

## IMPLICAȚII PENTRU ROMÂNIA ALE TRECERII LA TEHNOLOGIILE CELEI DE-A PATRA REVOLUȚII INDUSTRIALE

### IMPLICATIONS FOR ROMANIA OF THE TRANSITION TO THE TECHNOLOGIES OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Florin Bonciu\*

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

#### **Rezumat**

*Implementarea pe scară tot mai largă a tehnologiilor care caracterizează cea de-a Patra Revoluție Industrială – între care putem aminti inteligența artificială, roboții, calculatoarele cuantice, noile surse de energie, materialele compozite și 2D etc.) va influența substanțial majoritatea elementelor ce determină raporturile de putere la nivel mondial și, implicit, ordinea mondială. În acest context, dat fiind faptul că România are foarte puține opțiuni în zona elementelor tangibile ale puterii, recomandarea noastră este orientarea către concentrarea pe elementele intangibile, respectiv existența unui scop strategic și determinarea de a urmări o strategie națională.*

**Cuvinte cheie:** a Patra Revoluție Industrială, inteligență artificială, roboți, ordine mondială, raporturi de putere

**Clasificare JEL:** F02, F62, O31, O33

#### **Abstract**

*The ever larger implementation of technologies specific to the Fourth Industrial Revolution – among which we mention artificial intelligence, robots, quantum computers, new sources of energy, composite and 2D materials, etc.) – will substantially influence the majority of elements that determine the global balance of power and implicitly the world order. In this context and given that Romania has very few options in the area of tangible elements of power, our recommendation is to focus on the intangible elements, namely the existence of a strategic purpose and the determination to follow a national strategy.*

**Key words:** the Fourth Industrial Revolution, artificial intelligence, robots, world order, balance of power

**JEL classification:** F02, F62, O31, O33

---

\*Autor de contact: dr. Florin Bonciu, e-mail: fbonciu@gmail.com.

## 1. Rolul științei și tehnologiei și al globalizării în dinamica ordinii mondiale postbelice

Știința și tehnologia au jucat un rol din ce în ce mai important în dezvoltarea economică și, implicit, în structurarea ordinii mondiale încă de la Prima Revoluție Industrială, prin intermediul aplicării rezultatelor acestora în industrie în special și în economie în general.

După ce Prima Revoluție Industrială începe în Anglia, treptat, la sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului XX SUA și Germania realizează o serie de progrese tehnologice care au drept rezultat erodarea poziției de mare putere a Marii Britanii.

Ulterior, după cel de-al Doilea Război Mondial, Japonia și Europa Occidentală înregistrează progrese tehnologice și reduc decalajele față de SUA. Ceea ce a caracterizat acele perioade istorice a fost faptul că marea majoritate a progreselor tehnologice și a producției industriale realizate pe baza lor avea loc în interiorul granițelor unor state. În aceste condiții, statele dezvoltate dispuneau de avantaje comparative certe, iar progresul tehnic era relativ lent.

Odată ce globalizarea a permis circulația rapidă a cunoștințelor tehnologice pentru a fi utilizate în locuri cu forță de muncă ieftină, acest proces s-a schimbat fundamental. Capitalul și tehnologia s-au deplasat rapid și masiv către locurile în care puteau valorifica forța de muncă ieftină, dar odată cu deplasarea lor s-a mutat și producția industrială. Pe baza unor astfel de mecanisme, China și, pe o scară mai mică, și alte state au putut să facă salturi economice însemnate.

Mutarea producției industriale nu s-ar fi produs pe o asemenea scară dacă nu ar fi existat liberalizarea comerțului internațional. În cazul Chinei se apreciază că fără aderarea sa la Organizația Mondială a Comerțului, PIB al țării ar fi fost în 2016 de 2 ori mai mic.

Faptul că tehnologia occidentală a devenit mobilă, corelat cu liberalizarea comerțului internațional și cu dinamica deosebit de pronunțată a investițiilor străine directe a făcut ca o serie de avantaje competitive să se mute rapid și țările dezvoltate să se găsească într-o poziție de dezavantaj structural.

Desigur, în primele etape de manifestare a acestor mobilități ale tehnologiei și capitalului occidental avantajele/profiturile au fost orientate către societățile transnaționale originare în țările dezvoltate. Dar scara la care s-a produs acest fenomen a făcut ca în țările dezvoltate destinațiile ale acestor fluxuri să se producă o serie de acumulări calitative care să pună la un moment dat în discuție superioritatea/supremația țărilor occidentale.

Deschiderile produse de globalizare, inclusiv sub forma lanțurilor globale ale valorii, s-au autonomizat și de la un punct încolo țările în dezvoltare și-au creat propriile lor rețele, de multe ori cu caracter regional. Astfel, pentru regiunea Asia-Pacific circuitele economice inter-regionale reprezintă deja un factor semnificativ de progres. Ca o dovadă, circa 60% din comerțul cu bunuri al țărilor din Asia se realizează în cadrul regiunii, pe fondul unei integrări tot mai mari a lanțurilor de furnizori. De asemenea, și finanțarea și investițiile între țările din regiune sunt în creștere, în prezent circa 70% din finanțarea noilor firme din Asia este realizată intra-regional. Integrarea regională se remarcă și la nivelul fluxurilor de călători, circa 74% din totalul călătoriilor în Asia sunt realizate de persoane din regiune (Woetzel & Seong, 2019).

Tot în contextul analizei modului în care transferurile de capital și tehnologie, precum și liberalizarea comerțului internațional au condus la re poziționarea centrelor de putere economică, se

pot menționa și următoarele. Studii recente realizate de McKinsey Global Institute confirmă faptul că în secolul XXI centrul de greutate al economiei mondiale se va afla în zona Asia-Pacific. Astfel, dacă economia mondială a secolului al XIX-lea a fost marcată de economiile vest-europene, iar cea a secolului XX de economia SUA, secolul XXI va fi caracterizat de o economie mondială în care se va înregistra o poziție semnificativă pe multiple planuri a Asiei (Tonby et al., 2019).

Deja Asia este cea mai mare economie regională a lumii și, dacă economiile ce o compun continuă procesul de integrare economică, cu siguranță va influența caracteristicile următoarei faze a globalizării. Conform estimărilor, în 2040 regiunea Asia-Pacific va genera mai mult de 50% din produsul brut mondial, precum și circa 40% din consumul mondial. Deja în regiune se află peste 50% din populația globului, iar trecerea de la nivelul mediu redus la nivelul mediu ridicat de dezvoltare s-a obținut într-un timp scurt, de numai o generație.

Dinamica deosebită a regiunii este dovedită și de faptul că Asia deține în prezent circa 33% din comerțul mondial cu bunuri, față de numai 25% în urmă cu un deceniu. De asemenea, în decursul aceleiași perioade de timp, ponderea Asiei în traficul aerian de pasageri a crescut de la 33% la 40%, iar ponderea sa în fluxurile mondiale de capital de la 13% la 23%. Aceste evoluții au contribuit în mod semnificativ la dezvoltarea urbană din Asia, astfel încât în această regiune se află 21 dintre primele 30 cele mai mari orașe din lume și 4 dintre primele 10 orașe cele mai vizitate.

Este de remarcat faptul că centrele de dezvoltare urbană din Asia se diversifică și se multiplică rapid, de multe ori datorită investițiilor străine. Astfel, în capitala comercială a statului Myanmar, orașul Yangon, investițiile străine directe noi în domenii intensive în cunoaștere au totalizat 2,6 miliarde de dolari în anul 2017, pornind de la un nivel egal cu zero în 2007. În mod asemănător, orașul Bekasi de lângă Jakarta se prezintă ca un Detroit al Indoneziei, fiind centrul producției de autovehicule și motociclete din această țară. Un rol important în atingerea acestui statut a fost jucat de faptul că în ultimul deceniu fluxurile de investiții străine directe în industria auto din acest oraș au crescut cu 29% pe an. Un alt exemplu al dinamismului asiatic în sectoare ale tehnologiilor de vârf este cel al orașului Hyderabad, capitala statului Telagana din sudul Indiei, unde în 2017 au fost înregistrate peste 1.400 de brevete de invenții, apropiindu-se de performanțele orașului Bangalore care este considerat Silicon Valley din India.

## **2. Impactul schimbărilor tehnologice asupra dinamicii ordinii mondiale și a raporturilor de putere dintre state**

Ordinea mondială și componenta acesteia, ordinea economică mondială, reprezintă deopotrivă concepte și stări de fapt. Din ambele puncte de vedere, aceste noțiuni se referă la poziția relativă a actorilor (în principal state) în cadrul sistemului economiei mondiale, cu precizarea că starea de fapt a ordinii mondiale are un caracter istoric. Dată fiind complexitatea sistemului economiei mondiale, dimensiunile sale și caracteristicile diferite ale actorilor, determinate de considerente istorice, geografice, culturale și spirituale, ordinea mondială are un caracter nuanțat, dincolo de anumite trăsături generale fiind întâlnite numeroase aspecte specifice unor regiuni sau zone.

Tot din cauza complexității și a dimensiunilor sistemului economiei mondiale, ordinea mondială se modifică la intervale mari de timp, chiar dacă manifestarea unor semne ale schimbării se produce cu mult timp înainte de schimbarea efectivă. Datorită faptului că puterea percepută a statelor ca principali actori ai sistemului economiei mondiale joacă un rol însemnat în definirea ordinii mondiale, modificările ce au loc din diferite motive în raporturile de putere manifestate pe plan mondial conduc la redefiniri ale ordinii mondiale existente.

În prezent, se poate constata faptul că o serie de schimbări tehnologice și descoperiri științifice, reunite sub denumirea de „a Patra Revoluție Industrială”, influențează sau modifică puterea statelor și, implicit, ordinea mondială. Dintre tehnologiile specifice celei de-a Patra Revoluții Industriale, se remarcă cu precădere inteligența artificială și roboții, dar implicații majore asupra ordinii mondiale pot fi determinate și de concretizarea unor cercetări legate de noi surse de energie (între care fuziunea nucleară), calculatoarele cuantice sau materialele compozite și 2D (cum este grafenul).

Începutul celei de-a Patra Revoluții Industriale poate fi plasat orientativ în jurul anului 2010 și aceasta este în curs de maturizare și de diseminare treptată, chiar și în cazul țărilor celor mai avansate. În același timp, pentru țările care cunosc un decalaj substanțial față de cele avansate în ceea ce privește cercetarea și dezvoltarea, precum și implementarea tehnologiilor specifice celei de-a Patra Revoluții Industriale, noțiunea de nouă revoluție industrială este mai degrabă un concept decât o realitate. Principalele caracteristici ale celei de-a Patra Revoluții Industriale constau în sinteza și sinergia mai multor tehnologii care determină „o fuziune a lumilor fizice, digitale și biologice” (Schwab, 2016). Aceste tehnologii se referă la inteligența artificială, robotică și imprimarea 3D, calculatoarele cuantice și aplicațiile fizicii cuantice în general, editarea genetică (de exemplu prin tehnologia CRISPER), nanotehnologia, biotehnologia, noile materiale (cum este grafenul), o lume complet interconectată prin miliarde de senzori, camere video și drone, roboți bazați pe tehnologia de comunicații 5G, Internetul lucrurilor (Internet of Things – IoT) care va deveni la un moment dat Internetul tuturor lucrurilor (Internet of Everything – IoE).

Ceea ce este nou legat de cea de-a Patra Revoluție Industrială și ceea ce argumentează ideea de nouă revoluție industrială și nu doar o continuare a celei precedente este faptul că aceste noi tehnologii sunt diferite de tehnologiile celei de-a Treia Revoluții Industriale, așa cum electricitatea și motorul cu combustie internă erau diferite de motorul cu abur, sau așa cum rețelele sociale sunt diferite de telefonul lui Alexander Graham Bell. Aceste tehnologii au început deja să aibă un impact asupra tuturor sectoarelor de activitate, influențând modul în care oamenii lucrează, trăiesc și cum relaționează unii cu alții.

Referitor la impactul actual al celei de-a Patra Revoluții Industriale, este necesară o clarificare. La fel ca și în cazul revoluțiilor industriale precedente, schimbările nu afectează toți oamenii de pe glob în același timp și cu aceeași intensitate. Dar, spre deosebire de revoluțiile industriale precedente, în cazul celei de-a Patra Revoluții Industriale viteza de difuzare a noilor tehnologii și aria lor de răspândire sunt fără precedent. Deoarece cea de-a Patra Revoluție Industrială se bazează pe informație, în anumite cazuri răspândirea acestor tehnologii este aproape globală într-un interval de timp foarte scurt (așa cum s-a întâmplat cu rețelele sociale, utilizarea criptomonedelor, modelele de afaceri de tip „sharing economy” cum sunt UBER sau AirBnB).

Cu referire la caracteristicile celei de-a Patra Revoluții Industriale, se impune o anumită avertizare cu privire la potențialele implicații ale utilizării tehnologiilor specifice acestei revoluții. La fel ca și în cazul energiei nucleare, dar într-un sens mult mai larg, cea de-a Patra Revoluție Industrială poate oferi soluții pentru foarte multe probleme, fiind aproape un panaceu. Dar tot în mod similar energiei nucleare, cea de-a Patra Revoluție Industrială poate genera riscuri și dezavantaje care trebuie analizate atent. Klaus Schwab (2016) observa că cea de-a Patra Revoluție Industrială va schimba „nu numai ceea ce facem, ci și ceea ce suntem”.

Partea referitoare la „ceea ce suntem” este mult mai cuprinzătoare decât apare la prima vedere: ea implică de la datele și informațiile pe care le primim cu privire la lumea înconjurătoare (care implică riscurile asociate „știrilor false”), la modul în care gândim și judecăm (cu riscurile dovedite ale influențării deciziilor prin intermediul rețelelor sociale și al analizelor bazate pe inteligență artificială a datelor personale), la comportamentul consumatorului (unde există deja tehnici de marketing bazate pe analize aprofundate ale tuturor datelor despre o persoană și preferințele acesteia), până la estomparea liniei de demarcație dintre corpul uman și elementele artificiale (cum ar fi părți sau organe ale corpului obținute prin bio-imprimare 3D, editare genetică sau interfețe om-calculator).

### 3. Noile tehnologii și elementele determinante ale puterii aparente a statelor

Puterea statelor, care este un concept foarte complex, influențat de un mare număr de factori, poate fi analizată din multiple puncte de vedere. În cadrul acestei abordări, a fost utilizată din motive de claritate a interpretării, formula propusă de Ray S. Cline (1977). Această formulă permite aprecieri de ordin calitativ prin combinarea unor *elemente tangibile* (C, E, M) *cu elemente intangibile* (S, W), astfel:

$Pp = (C + E + M) \times (S + W)$ , în care:

**Pp** = puterea percepută a statelor;

**C** = masa critică reprezentată de populație, resurse și teritoriu;

**E** = capacitatea economică;

**M** = capacitatea militară;

**S** = existența unui scop strategic;

**W** = dorința/determinarea de a urmări o strategie națională.

Pe baza analizei extinse a literaturii de specialitate, se poate arăta că cea de-a Patra Revoluție Industrială (prin componentele sale legate de o multitudine de tehnologii) influențează deja și va influența tot mai mult în viitor următoarele componente ale formulei ce definește puterea aparentă a statelor:

- **Modul în care statele utilizează resursele** (pământul, forța de muncă, capitalul și cunoașterea), precum și **natura resurselor utilizate** (resurse naturale sau resurse create de om prin inovare și creativitate) ca urmare a rezultatelor progreselor realizate în cunoaștere, știință și tehnologie;

- **Modul în care statele realizează educarea, recalificarea și utilizarea forței de muncă** în calitatea sa de factor cheie al valorificării potențialului celei de-a Patra Revoluții Industriale;
- **Capacitatea statelor de a transforma resursele în rezultate economice și militare**, inclusiv prin expansiunea activităților economice și militare în spațiul cosmic;
- **Eficiența și eficacitatea utilizării diplomației și a relațiilor externe** pentru redefinirea sferelor de influență sau pentru participarea în mod avantajos în contextul noii arhitecturi a ordinii mondiale;
- **Capacitatea de a genera și disemina informații** în scopul influențării deciziilor și comportamentelor liderilor și a populației.

Dacă avem în vedere impactul utilizării pe scară largă a inteligenței artificiale și a roboților în plan economic și social – așa cum s-a evidențiat mai sus –, putem trage concluzia că cea de-a Patra Revoluție Industrială influențează și va influența în mod considerabil atât elementele tangibile, cât și pe cele intangibile ale puterii percepute.

Din punctul de vedere al rezultatelor economice, exprimate prin PIB, se estimează că cea de-a Patra Revoluție Industrială va determina până în 2030-2035 creșteri de circa 20-25% la nivel mondial, în special pe baza creșterii productivității muncii (Suri, 2018), creșteri care vor fi însă extrem de inegal distribuite, respectiv circa 70% dintre acestea regăsindu-se în SUA și China (PwC, 2018). Această estimare a fost realizată pe baza **ipotezei continuării tendințelor manifestate în prezent**, respectiv a faptului că activitățile economice se vor desfășura în mare măsură de-a lungul coordonatelor existente în prezent, cu includerea în utilizare a mai multor tehnologii deja disponibile.

Cu toate acestea, creșterea economică ar putea să fie mult mai mare, iar efectele asupra ordinii mondiale mult mai pronunțate în cazul în care se vor produce **străpungeri tehnologice**, cum ar fi:

- **obținerea fuziunii nucleare** (fapt ce ar determina apariția unei surse inepuizabile de energie). Această posibilitate nu este doar ipotetică: în septembrie 2019, Marina SUA, prin US Naval Air Warfare Center Aircraft Division, a depus o cerere de brevet de invenție pentru un reactor de fuziune compact (Cohen, 2019). Pe baza experimentelor în curs, Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (care și finanțează astfel de cercetări) apreciază că primele aplicații comerciale vor fi obținute până în 2050, iar guvernul Marii Britanii are așteptări în acest sens pentru 2040 (McGrath, 2019);
- **posibilitatea trecerii masive la o economie bazată pe hidrogen** (care ar rezolva problema poluării și a încălzirii globale). Conform analizelor, deși utilizarea energiei solare și eoliene poate contribui în mod substanțial la reducerea emisiilor de carbon și la trecerea către energii regenerabile, totuși acestea nu ar putea să fie o soluție sistemică, deoarece necesarul de energie pentru transport este de 1,4 ori mai mare decât cel pentru energie electrică, iar necesarul de energie pentru încălzire/condiționare a aerului este de 2,7 ori mai mare decât necesarul de energie electrică (Isaac, 2019). În plus, producția și utilizarea pe scară largă a hidrogenului obținut din surse regenerabile ar permite folosirea rețelei de distribuție a gazelor

naturale existente, iar obținerea hidrogenului prin electroliză cu energie electrică furnizată de turbine eoliene amplasate off-shore ar folosi în proporție de circa 40% tehnologii și echipamente deja existente (Ambrose, 2019);

- **realizarea în formă operațională a calculatoarelor cuantice** (care ar putea rezolva probleme și ar putea identifica soluții care în prezent nu sunt posibile);
- **obținerea de avansuri deosebite în domeniul inteligenței artificiale și răspândirea largă a automatizării robotizate a proceselor** (robotic process automation – RPA), care ar putea să crească exponențial productivitatea muncii în numeroase activități tradiționale.

O caracteristică a implicațiilor tehnologiilor celei de-a Patra Revoluții Industriale este aceea că ele **ar putea relativiza componente legate de resurse și populație**, în sensul că aceste două dimensiuni și-ar putea pierde din importanța pe care o au în prezent în determinarea raporturilor de putere dintre state. Astfel, tehnologia de extracție a resurselor energetice din șisturi a făcut ca SUA să devină din importator, exportator de energie, fenomen cu multiple implicații geopolitice, inclusiv asupra Orientului Mijlociu. De asemenea, realizarea fuziunii nucleare ar rescrie complet ierarhia puterilor lumii, diferența între cei ce vor avea această tehnologie și cei ce nu o vor avea fiind mai importantă decât situația postbelică determinată de clubul puterilor nucleare (bazate pe fisiunea nucleară) și restul lumii.

În privința populației, utilizarea pe scară largă a roboților și inteligenței artificiale ar putea contracara fenomenul îmbătrânirii populației și reduce totodată importanța numărului/dimensiunii populației unui stat. Între altele, utilizarea roboților și a inteligenței artificiale, corelate cu noi abordări fiscale (cum ar fi cele legate de impozitarea folosirii roboților) ar putea rezolva criza sistemelor de pensii din multe state dezvoltate, asigurând resurse financiare pentru o populație vârstnică numeroasă și cu speranță de viață în creștere.

Nu mai puțin însemnate prin efectele lor asupra raporturilor de forțe din economia mondială sunt aplicațiile militare ale tehnologiilor celei de-a Patra Revoluții Industriale. Apariția armelor hipersonice a redus dramatic importanța resurselor militare tradiționale, posibilitatea utilizării calculatoarelor cuantice va face inutile mijloacele tradiționale de criptare și siguranța comunicațiilor, iar transpunerea în practică a radarului cuantic va face ca armele invizibile (steath) să își piardă utilitatea. Tot în acest domeniu, deși există o împotrivire destul de serioasă, atât la nivelul instituțiilor internaționale (inclusiv din sistemul ONU), cât și al societății civile, armele letale autonome (LAW – Lethal Autonomous Weapons), dar și roiurile de nano-roboți (Swarm) pot rescrie regulile de purtare a războaielor, dar și crea riscuri aproape imposibil de cuantificat.

Revenind la formula lui Ray S. Cline (1977), putem constata că elementele intangibile ale puterii aparente (S = existența unui scop strategic; W = dorința/determinarea de a urmări o strategie națională) sunt și ele foarte importante în redefinirea raporturilor de forțe și a ordinii mondiale la orizontul anilor 2030-2050. **A avea un plan nu echivalează cu a reuși ducerea la bun sfârșit a acestuia, dar oferă o șansă rezonabilă de reușită. A nu avea niciun plan garantează însă terminarea cursei pe o poziție inferioară.**

Din această perspectivă, un exercițiu interesant ar fi acela prin care s-ar realiza o clasificare a statelor după criteriul existenței sau nu al dorinței/determinării de a urmări o strategie națională, precum și din perspectiva existenței sau nu a unui scop strategic. Clasificarea ar putea fi completată

cu o serie de subdiviziuni legate de nivelul de detaliere și de monitorizare a strategiilor naționale și a scopurilor strategice, în măsura în care acestea ar exista.

Din analiza aspectelor prezentate, concluzia este aceea că sub efectul tehnologiilor și descoperirilor științifice ce stau la baza celei de-a Patra Revoluții Industriale, **ordinea mondială va deveni policentrică**, actualei superputeri, SUA, urmând să i se adauge puteri care își reconfirmă statutul (Rusia) în anumite zone ale globului, chiar dacă nu în toate, sau care își confirmă trecerea pe un nivel superior (China și poate, într-o anumită măsură, India).

Dincolo de **nivelul superior al ierarhiei mondiale a puterii**, se vor afla **puteri de importanță regională** (Marea Britanie, Franța, Israel, Turcia, Polonia și, de ce nu Japonia sau Germania, dacă aceste două state vor trece de la poziția lor rezervată în domeniul militar la o poziție mai proactivă), precum și **state lipsite de putere sau relevanță** – acele state care nici nu dispun de un nivel de dezvoltare tehnico-științifică și nici nu au strategii și programe clare în domeniu. Sub impactul noilor tehnologii și descoperiri științifice, este de așteptat ca decalajele dintre cei ce dispun și cei ce nu dispun de aceste tehnologii și cunoștințe să se adâncească.

#### 4. Locul României într-o ordine mondială în schimbare

Din perspectiva anului 2019, ca urmare a opțiunilor proprii, dar și a evoluțiilor interne și internaționale înregistrate în ultimii 30 de ani, cu precădere după criza din 2008-2009, România se află în situația de a nu mai putea acționa în mod semnificativ decât asupra elementelor intangibile din formula lui Ray S. Cline (1977). Pentru a dezvolta această afirmație, vom reveni la formula puterii percepute.

Puterea percepută, formulată ca o combinație de **elemente tangibile** (C, E, M) cu **elemente intangibile** (S, W), este exprimată astfel:

$P_p = (C + E + M) \times (S + W)$ , în care:

**P<sub>p</sub>** = puterea percepută a statelor;

**C** = masa critică reprezentată de populație, resurse și teritoriu;

**E** = capacitatea economică;

**M** = capacitatea militară;

**S** = existența unui scop strategic;

**W** = dorința/determinarea de a urmări o strategie națională.

Afirmația de mai sus, conform căreia în prezent România mai poate acționa semnificativ doar în sfera elementelor intangibile are la bază următoarea situație a elementelor tangibile:

- **populația este caracterizată de un declin** pronunțat, ca urmare a sporului demografic negativ, dar și ca urmare a faptului că o parte însemnată din forța de muncă activă (circa o treime) se află în afara granițelor, cu șanse reduse de a se reîntoarce. Totodată, o parte însemnată a tinerilor, dintre care mulți dintre cei mai bine pregătiți, se îndreaptă în mod constant de mai mulți ani către alte țări, putându-se vorbi despre un adevărat fenomen de brain-drain;

- **capacitatea economică este caracterizată de o pondere ridicată a capitalului străin**, fapt ce poate conduce la creșterea PIB și a exporturilor, la acces la tehnologii moderne etc., dar care nu poate presupune alocări de resurse în contextul unei strategii naționale, deoarece fiecare



societate multinațională își va optimiza activitatea în cadrul rețelei sale globale, și nu în funcție de o țară sau alta în care se află filiale sale;

- *o componentă semnificativă a resurselor, respectiv resursele create (cele de inovare, creativitate, inventivitate) este afectată puternic* atât de plecarea unei părți însemnate a forței de muncă active și a tinerilor, cât și de alocările foarte reduse, chiar neglijabile, pentru domeniul cercetării-dezvoltării și al educației. Astfel, în anul 2018 cheltuielile legate de activitatea de cercetare-dezvoltare au reprezentat circa 0,51% din PIB, un nivel de circa 4 ori mai redus decât media Uniunii Europene și totodată mai mic decât cel din urmă cu un deceniu (INS, 2019);

- *capacitatea militară este concepută aproape exclusiv în contextul apartenenței la NATO și al asigurării protecției prin referire la Articolul 5 al Cartei Nord-Atlantice*, care menționează că un atac asupra uneia dintre statele membre echivalează cu un atac asupra tuturor statelor membre. Faptul că în ultima perioadă sunt numeroase luările de poziție care pun în discuție viabilitatea NATO – de la afirmația președintelui SUA, Donald Trump, din 2016, că organizația a fost concepută în alte timpuri și nu mai este de actualitate (The Washington Post, 2016), la afirmația din noiembrie 2019 a președintelui Franței, Emanuel Macron, că „NATO este în moarte cerebrală” (The Financial Times, 2019) sau la afirmația secretarului de stat al SUA, Mike Pompeo, că „NATO trebuie să se reformeze sau va deveni depășit” (Carrel, 2019) – indică cel puțin o preocupare pentru alegerea făcută de România și îndeamnă la reflecție.

## 5. Concluzii

În noul context internațional, statele mai puțin dezvoltate din punct de vedere al cercetării științifice par a avea puține șanse de a participa ca actori importanți în cadrul celei de-a Patra Revoluții Industriale. Astfel de state nu dispun de masa critică de cunoaștere științifică și de mijloacele de cercetare pentru a deveni inventatori semnificativi. În cel mai bun caz, aceste state pot deveni utilizatori ai noilor tehnologii, adoptând cât mai multe dintre acestea, pentru a putea astfel să se integreze pe un plan secundar în noua diviziune globală a muncii.

Date fiind aspectele prezentate și având în vedere progresele rapide înregistrate în domeniile utilizării inteligenței artificiale și roboților, în general în domeniile legate de tehnologiile celei de-a Patra Revoluții Industriale, *se poate spune că România ar putea acționa pe termen scurt și mediu doar în zona elementelor intangibile*, respectiv formularea unui scop strategic și mobilizarea în sensul urmării unei strategii naționale. Formularea unor opțiuni fezabile și eficiente în zona elementelor intangibile ar avea avantajul, pe de o parte, că ar depinde integral de factorii interni, și, pe de altă parte, că ar permite maximizarea utilizării resurselor tangibile de care România dispune la acest moment.

Asigurarea unei eficiențe a utilizării elementelor intangibile menționate *ar presupune realizarea unui consens* la nivelul factorilor politici și al principalelor forțe sociale cu privire la necesitatea și utilitatea definirii unui scop strategic și a mobilizării în sensul urmării unei strategii naționale, decizii *urmate de o acțiune concertată și coerentă, de-a lungul mai multor decenii*. În perioade de schimbări semnificative, factorii de decizie la nivel micro și macroeconomic au nevoie de o abordare clară și consecventă pe termen lung, bazată pe o bună înțelegere a esenței schimbării,

a tendințelor, a oportunităților și amenințărilor. În opinia noastră, orice altă abordare nu este doar ineficientă, dar poate fi chiar periculoasă.

Formularea clară a unor opțiuni ale României legate de aceste elemente intangibile ar putea determina în timp o concentrare a resurselor care sunt utilizate actualmente în mod dispartat, precum și o atenție mai mare acordată educației și cercetării, inclusiv prin alocarea de resurse pentru aceste domenii. De asemenea, o discuție utilă în societatea românească ar fi aceea referitoare la importanța resurselor umane în contextul celei de-a Patra Revoluții Industriale și, mai ales, al utilizării pe scară largă a inteligenței artificiale și a roboților.

În prezent, există foarte multe abordări legate de utilizarea și implicațiile tehnologiilor celei de-a Patra Revoluții Industriale, atât la nivelul statelor dezvoltate sau al celor care se înscriu în rândul puterilor de diferite dimensiuni, cât și la nivelul unor state de mici dimensiuni, dezvoltate sau în dezvoltare. Aceste abordări pot constitui o bază pentru identificarea răspunsurilor deja formulate și a provocărilor identificate, în vederea formulării unor opțiuni care să reflecte în mod realist atât resursele de care dispune România, cât și modalitățile cele mai eficiente de utilizare a acestor resurse.

Dincolo de implicațiile pe care astfel de decizii le pot avea asupra raporturilor de forțe dintre România și alte state, ele prezintă importanță și sub aspectul implicațiilor interne, al asigurării unor echilibre economice și sociale importante. Aceste echilibre pot avea în vedere piața muncii, respectiv identificarea de soluții de adaptare a ofertei de forță de muncă la noile condiții create de utilizarea pe scară largă a roboților și inteligenței artificiale, dar și noi soluții fiscale de natură a asigura venituri pentru asigurările sociale în condițiile folosirii unor noi tehnologii în care ponderea factorului uman ar putea fi mai redusă.

Totodată, cunoașterea caracteristicilor și cerințelor specifice tehnologiilor celei de-a Patra Revoluții Industriale, în special a inteligenței artificiale și a roboților, ar permite adaptarea caracteristicilor mediului de afaceri în așa fel încât să stimuleze întreprinzătorii autohtoni, dar și pe cei străini. Dezvoltarea în conformitate cu noile cerințe ale celei de-a Patra Revoluții Industriale a învățământului și cercetării pot constitui factori de creștere a competitivității, dar și de atragere a investitorilor străini.

În momente de discontinuitate ale istoriei, înțelegerea tendințelor și adaptarea la noile realități, precum și formularea de strategii urmate de acțiuni consecvente și coerente pot asigura șanse suplimentare și superioare de participare eficientă la relațiile economice internaționale ale secolului XXI.

## Referințe bibliografice

- Ambrose, J. (2019). Offshore windfarms 'can provide more electricity than the world needs', 25 October, The Guardian. Disponibil la pagina: <https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/24/offshore-windfarms-can-provide-more-electricity-than-the-world-needs>.
- Carrel, P. (2019). Pompeo says NATO must change, or risk becoming obsolete, Reuters, 8 November. Disponibil la pagina: <https://www.reuters.com/article/us-germany-usa-pompeo/pompeo-says-nato-must-change-or-risk-becoming-obsolete-idUSKBN1XI179>.

- Cohen, A. (2019). A Breakthrough in American Energy Dominance? U.S. Navy Patents Compact Fusion Reactor, Forbes, 30 October. Disponibil la pagina: <https://www.forbes.com/sites/arielcohen/2019/10/30/a-breakthrough-in-american-energy-dominance-us-navy-patents-compact-fusion-reactor/#15caecf11070>
- The Financial Times (2019). Emmanuel Macron issued a wake-up call to Europe, 10 November. Disponibil la pagina: <https://www.ft.com/content/7e7e1bb8-0223-11ea-be59-e49b2a136b8d>
- INS (2019). Comunicat de presă nr. 294, 15 noiembrie, 2019. Disponibil la pagina: [http://www.insse.ro/cms/sites/default/files/com\\_presa/com\\_pdf/activ\\_cd18r.pdf](http://www.insse.ro/cms/sites/default/files/com_presa/com_pdf/activ_cd18r.pdf)
- Isaac, T. (2019). Why Hydrogen?, The Chemical Engineer, 1 March. Disponibil la pagina: <https://www.thechemicalengineer.com/features/why-hydrogen/>
- McGrath, M. (2019). Nuclear fusion is 'a question of when, not if', BBC, 6 November. Disponibil la pagina: <https://www.bbc.com/news/science-environment-50267017>
- PwC (2018). The Macroeconomic Impact of Artificial Intelligence, PriceWaterhouseCoopers.
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum.
- Suri, R. (2018). The Fourth Industrial Revolution will bring a massive productivity boom, 15 January. Disponibil la pagina: <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/fourth-industrial-revolution-massive-productivity-boom-good/>
- Tonby, O. et al. (2019). The future of Asia: Asian flows and networks are defining the next phase of globalization, Discussion Paper, McKinsey Global Institute, September 2019.
- The Washington Post (2016). A transcript of Donald Trump's meeting with The Washington Post editorial board, March 22. Disponibil la pagina: <https://www.washingtonpost.com/blogs/post-partisan/wp/2016/03/21/a-transcript-of-donald-trumps-meeting-with-the-washington-post-editorial-board/>
- Woetzel, J., Seong, J. (2019). We've entered the Asian Century and there is no turning back, World Economic Forum, 11 October. Disponibil la pagina: <https://www.weforum.org/agenda/2019/10/has-world-entered-asian-century-what-does-it-mean/>

---

Vă rugăm să citați acest articol astfel:

Bonciu, F. (2019). Implicații pentru România ale trecerii la tehnologiile celei de-a Patra Revoluții Industriale, *Revista de Economie Mondială*, 11(2), pp. 53-63

---