

## IMPACTUL CELEI DE-A PATRA REVOLUȚII INDUSTRIALE ASUPRA OCUPĂRII FORȚEI DE MUNCĂ

### THE IMPACT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION ON EMPLOYMENT

Alina Ligia Dumitrescu<sup>1\*</sup>, Petre Prisecaru<sup>2</sup>

*Institutul de Economie Mondială – Academia Română, București, România*

#### Rezumat

*Scopul acestui articol este evaluarea avantajelor și dezavantajelor celei de-a Patra Revoluții Industriale, în vederea identificării celor mai bune căi de transformare a acestei provocări a secolului XXI într-o oportunitate pentru crearea de noi locuri de muncă mai bine plătite și pentru creșterea ocupării forței de muncă în Uniunea Europeană (UE). Cercetarea se fundamentează pe literatura de specialitate privind cea de-a Patra Revoluție Industrială și în special pe rapoartele și datele furnizate de către Forumul Economic Mondial, și are la bază analiza comparativă a datelor Eurostat din perspectiva integrării europene și a reducerii disparităților dintre statele membre. Autorii ajung la concluzia că cea de-a Patra Revoluție Industrială are un impact major asupra evoluției piețelor muncii din statele membre ale UE, conducând la apariția unor noi „locuri de muncă ale viitorului”, care pot fi ocupate numai prin consolidarea și lărgirea competențelor digitale ale forței de muncă actuale, în condițiile extinderii robotizării și inteligenței artificiale.*

**Cuvinte-cheie:** cea de-a Patra Revoluție Industrială, UE, ocuparea forței de muncă, impact

**Clasificare JEL:** J08, J24, J82, J88

#### Abstract

*The purpose of this article is to assess the advantages and disadvantages of the Fourth Industrial Revolution in order to identify the best ways to turn this 21st century challenge into an opportunity for creating new and higher-paying jobs and increasing employment in the European Union (EU). The research relies on the literature related to the Fourth Industrial Revolution and the reports and data provided by the World Economic Forum, in particular, and is based on the comparative analysis of Eurostat data from the perspective of European integration and diminishing disparities among the Member States. According to the authors' findings, the Fourth Industrial Revolution has a major impact on the evolution of labour markets in the EU Member States, leading to the emergence of the new "jobs of the future", which can only be occupied through strengthening and extending the digital skills of the current workforce under the expansion of robotization and artificial intelligence.*

**Key words:** The Fourth Industrial Revolution, EU, employment, impact

**JEL Classification:** J08, J24, J82, J88

---

\* Autori de contact: Dr. Alina Ligia Dumitrescu, e-mail: alinaligia1@yahoo.com, Dr. Petre Prisecaru, email: petreprisecaru@gmail.com. Articolul se bazează pe rezultatele cercetării realizate în cadrul studiului cu tema: „**Politica de ocupare în Uniunea Europeană. Impactul migrației asupra piețelor muncii din statele membre**”, coordonat de Dr. Alina Ligia Dumitrescu, studiu inclus în planul de cercetare al Academiei Române din anul 2019.

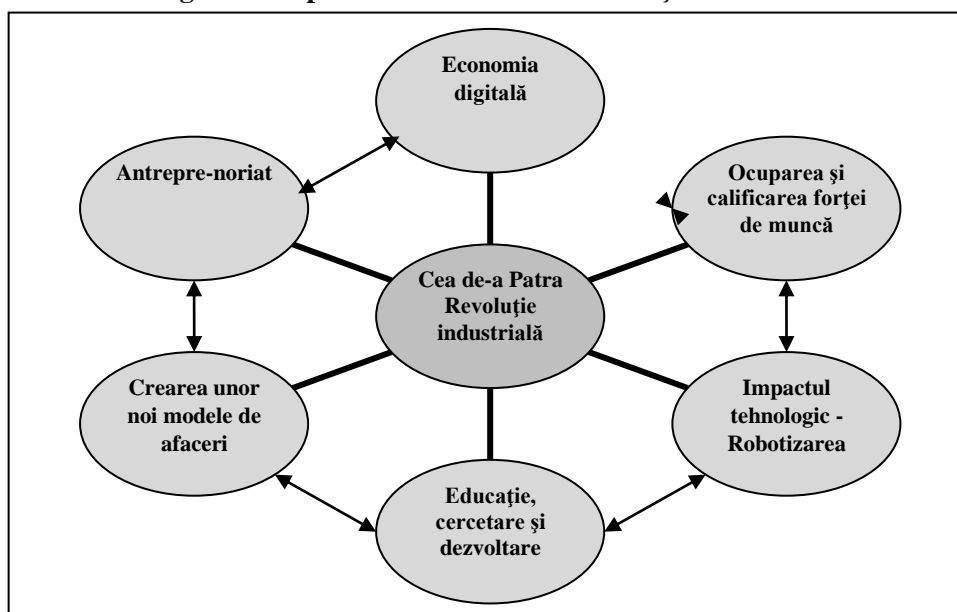
## 1. Introducere

De-a lungul istoriei, progresul tehnologic a schimbat în mare măsură componența ocupării forței de muncă, având un impact major asupra tuturor sectoarelor de activitate, de la agricultură și sectorul artizanal, la producția industrială, servicii, administrație și management.

Prima Revoluție Industrială a debutat la sfârșitul secolului XVIII și a marcat trecerea de la munca manuală la cea mecanizată. Ulterior, a fost urmată de cea de-a Doua Revoluție Industrială, care a început la sfârșitul secolului XIX și a continuat până la începutul secolului XX, fiind caracterizată de dezvoltarea industriei prelucrătoare. În anii 50 a debutat cea de-a Treia Revoluție Industrială, care începând cu anii 70 a îmbrăcat forma revoluției informațiilor și tehnologiei de calcul și s-a transformat treptat, spre sfârșitul secolului XX, în digitalizare.

Cea de-a Patra Revoluție Industrială, care este un concept lansat în 2015 de profesorul Klaus Schwab – fondatorul și președintele executiv al Forumului Economic Mondial de la Davos – a devenit tema generală a acestor reuniuni anuale din Elveția. A Patra Revoluție Industrială interacționează cu o serie de factori socio-economici și demografici și acționează împreună cu aceștia pentru promovarea unor noi modele de afaceri (e-commerce, e-banking, e-business), ceea ce va conduce la modificări majore ale piețelor muncii. În aceste condiții, vor apărea noi categorii de locuri de muncă legate de procesul de digitalizare și robotizare, iar altele vor dispărea parțial sau în totalitate, în special cele care presupun muncă necalificată. În mod corespunzător, numărul de abilități necesare pentru slujbele actuale, cât și cele aferente celor noi, se vor schimba în majoritatea industriilor și vor transforma mediul de lucru tradițional. De asemenea, aceste noi tehnologii pot afecta în mod diferit femeile și bărbații și pot influența dinamica diferențelor dintre sexe în domeniul ocupării forței de muncă.

**Figura 1: Impactul celei de-a Patra Revoluții Industriale**



Sursa: Figură elaborată de autori pe baza literaturii de specialitate (WEF, 2018).

## 2. Opinii privind provocările generate de cea de-a Patra Revoluție Industrială

Pissarides (2019) atrage atenția asupra faptului că noua tehnologie promovată de cea de-a Patra Revoluție Industrială nu aduce beneficii egale tuturor. Unele sectoare de activitate pot profita de pe urma implementării acesteia, sporindu-și producția, în timp ce, în paralel, alte domenii nu vor putea beneficia deloc de pe urma tehnologiei specifice celei de-a Patra Revoluții Industriale, din cauza costurilor ridicate asociate acesteia. Odată cu introducerea noii tehnologii, au loc și schimbări majore în alocarea forței de muncă între sectoarele industriale, cunoscute sub numele de „transformare structurală”. De asemenea, Pissarides (2019) afirmă că „obținerea unor venituri mai mari prin creșterea productivității datorate vitezei sporite de prelucrare a datelor de către noile computere și execuției rapide a roboților reprezintă partea ușoară; atingerea unor standarde de muncă corespunzătoare pentru toți care doresc să muncească și a unei mai bune calități a vieții pentru lucrători constituie cea mai mare provocare”.

Frey & Osborne (2013) au studiat impactul tehnologiei asupra viitorului ocupării forței de muncă și gradul de sensibilitate a locurilor de muncă față de extinderea computerizării, și au ajuns la concluzia că procesul de „distrugere creativă”<sup>1</sup> în urma progresului științific a creat o bogăție enormă, dar și perturbări nedorite. În același timp, scăderea prețurilor la calculatoare a determinat ca procesele de prelucrare rapidă a datelor cu ajutorul computerelor să fie mult mai accesibile și eficiente, explicând astfel creșterea substanțială a ocupării forței de muncă prin slujbe care implică sarcini cognitive superioare, în care forța de muncă calificată are un avantaj comparativ ridicat.

Impactul informatizării asupra rezultatelor pieței muncii este bine stabilit în literatura de specialitate, relevând declinul ocupării forței de muncă utilizate intensiv prin ocupații standard, respectiv de rutină, constând în principal din sarcini care urmează proceduri bine definite și care pot fi ușor efectuate de roboți pe baza unor algoritmi sofisticăți. Autorii Frey & Osborne (2013) au examinat impactul preconizat al informatizărilor viitoare asupra cererii pieței muncii din SUA, având ca obiective principale analiza efectelor lor asupra nevoii de locuri de muncă și relația de interdependență dintre ocupațiile bazate pe computerizare, salarii și structura educațională. Conform estimărilor lor, aproximativ 47% din totalul locurilor de muncă din SUA sunt supuse riscului dispariției în viitorii 50 de ani.

Chiacchio, Petropoulos & Picheri (2018) evidențiază că pe măsură ce numărul roboților industriali continuă să crească, o serie de acțiuni ar putea fi necesare pentru a facilita adaptarea forței de muncă la noua tehnologie și pregătirea acesteia în perspectiva creșterii nivelului automatizării, pentru a menține echilibrul pe piața muncii. Potrivit acestora, ar fi indicată promovarea unor politici publice pentru a reduce potențialele costuri sociale ale dezechilibrelor de pe piața muncii provocate de pierderea unor locuri de muncă în favoarea robotizării. De exemplu, ar trebui să fie alocate fonduri pentru îmbunătățirea mobilității forței de muncă (prin aplicarea unor măsuri active de ocupare). În opinia autorilor amintiți, asigurarea mobilității între sectoare și diversificarea tipurilor de locuri de muncă vor presupune un set diferit de competențe, implicând necesitatea de modernizare a sistemelor de învățământ și măsuri de stimulare a educației vocaționale sau a recalificărilor profesionale la nivel de firmă.

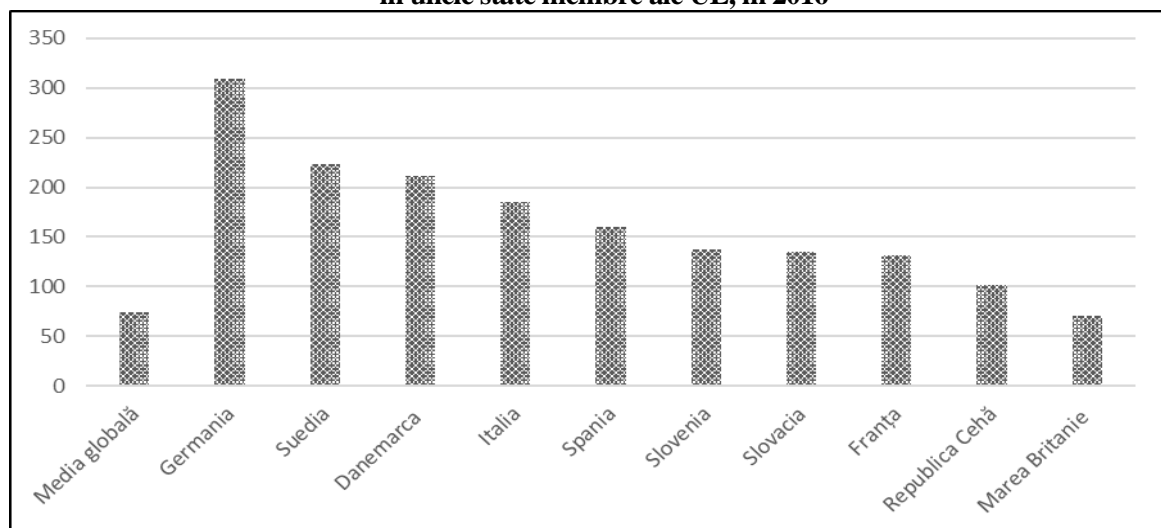
---

<sup>1</sup> „Distrugerea creativă” este un concept în economie care, începând cu anii 1950, a devenit asociată cu economistul austriac Joseph Schumpeter ca teorie a inovației economice și a ciclului de afaceri.

### 3. Impactul tehnologic al celei de-a Patra Revoluții Industriale

Impactul tehnologic al celei de-a Patra Revoluții Industriale poate fi evaluat cantitativ prin indicatorul privind numărul de roboți la 10.000 de lucrători. Potrivit experților Federației Internaționale de Robotică (IFR, 2018) automatizarea producției se accelerează în întreaga lume, astfel că numărul mediu de roboți la 10.000 de angajați în industria prelucrătoare a crescut la 74 unități roboți în 2017, față de 66 de unități roboți în 2015. În ceea ce privește clasificarea pe regiuni geografice, densitatea medie a roboților în Europa este de 99 de unități roboți, în SUA de 84 de unități roboți, iar în Asia de 63 de unități roboți. Conform statisticilor IFR (2018), la nivelul anului 2017, topul celor mai automatizate 10 țări din lume este reprezentat de: Coreea de Sud, Singapore, Germania, Japonia, Suedia, Danemarca, SUA, Italia, Belgia și Taiwan.

**Graficul 1: Numărul de roboți la 10.000 de angajați în industria prelucrătoare în unele state membre ale UE, în 2016**



Sursa: Grafic elaborat de autori pe baza datelor furnizate de IFR (2018).

Potrivit datelor furnizate de IFR (2018), cel mai automatizat stat membru al UE este Germania, aflându-se pe locul 3 la nivel mondial, cu 309 de unități roboți la 10.000 de angajați (Graficul 1). Oferta anuală și stocul operațional de roboți industriali ai Germaniei au avut o pondere de 36% în 2016 și, respectiv, de 41% din vânzările totale de roboți din Europa. Potrivit estimărilor, între 2018 și 2020, numărul de roboți industriali din Germania va continua să crească cu cel puțin 5% în medie pe an, din cauza cererii crescânde de roboți din industrie în general, și din industria auto, în special. Franța are un număr de 132 de unități roboți la 10.000 de angajați (locul 18 în lume), cu mult peste media globală de 74 de roboți, dar cu un nivel relativ mai redus în comparație cu alte țări membre ale UE. Prioritatea Franței o reprezintă stimularea competitivității sectoarelor sale de fabricație, astfel că între 2018 și 2020, este estimată o rată de creștere medie anuală a numărului de roboți industriali cuprinsă între 5% și 10%. Alți membri ai UE, precum Suedia (223 de unități roboți), Danemarca (211 unități roboți), Italia (185 de unități roboți) și Spania (160 de unități roboți), se bucură de un grad de automatizare ridicat, folosind pe scară mult mai largă roboții industriali în industria prelucrătoare (IFR, 2018).

Marea Britanie este singura țară din Grupul G7 care are o densitate de roboți sub media mondială de 74 de unități, respectiv de 71 de unități, situându-se abia pe locul 22 pe plan mondial. IFR (2018)

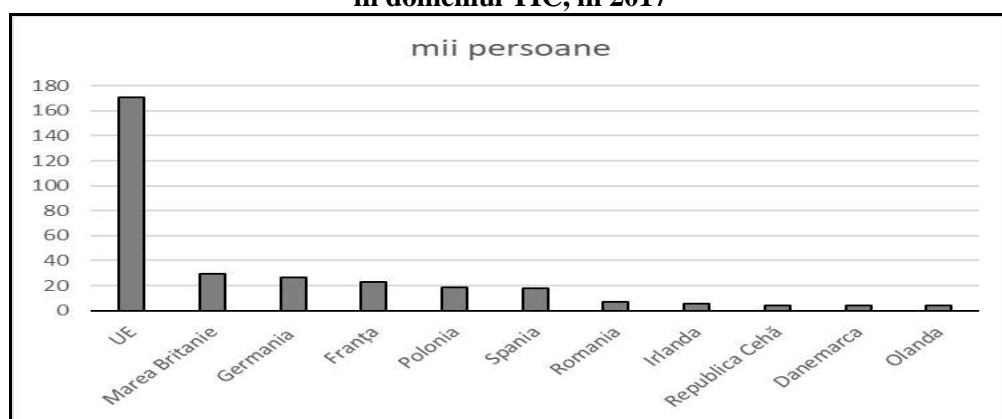
apreciază că industria britanică are mare nevoie de investiții majore pentru a moderniza sistemul de producție și crește productivitatea, dar că în pofida deciziei de a părăsi UE, în Marea Britanie există multe planuri de investiții pentru extinderea capacităților și modernizarea companiilor, cu precădere în sectorul auto, dar atrage atenția că nu este evident dacă companiile vor face aceste investiții din cauza incertitudinilor privind evoluția taxelor vamale post- Brexit.

Dintre statele membre din centrul și estul Europei, pe primele locuri se află Slovenia (137 de unități roboți, pe locul 16 în plan global) și Slovacia (135 de unități roboți, pe locul 17 la nivel mondial); ambele au o densitate a roboților care este peste nivelul Elveției (128 de unități roboți, pe locul 19 în lume). Republica Cehă ocupă locul 20 la nivel global, cu 101 de unități roboți, în condițiile în care livrările de roboți către această țară și Slovacia depind în principal de cererea industriei auto. Slovenia este exemplul cel mai de succes dintre țările din Balcani, cu o pondere de 60% din totalul ofertei de roboți, respectiv 387 de unități în 2016, cu 33% mai mult decât în 2015.

#### 4. Impactul tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) asupra evoluției învățământului superior și ocupării forței de muncă

Gleason (2018) subliniază că „învățământul superior are un rol crucial în conturarea tranzițiilor societale necesare pentru adaptarea la noile tehnologii”. Potrivit acestuia, până acum, schimbările în domeniul curricular au fost lente și inadecvate, deși unele universități încearcă să se adapteze provocărilor celei de-a Patra Revoluții Industriale. Autorul atrage atenția că educația tradițională, universitară și de cercetare, vor rămâne importante pentru societate, dar în paralel trebuie să se creeze tot mai multe programe universitare pentru pregătirea continuă a adulților pe baza tehnologiilor de vârf. Prioritatea care revine accelerării efortului pentru creșterea numărului de studenți în domeniul TIC este demonstrată și de datele statistice de la nivel comunitar (Graficul 2).

**Graficul 2: Topul celor 10 state membre ale UE cu cel mai mare număr de studenți în domeniul TIC, în 2017**



Sursa: Grafic elaborat de autori pe baza datelor Eurostat (2019a).

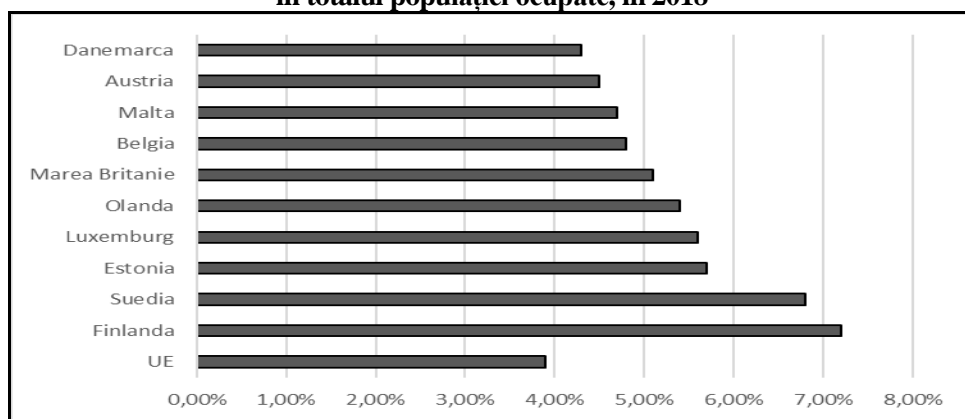
Conform datelor furnizate de Eurostat (2019a), în 2017, în UE-28 au existat 19,8 milioane de studenți în învățământul terțiar<sup>2</sup>, dintre care 7,4% au urmat cursuri terțiare cu ciclu scurt, 61,0%

<sup>2</sup> Banca Mondială definește educația terțiară ca incluzând universitățile, precum și școlile comerciale și colegiile.

au urmat studii universitare de licență, 27,7% studii de master și 3,8% studii de doctorat. În 2017, Germania, cel mai populat stat membru al UE, a avut 3,1 milioane de studenți în învățământul terțiar, ceea ce a reprezentat cel mai mare număr din UE și echivalentul a 15,6% din totalul UE-28. De asemenea, în același an Franța (cu 12,8% din total), Regatul Unit (12,3%), Spania (10,2%), Italia (9,3%) și Polonia (7,8%) au avut următoarea cea mai mare populație de studenți în învățământul terțiar.

Dintre cei 4,9 milioane de absolvenți de învățământ terțiar de la nivel comunitar, numărul absolvenților din domeniul TIC a fost de 170.900 de persoane, mult sub numărul de absolvenți din domeniul absolvenților din domeniul ingineriei și construcțiilor care au fost de 698.700 de persoane în 2017. În ceea ce privește numărul absolvenților din domeniul tehnologiei informației și comunicațiilor din anul 2017, pe primele trei locuri se situau: Marea Britanie cu 29.500 de persoane, Germania cu 26.700 de persoane și Franța cu 23.200 de persoane (Graficul 2).

**Graficul 3: Topul celor 10 state membre ale UE cu ponderea cea mai ridicată a specialiștilor TIC în totalul populației ocupate, în 2018**



Sursa: Grafic elaborat de autori pe baza datelor Eurostat (2019b).

Potrivit datelor Eurostat (2019b), pe ansamblul UE-28 ponderea specialiștilor TIC în totalul ocupării forței de muncă a crescut cu numai 1,1 puncte procentuale, de la 2,8% în 2008 la 3,9% în 2018. În 2018, 83,5% dintre specialiștii din domeniul TIC angajați erau bărbați și doar 16,5% erau femei. În 2018, mai mult de două treimi (63,1%) dintre specialiștii în domeniul TIC din UE au avut un nivel terțiar de învățământ.

Finlanda a înregistrat cea mai mare pondere a specialiștilor TIC în forța de muncă totală angajată, respectiv 182.000 de persoane, reprezentând 7,2% din totalul ocupării, fiind urmată de Suedia, cu 346.000 de specialiști în domeniul TIC și o pondere de 6,8% în totalul ocupării forței de muncă (Graficul 3). Progrese importante s-au înregistrat și în Estonia, Luxemburg, Olanda și Marea Britanie, fiecare dintre aceste state raportând minim un specialist în TIC la un număr de 20 de persoane angajate în 2018. În schimb, la capătul opus, specialiștii din domeniul TIC au reprezentat doar 2,8% din totalul forței de muncă ocupate în Italia, urmată de Lituania și Cipru, fiecare cu 2,7%, Portugalia cu 2,4%, România cu 2,2%, Grecia cu 1,8% și Letonia cu 1,7%.

## 5. Evoluția către „locurile de muncă ale viitorului”

Raportul privind viitorul locurilor de muncă, lansat de Forumul Economic Mondial în 2018, a analizat și a oferit informații specifice cu privire la tendințele de dezvoltare și, respectiv, de dispariție a locurilor de muncă, în funcție de industrie și localizarea geografică a statului. Totodată, a conturat impactul industrializării 4.0<sup>3</sup> asupra funcțiilor, competențelor și nivelului de ocupare a forței de muncă, din perspectiva orizontului de timp 2018-2022.

Raportul publicat de Forumul Economic Mondial (2018) subliniază că piața muncii care se conturează ca urmare a celei de-a Patra Revoluții Industriale este expusă unor transformări rapide și profunde. O serie de companii au început deja să-și modifice afacerile și strategiile de ocupare a forței de muncă începând din 2018 și în perspectiva anului 2022, ceea ce a creat o fereastră autentică de oportunitate pentru:

- (1) folosirea noilor tehnologii, inclusiv a automatizării, pentru crearea de valoare adăugată prin activități noi;
- (2) îmbunătățirea calității locurilor de muncă existente;
- (3) crearea de ocupații noi și sporirea șanselor angajaților pentru a-și atinge potențialul maxim de dezvoltare profesională;
- (4) utilizarea roboților pentru sarcini care prezintă un grad ridicat de risc pentru sănătatea oamenilor, sau care nu au putut fi îndeplinite anterior de către lucrătorii umani.

Experții care au elaborat raportul Forumului Economic Mondial (2018) apreciază că printre noile categorii de locuri de muncă care vor avea o cerere din ce în ce mai mare se numără funcții precum analiștii de date și cercetătorii, dezvoltatorii de software și de aplicații digitale, ca și specialiștii în comerțul electronic sau cei din rețelele de socializare modernizate prin utilizarea noii tehnologii. De asemenea, aceștia estimează că o să crească și funcțiile care valorifică în mod distinct abilitățile „umane”, cum ar fi lucrătorii din cadrul serviciilor pentru clienți, profesioniștii în vânzări și marketing, profesorii, specialiștii în dezvoltare organizațională, precum și managerii din sectorul inovației.

Aceiași experți subliniază că pe măsură ce adoptarea noilor tehnologii se intensifică, companiile sunt expuse presiunilor de a fi tot mai competitive, în mod similar modului în care s-au simțit constrânse să creeze lanțuri globale de producție/aprovizionare între anii 1990 și 2000. Aceste tendințe afectează mediile de decizie ale liderilor din business și modelează natura viitoare a locurilor de muncă și deciziilor investiționale ale firmelor, respectiv dacă se acordă prioritate automatizării și extinderii roboților pe scară largă, sau dacă sau cât vor trebui să se investească în recalificarea forței de muncă necesare acestui proces.

---

<sup>3</sup> *Industrializarea 4.0* are ca scop înțierea celei de-a Patra Revoluții Industriale, având ca baza tehnică sistemele digitale interconectate între mașini, dispozitive, roboți și oameni.

**Tabelul 1: Exemple de slujbe/atribuții stabile, noi și restructurate, potrivit celei de-a Patra Revoluții Industriale**

SLUJBE/ ATRIBUȚII STABILE	SLUJBE/ ATRIBUȚII NOI	SLUJBE/ ATRIBUȚII RESTRUCTURATE
Directori și directori executivi	Analiști de date complexe, având un volum ridicat (big data analysis)	Funcționari specializați în introducerea de date pe calculator
Manageri generali și operaționali	Noi atribuții pentru managerii generali și operaționali în vederea gestionării inteligenței artificiale	Funcționari din contabilitate, evidență contabilă, calculul salariilor
Dezvoltatori de software și de aplicații	Specialiști în inteligență artificială și experți în învățare automată <sup>*)</sup>	Munca administrativă și de secretariat
Analiști de date și cercetători	Analiza unui volum masiv de informații ca urmare a creșterii digitalizării și a capacității de stocare a informațiilor globale	Muncitori din liniile de asamblare
Vânzătorii și profesioniștii în domeniul marketingului	Specialiști în vânzări și marketingul produselor „industriei 4.0”	Manageri în domeniul administrării afacerilor
Reprezentanți de vânzări, comerț cu ridicata și producție, produse cu grad ridicat tehnic și științific	Ingineri de sisteme 4G <sup>**</sup> )	Contabili și specialiști în audit
Specialiști în resurse umane	Specialiști în selectarea și perfecționarea resurselor umane necesare noilor industrii	Gestionari ai tocurilor de produse
Consilieri financiari și de investiții	Specialiști în dezvoltarea organizațională a industriilor 5G	Funcționari poștali
Profesioniști în gestionarea rețelelor și a bazelor de date	Dezvoltatori de noi software și aplicații pe calculator	Analiști financiari
Specialiști în lanțul de aprovizionare și logistică	Dezvoltatori de noi tehnologii ce vin în sprijinul “orașelor inteligente”	Casieri și vânzători de bilete
Specialiști în managementul riscului	Specialiști în automatizări	Mecanici și specialiști în repararea utilajelor
Analiștii în domeniul securității informației	Cercetători în domeniile inovative, respectiv robotică	Instalatori de produse electronice, telecomunicații, reparații ale acestora
Analiști de management și organizare	Analiști ai securității informaționale	Șoferi de mașini, tiruri, autocamioane
Ingineri electroniști	Specialiști în e-comerț și media socială	Agenți de vânzări și brokeri
Specialiști în dezvoltare organizațională	Designeri de sisteme de interacțiune om-roboti inteligenți colaborativi	Statisticieni specializați în prelucrarea datelor statistice
Operatori ai unor uzine de prelucrare chimică	Psihologi specializați în cultura comportamentală și în identificarea preferințelor clienților	Vânzători ambulanți, vânzători de ziare, vânzători stradali
Profesori din învățământul universitar și post-universitar	Personal pregătit în gestionarea clienților și asigurarea unor servicii de suport pentru clienți	Funcționari și casieri bancari
Ingineri în sectorul energetic și petrolier	Designeri în servicii informaționale, servicii IT de înaltă performanță și suport tehnic pentru firme	Teleshopping produse
Specialiști și ingineri în robotică	Specialiști și ingineri în robotică, specifică industriei 4.0	Agenți de asigurări
Operatori de instalații de rafinare a petrolului și a gazelor naturale	Specialiști în strategii și marketing digital	Avocați

Notă: <sup>\*)</sup> Un domeniu preocupat de proiectarea și dezvoltarea algoritmilor și tehnicilor care permit computerelor să se perfecționeze; <sup>\*\*)</sup>

Sursa: Tabel elaborat de autori pe baza World Economic Forum (2018).



În urma cercetării realizate în vederea elaborării raportului privind viitorul locurilor de muncă, din 2018, specialiștii Forumului Economic Mondial au formulat o serie de concluzii și recomandări pentru guverne, firme și forța de muncă, care sunt sintetizate în Tabelul 2.

**Tabelul 2: Măsurile impuse de cea de-a Patra Revoluție Industrială**

<b>NIVEL GUVERNAMENTAL</b>	<b>NIVEL DE FIRMĂ/ ANGAJATORI</b>	<b>FORȚA DE MUNCĂ/ ANGAJAȚI</b>
<p>1. Se impune diminuarea impactului negativ al noilor tehnologii asupra piețelor forței de muncă prin promovarea unor politici educaționale moderne, care vizează pregătirea continuă și sporirea abilităților profesionale, în special în domenii precum: știință, tehnologie, inginerie și matematică, soft, în vederea utilizării eficiente a roboților industriali.</p> <p>2. Domeniile de intervenție ale politicilor publice în sfera educației vor include: programa școlară, pregătirea cadrelor didactice, recalificările profesionale potrivite celei de-a Patra Revoluții Industriale a celor cu niveluri scăzute sau medii de pregătire.</p> <p>3. Modernizarea sistemului de educație și pregătirea continuă trebuie să fie echilibrate cu cererea angajatorilor de pe piața muncii.</p> <p>4. Guvernele pot contribui la stimularea creării de „locuri de muncă ale viitorului” prin investiții publice suplimentare, precum și prin parteneriate public-privat sau garanții guvernamentale. Natura exactă a investițiilor va varia de la o țară la alta, dar va exista necesitatea clară de creare a infrastructurii pentru a alimenta a Patra Revoluție Industrială, de la rețelele de comunicații digitale, la rețelele de energie regenerabilă inteligente, la școlile și spitalele inteligente.</p> <p>5. În măsura în care noile tehnologii și</p>	<p>1. Între firme se va intensifica concurența pentru găsirea de forță de muncă înalt calificată, care dispune de pregătirea necesară conform tehnologiei și cerințelor celei de-a Patra Revoluții Industriale, iar în aceste condiții salariile acestor specialiști vor deveni tot mai ridicate.</p> <p>2. Pentru a avea forța de muncă necesară industriei 4.0, se recomandă firmelor sprijinirea forței de muncă actuale prin recalificare și formare continuă. În mod clar, va fi necesară o abordare mult mai incluzivă și proactivă, atât pentru a crește profoliul de competențe necesare în viitor, cât și pentru a depăși deficitul actual de competențe, pentru a permite unei mase mai mari de lucrători să aibă acces la beneficiile obținute de pe urma noilor tehnologii.</p> <p>3. Necesitatea de a asigura un număr corespunzător de lucrători înalt calificați creează oportunități firmelor pentru a se re poziționa pe piața muncii ca instituții care asigură pregătirea profesională sau recalificarea propriilor angajați sau a unor noi potențiali angajați. Un model de bune practici poate fi cel promovat de o serie de companii din sectorul tehnologiei informației, care promovează noi forme de certificare a competențelor în acest domeniu. Prin stabilirea unor obiective clare de acreditare, aceste scheme de perfecționare ar putea contribui la îmbunătățirea programelor de</p>	<p>1. Fiecare angajat are obligația de a-și asuma responsabilitatea proprie pentru o mai bună pregătire și perfecționarea continuă.</p> <p>2. În paralel, este la fel de important ca o serie de persoane să aibă nevoie să fie sprijinite în perioadele de tranziție către un nou loc de muncă ori pe perioada cursurilor de recalificare și perfecționare asigurate de către guverne sau potențiali angajatori.</p> <p>3. De exemplu, educația continuă devine un domeniu prioritar, în condițiile în care mai multe guverne și industrii caută formula potrivită pentru a încuraja lucrătorii să participe periodic și în mod voluntar la cursuri de perfecționare.</p> <p>4. Se prefigurează faptul că soluțiile vor fi diferite în funcție de stat și vor depinde în mod direct de conjuncturile politice, economice și sociale locale. Una dintre variantele propuse de către specialiști ar fi furnizarea de către fiecare stat a unui „fond universal de învățare pe tot parcursul vieții”, la care oamenii să poată apela ori de câte ori este necesară recalificarea.</p>

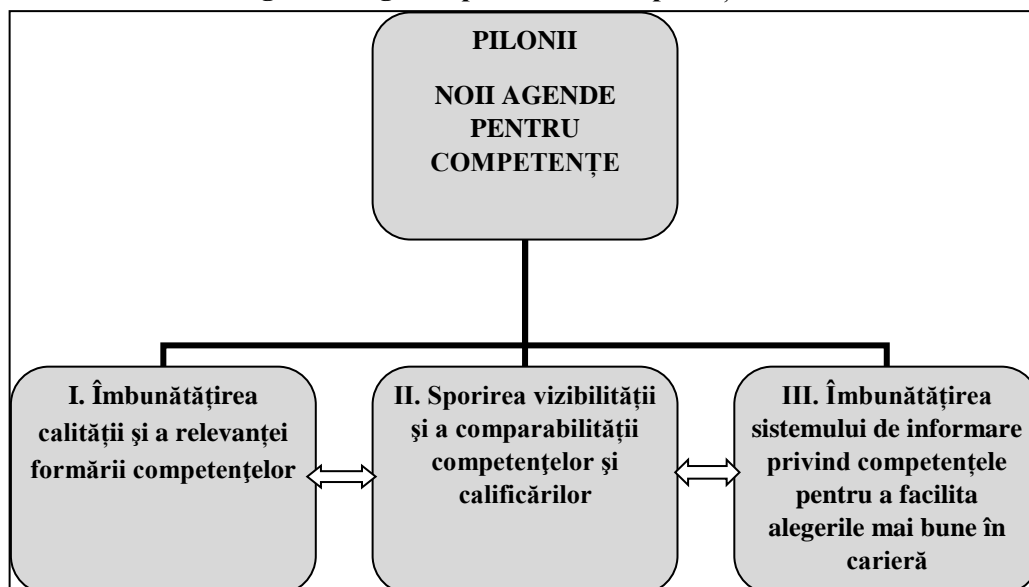
<p>creșterea robotizării vor stimula productivitatea și implicit veniturile, guvernele vor putea utiliza banii proveniți din impozitele pe venituri pentru îmbunătățirea sistemelor de protecție socială, pentru a sprijini mai mult pe cei care ar putea avea nevoie de susținere pentru a se readapta la noua piață a muncii.</p>	<p>formare corporatistă, la creșterea flexibilității pieței forței de muncă și la crearea unor competențe și criterii de performanță care să ajute angajatorii să evalueze atât candidații la angajare, cât și procesul de certificare a competențelor.</p> <p>4. Treptat, se va înregistra creșterea importanței platformelor de angajare online, iar industriile convenționale vor trebui să se gândească în mod strategic la modul în care acestea ar putea fi utilizate pe scară mai largă.</p>	
---	---	--

Sursa: Tabel elaborat de autori pe baza World Economic Forum (2018).

## 6. O Agendă pentru noi competențe în UE în viziunea „Europei digitale”

În cadrul Agendei pentru noi competențe în UE, Comisia Europeană (2016) atrăgea atenția asupra faptului că: „70 de milioane de europeni nu au competențe de citire și de scriere adecvate și chiar mai mulți au slabe competențe numerice și digitale, ceea ce îi expune riscului de șomaj, sărăcie și excluziune socială. Mai mult de jumătate din cele 12 milioane de șomeri pe termen lung sunt considerați ca având un nivel scăzut de competențe. Instituțiile de învățământ superior trebuie să se asigure că pregătesc absolvenți cu competențe relevante și actualizate. În același timp, 40% din angajatorii europeni întâmpină dificultăți în a găsi lucrători care să aibă competențele necesare pentru creștere și inovare”. Această agendă, care promovează necesitatea dobândirii de noi competențe pentru a răspunde atât nevoilor societății actuale, cât și viitoare, este construită în jurul a trei direcții principale de activitate (Figura 2):

**Figura 2: Agenda pentru noi competențe a UE**



Sursa: Figură elaborată de autori pe baza surselor furnizate de Comisia Europeană (2016).

Un rol important în noua strategie a UE privind sporirea competențelor îl are pilonul privind îmbunătățirea calității și a relevanței, care presupune:

- *consolidarea competențelor de bază și, respectiv, a competențelor numerice, digitale și de alfabetizare funcțională* pentru a avea acces la locuri de muncă mai bine plătite și pentru o integrare deplină în societate;
- consolidarea rezilienței cu ajutorul competențelor cheie și asigurarea unor competențe superioare mult mai complexe, prin promovarea *spiritului antreprenorial și orientat către inovare*, inclusiv prin încurajarea experiențelor antreprenoriale practice;
- promovarea învățământului profesional și tehnic, cu *ajutorul „sistemul dual”* de învățământ în regim de ucenicie;
- *conectarea prin plasarea accentului pe competențele digitale*, în condițiile în care robotizarea și inteligența artificială înlocuiesc munca de rutină nu numai în secțiile de producție, ci și în domeniile administrative.

În Agenda pentru noi competențe a UE din 2016 se arată că „pentru abordarea acestor provocări vizând competențele vor fi necesare eforturi semnificative de politică publică și reforme sistemice în domeniul educației și formării profesionale. Acest lucru va necesita investiții inteligente în capitalul uman, atât din surse publice, cât și private, în conformitate cu *Pactul de stabilitate și de creștere*. Nevoia de competențe consolidate și actualizate figurează cât se poate de vizibil și în proiectul „Pilonul european al drepturilor sociale”.

Ca parte a următorului buget al UE conform cadrului financiar multianual 2021-2027, Comisia Europeană a propus *Programul „Europa digitală”*, care se va concentra pe construirea capacităților digitale strategice ale UE și pe facilitarea implementării largi a tehnologiilor digitale, care vor fi folosite atât de cetățenii UE, cât și de firmele europene. Cu un buget global planificat de 9,2 miliarde de euro, „Europa digitală” va modela și sprijini transformarea digitală a societății și economiei comunitare (European Commission, 2019). Din bugetul total vor fi alocați 700 milioane euro pentru dobândirea de abilități digitale avansate, fiind îndreptate către:

- (1) training în IT pentru antreprenori, patroni IMM și angajați;
- (2) crearea unor programe de masterat în domeniul IT, precum și a unor cursuri de perfecționare continue pentru specialiștii în IT; și
- (3) asigurarea de stagii pentru studenți, tinerii antreprenori și pentru proaspeții absolvenți de universitate.

Programul, care va demara la 1 ianuarie 2021, va stimula investițiile în inteligența artificială, securitate cibernetică, abilități digitale avansate și va asigura utilizarea largă a tehnologiilor digitale în spațiul comunitar, în vederea îmbunătățirii competitivității UE în economia digitală globală și a creșterii autonomiei tehnologice.

## 7. Concluzii

Cea de-a Patra Revoluție Industrială va avea o influență puternică asupra tuturor locurilor de muncă existente și va determina crearea de noi locuri de muncă specifice viitorului, care solicită noi competențe digitale și tehnice superioare din partea forței de muncă.

În acest context, dimensiunea și impactul schimbărilor provocate de extinderea industriei 4.0 vor depinde de:

(1) nivelul de pregătire a fiecărui stat membru, care poate fi ridicat cu ajutorul unor programe de promovare a inovației și a unor sisteme de educație adaptate la cerințele evoluției pieței muncii;

(2) implicarea firmelor atât prin investiții în robotizare și inteligență artificială, cât și prin programe de calificare și recalificare a propriilor angajați; și

(3) gradul de responsabilitate a fiecărei persoane pentru dobândirea competențelor digitale, dar și pentru pregătirea continuă în funcție de noile evoluții tehnologice în contextul celei de-a Patra Revoluții Industriale.

Suplimentar, implementarea programului „Europa digitală” la nivelul UE va crea cadrul financiar necesar dezvoltării unor programe de învățământ și de pregătire continuă a forței de muncă în domenii precum TIC, automatizări sau robotică, precum și alte domenii conexe cum ar fi securitatea informațională, e-banking, marketingul digital sau comerțul electronic.

Nu trebuie neglijat faptul că, deși se situează în topul celor 10 state membre cu cel mai mare număr de studenți în domeniul tehnologiei informației și comunicațiilor, România se află pe ultimele locuri în ceea ce privește ponderea specialiștilor TIC în totalul populației ocupate (numai 2,2%). În acest sens, în România vor trebui extinse programele de educație în domeniul tehnologiilor de vârf, iar în paralel se cer intensificate eforturile pentru stimularea integrării mult mai eficiente a tinerilor absolvenți TIC pe piața muncii. În ultimii ani, România, ca și alte state membre ale UE din centrul și estul Europei, a fost expusă așa-numitului fenomen de migrare a creierelor („*brain drain*”), care reprezintă emigrarea forței de muncă înalt calificate.

În fine, extinderea robotizării și promovarea inteligenței artificiale reprezintă două provocări majore prin complexitatea proceselor și niveluri ridicate de tehnologizare și, implicit, de calificare a forței de muncă necesare, dar acestea pot fi transformate în oportunități de dezvoltare economică și de creare de noi locuri de muncă specifice industrializării 4.0. De asemenea, utilizarea roboților industriali pe scară largă poate reprezenta un răspuns adecvat la deficitul de forță de muncă cu care se confruntă o serie de state membre ale UE, printre care și România, din cauza fenomenului îmbătrânirii populației sau a procesului emigrației.

## Referințe bibliografice

Chiacchio, F, Petropoulos, G., Pichler, D (2018). The Impact of Industrial Robots on EU Employment and Wages: A Local Labour Market Approach. Working Paper | Issue 02 | 18 April 2018. Disponibil la: [http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/working-paper\\_02\\_2018.pdf](http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/working-paper_02_2018.pdf)

Comisia Europeană (2016). Comunicare a Comisiei „O nouă agendă pentru competențe în Europa. Să lucrăm împreună pentru consolidarea capitalului uman, a capacității de inserție profesională și a competitivității {SWD(2016) 195 final}. Disponibil la: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/RO/1-2016-381-RO-F1-1.PDF>

Eurostat (2019a). Number of tertiary education graduates in each field of education. Disponibil la: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tertiary\\_education\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tertiary_education_statistics), [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Number\\_of\\_tertiary\\_education\\_graduates\\_in\\_each\\_field\\_of\\_education\\_2017\\_\(thousands\)\\_ET19.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Number_of_tertiary_education_graduates_in_each_field_of_education_2017_(thousands)_ET19.png)

Eurostat (2019b). ICT specialists in employment. Disponibil la: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT\\_specialists\\_in\\_employment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment)

- European Commission (2019). Digital Europe Program. Disponibil la: [ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-europe-programme-proposed-eu92-billion-funding-2021-2027](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-europe-programme-proposed-eu92-billion-funding-2021-2027)
- Frey, C. B., Osborne, M.A. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerization? University of Oxford. Disponibil la: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/the-future-of-employment/>
- Gleason, N. G. (Ed, 2018). Higher Education in the Era of the Fourth Industrial. Palgrave Macmillan, Springer Nature, Singapore. Disponibil la [Revolutionhttps://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-13-0194-0.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-13-0194-0.pdf)
- International Federation of Robotics (IFR) (2018). Robot density rises globally. Disponibil la: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally>
- Pissarides, C. A. (2019). Viitorul muncii în Europa, *Economistul* nr.9 (307).
- World Economic Forum (2018). The Future of Jobs Report. Centre for the New Economy and Society. Disponibil la: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)

---

Vă rugăm să citați acest articol astfel: Dumitrescu, A. L., Prisecaru, P. (2020). Impactul celei de-a Patra Revoluții Industriale asupra ocupării forței de muncă. *Revista de Economie Mondială*, 12(1), pp. 3-15

---