

## Osvrt 2. Potencijalni uticaj veštačke inteligencije na ekonomski razvoj u Srbiji

*Aleksandar Radivojević<sup>1</sup>*

Najveći procenat radnih zadataka koji će biti izloženi mogućnosti automatizacije od strane AI tehnologije nalazi se u grupi zanimanja administrativni službenici (82%), inženjeri, stručni saradnici i tehničari (27%), i stručnjaci i umetnici (26%).

Zanimanja sa najvećim potencijalom potpune automatizacije od strane AI jesu daktilografi i operateri za obradu teksta, službenici turističkih agencija i srodna zanimanja, pisari, službenici za zahteve i reklamacije, službenici u informativnim centrima, bankarski i srodni šalterski službenici i anketari.

Procenjuje se da je ukupan broj poslova u Srbiji koji će biti izložen potpunoj automatizaciji od strane AI generativne tehnologije 70.000, dok je broj onih kojima bi AI trebalo da značajno pomogne u obavljanju aktivnosti nešto manje od 400.000., što je oko 17% ukupnog broja registrovanih zaposlenih.

Žene su pod znatno većim rizikom gubitka poslova pod uticajem AI od muškaraca.

S obzirom na izuzetno nizak procenat starih sa osnovnim ili iznad osnovnog nivoa digitalnih veština, u cilju uspešnog prilagođavanja promenama koje dolaze pod uticajem tehnologije AI, posebnu pažnju treba posvetiti analizi stepena poznavanja digitalnih veština u okviru zanimanja koja će biti pod značajnim uticajem unapređenja od strane AI, a u kojima je učešće starih u ukupnom broju zaposlenih visoko ili je ukupan broj starih koji radi na ovim zanimanjima visok.

Da bi potpuna analiza verovatnog uticaja veštačke inteligencije na tržište rada u Srbiji bila moguća, time i definisanje javnih politika, potrebno je pre svega obezbediti podatke o broju zaposlenih na 4 cifre međunarodne standardne klasifikacije zanimanja. Ove podatke trebalo bi da pruža Republički zavod za statistiku na osnovu podataka Centralnog registra obaveznog socijalnog osiguranja, ali ti podaci u Srbiji nisu dostupni.

### Uvodna razmatranja

Tehnologija veštačke inteligencije (Artificial Intelligence - AI) odnosi se na simulaciju ljudske inteligencije od strane mašina. Jedinstvena definicija AI tehnologije ne samo da ne postoji, već je razvojem tehnologije često i podložna promenama. Trenutno, tehnologija AI suštinski se odnosi na kombinaciju mašinskog učenja i naprednog korišćenja algoritama koji računarima govore na koji način da uče i funkcionišu samostalno, u cilju izvršavanja zadataka koji zahtevaju ljudsku inteligenciju, odnosno kombinaciju učenja, rasuđivanja, percepcije, razumevanja apstraktnih koncepata i donošenja odluka.

Koncept veštačke inteligencije poznat je još od pedesetih godina 20og veka, dok je njegov razvoj ka tehnologiji o kojoj danas govorimo intenziviran u poslednjoj deceniji. Osnovna razlika prethodnih tehnologija i dostupne tehnologije u poslednjih manje od godinu dana, u okviru koje pre svega posmatramo modele kao što je ChatGPT jeste uvođenje obrade prirodnog jezika (Natural Language Processing - NLP).

Uvođenjem obrade prirodnog jezika omogućena je jednostavna komunikacija sa AI modelima usled njihovog razumevanja prirodne ljudske komunikacije, kao i njihova mogućnost formulisanja odgovora prirodnim jezikom. Ova promena omogućila je velikom delu svetske populacije koji raspolaže osnovnim kompjuterskim veštinama uvid u mogućnosti veštačke inteligencije, nešto što je do sada bilo dostupno samo ljudima sa specijalizovanim veštinama.

U narednom periodu očekuje se da tehnologija AI u značajnoj meri automatizuje veliki broj zadataka koje ljudi izvršavaju, olakšavajući znatan broj onih koji ne mogu biti automatizovani. Mada je tek u 2023. godini poraslo interesovanje šire javnosti za tehnologiju AI, treba imati u vidu da tehnologija AI nije nova već je u poslednjih godinu dana dostigla nivo razvoja koji omogućava njenu širu primenu, dok infrastruktura za takvu primenu uveliko postoji. Shodno tome, ovu tehnologiju ne treba posmatrati kao nešto za čiju će značajniju integraciju u ekonomske tokove biti potrebno dosta vremena, kao što je bio slučaj pri razvoju personalnih računara. Ona je već prisutna u ekonomskim tokovima, a njen trenutni razvoj samo proširuje mogućnosti upotrebe i brzinu integracije.

AI potencijalno može dovesti do značajnog rasta produktivnosti i stvaranja novih poslova. Takođe, postoje i rizici gubitka poslova, stvaranja socio-ekonomskih dispariteta i smanjivanja kvaliteta poslova, odnosno osećaja nesigurnosti. U takvim uslovima prepoznavanje i iskorišćavanje prednosti i upravljanja rizicima od izuzetnog je značaja kako za donosiocce odluka tako i aktere privrednog sektora.

<sup>1</sup> FREN, Ekonomski fakultet Univerziteta u Beograd

„Veštačka inteligencija ima karakteristike tehnologije opšte namene, poput parne mašine, železnice ili električne struje, jer njena primena prožima sve oblasti privrede i društva i u mnogim od njih unosi revolucionarne promene.“<sup>2</sup>

## Uticaj tehnologije AI na ekonomski razvoj

Uticaj tehnologije AI na ekonomski razvoj još uvek nije poznat, s obzirom da se radi o tehnologiji u početnoj fazi šire implementacije. Međutim, razvoj tehnologije u 2023. godini ukazuje na realnu mogućnost automatizacije velikog broja aktivnosti koje ljudi obavljaju u narednoj deceniji, samim time i značajan uticaj na ekonomski razvoj.

Koliko je teško proceniti brzinu razvoja tehnologije AI pokazuje i činjenica da je prema procenama McKinsey Global Institute iz 2017. godine prva primena obrade prirodnog jezika od strane AI očekivana u 2027. godini, odnosno 10 godina nakon izvršenih procena. Primena obrade prirodnog jezika otpočela je već u 2023. godini, odnosno nakon samo 6 godina. Prema istoj proceni, već dostignuti nivo kreativnosti tehnologije AI, koji sada ostvaruju platforme kao što su Midjourney i Photoshop Beta, očekivan je u tek u 2030. godini.

Brzina dalje implementacije tehnologije AI pre svega će zavisi od procesa regulacije tehnologije od strane država koje prednjače u njenom razvoju i implementaciji. Ovde se pre svega misli na Sjedinjene Američke Države (SAD) i Kinu, koje u poslednjoj deceniji ulažu najviše novca u razvoj tehnologije i u kojima se otvara najveći broj AI kompanija, gde prednjači SAD. Kina i SAD prednjače i u broju AI naučnih časopisa, konferencija i publikacija.

Problem regulacije tehnologije AI pre svega će biti rezultat činjenice da dve zemlje koje prednjače u njenom razvoju, SAD i Kina, predstavljaju konkurentna tržišta koja su u poslednjoj deceniji najčešće u nekom obliku ekonomskog konflikta. U takvim uslovima malo je verovatno da će ove zemlje uspeti da ostvare saradnju u međunarodnoj regulaciji, koja bi neosporno usporila razvoj tehnologije, time i njen uticaj na ekonomski razvoj ovih zemalja.

Takođe značajno tržište koje će definisati tok regulacije jeste Evropska unija (EU). Primer regulacije u EU, koja je prva započela ovaj proces, možda ukazuje na pristup regulaciji na svetskom nivou. Naime, EU planira da reguliše ne vrstu tehnologije AI, već rizik njene primene, odnosno da strožije reguliše istu tehnologiju AI ukoliko se koristi u bitnijem aspektu društva, nego ukoliko se koristi u manje bitnim aspektima.<sup>3</sup>

Broj kompanija koje na neki način koriste veštačku inteligenciju u svom poslovanju u porastu je u poslednjih nekoliko godina. Prema izveštaju McKinsey procenat ispitanih kompanija koji je usvojio AI tehnologiju makar u jednoj oblasti poslovanja porastao je sa 20% iz 2017. godine na 50% u 2022. godini.<sup>4</sup> U istom periodu prosečan broj mogućih primena tehnologije u ovim kompanijama je udvostručen.

Tehnologija AI će svakako imati značajan uticaj na tržište rada. Sa aspekta ekonomskog razvoja osnovno pitanje koje se postavlja jeste da li će pozitivni efekti rasta produktivnosti usled implementacije ove tehnologiji biti značajniji od broja izgubljenih poslova, kao i da li će broj novih zanimanja nadomestiti opadajuću tražnju za zanimanjima koja će biti automatizovana. Odnosno kakav će biti neto efekat na tržištu rada kao posledica uvođenja ove tehnologije. Ovo pitanje nije samo dugoročne prirode. Od značaja nije samo konačni neto efekat, već se postavlja pitanje šta će biti sa zaposlenima čiji posao bude automatizovan u periodu od gubitka posla do razvijanja novih poslova pod uticajem tehnologije AI koja će podstaknuti rast tražnje na tržištu rada.

Mogućnost gotovo trenutnog pružanja odgovora na kompleksna pitanja, obrade teksta, sprovođenja analitičkih zadataka, obrade video zapisa i slika, podrške pri programiranju i razvoju aplikacija i programa, ne samo da će pozitivno uticati na produktivnost radnika već će gotovo sigurno ubrzati proces inovacija.

Potreba za obradom, analizom i upravljanjem ogromnih količina podataka, koja je omogućena tehnologijom AI, zahtevaće angažovanje IT osoblja sa posebnim setom veština čime se otvaraju nova radna mesta pod uticajem tehnologije AI.

Pozitivan uticaj tehnologije AI u okviru određenih sektora već je vidljiv. U okviru zdravstva tehnologija AI već uspeva da uspešno čita podatke skenera bez ljudskog faktora, i postiže uspehe u istraživanju rezistentnosti organizma na antibiotike i u okviru istraživanja Parkinsonove bolesti. Prema izveštaju McKinsey & Company<sup>5</sup> primena generativne<sup>6</sup> tehnologije AI u okviru istraživanja i razvoja lekova mogla bi da donese novih 60 do 100 milijardi dolara prihoda godišnje. U bankarskom sektoru ovaj uticaj se procenjuje na 200 do 300 milijardi dolara godišnje, obrazovanju 120 do 230 milijardi dolara godišnje, itd. Ova procena odnosi se samo na uticaj generativne tehnologije AI na rast

4 McKinsey & Company, 2023, The economic potential of generative AI: The next productivity frontier.

5 McKinsey & Company, 2023, The economic potential of generative AI: The next productivity frontier.

6 Generativna veštačka inteligencija je veštačka inteligencija sposobna za generisanje teksta, slika ili drugih medija, koristeći generativne modele. Modeli generativne AI uče obrasce i strukturu svojih ulaznih podataka za obuku, a zatim generišu nove podatke koji imaju slične karakteristike.

2 Strategija razvoja veštačke inteligencije u Republici Srbiji za period 2020-2025. godine

3 <https://artificialintelligenceact.eu/>

prihoda kao posledicu rasta produktivnosti, dok će se pozitivni efekti odraziti i na zadovoljstvo kupaca, smanjivanje rizika poslovanja, unapređenje procesa donošenja odluka, itd.

Implementacija tehnologije AI u okviru zanimanja u kojima će omogućiti delimičnu automatizaciju poslova nesumnjivo će dovesti do rasta produktivnosti.

Sa jedne strane, obim aktivnosti biće realizovan uz manje utrošenog vremena, smanjujući broj radnih sati po učinku, čime će biti uvećana produktivnost. Sa druge strane, broj radnih sati oslobođen obavljanjem određenih aktivnosti od strane AI biće moguće upotrebiti za dodatno uvećavanje učinka u okviru produktivnijih aktivnosti. Automatizacija rutinskih poslova otvoriće prostor zaposlenima da vreme koje su trošili na te aktivnosti koriste za kreativne i inovativne aktivnosti, rešavanje problema, razvoj novih proizvoda, itd.

Rezultati nedavno objavljene studije<sup>7</sup>, sprovedene osnovu praćenja rada 5.179 agenata za korisničku podršku, ukazali su na rast produktivnosti od 14%<sup>8</sup> pri korišćenju AI asistenta koji je pratio razgovore sa klijentima i davao agentima predloge kako da reaguju. Od posebnog značaja je činjenica da studija ukazuje na veći rast produktivnosti kod zaposlenih sa nižim nivoom veština, smanjujući jaz u veštinama u odnosu na iskusnije zaposlene. Prema istraživanju proizvođača GitHub Copilot-a, programa zasnovanog na veštačkoj inteligenciji koji pruža podršku programerima, brzina izvršenja zadataka programera koji koriste ovaj program uvećana je za čak 55%<sup>9</sup>.

Prema ranije navedenom istraživanju Goldman Sachs-a, u narednoj deceniji tehnologija AI mogla bi da doprinese rastu produktivnosti od 1.5 procentnih poena godišnje u SAD. Na globalnom nivou, procena McKinsey & Company<sup>10</sup> jeste da će automatizacija pod uticajem tehnologije AI doprineti rastu produktivnosti od 0.2 do 3.3 procentna poena na godišnjem nivou u periodu od 2023. do 2040. godine, u okviru kojeg će doprinos generativne tehnologije AI biti od 0.1 do 0.6 procentna poena. Jedna od potencijalnih opasnosti proizilazi i iz činjenice da se najveći rast produktivnosti očekuje u razvijenim zemljama, što će posledično uticati na produblivanje jaza između razvijenih i drugih ekonomija.

Pozitivni uticaj na ekonomiju ne odnosi se samo na rezultate radnika i kompanija u privatnom sektoru. Od

velikog značaja biće i implementacija tehnologije AI u cilju stvaranja boljih uslova poslovanja i podrške javne uprave privredi.

Uticaj ne ekonomiju može biti i negativan, u smislu uticaja AI na širenje lažnih vest čiji će uticaj definitivno biti uvećan tehnologijom veštačke inteligencije<sup>11</sup>. Razvoj tehnologije AI učinio je kreiranje i širenje lažnih slika, video zapisa i priča veoma lakim i dostupnim. Ovo se ne odnosi samo na 'deepfakes' u smislu uređivanja fotografija i video zapisa. Tehnologija AI ima mnogo značajniji uticaj na razvoj lažnih vesti u pogledu načina na koji kreira i prilagođava sam tekst, targetira željenog „kupca“ vesti, u pogledu brzine i količine vesti koje može da stvori u kratkom vremenskom periodu, kao i mogućnosti stvaranja drugih internet portala koji verifikuju lažnu vesti.

Lažne vesti mogu da manipulišu finansijskim tržištima, utičući na izbor ulaganja i cene akcija. Lažne glasine o učinku kompanije i finansijskom zdravlju mogu dovesti do strmoglavog pada cene akcija, što utiče na investitore i celokupno tržište.<sup>12</sup>

### Uticaj tehnologije AI na tržište rada u Srbiji

Mada u mnogome različit u odnosu na prethodne tehnološke promene, razvoj veštačke inteligencije ima jednu istu karakteristiku koja se ogleda u podeli na optimiste i pesimiste. Dok optimisti u veštačkoj inteligenciji vide mogućnost napretka, pesimisti veći fokus postavljaju na moguće negativne posledice.

Procena uticaja veštačke inteligencije na radna mesta može se izvršiti na dva načina. Prvi, analizom oglasa za posao u pogledu smanjivanja i rasta tražnje za određenim zanimanjima u okviru kojih je procenjena mogućnost upotrebe veštačke inteligencije. Drugi, analizom radnih aktivnosti pod uticajem veštačke inteligencije, a zatim i učešćem tih aktivnosti u pojedinačnim zanimanjima i grupama zanimanja.

Nedostatak prvog pristupa jeste ograničen broj tržišta na kojima je online oglašavanje poslova razvijeno do mere potrebne za ovu analizu, kao i činjenice da ovaj pristup pre svega daje informacije o brzini implementacije tehnologije u trenutku analize, manje se fokusirajući na budućnost. Drugi pristup polazi od identifikacije aktivnosti unutar zanimanja koji su u određenoj meri podložni automatizaciji. Nedostatak ovog pristupa ogleda se pre svega u oslanjanju na veliki broj procena uticaja i razvoja tehnologije u budućem periodu.

7 Erik Brynjolfsson et. All, 2023, Generative AI at Work, National Bureau of Economic Research

8 Meren brojem razrešenih upita po satu.

9 <https://github.blog/2022-09-07-research-quantifying-github-copilots-impact-on-developer-productivity-and-happiness/>

10 McKinsey & Company, 2023, The economic potential of generative AI: The next productivity frontier.

11 Radivojević, A., 2023, "The Role of AI in the Spread of Fake News and Its Economic Consequences", Fondacija za razvoj ekonomske nauke – Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu

12 <https://cointelegraph.com/news/ai-image-pentagon-explosion-stock-market-dip>



**Tabela 1. Učešće zadataka koji su srednje i značajno izloženi mogućnosti automatizaciji od strane GPT tehnologije u ukupnim zadacima pojedinačnih grupa zanimanja, u %**

Grupa zanimanja	Srednje izloženi mogućnosti automatizacije	Značajno izloženi mogućnosti automatizacije	Ukupno
1 Rukovodioci, funkcioneri i zakonodavci	13	1	14
2 Stručnjaci i umetnici	25	1	26
3 Inženjeri, stručni saradnici i tehničari	25	2	27
4 Administrativni službenici	58	24	82
5 Uslužna i trgovačka zanimanja	18	4	22
6 Poljoprivrednici, šumari, ribari i srodni	7	1	8
7 Zanatlije i srodni	3	0	3
8 Rukovaoci mašinama i postrojenjima, monter i vozači	6	2	8
9 Jednostavna zanimanja	3	1	4

Izvor: ILO Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality

Međutim, ukoliko je cilj analize pružanje informacija o potencijalnom uticaju kako bismo stekli uvid u značaj promene i značaj prilagođavanja ovim promenama, ovaj pristup predstavlja trenutno optimalno rešenje.

Veštačka inteligencija trenutno može obavljati različite aktivnosti kao što su pretraga podataka, analiza, kreiranje i sumiranje tekstualnih zapisa, prevod teksta, konverzija glasa u tekst, analiza informacija sa postojećih slika i video zapisa, kreiranje novih slika, i drugo. Procena uticaja automatizacije ovih i sličnih aktivnosti na tržište rada stoga je od izuzetnog značaja za formulisanje javnih politika.

Uticaj tehnologije na tržište rada već je vidljiv u Sjedinjenim Američkim Državama, koje su najdalje otišle u razvoju i implementaciji ove tehnologije. Prema izveštaju Challenger, Gray & Christmas<sup>13</sup> skoro 4.000 opuštenih radnika u SAD u maju mesecu 2023. godine otpušteno je uz navođenje tehnologije AI kao razloga od strane poslodavca. Taj broj predstavljao je skoro 5% ukupnog broja otpuštenih radnika u SAD u maju mesecu.

Ovo je samo početak trenda promena na tržištu rada pod uticajem ove tehnologije i može se očekivati da njegov uticaj bude sve značajniji. Izvršni direktor IBM-a već je u maju mesecu najavio da je zapošljavanje u ovoj kompaniji na pozicijama za koje se očekuje automatizacija rada od strane AI usporena ili stopirana, kao i da se u narednih pet godina očekuje automatizacija velikog broja poslova.<sup>14</sup>

Istraživanje Međunarodne organizacije rada (ILO), koje se bazira na drugom gorenavedenom pristupu, polazi od međunarodne standardne klasifikacije zanimanja.

Za svako zanimanje model veštačke inteligencije ChatGPT definisao je 10 aktivnosti koji najbolje opisuju svako pojedinačno zanimanje. Nakon toga, svaki zadatak je ocenjen na skali od 0 do 1 u vezi sa stepenom moguće automatizacije putem tehnologije zasnovane na GPT (Generative Pre-trained Transformer), gde 0 podrazumeva odsustvo uticaja GPT tehnologije, dok 1 podrazumeva mogućnost potpune automatizacije aktivnosti.

Na osnovu ovih ocena svih 4.360 definisanih aktivnosti određeno je učešće zadataka koji su srednje i značajno izloženi mogućnosti automatizaciji od strane GPT tehnologije u ukupnim zadacima za svaku grupu zanimanja<sup>15</sup>.

Prema ovom istraživanju čak 82% svih zadataka koje obavljaju administrativni službenici biće pod srednjim ili visokim uticajem GPT tehnologije.

Ovde je reč o učešću zadataka koji su potencijalno srednje i značajno izloženi automatizaciji od strane GPT tehnologije u ukupnim aktivnostima koja definišu svaku kategoriju zanimanja. Međutim, svako zanimanje ima različite aktivnosti koje osoba obavlja tokom radnog vremena, pa neka zanimanja u okviru ovih grupa sadrže veliki broj aktivnosti koje su pod potencijalno značajnim uticajem, druga veće učešće onih aktivnosti koje su pod srednje izložena automatizaciji, dok određena zanimanja ne sadrže aktivnosti koje su potencijalno izložene mogućnosti automatizacije.

Kako bi se ocenio nivo uticaja AI na pojedinačna zanimanja posmatra se raspodela aktivnosti u okviru svakog pojedinačnog zanimanja prema ocenama potencijala za automatizacijom. Ukoliko je srednja vrednost raspodele aktivnosti viša od 0,6, a srednja

13 <https://www.challengergray.com/blog/may-2023-layoffs-jump-on-tech-retail-auto-ytd-hiring-lowest-since-2016/>

14 <https://www.foxbusiness.com/lifestyle/ibm-pause-hiring-certain-jobs-that-could-be-replaced-by-ai>

15 Zadaci sa skorom preko 0.5 ocenjeni su kao srednje podložni uticaju, preko 0.75 visoko.

**Tabela 2. Zanimanja sa visokim potencijalom automatizacije i unapređenja pod uticajem AI**

ZANIMANJA SA VISOKIM POTENCIJALOM AUTOMATIZACIJE	ZANIMANJA SA VISOKIM POTENCIJALOM UNAPREĐENJA
<p><b>Administrativni službenici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daktilografi i operateri za obradu teksta</li> <li>Službenici turističkih agencija i srodni</li> <li>Pisari i srodni</li> <li>Službenici za zahteve i reklamacije</li> <li>Službenici u informativnim centrima</li> <li>Administrativni službenici, ne razvrstani na drugom mestu</li> <li>Bankarski i srodni šalterski službenici</li> <li>Anketari</li> <li>Službenici za kadrovske poslove</li> <li>Operateri unosa podataka</li> <li>Računovodstveni i knjigovodstveni službenici</li> <li>Hotelski recepcioneri</li> <li>Statistički, finansijski i službenici osiguranja</li> <li>Administrativno-tehnički sekretari</li> </ul> <p><b>Stručnjaci i umetnici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Književnici i srodni</li> <li>Bibliotekari, dokumentalisti i srodni</li> <li>Programeri aplikacija</li> </ul> <p><b>Uslužna i trgovačka zanimanja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prodavci kataloške prodaje</li> </ul> <p><b>Inženjeri, stručni saradnici i tehničari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Finansijski dileri, dileri hartijama od vrednosti i brokeri</li> <li>Državni službenici za izdavanje dozvola i isprava</li> </ul>	<p><b>Administrativni službenici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skladištari</li> </ul> <p><b>Rukovodioci, funkcioneri i zakonodavci</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rukovodioci/direktori nabavke i distribucije</li> <li>Rukovodioci/direktori u oblasti rudarstva</li> </ul> <p><b>Stručnjaci i umetnici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nastavnici strukovnih studija i srednjeg stručnog obrazovanja</li> <li>Stručnjaci za razvoj i analizu softvera i aplikacija</li> <li>Dijetetičari i nutricionisti</li> <li>Stručnjaci za računarske mreže</li> <li>Arhitekte</li> <li>Industrijski dizajneri i kreatori</li> <li>Muzičari - instrumentalisti, pevači i kompozitori</li> <li>Inženjeri za pejzažnu arhitekturu</li> <li>Kartografi i geodeti</li> <li>Doktori stručnjaci tradicionalne i alternativne medicine</li> <li>Fizičari i astronomi</li> <li>Andragozi, pedagozi i stručnjaci za sistemska pitanja obrazovanja i vaspitanja</li> <li>Biolozi, botaničari, zoolozi i srodni stručnjaci</li> <li>Nastavnici srednjeg opšteg i umetničkog obrazovanja</li> <li>Farmaceuti</li> <li>Nastavnici u osnovnom obrazovanju</li> <li>Glumci</li> <li>Doktori medicine - specijalisti</li> </ul> <p><b>Poljoprivrednici, šumari, ribari i srodni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uzgajivači pčela i svilenih buba</li> </ul> <p><b>Jednostavna zanimanja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavna zanimanja, nerazvrstana na drugom mestu</li> <li>Čitači brojlara i opsluživači automata</li> <li>Distributer letaka</li> <li>Kuriri, dostavljači i bagažisti</li> </ul> <p><b>Rukovaoci mašinama i postrojenjima, monter i vozači</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rukovaoci mašinama i uređajima u procesu proizvodnje papirne mase i papira</li> <li>Monteri električne i elektronske opreme</li> <li>Monteri proizvoda, ne razvrstani na drugom mestu</li> <li>Rukovaoci pretovarnom mehanizacijom</li> <li>Rukovaoci mašinama i uređajima za proizvodnju foto materijala i izradu fotografija</li> <li>Monteri mehaničkih mašina</li> <li>Vozači motocikala</li> </ul>

**Uslužna i trgovačka zanimanja**

Prodavci na tezgama i pijacama  
 Instruktori vožnje drumskih motornih vozila  
 Kondukteri i kontrolori voznih isprava  
 Pedagoški asistenti  
 Kućepazitelji u stambenim i poslovnim zgradama  
 Konobari  
 Zemaljski, avio i brodski stjuardi  
 Točioni goriva  
 Frizeri i srodni

**Inženjeri, stručni saradnici i tehničari**

Procenitelji vrednosti i procenitelji štete  
 Stručni saradnici u oblasti prava i srodni  
 Agenti za nekretnine  
 Farmaceutski tehničari  
 Medicinski pomoćnici  
 Dizajneri enterijera i dekorateri  
 Instruktori fitnesa i rekreacije i voditelji sportskih aktivnosti  
 Stručni saradnici i tehničari u biološkim naukama (osim medicinskih)  
 Kontrolori hemijskih postrojenja i procesa  
 Stručni saradnici i tehničari hemijskih tehnologija  
 Sportski treneri, instruktori, sudije i službenici  
 Stručni saradnici i tehničari emitovanja i audio-vizuelne tehnike  
 Stručni saradnici i tehničari za telekomunikacionu tehniku  
 Brodski oficiri palube i navigatori  
 Fotografi  
 Nadzornici proizvodnje u prerađivačkoj industriji  
 Operateri postrojenja za proizvodnju energije  
 Carinski i pogranični inspektori  
 Strukovni inženjeri i tehničari medicinske laboratorije  
 Strukovne patronažne sestre i patronažne sestre-tehničari

Izvor: Autor na osnovu ILO Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality

vrednost umanjena za standardnu devijaciju veća od 0.5 takvo zanimanje definiše se kao zanimanje sa visokim potencijalom automatizacije<sup>16</sup>. Zanimanja sa srednjom vrednošću ne većom od 0,4 i zbirom srednje vrednosti i standardne devijacije većim od 0,5 definišu se kao zanimanja sa potencijalom za unapređenje primenom veštačke inteligencije.<sup>17</sup>

Zanimanja sa najvećim potencijalom za automatizaciju obično su više rutinska, kao što su obavljanje administrativnih ili kancelarijskih aktivnosti, i podrazumevaju

ponavljanje aktivnosti, dok se neka zanimanja u ovoj grupi baziraju na osnovnim analizama, kao što su dizajniranje baza podataka ili analiza podataka, praćenje trendova, pribavljanje informacija o robi i uslugama, i dugo. Zanimanja sa najvećim potencijalom za unapređenje jesu ona koja zahtevaju razmišljanje i veštine koje su teže merljive, posebno ona u kojima je potrebna interakcija sa ljudima.

Ukoliko posmatramo 5 zanimanja za koje su privrednici na svetskom nivou prijavili najveći očekivan pad tražnje u narednih 5 godina, u okviru istraživanja Budućnost

<sup>16</sup>  $\mu_i > 0.6$  and  $\mu_i - \sigma_i > 0.5$

<sup>17</sup>  $0.4 > \mu_i$  and  $\mu_i + \sigma_i > 0.5$

poslova Svetskog ekonomskog foruma<sup>18</sup>, možemo videti da se tri od pet zanimanja upravo nalaze u listi onih koji su visoko podložni automatizaciji od strane AI - *bankarski i srodni šalterski službenici* sa očekivanim padom tražnje od 41%, *operateri unosa podataka* sa očekivanim padom tražnje od 36% i *administrativno-tehnički sekretari* sa očekivanim padom tražnje od 34%. Sa druge strane, najveći rast tražnje u okviru istog istraživanja iskazan je za zanimanje *stručnjaci za veštačku inteligenciju* i mašinsko učenje sa očekivanim rastom tražnje od 40%.

Ukoliko posmatramo učešće ovih zanimanja u ukupnoj zaposlenosti u zemlji kao što je Srbija dobijamo ocenu uticaja na tržište rada u pogledu potpune automatizacije zanimanja i unapređenja obavljanja određenog zanimanja od strane zaposlenog. Za Srbiju učešće ukupnog broja zaposlenih koji će biti pod potencijalnim značajnim uticajem unapređenja obavljanja posla iznosi 13,5% odnosno nešto više od 388.000 zaposlenih, dok je procenat onih čiji će se poslovi potencijalno potpuno automatizovati iznosi 2,4% odnosno nešto više od 69.000 zaposlenih.

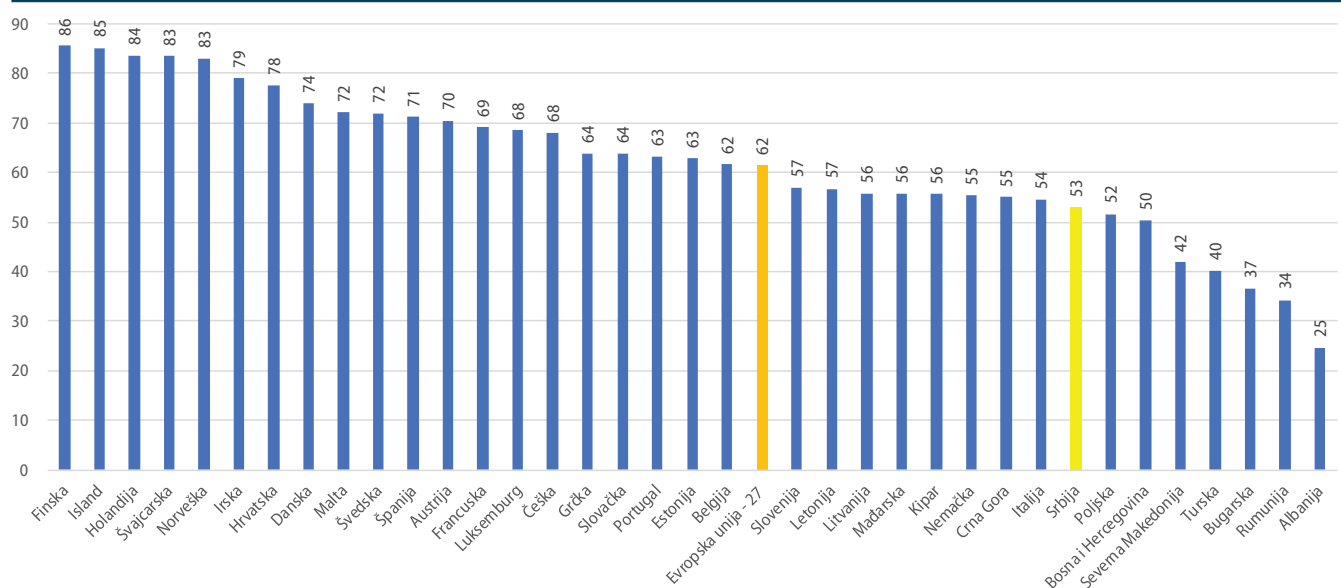
**Tabela 3. Učešće i broj poslova sa visokim potencijalom unapređenja i automatizacije pod uticajem AI u Srbiji**

Visoki potencijal unapređenja	13,5%	388.341
Visoki potencijal automatizacije	2,4%	69.038
Ukupno	15,9%	457.379

Izvor: Autor na osnovu ILO Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality i RZS

18 World Economic Forum, 2023, The Future of Jobs Report 2023

**Tabela 5. Pojedinci na tržištu rada, sa osnovnim ili iznad osnovnog nivoa digitalnih veština, 2021. godina**



Izvor: Eurostat, Individuals' level of digital skills

Karakteristika na globalnom nivou jeste znatno veće učešće žena od muškaraca zaposlenih na poslovima pod visokim rizikom potpune automatizacije. U riziku od gubitka poslova pod uticajem automatizacije više nego duplo su žene, jer je njihovo učešće u poslovima koji imaju potencijal potpune automatizacije veći.

**Tabela 4. Broj poslova sa visokim potencijalom automatizacije i unapređenja pod uticajem AI u Srbiji**

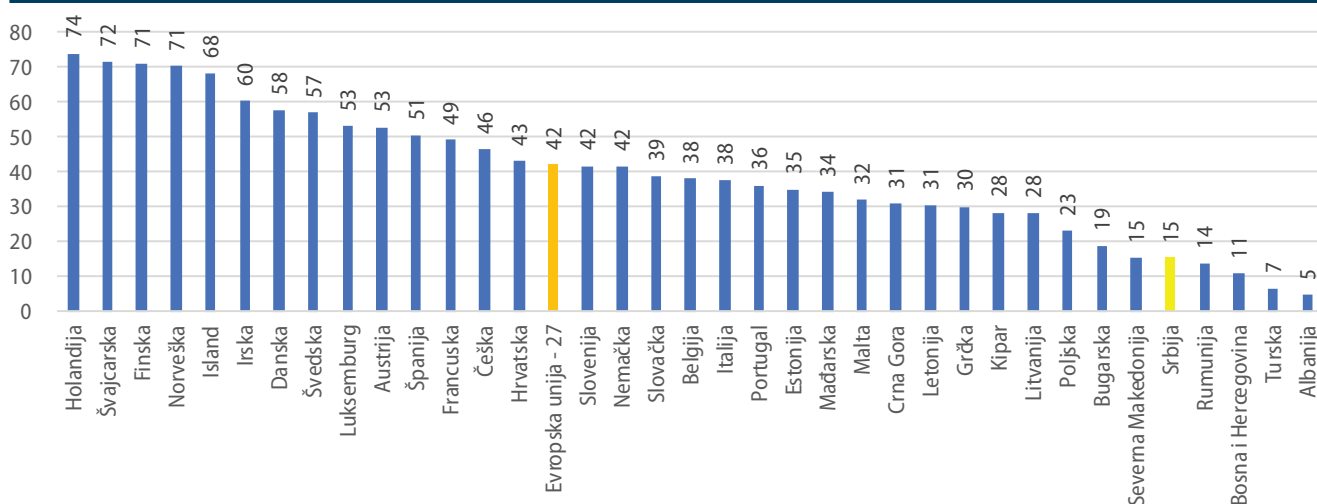
	Žene	Muškarci
Visoki potencijal automatizacije	47.929	20.555
Visoki potencijal unapređenja	190.423	199.231

Izvor: Autor na osnovu ILO Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality i RZS

Napomena: Procene učešća poslova pod uticajem AI u Srbiji bazirane su na globalnoj proceni, uz evši u obzir da u Srbiji ne postoji statistika broja zaposlenih po zanimanjima na nivou od 4 cifre.

Proces unapređenja poslova u velikoj meri će podrazumevati interakciju zaposlenih i tehnologije AI. U ovom smislu na značaju dobija nivo digitalnih veština sa kojima zaposleni, ali i nezaposleni, odnosno oni koji traže posao, raspolažu. Za Srbiju problem predstavlja relativno nizak procenat građana koji se nalazi na tržištu rada, a koji raspolažu osnovnim nivoom digitalnih veština ili nivoom iznad osnovnog.

U Tabeli 5 možemo videti da je procenat građana Srbije koji se nalaze na tržištu rada (53%) ispod proseka EU (61%), kao i da se prema ovom indikatoru Srbija nalazi na 29 mestu od posmatranih 36 zemalja, što može predstavljati potencijalni problem u procesu prilagođavanja promenama koje dolaze pod uticajem AI.

**Tabela 6. Stari 55-64 sa osnovnim ili iznad osnovnog nivoa digitalnih veština, 2021. godina**

Izvor: Eurostat, Individuals' level of digital skills

Grupa koja je u Srbiji u znatnom riziku prilagođavanja promenama AI tehnologije jeste grupa starih, čiji je nivo osnovnih digitalnih veština na niskom nivou. U tabeli 6. možemo videti da je procenat starih sa osnovnim digitalnim veštinama u Srbiji na veoma niskom nivou. Svega 15% starih poseduje osnovne digitalne veštine, što je skoro 3 puta manje od proseka zemalja Evropske unije (42%). Svega 4 od posmatranih 26 zemalja imaju lošije rezultate prema ovom indikatoru.

U cilju uspešnog prilagođavanja promenama koje dolaze pod uticajem tehnologije AI, posebnu pažnju u ovom smislu treba posvetiti analizi stepena poznavanja digitalnih veština u okviru zanimanja koja će biti pod značajnim uticajem unapređenja od strane AI, a u kojima je učešće starih u ukupnom broju zaposlenih visoko ili je ukupan broj starih koji radi na ovim zanimanjima visok. Primer takvih zanimanja jesu nastavnici u osnovnom obrazovanju.

Pored potencijalne potpune automatizacije poslova, razvoj i implementacija veštačke inteligencije nesumnjivo će dovesti do stvaranja novih poslova, odnosno novih zanimanja kao što su inženjeri modela i inženjeri za zadatke, koji će fino podešavati modele i razvijati efikasnije algoritme, dizajneri interfejsa i interakcije koji će prilagoditi sisteme različitim korisničkim uslovima, i kreatori sadržaja za veštačku inteligenciju koji će brzo stvarati raznovrstan dubinski sadržaj. Pored toga, tu su i kustosi i treneri podataka koji će osigurati kvalitetne podatke za obuku AI sistema, kao i specijalisti za etiku i upravljanje koji će nadgledati integritet podataka i osigurati da AI sistemi deluju u skladu s etičkim standardima.

Realan problem može se očekivati u periodu između gubitka poslova i stvaranja novih poslova, u kojem

postoji opasnost od porasta broja nezaposlenih pod uticajem primene veštačke inteligencije.

Istraživanje Svetskog ekonomskog foruma<sup>19</sup> ukazuje i na industrije koje će biti pod najvećom izloženošću automatizaciji i unapređenju. Deset industrija pod potencijalno najvećom izloženošću jesu:

- Finansijske usluge i kapitalna tržišta,
- Osiguranje i upravljanje penzijskim fondovima,
- Informacione i tehnološke usluge, Telekomunikacije,
- Mediji i izdavaštvo,
- Usluge istraživanja, dizajna i poslovnog upravljanja,
- Usluge iznajmljivanja, rezervacija i lizinga,
- Maloprodaja i veleprodaja potrošačkih dobara,
- Neprofitne organizacije, profesionalna tela i sindikati i
- Poslovi u vezi nekretnina.

Ukoliko posmatramo poslovne funkcije unutar samih preduzeća funkcije sa najvećom potencijalnom izloženošću jesu: *informacione tehnologije, finansije, prodaja kupcima, operacije i ljudski resursi* (HR).

<sup>19</sup> World Economic Forum, 2023, Jobs of Tomorrow: Large Language Models and Jobs



## Zaključak

Nema sumnje da će ekonomija pretrpeti značajne promene pod uticajem razvoja i implementacije tehnologije AI. Ove promene će se posebno odraziti na tržište rada, pre svega u smislu gubitka poslova koji će biti predmet automatizacije, a zatim i pojave novih vrsta poslova koje će zahtevati veštine rada sa novom tehnologijom

Pre pojave trenutno aktuelne tehnologije AI, automatizacija poslova pre svega se odnosila na poslove koje obavljaju manje kvalifikovani radnici, odnosno manje plaćeni radnici (fizički poslovi), pa je sklonost automatizaciji bila manja usled visokih troškova njene uvođenja i niskih troškova radne snage. Ovakvo, racionalno, ponašanje u određenoj meri je i dovelo do brže implementacije robotike u razvijenim zemljama u kojima su plate nisko kvalifikovanih radnika više, pa je relativni trošak uvođenja tehnologije manji. U nerazvijenim zemljama, ostalo je isplativije plaćati niske zarade radnicima nego ulagati u skupe robote koji će obavljati njihov posao.

U pogledu uvođenja trenutne tehnologije AI situacija nije toliko jednostrana. Ova tehnologija će uticati na automatizaciju i podršku aktivnostima koje obavljaju visokokvalifikovani radnici, odnosno više plaćeni radnici (menadžeri, učitelji, dizajneri, IT stručnjaci,...). Shodno tome, treba očekivati da će brzina implementacije tehnologije AI bit znatno veća od dosadašnjih tehnoloških promena, jer je relativni trošak investiranja u tehnologiju manji.

Brzina implementacije donosi i rizike na tržištu rada, pre svega u pogledu gubitka poslova i prelaska radnika koji ostanu bez posla na druga radna mesta. Kao i u drugim zemljama sveta, kreatori javnih politika u Srbiji moraće da prilagode aktivnosti planiranja radne snage, edukacije i procesa doživotnog učenja i usluga socijalnih sigurnosnih mreža uticaju veštačke inteligencije kako bi upravljali promenama koje evidentno dolaze.

Da bi potpuna analiza verovatnog uticaja veštačke inteligencije na tržište rada u Srbiji bila moguća, time i definisanje javnih politika, potrebno je pre svega obezbediti podatke o broju zaposlenih na 4 cifre međunarodne standardne klasifikacije zanimanja. Ove podatke trebalo bi da pruža Republički zavod za statistiku na osnovu podataka Centralnog registra obaveznog socijalnog osiguranja, ali ti podaci ipak nisu dostupni, odnosno ne postoje.

## Reference

1. Erik Brynjolfsson et. All, 2023, *Generative AI at Work*, National Bureau of Economic Research.
2. Goldman Sachs, 2023, *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth*.
3. International Labour Organization, 2023, *Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality*
4. McKinsey, 2022, *The state of AI in 2022—and a half decade in review*.
5. McKinsey & Company, 2023, *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*.
6. Oxford Insights, 2023, *Government AI Readiness Index 2022*.
7. Radivojević, A., 2023, *The Role of AI in the Spread of Fake News and Its Economic Consequences*, Fondacija za razvoj ekonomske nauke – Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu.
8. Strategija razvoja veštačke inteligencije u Republici Srbiji za peirod 2020-2025. godine.
9. The Bank of Finland Institute for Emerging Economies, 2022, *China's installed base of industrial robots surpassed one million last year*.
10. World Economic Forum, 2023, *Jobs of Tomorrow: Large Language Models and Jobs*
11. World Economic Forum, 2023, *The Future of Jobs Report 2023*
12. WEB
13. [www.github.blog](https://www.github.blog)
14. [www.foxbusiness.com](https://www.foxbusiness.com)
15. [www.challengergray.com](https://www.challengergray.com)
16. [www.cointelegraph.com](https://www.cointelegraph.com)
17. [www.artificialintelligenceact.eu](https://www.artificialintelligenceact.eu)