu

Kot je napisal pesnik Rainer Maria Rilke, »tako vstopa prihodnost, da bi se v nas spremenila, dolgo preden se zgodi«. ⁷³ Ne smemo pozabiti, da doba, v kateri trenutno živimo, antropocen ali doba človeka, prvič v zgodovini sveta kaže, da so človeške dejavnosti glavna sila pri oblikovanju sistemov na Zemlji, ki ohranjajo življenje.

Vse je torej odvisno od nas.

Danes smo na začetku četrte industrijske revolucije, oziramo se naprej in, kar je še pomembneje, lahko vplivamo na njen potek.

Eno je, da vemo, kaj potrebujemo za njen zagon, drugo pa je ukrepanje. Kam vse to vodi in kako se lahko čim bolj pripravimo?

Voltaire, francoski filozof in pisatelj iz obdobja razsvetljenstva, ki je mnogo let živel samo nekaj kilometrov stran od mesta, kjer pišem to knjigo, je nekoč dejal: »Stanje dvoma je neprijetno, toda stanje absolutne gotovosti je smešno.« ⁷⁴ Prav res, naivno bi bilo trditi, da točno vemo, kam nas bo vodila četrta industrijska revolucija. Enako naivno pa bi bilo, da bi bili ohromljeni zaradi strahu in negotovosti, v katero smer bi se lahko vse skupaj

razvilo. Kot ves čas poudarjam v knjigi, bomo končni tok četrte industrijske revolucije zagotovo določili s svojo sposobnostjo, da jo oblikujemo tako, da se bo pokazala z vso svojo močjo.

Izzivi so seveda zastrašujoči, priložnosti pa privlačne. Skupaj si moramo prizadevati, da te izzive spremenimo v priložnosti z ustrezno in proaktivno pripravo na njihove učinke in vplive. Svet se hitro spreminja, je hiperpovezan, še bolj zapleten in postaja bolj razdeljen, vendar pa še vedno lahko oblikujemo prihodnost tako, da imamo vsi koristi od nje. Okno priložnosti za to je odprto zdaj.

Prvi in zelo pomemben korak je, da moramo še naprej povečevati osveščenost in širiti razumevanje na vseh področjih družbe, to pa si prizadeva doseči tudi ta knjiga. Pri sprejemanju odločitev moramo prenehati z razdeljenim razmišljanjem – zlasti zato, ker so izzivi, s katerimi se soočamo, vse bolj medsebojno povezani. Samo vključujoč pristop nam lahko zagotovi potrebno razumevanje za spopadanje s številnimi izzivi, ki jih prinaša četrta industrijska revolucija. Za to bodo potrebne sodelovalne in prilagodljive strukture, v katerih se odraža vključevanje različnih ekosistemov in ki povsem upoštevajo vse vpletene interesne skupine z združevanjem javnih in zasebnih sektorjev, pa tudi največje svetovne ume iz vseh ozadij.

Drugi korak je izgradnja deljenega razumevanja, za kar moramo razviti pozitivne, skupne in celovite utemeljitve, kako lahko oblikujemo četrto industrijsko revolucijo za zdajšnje in prihodnje generacije. Čeprav morda nismo seznanjeni z natančno vsebino teh utemeljitev, poznamo bistvene lastnosti, ki jih morajo vsebovati.

Izražati morajo na primer izrecne vrednote in etična načela, ki jih morajo zajemati sistemi v prihodnosti. Trgi so učinkovita orodja za ustvarjanje bogastva, vendar pa moramo zagotoviti, da so vrednote in etika v srčki naših

individualnih in kolektivnih vedenj ter da jih sistemi tudi upoštevajo. Te utemeljitve morajo prav tako progresivno razvijati višje stopnje stališč od strpnosti in spoštovanja do skrbi in sočutja. Morajo tudi krepiti in vključevati, saj skupne vrednote to spodbujajo.

Pri tretjem koraku, ki temelji na podlagi večje osveščenosti in skupnih utemeljitev, se moramo lotiti prestrukturiranja našega gospodarskega, družbenega in političnega sistema, da bomo popolnoma izkoristili dane priložnosti. Jasno je, da so bili naši trenutni sistemi sprejemanja odločitev in glavni modeli ustvarjanja bogastva zasnovani in so se postopno razvili v prvih treh industrijskih revolucijah. A ti sistemi trenutnih in zlasti prihodnjih generacijskih potreb v smislu četrte industrijske revolucije ne morejo več izpolniti. Za to bodo potrebne sistemske inovacije in ne samo male prilagoditve ali obrobne reforme.

Vsi trije koraki kažejo, da tega ne moremo doseči brez stalnega sodelovanja in dialoga na lokalni, nacionalni in nadnacionalni ravni, pri čemer morajo biti slišani vsi udeleženi. Osredotočiti se moramo na ustrezno zagotovitev osnovnih pogojev, ne pa samo na tehnične vidike. Evolucionist Martin Nowak, profesor matematike in biologije na Univerzi Harvard, nas opominja, da je sodelovanje »edina stvar, ki bo rešila človeštvo«. ⁷⁵ Kot glavni gradnik štiri milijarde let trajajoče evolucije je sodelovanje gonilna sila, saj nam omogoča prilagajanje ob vse večji kompleksnosti in krepitvi politične, gospodarske in družbene kohezije, prek katerih dosegamo velike uspehe.

Prepričan sem, da se lahko četrta industrijska revolucija z učinkovitim sodelovanjem različnih interesnih skupin spopade z največjimi izzivi, s katerimi se trenutno sooča svet (in jih morda celo reši).

Na koncu je vse odvisno od ljudi, kultur in vrednot. Prav zares bomo morali trdno delati, da bodo vsi prebivalci

različnih kultur, narodov in plačnih razredov razumeli potrebo po obvladovanju četrte industrijske revolucije in civilizacijskih izzivov, ki jih prinaša.

Skupaj oblikujmo prihodnost, ki bo ustrezala vsem, tako, da postavimo ljudi na prvo mesto, jim damo moč in se nenehno opominjamo, da so vse te nove tehnologije predvsem orodja, ki so jih izdelali ljudje za ljudi.

Zato sprejmimo skupno odgovornost za prihodnost, kjer se inovacije in tehnologija osredotočajo na človeštvo in želijo služiti javnemu interesu ter zagotovimo, da bomo vse to uporabili z namenom, da bomo dosegli bolj trajnostni razvoj.

Gremo pa lahko še dlje. Trdno verjamem, da bi lahko doba novih tehnologij, če bi bila oblikovana odzivno in odgovorno, privedla do novega kulturnega preporoda, ki bi nam omogočil, da bi se počutili kot del nečesa, kar je večje od nas – prave globalne civilizacije. Četrta industrijska revolucija bi lahko tudi robotizirala človeštvo in tako uničila tradicionalne vire, ki nam dajejo smisel – delo, skupnost, družino in identiteto. Četrto industrijsko revolucijo bi lahko uporabili tudi za to, da človeštvo dvignemo na novo raven skupne in moralne zavesti, ki bi temeljila na občutku deljene usode. Nujno moramo zagotoviti, da se bo zgodilo prav slednje.

Zahvala

Vsi v Svetovnem gospodarskem forumu se zavedamo svoje odgovornosti kot mednarodna organizacija za sodelovanje javnega in zasebnega sektorja, da moramo delovati kot svetovna platforma, ki pomaga opredeljevati izzive v zvezi s četrto industrijsko revolucijo, in pomagati vsem vpletenim pri oblikovanju ustreznih rešitev na aktiven in celovit način v sodelovanju z našimi partnerji, člani in volivci.

Zato se tema letnega srečanja Foruma 2016, ki bo potekalo v mestu Davos-Klosters, glasi »Obvladovanje četrte industrijske revolucije«. Prizadevamo si k spodbujanju konstruktivnih debat in partnerstev v okviru te teme pri vseh svojih izzivih, projektih in srečanjih. Na letnem srečanju novih prvakov v okviru Foruma v mestu Tianjin na Kitajskem junija 2016 bodo vodje in inovatorji na področju raziskav, tehnologije, komercializacije in pravne ureditve imeli odlično priložnost za srečanje in izmenjavo zamisli o tem, kako naj četrto industrijsko revolucijo izkoristimo tako, da bomo imeli od nje kar največjo korist. Upam, da bo ta knjiga pri vseh teh dejavnostih služila kot temelj in vodič ter vodjem omogočila, da se bodo spopadli s političnimi, družbenimi in gospodarskimi posledicami, pa tudi doumeli prednosti tehnologije, ki jih je ustvarila.

Te knjige ne bi mogel napisati brez navdušene podpore in sodelovanja vseh mojih sodelavcev v Svetovnem gospodarskem forumu. Dolgujem jim ogromno zahvalo. Zlasti sem hvaležen Nicholasu Davisu, Thierryju Malleretu

in Melu Rogersu, ki so bili moji ključni partnerji pri raziskavah in pisanju. Hvaležen sem tudi svojim sodelavcem in ekipam, ki so prispevale k posebnim poglavjem knjige. To so zlasti Jennifer Blanke, Margareta Drzeniek-Hanouz, Silvia Magnoni in Saadia Zahidi (gospodarstvo in družba); Jim Hagemann Snabe, Mark Spelman in Bruce Weinelt (poslovanje in industrija); Dominic Waughray (okolje); Helena Leurent (vladne zadeve); Espen Barth Eide in Anja Kaspersen (geopolitika in mednarodna varnost); Olivier Oullier (nevrotehnologija).

Pri pisanju te knjige sem odkril izjemne strokovnjake v ekipi Foruma in vsem se zahvaljujem, da ste z menoj delili svoje zamisli tako prek spleta kot osebno. Pri tem se še posebej zahvaljujem članom posebne enote za tehnologije v razvoju: Davidu Gleicherju, Rigasu Hadzilacosu, Natalie Hatour, Fulvii Montresor in Olivieru Woeffrayu. Hvala tudi mnogim drugim, ki ste svoj čas posvečali globokemu razmišljanju o teh vprašanjih: Chidiogo Akunyili, Claudio Cocorocchia, Nico Daswani, Mehran Gul, Alejandra Guzman, Mike Hanley, Lee Howell, Jeremy Jurgens, Bernice Lee, Alan Marcus, Adrian Monck, Thomas Philbeck in Philip Shetler-Jones.

Izjemno sem hvaležen vsem članom skupnosti Foruma, ki so mi pomagali pri oblikovanju misli o četrta industrijski revoluciji. Zlasti sem hvaležen Andrewu McAfeeju in Eriku Brynjolfssonu, ki sta navdihnili moje zamisli o vplivu tehnoloških inovacij ter velikih izzivih in priložnostih, ki so pred nami, ter Dennisu Snowerju in Stewartu Wallisu za poudarjanje potreb po utemeljitvah na podlagi vrednot, če bomo uspeli izkoristiti četrto industrijsko revolucijo v dobrobit celega sveta.

Zahvala gre tudi Marcu Benioffu, Katrine Bosley, Justine Cassell, Mariette DiChristina, Muraliju Doraiswamyju, Niti Farahany, Zevu Furstu, Niku Gowingu, Victorju

Halberstadtu, Kenu Huju, Leeju Sang-Yupu, Alessiu Lomusciu, Jacku Maju, Ellen MacArthur, Petru Maurerju, Bernardu Meyersonu, Andrewu Maynardu, Williamu McDonoughu, Jamesu Moodyju, Andrewu Mooru, Michaelu Osbornu, Fioni Paua Schwab, Feikeju Sijbesmaju, Vishalu Sikki, Philipu Sinclairu, Hilary Sutcliffe, Nini Tandon, Faridi Vis, siru Marku Walportu in Alexu Wyattu, s katerimi sem bil v stiku ali se z njimi pogovarjal v zvezi s to knjigo.

Mreža svetov za globalno agendo Foruma in naše »v prihodnost usmerjene skupnosti« so se zavzeto vključevale v to tematiko in nam omogočile bogat vpogled v vse obravnavane teme. Posebna zahvala gre svetom za globalno agendo za programsko opremo in družbo v prihodnosti, preseljevanje in prihodnost mest. Hvaležen sem tudi izjemnemu številu uglednih vodij, ki so radodarno prispevali svoj čas in vpoglede v to tematiko na srečanju svetovne agende 2015 v Abu Dhabiju, pa tudi članom združenj Global Shapers, Young Global Leaders in skupnosti Young Scientists, ki delujejo pod okriljem Foruma, zlasti tistim, ki so prispevali svoje zamisli prek platforme TopLink (platforma Foruma za virtualno znanje in sodelovanje).

Posebna zahvala gre Alejandro Reyesu za njegovo urejanje, Scottu Davidu za oblikovanje in Kamalu Kimaouiju za njegove predloge in smisel za založništvo.

Da bi bila knjiga pripravljena za letno srečanje 2016, jo je bilo treba napisati v manj kot treh mesecih ob sodelovanju z ljudmi z vsega sveta. Resnično odraža hitro in dinamično okolje četrte industrijske revolucije. Zato na koncu izražam globoko hvaležnost tudi tebi bralec/bralka, ker si se podal/podala na to pot z menoj, pa tudi za tvojo veliko predanost k izboljšanju stanja, v katerem se je znašel svet.

Priloga: raziskava Deep Shift

V četrti industrijski revoluciji digitalna povezljivost, ki so jo omogočile tehnologije programske opreme, temeljito spreminja družbo. Obsežnost vpliva in hitrost sprememb, ki se dogajajo, so privedle do preobrazbe, ki se močno razlikuje od katere koli druge industrijske revolucije v zgodovini človeštva.

Svet za globalno agendo Svetovnega gospodarskega foruma o prihodnosti programske opreme in družbe je izvedel anketo med 800 izvršnimi delavci, da bi izmeril, kdaj bodo po mnenju poslovnih vodij tehnologije, ki bodo popolnoma spremenile potek, bistveno posegle v javno domeno, in da bi razumel, kakšne vplive bodo imele te spremembe na posameznike, organizacije, vlade in družbo.

Poročilo o raziskavi *Deep Shift – Technology Tipping Points and Social Impact* je bilo objavljeno septembra 2015.⁷⁶ Spodaj je poustvarjenih 21 tehnoloških premikov, predstavljenih v študiji, in dva dodatna, vključno s prelomnimi točkami za te tehnologije in predvidenimi datumi njihovega prihoda na trge.

1. premik: vsadna tehnologija

Prelomna točka: prvi komercialno dostopen vsadni mobilni telefon.

Do leta 2025: 82 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Ljudje postajajo vse bolj povezani z napravami in te naprave postajajo vse bolj povezane z njihovimi telesi. Ne samo da naprave nosimo, pač pa jih tudi vsajamo v telesa za izvajanje komunikacije, spremljanje lokacije in vedenja, pa tudi v zdravstvene namene.

Srčni spodbujevalniki in polževi vsadki so samo začetek, na trg pa prihajajo še mnoge druge medicinske naprave. Te naprave bodo lahko zaznale parametre bolezni in posameznikom omogočile izvajanje ukrepov, pošiljale bodo podatke središčem za spremljanje ter potencialno celo samodejno sproščale zdravila.

Pametne tetovaže in drugi edinstveni čipi bi lahko pripomogli k identifikaciji in iskanju lokacij. Vsajene naprave bodo verjetno lahko pomagale tudi pri prenašanju misli, ki se navadno prenašajo verbalno, prek »vgrajenega« pametnega telefona, potencialno pa tudi neizraženih misli ali razpoloženj s pomočjo branja možganskih valov in drugih signalov.

Pozitivni učinki

- Zmanjšanje števila pogrešanih otrok
- Večje število pozitivnih zdravstvenih rezultatov
- Večja samozadostnost
- Boljše sprejemanje odločitev
- Prepoznavanje podob in razpoložljivost osebnih podatkov (anonimno omrežje, ki bo ljudem pomagalo ocenjevati ljudi⁷⁷)

Negativni učinki

- Zasebnost/možnost nadzora
- Manjša varnost podatkov
- Eskapizem in zasvojenost
- Več motenj (na primer motnja pozornosti)

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Daljša življenjska doba
- Sprememba narave človeških odnosov
- Spremembe v človeških interakcijah in odnosih
- Identifikacija v realnem času
- Kulturni premiki (večni spomin)

Premik v dejanjih

- Digitalne tetovaže niso samo privlačne na pogled, pač pa lahko izvajajo tudi uporabne naloge, kot je odklepanje avtomobila, vnašanje gesel v mobilne telefone s konico prsta ali spremljanje telesnih procesov.

Vir: <https://wtvox.com/3d-printing-in-wearable-tech/top-10-implantable-wearables-soon-body/>

- Skladno s člankom spletnega dnevnika WT VOX: »Naprave Smart Dust, zbirka celovitih računalnikov z antenami, od katerih je vsaka manjša od zrna peska, se lahko zdaj v telesu po potrebi organizirajo v omrežja za poganjanje vrste zapletenih notranjih procesov. Predstavljajte si roje teh naprav, ki napadajo raka v zgodnjem stadiju, blažijo bolečino pri rani ali celo hranijo pomembne osebne podatke na način, ki je močno šifriran in je vanj težko vdreti. Z napravami Smart Dust bodo lahko zdravniki delovali znotraj telesa, ne da bi vstopili vanj, močno šifrirane podatke pa bomo lahko hranili znotraj človeka, dokler jih oseba ne bo odklenila iz zelo osebnega nanoomrežja.«

Vir: <https://wtvox.com/3d-printing-in-wearable-tech/top-10-implantable-wearables-soon-body/>

- Pametna tableta, ki sta jo razvili družbi Proteus Biomedical in Novartis, je opremljena z biološko razgradljivo digitalno napravo, ki v vaš telefon prenaša podatke o tem, kako telo reagira na zdravilo.

Vir: <http://cen.acs.org/articles/90/i7/Odd-Couplings.html>

2. premik: naša digitalna prisotnost

Prelomna točka: 80 % ljudi z digitalno prisotnostjo na spletu.

Do leta 2025: 84 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Prisotnost v digitalnem svetu se je v preteklih 20 ali več letih hitro razvila. Še pred 10 leti je to pomenilo, da smo razpolagali z mobilno telefonsko številko, elektronskim naslovom in morda z osebnim spletnim mestom ali profilom na strani MySpace.

Danes digitalna prisotnost ljudi pomeni njihove digitalne interakcije in sledi prek številnih spletnih platform in medijev. Mnogo ljudi je digitalno prisotnih na več kot enem mestu, na primer s profilom v omrežju Facebook, računom v omrežju Twitter, profilom v omrežju LinkedIn, spletnim dnevnikom Tumblr, računom v omrežju Instagram in še mnogo več.

V našem vse bolj povezanem svetu digitalno življenje postaja vse bolj neločljivo povezano s fizičnim življenjem osebe. V prihodnosti bosta izgradnja in upravljanje digitalne prisotnosti postala tako običajna kot takrat, ko se ljudje odločijo za svojo predstavitev v vsakdanjem svetu prek mode, besed in dejanj. V tem povezanem svetu in prek svoje digitalne prisotnosti bodo ljudje lahko iskali in delili informacije, prosto izražali zamisli, iskali in postali najdeni ter razvijali in vzdrževali odnose praktično kjer koli po svetu.

Pozitivni učinki

- Večja transparentnost
- Večje in hitrejšje medsebojno povezovanje med posamezniki in skupinami
- Več svobodnega govora
- Hitrejšje širjenje/izmenjava informacij
- Učinkovitejša raba vladnih storitev

Negativni učinki

- Zasebnost/možnost nadzora
- Več kraj identitete

- Spletno nasilje/zalezovanje
- Skupinsko razmišljanje v interesnih skupinah in večja polarizacija
- Širjenje netočnih informacij (potreba po upravljanju ugleda); »sobe odmeva«⁷⁸
- Pomanjkanje transparentnosti, kjer posamezniki niso seznanjeni z informacijskimi algoritmi (za novice/informacije)

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Digitalne zapuščine/odtisi
- Več ciljno usmerjenega oglaševanja
- Več ciljno usmerjenih informacij in novic
- Profiliranje posameznikov
- Stalna identiteta (brez anonimnosti)
- Preprosto razvijanje spletnih družbenih gibanj (političnih skupin, interesnih skupin, konjičkov, terorističnih skupin)

Premik v dejanjih

Če bi bili trije najbolj priljubljeni družbeni mediji države, bi imeli skoraj milijardo več prebivalcev od Kitajske (oglejte si sliko I).

Slika I: Aktivni uporabniki družbenih medijev v primerjavi s številom prebivalcev največjih držav na svetu

10 največjih populacij ('000.000)

1		Facebook	1,400
2		Kitajska	1,360
3		Indija	1,240
4		Twitter	646
5		ZDA	318
6		Indonezija	247
7		Brazilija	202
8		Pakistan	186
9		Nigerija	173
10		Instagram	152

Vir: <http://mccrindle.com.au/the-mccrindle-blog/social-media-and-narcissism>

3. premik: vid kot nova oblika vmesnika

Prelomna točka: 10 % očal za branje bo povezanih s spletom.

Do leta 2025: 86 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Očala Google Glass so samo eden od mnogih potencialnih načinov, na katere lahko očala, očala/slušalke in naprave za sledenje premikanju oči postanejo »pametne« in privedejo do tega, da bodo oči in vid povezani s spletom in povezanimi napravami.

Z neposrednim dostopanjem do spletnih aplikacij in podatkov prek vida lahko izkušnje posameznika obogatimo, posredujemo ali popravimo, da dobimo drugačno potopitveno resničnost. S pojavom tehnologij za sledenje premikanju oči bodo naprave lahko prenašale podatke tudi prek vmesnikov vida, oči pa bodo postale vir za medsebojno delovanje in odzivanje na informacije.

Z omogočanjem vida kot takojšnjega neposrednega vmesnika (z zagotavljanjem napotkov, vizualizacije in interakcije) lahko spremenimo način učenja, krmarjenja, dajanja navodil in povratnih informacij pri izdelavi blaga in storitev, doživljanju zabave in zagotavljanju priložnosti invalidnim osebam, kar bo ljudem pomagalo, da se bodo bolje udejstvovali v svetu.

Pozitivni učinki

- Neposredno posredovanje informacij posameznikom za sprejemanje premišljenih odločitev in upravljanje delovnih/ osebnih aktivnosti
- Boljša zmožnost izvajanja nalog ali izdelave blaga in storitev z vizualnimi pripomočki za proizvodnjo, zdravstveno nego/ kirurgijo in dobavo storitev
- Možnost za invalidne osebe, da obvladujejo svoje interakcije in gibanje ter izkusijo svet – prek govora, tipkanja in premikanja ter prek potopitvenih izkušenj

Negativni učinki

- Odvrčanje pozornosti, zaradi česar bo prihajalo do nesreč
- Travme zaradi negativnih potopitvenih izkušenj
- Več zasvojenosti in eskapizma

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Nov segment, ustvarjen v industriji zabave
- Več neposrednih informacij

Premik v dejanjih

Na trgu so že očala (ki jih ne proizvaja samo Google), ki lahko:

- omogočajo prosto manipuliranje s tridimenzionalnimi objekti, da jih lahko oblikujemo kot glino,
- zagotavljajo vse razširjene informacije v živo, ki jih potrebujete, ko nekaj zagledate, enako kot pri delovanju možganov,
- prikažejo prekrivni meni restavracije, mimo katere greste,
- prikažejo sliko ali videoposnetek na kakršnem koli kosu papirja.

Vir: <http://www.hongkiat.com/blog/augmented-reality-smart-glasses/>

4. premik: nosljivi splet

Prelomna točka: 10 % ljudi bo nosilo obleke, povezane s spletom.

Do leta 2025: 91 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Tehnologija postaja vse bolj osebna. Računalniki so bili najprej v velikih sobah, nato na mizah, temu pa je sledilo, da so se pojavili v naročjih ljudi. Zdaj lahko tehnologijo najdemo v mobilnih telefonih v žepih, kmalu pa bo vdolana še v oblačila in pripomočke.

Ura Apple Watch, ki so jo predstavili leta 2015, je povezana s spletom in ima številne enake funkcijske zmožnosti kot pametni telefon. Vedno več oblek in druge opreme, ki jo bodo nosili ljudje, bo imelo vdolane čipe, ki bodo povezovali izdelek in osebo, ki ga nosi, s spletom.

Pozitivni učinki

- Več pozitivnih zdravstvenih izidov, ki bodo vodili do daljšega življenja
- Večja samozadostnost
- Samostojno upravljanje zdravstvene nege
- Boljše sprejemanje odločitev
- Zmanjšanje števila pogrešanih otrok
- Obleke po meri (izdelava, oblikovanje)

Negativni učinki

- Zasebnost/možnost nadzora
- Eskapizem/zasvojenost
- Varnost podatkov

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Identifikacija v realnem času
- Spremembe v osebnih interakcijah in odnosih
- Prepoznavanje podob in razpoložljivost osebnih podatkov (anonimno omrežje, ki vas bo ocenjevalo)

Premik v dejanjih

Skupina za raziskave in svetovanje Gartner ocenjuje, da bo v letu 2015 prodanih približno 70 milijonov pametnih ur in drugih trakov, številka pa bo v petih letih narasla na 514 milijonov.

Vir: <http://www.zdnet.com/article/wearables-internet-of-thingsmuscle-in-on-smartphone-spotlight-at-mwc/>

Družba Mimo Baby je ustvarila hitro rastočo nosljivo elektronsko otroško varuško, ki v vašo napravo iPad ali pametni telefon pošilja poročila o dihanju otroka, njegovem položaju, spalni aktivnosti in tako naprej. To je povzročilo nekaj nesoglasij glede tega, kje potegniti črto med zagotavljanjem pomoči in ustvarjanjem rešitev za težavo, ki sploh ne obstaja. V tem primeru podporniki zamisli pravijo, da otroku zagotavlja boljši spanec, kritiki pa pravijo, da senzorji ne nadomeščajo staršev.

Vir: <http://mimobaby.com/>; <http://money.cnn.com/2015/04/16/smallbusiness/mimo-wearable-baby-monitor/>

Ralph Lauren je razvil športno majico, ki je oblikovana tako, da zagotavlja podatke o telovadbi v realnem času z merjenjem količine potu, srčnega utripa, jakosti dihanja in tako naprej.

Vir: http://www.ralphlauren.com/product/index.jsp?productId=69917696&ab=rd_men_features_thepolotechshirt&cp=64796626.65333296

5. premik: vsesplošno prisotno računalništvo

Prelomna točka: 90 % ljudi bo imelo redni dostop do spleta.

Do leta 2025: 79 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Računalništvo iz dneva v dan postaja vse bolj dostopno in računalniška zmogljivost posameznikom še nikoli ni bila tako razpoložljiva – prek računalnika ali spletne povezave, pametnega telefona z omrežjem 3G/4G ali storitvami v oblaku.

Danes je 43 % svetovnega prebivalstva povezanega z internetom.⁷⁹ Samo v letu 2014 je bilo prodanih 1,2 milijarde pametnih telefonov.⁸⁰ Po ocenah bo v letu 2015 prodaja tabličnih računalnikov presegla prodajo osebnih računalnikov, prodaja mobilnih telefonov (vseh skupaj) pa bo računalnike presegla v razmerju šest proti ena.⁸¹ Ker splet prerašča vse druge medijske kanale po hitrosti usvajanja, bo po pričakovanjih v samo nekaj letih tri četrtine svetovnega prebivalstva imelo redni dostop do spleta.

V prihodnosti redni dostop do spleta in informacij ne bo več prednost razvitih gospodarstev, pač pa osnovna pravica – tako kot čista voda. Ker brezžične tehnologije zahtevajo manj infrastrukture kot številne druge komunalne storitve (elektrika, ceste in voda), bodo zelo verjetno postale dosegljive prej kot druge. Zato bo kdor koli iz katere koli države lahko dostopal do informacij in se z njihovo pomočjo sporazumeval z drugega konca sveta. Ustvarjanje in širjenje vsebin bo postalo bolj preprosto kot še nikoli poprej.

Pozitivni učinki

- Več gospodarskega sodelovanja pri krajšanega prebivalstva z oddaljenih ali manj razvitih območij (»zadnji del poti«)
- Dostop do izobrazbe, zdravstvene nege in vladnih storitev
- Prisotnost
- Dostop do veščin, boljšega zaposlovanja, sprememba tipa zaposlitev

- Razširitev velikosti trga/elektronskega poslovanja
- Več informacij
- Več državljanske udeležbe
- Demokratizacija/politični premiki
- »Zadnji del poti«: večja preglednost in sodelovanje, na drugi strani pa večja manipulacija in »sobe odmeva«

Negativni učinki

- Večja manipulacija in »sobe odmeva«
- Politična razdrobljenost
- Zagrajeni vrtovi (na primer omejena okolja samo za preverjene uporabnike) ne omogočajo polnega dostopa v določena območja/države

Premik v dejanjih

Da bi bil splet na razpolago naslednjim štirim milijardam uporabnikom, moramo premagati dva ključna izziva: dostop mora biti na voljo in tudi cenovno dostopen. Na vidiku je tekma za zagotovitev dostopa do spleta preostalemu delu sveta. V tem trenutku več kot 85 % svetovnega prebivalstva biva nekaj kilometrov stran od oddajnikov mobilne telefonije, ki bi lahko omogočili internetno storitev.⁸² Mobilni operaterji po vsem svetu hitro širijo dostop do spleta. Partnerstvo Internet.org (Facebookov projekt v sodelovanju z mobilnimi operaterji) je lansko leto omogočil dostop do brezplačnih internetnih storitev več kot milijardi ljudi v 17 državah.⁸³ Poteka še več spodbud za cenovno ugodno povezljivost tudi v najbolj oddaljenih območjih: partnerstvo Internet.org omrežja Facebook razvija internetne brezpilotne letalnike, družba Google v okviru projekta Loon uporablja balone, družba SpaceX pa izvaja naložbe v nizkocenovna satelitska omrežja.

6. premik: superračunalnik v vašem žepu

Prelomna točka: 90 % ljudi bo uporabljalo pametni telefon.

Do leta 2025: 81 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

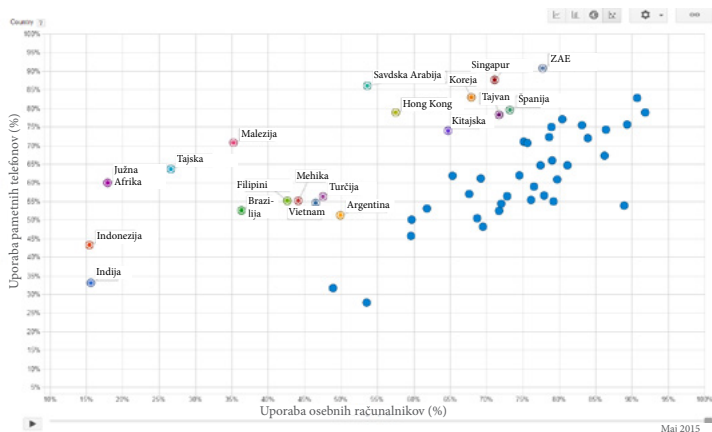
Že v letu 2012 je ekipa družbe Google Inside Search objavila, da je »potrebna približno enaka količina računalništva za odgovor na eno poizvedbo v brskalniku Google Search kot računalništva – med poletom in na zemlji – za celotni program Apollo!«⁸⁴ Poleg tega trenutni pametni telefoni in pametni računalniki vsebujejo več računalniške zmogljivosti od predhodno znanih superračunalnikov, ki so zaradi svoje velikosti zasedali ves prostor.

Število naročnikov pametnih telefonov po svetu bo do leta 2019 predvidoma naraslo na 3,5 milijarde, kar bo enako 59% prodoru pametnih telefonov med prebivalstvo. To bo preseglo 50% prodor iz leta 2017 in pokazalo bistven porast z 28% ravni iz leta 2013.⁸⁵ V Keniji je vodilni mobilni operater Safaricom poročal, da so leta 2014 pri prodaji mobilnih telefonov 67% delež predstavljali pametni telefoni, napovedi združenja GSMA pa so, da bo v Afriki do leta 2020 več kot pol milijarde uporabnikov pametnih telefonov.⁸⁶

Premik glede naprav se je že zgodil v številnih državah na različnih celinah (skupaj z Azijo, ki danes prednjači), saj številni ljudje uporabljajo pametne telefone namesto klasičnih osebni računalnikov. Ker tehnologija napreduje z zmanjševanjem velikosti naprav, povečevanjem računalniške zmogljivosti in zlasti z zniževanjem cene za elektroniko, se bodo pametni telefoni še hitreje širili.

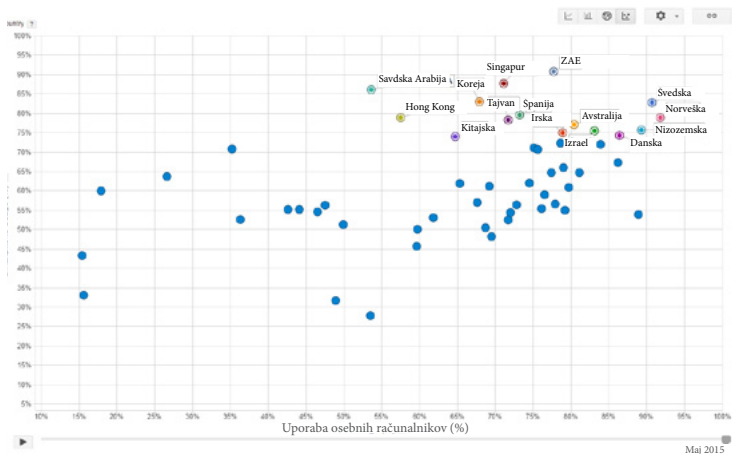
Po navedbah družbe Google se v državah, prikazanih na sliki II, pogostejše uporabljajo pametni telefoni kot osebni računalniki.

Slika II: Države, kjer se pogosteje uporabljajo pametni telefoni kot osebni računalniki (marec 2015)



Vir: <http://www.google.com.sg/publicdata/explore>

Slika III: Države, kjer skoraj 90 % odraslega prebivalstva uporablja pametne telefone (marec 2015)



Vir: <http://www.google.com.sg/publicdata/explore>

Države, kot so Singapur, Južna Koreja in Združeni Arabski Emirati (ZAE) so najbližje dosegu prelomne točke 90 % odraslega prebivalstva, ki uporablja pametne telefone (slika III).

Družba se pomika proti uporabi še hitrejših naprav, ki bodo uporabnikom omogočale izvajanje zapletenih nalog kar na poti. Najverjetneje bo število naprav, ki jih uporablja vsak posameznik, strmo naraslo ne samo z izvajanjem novih funkcij, pač pa tudi s specializacijo nalog.

Pozitivni učinki

- Več gospodarskega sodelovanja pri krajšanega prebivalstva z oddaljenih ali manj razvitih območij (»zadnji del poti«)
- Dostop do izobrazbe, zdravstvene nege in vladnih storitev
- Prisotnost
- Dostop do večšin, boljšega zaposlovanja, sprememba tipa zaposlitev
- Razširitev velikosti trga/elektronskega poslovanja
- Več informacij
- Več državljske udeležbe
- Demokratizacija/politični premiki
- »Zadnji del poti«: večja preglednost in sodelovanje, na drugi strani pa večja manipulacija in »sobe odmeva«

Negativni učinki

- Večja manipulacija in »sobe odmeva«
- Politična razdrobljenost
- Zagrajeni vrtovi (na primer omejena okolja samo za preverjene uporabnike) ne omogočajo polnega dostopa v določena območja/države

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- 24/7 – povezanost s spletom v vsakem trenutku
- Pomanjkanje meje med poslovnim in zasebnim življenjem
- Prisotnost kjer koli/povsod
- Vpliv na okolje zaradi proizvodnje

Premik v dejanjih

Leta 1985 je bil superračunalnik Cray-2 najhitrejša naprava na svetu. Telefon iPhone4, ki je na trg prišel junija 2010, je bil enako zmogljiv kot računalnik Cray-2. Zdaj, samo pet let pozneje, ura Apple Watch dosega hitrost dveh telefonov iPhone 4s.⁸⁷ Ker je maloprodajna cena pametnih telefonov padla pod 50 ameriških dolarjev, se zmogljivost procesiranja vzpenja v nebo, telefoni se vse hitreje pojavljajo na nastajajočih trgih in kmalu bo skoraj vsakdo v žepu dobesedno nosil superračunalnik.

Vir: <http://pages.experts-exchange.com/processing-power-compared/>

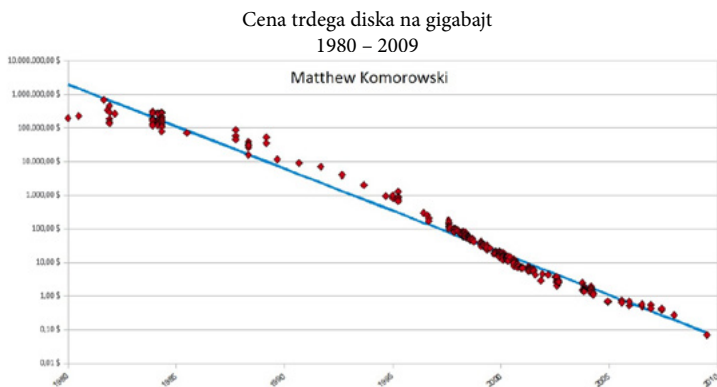
7. premik: prostor za shranjevanje za vse

Prelomna točka: 90 % ljudi bo imelo neomejen in brezplačen prostor za shranjevanje (ob podpori oglaševanja).

Do leta 2025: 91 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Zmogljivosti shranjevanja so se v zadnjih letih izjemno razvile, saj narašča število družb, ki svojim uporabnikom kot del dodatne ponudbe pri storitvah skoraj brezplačno ponujajo prostor za shranjevanje. Uporabniki proizvajajo vse več vsebin, pri tem pa jim ni treba skrbeti, da bodo morali kar koli izbrisati zaradi priprave prostora za druge vsebine. Obstaja jasen trend komodizacije prostora za shranjevanje. En razlog za to je, da je cena za prostor za shranjevanje (slika VI) bistveno padla (za približno desetkratnik vsakih pet let).

Slika IV: Cena trdega diska na gigabajt (1980–2009)



Vir: "A history of storage costs", mkomo.com, 8. september 2009⁸⁸

Po ocenah je bilo 90 % podatkov na svetu ustvarjenih v zadnjih dveh letih, količina informacij, ki jih ustvarijo podjetja, se vsakega 1,2 leta podvoji.⁸⁹ Prostor za shranjevanje je že postal proizvod

z družbama, kot sta Amazon Web Services in Dropbox, ki sta vodilni na tem področju.

Svet potuje k popolni komodizaciji prostora za shranjevanje prek brezplačnega in neomejenega dostopa za uporabnike. Najboljša scenarija za ustvarjanje prihodka za družbe bi lahko bila oglaševanje in telemetrija.

Pozitivni učinki

- Pravni sistemi
- Zgodovinsko učenje/akademija
- Učinkovitost pri poslovanju
- Širitev osebnih omejitev spomina

Negativni učinki

- Nadzor zasebnosti

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Večni spomin (nič se ne izbriše)
- Vse obsežnejša vsebina, deljenje in poraba

Premik v dejanjih

Številne družbe že zagotavljajo brezplačno shranjevanje v oblaku, in sicer od 2 GB do 50 GB.

8. premik: internet stvari in za stvari

Prelomna točka: 1 bilijon senzorjev bo povezanih s spletom.

Do leta 2025: 89 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Z vse večjo računalniško zmogljivostjo in padanjem cen strojne opreme (še vedno skladno z Moorovim zakonom⁹⁰) je gospodarsko izvedljivo, da praktično vse povežemo s spletom. Pametni senzorji so že dosegljivi po zelo konkurenčnih cenah. Vse stvari bodo pametne in povezane s spletom, tako da bodo omogočile boljšo komunikacijo in podatkovne storitve na podlagi večjih analitičnih zmogljivosti.

V nedavni študiji so preučevali, kako lahko senzorje uporabljamo za spremljanje zdravja in vedenja živali.⁹¹ Študija kaže, kako lahko ožičeni senzorji pri živini medsebojno komunicirajo prek mobilnega omrežja in zagotavljajo podatke v realnem času o stanju živine s katere koli lokacije.

Strokovnjaki menijo, da bi lahko v prihodnosti vsak (fizični) izdelek povezali z vseprisotno navzočo komunikacijsko infrastrukturo, povsod nameščeni senzorji pa bi ljudem omogočili, da bi popolnoma zaznavali svoje okolje.

Pozitivni učinki

- Večja učinkovitost pri rabi virov
- Večja storilnost
- Boljša kakovost življenja
- Vpliv na okolje
- Nižji stroški izvajanja storitev
- Večja preglednost nad porabo in stanjem virov
- Varnost (na primer letala, hrana)
- Učinkovitost (logistika)
- Večja zahteva po prostoru za shranjevanje in pasovni širini
- Premik na trgih dela in v veščinah
- Nastajanje novih podjetij
- Celo zapletene aplikacije, ki delujejo v realnem času, bi bile izvedljive v standardnih komunikacijskih omrežjih

- Oblikovanje izdelkov, ki bodo »digitalno povezljivi«
- Dodatne digitalne storitve pri izdelkih
- Digitalni dvojček zagotavlja natančne podatke za spremljanje, nadzor in napovedovanje
- Digitalni dvojček postaja aktivni udeleženec v poslovnih, informacijskih in družbenih procesih
- Stvari bodo lahko celovito zaznavale svoje okolje ter se ustrezno in samostojno odzivale
- Ustvarjanje dodatnega znanja in vrednosti, ki temelji na povezanih »pametnih« stvareh

Negativni učinki

- Zasebnost
- Izguba zaposlitve nekvalificiranih delavcev
- Hekerstvo, varnostne grožnje (na primer električno omrežje)
- Večja kompleksnost in izguba nadzora

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Premik v poslovnem modelu: uporaba/najem sredstev, nelastništvo (naprave kot storitev)
- Vrednost podatkov vpliva na poslovni model
- Vsako podjetje je potencialno podjetje s programsko opremo
- Novi posli: prodaja podatkov
- Sprememba okvirjev glede zasebnosti
- Zelo porazdeljena infrastruktura za informacijske tehnologije
- Avtomatizacija intelektualnega dela (na primer analize, ocenjevanje, diagnosticiranje)
- Posledice morebitnega »digitalnega Pearl Harborja« (digitalni hekerji ali teroristi onemogočijo infrastrukturo, kar privede do prekinitve dobave hrane, goriva in elektrike za več tednov)
- Višje stopnje izkoriščenosti (na primer avtomobili, stroji, orodja, oprema, infrastruktura)

Premik v dejanjih

Avtomobil Ford GT ima 10 milijonov linij računalniških kod.

Vir: <http://rewrite.ca.com/us/articles/security/iot-is-bringing-lots-ofcode-to-your-car-hackers-too.html?intcmp=searchresultclick&resultnum=2>.

Novi model priljubljenega avtomobila VW Golf ima 54 računalniških procesnih enot; v vozilu je procesiranih kar 700 podatkovnih točk, zaradi česar se ustvari šest GB podatkov na vozilo.

Vir: »IT-Enabled Products and Services and IoT«, Okrogla miza o pregledu nad digitalnimi strategijami, Središče za digitalne strategije na šoli Tuck School of Business v Dartmouthu, 2014

Po pričakovanjih bo do leta 2020 s spletom povezanih več kot 50 milijard naprav. Še Rimska cesta, Zemljina galaksija, šteje samo približno 200 milijard sonc!

Korporacija Eaton vgrajuje senzorje v določene visokotlačne cevi, kjer zaznavajo, kdaj bo cev počila, in tako preprečujejo morebitne nevarne nesreče in pripomorejo k prihranku pri stroških zaradi zastoja strojev, pri katerih so cevi ključni sestavni deli.

Vir: »The Internet of Things: The Opportunities and Challenges of Interconnectedness«, Okrogla miza o pregledu nad digitalnimi strategijami, Središče za digitalne strategije na šoli Tuck School of Business v Dartmouthu, 2014

Že lansko leto je bilo po podatkih družbe BMW 8 % oziroma 84 milijonov avtomobilov po vsem svetu na nek način povezanih s spletom. Do leta 2020 se bo ta številka dvignila na 22 % oziroma 290 milijonov avtomobilov.

Vir: <http://www.politico.eu/article/google-vs-german-car-engineerindustry-american-competition/>

Zavarovalniške družbe, kot je Aetna, razmišljajo o tem, kako bi lahko senzorji v preprogi pomagali v primeru kapi. Zaznali bi vsakršno spremembo v načinu hoje in sprožili obisk fizioterapevta.

Vir: »The Internet of Things: The Opportunities and Challenges of Interconnectedness«, Okrogla miza o pregledu nad digitalnimi strategijami, Središče za digitalne strategije na šoli Tuck School of Business v Dartmouthu, 2014

9. premik: povezani dom

Prelomna točka: več kot 50 % internetnega prometa bo posredovanega v domove za aparate in naprave (ne za zabavo ali komunikacijo).

Do leta 2025: 70 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

V 20. stoletju je bilo večino energije, ki je pripotovala v dom, uporabljene za neposredno zasebno rabo (razsvetljava). Sčasoma je energijo, porabljeno za to in druge potrebe, zasenčila poraba za mnogo bolj kompleksne naprave – od opekačev kruha in pomivalnih strojev do televizorjev in klimatskih naprav.

Pri internetu je stvar enaka: večina internetnega prometa trenutno služi osebni rabi za komunikacijo ali zabavo. A hitre spremembe se že dogajajo pri avtomatizaciji doma, ki ljudem omogoča nadzor nad lučmi, žaluzijami, zračenjem, klimatskimi napravami, avdio- in videonapravami, varnostnimi sistemi in belo tehniko. Dodatno podporo zagotavljajo povezani roboti za vse vrste storitev – na primer sesanje.

Pozitivni učinki

- Učinkovita raba virov (manjša poraba energije in nižji stroški)
- Udobje
- Varnost/zaščita in zaznavanje vlomilcev
- Nadzor nad dostopom
- Deljenje domov
- Zmožnost samostojnega življenja (mladi/starejši, invalidi)
- Več ciljno usmerjenega oglaševanja in splošni vpliv na poslovanje
- Nižji stroški za zdravstveno nego (manj hospitalizacij in obiskov zdravnika pri bolnikih, spremljanje procesa jemanja zdravil)
- Spremljanje (v realnem času) in snemanje videoposnetkov
- Opozarjanje, izdajanje alarmov in zahtev za nujno pomoč
- Oddaljeni nadzor doma (na primer zapiranje plinskega ventila)

Negativni učinki

- Zasebnost
- Nadzor
- Kibernetški napadi, kriminal, ranljivost

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Vpliv na delovno silo
- Sprememba lokacije dela (več od doma in zunaj njega)
- Zasebnost, lastništvo podatkov

Premik v dejanjih

Primer tega razvoja za uporabo doma je naveden na spletnem mestu cnet.com:

»Podjetje Nest, proizvajalec s spletom povezanega termostata in detektorja dima ... je [leta 2014] objavil razvojni program »Works with Nest«, ki omogoča, da izdelki drugih podjetij uporabljajo njihovo programsko opremo. Tako na primer partnerstvo z družbo Mercedes Benz pomeni, da lahko vaš avtomobil podjetju Nest naroči, naj vklopi ogrevanje pri vas doma, da bo ob vašem prihodu toplo. Vozlišča, kot je Nest, bodo sčasoma vašemu domu pomagala zaznati, kaj potrebujete, in ta se bo samodejno prilagodil. Same naprave bodo morda postopoma v domu celo izginile in bodo delovale kot senzorji in naprave, ki jih bo moč krmiliti z enega samega vozlišča.«

Vir: "Rosie or Jarvis: The future of the smart home is still in the air", Richard Nieva, 14. januarja 2015, cnet.com, <http://www.cnet.com/news/rosie-or-jarvis-the-future-of-the-smart-home-is-still-in-the-air/>

10. premik: pametna mesta

Prelomna točka: prvo mesto z več kot 50.000 prebivalci in brez semaforjev.

Do leta 2025: 64 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Številna mesta bodo storitve, komunalne storitve in ceste povezala s spletom. Ta pametna mesta bodo upravljala svojo energijo, pretok blaga, logistiko in promet. Napredna mesta, kot sta Singapur in Barcelona, že uvajajo številne nove storitve, ki temeljijo na podatkih, vključno z rešitvami pametnega parkiranja, pametnim zbiranjem smeti in pametno razsvetljavo. Pametna mesta nenehno širijo svojo mrežo senzorske tehnologije in delajo na svojih podatkovnih platformah, ki bodo jedro za povezovanje različnih tehnoloških projektov in dodajanje prihodnjih storitev, ki temeljijo na analizi podatkov in modulariziranih napovedih.

Pozitivni učinki

- Večja učinkovitost pri rabi virov
- Večja storilnost
- Večja gostota
- Boljša kakovost življenja
- Vpliv na okolje
- Boljši dostop do virov za obče prebivalstvo
- Nižji stroški izvajanja storitev
- Večja preglednost nad porabo in stanjem virov
- Nižja stopnja kriminala
- Večja mobilnost
- Decentralizirana in podnebju prijazna proizvodnja in poraba energije
- Decentralizirana proizvodnja blaga
- Večja odpornost (proti vplivom podnebnih sprememb)
- Manj onesnaževanja (zrak, hrup)
- Boljši dostop do izobrazbe
- Hitrejši dostop do trgov

- Več zaposlitev
- Bolj pametna e-vlada

Negativni učinki

- Nadzor, zasebnost
- Tveganje zrušitve (popolni izpad) v primeru nedelovanja energetskega sistema
- Večja ranljivost za kibernetike napade

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smer

- Vpliv na kulturo mesta in počutje v njem
- Sprememba habitusa posameznih mest

Premik v dejanjih

Na podlagi članka, objavljenega v knjigi The Future Internet:

»Mesto Santander v severni Španiji ima 20.000 senzorjev, ki povezujejo zgradbe, infrastrukturo, promet, omrežja in komunalo. Mesto zagotavlja fizični prostor za preizkušanje in ocenjevanje funkcij, kot so protokoli medsebojnega delovanja in upravljanja, tehnologije naprav in podporne storitve, kot so odkrivanje, upravljanje identitete in varnost.«

Vir: "Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation", H. Schaffers, N. Komninos, M. Pallot, B. Trousse, M. Nilsson in A. Oliveira, The Future Internet, J. Domingue et al. (eds), LNCS 6656, 2011, str. 431–446, http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-20898-0_31

11. premik: masovni podatki za sprejemanje odločitev

Prelomna točka: prva vlada bo svoj popis zamenjala z viri z masovnimi podatki.

Do leta 2025: 83 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Danes obstaja več podatkov o skupnostih kot kadar koli prej. Prav tako se izboljšuje zmožnost razumevanja in upravljanja teh podatkov. Vlade bodo morda ugotovile, da njihovi predhodni načini zbiranja podatkov niso več potrebni in se obrnile na tehnologije z masovnimi podatki, da bodo avtomatizirale svoje trenutne programe ter omogočile nove in inovativne načine za služenje prebivalcem in strankam.

Uporaba masovnih podatkov bo omogočila boljše in hitrejše sprejemanje odločitev v mnogih industrijskih sektorjih in aplikacijah. Avtomatizirano sprejemanje odločitev lahko privede do manjše kompleksnosti za prebivalce ter podjetjem in vladam omogoči izvajanje storitev v realnem času ter zagotavljanje podpore pri vsem – od interakcij s strankami do samodejne oddaje davčne napovedi in plačil.

Tveganja in priložnosti pri uporabi masovnih podatkov za sprejemanje odločitev so velika. Pri tem bo ključna vzpostavitev zaupanja v podatke in algoritme, ki se uporabljajo za sprejemanje odločitev. Zaskrbljenost prebivalcev glede zasebnosti in vzpostavljane odgovornosti v poslovnih in pravnih strukturah bosta zahtevala prilagoditve v mišljenju, pa tudi jasne smernice za uporabo pri preprečevanju profiliranja in nepredvidenih posledic. Zaradi uporabe masovnih podatkov za nadomestitev procesov, ki se danes izvajajo ročno, lahko določena delovna mesta postanejo nepotrebna, lahko pa se ustvarijo tudi nove kategorije zaposlitev in priložnosti, ki trenutno ne obstajajo na trgih.

Pozitivni učinki

- Boljše in hitrejša odločitve
- Več sprejetih odločitev v realnem času
- Odprti podatki za inovacije
- Zaposlitve za odvetnike
- Manjša kompleksnost in boljša učinkovitost za prebivalce
- Stroškovni prihranki
- Nove kategorije zaposlitev

Negativni učinki

- Izgube zaposlitev
- Vprašanja glede zasebnosti
- Odgovornost (Kdo ima v lasti algoritem?)
- Zaupanje (Kako zaupati podatkom?)
- Bitke za algoritme

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Profiliranje
- Spremembe v regulativnih, poslovnih in pravnih strukturah

Premik v dejanjih

Obseg poslovnih podatkov po svetu v vseh podjetjih se vsakega 1,2 leta podvoji.

Vir: »A Comprehensive List of Big Data Statistics,« Vincent Granville, 21. oktober 2014: <http://www.bigdatanews.com/profiles/blogs/acomprehensive-list-of-big-data-statistics>

»Kmetje od Iowe do Indije uporabljajo podatke, ki jih pridobijo iz semen, satelitov, senzorjev in traktorjev, da lahko sprejemajo boljše odločitve o tem, kaj gojiti, kdaj sejati, kako slediti svežini živil od kmetije do mize in kako se prilagoditi spreminjajočemu se podnebjju.«

Vir: »What's the Big Deal with Data«, BSA | Software Alliance, <http://data.bsa.org/>

»Za boljšo informiranost obiskovalcev restavracij o nehiigienskih lokalih je mesto San Francisco uspešno zagnalo preizkusni projekt v sodelovanju z družbo Yelp – podatke o inšpekcijskih nadzorih restavracij v mestu so na spletnem mestu združili z ocenami

restavracij. Če na primer odprete spletno mesto za restavracijo Tacos El Primo, boste videli, da pri higienski oceni dosegajo 98 od 100 točk (spodaj). Ocene Yelp imajo precej velik vpliv. Poleg kanala za svarjenje prebivalcev mesta pred nevarnostmi glede živil, je sodelovanje tudi možen način za sramotitev tistih restavracij, ki večkrat kršijo predpise glede upoštevanja higienskih standardov.«

Vir: <http://www.citylab.com/cityfixer/2015/04/3-cities-using-opendata-in-creative-ways-to-solve-problems/391035/>

12. premik: avtomobili brez voznika

Prelomna točka: 10 % vseh avtomobilov na ameriških cestah bo vozilo brez voznika.

Do leta 2025: 79 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do takrat.

Preizkusi avtomobilov brez voznika družb, kot sta Audi in Google, se že izvajajo, za razvoj novih rešitev pa si prizadevajo tudi številna druga podjetja. Ta vozila so lahko bolj učinkovita in varna od vozil, pri katerih za volanom sedi voznik. Še več, lahko bi zmanjšala zastoje in emisije ter na glavo obrnila obstoječe modele v prevozništvu in logistiki.

Pozitivni učinki

- Večja varnost
- Več časa za osredotočenost na delo in/ali posvečanje medijskim vsebinam
- Vpliv na okolje
- Manj stresa in jeze za volanom
- Boljša mobilnost za vse starejše in tudi invalidne osebe
- Uporaba električnih vozil

Negativni učinki

- Izgube zaposlitev (vozniki taksijev in tovornjakov, avtomobilska industrija)
- Preoblikovanje zavarovanj in pomoči na cesti (»dodatno plačilo za osebno vožnjo vozila«)
- Nižji prihodki od prometnih prekrškov
- Manj lastnikov avtomobilov
- Pravne strukture za vožnjo
- Lobiranje proti avtomatizaciji (ljudje ne smejo voziti po avtocestah)
- Hekerski/kibernetski napadi

Premik v dejanjih

Oktober 2015 je družba Tesla svoje avtomobile, ki so bili lani v prodaji v ZDA, prek posodobitve programske opreme napravila za delno avtonomne.

Vir: <http://www.wired.com/2015/10/tesla-self-driving-over-air-update-live>

Družba Google načrtuje, da bodo njeni avtonomni avtomobili javnosti dostopni leta 2020.

Vir: Thomas Halleck, 14. januar 2015, »Google Inc. Says Self-Driving Car Will Be Ready By 2020«, International Business Times: <http://www.ibtimes.com/google-inc-says-self-driving-car-will-be-ready-2020-1784150>

Poleti 2015 sta dva hekerja pokazala svojo sposobnost, da lahko vdreta v vozeče se vozilo, nadzorujeta njegove funkcije na armaturni plošči, krmiljenje, zaviranje in tako naprej kar prek razvedrilnega sistema vozila.

Vir: <http://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/>

Nevada, zvezna država v ZDA, je leta 2012 prva uzakonila predpis, ki dovoljuje uporabo (avtonomnih) vozil brez voznika.

Vir: Alex Knapp, 22. junij 2011, »Nevada Passes Law Authorizing Driverless Cars«, Forbes: <http://www.forbes.com/sites/alexknapp/2011/06/22/nevadapasses-law-authorizing-driverless-cars/>

13. premik: umetna inteligenca in sprejemanje odločitev

Prelomna točka: prva naprava z umetno inteligenco (UI) v upravnem odboru korporacije.

Do leta 2025: 45 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Poleg vožnje avtomobilov se lahko umetna inteligenca uči iz predhodnih situacij, da zagotovi doprinos in avtomatizira zapletene postopke sprejemanja odločitev v prihodnosti, zaradi česar je na podlagi podatkov in preteklih izkušenj mogoče preprosteje in hitreje doseči konkretne odločitve.

Pozitivni učinki

- Racionalne odločitve, ki temeljijo na podatkih; manj pristranskosti
- Odprava »iracionalne zanesenosti«
- Reorganizacija staromodne birokracije
- Nove zaposlitve in inovacije
- Energetska neodvisnost
- Napredki v medicini, izkoreninjenje bolezni

Negativni učinki

- Odgovornost (kdo je odgovoren, fiduciarne pravice, pravni vidiki)
- Izgube zaposlitev
- Hekerski/kibernetski kriminal
- Odgovornost, upravljanje
- Nerazumljivost
- Večja neenakost
- »Kršenje algoritmov«
- Eksistenčna grožnja za človeštvo

Premik v dejanjih

ConceptNet4, jezik UI, je pred kratkim inteligenčni test opravil bolje kot večina štiriletnikov – pred tremi leti je lahko komaj tekmoval z enoletnimi otroki. Naslednja različica, ki so jo pravkar dokončali, se bo po pričakovanjih lahko kosala s pet- do šestletnimi otroki.

Vir: »Verbal IQ of a Four-Year Old Achieved by an AI System«: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.386.6705&rep=rep1&type=pdf>

Če se bo Moorov zakon še naprej razvijal z enako hitrostjo kot preteklih 30 let, bodo leta 2025 centralne procesne enote dosegle enako raven zmogljivosti procesiranja kot človeški možgani. Hongkonški sklad tveganega kapitala Deep Knowledge Venture, ki investira v znanosti o življenju, raziskave raka, bolezni, povezane s starostjo, in regenerativno medicino, je v svoj upravni odbor imenoval algoritem umetne inteligence, ki se imenuje VITAL (Validating Investment Tool for Advancing Life Sciences – orodje za ocenjevanje naložb za napredovanje znanosti o življenju).

Vir: »Algorithm appointed board director«, BBC: <http://www.bbc.com/news/technology-27426942>

14. premik: UI in intelektualni poklici

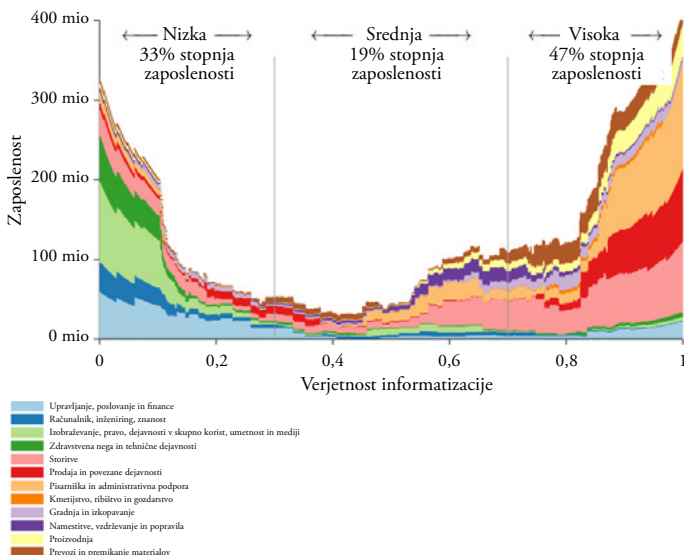
Prelomna točka: 30 % korporativnih revizij bo opravila UI.

Do leta 2025: 75 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

UI je uspešna pri iskanju ujemajočih se vzorcev in avtomatiziranju procesov, zaradi česar je tehnologija primerna za številne funkcije v velikih organizacijah. V prihodnosti si lahko predstavljamo okolje, kjer UI nadomešča številne funkcije, ki jih danes opravljajo ljudje.

V študiji šole Oxford Martin⁹² so preučevali dovzetnost delovnih mest za uvedbo računalniških sistemov (od UI do robotike), dobili pa rezultate, ki so precej resni. Njihov model napoveduje, da obstaja velika verjetnost, da bodo 47 % zaposlitev v ZDA iz leta 2010 v naslednjih 10 do 20 letih nadomestili računalniški sistemi (slika V).

Slika V: Porazdelitev poklicnih zaposlitev v ZDA* glede na verjetnost uvedbe računalniških sistemov



* Porazdelitev temelji na zaposlitvah iz leta 2010.

Vir: Frey, C.B. in M.A. Osborne, »The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?«, 17. september 2013

Positivni učinki

- Nižji stroški
- Večja učinkovitost
- Sprostitev inovacij, priložnosti za mala podjetja, zagonska podjetja (manjše vstopne ovire, »programska oprema kot storitev« za vse)

Negativni učinki

- Izgube zaposlitev
- Odgovornost
- Spremembe glede pravnih vidikov, finančnega razkritja, tveganj
- Avtomatizacija delovnih mest (oglejte si študijo šole Oxford Martin)

Premik v dejanjih

O prednostih avtomatizacije je poročala revija FORTUNE:

»Računalnik Watson družbe IMB, ki je znan po svojem sijajnem dosežku v televizijski oddaji Jeopardy! se je že izkazal z mnogo bolj točnim diagnosticiranjem pljučnega raka od človeškega – 90 % proti 50 % pri nekaterih preizkusih. Razlog za to so podatki. Da bi zdravniki lahko spremljali vse izdane medicinske podatke, bi jim lahko vzelo 160 ur tedensko, tako da preprosto ne morejo pregledati tolikšne količine novih vpogledov ali celo kliničnih rezultatov, ki omogočajo prednost pri postavljanju diagnoze. Kirurgi že zdaj uporabljajo avtomatizirane sisteme, ki jim pomagajo pri nizko invazivnih medicinskih posegih.«

Vir: Erik Sherman, FORTUNE, 25. februar 2015, <http://fortune.com/2015/02/25/5-jobs-that-robots-already-are-taking/>

15. premik: robotika in storitve

Prelomna točka: deloval bo prvi robotski farmacevt v ZDA.

Do leta 2025: 86 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Robotika začenja vplivati na številna delovna mesta – od proizvodnje do kmetijstva, od maloprodaje do storitev. Po podatkih Mednarodne zveze za robotiko danes po svetu deluje 1,1 milijona robotov, stroji pa opravijo 80 % dela pri izdelavi avtomobila.⁹³ Roboti se uporabljajo pri racionalizaciji dobavnih verig za zagotavljanje učinkovitejših in bolj predvidljivih poslovnih rezultatov.

Pozitivni učinki

- Dobavna veriga in logistika
- Več prostega časa
- Boljši zdravstveni izidi (masivni podatki za farmacevtske pridobitve pri raziskavah in razvoju)
- Bankomati kot prve uvedbe
- Boljši dostop do materialov
- »Vračanje« proizvodnje (nadomeščanje čezoceanskih delavcev z roboti)

Negativni učinki

- Izgube zaposlitev
- Odgovornost
- Vsakodnevne družbene norme, prenehanje obstoja 8-urnega delovnika (od 9. do 17. ure) in storitev 24 ur na dan
- Tveganja v zvezi s hekerstvom in kibernetiko

Premik v dejanjih

Članek iz revije The Fiscal Times, objavljen na spletnem mestu CNBC.com, navaja:

»Družba Rethink Robotics je [jeseni 2012] na trgu predstavila robota Baxterja in prejela izjemen odziv proizvodne industrije, svoje proizvodne zmogljivosti pa zasedla do aprila ...

[Aprila] je družba Rethink izdala platformo programske opreme, ki Baxterju [omogoča] izvajanje bolj zapletenih zaporednih nalog – Baxter na primer dvigne del, ga pridrži pred postajo za pregledovanje in prejme signal, da ga namesti v kup »v redu« ali »zavrzi«. Družba je [izdala] tudi razvojni komplet za programsko opremo ... ki bo tretjim osebam, kot so univerzitetni raziskovalci robotike, omogočil ustvarjanje aplikacij za Baxterja.«

Iz članka »The Robot Reality: Service Jobs Are Next to Go«, Blaire Briody, 26. marec 2013, The Fiscal Times, <http://www.cnbc.com/id/100592545>

16. premik: bitcoin in veriga podatkovnih blokov

Prelomna točka: 10 % svetovnega bruto domačega proizvoda (BDP) bo shranjenih v tehnologiji verige podatkovnih blokov.

Do leta 2025: 58 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Bitcoin in digitalne valute temeljijo na ideji porazdeljenega mehanizma zaupanja, ki se imenuje »veriga podatkovnih blokov« in je način sledenja zaupanja vrednim transakcijam v distribuiranih sistemih. Trenutno celotna vrednost odprtokodnega vrstniškega denarja Bitcoin v tehnologiji verige podatkovnih blokov znaša približno 20 milijard ameriških dolarjev oziroma približno 0,025 % svetovnega BDP, ki znaša približno 80 bilijonov ameriških dolarjev.

Pozitivni učinki

- Večja finančna vključenost v trge v razvoju, ko finančne storitve v tehnologiji verige podatkovnih blokov pridobivajo kritično maso
- Opuščanje posrednikov finančnih ustanov, saj se nove izmenjave storitev in vrednosti ustvarjajo neposredno v tehnologiji verige podatkovnih blokov
- Eksplozija tržljivih sredstev, ker tehnologija verige podatkovnih blokov omogoča vse vrste izmenjave vrednosti
- Boljše zemljiške knjige na trgih v razvoju in zmožnost preobrazbe vseh stvari v tržljiva sredstva
- Stiki in pravne storitve, ki so vse bolj povezane s kodami v tehnologiji verige podatkovnih blokov, se bodo uporabljale kot nepreklicna garancija ali programirljivo oblikovane pametne pogodbe
- Večja preglednost, ker je tehnologija verige podatkovnih blokov v bistvu svetovna glavna poslovna knjiga, v kateri so shranjene vse transakcije

Premik v dejanjih

Smartcontracts.com omogoča programirljive pogodbe, ki izvajajo izplačila med dvema pogodbenima strankama po izpolnitvi določenih meril brez posrednika. Te pogodbe so v tehnologiji verige podatkovnih blokov zavarovane kot »samoizvršna pogodbeni stanja«, ki odpravljajo tveganje zanašanja na druge za izvrševanje lastnih obveznosti.

17. premik: ekonomija delitve

Prelomna točka: na svetovni ravni se vse več poti/potovanj opravi s skupno uporabo avtomobilov in ne z zasebnimi avtomobili.

Do leta 2025: 67 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Splošno razumevanje tega pojava je navadno tehnološko omogočena sposobnost oseb (fizičnih ali pravnih), da delijo uporabo fizičnega blaga/sredstva ali delijo/zagotavljajo storitev na ravni, ki prej ni bila niti približno tako učinkovita ali morda celo možna. Ta delitev blaga ali storitev je na splošno možna prek spletnih trgov, mobilnih aplikacij/lokacijskih storitev ali drugih platform, ki jih omogoča tehnologija. S tem so se znižali stroški prenosa in zamud v sistemu do točke, kjer imajo vsi vpleteni ekonomski dobiček, razdeljen v bolj prefinjene dobičke.

Dobro znani primeri ekonomije delitve prihajajo iz prometnega sektorja. Družba Zipcar omogoča ljudem, da skupaj uporabljajo vozila za krajša časovna obdobja in za nižjo ceno kot klasična podjetja, ki se ukvarjajo z oddajanjem vozil v najem. Družba RelayRides zagotavlja platformo za iskanje in izposajo osebnega vozila neke osebe za določeno časovno obdobje. Družbi Uber in Lyft omogočata mnogo učinkovitejše storitve, podobne »taksi službi«, ki jih izvajajo posamezniki, vendar pa so združene s storitvijo, ki jo omogočajo lokalni ponudniki in je dostopna prek mobilnih aplikacij. Prav tako so storitve razpoložljive v tistem trenutku.

Ekonomija delitve ima številne sestavine, lastnosti in opise: omogočena s tehnologijo, bolj priljubljena izbira za dostopanje od lastništva, vzajemno sodelovanje, delitev osebnih sredstev (v primerjavi s korporativnimi sredstvi), lahek dostop, večja družbena interakcija, sodelovalna poraba in odprta delitev povratnih informacij uporabnikov (kar privede do večjega zaupanja). Vsi zgornji opisi ne veljajo za vsako transakcijo v okviru »ekonomije delitve«.

Pozitivni učinki

- Boljši dostop do orodij in drugih uporabnih fizičnih virov
- Boljši okoljski rezultati (manjša proizvodnja in manjša poraba sredstev)
- Več razpoložljivih osebnih storitev
- Večja zmožnost za življenje iz denarnega pretoka (manjša potreba po varčevanju, da bi si lahko privoščili uporabo sredstev)
- Boljša izraba sredstev
- Manj priložnosti za dolgoročno izrabljanje zaupanja zaradi zank neposrednega in javnega dajanja povratnih informacij
- Ustvarjanje sekundarnih ekonomij (vozniki družbe Uber dostavljajo blago ali hrano)

Negativni učinki

- Nižja odpornost po izgubi zaposlitve (zaradi manjših prihrankov)
- Več dela, ki temelji na pogodbenem delu/opravljanju nalog (v primerjavi s tipično dolgoročno zaposlitvijo, ki je stabilnejša)
- Manjša zmožnost merjenja te potencialno sive ekonomije
- Več priložnosti za kratkoročno izrabo zaupanja
- Manj razpoložljivega naložbenega kapitala v sistemu

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Sprememba lastništva lastnine in sredstev
- Več modelov sklenitve naročnin
- Manjši prihranki
- Manj jasnosti, kaj pomeni »bogastvo« in »premožnost«
- Manj jasnosti, kaj zagotavlja »zaposlitev«
- Težko merjenje te potencialno »sive« ekonomije
- Prilagoditev odmerjanja davkov in predpisov, ki izhajajo iz modelov na podlagi lastništva/prodaje, za uporabo pri modelih na podlagi uporabe

Premik v dejanjih

Ta razvoj poudarja posebna predstava o lastništvu, ki se odraža v naslednjih vprašanjih.

- Ali največji trgovec na drobno nima v lasti niti ene trgovine? (Amazon)
- Ali največji ponudnik prenočišč nima v lasti niti enega hotela? (Airbnb)
- Ali največji ponudnik prevozov nima v lasti niti enega avtomobila? (Uber)

18. premik: vlade in tehnologija verige podatkovnih blokov

Prelomna točka: davki, prvič zbrani prek tehnologije verige podatkovnih blokov.

Do leta 2025: 73 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Tehnologija verige podatkovnih blokov za države ustvarja tako priložnosti kot izzive. Po eni strani je ne ureja in nadzira nobena centralna banka, kar pomeni manjši nadzor nad denarno politiko. Po drugi strani ustvarja mnoge možnosti za vgradnjo novih mehanizmov obdavčitve v samo tehnologijo verige podatkovnih blokov (na primer davek za manjše transakcije).

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Centralne banke in denarna politika
- Korupcija
- Obdavčitev v realnem času
- Vloga vlade

Premik v dejanjih

Leta 2015 je bila z uporabo verige podatkovnih blokov kot osnovne tehnologije za identifikacijo osebnih izkaznic državljanov ustvarjena prva virtualna skupnost BitNation. Ob istem času je Estonija postala prva prava vlada, ki je začela uporabljati tehnologijo verige podatkovnih blokov.

Vir: <http://bitnation.co/>; <http://www.pymnts.com/news/2014/estoniannational-id-cards-embrace-electronic-payment-capabilities/#.Vi9T564rJPM>

19. premik: 3D-tiskanje in proizvodnja

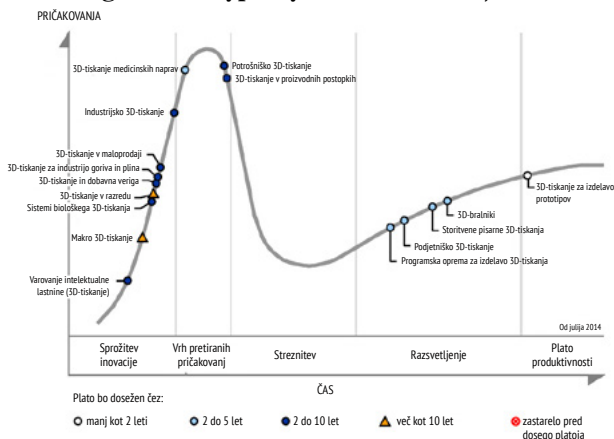
Prelomna točka: proizvodnja prvega 3D-natiskanega avtomobila.

Do leta 2025: 84 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta

3D-tiskanje, imenovano tudi proizvodnja z aditivnimi postopki, vključuje ustvarjanje fizičnih predmetov s tiskanjem 3D-rišbe ali modela plast za plastjo. Predstavljajte si, da ustvarjate štruco kruha rezino za rezino. S 3D-tiskanjem lahko ustvarimo zelo zapletene izdelke brez zapletene opreme.⁹⁴ Sčasoma se bodo v 3D-tiskalnikih uporabljale različne vrste materialov, kot so plastika, aluminij, nerjavno jeklo, keramika ali celo napredne zlitine, tiskalnik pa bo lahko opravil to, za kar so nekoč potrebovali celo tovarno. Uporablja se že na različnih področjih – od izdelave vetrnih turbin do igrač.

Postopoma bodo 3D-tiskalniki premagali ovire glede hitrosti, stroškov in velikosti ter postali prodornejši. Družba Gartner je razvila grafikon »Hype Cycle« (slika VI), ki prikazuje različne ravni 3D-tiskanja in njihov vpliv na trge, in pravi, da naj bi bila podjetja, ki uporabljajo to tehnologijo, »razsvetljena.«⁹⁵

Slika VI: grafikon Hype Cycle za 3D-tiskanje



Vir: Gartner (julij 2014)

Pozitivni učinki

- Hitrejši razvoj izdelkov
- Skrajšanje potrebnega časa od oblikovanja do izdelave
- Preprostejša izdelava zapletenih delov (ki jih prej ni bilo mogoče izdelati oziroma je bila njihova izdelava zahtevna)
- Večje povpraševanje po oblikovalcih izdelkov
- Uporaba 3D-tiskalnikov v izobraževalnih ustanovah za hitrejšo učenje in razumevanje
- Demokratizacija moči ustvarjanja/izdelave (oboje omejuje samo oblikovanje)
- Tradicionalna masovna proizvodnja se odziva na izziv z iskanjem načinov za zmanjšanje stroškov in najmanjše potrebno število zagonov
- Porast odprtokodnih »načrtov« za tiskanje široke palete predmetov
- Rojstvo nove industrije, ki dobavlja materiale za tiskanje
- Porast poslovnih priložnosti v vesolju⁹⁶
- Okoljske koristi zaradi manjših potreb po prevozihih

Negativni učinki

- Več nastalih odpadkov in še večja obremenitev za okolje
- Izdelava delov v plasteh, ki so anizotropične, kar pomeni, da niso enako močne na vseh straneh, kar bi lahko omejilo funkcionalnost delov
- Izgube zaposlitev v prevetreni industriji
- Prevlada intelektualne lastnine kot vira produktivnosti
- Piratstvo
- Kakovost blagovnih znamk in izdelkov

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Potencial, da je katero koli inovacijo mogoče nemudoma kopirati

Premik v dejanjih

Primer 3D-tiskanja za proizvodnjo je pred nedavnim obravnavala revija FORTUNE:

»Reaktivni motor LEAP družbe General Electric ni samo eden najbolj prodajanih izdelkov družbe, pač pa ga bodo opremili tudi s šobo za gorivo, ki bo v celoti izdelana prek proizvodnje z

aditivnimi postopki. Postopek, ki ga bolje poznamo pod izrazom 3D-tiskanje, zajema nalaganje plasti materiala (v tem primeru kovinskih zlitin) skladno z natančnimi digitalnimi načrti. Družba GE trenutno zaključuje preizkušanje novih motorjev LEAP, vendar pa so koristi delov, izdelanih prek proizvodnje z aditivnimi postopki, že dokazali pri drugih modelih.«

Vir: »GE's first 3D-printed parts take flight«, Andrew Zaleski, FORTUNE, 12. maj 2015, <http://fortune.com/2015/05/12/ge-3d-printed-jet-engine-parts/>

20. premik: 3D-tiskanje in zdravje ljudi

Prelomna točka: prva presaditev 3D-natisanih jeter.

Do leta 2025: 76 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Nekega dne bodo 3D-tiskalniki lahko ustvarjali ne samo predmete, pač pa tudi človeške organe – postopek imenujemo biotiskanje. V precej podobnem postopku, kot poteka pri tiskanih predmetih, se organ plast za plastjo natisne na podlagi 3D-digitalnega modela.⁹⁷ Material, uporabljen za tiskanje organa, seveda ne bi bil enak tistemu, ki se uporablja za tiskanje kolesa, eksperimentirali pa bi lahko z različnimi vrstami ustreznih materialov, na primer s titanovim prahom za izdelavo kosti. 3D-tiskanje ima odličen potencial za izpolnjevanje potreb oblikovanja po meri in nič na svetu ni izdelano bolj po meri kot človeško telo.

Pozitivni učinki

- Spopadanje s pomanjkanjem darovanih organov (približno 21 ljudi umre vsak dan med čakanjem na presaditev, ki je ni mogoče opraviti zaradi pomanjkanja organov)⁹⁸
- Tiskanje protetike: nadomestila za ude/dele telesa
- Bolnišnice natisnejo del za vsakega bolnika, ki potrebuje operacijo (na primer deščice, odlitki, vsadki, vijaki)
- Medicina po meri: 3D-tiskanje se najhitreje razvija tam, kjer vsaka stranka potrebuje nekoliko drugačno različico dela telesa (na primer zobna krona)
- Tiskanje komponent medicinske opreme, ki so težko dostopne ali drage, kot so pretvorniki⁹⁹
- Tiskanje na primer zobnih vsadkov, srčnih spodbujevalnikov in peres za zlome kosti v lokalnih bolnišnicah brez uvažanja, s čimer se zniža strošek operacij
- Bistvene spremembe pri preizkušanju zdravil, ki se bo lahko izvajalo na dejanskih ljudeh glede na razpoložljivost v celoti natisnjenih organov

- Tiskanje hrane, s čimer bo zagotovljena večja varnost hrane

Negativni učinki

- Nenadzorovana ali neurejena izdelava telesnih delov, medicinske opreme ali hrane
- Več nastalih odpadkov in še večja obremenitev za okolje
- Vplive etične razprave glede tiskanja telesnih delov in teles (Kdo bo nadzoroval zmožnost njihove izdelave? Kdo bo zagotovil kakovost teh organov?)
- Izkrivljeni zaviralni učinki za zdravje (Zakaj živeti na zdrav način, če lahko vse nadomestimo?)
- Vpliv na kmetijstvo zaradi tiskanja hrane

Premik v dejanjih

Revija Popular Science je poročala o prvi uporabi 3D-tiskanega vsadka hrbtenice:

»[Leta 2014] so zdravniki iz bolnišnice Peking University Third Hospital uspešno vsadili prvo vretence, ki je bilo natisnjeno s 3D-tiskalnikom, v mladega bolnika, da so zamenjali rakavo vretence v njegovem vratu. Nadomestno vretence je bilo oblikovano po dečkovem obstoječem vretencu, zaradi česar se je lažje vključilo.

Vir: »Boy Given a 3-D Printed Spine Implant«, Loren Grush, Popular Science, 26. avgust 2014, <http://www.popsci.com/article/science/boy-given-3-dprinted-spine-implant>

21. premik: 3D-tiskanje in potrošniški izdelki

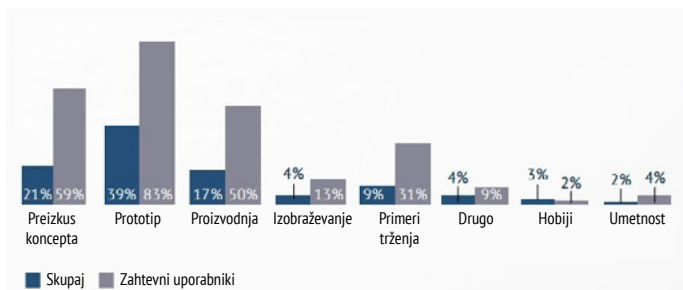
Prelomna točka: 5 % potrošniških izdelkov bo 3D-tiskanih.

Do leta 2025: 81 % vprašanih pričakuje, da se bo ta prelomna točka uresničila do tega leta.

Ker lahko 3D-tiskanje izvaja vsakdo s 3D-tiskalnikom, prinaša priložnosti za lokalno tiskanje tipičnih potrošniških izdelkov in tiskanje na zahtevo namesto kupovanja v trgovinah. 3D-tiskalnik bo sčasoma postal pripomoček v pisarni ali pa celo doma.

To dodatno znižuje stroške dostopa do potrošniškega blaga in povečuje razpoložljivost 3D-tiskanih predmetov. Trenutna področja uporabe, kjer se uporablja 3D-tiskanje (slika VII), kažejo nekatere sektorje, povezane z razvojem in proizvodnjo potrošniških izdelkov (Preizkus koncepta, prototip in izdelava).

Slika VII: Uporaba 3D-tiskanja na različnih področjih (% vprašanih*)



*Odstotkovne vrednosti pomenijo delež vprašanih v anketi Sculpteo.

Vir: Sculpteo, The State of 3D Printing (anketa 1.000 ljudi), objavljena v delu: Hedstrom, J., »The State of 3D Printing...«, Quora¹⁰⁰

Pozitivni učinki

- Bolj osebni izdelki in izdelava po meri
- Ustvarjanje tržnih niš in ustvarjanje dobička z njihovo prodajo
- Najhitrejša rast 3D-tiskanja na področjih, kjer ima vsaka stranka nekoliko drugačno potrebo glede izdelka – na primer drugače oblikovana noga zahteva posebno velikost čevlja
- Nižji logistični stroški z možnostjo velikih energetske prihrankov¹⁰¹
- Prispevek k bogatim lokalnim dejavnostim; izdelava lastnega blaga, ki ima koristi zaradi odprave logističnih stroškov (krožno gospodarstvo)

Negativni učinki

- Svetovna in regionalna dobavna ter logistična veriga: manjše povpraševanje povzroči izgubo zaposlitev
- Nadzor nad orožjem: nove priložnosti za tiskanje predmetov, pri katerih obstaja velika nevarnost zlorabe, kot je na primer orožje
- Več nastalih odpadkov in še večja obremenitev za okolje
- Večje motnje v nadzoru proizvodnje, potrošniških predpisih, trgovinskih ovirah, patentih, davkih in drugih vladnih omejitev ter težave s prilagajanjem

Premik v dejanjih

Leta 2014 so po svetu razposlali skoraj 133.000 3D-tiskalnikov, kar je 68 % več kot leta 2013. Večina tiskalnikov, ki se prodajajo za manj kot 10.000 ameriških dolarjev, je primernih za uporabo v laboratorijih, šolah in manjših proizvodnih podjetjih. Posledično se je obseg industrije 3D-materialov in storitev močno povečal, in sicer na 3,3 milijarde ameriških dolarjev.³³

22. premik: bitja po meri¹⁰³

Prelomna točka: rojstvo prvega človeka z genomom, ki je bil neposredno in namenoma spremenjen.

Od preloma stoletja je strošek sekvenciranja celotnega človeškega genoma padel za skoraj šest velikostnih redov. Projekt človeškega genoma je leta 2003 porabil 2,7 milijarde ameriških dolarjev za izdelavo prvega celovitega genoma. Do leta 2009 se je strošek za genom zmanjšal na 100.000 ameriških dolarjev, danes pa lahko raziskovalci v specializiranih laboratorijih sekvencirajo genom za samo 1.000 ameriških dolarjev. Podoben trend je nastopil pred kratkim na področju spreminjanja genoma z razvojem metode CRISPR/Cas9, ki je bila široko sprejeta zaradi svoje uspešnosti in učinkovitosti ter nižjih stroškov.

Prava revolucija se torej ne skriva v nenadni zmožnosti predanih znanstvenikov, da spremenijo gene rastlin in živali, pač pa v večji preprostosti, ki jo omogočajo tehnologije za sekvenciranje in spreminjanje, zaradi česar se močno viša število raziskovalcev, ki lahko izvajajo poskuse.

Pozitivni učinki

- Višji kmetijski donos zaradi pridelkov in obdelave pridelkov, ki so bolj robustni, učinkoviti in produktivni
- Učinkovitejše zdravljenje z medicino po meri
- Hitrejša, natančnejša in manj invazivno medicinsko diagnosticiranje
- Boljše razumevanje človeškega vpliva na naravo
- Manj genetskih bolezni in s tem povezanega trpljenja

Negativni učinki

- Tveganje interakcije med spremenjenimi rastlinami/živalmi in zdravjem ljudi/okolja
- Večja neenakost zaradi višjih stroškov zdravljenja
- Družbeno nasprotovanje ali zavračanje tehnologije za spreminjanje genov
- Zloraba genetskih podatkov s strani vlad ali podjetij
- Mednarodni nesporazumi glede etične uporabe tehnologije za spreminjanje genov

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Daljša življenjska doba
- Etične dileme glede narave človeštva
- Kulturni premiki

Premik v dejanjih

»Marca 2015 so vodilni znanstveniki v reviji Nature objavili članek, v katerem prosijo za moratorij za spreminjanje človeških zarodkov in poudarjajo »velike pomisleke glede etičnih in varnostnih posledic te raziskave«. Samo mesec pozneje, aprila 2015, »so raziskovalci pod vodstvom Junjiuja Huanga z Univerze Yat-sen v Guangdžovu objavili prvi znanstveni članek na svetu o spreminjanju DNK-ja človeških zarodkov.«

Viri: <http://www.nature.com/news/don-t-edit-the-human-germ-line-1.17111>; <http://qz.com/389494/chinese-researchers-are-the-first-to-genetically-modify-a-human-embryo-and-many-scientists-think-theyve-gone-too-far/>
<http://qz.com/389494/chinese-researchers-are-the-first-to-genetically-modify-a-human-embryo-and-many-scientists-think-theyve-gone-too-far/>

23. premik: nevrotehnologija¹⁰⁴

Prelomna točka: prvi človek bo imel v možganih vsajen popolnoma umetni spomin.

Niti enega področja v naših zasebnih in poklicnih življenjih ni, ki ne bi mogel imeti koristi od boljšega razumevanja delovanja naših možganov – tako na ravni posameznika kot na kolektivni ravni. To je podkrepljeno z dejstvom, da sta v zadnjih letih na svetu v največji meri financirana raziskovalna programa s področja znanosti možganov: projekt *Human Brain Project* (eno milijardo vreden projekt, ki ga je več kot 10 let financirala Evropska komisija) in pobuda predsednika Obame *Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies* (BRAIN). Čeprav se ta programa v osnovi osredotočata na znanstvene in medicinske raziskave, smo tudi mi priča vse hitrejši rasti (in vplivu) nevrotehnologij na nezdravstvenih področjih svojega življenja. Nevrotehnologija zajema spremljanje možganske aktivnosti in preverjanje, kako se možgani spreminjajo in/ali sodelujejo s svetom.

Leta 2015 sta na primer prenosljivost in cenovna dostopnost nevroslušalk (ki že zdaj stanejo manj kot igralna konzola) omogočili nepredvidljive možnosti – zaznamovali sta to, kar verjetno ne bo samo nevrorevolucija, pač pa tudi družbena revolucija¹⁰⁵.

Pozitivni učinki

- Invalidne osebe lahko svoje proteze ali invalidske vozičke upravljajo »s svojimi mislimi«
- Nevrološka povratna informacija, zmožnost spremljanja možganske aktivnosti v realnem času, zagotavlja nešteto možnosti, ki pomagajo pri boju z zasvojenostjo, urejanju odnosa do hrane in večji uspešnosti na različnih področjih – od športa do učenja
- Zmožnost zbiranja, obdelave, shranjevanja in primerjave velike količine podatkov, povezanih z možgansko aktivnostjo, za boljše diagnosticiranje in večjo učinkovitost zdravljenja možganskih bolezni in bolezni, povezanih z duševnim zdravjem

- Zakonodaja bo lahko zagotovila po meri ustvarjeno procesiranje primerov in se lotila težave z odgovornostjo v kriminalnih primerih na drugačen način in ne samo na enega, kot to počne sedaj
- Naslednja generacija računalnikov, zasnovano katerih je izdelala nevroznanost, bi lahko razmišljala, predvidevala in reagirala enako kot človeški korteks (področje možganov, ki je znano kot jedro inteligence)

Negativni učinki

- Diskriminacija na osnovi možganov: posamezniki niso samo njihovi možgani, saj obstaja tveganje za sprejemanje odločitev ne glede na kontekst, le na podlagi možganskih podatkov na področjih od zakonodaje do človeških virov, vedenja potrošnikov in izobraževanja¹⁰⁶
- Strah pred tem, da bodo misli/sanje/želje dešifrirane in zasebnost ne bo več obstajala
- Strah pred počasnim, a gotovim izginjanjem ustvarjalnosti in človečnosti (predvsem zaradi prekomernega pripisovanja zmožnosti nevroznanosti)
- Branje meje med človekom in strojem

Neznani učinki ali učinki, delujoči v obe smeri

- Kulturni premik
- Raztelesenje komunikacije
- Izboljšanje uspešnosti
- Širjenje človekovih kognitivnih sposobnosti bo sprožilo nova vedenja

Premik v dejanjih

- Kortikalni računalniški algoritmi so že pokazali zmožnost reševanja sodobne slike CAPTCHA (pogosto uporabljeni preizkusi za ločevanje ljudi od strojev)
- Avtomobilska industrija je razvila sisteme za spremljanje pozornosti in zavedanja, ki lahko zaustavijo vozilo, preden ljudje zaspijo za volanom
- Pametni računalniški program na Kitajskem se je na inteligenčnem testu odrezal bolje od mnogih odraslih
- Superračunalnik Watson družbe IBM je po seznanitvi z na milijone zdravstvenih kartotek in podatkovnih zbirk začel

- pomagati zdravnikom pri izbiri zdravljenja za bolnike s kompleksnimi potrebami
- Nevromorfni slikovni senzorji (prejemniki podatkov o komunikaciji, ki poteka med očmi in možgani) bodo imeli velik vpliv na različnih področjih – vse od akumulatorjev do uporabe robotike
 - Nevroproestetika invalidnim osebam omogoča, da nadzorujejo umetne ude in eksoskelete. Nekateri oslepeli bodo lahko (znova) videli
 - Program Restoring Active Memory (RAM) družbe DARPA je znanilec obnove in bogatenja spomina
 - Simptome depresije pri miših bi lahko zdravili z umetno reaktivacijo srečnih spominov, navajajo nevroznanstveniki s Tehnološkega inštituta Massachusetts (MIT)

Doraiswamy M. (2015). 5 brain technologies that will shape our future. Agenda Svetovnega gospodarskega foruma, 9. avgust 2015.
<https://agenda.weforum.org/2015/08/5-brain-technologies-future/>

Fernandez A (2015). 10 neurotechnologies about to transform brain enhancement and brain health. SharpBrains, ZDA, 10. november 2015.
<http://sharpbrains.com/blog/2015/11/10/10-neurotechnologies-about-to-transform-brain-enhancement-and-brain-health/>

Opombe

¹ Izraza »motnja« in »moteče inovacije« sta bila predmet obširnih razprav v poslovnih krogih in krogih s področja strateškega upravljanja, nazadnje so o tem pisali Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor in Rory McDonald v članku *What is Disruptive Innovation?*, ki je bil objavljen v reviji Harvard Business Review decembra 2015. Ob upoštevanju pomislekov profesorja Christensena in njegovih kolegov glede opredelitev sem v tej knjigi uporabil širši pomen.

² Erik Brynjolfsson in Andrew McAfee, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W.W. Norton & Company, 2014.

³ James Manyika in Michael Chui, »Digital Era Brings Hyperscale Challenges«, *The Financial Times*, 13. avgust 2014.

⁴ Oblikovalka in arhitektka Neri Oxman prikazuje osupljiv primer tega, kar sem pravkar opisal. Njen raziskovalni laboratorij deluje na področju prepletanja računalniškega oblikovanja, proizvodnje z aditivnimi postopki, inženiringa materialov in sintetične biologije.
https://www.ted.com/talks/neri_oxman_design_at_the_intersection_of_technology_and_biology

⁵ Carl Benedikt Frey in Michael Osborne ob uporabi izsledkov raziskave Citi Research, »Technology at Work – The Future of Innovation and Employment«, šola Oxford Martin in družba Citi, februar 2015. <https://ir.citi.com/jowGiIw%2FoLrkDA%2BldI1U%2FYU-EpWP9ifowg%2F4HmeO9kYfZiN3SeZwWEvPez7gYEXXmxs-FM7eq1gc0%3D>

⁶ David Isaiah, »Automotive grade graphene: the clock is ticking«, *Automotive World*, 26. avgust 2015.
<http://www.automotiveworld.com/analysis/automotive-grade-graphene-clock-ticking/>

⁷ Sarah Laskow, »The Strongest, Most Expensive Material on Earth«, *The Atlantic*.

<http://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/09/the-strongest-most-expensive-material-on-earth/380601/>

⁸ Nekatere tehnologije so podrobneje opisane v delu: Bernard Meyerson, »Top 10 Technologies of 2015«, Metasvet o nastajajočih tehnologijah, Svetovni gospodarski forum, 4. marec 2015.
<https://agenda.weforum.org/2015/03/top-10-emerging-technologies-of-2015-2/>

⁹ Tom Goodwin, »In the age of disintermediation the battle is all for the consumer interface«, *TechCrunch*, marec 2015.
<http://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/>

¹⁰ K. A. Wetterstrand, »DNA Sequencing Costs: Data from the NHGRI Genome Sequencing Program (GSP)«, Nacionalni inštitut za raziskovanje človeškega genoma, 2. oktober 2015.
<http://www.genome.gov/sequencingcosts/>

¹¹ Ariana Eunjung Cha, »Watson's Next Feat? Taking on Cancer«, *The Washington Post*, 27. junij 2015.
<http://www.washingtonpost.com/sf/national/2015/06/27/watson-next-feat-taking-on-cancer/>

¹² Jacob G. Foster, Andrey Rzhetsky in James A. Evans, »Tradition and Innovation in Scientists' Research Strategies«, *American Sociological Review*, oktober 2015, 80: 875–908
<http://www.knowledgelab.org/docs/1302.6906.pdf>

¹³ Mike Ramsay in Douglas Cacmillan, »Carnegie Mellon Reels After Uber Lures Away Researchers«, *Wall Street Journal*, 31. maj 2015
<http://www.wsj.com/articles/is-uber-a-friend-or-foe-of-carnegie-mellon-in-robotics-1433084582>

¹⁴ Svetovni gospodarski forum, *Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact*, Poročilo o raziskavi, Svet za globalno agendo o prihodnosti programske opreme in družbe, september 2015.

¹⁵ Za več podrobnosti o metodologiji raziskave si oglejte 4. in 39. stran poročila, navedenega v predhodni opombi.

¹⁶ Britanski statistični urad, »Surviving to Age 100«, 11. december 2013, <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/lifetables/historic-and-projected-data-from-the-period-and-cohort-life-tables/2012-based/info-surviving-to-age-100.html>

¹⁷ Organizacija The Conference Board, *Productivity Brief 2015*, 2015. Skladno s podatki, zbranimi iz podatkov organizacije The Conference Board, je zvečanje produktivnosti dela na svetovni ravni v obdobju 1996–2006 v povprečju znašalo 2,6 % v primerjavi z 2,1% zvečanjem v letih 2013 in 2014. <https://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=The-Conference-Board-2015-Productivity-Brief.pdf&type=subsite>

¹⁸ Ministrstvo za delo ZDA, »Productivity change in the nonfarm business sector, 1947–2014«, Statistični urad Ministrstva za delo <http://www.bls.gov/lpc/prodybar.htm>

¹⁹ Ministrstvo za delo ZDA, »Preliminary multifactor productivity trends, 2014«, Statistični urad Ministrstva za delo. 23. junij 2015 <http://www.bls.gov/news.release/prod3.nr0.htm>

²⁰ OECD, »The Future of Productivity«, julij 2015. <http://www.oecd.org/eco/growth/The-future-of-productivity-policy-note-july-2015.pdf>
Za kratko razpravo o padcu produktivnosti v ZDA si oglejte delo: John Fernald in Bing Wang, »The Recent Rise and Fall of Rapid Productivity Growth«, centralna banka Federal Reserve Bank of San Francisco, 9. februar 2015. <http://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2015/february/economic-growth-information-technology-factor-productivity/>

²¹ Ekonomist Brad DeLong pojasnjuje svoja stališča v delu: J. Bradford DeLong, »Making Do With More«, Project Syndicate, 26. februar 2015. <http://www.project-syndicate.org/commentary/abundance-without-living-standards-growth-by-j--bradford-delong-2015-02>

²² John Maynard Keynes, »Economic Possibilities for our Grandchildren« v delu *Essays in Persuasion*, Harcourt Brace, 1931.

-
- ²³ Carl Benedikt Frey in Michael Osborne, »The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?«, šola Oxford Martin, Program o vplivih tehnologije v prihodnosti, Univerza v Oxfordu, 17. september 2013.
http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- ²⁴ Shelley Podolny, »If an Algorithm Wrote This, How Would You Even Know?«, The New York Times, 7. marec 2015
http://www.nytimes.com/2015/03/08/opinion/sunday/if-an-algorithm-wrote-this-how-would-you-even-know.html?_r=0
- ²⁵ Martin Ford, *Rise of the Robots*, Basic Books, 2015.
- ²⁶ Daniel Pink, *Free Agent Nation – The Future of Working for Yourself*, Grand Central Publishing, 2001.
- ²⁷ Vzeto iz: Farhad Manjoo, »Uber's business model could change your work«, *The New York Times*, 28. januar 2015.
- ²⁸ Vzeto iz: Sarah O'Connor, »The human cloud: A new world of work«, *The Financial Times*, 8. oktober 2015.
- ²⁹ Lynda Gratton, »*The Shift: The Future of Work is Already Here*«, Collins, 2011.
- ³⁰ R. Buckminster Fuller in E.J. Applewhite, »*Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking*«, Macmillan, 1975.
- ³¹ Eric Knight, »The Art of Corporate Endurance«, Harvard Business Review, 2. april 2014
<https://hbr.org/2014/04/the-art-of-corporate-endurance>
- ³² VentureBeat, »WhatsApp now has 700M users, sending 30B messages per day«, 6. januar 2015
<http://venturebeat.com/2015/01/06/whatsapp-now-has-700m-users-sending-30b-messages-per-day/>
- ³³ Mitek and Zogby Analytics, »*Millennial Study 2014*«, september 2014
https://www.miteksystems.com/sites/default/files/Documents/zogby_final_embargo_14_9_25.pdf

³⁴ Gillian Wong, »Alibaba Tops Singles' Day Sales Record Despite Slowing China Economy«, *The Wall Street Journal*, 11. november 2015.
<http://www.wsj.com/articles/alibaba-smashes-singles-day-sales-record-1447234536>

³⁵ »The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa 2014«, Združenje GSM, 2014.
http://www.gsamobileeconomyafrica.com/GSMA_ME_SubSaharanAfrica_Web_Singles.pdf

³⁶ Tencent, »Announcement of results for the three and nine months ended 30 September 2015«.
<http://www.tencent.com/en-us/content/ir/an/2015/attachments/20151110.pdf>

³⁷ MIT, »The ups and downs of dynamic pricing«, *innovation@work* Blog, MIT Sloan Executive Education, 31. oktober 2014.
http://executive.mit.edu/blog/the-ups-and-downs-of-dynamic-pricing#.VG4yA_nF-bU

³⁸ Giles Turner, »Cybersecurity Index Beat S&P500 by 120%. Here's Why, in Charts«, *Money Beat*, *The Wall Street Journal*, 9. september 2015.
<http://blogs.wsj.com/moneybeat/2015/09/09/cybersecurity-index-beats-sp-500-by-120-heres-why-in-charts/>

³⁹ IBM, »Redefining Boundaries: Insights from the Global C-Suite Study«, november 2015.
<http://www-935.ibm.com/services/c-suite/study/>

⁴⁰ Global e-Sustainability Initiative in The Boston Consulting Group, Inc, »GeSI SMARTer 2020: The Role of ICT in Driving a Sustainable Future«, december 2012.
<http://gesi.org/SMARTer2020>

⁴¹ Moisés Naím, »*The End of Power: From Boardrooms to Battlefields and Churches to States, Why Being in Charge Isn't What It Used to Be*«, Basic Books, 2013.

Knjiga pripisuje presahnitev moči trem revolucijam: revoluciji »še več«, revoluciji mobilnosti in revoluciji miselnosti. Vloge informacijske tehnologije iz previdnosti ne opredeli kot prevladujoče, vendar pa ni dvoma, da revolucija »še več«, revolucija mobilnosti in revolucija miselnosti veliko dolgujejo digitalni dobi in širjenju novih tehnologij.

⁴² Trditev je postavljena in razvita v delu: »The Middle Kingdom Galapagos Island Syndrome: The Cul-De-Sac of Chinese Technology Standards«, Information Technology and Innovation Foundation (ITIF), 15. decembwr 2014.

<http://www.itif.org/publications/2014/12/15/middle-kingdom-galapagos-island-syndrome-cul-de-sac-chinese-technology>

⁴³ »Innovation Union Scoreboard 2015«, Evropska komisija, 2015.

http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf

Instrument za merjenje, uporabljen pri lestvici Innovation Union Scoreboard, razlikuje med tremi različnimi vrstami kazalnikov in osmimi inovativnimi področji, kar skupaj zajema 25 različnih kazalnikov. Dejavniki zajemajo ključne gonilnike uspešnosti inovacij zunaj podjetja in pokrivajo tri področja inovacij: človeške vire, odprte, odlične in privlačne raziskovalne sisteme; ter finance in podporo. Aktivnosti podjetij zajemajo prizadevanja za inovacije na ravni podjetij, razporejene na tri področja inovacij: naložbe podjetij, povezave in podjetništvo ter intelektualna lastnina. Rezultati zajemajo učinke aktivnosti podjetij pri inovacijah glede na dve področji inovacij: inovatorje in ekonomske učinke.

⁴⁴ Svetovni gospodarski forum, *Collaborative Innovation – Transforming Business, Driving Growth*, avgust 2015.

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Collaborative_Innovation_report_2015.pdf

⁴⁵ Svetovni gospodarski forum, *Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth*, Soumitra Dutta, Thierry Geiger in Bruno Lanvin, ur., 2015.

⁴⁶ Svetovni gospodarski forum, *Data-Driven Development: Pathways for Progress*, januar 2015

http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DataDrivenDevelopment_Report2015.pdf

⁴⁷ Tom Saunders in Peter Baeck, »Rethinking Smart Cities From The Ground Up«, Nesta, junij 2015.

https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/rethinking_smart_cities_from_the_ground_up_2015.pdf

⁴⁸ Carolina Moreno, »Medellin, Colombia Named 'Innovative City Of The Year' In WSJ And Citi Global Competition«, Huffington Post, 2. marec 2013

http://www.huffingtonpost.com/2013/03/02/medellin-named-innovative-city-of-the-year_n_2794425.html

⁴⁹ Svetovni gospodarski forum, *Top Ten Urban Innovations*, Svet za globalno agendo za prihodnost mest, Svetovni gospodarski forum, oktober 2015

http://www3.weforum.org/docs/Top_10_Emerging_Urban_Innovations_report_2010_20.10.pdf

⁵⁰ Alex Leveringhaus in Gilles Giacca, »Robo-Wars – The Regulation of Robotic Weapons«, inštitut Oxford Institute for Ethics, Law and Armed Conflict, Program šole Oxford Martin o človekovih pravicah za prihodnje generacije in šola Oxford Martin, 2014.

<http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/briefings/Robo-Wars.pdf>

⁵¹ Navedbe Jamesa Giordana v delu Toma Requartha, »This is Your Brain. This is Your Brain as a Weapon«, *Foreign Policy*, 14. september 2015.

<http://foreignpolicy.com/2015/09/14/this-is-your-brain-this-is-your-brain-as-a-weapon-darpa-dual-use-neuroscience/>

⁵² Manuel Castells, »The impact of the Internet on Society: A Global Perspective«, *MIT Technology Review*, 8. september 2014.

<http://www.technologyreview.com/view/530566/the-impact-of-the-internet-on-society-a-global-perspective/>

⁵³ Credit Suisse, *Global Wealth Report 2015*, oktober 2015.

<http://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/index.cfm?fileid=F2425415-DCA7-80B8-EAD989AF9341D47E>

⁵⁴ OECD, »Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising«, 2011.

<http://www.oecd.org/els/soc/49499779.pdf>

⁵⁵ Frederick Solt, »The Standardized World Income Inequality Database«, delovni dokument, SWIID, različica 5.0, oktober 2014.

<http://myweb.uiowa.edu/fsolt/swiid/swiid.html>

⁵⁶ Richard Wilkinson in Kate Pickett, *The Spirit Level: Why Greater Equality Makes Societies Stronger*, Bloomsbury Press, 2009.

⁵⁷ Sean F. Reardon in Kendra Bischoff, »More unequal and more separate: Growth in the residential segregation of families by income, 1970–2009«, US 2010 Project, 2011.

<http://www.s4.brown.edu/us2010/Projects/Reports.htm>

<http://cepa.stanford.edu/content/more-unequal-and-more-separate-growth-residential-segregation-families-income-1970-2009>

⁵⁸ Eleanor Goldberg, »Facebook, Google are Saving Refugees and Migrants from Traffickers«, *Huffington Post*, 10. september 2015.

http://www.huffingtonpost.com/entry/facebook-google-maps-refugee-smigrants_55f1aca8e4b03784e2783ea4

⁵⁹ Robert M. Bond, Christopher J. Fariss, Jason J. Jones, Adam D. I. Kramer, Cameron Marlow, Jaime E. Settle in James H. Fowler, »A 61-million-person experiment in social influence and political mobilization«, *Nature*, 2. september 2012 (spletna različica).

<http://www.nature.com/nature/journal/v489/n7415/full/nature11421.html>

⁶⁰ Stephen Hawking, Stuart Russell, Max Tegmark, Frank Wilczek, »Stephen Hawking: »Transcendence looks at the implications of artificial intelligence – but are we taking AI seriously enough?«, *The Independent*, 2. maj 2014.

<http://www.independent.co.uk/news/science/stephen-hawking-transcendence-looks-at-the-implications-of-artificial-intelligence-but-are-we-taking-9313474.html>

⁶¹ Greg Brockman, Ilya Sutskever in the OpenAI team, »Introducing OpenAI«, 11. december 2015

<https://openai.com/blog/introducing-openai/>

⁶² Steven Levy, »How Elon Musk and Y Combinator Plan to Stop Computers From Taking Over«, 11. december 2015

<https://medium.com/backchannel/how-elon-musk-and-y-combinator-plan-to-stop-computers-from-taking-over-17e0e27dd02a#.qjj55npcj>

⁶³ Sara Konrath, Edward O'Brien in Courtney Hsing »Changes in dispositional empathy in American college students over time: A meta-analysis«, *Personality and Social Psychology Review* (2010).

⁶⁴ Vzeto iz: Simon Kuper, »Log out, switch off, join in«, *FT Magazine*, 2. oktober 2015.

<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/fc76f6ce2-67b3-11e5-97d0-1456a776a4f5.html>

⁶⁵ Sherry Turkle, *Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age*, Penguin, 2015.

⁶⁶ Nicholas Carr, *The Shallows: How the Internet is changing the way we think, read and remember*, Atlantic Books, 2010.

⁶⁷ Pico Iyer, *The Art of Stillness: Adventures in Going Nowhere*, Simon and Schuster, 2014.

⁶⁸ Vzeto iz: Elizabeth Segran, »The Ethical Quandaries You Should Think About the Next Time You Look at Your Phone«, *Fast Company*, 5. oktober 2015.

<http://www.fastcompany.com/3051786/most-creative-people/the-ethical-quandaries-you-should-think-about-the-next-time-you-look-at>

⁶⁹ Izraz »kontekstualna inteligenca« je skoval Nihtin Nohria nekaj let pred imenovanjem za dekana fakultete Harvard Business School.

⁷⁰ Klaus Schwab, *Moderne Unternehmensführung im Maschinenbau (Sodobno upravljanje podjetja na področju mehanskega inženiringa)*, VDMA, 1971.

⁷¹ Vzeto iz: Peter Snow, *The Human Psyche in Love, War & Enlightenment*, Boolarong Press, 2010.

⁷² Daniel Goleman, »What Makes A Leader?«, *Harvard Business Review*, januar 2004.

<https://hbr.org/2004/01/what-makes-a-leader>

⁷³ Rainer Maria Rilke, *Pisma mlademu pesniku*, Insel Verlag, 1929.

⁷⁴ Voltaire je v francoščini zapisal: »*Le doute n'est pas une condition agréable, mais la certitude est absurde.*« »On the Soul and God« (O duši in bogu), pismo Frideriku Viljemu, pruskemu princu, 28. novembra 1770, v delu S. G. Tallentyre, prev., *Voltaire in His Letters: Being a Selection from His Correspondence*, G. P. Putnam's Sons, 1919.

⁷⁵ Martin Nowak v sodelovanju z Rogerjem Highfieldom, *Super Cooperators: Altruism, Evolution, and Why We Need Each Other to Succeed*, Free Press, 2012.

⁷⁶ Svetovni gospodarski forum, *Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact*, Poročilo o raziskavi, Svet za globalno agendo o prihodnosti programske opreme in družbe, november 2015.

⁷⁷ Izposojen koncept s spletnega mesta yelp.com, po katerem bi ljudje lahko posredovali svoja mnenja neposredno drugim, ta mnenja pa bi bila posneta in/ali deljena prek spleta prek vgrajenih čipov.

⁷⁸ »Sobe odmeva« se nanašajo na osebe, ki se slepo strinjajo z drugo osebo ali ponavljajo to, kar so povedale druge osebe, brez razmišljanja ali spraševanja glede tega.

⁷⁹ Internet live stats, »Internet users in the world«.

<http://www.internetlivestats.com/internet-users/>

<http://www.worldometers.info/world-population/>

⁸⁰ »Gartner Says Worldwide Traditional PC, Tablet, Ultramobile and Mobile Phone Shipments to Grow 4.2 Percent in 2014«, Gartner, 7. julij 2014.

<http://www.gartner.com/newsroom/id/2791017>

⁸¹ »Number of smartphones sold to end users worldwide from 2007 to 2014 (in million units)«, statista, 2015.

<http://www.statista.com/statistics/263437/global-smartphone-sales-to-end-users-since-2007/>

⁸² Lev Grossman, »Inside Facebook's Plan to Wire the World«, Time, 15. december 2014.

<http://time.com/facebook-world-plan/>

⁸³ »One Year In: Internet.org Free Basic Services«, Facebook Newsroom, 26. julij 2015.

<http://newsroom.fb.com/news/2015/07/one-year-in-internet-org-free-basic-services/>

⁸⁴ Udi Manber in Peter Norvig, »The power of the Apollo missions in a single Google search«, Google Inside Search, 28. avgust 2012.

<http://insidesearch.blogspot.com/2012/08/the-power-of-apollo-missions-in-single.html>

⁸⁵ Satish Meena, »Forrester Research World Mobile And Smartphone Adoption Forecast, 2014 To 2019 (Global)«, Forrester Research, 8. avgust 2014.

<https://www.forrester.com/>

Forrester+Research+World+Mobile+And+Smartphone+Adoption+Forecast+2014+To+2019+Global/fulltext/-/E-RES118252

⁸⁶ Združenje GSMA, »New GSMA Report Forecasts Half a Billion Mobile Subscribers in Sub-Saharan Africa by 2020«, 6. november 2014.
<http://www.gsma.com/newsroom/press-release/gsma-report-forecasts-half-a-billion-mobile-subscribers-ssa-2020/>

⁸⁷ »Processing Power Compared: Visualizing a 1 trillion-fold increase in computing performance«, omrežje Experts Exchange.
<http://pages.experts-exchange.com/processing-power-compared/>

⁸⁸ »A history of storage costs«, mkomo.com, 8. september 2009
<http://www.mkomo.com/cost-per-gigabyte>
Skladno s podatki s spletnega mesta so bili podatki pridobljeni iz zgodovinskih opomb o ceni pomnilniškega prostora v trdem disku na gigabajt (<http://ns1758.ca/winch/winchest.html>). Podatki za obdobje 2004–2009 so bili pridobljeni s pomočjo arhiva Wayback Machine organizacije Internet Archive (<http://archive.org/web/web.php>).

⁸⁹ Elana Rot, »How Much Data Will You Have in 3 Years?«, Sisense, 29. julij 2015.
<http://www.sisense.com/blog/much-data-will-3-years/>

⁹⁰ Moorov zakon na splošno določa, da se bodo hitrosti procesorjev ali skupno število prenosnikov v centralni procesni enoti vsaki dve leti podvojilo.

⁹¹ Kevin Mayer, Keith Ellis in Ken Taylor, »Cattle Health Monitoring Using Wireless Sensor Networks«, Zbornik konference o komunikacijskih in računalniških omrežjih (Proceedings of the Communication and Computer Networks Conference), Cambridge, MA, ZDA, 2004.
http://www.academia.edu/781755/Cattle_health_monitoring_using_wireless_sensor_networks

⁹² Carl Benedikt Frey in Michael A. Osborne, »The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?«, 17. september 2013.
http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

⁹³ Will Knight, »This Robot Could Transform Manufacturing«, MIT Technology Review, 18. september 2012.
<http://www.technologyreview.com/news/429248/this-robotcould-transform-manufacturing/>

⁹⁴ Oglejte si spletno mesto <http://www.stratasys.com/>.

⁹⁵ Dan Worth, »Business use of 3D printing is years ahead of consumer uptake«, V3.co.uk, 19. avgust 2014.
<http://www.v3.co.uk/v3-uk/news/2361036/business-use-of-3d-printing-is-years-ahead-of-consumer-uptake>

⁹⁶ »The 3D Printing Startup Ecosystem«, SlideShare.net, 31. julij 2014.
<http://de.slideshare.net/SpontaneousOrder/3d-printing-startup-ecosystem>

⁹⁷ Alban Leandri, »A Look at Metal 3D Printing and the Medical Implants Industry«, 3DPrint.com, 20. marec 2015.
<http://3dprint.com/52354/3d-print-medical-implants/>

⁹⁸ »The Need is Real: Data«, Ministrstvo za zdravje in človeške vire ZDA, [organdonor.gov](http://www.organdonor.gov).
<http://www.organdonor.gov/about/data.html>

⁹⁹ »An image of the future«, The Economist, 19. maj 2011.
<http://www.economist.com/node/18710080>

¹⁰⁰ Jessica Hedstrom, »The State of 3D Printing«, 23. maj 2015. <http://jesshedstrom.quora.com/The-State-of-3D-Printing>

¹⁰¹ Maurizio Bellemo, »The Third Industrial Revolution: From Bits Back to Atoms«, CrazyMBA.Club, 25. januar 2015.
<http://www.crazymba.club/the-third-industrial-revolution/>

¹⁰² T. E. Halterman, »3D Printing Market Tops \$3.3 Billion, Expands by 34% in 2014«, 3DPrint.com, 2. april 2015.
<http://3dprint.com/55422/3d-printing-market-tops-3-3-billion-expands-by-34-in-2014/>

¹⁰³ Opomba: ta prelomna točka ni bila del prvotne ankete (Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact, Poročilo o anketi, Svetovni gospodarski forum, september 2015).

¹⁰⁴ Glejte prejšnjo opombo (103).

¹⁰⁵ Fernandez A, Sriraman N, Gurewitz B, Oullier O (2015). Pervasive neurotechnology: A groundbreaking analysis of 10,000+ patent filings transforming medicine, health, entertainment and business. SharpBrains, ZDA (stran 206)
<http://sharpbrains.com/pervasive-neurotechnology/>

¹⁰⁶ Oullier O (2012). Clear up this fuzzy thinking on brain scans. Nature, 483 (7387), stran 7, doi: 10.1038/483007a.
<http://www.nature.com/news/clear-up-this-fuzzy-thinking-on-brain-scans-1.10127>

