

ZDRAVSTVENI, VARNOSTNI IN DRUŽBENI IZZIVI AVTOMATIZACIJE, ROBOTIZACIJE IN DIGITALIZACIJE DELA IN DELOVNIH MEST



Doc. dr. Toni Pustovrh

Center za proučevanje znanosti,
oddelek in katedra za kulturologijo,
Fakulteta za družbene vede,
Univerza v Ljubljani



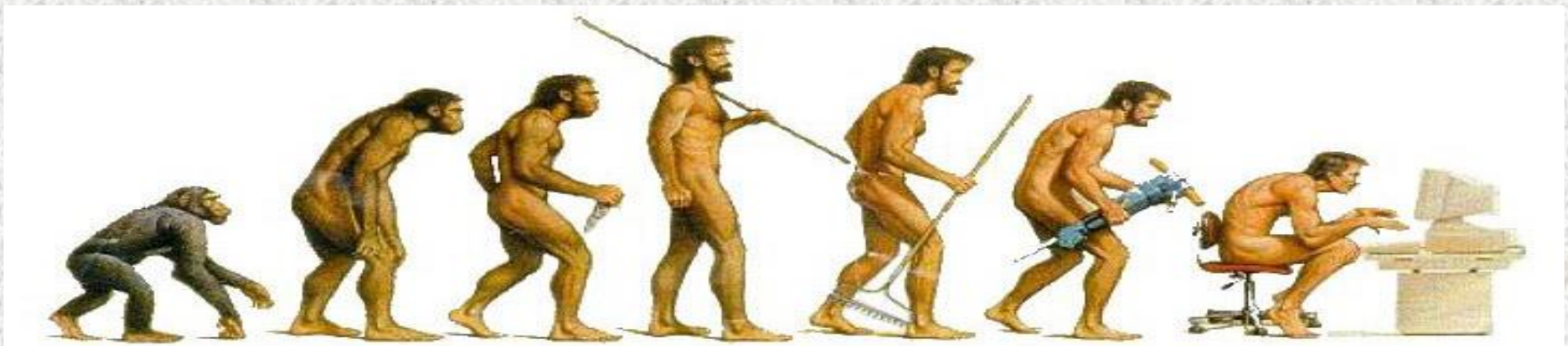
Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za družbene vede*

VSE AVTORSKE PRAVICE SO PRIDRŽANE.

**GRADIVA NI DOVOLJENO RAZMNOŽEVATI
ALI RAZPOŠILJATI V KAKRŠNIKOLI OBLIKI
BREZ PREDHODNEGA PISNEGA
DOVOLJENJA AVTORJA IN MINISTRSTVA ZA
DELO, DRUŽINO, SOCIALNE ZADEVE IN
ENAKE MOŽNOSTI.**

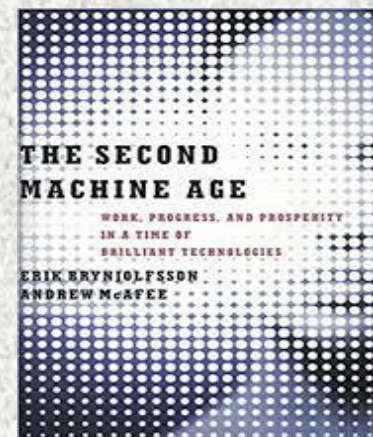
ČLOVEŠTVO IN TEHNOLOGIJA

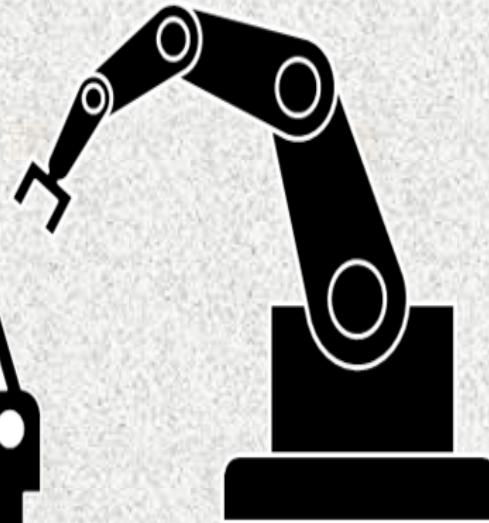
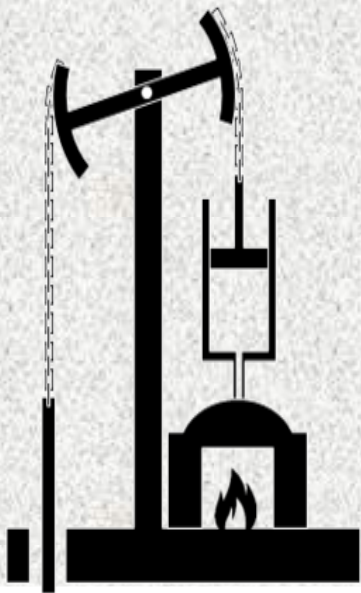
- Ključni **dejavnik** v sociokulturnem razvoju človeka
- Sredstvo **razširjanja** razpona človeških **zmogljivosti**
- **Povratna zanka**, v kateri se človek in tehnologija medsebojno sooblikujeta in preoblikujeta
- Nove tehnologije prinašajo **nove zmožnosti** produkcije, obdelave, dostave, delovanja
- Nove tehnologije **preoblikujejo** družbo, načine delovanja, razmišljanja, interakcije med ljudmi
- **Načine** kako razmišljamo, kako uporabljamo telo, katere zmožnosti in sposobnosti razvijamo in katere zanemarjamo



SOCIOTEHNOLOŠKI KONTEKST

- **Druga doba strojev (Erik Brynjolfsson in Andrew McAfee, 2014)**
 - **1. doba:** avtomatizacija fizičnih nalog z mehanizacijo;
 - **2. doba:** avtomatizacija kognitivnih nalog z digitalnimi tehnologijami;
 - eksponentne, digitalne, kombinatorične
- **4. industrijska revolucija (Klaus Schwab, WEF, 2016)**
 - spajanje tehnologij, ki zbrisujejo meje med fizičnim, digitalnim in biološkim
 - hitrost (eksponentna), obseg (disruptivne v vseh industrijah, globalno), sistemski vpliv (proizvodnja, upravljanje, javne politike)





1st

2nd

3rd

4th

Mechanization,
water power, steam
power

Mass production,
assembly line,
electricity

Computer and
automation

Cyber Physical
Systems

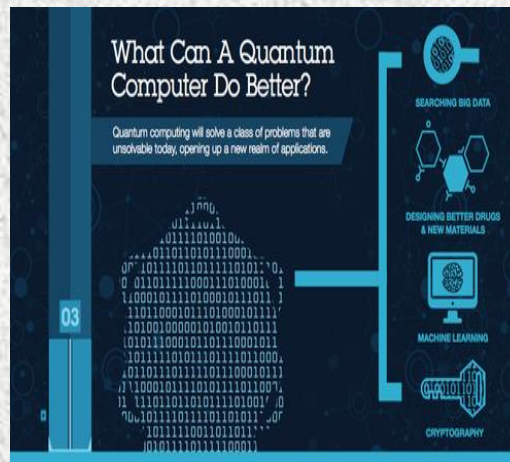
TEHNOLOŠKI TRENDI

- **Informatizacija, kompjuterizacija, tehnologizacija** družbe in družbenih procesov
- **Avtomatizacija** (delna ali polna)
- **Digitalizacija** (vnos informacijskih procesov za delo, načrtovanje, spremljanje)
- **Robotizacija** (fizična komponenta)
- Opravljanje ne le predvidljivih fizičnih dejavnosti temveč tudi zahtevnejših kognitivnih dejavnosti



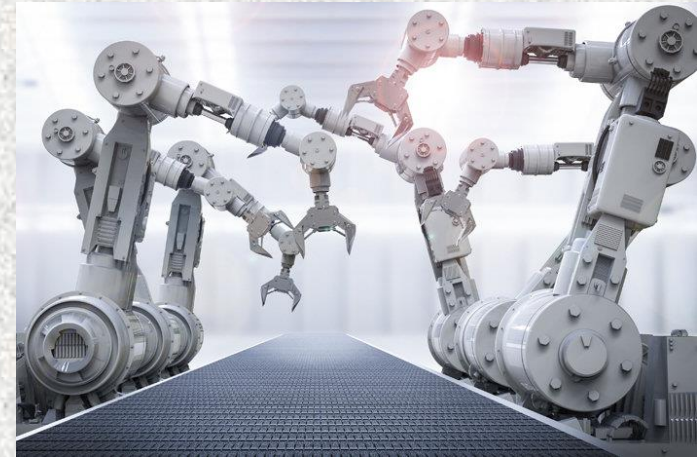
TEHNOLOGIJE

- Umetna inteligenca
- Algoritmi
- Pametni pomočniki
- Ekspertni sistemi
- Robotika
- Internet stvari
- Avtonomna vozila
- 3-D tiskanje
- Nanotehnologija
- Biotehnologija
- Znanost o materialih
- Shranjevanje energije
- Kvantno računstvo



AVTOMATIZACIJA IN PODJETJA

- Izboljšanje **zmogljivosti** in **storilnosti**
- Zmanjšanje **napak**
- Večja hitrost, boljša kakovost, manjši stroški
- **Nižji stroški dela** (bolniške, dopust, zdravstveno in pokojninsko varstvo)
- Večji obseg **inovativnih dejavnosti**, v dosegu MSVP
- Razširjane dela **onkraj človeških zmogljivosti**
- Povečanje **produktivnosti**
- **Manjša stabilnost in predvidljivost** okolja, trga, povpraševanja, večja globalna **vpetost in tekmovalnost**
- Nenehno **prilagajanje in inoviranje**



PREOBLIKOVANA DELOVNA MESTA

- **Informacijsko (bolj) intenzivna**
- **Vpetost** delavca v **avtomatizirane** procese dela, upravljanja, organizacije, poročanja
- **Intenzivnejše sodelovanje** med človekom in stroji (roboti)
- Poudarek na **specifičnih kognitivnih sposobnostih**
 - dolgotrajna pozornost, osredotočenost, budnost, preklapljanje med različnimi opravili
- Zahtevajo več novih, specifičnih **veščin**



PREOBLIKOVAN KONTEKST DELA

- **Družba povečevanja zmogljivosti** in storilnosti (več, hitreje, bolje) (Coenen 2009)
- **Pospešujoča družba** (tehnološke, kulturne, delovne spremembe, manjša predvidljivost in stabilnost, večja hitrost) (Rosa 2009)
- Nove, **bolj prožne, a manj stabilne** oblike dela (delo na daljavo in mobilno delo, crowdsourcing)
- **Intenzifikacija dela**, daljše delo, zabrisovanje meje med delom in zasebnim življenjem
- **Večja konkurenčnost** za obstoječa delovna mesta



INFORMACIJSKA INTENZIVNOST



- **Digitalna delovna mesta**
- “prežema vse vidike delovnega mesta, vpliva na tehnologijo, fizična delovna mesta in na delavce,”
- “različna mobilna, oblačna, analitična in družabna orodja omogočajo hitrejšo delo in lažjo komunikacijo, z namenom izboljšanja produktivnosti, zmanjšanja stroškov, povečanja inovativnosti”
- <http://digitalworkplacegroup.com/resources/download-reports/digital-workplace-fundamentals/>
- <https://www.avanade.com/en-gb/thinking/research-and-insights/digital-workplace-study>

ZDRAVJE NA SPREMENJENIH DELOVNIH MESTIH

- Vedno bolj **sedeča** delovna mesta
- **Ponavljajoči** gibi in postopki
- Vedno bolj **intenzivna interakcija z informacijskimi tehnologijami**, ki posredujejo tudi človeško komunikacijo
- **Naraščajoče zahteve** po storilnosti
- **Psihološki vplivi** intenzivne IKT rabe, ki so slabo raziskani – kognitivna izčrpanost, zanemarjanje drugih umskih zmožnosti (povezana z nadaljnjo IKT rabo v prostem času)



AVTOMATIZACIJA IN VARNOST

- Avtomatizacija običajno vodi k **večji varnosti** pri delu, še posebej v okoljih in razmerah, ki so nevarna za človeka
- **Polna avtomatizacija** delovnih postopkov
- **Delna avtomatizacija** (kjer človek ostaja dejaven oz. prisoten pri delu z robotom ali avtomatiziranim sistemom)



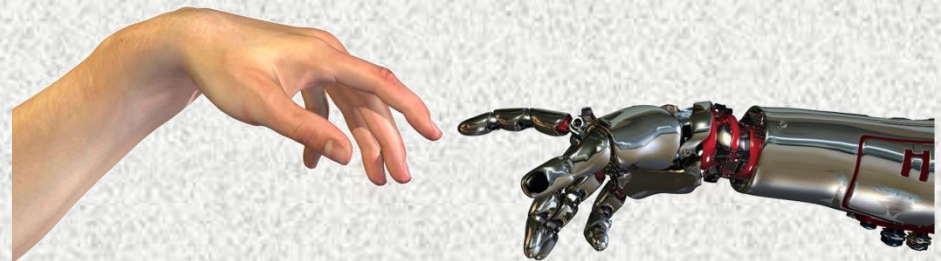
SODELOVANJE MED ČLOVEKOM IN STROJI

- **Delovanje v bolj predvidljivih okoljih**
- Industrijski, tovarniški roboti
- Primer smrti delavca v Nemčiji (nameščanje) in Indiji (varilnik)
- **Delovanje v manj predvidljivih okoljih**
- Roboti počasi postajajo bolj **mobilni**, vsestranski, delujejo v območjih kjer se gibljejo ljudje
- Nujnost **urjenja v sodelovanju** z roboti
- Uporaba na gradbiščih, v bolnišnicah, domovih za ostarele
- Kako delavci **dojemajo** robote in (so)delujejo z njimi
- Kako uporabniki **sprejemajo** robote (bolniki, starejši, otroci)
- Večja **avtonomnost**, samo-učenje (zavarovanje proizvajalcev za avtonomne robote?)



SODELOVANJE MED ČLOVEKOM IN STROJI

- Spreminjajoči se **načini interakcije**
- Od ravnanja s samimi stroji in roboti do upravljanja prek kontrolnih naprav - **psihološki vplivi te interakcije** na posameznika
- Kako se **odziva robot** in kako se **odzivajo delavci**
- Vprašanje **odgovornosti** v primeru okvare/nezgode (napaka proizvajalca, programerja, operaterja)
- Primer **operaterjev varilnih robotov** v ZDA in na Švedskem (zadovoljstvo pri delu, večja inovativnost)

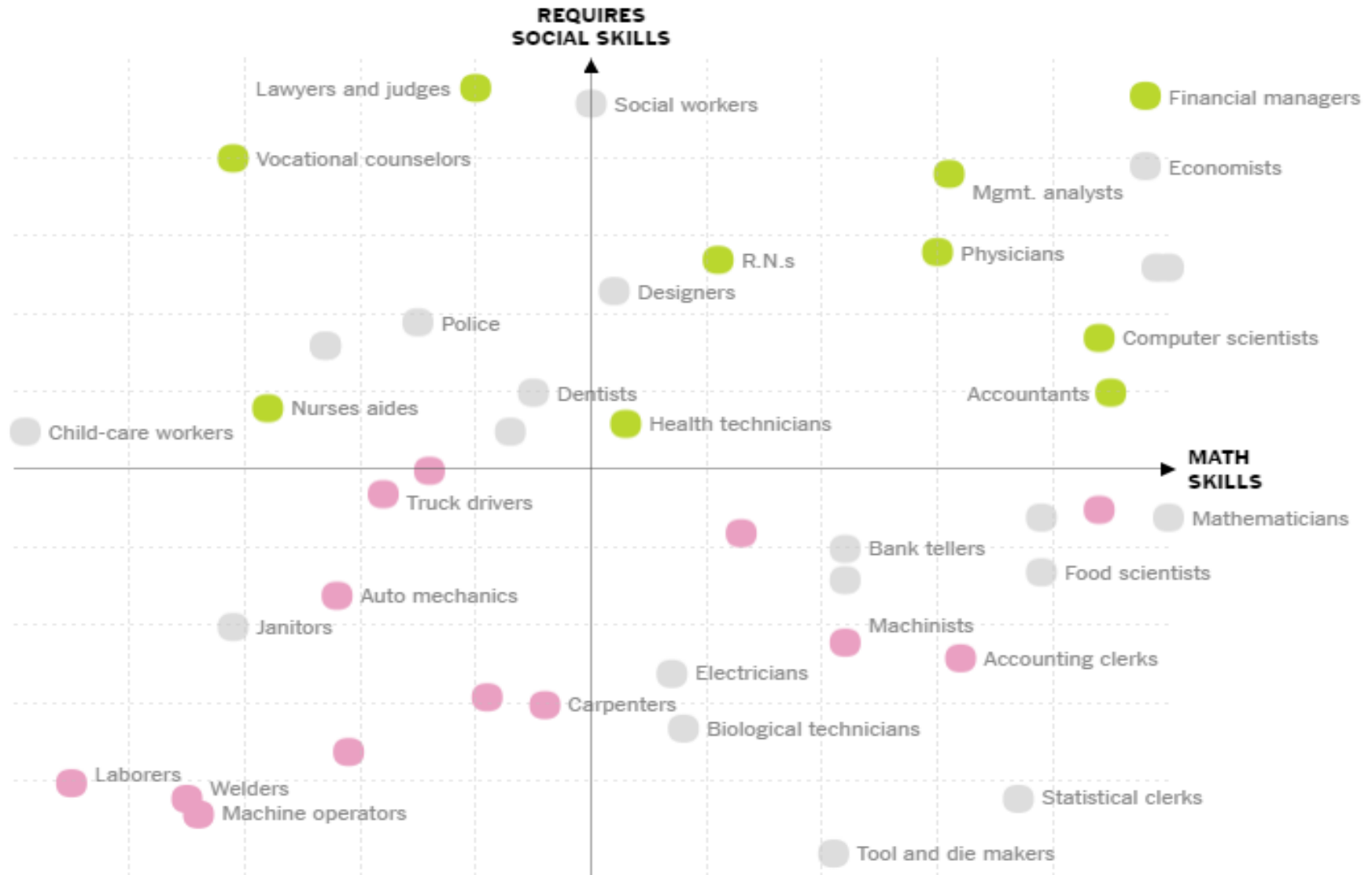


VEŠČINE ZA PREOBLIKOVANA DELOVNA MESTA

- Seznanjenost in domačnost pri **sodelovanju** z roboti (kontekst urjenja in izobraževanja)
- Znanje in veščine za **upravljanje** novih tehnologij in strojev (robotika, 3D tiskanje)
- Poudarek na **kreativnosti, večopravilnosti, prehajanju** med različnimi nalogami in dejavnostmi
- David Deming – **mehke, družbene veščine** (pogajanje, sodelovanje) ter **matematične in računalniške veščine**



KEY: **Change in share of jobs, 1980 to 2012** ● Fell ● About the same ● Grew



Source: David Deming, Harvard University

SPREMINJAJOČA VLOGA

- Ljudje imajo **številne zmožnosti**, ki jih lahko uporabljajo v različnih kontekstih, v različnih okoljih, v kombinaciji (družabne, čustvene, jezikovne, kognitivne, senzorične, fizične)
- Primer prodajalca – večplastna interakcija, prilagajanje, osebni stik
- Avtomatizirani prodajni sistemi
- Hibridne prodajalne



AVTOMATIZACIJA IN TEHNOLOŠKA BREZPOSELNOST

- Visoka verjetnost avtomatizacije **47% izmed 700 poklicev v ZDA v 10-20 letih** (Frey in Osborne 2013)
- Verjetnost avtomatizacije **57% poklicev v OECD**, 69% v Indiji, 77% na Kitajskem (Citibank, Frey, Osborne 2016)
- Možnost avtomatizacije **polovice obstoječih 2.000 delovnih dejavnosti v 800 poklicih do leta 2055 (globalno)** (MGI 2017)
 - spremembe v večini poklicev, nove veščine in znanja, ne popolna avtomatizacija
 - predvidljive fizične dejavnosti (81%), obdelava podatkov (69%), zbiranje podatkov (64%)
- **Popolna** avtomatizacija tako v odstotku **najnižje** kot v odstotku **najvišje** plačanih dejavnosti (MGI 2017)
- **Avtomatizacija transporta**



HIBRIDIZACIJA DELOVNIH MEST

- Preoblikovanje, **delna avtomatizacija** delovnih mest
- Zahteva **sodelovanje človeka in strojev** (pametnih naprav, robotov, avtomatiziranih sistemov)
- Tudi v **kognitivno bolj zahtevnih poklicih** (sodelovanje z ekspertnimi sistemi) – npr. pravniki, zdravniki, tehniki že zdaj npr. piloti



USTVARJANJE NOVIH DELOVNIH MEST

- Anketa med 100 največjimi zaposlovalci (WEF 2016)
- Od **2015–2020** skupna **izguba 7,1 milijona delovnih mest** (dve tretjini v rutinskih pisarniških in administrativnih opravilih)
- Skupna **pridobitev 2 milijonov delovnih mest** (računalništvo, matematika, arhitektura, inženirstvo)



ZDRAVJE IN VARNOST NA DELOVNEM MESTU

- Proučevanje **novih** (kognitivnih) **obremenitev** na spremenjenih delovnih mestih
- V povezavi z (dolgoročno) **manjšo stabilnostjo in varnostjo** dela
- Hibridna delovna mesta (naraščajoče sodelovanje s stroji, roboti) – **izobraževanje, urjenje in zagotavljanje varnosti** pri interakciji s stroji
- Večja mera **delavskega soodločanja in sooblikovanja** na delovnem mestu (večja inovativnost in večje zadovoljstvo)

KLJUČNI IZZIVI

- Avtomatizacija lahko pomaga **preseči vrzel upadanja produktivnosti** zaradi demografskih sprememb - globalne projekcije od 0,8 do 1,4% letno (MGI 2017)
- **Odpor** zaradi tehnološke izgube delovnih mest, zaradi rastoče dohodkovne neenakosti, slabših zaposlitvenih možnosti
- Ločenost **produktivnosti in dohodka** – neenakomerna porazdelitev
- Ločenost **produktivnosti in zaposlenosti** – zmanjšanje in izpad dohodka (tudi v srednjem razredu)
- **Neskladje na trgu delovne sile** – visoka nezaposlenost mladih, pomanjkanje delavcev z zelenimi veščinami in znanji

KLJUČNI IZZIVI

- Tehnološke inovacije kot **gonilo razvoja**, produktivnosti, konkurenčnosti, novih zmožnosti
- **Poznavanje tehnoloških sprememb** in inovacij med vsemi deležniki (delavci, podjetja, združenja, oblikovalci politik, itd.)
- Predhodna, **anticipativna obravnava in izzivov** novih tehnologij ter preoblikovanih delovnih mest in konteksta dela
- **Regulativno prilagajanje in naslavljanje izzivov**, zagotavljanje **varnih prehodov** med poklici (socialne mreže)

**Hvala za vašo
pozornost.**



tony.pustovrh@gmail.com