



Munich Personal RePEc Archive

THE NEW TECHNOLOGIES AND LABOR MARKET IN ROMANIA

MARINESCU, Gabriela

University of Medicine and Pharmacy „Gr.T.Popa”, Iasi, Romania

2 February 2023

Online at <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/119675/>
MPRA Paper No. 119675, posted 06 Jan 2024 19:45 UTC

<https://doi.org/10.54481/ecosoen.2023.1.03>

UDC: 331.5: 004.8

JEL Classification: J23

THE NEW TECHNOLOGIES AND LABOR MARKET IN ROMANIA

NOILE TEHNOLOGII ȘI PIAȚA MUNCII ÎN ROMÂNIA

MARINESCU Gabriela³, Ph.D, university professor, Faculty of Medical Bioengineering, University of Medicine and Pharmacy „Gr.T.Popa”, Iasi, Romania
(ORCID: 0000-0002-3469-2442)

MARINESCU Gabriela, doctor, profesor universitar, Facultatea de Bioinginerie Medicală, Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr.T.Popa”, Iași, România
(ORCID: 0000-0002-3469-2442)

Annotation: *The work aims to highlight the changes that modern technologies can bring to the labor market in the future. Studies and research demonstrate the benefits and threats that Artificial Intelligence will cause on the labor market, in general, on the Romanian one, in particular. Questions such as: What is the strategy that will reduce job losses? How and where will new jobs be created? What do we do when the number of lost jobs exceeds the number of new ones, and the market presents high unemployment and few qualified human resources? Where education goes headed for the training of specialists in new fields? ; bring into view big issues that cannot be ignored.*

The research succinctly answers these, showing that the labor market will have a very different picture from today, with nuances from one country to another. The first conclusion that emerges from the study is that the new structure of services and activities of the future requires high-level skills and competencies, which are difficult to acquire quickly and without important individual and collective efforts. A second emphasizes that we need adequate education for the changes that Artificial Intelligence will cause. In Romania, the process of innovation and creativity is continuously decreasing. Society is increasingly unprofessional, and people with skills are hard to find. This development should raise public concern, as the challenges posed by technologies already seem insurmountable due to poor governance, aging populations, and job structures.

Adnotare: *Lucrarea își propune să evidențieze schimbările pe care tehnologiile moderne le pot aduce pe piața muncii în viitor. Studiile și cercetările demonstrează beneficiile și amenințările pe care Inteligența Artificială le va provoca pe piața muncii, în general, pe cea românească, în special. Întrebări precum: Care este strategia care va reduce pierderile de locuri de muncă? Cum și unde vor fi create noi locuri de muncă? Ce facem atunci când numărul locurilor de muncă pierdute depășește numărul celor noi, iar piața prezintă un șomaj ridicat și puține resurse umane calificate? Încotro se îndreaptă educația pentru formarea specialiștilor în domenii noi? aduc în prin plan probleme majore care nu pot fi ignorate.*

Cercetarea răspunde succint la acestea, arătând că piața muncii va avea o imagine foarte diferită de cea de astăzi, cu nuanțe de la o țară la alta. Prima concluzie care reiese din studiu este că noua structură a serviciilor și activităților viitorului necesită abilități și competențe de nivel înalt, care sunt greu de dobândit rapid și fără eforturi individuale și colective importante. O a doua subliniază că e nevoie de educație adecvată schimbărilor pe care le va provoca tehnologia. În România, procesul de inovare și creativitate este în continuă scădere. Societatea este din ce în ce mai neprofesională, iar oamenii cu aptitudini sunt greu de găsit. Această evoluție ar trebui să stârnească îngrijorare publică, deoarece provocările aduse de tehnologii par deja insurmontabile din cauza slabei guvernări, a îmbătrânirii populației și a structurii locurilor de muncă.

Keywords: *labor market, new technologies, artificial intelligence.*

Cuvinte-cheie: *piața muncii, noi tehnologii, inteligență artificială.*

³ gabriela.marinescu2410@gmail.com

Introducere

Cercetarea a fost motivată pe de o parte de schimbările digitale pe care le simțim zi de zi la locul de muncă, iar pe de altă parte, de interesul sporit al specialiștilor în identificarea riscurilor și oportunităților ce pot apărea prin pătrunderea fără precedent a tehnologiei informaționale și a biotehnologiilor în majoritatea sectoarelor de activitate.

Preocupările pentru acest fenomen s-au intensificat și prin citirea repetată a cărții „21 de lecții pentru secolul XXI”, dar nu numai. Autorul, Yuval Noah Harari, renumit istoric israelian, atrage atenția prin consistența comentariilor sale despre societatea umană în secolul tehnologiei informației. Prezenta cercetare s-a concentrat și a analizat diferite puncte de vedere față de preocupări care decurg din considerații precum: „Când vei crește, s-ar putea să nu ai un loc de muncă! Revoluția tehnologică ar putea îndepărta în curând miliarde de oameni de pe piața muncii, astfel încât perspectiva șomajului în masă, sau a șomajului personal să nu lase pe nimeni indiferent” [20, p. 31].

Universitarii din Oxford, Carl Benedikt Frey și Michael A. Osborne, au declarat că computerizarea ar putea duce la pierderea a jumătate din locuri de muncă. Dintre cele 702 de ocupații evaluate, au găsit o corelație puternică între educație, venituri și capacitatea de a fi automatizate, locurile de muncă clericale și de serviciu fiind printre cele mai expuse [15]. În anul 2012, Vinod Khosla, cofondator al Sun Microsystems, a prezis că 80% din locurile de muncă medicale se vor pierde în următoarele două decenii datorită software-ului automatizat de diagnostic medical expuse [11].

Informaticianul și expertul în inteligență artificială Stuart J. Russell a spus că „pe termen lung practic toate locurile de muncă actuale vor dispărea, necesitând schimbări radicale de politică pentru a ne pregăti pentru o economie viitoare foarte diferită”. Într-o carte Russell spune că „ imaginea care apare rapid este cea a unei economii în care lucrează mult mai puțini oameni, deoarece munca este inutilă”. El a prezis că ocuparea forței de muncă în domeniul sănătății, îngrijirii la domiciliu și construcții va crește [25].

Acest studiu este un rezumat al combinării și interpretării unor constatări și previziuni rezultate din cercetările privind impactul tehnologiei informaționale pe piața muncii, continuat cu o analiză a pieței muncii și educației din România în același context. Prin cercetare s-a urmărit exprimarea nevoii de a începe să ne pregătim pentru o lume în care certitudinea a dispărut, iar riscurile, haosul, incertitudinea sunt reperele viitorului. Dacă nu ne interesează tehnologia informației, acest fenomen ne afectează oricum. O educație creativă, flexibilă, gândire critică și permanentă reinventare pot atenua șocul viitorului.

Obiectivele cercetării au fost:

1. Evidențierea schimbărilor (pozitive și negative) pe care tehnologiile digitale le-ar putea aduce pe piața muncii.
2. Scurta analiză a pieței muncii, în general, a celei din România, în special.
3. Demonstrarea faptului că principala provocare nu va fi numărul, ci structura locurilor de muncă față de nevoile corespunzătoare fiecărei țări.

Lucrarea are drept fundament o literatură bogată care explorează implicațiile schimbărilor tehnologice pentru piața muncii [1, 3, 12, 14, 19, 21, 25]. Lucrarea noastră dezvăluie modul în care noile tehnologii completează (sau înlocuiesc) tipurile de sarcini pe care le îndeplinesc angajații din diferite grupuri de competențe. Constatările converg spre ideea că tehnologiile noi tind să înlocuiască activitățile de rutină (în special sarcinile manuale de rutină), dar și munci calificate. Criza începută după pandemie va provoca în următorii ani o schimbare puternică a structurii șomajului, în sensul că inclusiv domenii de vârf ale tehnologiei informației vor cunoaște un regres puternic, dovedit deja de trendul descendent al unor companii de software care dau faliment sau restructurează activitățile aducând șomaj unor indivizi cu înalte competențe, inclusiv digitale. Dezechilibrul cerere-ofertă este evident. Start-up-uri cu o creștere exponențială a cifrei de afaceri în pandemie, se văd obligate să reducă oferta sau să se lichideze. Giganții de pe piața tehnologiei informaționale dețin puterea, iar

firmele mici nu fac față crizei economice, energetice și scăderii cererii. Efectul poate fi cel al bulgărelui de zăpadă. Pe regiuni, țări, zone geografice există și cresc dezechilibre puternice pe piața muncii afectată de tehnologia informațională, dar și de depresiunea care se anunță la început de an 2023. La sfârșitul anului 2022 perspectivele pentru piața muncii din viitor (2, 3 ani sau termen lung) sunt sumbre:

Criza energetică și recesiunea, războiul din Ucraina, schimbările climaterice și tehnologice sunt factori care acționează concomitent ca determinanți ai șomajului. Deși lucrarea evidențiază doar impactul tehnologiei informației asupra locurilor de muncă, previziunile privind șomajul datorat celorlalte cauze nu poate fi ignorat, pentru modifică centrul atenției spre un șomaj de masă care va afecta dramatic viețile oamenilor din majoritatea țărilor, inclusiv dezvoltate. Industrii întregi se pot prăbuși din cauza scăderii dramatice a cererii;

Piața muncii modificată continuu de tehnologiile informaționale va cunoaște o eterogenitate fără precedent care va influența sistemele de educație, pe cele financiar-bancare, guvernamentale, de sănătate, apărare, protecția datelor, securitate cibernetică etc;

Volatilitatea pieței muncii și a carierelor individuale va crește, iar stresul și dezechilibrele emoționale și cognitive ar putea afecta milioane de oameni, reticenți sau nepregătiți pentru schimbări continue;

Inflația, concomitent cu scăderea încrederii în instituțiile publice și dezinformarea permanentă vor accentua tensiunile de pe piețe naționale și internaționale;

Eșecul unor tehnologii revoluționare sporește neîncrederea unor segmente largi de populație.

Material și metodă

S-a efectuat o căutare amănunțită a domeniului subiectului ales și a fost utilizată o tehnică de revizuire sistematică a literaturii cantitative pentru a compara în mod metodic articole, postcasturi, rapoarte și statistici oficiale cu lucrările științifice cele mai relevante. Datele pentru acest studiu au fost preluate din baze de date majore: Scopus și Web of Science, Eurostat, Banca Mondială, OCDE, MIT Business Review, INS, Biroul Internațional al Muncii, Forbes. Datele și informațiile din sursele menționate au fost combinate și rezultatele surprind câteva repere relevante din domeniul pieței muncii, educației și tehnologiei informaționale.

Rezultate și discuții

1. *Evidențierea schimbărilor (pozitive și negative) pe care tehnologiile digitale le-ar putea aduce pe piața muncii.*

A. Schimbări pozitive

Tehnologiile moderne pătrund în toate sectoarele de activitate. Beneficiile pot fi uriașe, nemaipomenite și poate „Inteligența artificială și biotehnologia oferă omenirii puterea de a remodela și reproiecta viața” [20].

„Acum câteva miliarde de ore, Homo Sapiens a început călătoria;

În urmă cu miliarde de minute, a apărut creștinismul;

Acum câteva miliarde de secunde, IBM a scos primul PC;

În urmă cu câteva secunde, un miliard de oameni au căutat pe Google” [32].

Doar enumerarea succintă a noilor aplicațiilor datorate tehnologiilor informaționale este fascinantă.

Avansul creat de tehnologii în ultimul deceniu cumulează realizările științifice a sute de ani din alte perioade istorice. IT și “Internet of Things (IoT)” au devenit umbrele uriașe care includ tehnologii, echipamente, servicii și funcții, regăsite întruna din grupele computere, dispozitive multimedia și instrumente de telecomunicații.

Tehnologiile cu un impact puternic asupra omenirii includ: utilizarea fibrelor optice, a grafitului, spațiul telefoanelor, lumea computerelor, universul nanoroboților, comunicarea prin sateliți, celulele solare, internetul, tranzistorii, 3D.

Imprimare 3D metal

Tehnologiile de imprimare 3D au existat de zeci de ani și s-au dovedit a avea o serie de aplicații pentru întreprinderi, inclusiv pentru prototipuri rapide și testarea dispozitivelor medicale. Imprimarea 3D, ca modalitatea mai ușoară și mai puțin costisitoare de fabricare a pieselor devine atractivă pentru întreaga industrie prelucrătoare.

Embrioni artificiali

Embrionii artificiali facilitează cercetările medicale și antropologice, revoluționând medicina, bioingineria, științele umanității.

Tehnologii pentru orașe inteligente.

IT configurează orașe cu date colectate dintr-o rețea extinsă de senzori care măsoară factori precum calitatea aerului, nivelul zgomotului și activitatea umană.

Inteligență artificială pentru oricine (IA)

IA devine accesibilă mai multor organizații, mai ales din sănătate, industrii prelucrătoare și domeniul energetic.

IT pentru comunicări reciproce inteligibile

1. IA va realiza o bună traducere a textelor din diferite limbi, aproape în timp real.
2. IT în sprijinul confidențialității.
3. IT pentru studierea ADN-ului și IQ-ului.
4. Internet of Things (IoT), cloud computing, aplicații inteligente (I-apps).
5. Tehnologiile disruptive.
6. UiPath.
7. Tehnologia 5G.
8. Internetul comportamentelor (IoB).
9. Automatizare inteligentă a proceselor (IPA).
10. Analize Big Data.
11. Augmentarea umană.
12. Securitate cibernetică.

Unul dintre cele mai valoroase start-upuri din lume de pe piața de soluții de inteligență artificială, cea mai în vogă tehnologie la nivel global – este dezvoltarea de roboți software care automatizează procesele de lucru din companii și multe tehnologii capabile de schimbări sociale, economice sau politice semnificative. Sunt enumerate online peste 100 de astfel de tehnologii, de genul: criptomonede, companiile robotice, mașini, nave și submarine autonome, substituenți artificiali pentru sângele uman, internetul ADN-ului, călătorii spațiale low cost, scuturi care să asigure invizibilitatea, telepatia, clonare etc.

Tehnologia Blockchain

A fost creată ca un răspuns, o soluție la problema securității datelor, a protecției față de intruși, dar și datorită avantajelor extraordinare pe care le oferă utilizatorilor. Primii pași în dezvoltarea tehnologiei au fost făcuți în anul 1991, când Stuart Haber și W. Scott Stornetta au vorbit pentru prima oară despre un lanț de blocuri (blockchain) securizat criptografic. În anul 1992 cei doi, alături de Dave Bayer au integrat arborii de tip Merkel în concept, în vederea optimizării [17]. Ca urmare a crizei financiare din anul 2008, conceptul de blockchain, reprezentând o bază de date distribuită, a fost dezvoltat, dorind să propună o soluție pentru schimbarea modului în care tranzacțiile monetare sunt realizate prin intermediul diferitelor instituțiilor financiare. Cu ajutorul unei rețele peer-to-peer și a unui server distribuit folosit pentru date, o bază de date blockchain poate fi autonomă. Prima versiune de implementare a acestui concept a fost folosită în cadrul dezvoltării criptomonedei Bitcoin, apărută în anul 2009. Baza de date blockchain a Bitcoin a ajuns la începutul anului în curs, la o

dimensiune impresionantă de 100 GB, numărul total de tranzacții fiind de aproximativ 262.500.000, cu o sumă totală de 50 de miliarde de dolari, o singură monedă ajungând să valoreze peste 5000\$, având o creștere de peste 750% [5]. Bitcoin, Ethereum, Hyperledger reprezintă trei dintre cele mai bune exemple despre cum funcționează tehnologia blockchain. Există în principal trei tipuri de blockchains: public, consorțiu și privat. Blockchain evoluează pentru a fi o platformă sigură și fiabilă pentru partajarea sigură a datelor în domenii strategice, dar se extinde în majoritatea sectoarelor de activitate.

Conceptul de blockchain este simplu, reprezentând o bază de date distribuită, care păstrează o listă dinamică de înregistrări. Un blockchain este un registru descentralizat care poate fi securizat și face tranzacții verificabile și transparente. Scopul principal al blockchain-ului este de a permite celor două părți să efectueze tranzacții în siguranță fără intervenția vreunui intermediar. Numeroase industrii și sectoare precum ingineria, industria automobilistică, informatica și electronica, aerospațialele, mediul de afaceri și cel contabil, bancare, sistemele de apărare și asistență medicală au fost revoluționate prin adoptarea de tehnologii inteligente de acest tip. Proprietățile acestei tehnologii includ descentralizare, transparență, autonomie, imuabilitate și anonimă. Principalul aspect al blockchain-ului este descentralizarea, datele sunt stocate permanent și în siguranță, fără a necesita o autoritate centralizată pentru a controla tranzacțiile. Tehnologia blockchain joacă roluri multiple: tehnologic (beneficii percepute, compatibilitate, transparență informațională și dezintermediere), organizațional (inovație organizațională, capacitate de învățare organizațională și sprijin de top management) și de mediu (intensitatea concurenței, sprijin guvernamental, disponibilitatea partenerilor, incertitudinea).

Tehnologiile societății informaționale accelerează progresul științific, iar suportul acestuia este tehnologia informației și a comunicațiilor, care permite prelucrarea și vehicularea informației în ciber spații, în care coloana vertebrală este Internetul.

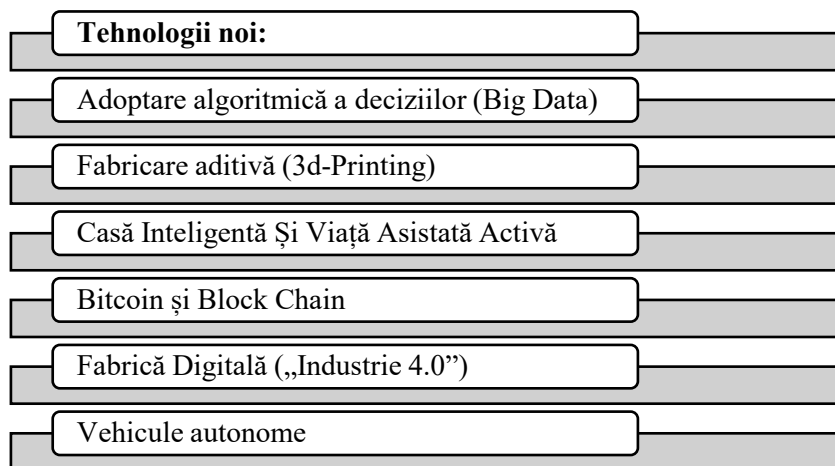


Figura 1. Tehnologiile noi și schimbările pozitive pe piața muncii

B. Schimbări negative

În același timp, „fuziunea tehnologiei informației cu biotehnologia ar putea să scoată miliarde de oameni de pe piața muncii, ar putea să submineze libertatea și egalitatea” [21, p. 142]. Libertatea, drepturile omului pot fi grav prejudiciate de programe pentru că softurile sunt create de oameni și ele preiau prejudecățile, stereotipiile, discriminările, valorile chiar și subconștiente ale programatorilor. Altfel spus, Inteligența Artificială ar putea să nu fie chiar atât de obiectivă precum se pretinde.

Software-ul de recunoaștere facială este un alt exemplu de IA părtinitoare. Este o invazie a vieții private așa cum este și pericolul de a ne pierde capacitatea de a păstra sigur un spațiu privat și de a înțelege cum sunt folosite datele noastre. Inteligența Artificială poate colecta extrem de multe informații despre noi de pe computere, telefoane, mașini și frigider [8], iar acestea pot fi folosite în

cele mai diferite moduri. Când navigăm pe internet, algoritmi ne monitorizează discret, colectează date, analizează și știu ce vrem sau ce opinie avem. Softurile actuale permit analiza emoțiilor după mișcările feței. Manipularea nu a fost niciodată mai puternică decât acum. „În provincia Xinjiang, în China – atrage el atenția – autoritățile sunt pe cale de a construi cel mai mare sistem de supraveghere la ora actuală. Statele occidentale nu cunosc asemenea practici, dar marile întreprinderi urmăresc milioane, dacă nu chiar miliarde de persoane, pentru a le cunoaște personalitatea și gusturile. În acest stadiu, observația servește la vânzarea de produse și servicii. Dar ea ar putea fi ușor utilizată pentru rațiuni politice, așa cum am văzut-o în cazul Cambridge Analytica. Nu mai suntem în domeniul science-fiction” [20, p. 18]. În plus, atenția devine din ce în ce mai distrasă de imensa cantitate de informații și capacitatea de a ne descurca fără device-uri scade semnificativ.

Inteligența Artificială poate exacerba inegalitatea

Inteligența Artificială polarizează și mai mult decât până acum lumea. Un procent mic din populația globului, specialiști în IT poate deveni foarte bogată, în timp ce marea majoritate poate să cuprindă indivizi cu locuri de muncă și câștiguri subminate de tehnologiile moderne. O astfel de economie nu va fi sustenabilă din punct de vedere politic [5]. Un număr mic de companii folosesc noile tehnologii și exploatează o creștere nestăpânită a puterii de piață, stabilind prețuri mai mari decât ar putea fi pe o piață competitivă care funcționează corespunzător. Puterea de piață a sufocat piața muncii și fără mecanisme mai bune de asigurare a concurenței, aceasta ar putea duce la corecții dezastruoase ale pieței și la tulburări politice [9]. „În secolul XXI, inteligența artificială și biotehnologia deschid perspective noi. Cu ajutorul camerelor de luat vederi, al dronelor, senzorilor biometrici, aparatelor de înregistrat, pot fi supravegheate concomitent milioane de persoane. Iar informațiile colectate sub formă de date electronice, pot fi interpretate de mașini. Tehnologiile permit, în final, accesul la creiere. Atunci când este atinsă această ultimă limită, se ajunge la un regim totalitar” [14, p. 57]. Inteligența Artificială este creația oamenilor. Ea poate fi proiectată pentru a fi corectă și dreaptă sau nu. Algoritmi pot greși chiar dacă se bazează pe o cantitate uriașă de date. AI ar putea ridica îngrijorări cu privire la riscul de șomaj chiar și pentru lucrătorii calificați [10] și a stimulat un val de eforturi de cercetare pentru posibile soluții [4].

În anul 2022, tehnologiile care au eşuat, după MIT [24] au condus la accidentări, utilizări greșite, greșeli și idei proaste. O temă care reiese din lista de dezastru arată cât de mult poate dezamăgi politica – regulile, procesele, instituțiile și idealurile care guvernează utilizarea tehnologiei. În China, un sistem omniprezent de control al pandemiei cunoscut sub numele de „zero covid” s-a încheiat brusc și neașteptat. Pe Twitter, Elon Musk a distrus în mod intenționat politicile de guvernare ale site-ului, înlocuindu-le cu o combinație ciudată și arbitrară de libertate de exprimare, vendete personale și apeluri la extrema dreaptă a politicii americane. În SUA, eșecurile politicilor au fost evidente în cele mai înalte niveluri de decese prin supradoză înregistrate vreodată, multe dintre ele din cauza unui compus chimic vechi de 60 de ani: fentanil. Janssen Pharmaceuticals, o divizie a Johnson & Johnson, a jucat un rol care a fost mușamalizat cu bani. A făcut afirmații false cu privire la cât de dependente erau opioidele prescrise, în timp ce oamenii au fost atrași de pastile și plasturi. Impactul acestor tehnologii ar putea fi măsurat în numărul de persoane afectate. Peste un miliard de oameni din China sunt acum expuși la virus pentru prima dată; 335 de milioane de pe Twitter urmăresc tragedia lui Musk; iar fentanilul a ucis 70.000 în SUA. În fiecare dintre aceste dezastru există lecții importante despre motivul pentru care tehnologia eşuează [24].

Tehnologiile moderne pot provoca și schimbări importante în abilitățile omului, care scad pe măsură ce nu mai sunt folosite: cognitive, fizice, emoționale. De asemenea, conduc la obezitate, probleme musculo-scheletice, înstrăinare, depresie, probleme oftalmologice și multe altele.

1. Scurta analiză a pieței muncii, în general, a celei din România, în special

Tehnologiile moderne și piața muncii

Numeroase studii, rapoarte, cercetări de piață anticipează că automatizarea va înlocui o mare parte a locurilor de muncă, dar estimările nivelului și structurii șomajului pe care le va provoca

variază. Cercetările efectuate de Carl Benedikt Frey și Michael Osborne [15] de la Oxford Martin School au constatat că angajații cu sarcini care se realizează cu proceduri bine definite, pot fi ușor înlocuiți cu roboți, ceea ce ar conduce la o disponibilizare masivă de forșă de muncă, mai ales în țările slab dezvoltate. Tehnologiile moderne pot afecta atât forșă de muncă calificată, cât și cea necalificată, precum și ocupațiile plătite bine sau nu. Cu siguranță, ocupațiile fizice cu plată redusă sunt cele mai expuse șomajului.

În 2014, grupul de reflecție economic Bruegel [7] a publicat un studiu, bazat pe abordările lui Frey și Osborne, susținând că în cele 28 de state membre ale Uniunii Europene, 54% din locurile de muncă riscă să fie automatizate. Țările în care ocuparea forșei de muncă a fost mai puțin susceptibilă la automatizare au fost Suedia (46,69%), Regatul Unit (47,17%), țara - Țările de Jos (49,50%) și Franța și Danemarca (49,54%). Țările cu cele mai vulnerabile locuri de muncă au fost România (61,93%), Portugalia (58,94%), Croația (57,9%) și Bulgaria (56,56%).

Un raport din 2015 al Centrului Taub a constatat că 41% din locurile de muncă din Israel riscă să fie automatizate în următoarele două decenii [27].

În ianuarie 2016, un studiu comun realizat de Oxford Martin School și Citibank, bazat pe studii anterioare privind automatizarea și datele de la Banca Mondială, a constatat că riscul automatizării în țările în curs de dezvoltare era mult mai mare decât în țările dezvoltate: 77% din locurile de muncă în China, 69% din locurile de muncă din India, 85% din locurile de muncă din Etiopia și 55% din locurile de muncă din Uzbekistan riscă să fie automatizate. Un studiu din 2016 al Organizației Internaționale a Muncii a arătat că 74% din locurile de muncă salariate din industria electrică și electronică din Thailanda, 75% din locurile de muncă salariate din industria electrică și electronică din Vietnam, 63% din locurile de muncă salariate din industria electronică și din Indonezia, iar 81% dintre lucrătorii salariați din Filipine prezintă un risc ridicat de automatizare [28].

Potrivit unui raport al Organizației Națiunilor Unite publicat în 2016, 75% din locurile de muncă din țările în curs de dezvoltare riscă să fie automatizate și s-ar putea pierde mai multe locuri de muncă în cazul în care companiile încetează externalizarea către țările în curs de dezvoltare, deoarece automatizarea din țările industrializate face externalizarea către țările cu forșă de muncă redusă costă mai puțin profitabil [31].

Față de previziunile de acum 7 ani, statisticile din 2022 (<https://www.zippia.com/advice/ai-job-loss-statistics/>) privind tehnologiile moderne și pierderea locurilor de muncă indică faptul că economia mondială ar putea pierde sute de milioane de poziții în fața tehnologiilor moderne în următoarele decenii, în special în industriile în care abilitățile soft nu sunt o parte semnificativă a descrierii postului. Studiul evidențiază următoarele.

1. Aproximativ jumătate din toate companiile utilizează în prezent AI într-un fel.
2. Tehnologiile digitale ar putea înlocui până la un miliard de locuri de nivel global și ar putea face ca 375 de milioane de locuri de muncă să fie depășite în următorul deceniu.
3. Locuri de muncă mai noi, mai bine plătite, probabil nu le vor înlocui pe cele pierdute, așa că, fără o recalificare și recalificare pe scară largă, oamenii obișnuiți vor avea dificultăți semnificative în a găsi noi locuri de muncă.
4. Inteligența artificială ar putea crea 58 de milioane de locuri de muncă și ar putea genera 15,7 trilioane de dolari pentru economia mondială până în 2030, eliminând în același timp sarcinile banale și rutiniere.

Domenii cu probabilitate ridicată de computerizare:

1. Transport și mutarea materialelor.
2. Producție.
3. Instalare, întreținere și reparații.
4. Construcție și Extracție.
5. Agricultură, Pescuitul și Silvicultură.
6. Suport administrativ și de birou.

7. Vânzări și conexe.
8. Service.
Tehnologiile moderne pot înlocui :
 1. Directori de servicii pentru clienți.
 2. Contabilitate și introducere de date.
 3. Recepționisti.
 4. Corectare.
 5. Lucrări de producție și farmaceutice.
 6. Servicii de retail.
 7. Servicii de curierat.
 8. Medici.
 9. Soldați.
 10. Șoferi de taxi și autobuz.
 11. Analiști de cercetare de piață.
 12. Paznici.

Domenii care necesită inteligență socială se încadrează la risc relativ scăzut de fi automatizate în întregime:

1. Educație, sănătate juridic, servicii comunitare, arte și mass-media.
2. Calculatoare, Inginerie și Știință.
3. Management, afaceri și financiar.
4. Arte, inovare, creativitate.
5. Mass media.

Și locuri de muncă mai puțin afectate de tehnologii digitale:

1. Manageri de resurse umane.
2. Scriitori.
3. Avocați.
4. Directori executivi.
5. Oameni de știință.
6. membrii clerului.
7. Psihiatri.
8. Planificatori de evenimente.
9. Designeri grafici.
10. Manageri de relații publice.
11. Dezvoltatori de software.
12. Manageri de proiect.

În SUA, Marea Britanie și Europa același studiu evidențiază că proporția locurilor de muncă amenințate de computerizare este următoarea:

- 1) SUA: 47%
- 2) Austria: 54,10%
- 3) Bulgaria: 56,56%
- 4) Croația: 57,91%
- 5) Cehia: 53,65%
- 6) Estonia: 53,94%
- 7) Finlanda: 51,13%
- 8) Franța: 49,54%
- 9) Grecia: 56,47%
- 10) Ungaria: 55,34%
- 11) Irlanda: 48,51%
- 12) Italia: 56,18%

- 13) Letonia: 51,08%
- 14) Lituania: 51,85%
- 15) Polonia: 56,29%
- 16) Portugalia: 58,94%
- 17) România: 61,93%**
- 18) Slovacia: 54,70%
- 19) Spania: 55,32%
- 20) Suedia: 46,69%
- 21) Regatul Unit: 47,17%

Piața muncii și tehnologia digitală în anul 2023

Un raport publicat în Harvard Business Review [16] estimează că piața muncii deși este puternică la sfârșitul anului, va înregistra o scădere nuanțată în toate țările. Anul 2023 vine cu recesiune economică, războaie, dezastre ecologice, urmări ale pandemiei COVID (mai ales în China). Consumatorii se confruntă cu prețuri din ce în ce mai mari, rate ale dobânzilor mai ridicate, rate de economii în scădere, împrumuturi mai mari, niveluri mai scăzute de avere, adâncirea inegalităților. Scăderile cererii de muncă se vor concentra probabil pe angajații cu guler alb, fiind de menționat faptul că foarte multe start-up-uri din domeniul IT nu vor face față scăderii consumului pentru produsele lor, ceea ce va provoca disponibilizarea unui număr important de specialiști calificați superior pentru tehnologii digitale. Impactul tehnologiilor digitale asupra pieței muncii ar putea continua, dar structura pozițiilor eliberate de computere va fi extraordinar de eterogenă și în continua modificare.

Piața europeană a forței de muncă rămâne strânsă, în ciuda intențiilor de angajare în scădere. Cu 164 de milioane de angajați în 2022, ocuparea forței de muncă în zona euro a atins niveluri record, în timp ce șomajul este la un nivel redus de 6,6%. În ciuda incertitudinii crescute, ocuparea forței de muncă în Europa a depășit estimărilor descrescătoare făcute pe baza intențiilor angajatorilor. Piața muncii în Europa promovează munca flexibilă, mulți lucrători activi în medie mai în vârstă și cu mai multe femei în diferite domenii de activitate.

Domeniile care au înregistrat cele mai mari creșteri după pandemie au fost:

- 1) industria informației și comunicațiilor;
- 2) informare și comunicare;
- 3) construcții;
- 4) cercetare, inovare;
- 5) administrație publică, sănătate, educație și asistență socială;
- 6) industria imobiliară.

Comerțul cu amănuntul, alimentația, divertismentul au angajat mai puțini muncitori în prima jumătate a anului 2022 comparativ cu anul 2020, parțial din cauza extinderii livrărilor prin curieri, dar și automatizării multor procese.

Tehnologiile moderne și piața muncii, tema cercetată în lucrare, rămân preocupări constante ale specialiștilor, chiar dacă pozițiile sunt extrem de diferite, fenomen explicabil și prin complexitatea pieței muncii la nivel global. Față de scenariile pesimiste (sfârșitul unor ocupații) sau optimiste (creare a de noi poziții ocupaționale, există și cercetări e La fel, există cercetări empirice și studii teoretice care consideră că automatizarea și ocuparea forței de muncă pot crește concomitent în măsura în care Tehnologiile informației și comunicațiilor (TIC), Internetul, BIG Data și Inteligență Artificială declanșează crearea de responsabilități în care oamenii au avantaje relative față de roboți, mașini sau algoritmi [2].

Pe piața muncii din anul 2023, pilonii centrali vor fi flexibilitatea și abilitățile. Chiar dacă recesiunea, războiul, schimbările climatice pot antrena schimbări suplimentare ale pieței muncii, oamenii vor fi obligați să îmbrățișeze, să accepte sau să respingă noile tehnologii în viețile lor. Cu

entuziasm, dramatism, depresie. Problema apare la nivel individual, dar și societal, cultural. Oricum, polarizarea se va accentua, inegalitățile se adâncesc, libertatea capătă alte sensuri.

Piața muncii în România

Un ultim raport al Băncii Mondiale constată că în România slaba guvernanta și constrângerile instituționale rămân principalele provocări transversale pentru dezvoltarea țării [29]. O populație îmbătrânită, cuplată cu migrația și nepotrivirea competențelor continuă să restrângă forța de muncă atât de necesară pentru o creștere mai puternică. Aceste provocări sunt agravate și mai mult de impactul economic al pandemiei de COVID-19 și al războiului în curs din Ucraina. Pe piața muncii din România problemele sunt deosebit de complicate și guvernanta din ultimii 33 de ani nu face decât să deterioreze lucrurile. Șomajul nu este îngrijorător ca număr, ci ca structură. Școala este învechită și inadaptată pieței viitorului. Digitalizarea, creativitatea, inovarea sunt teme de conferințe. Dorința de a avea o diplomă este o opțiune atractivă, pentru că în România este ușor să intri la o facultate, să o termini și să nu știi să faci aproape nimic. Statul nu vrea digitalizare, universitățile doresc ocuparea locurilor bugetate. Nu interesează autoritățile ce fac absolvenții pe o piață distorsionată, în care pe de o parte ai absolvenți de studii superioare care nu au loc de muncă pentru nișele pentru care se presupune că s-au pregătit din bani publici, iar pe de altă parte ai nevoie de angajați în domenii prost plătite, cu calificare minimă.

România s-a clasat, în acest an, pe locul 4 în topul negativ al țărilor europene în privința ratei de angajare a tinerilor cu vârste cuprinse între 15 și 29 de ani, conform unui studiu Eurostat. La polul opus, țara cu cea mai mare rată de angajare a absolvenților din Europa este Olanda, cu o pondere de 93,1%. România se află doar cu câteva procente peste Serbia, Grecia și Italia, cu 70,1 procente. Totodată, datele statistice arată că tot mai puțini tineri se angajează în momentul în care își termină studiile. Tinerilor li se cere experiență pentru anumite locuri de muncă și dacă sunt angajați cu jumătate de normă sau contracte pe durată determinată pot fi ușor disponibilizați când economia înregistrează regres. La terminarea facultății cei mai mulți continua masterate, alte facultăți, unii încep să învețe să facă practic ceva în meseria lor pentru că școala le-a oferit multă teorie și indulgență. La acestea se adaugă numărul tinerilor care aleg să plece în străinătate, cu siguranța unui raport mai bun între venituri și costul decent al vieții. Eurostat a difuzat recent date privind piața muncii și participarea tinerilor studenți și ucenici. În România, doar 2% din studenții și ucenicii participau pe piața muncii în 2021 (inclusiv job part-time, weekend etc.), cel mai scăzut nivel din Europa UE și de peste zece ori sub media UE-27 de 23% [26]. Și de ce s-ar angaja pentru un venit minim care de asemenea cel mai scăzut din UE? Peste un milion de contracte de muncă sunt încheiate la salariul minim brut. O proporție relativ mare de absolvenți de studii superioare sunt supraeducați pentru ocupațiile lor (nepotrivire verticală), sau lucrează într-un sector care nu se potrivește cu specializarea urmată (nepotrivire orizontală). Nepotrivirile dintre cerere și ofertă se înmulțesc în contextual socio-cultural și politic românesc dominat de nepotism, aranjamente cvasi-obișnuite în domeniul public. Aproape 40% din absolvenții de învățământ superior din România sunt regăsiți în administrație publică, învățământ și sănătate. Aproape 60 la sută din forța de muncă în general lucrează în sectoare care nu au de-a face cu studiile superioare: prin Horeca, depozite, retail, asigurări, turism, alte servicii. Acest segment al ofertei de muncă, al celor cu studii superioare și care e un segment scump ar trebui canalizat spre activități care să aducă multă valoare adăugată. Câtă valoare adăugată aduce administrația publică, loc în care se inventează posturi peste posturi care măresc birocrăția?

Ce se întâmplă cu digitalizarea și creativitatea în România?

„Mai bun dracul pe care îl cunoști, decât unul nou” [19, p. 126]. Politicieni în întreaga lume, promit multe pentru a fi aleși, iar de cele mai multe ori când ajung la putere fac orice pentru a nu schimba nimic. Cel puțin în România, deși mai mult sau mai puțin decât la noi se întâmplă și în alte locuri. Organizațiile, marile companii exercită o presiune uriașă asupra guvernelor, pentru a împiedica orice schimbare care le-ar afecta afacerile [19, pp. 126-127]. Un exemplu de rezistență la schimbare este cel al informatizării și digitalizării în domeniul public sau în antreprenoriatul românesc. România

este în continuare la coada clasamentului european privind digitalizarea, ocupând locul 26 din 28 de țări, depășind doar Bulgaria și Grecia [23]. Eurobarometrul și Eurostat au constatat că în România persistă o barieră structurală (lipsa resurselor umane competente și incapacitatea managementului de a înțelege digitalizarea) în calea organizațiilor românești în procesul de digitalizare. Schimbarea este respinsă. De ce ar vrea managerii să introducă tehnologii noi care presupun disponibilizări, reconversie, învățare de lucruri noi? De ce să își amenințe veniturile pe termen scurt? Sistemul și/sau organizația prin manageri, reprezentanți legali, resping schimbarea. Tradiții, cutume, stereotipii, prejudecăți (câteva generații au făcut așa și a fost bine; nu mă înveți tu pe mine, e oul mai mare decât găina?) nu mai țin pasul cu digitalizarea și creativitatea. Motivele sunt interconectate.

Un studiu [23] enumeră cauzele respingerii digitalizării în țara noastră, renumită, de altfel pentru specialiști în IT:

- (1) Lipsa de investiții în educație și cercetare.
- (2) Lipsa de strategie și coerență în programele guvernamentale.
- (3) Lipsa de specialiști la nivel guvernamental.
- (4) Lipsa de înțelegere a fenomenului IT.
- (5) Acordarea contractelor preferential.
- (6) Lipsa de interes din partea mediului privat din IT în a lucra cu statul.
- (7) Rezistența aparatului birocratic.

Dacă s-ar automatiza și digitaliza majoritatea serviciilor publice, un aparat birocratic supradimensionat nu și-ar mai avea rostul. Primăria Bucureștiului are de 4 ori mai mulți funcționari decât primăria Berlinului în condițiile în care Berlinul are o populație de două ori mai mare decât populația Bucureștiului.

Propriile interese ale politicianilor și ale unor oameni de afaceri „abonați” la contractele cu statul alimentează opoziția față de schimbarea tehnologică. Aceasta este crescută și mai mult de lipsa sau regresia conștiinței de sine. „Odată ce stăpânești un sistem, devii orb la defectele acestuia” [19, p. 127]. Infiltrarea tehnologică aduce schimbări drastice care necesită energie pentru adaptare și reducerea fricii de schimbare.

România se caracterizează prin lipsuri acute de competențe și deficite care provoacă nepotriviri pe piața muncii. Aceste perturbări în materie de competențe includ insuficiență educație generală în comparație cu colegii din alte țări ale uniunii, distribuția inegală a competențelor între absolvenții de studii superioare, abilități cognitive fundamentale (alfabetizare și calcul) și socio-emoționale relativ scăzute și lipsa de gulere albe cu calificare înaltă și de gulere albastre - slab calificați. Este posibil să fi fost amplificate de impactul COVID-19, deoarece blocarea a lăsat mii de lucrători șomeri și a forțat școlile și universitățile să închidă, crescând probabilitatea deprecierei competențelor. Lacunele de competențe se referă la insuficiențe în cantitatea, calitatea și tipurile de abilități disponibile în forța de muncă. Grupul de lucrători potențiali și efectivi al României este relativ mai puțin educat decât restul UE, în timp ce există și disparități regionale semnificative în interiorul țării. În 2017, doar 15 la sută din populația de vârstă activă a României a absolvit studiile terțiare, în timp ce 27 la sută aveau studii secundare superioare, ambele semnificativ mai proaste decât media UE. Analizând structura învățământului superior de stat românesc se observă acesta nu este orientat către acele ocupații care se cer. El este orientat către tot felul de alte ocupații care nu au cerere pe piața muncii, iar absolvenții exercită cu totul alte profesii decât cele pentru care s-au pregătit.

2. Principala provocare nu va fi numărul, ci structura locurilor de muncă față de nevoile corespunzătoare fiecărei țări.

În următorii zece ani, transformarea digitală generată de noile tehnologii va afecta 600.000 de locuri de muncă din România, potrivit indicelui de perturbare a forței de muncă al PwC. Potrivit raportului, în următorul deceniu vor fi create 325.000 de noi locuri de muncă, în timp ce alți 275.000 de lucrători vor trebui să-și îmbunătățească abilitățile digitale, deoarece automatizarea și introducerea inteligenței artificiale vor elimina treptat activitățile repetitive.

În ultimii ani, a apărut o bogată literatură care citează încercă să explice tendințele de schimbare structurală a pieței muncii datorată tehnologiilor revoluționare. Skill-Biased Technological Change (SBTC) și teoria ipotezelor, autori Levy și Murnane (ALM), au fost utilizate în cercetare pentru a explica marea provocare tehnologică care va atrage nu neapărat reducerea numărului de lucrători, ci mai degrabă schimbarea radical a structurii ofertei și cererii de muncă. Modelul SBTC demonstrează că tehnologia crește cererea de forță de muncă calificată și reduce cererea de forță de muncă necalificată, rezultând o remunerare salarială mai mare pentru forța de muncă calificată față de forța de muncă necalificată [22].

În România ipoteza SBTC aplicată pentru anii 2017-2022 este validată, evidențiindu-se prin modelul ALM și polarizarea de pe piața muncii. Polarizarea arată că în 5 ani (insee.ro) a crescut ponderea ocupării forței de muncă cu înaltă calificare, dar și a locurilor de muncă slab calificate. Dacă numărul nu a variat semnificativ, segmentul care a înregistrat cele mai mari scăderi îl reprezintă lucrătorii de nivel mediu. Ipoteza ALM completează ipoteza SBTC cu un punct de vedere care depășește binomul muncă calificată și necalificată.

România este pe ultimul loc în UE după ponderea absolvenților de studii superioare. În 2021, puțin peste 23% dintre tinerii cu vârsta cuprinsă între 25 și 34 de ani erau absolvenți ai unei forme de învățământ superior, în scădere de la 24,9% în anul 2020 și de la 25,5% în anul 2019. România deține o poziție bună (locul patru) în Uniunea Europeană după ponderea angajaților cu studii în IT&C. În 2021, femeile au reprezentat mai mult de un sfert dintre persoanele angajate cu studii în IT&C, mai exact 27,2%. La nivelul UE, media a fost de aproape 16%. Problema mare este aceea că 70% dintre aceste persoane lucrează din România sau ca nomazi digitali pentru companii străine [26].

Rata nepotrivirii competențelor este definită ca discrepanța dintre ocupația curentă a unei persoane și domeniul în care s-a pregătit. La grupa de vârstă 15-34 de ani, potrivit unor statistici experimentale publicate de Eurostat, România ocupă poziția cea mai defavorabilă. Persoanele care lucrează în alt domeniu din punct de vedere al educației primite sunt considerate persoane cu nepotrivire orizontală a competențelor. Există și o nepotrivire verticală, aceasta referindu-se la cei care prestează o muncă sub nivelul lor de pregătire sau cei care lucrează pe un post mai calificat decât i-ar permite studiile. În Educație, suntem tot pe primul loc, cu un grad de nepotrivire de 55%. În Agricultură există o rată a nepotrivirii de aproape 60% [26].

Tinerii sunt cel mai mult afectați de contextual ocupațional din România. În România, 19,4% dintre tinerii între 15 și 29 de ani nu se aflau într-o formă de învățământ sau în câmpul muncii în primul trimestru din 2022, a doua cea mai mare rată dintre țările membre ale Uniunii Europene, după Italia [26]. Există o gamă largă de factori care pot contribui la intrarea tinerilor în categoria celor care nici nu învață, nici nu lucrează, cum ar fi:

- 1) un nivel scăzut sau mediu de studii;
- 2) sărăcia și excluziunea socială;
- 3) lipsa de siguranță financiară;
- 4) problemele de sănătate, handicap.

Ponderea constant ridicată a tinerilor care nu lucrează și nici nu urmează studii sau cursuri de formare în UE poate însemna că angajatorii care recrutează pe piețele muncii din UE au o gamă largă de potențiali candidați, deși ponderea mare poate reflecta nepotriviri pe piața muncii, cum ar fi cele geografice sau cele din punctul de vedere al aptitudinilor. În cazul unui surplus de forță de muncă pe anumite piețe, angajatorii preferă să recruteze tineri care au absolvit o anumită facultate sau au învățat o anumită meserie. Astfel, tinerii cu puține calificări sau fără calificări pot întâmpina dificultăți în a intra pe piața muncii sau pot fi blocați într-un ciclu de locuri de muncă prost plătite, cu șanse reduse de progres. În România este regăsit și decalajul de gen, cauzat de: cutume ale societății, preferința angajatorilor, dificultăți la întoarcerea la muncă după naștere, salarizare mai prost plătită decât la bărbați.

Din analiza a doar 7959 de posturi cu studii superioare din instituțiile publice din România a rezultat că doar 721 de poziții sunt ocupate de absolvenți a căror specializare se potrivește cu responsabilitățile slujbei. Restul de 7838 au absolvit: silvicultură, comunicare, psihologie, limbi străine, teologie, geografie, istorie [26].

Concluzii

Tehnologiile noi pătrund în viețile noastre pe toate planurile. Că ne place sau nu. Polarizarea de pe piața muncii va polariza și mai mult societatea. Jan Tinbergen, laureat Nobel Economie a constatat, încă din 1974 că educația și tehnologia, vor adânci inegalitatea dintre oameni [30, pp. 219-221]. Previziunea este dovedită matematic [2, p.5] și este mai puternică decât oricând. Evoluția tehnologică necesită permanenta învățare și reinventare a oamenilor și acest fenomen este mult mai accesibil celor cu studii superioare, deprinși cu permanenta schimbare, creativi și în continua reinventare. Realitatea a demonstrat ceea ce Acemoglu și Restrepo [2] au estimat, și anume că 50% până la 70% din creșterea inegalității câștigurilor între educație, sex, rasă și grupele de vârstă în perioada 1980-2016 și întreaga scădere a salariilor reale ale bărbaților fără liceu, se datorează efectelor adverse ale automatizării asupra grupurilor de muncitori care au fost inițial specializați în munca de rutină cu sarcini intensive [2, p. 16]. Un studiu recent avertizează „Nu există dovezi istorice sau contemporane convingătoare care sugerează că progresele tehnologice ne conduc către un viitor fără locuri de muncă. Dimpotrivă, în următoarele două decenii, țările industrializate vor avea mai multe locuri de muncă deschise decât vor exista lucrători să le ocupe, iar robotica și automatizarea vor juca un rol din ce în ce mai important în umplerea acestor goluri. Cu toate acestea, impactul roboticii și automatizării asupra lucrătorilor nu va fi benignă. Aceste tehnologii, în acord cu stimulentele economice, alegerile politice și instituționale forțelor, va modifica setul de locuri de muncă disponibile și abilitățile pe care le solicită” [2, p. 28].

Altfel spus cu atât mai mult pentru țări mai puțin dezvoltate, vom asista la fenomene dramatice care vor accentua polarizarea, Un segment redus al populației ocupate se va adapta ușor noii piețe, se va reinventa, va învăța continuu, un alt segment din ce în ce mai mare, format din persoane din mediul rural, în vârstă de peste 60 de ani, alături de tineri care chiar dacă au un anumit nivel de educație sunt analfabeți, va deveni nefolositor și din ce în ce mai sărac. Școala românească, cu unele excepții nu se schimbă. Rămâne de tip vechi și autorităților nu le pasă. Din punct de vedere migraționist, vom asista la schimbări și în structura celor care emigrează sau imigrează. Din România vor pleca cei foarte bine pregătiți, pentru a trăi într-o țară civilizată, care își respect cetățenii, iar cei cu lipsă de educație nu își vor mai găsi ușor locuri de muncă în țările dezvoltate, pentru că roboții le vor lua locul.

Guvernele intervin deja în țări dezvoltate și cu democrații puternice. De ex., în Scandinavia sub motto-ul „Protejați oamenii, nu slujbele!”, guvernele susțin persoanele care se recalifică pe perioada instruirii. În România nu se întâmplă nimic bun din partea guvernelor pline de persoane lipsite de educație, umanism și responsabilitate. Singura lor grijă este să se îmbogățească. Altfel spus, România în următorii ani va deveni și mai vulnerabilă prin declinul populației, reducerea constantă a abilităților cognitive, sociale, transversale. Tehnologiile moderne vor face mai multe victime în țări slab dezvoltate și cu democrații fragile decât în țările civilizate care au grijă de cetățenii lor.

Bibliografie

1. Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J., Restrepo, P. Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies. In: Journal of Labor Economics, 2022, 40(S1), pp. S293-S340.
2. Acemoglu, D., Restrepo, P. The Wrong Kind of AI? Artificial Intelligence and the Future of Labor Demand. In: NBER Working Paper, No. 25682, March 2019. Available at: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25682/w25682.pdf
3. Arias-Pérez, J., Vélez-Jaramillo, J. Ignoring the three-way interaction of digital orientation, Not-invented-here syndrome and employee's artificial intelligence awareness in digital innovation

- performance: A recipe for failure. In: *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, 174. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121305>.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162521007393?via%3Dihub>
4. Autor, D. The labor market impacts of technological change: from unbridled enthusiasm to qualified optimism to vast uncertainty. In: NBER Working Paper, No. 30074, May 2022. Available at: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w30074/w30074.pdf
 5. Bitcoin (BTC) price per day from Apr 2013 - Feb 08, 2023. In: Statista. Available at: <https://www.statista.com/statistics/326707/bitcoin-price-index/>
 6. Böhm, M. J. The Price of Polarization: Estimating Task Prices under Routine-Biased Technical Change. In: *Quantitative Economics*, 2020, 11(2), pp. 761–799.
 7. Bruegel. Chart of the Week: 54% of EU jobs at risk of computerization. Accessed on 9/10/22. Available at: <https://www.bruegel.org/blog-post/chart-week-54-eu-jobs-risk-computerisation>
 8. Couchman, H. Artificial intelligence: what it is and why you should care. In: *L.Iberty*. Available at: <https://www.libertyhumanrights.org.uk/issue/artificial-intelligence-what-it-is-and-why-you-should-care/>
 9. Coyle, D. *Cogs and Monsters: What Economics Is, and What It Should Be*. New Jersey: Princeton University Press, 2021. 272 p.
 10. Eeckhout, J. *The Profit Paradox. How Thriving Firms Threaten the Future of Work*. New Jersey: Princeton University Press, 2021. 336 p.
 11. ET Awards 2012-13: Vinod Khosla, the Global Indian who makes the world go green with envy. In: *The Economic Times*. Available at: <https://economictimes.indiatimes.com/news/company/corporate-trends/et-awards-2012-13-vinod-khosla-the-global-indian-who-makes-the-world-go-green-with-envy/articleshow/23065343.cms?from=mdr>
 12. Fiore, St. *Interdisciplinary Models and Frameworks for the Study of Artificial Social Intelligence*. In: *Sage Journals*, 2021, vol.65. Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1071181321651354>
 13. Forbes. U.S. Lost Over 60 million Jobs—Now Robots, Tech and Artificial Intelligence Will Take Millions More. Accessed on 9/16/22. Available at: <https://www.forbes.com/sites/jackkelly/2020/10/27/us-lost-over-60-million-jobs-now-robots-tech-and-artificial-intelligence-will-take-millions-more/?sh=6e2cf0801a52>
 14. Ford, M. *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York: Basic Books, 2016. 368 p.
 15. Frey, C. B., Osborne, M. A. *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization?* Oxford: Oxford Martin, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
 16. Frick, W. What Will the Global Economy Look Like in 2023? In: *Harvard Business Review*, 2022. Available at: <https://hbr.org/2022/12/what-will-the-global-economy-look-like-in-2023>
 17. Gliga, B. Detectia drumurilor din imagini satelitare folosind Deep Learning. In: *Today Soft Magazine*. Available at: <https://www.todaysoftmag.ro/article/2323/detectia-drumurilor-din-imagini-satelitare-folosind-deep-learning>
 18. Graetz, G., Guy M. Robots at Work. In: *The Review of Economics and Statistics*, 2018, 100 (5), pp. 753–768. https://doi.org/10.1162/rest_a_00754.
 19. Greave, B. *Technology and the Future of Work, The Impact on Labour Markets and Welfare States*. London: Edward Elgar Publishing, 2017. 169 p.
 20. Harari, Y. *21 de lectii pentru secolul XXI*. Iași: Polirom, 2018. 368 p.
 21. Kwilinski, A., Vyshnevskiy, O., Dzwigol, H. Digitalization of the EU Economies and People at Risk of Poverty or Social Exclusion. In: *Journal of Risk and Financial Management*, 2020, 13 (7), p. 142. <https://doi.org/10.3390/jrfm13070142>.
 22. Levy, F., Murnane, R. *The New Division of Labor – How Computers are Creating the Next Job Market*. New Jersey: Princeton University Press, 2005. 192 p.
 23. Masoud, A.-M. Digitalizarea României: 7 motive pentru care suntem la coada Europei. In: *Republica*, 2021. <https://republica.ro/digitalizarea-romaniei-7-motive-pentru-care-suntem-la-coada-europei>
 24. Our favorite stories of 2022. In: *MIT Technology Review*, 2022. Available at: <https://www.technologyreview.com/2022/12/23/1065770/our-favorite-stories-of-2022/>

25. Russel, St., Norvig, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. London: Pearson, 2020. 1136 p.
26. Selected tables: demography, population stock and balance. In: Eurostat, 2022. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography/demography-population-stock-balance/database>
27. State of the Nation Report 2015. In: Taub Center. For Social Policy Studies in Israel. Available at: <https://www.taubcenter.org.il/en/pr/state-of-the-nation-report-2015/>
28. Technology at work v2.0. The Future Is Not What It Used to Be. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf
29. Available at: The World Bank in Romania. In: The World Bank, 2022. Available at: <https://www.worldbank.org/en/country/romania/overview>
30. Tinbergen, J. Substitution of Graduate Labor by Other. In: *Kyklos*, 1974, 27(2), pp. 217–226
31. UNIDO Annual Report 2016. Vienna, 2017. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/16781UNIDOAnnual_Report_2016_EN.pdf
32. Varian, Hal, R. Big Data: New Tricks for Econometrics. In: *Journal of Economic Perspectives*, 2014, 28 (2), pp. 3-28.