



N. Bolf*

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za mjerenja i automatsko vođenje procesa
Savska cesta 16/5a, 10 000 Zagreb

Budućnost svijeta rada 2018. – 2022.

Konture novog svijeta rada u nastajanju u 4. industrijskoj revoluciji ubrzano postaju stvarnost za milijune radnika i tvrtki širom svijeta. Potencijal za gospodarski, društveni i individualni razvoj je ogroman, no bitno ovisi o reformi sustava obrazovanja, tržištu rada i poslovnom pristupu. Analiza je provedena nedavno i objavljena u studiji *The Future of Jobs Report 2018* Svjetskog ekonomskog foruma, iz koje smo izdvojili ključna saznanja.

Brzina promjena povećala se od kada je u siječnju 2016. Svjetski gospodarski forum objavio prvi izvještaj o novom tržištu rada naslovljen *Budućnost radnih mjesta: zaposlenost, vještine i radna snaga za 4. industrijsku revoluciju*. U ovogodišnjem izdanju prenose se saznanja i razmišljanja izvršnih direktora i menadžera za ljudske resurse najvećih svjetskih poslodavaca koji govore o najnovijim svjetskim trendovima te ulaganjima u vještine i ljudski kapital.

Poseban naglasak dan je na potencijal novih tehnologija, uključujući automatizaciju i algoritme, stvaranje novih visokokvalitetnih radnih mjesta te znatno poboljšanje kvalitete i produktivnosti ljudskog rada. Kao što se već dešavalo u povijesti, očekuje se da će nove tehnologije povećati broj radnih mjesta – od razvoja aplikacija i upravljanja dronovima sve do daljinskog nadziranja zdravlja pacijenata, suvremenih industrijskih tehnologija i certificiranih radnika u socijalnoj skrbi. Istodobno je jasno da će val tehnološkog napretka smanjiti broj zaposlenika na određenim radnim zadacima. Ova analiza argumentira kako će povećana potražnja za novim radnim mjestima nadomjestiti pad potražnje za onima u nestajanju. To, međutim, podrazumijeva zahtjevnu transformaciju milijuna radnika i potrebu za proaktivnim ulaganjem u razvoj novog vala učenika i zaposlenika na globalnoj razini.

Kako bi se izbjegao poguban scenarij – nedostatak kvalitetne radne snage, masovna nezaposlenost i rastuća nejednakost – važno je da tvrtke preuzmu aktivnu ulogu podržavajući postojeću radnu snagu u stjecanju novih vještina i nadogradnji postojećih putem cjeloživotnog učenja, ali i da vlade stvaraju poticajno okruženje kako bi pomogle u tim naporima. Analiza pokazuje da se u velikom broju slučajeva prekvalifikacija i usavršavanje usmjerava na usku skupinu trenutačno visokokvalificiranih i visokocijenjenih zaposlenika. Međutim, tvrtke će morati prepoznati ulaganje u ljudski kapital kao imovinu, a ne kao obvezu. To je osobito važno jer postoji čvrsta veza između rasta novih tehnologija i usavršavanja radne snage. Prihvatanje novih tehnologija potiče poslovni rast, otvaranje novih i širenje postojećih radnih mjesta. S druge strane, nedostaci vještina – kako među radnicima tako i među poslovođstvom neke organizacije – mogu znatno usporiti prihvaćanje novih tehnologija a time i rast poslovanja.

Prema tome, transformacija radne snage više nije u aspektu daleke budućnosti. Kao što je prikazano u petogodišnjoj perspektivi ovog izvještaja, promjene su bitne karakteristike današnje suvremene



The Future of
Jobs Report
2018

WORLD
ECONOMIC
FORUM

industrije i života, a zbivaju se kontinuirano. Ovaj izvještaj zapravo je poziv na djelovanje vladama, tvrtkama, edukatorima i svim ljudima kako bi stvorili novu budućnost rada za sve.

Ključna saznanja

Kako tehnološki prodori rapidno mijenjaju granice između radnih zadataka koje obavljaju ljudi i onih koje obavljaju strojevi i algoritmi, globalno tržište rada prolazi kroz velike promjene. Te preobrazbe, ako se njima upravlja mudro, mogu dovesti do novog doba, dobrih poslova i veće kvalitete života za sve, ali ako se upravlja loše, predstavljat će rizik za porast nejednakosti i šire polarizacije u svijetu.

Izvještaj pokazuje da, kako se transformacija radne snage ubrzava, vrijeme za upravljanje tom promjenom brzo istječe, stoga poslovni ljudi, vlade i zaposlenici moraju proaktivno planirati i provesti novu viziju globalnog tržišta rada. Ključni stavke su sljedeće:

Pokretači promjena

Četiri tehnološka dostignuća

- sveprisutni brzi mobilni internet,
- umjetna inteligencija,
- analitika velikih podataka (*big data*) i
- tehnologija oblaka (*cloud technology*)

dominirat će u razdoblju do 2022. godine kao pokretači rasta. Njih će uz bok pratiti niz socio-ekonomskih trendova što potiče poslovanje i širenje novih tehnologija, poput gospodarskog rasta nacionalnih ekonomija, širenja obrazovanja u srednjoj klasi (posebno u zemljama u razvoju) te kretanje prema zelenijoj globalnoj ekonomiji razvojem novih tehnologija.

* Prof. dr. sc. Nenad Bolf
e-pošta: bolf@fkit.hr

Ubrzano usvajanje tehnologija

Do 2022., prema iskazanim investicijskim namjerama anketiranih tvrtki, 85 % njih će vjerojatno ili vrlo vjerojatno proširiti primjenu tehnologije velikih podataka. Slično tome, velik udio tvrtki usvojiti će tehnologiju interneta stvari i prodaju temeljenu na aplikacijama i internetu a opsežno će se služiti računanjem u oblaku. Strojno učenje, proširena i virtualna stvarnost ostvarit će, također, značajna ulaganja.

Trendovi u robotizaciji

Prema procjeni, upotreba humanoidnih robota, čini se, stagnirat će u razdoblju od 2018. do 2022. Veliku pažnju privlače nove robotske tehnologije koje su već u primjeni ili blizu komercijalizacije, kao što su stacionarni roboti, nehumanoidni mobilni roboti i potpuno automatizirani dronovi koji primjenjuju algoritme strojnog učenja i umjetne inteligencije. Stopa robotizacije znatno se razlikuje po sektorima, no investicije u robotizaciju planira 37 % do 23 % tvrtki, ovisno o vrsti industrije.

Razmještaj proizvodnje, distribucije i lanca vrijednosti

Do 2022. 59 % poslodavaca očekuje da će značajno promijeniti način proizvodnje i distribucije promjenama u lancu vrijednosti, a gotovo polovica očekuje da će imati izvjesne promjene vezane uz mjesto proizvodnje. To će ovisiti o lokalnoj dostupnosti stručnjaka, što navodi kao ključno 74 % ispitanika. Nasuprot tome, 64 % tvrtki navodi troškove rada kao osnovni kriterij. Ostali relevantni čimbenici, kao što su fleksibilnost lokalnih zakona, rada, učinci industrijske aglomeracije ili blizina sirovina – smatraju se manje važnim.

Promjena vrsta zaposlenja

Gotovo 50 % tvrtki očekuje da će automatizacija dovesti do smanjenja radne snage. Međutim 38 % ispitanih tvrtki očekuje da će svoju radnu snagu širiti zbog novih poslova kojima će ostvariti veću produktivnost, a više od četvrtine očekuje da će automatizacija dovesti do stvaranja novih radnih mjesta u tvrtki. Nadalje, tvrtke će povećati broj podizvođača (kontraktora) za specijalizirane zadatke, pri čemu se ističe fleksibilnost radne snage u smislu rada s udaljenog mjesta i decentralizacije poslovanja.

Nova granica između čovjeka i stroja

U 2018. prosječno je 71 % ukupnih radnih sati pokriveno ljudskim radom, a 29 % izvode strojevi. Očekuje se da će do 2022.

58 % ukupnih sati rada obavljati ljudi i 42 % strojevi. Tako će npr. do 2022. 62 % obrade, pretraživanja i prijenosa podataka u organizacijama obavljati strojevi u usporedbi s današnjih 46 %. Čak i oni radni zadatci koji su do sada bili dominirajuće ljudski, bit će automatizirani – komuniciranje i interakcije (s 23 % na 30 %); koordinacija, razvoj, upravljanje i savjetovanje (s 20 % na 29 %), kao i poslovi savjetovanja i odlučivanja (s 18 % na 27 %).

Perspektiva radnih mjesta

Ovi zaključci temelje se na optimističnim procjenama pojave novih zadataka i povećanom poslu za koje se očekuje da će nadoknaditi pad broja radnih mjesta. U svim gospodarstvima pretpostavljen je do 2022. porast zanimanja u nastajanju od 11 % (sa 16 % u 2018. na 27 % u 2022.), dok će se zanimanja u nestajanju smanjiti za 10 % (sa sadašnjih 31 % na 21 % u 2022.). Oko polovine današnjih ključnih radnih mjesta, što čini najveći dio zaposlenosti u svim industrijama, ostat će stabilno u razdoblju do 2022.

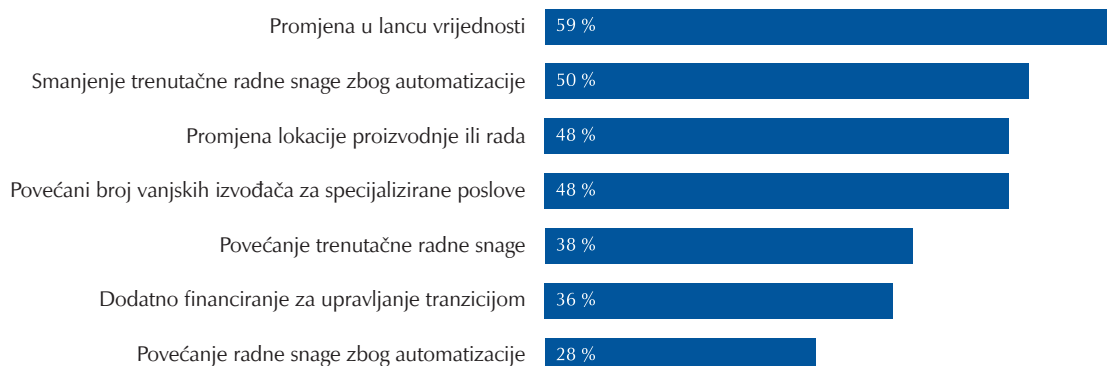
U sklopu anketiranih tvrtki koje ukupno zapošljavaju više od 15 milijuna radnika procjenjuje se zatvaranje 0,98 milijuna radnih mjesta i nastanak 1,74 milijuna novih radnih mjesta. Ekstrapolacija tih trendova ukazuje na to da se 75 milijuna radnih mjesta može rasporediti promjenom u podjeli rada između ljudi i strojeva, dok se može pojaviti 133 milijuna novih radnih mjesta prilagođenih novoj podjeli rada između ljudi, strojeva i algoritama.

Iako kod tih procjena i pretpostavki iza njih treba biti oprezan, one su korisne za odabir strategija prilagodbe za lakši prijelaz u novi svijet rada. Ovdje se radi o dvjema usporednim i međusobno povezanim promjenama:

- 1) velik pad nekih poslova koji postaju automatizirani ili suvišni i
- 2) velik rast novih proizvoda i usluga te novih poslova i radnih mjesta uslijed usvajanja novih tehnologija i drugih društveno-gospodarskih kretanja poput porasta srednje klase u zemljama u razvoju i demografskih pomaka.

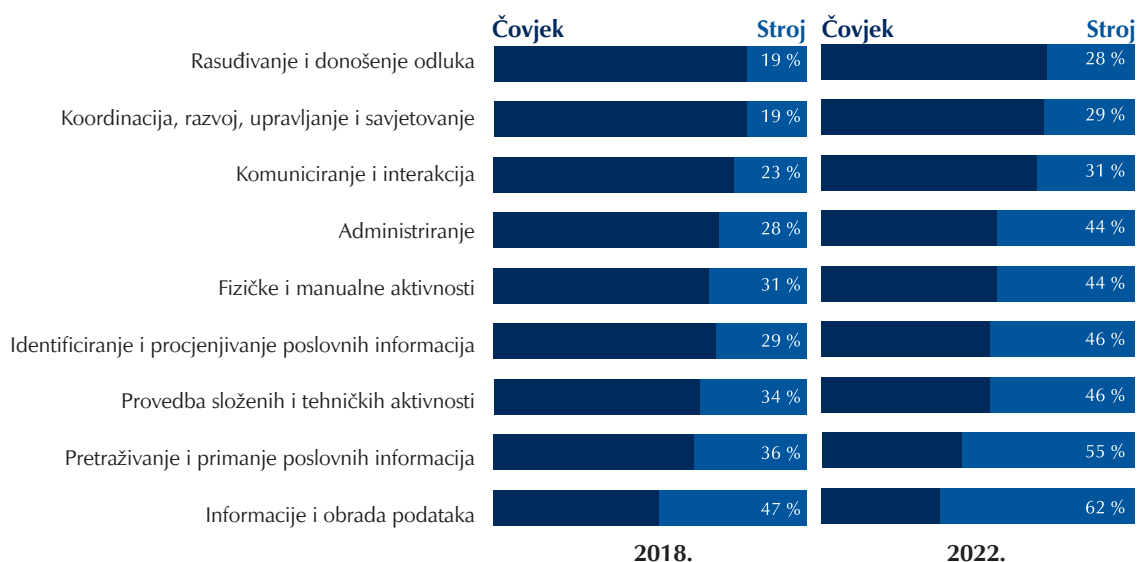
Rastući i poslovi u nastajanju

Zanimanja za koje se očekuje veća potražnja u razdoblju do 2022. su oni analitičara podataka i podatkovnih znanstvenika, razvojnih inženjera za programe i aplikacije, stručnjaka za e-trgovinu i društvene medije te poslovi koji su značajno vezani uz povećanu primjenu tehnologije. Očekuje se da će rasti i poslovi u kojima se primjenjuju osobito "ljudske" vještine, kao što su službe za korisnike, prodajni i marketinški poslovi, obrazovanje i razvoj, kultura te organizacijski razvoj. Štoviše, analiza daje opsežne dokaze o ubrzanju potražnje za nizom novih poslova



Izvor: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

Slika 1 – Projekcija posljedica trenutnih strategija rasta 2022. (postotak tvrtki u kojima će se zbivati)



Izvor: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

Slika 2 – Odnos radnih sati ljudi i strojeva u 2018. i 2022. (projekcija)

vezanih uz najnovije tehnologije u nastajanju: eksperti za umjetnu inteligenciju i strojno učenje, velike podatke, automatizaciju procesa, analitičari informacijske sigurnosti, projektanti sustava za korisničko iskustvo i interakciju ljudi i strojeva, inženjeri robotike i *blockchain* stručnjaci.

Imperativ novih vještina i usavršavanja

Do 2022. više od 54 % svih radnim mjestima zahtijevat će značajno preispitivanje i usavršavanje. Očekuje se da će oko 35 % zahtijevati dodatnu edukaciju do šest mjeseci, 9 % će zahtijevati školovanje u trajanju od 6 do 12 mjeseci, a 10 % više od godinu dana. Potreba za vještinama koje će nastaviti rasti su analitičko razmišljanje i inovativnost, kao i aktivno učenje i strategije učenja. Znanje o novim tehnologijama samo je jedan dio formule za uspjeh u 2022. jer će "ljudske" vještine kao što su kreativnost, originalnost i inicijativa, kritičko razmišljanje, uvjeravanje i pregovaranje također zadržati ili povećati svoj utjecaj. Isto vrijedi i za usmjerenost na detalje, elastičnost, fleksibilnost i rješavanje složenih problema. Tražene osobine zaposlenika koje će biti u ogromnom porastu u odnosu na njihovu trenutačnu važnost su

emocionalna inteligencija, vodstvo i društveni utjecaj, isto kao i orijentacija prema pružanju cjelovitih usluga.

Zaključne misli

Nalazi ovog istraživanja upućuju na potrebu sveobuhvatne "strategije rasta" u kojoj će tvrtke iskoristiti automatizaciju nekih poslova kako bi nadogradile i poboljšale komparativnu snagu ljudskog rada te u konačnici omogućile i osnažile zaposlenike u svojem punom potencijalu.

Umjesto da se usko fokusira na uštede nastale automatizacijom, strategija rasta uzima u obzir širi horizont aktivnosti koje stvaraju nove vrijednosti. Nove vrijednosti mogu ostvariti zaposlenici povezani s tehnologijom kad se oslobode rutinskih poslova i ponavljajućih zadataka.

U konačnici, temeljna zadaća kreatora politike, regulatora i edukatora je pomoći radnicima u ponovnom obrazovanju i usvajanju novih vještina snažnim ulaganjem u razvoj i poboljšanje obrazovanja, kao i ažuriranjem politike rada kako bi se uskladila sa stvarnošću 4. industrijske revolucije.

Deset najvažnijih vještina koje traže tvrtke – usporedba 2018. i projekcija za 2022.

Danas, 2018.	Trendovi 2022.	U padu 2022.
Analitičko mišljenje i inovacije Rješavanje složenih problema Kritičko mišljenje i analiza Aktivno učenje i strategije učenja Kreativnost, originalnost i inicijativa Pozornost na detalje, pouzdanost Emocionalna inteligencija Razumijevanje, rješavanje problema, ideje Vodstvo i društveni utjecaj Koordiniranje i planiranje vremena	Analitičko razmišljanje i inovacije Aktivno učenje i strategije učenja Kreativnost, originalnost i inicijativa Tehnološko projektiranje i programiranje Kritičko razmišljanje i analiza Rješavanje složenih problema Vodstvo i društveni utjecaj Emocionalna inteligencija Razumijevanje, rješavanje problema, ideje Sustavna analiza i procjena	Manualne vještine, izdržljivost i preciznost Pamćenje, verbalne, slušne i prostorne sposobnosti Upravljanje financijskim i materijalnim resursima Tehnološka instalacija i održavanje Čitanje, pisanje, matematika, aktivno slušanje Upravljanje osobljem Kontrola kvalitete i sigurnost Koordinacija i planiranje vremena Vizualne, auditorne i govorne sposobnosti Upotreba tehnologije, nadziranja i kontrole

Izvor: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

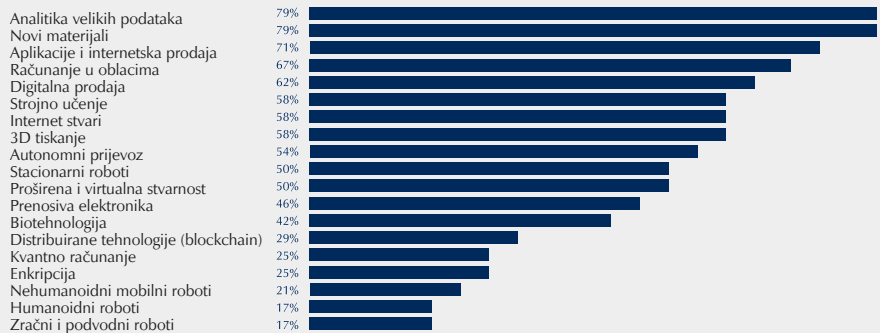
Industrijski profil

Kemija, napredni materijali i biotehnologija

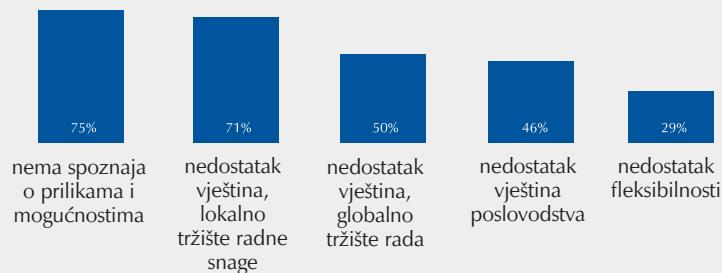
Trendovi koji pokreću rast industrije:

1. Nove tehnologije
2. Rast ekonomija u razvoju
3. Dostupnost velikih podataka
4. Novi izvori energije i tehnologije
5. Globalni makroekonomski rast
6. Rast nacionalnih ekonomija
7. Umjetna inteligencija
8. Porast računalne snage
9. Rast srednje klase
10. Povećana urbanizacija

Prihvatanje tehnologija u industriji (prema anketi):



Barijere za usvajanje novih tehnologija (prema anketi)



Posjet Siemensu u Karlsruheu i industrijskom parku Höchst

Delegacija Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije i *spin-off* tvrtke *Comprehensive Water Technology* provela je dva dana listopada u Siemensovoj proizvodnji i demo-centru u Karlsruheu te istraživačkom centru unutar industrijskog parka Höchst pored Frankfurta.

Siemens AG u Karlsruheu

Industrijski park u Karlsruheu jedna je od najvećih lokacija grupe Siemens, a Siemens je najveći poslodavac u gradu, gdje na površini od oko 280 000 m² rade stručnjaci u razvoju, proizvodnji, međunarodnoj prodaji, servisu i poslovanju.

Izgradnja prvog pogona započela je 1950. u četvrti Knielingen. Deset godina kasnije, proizvođač radija i televizora postao je pionir u tehnologiji procesne automatike. Karlsruhe je to ostao do danas – Siemensovo međunarodno središte procesne industrije i procesne automatizacije.

Procesna industrija i procesna automatizacija glavna su djelatnost tvrtke u Karlsruheu, gdje se zaposlenici bave razvojem, proizvodnjom i distribucijom relevantne tehnologije. Fokus je na proizvodima i sustavima za automatizaciju procesa. Ovdje se nalaze četiri od devet Siemensovih divizija. *Procesna industrija i pogoni, Digitalna tvornica, Elektrane i plin te Tehnologije zgradarstva.* Iz-



među ostalih tu se izrađuju proizvodi **Simatic**, industrijska računala i komunikacijska oprema.

Demo-centar u Karlsruheu

Demo-centar *Process Automation World* unutar kruga tvornice sastoji se od dva procesna postrojenja i velikog broja mjerne i komunikacijske opreme. Centar je namijenjen postojećim i budućim korisnicima te kao edukacijski centar. Portfelj prikazan u demo-centru primjenjuje se u kemijskoj, staklarskoj i farmaceutskoj industriji, industriji hrane i pića, kao i proizvodnji vode i obradi otpadne vode.