



Strategia națională în domeniul inteligenței artificiale 2024-2027

Cuprins

Cuprins	2
SUMAR EXECUTIV	4
CAPITOLUL 1	14
Introducere	14
CAPITOLUL 2	22
Viziune și misiune	22
2.1. Viziune	23
2.2. Misiune	24
2.3. Principiile care au stat la baza dezvoltării SN- IA	24
CAPITOLUL 3	26
Prioritățile, politicile și cadrul legal existente	26
3.1. Identificarea priorităților, politicilor și strategiilor europene, euroatlantice și internaționale în vigoare	27
3.2. Identificarea priorităților, politicilor și strategiilor naționale	38
CAPITOLUL 4	43
Analiza contextului și definirea problemelor	43
4.1. Contextul actual din România relevant pentru domeniul IA	44
4.1.1. Formarea resursei umane, competențele digitale și competențe IA	45
4.1.2. Infrastructura și managementul datelor	50
4.1.3. Dezvoltarea de soluții de IA în centre de CDI și mediul de afaceri	51
4.1.4. Transferul tehnologic, parteneriatele și centrele de inovare digitală	56
4.1.5. Finanțarea domeniului IA	56
4.1.6. Adoptarea soluțiilor IA în guvernare, sectorul public, companii și societate	58
4.1.7. Contextul domeniului de IA în România conform consultării publice	62
4.2. Probleme și provocări	66
4.3. Condiții favorizante	69
CAPITOLUL 5	73
Obiectivele generale și specifice	73
CAPITOLUL 6	75
Programe și măsuri	75
OG1: Susținerea educației pentru CDI și formarea de competențe specifice IA	76
OG2: Dezvoltarea și utilizarea eficientă a infrastructurii și a seturilor de date	78
OG3: Dezvoltarea sistemului național de Cercetare – Dezvoltare – Inovare în domeniul IA	79
OG4: Asigurarea transferului tehnologic prin parteneriate	81

OG5: Facilitarea adoptării IA în întreaga societate	83
OG6: Dezvoltarea unui sistem de guvernare și de reglementare a IA	86
CAPITOLUL 7	90
Rezultatele așteptate – impactul socio-economic al adoptării IA	90
CAPITOLUL 8	93
Indicatorii	93
CAPITOLUL 9	100
Procedurile de monitorizare și evaluare	100
9.1 Linii directoare	101
9.2 Cadrul instituțional și procedural pentru implementare, monitorizare și evaluare	101
CAPITOLUL 10	104
Instituțiile responsabile	104
CAPITOLUL 11	120
Implicațiile bugetare și sursele de finanțare	120
11.1 Instrumente de implementare pentru SN-IA	121
CAPITOLUL 12	124
Implicațiile asupra cadrului juridic	124
Lista acronimelor	127

SUMAR EXECUTIV

Strategia Națională pentru Inteligență Artificială a fost elaborată în contextul mai amplu oferit de proiectul „Cadru strategic pentru adoptarea și utilizarea de tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027 - soluții pentru eficientizarea activității”, cod SIPOCA 704 finanțat în cadrul Programului Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020, implementat de Autoritatea pentru Digitalizarea României, în parteneriat cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.

Obiectivul general al proiectului a constat în corelarea strategiilor internaționale, referitoare la utilizarea tehnologiilor inovative în administrația publică, cu contextul național și elaborarea unor direcții strategice pentru perioada 2021-2027. Aceste direcții strategice au ca scop principal eficientizarea activității instituționale publice în relația cu cetățenii și o mai bună dezvoltare și coordonare a acestor instituții naționale.

Scopul documentului

Strategia națională în domeniul inteligenței artificiale (SN-IA) are obiectivul de a contribui la strategia României privind adoptarea tehnologiilor digitale în economie și societate în condiții de respectare a drepturilor omului și de promovare a excelenței și încrederii în IA.

SN-IA va sprijini administrația publică centrală din România să susțină, în mod fundamentat, eforturile de standardizare, operaționalizare și reglementare a dezvoltării IA și de potențare a efectelor pozitive ale acesteia, va contribui decisiv la evidențierea și valorificarea potențialului inovativ național în domeniul IA, precum și la gestionarea riscurilor pe care le prezintă evoluția IA. În egală măsură, strategia națională va asigura o aliniere a demersurilor României cu direcțiile strategice la nivel european privind regulile comune aplicate serviciilor digitale.

Elaborarea SN-IA răspunde necesității de reglementare specifică în acest domeniu și nu doar prin reglementări conexe (protecția datelor, protecția consumatorilor etc.), având în vedere riscurile sociale generate de impactul pe care deciziile bazate pe IA îl pot avea asupra calității vieții și necesitatea de a exista responsabilitate umană privind aceste decizii. Importantă este și alinierea României la eforturile de stabilire a standardelor europene și internaționale în domeniul gestionării tehnologiilor bazate pe IA. Mai mult decât atât, această strategie trebuie să fie urmată de alte analize și repere de reglementare, într-un efort etapizat și coordonat. Aceste noi repere vor putea viza tehnologiile IA permise pentru utilizare, standarde de transparență ex ante și ex post privind aplicațiile create și utilizate de companii, obligații de comunicare publică privind datele utilizate în aplicații, scopul aplicațiilor, informarea persoanelor vizate, crearea cadrului de guvernare și alocarea resurselor necesare supravegherii domeniului, astfel încât avansul inovativ să continue să respecte libertățile fundamentale și să dea încredere societății în tehnologiile IA.

Cu o perioadă de implementare proiectată în intervalul 2024-2027, SN-IA constituie un reper necesar și oportun pentru pregătirea societății românești în înțelegerea, acceptarea și valorificarea proceselor transformative generate de inteligența artificială.

În condițiile unor proiecții globale¹ în care se estimează că până în 2030 cca. 70% din companii vor utiliza cel puțin o tehnologie IA (viziune computerizată, prelucrarea limbajului natural, asistenți virtuali, automatizare/robotizare, machine learning) iar tehnologia va genera rezultate economice adiționale de cca. 1.2% creștere anuală a PIB global, cu efecte perturbatoare asupra țărilor, companiilor, pieței muncii, această strategie va reprezenta un precedent important pentru autoritățile publice centrale din România în abordarea pro-activă a adaptării unor măsuri în acord cu realitățile evoluției accelerate a infrastructurilor digitale la scară globală.

¹ <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>

Redactată în intervalul iulie 2021 - februarie 2023 de către o echipă mixtă de experți în tehnologii, cercetare și inovare, digitalizare, antreprenoriat, politici publice și supus unui amplu proces de consultare publică, pe diferite paliere, această strategie de referință - cu caracter orizontal, trans-sectorial – abordează, prin complexitatea măsurilor propuse de valorificare optimă a potențialului existent, întregul ecosistem IA național.

Conținutul său cuprinzător oferă o utilizare multi-scop:

- sursă de comunicare, informare și instruire în mediul public, privat și în rândul cetățenilor;
- platformă de poziționare a României pe harta statelor cu interese în adoptarea tehnologiilor deep tech și cooperare internațională;
- element de coagulare a demersurilor în materie de creare și utilizare de aplicații de inteligență artificială;
- sursă de informare privind cadrul optim de guvernanță în domeniu;
- reper pentru elaborarea de strategii sectoriale în domenii economice cheie;
- plan de acțiune pentru atingerea obiectivelor generale enunțate și valorificarea beneficiilor potențiale ale adoptării tehnologiei IA pe scară largă și în sectoare prioritare;
- liant între domenii conexe IA: cercetare-dezvoltare și inovare, competitivitate, educație, digitalizarea serviciului public;
- semnal privind necesitatea și direcția accelerării inovării în materie de servicii, procese, instrumente, audit, pregătire profesională.

Repere ale SN-IA

Contextul european și național

Conceput pentru a reflecta cu acuratețe realitățile din sector și a aprecia prospectiv tendințele evoluției din domeniu într-un orizont de timp mediu care să conducă în mod optim la formularea unui plan de acțiune, strategia națională în domeniul inteligenței artificiale prezintă elementele fundamentale de context european și național care determină necesitatea și semnificația elaborării acestui document programatic și care oferă reperele și direcțiile majore.

Astfel, devine evident că Inteligența artificială – ansamblu de sisteme care manifestă comportamente inteligente și iau măsuri cu un anumit grad de autonomie – prezintă un interes major în planurile statelor de a îmbunătăți, prin tehnologii inovative, calitatea vieții cetățenilor, performanța economică, progresul științific, serviciul public.

Investițiile masive ale unor state dezvoltate în educație tehnologică, echipamente și software, consolidare a ecosistemelor digitale naționale pentru a pregăti următoarea revoluție industrială prezintă un context favorabil ce oferă oportunități naționale și internaționale de cooperare și contribuție a tuturor entităților cu interes în utilizarea inteligenței artificiale.

Comisia Europeană a lansat în 2018 Strategia europeană privind IA, cu obiective fundamentale ce țin de adoptarea IA în întreaga economie și de către sectoarele public și privat, pregătirea societății pentru transformările generate de IA și supravegherea funcționării unui cadru etic și juridic adecvat, care să răspundă viziunii și valorilor UE în materie de tehnologie.

În contextul ambițiilor UE de a deveni lider mondial în domeniu, este de dorit ca România să se alinieze tendințelor, să își creeze un cadru de reglementare și standardizare, să își traseze un parcurs de adoptare a tehnologiilor care să fie în acord cu contextul național și să valorifice resursele de expertiză în științe, inovație tehnologică, investiții, prin implicarea mediului academic, de afaceri, cercetare-inovare și administrație publică.

De o relevanță particulară în document sunt informațiile ce prezintă pe larg cadrul normativ în domeniul Strategiei la nivel european, alinierea reperelor cheie între strategiile/politicile/prioritățile naționale ale statelor membre în domeniu.

Începând cu anul 2016, pe măsură ce înțelegerea implicațiilor și potențialului IA a progresat, este evidentă o intensificare a măsurilor și inițiativelor de elaborare de strategii naționale, planuri de investiții, promovarea de politici publice și aprofundarea dezbaterilor pe marginea aspectelor de încredere, etică, reglementare și a implicării unui număr cât mai mare de părți interesate.

Pilonii de bază ai reglementării IA la nivelul UE sunt:

- Strategia europeană privind IA din aprilie 2018 (COM(2018)237)
- Inteligență artificială pentru Europa (SWD(2018)137)
- Cartea albă privind Inteligența Artificială – O abordare europeană a excelenței și încrederii (2020)
- Comunicarea CE privind datele, 2020 (COM (2020) 66)
- Planul coordonat privind inteligența artificială din aprilie 2021²
- Planul de acțiune pentru educația digitală 2021-2027 ((COM(2020) 0624)

Aceste documente stabilesc obiectivele Strategiei europene privind IA, pe linia consolidării capacității tehnologice și industriale a UE, pregătirea pentru schimbările generate de IA, asigurarea unui cadru etic și juridic adecvat și urmărirea unei abordări unitare la nivelul UE.

De asemenea, Cartea Albă stabilește opțiunile de politici publice privind realizarea dublului obiectiv de promovare a adoptării IA și abordare a riscurilor asociate utilizării tehnologiei în contextul progresului științific, Strategiei europene pentru date și punerii tehnologiei în serviciul cetățenilor europeni.

În materie de politici în domeniul IA la nivelul UE, se evidențiază reglementarea IA ca dimensiune cheie în strategia Uniunii, cu obiectivele de a avea pe piață sisteme de IA sigure și conforme cu legislația aplicabilă, cu drepturile fundamentale și valorile Uniunii, asigurarea securității juridice pentru a facilita investițiile și inovarea în domeniul IA, consolidarea guvernanței și facilitarea dezvoltării unei piețe unice pentru sisteme de IA legale, sigure și de încredere.

Un alt element cheie al politicilor în domeniul IA vizează îmbunătățirea și obținerea de noi competențe (prin Agenda pentru competențe în Europa), incluzând acțiuni din sfera oportunităților de formare, a identificării locurilor de muncă, a elaborării strategiilor naționale în materie de competențe, a unei adaptări la cerințele și exigențele viitoare în procesul de formare profesională (așa numitele „meserii ale viitorului”), a cooperării între instituțiile de învățământ superior și cercetare-dezvoltare, a creșterii numărului de absolvenți din domeniile STEM și antreprenoriale, precum și a îmbunătățirii condițiilor care să faciliteze investițiile în competențe la nivelul statelor membre.

Corelat cu cadrul pentru dezvoltarea competențelor digitale pentru învățare și locuri de muncă în sfera digitală, care evidențiază natura și rolul tehnologiilor informației, principiile juridice și etice care le guvernează și oportunitățile pe care le oferă, precum și cu Noua agendă a UE pentru învățământul superior, ce vizează eliminarea incongruențelor în materie de competențe și contribuția lor la inovare și incluziune, avem imaginea de ansamblu a viziunii UE privind necesitatea și direcțiile pregătirii cetățenilor pentru o tehnologie cu un rol din ce în ce mai mare în procesele și activitățile cotidiene.

În EU AI ACT sunt trecute în revistă sectoarele considerate a fi prioritare pentru reglementarea IA și unde UE poate atinge o poziție de vârf la nivel mondial, respectiv: transporturile, asistența medicală și industria prelucrătoare. De asemenea, o importanță în creștere este acordată finanțării investițiilor în IA, începând cu introducerea domeniului în cadrul Programelor Orizont 2020, Orizont Europa și Europa Digitală.

² [Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review | Shaping Europe's digital future](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/75787)
<https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/75787>

În ceea ce privește prioritățile la nivel național, cu impact în domeniul IA, SN-IA are în vedere:

- Programul de guvernare 2021-2024, care menționează inteligența artificială în sfera proiectelor strategice și de transformare digitală pe axele strategice de administrație publică digitală, economie digitală, educație digitală, securitate cibernetică, comunicații digitale și tehnologii ale viitorului;
- Politici naționale incluzând măsuri pe linia digitalizării și a specializărilor inteligente: PNRR, Politica Industrială a României, Politica publică în domeniul e-guvernării 2021-2030, România Educată.

De asemenea, strategiile la nivel național care fac referire la domeniul IA, precum Strategia națională de cercetare, inovare și specializare inteligentă 2022-2027; Strategia pentru ocuparea forței de muncă; Strategia de securitate cibernetică a României 2022-2027 vin să completeze imaginea de ansamblu privind rolul atribuit tehnologiei în dezvoltarea României și prioritățile de a dezvolta resursa umană, îmbunătăți educația, încuraja antreprenoriatul și de a investi în mecanisme de securitate cibernetică, în contextul volumelor de date procesate prin aplicații de inteligență artificială.

Contextul internațional

Cooperarea externă și creșterea profilului României la nivel internațional în domeniul IA

Creșterea profilului României în domeniul IA la nivel internațional implică stabilirea unor obiective strategice și a unor acțiuni specifice pe palierul cooperării internaționale, pornind de la așezarea pe baze solide a dezvoltării domeniului la nivel național. Ariile de activitate cuprind angajarea în inițiative de colaborare cu alte state, asigurarea participării la negocierile și evenimentele internaționale, contribuția la standardele internaționale în domeniul IA, promovarea practicilor etice în dezvoltarea și utilizarea acestor tehnologii etc.

Parteneriatele strategice și proiectele bilaterale cu națiuni lider în domeniu pot de asemenea întări contribuția României în formularea viitorului IA și promovarea intereselor naționale.

Avansul tehnologiilor bazate pe IA generează un impact de importanță strategică asupra peisajului de securitate la nivel global. Competiția pentru supremația în domeniul IA depășește limitele unei competiții în domeniul economic, cu consecințe inclusiv în sfera militară, geopolitică și geostrategică.

Tehnologiile IA sunt tehnologii cu uz dual și potențiale instrumente puternice pentru actori rău intenționați, fie de sorginte statală sau de grupări de criminalitate. În contextul utilizării în creștere a războiului hibrid, atacurilor cibernetice, dezinformării și operațiunilor de influență, utilizarea IA este deja în creștere.

Pentru a-și asigura o poziție strategică și relevantă pe plan internațional, autoritățile din România vor promova interesele naționale prin măsuri menite să reliefeze rolul pe care țara noastră îl poate avea, precum:

- observarea constantă a evoluțiilor la nivel regional și internațional în domeniul IA, atât din perspectiva promovării intereselor naționale, cât și pentru alinierea la cele mai noi standarde și abordări de politici în domeniul IA, cu accent pe alinierea la cadrul normativ și principal de la nivelul UE, NATO și OCDE, precum și pe contribuțiile concrete la dezvoltarea acestui cadru;
- cooperare cu partenerii strategici și cu statele UE și NATO pentru dezvoltarea și promovarea normelor internaționale privitoare la IA, cu accent pe securitate, transparentă, responsabilitate și aderentă la obligațiile de respectare a drepturilor omului și dezvoltare și utilizare etică a IA;
- participare la eforturile diplomatice și negocierile de la nivel internațional pentru promovarea utilizării responsabile a IA și adresarea potențialelor provocări la adresa securității și stabilității derivate din dezvoltarea acestor tehnologii, în scopul prevenirii conflictelor;
- promovarea activă a cooperării internaționale și a alianțelor, dezvoltarea de proiecte de comune, partajarea de expertiză și bune practici privind utilizarea IA, precum și pentru dezvoltarea aplicațiilor tehnologiilor IA prin atragerea în comun de resurse și expertiză, în scopul constituirii unei comunități IA puternice în regiune, a susținerii proiectelor, hub-urilor de inovare și incubatoare de companii start-up.

Misiune, Viziune și beneficiile adoptării inteligenței artificiale în societatea românească

SN-IA prezintă viziunea de accelerare a adoptării IA pentru dezvoltarea României, enunțată astfel:

IA de încredere și excelență, motor de creștere economică și bunăstare socială în România

Reperete fundamentale ale viziunii sunt încredere, excelență, respectarea drepturilor omului, creștere economică și bunăstare socială. Acestea vizează încrederea în siguranța și fiabilitatea IA, precum și în rolul statului de supraveghere a utilizării responsabile și etice a tehnologiei, excelență în utilizarea de tehnologii disruptive și raportarea capabilităților transformatoriale ale IA la efectele de creștere economică și bunăstare socială ca urmare a adaptării naționale la avansul tehnologic, în tranziția către economia bazată pe cunoaștere.

De asemenea, declarația de misiiune vizează modelarea evoluției naționale a IA în scopul de a promova avansul economic, bunăstarea socială și valorile democratice, stabilitatea și securitatea națională prin abordări responsabile și etice, dar și prin contribuția la normele și standardele globale. Misiunea proiectează o componentă națională – cea de sprijinire a dezvoltării economice, bunăstării sociale și securității naționale - și o componentă internațională – cea de plasare a statului român drept vector al ecosistemului european și global de IA.

Beneficiile potențiale ale inteligenței artificiale în societatea românească sunt evidențiate în document în mod laborios, din perspectiva îmbunătățirii calității vieții, a rezultatelor activității economice și a funcționării pieței muncii, a apropierei dintre autoritățile publice și cetățeni. Prin capabilitățile de procesare a datelor, a scenariilor de lucru, prelucrarea limbajului, robotică și alte domenii ale tehnologiei, beneficiile adoptării IA sunt evidente în toate sectoarele în care aplicațiile IA sunt sau au potențialul de a fi utilizate: educație, sănătate, cultură, agricultură, antreprenariat, securitate cibernetică, apărare ordine publică și siguranță națională etc.

În egală măsură, limitele, riscurile, înțelegerea scăzută și lipsa încrederii în tehnologiile IA pot constitui repere ale rezistenței la schimbare și transformare digitală pe care prezenta strategie își propune să le atenueze, astfel încât valorificarea tehnologiilor să determine o mai mare încredere, convingerea că drepturile fundamentale ale cetățenilor sunt respectate iar conformitatea în materia aspectelor etice privind impactul tehnologiei asupra libertății persoanei și nediscriminării este asigurată.

De o importanță fundamentală pentru îndeplinirea misiunii sale, SN-IA definește următoarele obiective generale, aliniate axelor prioritare de acțiune incluse în documentele strategice ale UE și nevoilor și oportunităților de dezvoltare de la nivel național, pe linia:

1. Susținerii educației în cercetare-dezvoltare și formare de competențe specifice IA;
2. Dezvoltării unei infrastructuri reziliente și a unor seturi de date utilizabile și reutilizabile;
3. Consolidării sistemului Cercetare-Dezvoltare-Inovare în domeniul IA;
4. Încurajării transferului tehnologic din mediul de cercetare – inovare în cel de producție;
5. Susținerii măsurilor care să încurajeze adoptarea IA în societate;
6. Constituirii unui sistem de guvernanță și a unui mediu adecvat de reglementare a IA.

Caracterul transversal și impactul potențial masiv al IA în societate determină necesitatea ca entitățile din mediul de afaceri, academic, administrație publică și organizații cu verticală IA să își unească forțele pentru a participa la un dialog permanent și productiv pe marginea adoptării IA, concretizat într-o viziune unică și comun asumată, a unor obiective generale și specifice validate la scară generalizată și a unei abordări transparente în implementarea măsurilor prin inițiative dedicate, pe tot parcursul procesului.

În sfera beneficiilor utilizării IA, SN-IA evidențiază, cu titlu exemplificativ din perspectiva domeniilor de aplicabilitate, amploarea impactului pe care tehnologiile îl pot avea în creșterea calității vieții cetățenilor și a dezvoltării societății în ansamblul său:

- Asistență medicală, transporturi sigure, servicii publice (inclusiv cele de urgență, respectiv cele destinate siguranței și securității publice), îmbunătățirea condițiilor de muncă, implementarea conceptelor de orașe verzi, sustenabile, reziliente și combaterea schimbărilor climatice etc.;
- Dezvoltarea competențelor digitale ale angajaților din sectorul public dar și din companii;

- Capacitate sporită de calcul și infrastructură, dezvoltarea programelor de masterat și doctorat în IA, noi oportunități de cercetare-dezvoltare, noi tehnici de experimentare și testare aplicații, interconectare la centrele europene pentru mediul academic;
- Participarea la proiecte de finanțare naționale și europene, îmbunătățirea logisticii și infrastructurii de calcul, acces sporit la cunoștințe și informație, la spații de testare și experimentare, atât pentru companiile private cât și pentru organizații din mediul de cercetare și instituții publice;
- Dezvoltarea de instrumente de democrație participativă și transparență publică;
- dezastrelor naturale și a riscurilor presupuse de acestea.

Un alt reper important evidențiat de SN-IA se referă la principiile care stau la baza dezvoltării tehnologiilor ce încorporează inteligență artificială și adoptării lor în societate, având ca obiectiv dezvoltarea incluzivă, durabilă și bunăstarea socială. Acestea reflectă viziunea strategică și transmit un mesaj clar privind locul și rolul atribuit IA ca instrument de dezvoltare a societății. Acestea sunt:

- Respectarea drepturilor omului și a valorilor democratice (libertatea, demnitatea, confidențialitatea și protecția datelor și a vieții private, nediscriminarea, egalitatea, justiția socială);
- IA centrată pe om, incluzivă, nediscriminatorie și imparțială (menținerea IA sub controlul acțiunii umane și asumarea responsabilității asupra IA);
- Diversitate, egalitate de șanse și de gen în utilizarea de produse sau servicii bazate pe IA;
- Transparență și încredere (cunoașterea proceselor de prelucrare a datelor, încredere în sisteme și aplicații, în raționamentul ce susține deciziile bazate pe IA);
- Robustețe, securitate și siguranță (reziliența sistemelor la situații de risc, atacuri cibernetice);
- Responsabilitate (mecanisme care asigură răspunderea pentru dezvoltarea, implementarea și utilizarea sistemelor cu inteligență artificială);
- Parteneriat (proiecte și parteneriate internaționale pentru IA de încredere).

Elementele contextuale, provocările și oportunitățile

Pe fondul oferit de exemplul altor state membre UE în materie de abordare strategică a domeniului IA, precum și de avansul pe care aceste țări îl au în inovație, SN-IA definește pilonii ecosistemului de IA într-o manieră sistematizată și analitică precum și rolul pe care acești piloni îl au în adoptarea inteligenței artificiale în România.

Sunt prezentate provocările pe care incorporarea tehnologiilor le întâmpină, cu precădere, în mediul public, fără a exclude însă mediul privat și societatea în ansamblul său, precum și condițiile favorizante a căror exploatare poate avea efecte de accelerare a adoptării tehnologiei și de multiplicare a efectelor sale pozitive.

Sunt identificate attribute ce oferă o bază solidă și susțin dezvoltarea domeniului, cum ar fi: planurile de sprijinire a educației, numărul de absolvenți TIC, tradiția în domenii STEM - matematică și știința calculatoarelor, acces la internet în bandă largă, politici pentru date deschise, rețeaua de centre de inovare digitală cu activitate IA, cooperarea cu cercetători străini, posibilitatea participării directe la elaborarea standardelor europene și internaționale în domeniu, numărul de publicații cu profil IA, veniturile generate de întreprinderile inovatoare.

De asemenea, sunt evidențiate și limitările ce necesită o abordare pro-activă pentru soluționare, precum subfinanțarea educației și cercetării, necesitatea diversificării programelor academice pentru a le include pe cele specifice domeniului IA, nivelul scăzut al abilităților digitale ale populației, existența unor discrepanțe și o distribuție neuniformă în privința educației digitale în rândul diverselor segmente ale populației și în rândul personalului administrației publice, numărul scăzut al întreprinderilor ce oferă formare în tehnologia informațiilor și comunicații, numărul redus al serviciilor publice digitalizate, precum și nivelul scăzut de utilizare a tehnologiei ca factor de creștere a competitivității. Descrierea elementelor contextuale este completată de rezultatele consultării publice privind ecosistemul IA la nivel național, prin implicarea sectoarelor academic - administrație - afaceri și având ca teme principale adoptarea, dezvoltarea și utilizarea IA, rezultate care denotă o percepție generalizată privind efectele utilizării IA, respectiv creșterea eficienței și competitivității, îmbunătățirea proceselor și o mai bună utilizare a resurselor.

Totodată, s-au conturat sectoare prioritare pentru utilizarea IA, cum ar fi: infrastructură și transport, CDI, sănătate, servicii de urgență, siguranță și securitate publică, e-guvernare, educație, TIC, agricultură, apărare ordine publică și siguranță națională, considerate având cele mai multe beneficii. Un alt sector relevant este cel legat de mediul înconjurător, prin suportul pe care tehnologiile de inteligență artificială îl pot aduce în combaterea riscurilor datorate schimbărilor climatice, prevenirea și gestionarea pericolelor produse de dezastrele naturale și de schimbările climatice.

De asemenea, în materie de tehnologii de aplicabilitate IA, s-au evidențiat instrumente algoritmice de luare a deciziilor, automatizarea proceselor, robotică cognitivă, sisteme expert și bazate pe reguli, învățare automată, analize predictive, asistenți digitali inteligenți, recunoașterea facială prin intermediul mijloacelor video.

Consultarea publică a avut un rol esențial în formularea SN-IA întrucât a validat premisele conceptuale, a asigurat un feedback consistent raportat la viziunea prezentată și o bază unitară de referință pentru conturarea obiectivelor generale, specifice, precum și a măsurilor.

Obiectivele Strategiei, programele și măsurile de implementare

Utilitatea practică a SN-IA este conferită de prezentarea corelativă a obiectivelor generale și specifice, a măsurilor pentru implementare, acompaniate de propuneri de indicatori. Mai mult, caracterul pragmatic al documentului este completat de propunerea avansată privind cadrul de monitorizare și evaluare a progreselor în atingerea obiectivelor, astfel încât acestea vor putea fi atribuite instituțiilor cu competențe în domeniul vizat de respectivele măsuri.

Aceste elemente cu grad superior de concretețe și potențial precis de măsurare a succesului în implementarea acestei strategii reprezintă testul final al valorii de utilitate a documentului. De asemenea, analizate în ansamblu, acestea reflectă un tipar al direcțiilor de urmat aliniate tendințelor și valorilor europene, aspect fundamental ce a guvernat concepția acestui document.

SN-IA se axează pe 6 obiective generale cărora le sunt atribuite 13 obiective specifice care aduc un plus de detaliu și specificitate și susțin, în subsidiar, concepția măsurilor propuse. Corespondența dintre obiectivele generale și cele specifice este redată astfel:

Obiective generale	Obiective specifice
OG1. Susținerea educației pentru CDI și formarea de competențe specifice IA	OS1.1. Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA
	OS1.2. Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA
OG2. Dezvoltarea și utilizarea eficientă a infrastructurii și a seturilor de date	OS2.1. Dezvoltarea infrastructurii hardware și software specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție din acest domeniu
	OS2.2. Extinderea utilizării seturilor de date, cu aplicare în diverse sectoare de activitate
OG3. Dezvoltarea sistemului național de Cercetare – Dezvoltare – Inovare în domeniul IA	OS3.1. Dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar
	OS3.2. Reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și

	grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA
	OS3.3. Susținerea și promovarea inovării în domeniul IA
OG4. Asigurarea transferului tehnologic prin parteneriate	OS4.1. Îmbunătățirea valorificării rezultatelor cercetării prin dezvoltarea de capacități de transfer tehnologic
	OS4.2. Înființarea și organizarea unei rețele naționale de spații de testare și experimentare (TEF) a soluțiilor dezvoltate în domeniul IA
OG5. Facilitarea adoptării IA în întreaga societate	OS5.1. Adoptarea tehnologiei IA în sectorul public
	OS5.2. Adoptarea și valorificarea tehnologiilor de IA în sectoare socio-economice prioritare
OG6. Dezvoltarea unui sistem de guvernanță și de reglementare a IA	OS6.1. Asigurarea cadrului de guvernanță pentru dezvoltarea IA
	OS6.2. Facilitarea dezvoltării IA prin reglementare și standardizare

Pentru implementarea și atingerea obiectivelor specifice sunt propuse măsuri, segmentate pentru a putea fi individualizate în funcție de responsabili și pentru a putea fi măsurate în timp real.

Indicatorii identificați pentru monitorizarea implementării SN-IA sunt alocați fiecărui obiectiv general (*indicatori de impact*), fiecărui obiectiv specific (*indicatori de rezultat*) și fiecărei măsuri (*indicatori de realizare imediată*).

Atât selecția cât și formularea indicatorilor răspund unor criterii cheie privind existența datelor statistice în domeniu, relevanța/recunoașterea instituțiilor care furnizează datele statistice, rezultatul ce se măsoară în implementarea obiectivului general și specific, perspectiva unei tendințe de evoluție, posibilitatea de măsurare cantitativă cu un grad mare de acuratețe.

Unitățile de măsură, proiecția și estimările în evoluția indicatorilor aparțin autorilor și reflectă esența obiectivului sau a măsurii, tendințele de evoluție până în prezent, impactul implementării Strategiei, posibilitatea de măsurare/colectare/interpretare a rezultatelor, factorii interni și internaționali de influență care generează ajustări în evoluție și eventuale riscuri în implementare.

Fundamentarea prognozelor pe termen scurt s-a realizat pe baza unor statistici oficiale naționale și europene. Metoda de analiză utilizată combină metodologiile propuse și utilizate de instituțiile Comisiei Europene^{3,4,5} și se bazează pe extrapolarea evoluției indicatorilor și stabilirea unor tendințe generale de tip ascendent, stabil sau descendent. Complementar, pentru îmbunătățirea estimării unor evoluții din viitor s-a luat în considerare și efectele probabile ale măsurilor de finanțare publice previzionate prin programele PNRR, POCIDIF, cele 8 POR-uri regionale, Europa Digitală, Horizon, etc.

Astfel, arhitectura de ansamblu a informațiilor concrete de susținere a implementării SN-IA asigură o abordare sistematizată, segmentabilă pe domenii de acțiune și categorii de părți interesate/responsabili și, mai ales, pune bazele unui plan coerent de acțiune pentru perioada de implementare a Strategiei.

³ Comisia Europeană, Centrul European de Strategie Politică, Wilkinson, A., *Strategic Foresight Primer (Abecedarul analizei prospective strategice)*, Oficiul pentru Publicații, 2017, extras la 3 martie 2023 de la adresa: <https://data.europa.eu/doi/10.2872/71492>

⁴ Comisia Europeană, 2022 Strategic Foresight Report. Twinning the green and digital transitions in the new geopolitical context, extras la 3 martie 2023 de la adresa: https://ec.europa.eu/info/files/strategic-foresight-report-2022_en

⁵ Cagnin, C., Muench, S., Scapolo, F., Stoermer, E. and Vesnic Alujevic, L., Shaping and securing the EU's Open Strategic Autonomy by 2040 and beyond, EUR 30802 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-41021-8, doi:10.2760/727114, JRC125994.

Cu o probabilitate foarte mare, aplicarea consecventă și în integralitatea sa a acestei strategii va rezulta în atingerea obiectivelor naționale în materie de adopție a inteligenței artificiale în întreaga societate și va asigura o evoluție armonioasă a acestei transformări.

Rezultatele așteptate urmare implementării SN-IA

În mod coerent, prin modul de formulare a obiectivelor generale și specifice, prin conținutul măsurilor propuse și prin selecția indicatorilor și a evoluției acestora pe perioada de implementare a Strategiei, SN IA prezintă în mod clar și detaliat rezultatele așteptate din implementarea sa.

Sintetizate, rezultatele așteptate se regăsesc în sfera îmbunătățirii continue a performanțelor României în următoarele arii:

- Dezvoltarea sectorului de cercetare-dezvoltare și inovare în sectorul TIC – resurse umane, expertiză, recunoaștere națională și internațională;
- Consolidarea capacității de formare, pregătire și educare de specialiști în IA în sistemul educațional;
- Generalizarea cunoștințelor și competențelor de bază în IA în rândul populației și întreprinderilor;
- Dezvoltarea infrastructurilor specifice IA (investiții, reglementare, seturi de date);
- Dezvoltarea ecosistemului instituțional cu expertiză IA (centre de cercetare, firme, spații de testare și experimentare soluții);
- Adoptarea soluțiilor IA în mediul public pentru servicii publice digitale și în mediul privat pentru competitivitate economică;
- Consolidarea guvernancei și reglementării IA;
- Dezvoltarea economiei naționale și integrarea sistemelor IA în toate sectoarele acesteia, atât în industrie, cât și în agricultură.

Recomandări-cheie și concluzii

În materie de recomandări-cheie, se desprind o serie de repere sintetice, cu caracter decisiv pentru succesul în atingerea obiectivelor României de adoptare a inteligenței artificiale pe scară largă:

- SN-IA va fi aplicată în integralitatea sa și în termenul asumat, astfel încât progresele României în domeniu să fie sincronizate cu evoluția la scară europeană și să răspundă specificului național;
- Părțile interesate – mediul academic, administrația publică, mediul de afaceri – vor coopera susținut în implementarea și monitorizarea măsurilor, aplicarea reglementărilor;
- Implementarea SN-IA va menține un grad de flexibilitate, pentru a permite adaptări operaționale în funcție de dinamica domeniului, evoluții imprevizibile, salturi tehnologice, evoluții ale cadrului de reglementare, ritmul real de înțelegere și adoptare a tehnologiei în societate, progresele efective în crearea/lansarea/implementarea proiectelor și programelor vizând IA;
- Funcțiunea de control-evaluare în implementarea SN-IA va fi susținută activ și consolidată permanent, ca element cheie în monitorizarea progreselor de ansamblu, informarea promptă a factorilor decizionali și asigurarea unei implementări de succes;
- Este nevoie de un leadership puternic pentru a armoniza obiectivele și abordările în materie de implementare și a menține ferm cursul aplicării măsurilor propuse.

Expertiza românească poate constitui o contribuție la progresul sectorului în Europa și la obiectivele europene de poziționare în avangarda globală a inovației în materie de IA. Existența unui număr semnificativ de specialiști va fi un factor important în pregătirea României pentru adoptarea inteligenței artificiale în întreaga societate și pentru contribuția României la stabilirea standardelor europene și internaționale în domeniu.

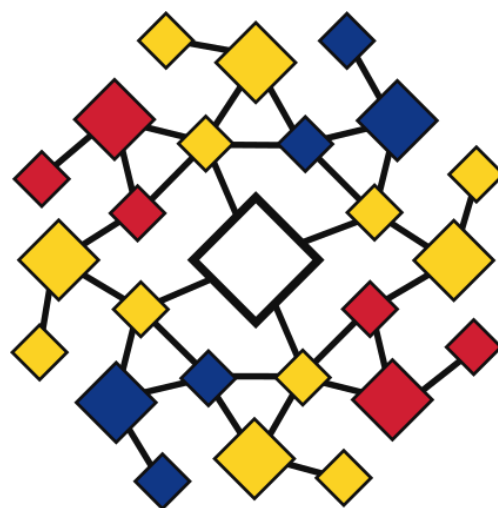
Strategia națională este o expresie a conștientizării potențialului puternic al tehnologiei de a avea un impact în funcționarea cotidiană a societății și se constituie în expresia abordării pro-active a autorităților publice centrale din România de a gestiona domeniul în direcția atingerii obiectivelor și a alinierii la tendințele internaționale.

România are șansa de a construi noi piloni de susținere a adopției tehnologiei, continuând inițiativele și performanțele mediului antreprenorial și ale celui de cercetare-dezvoltare-inovare în sfera inteligenței

artificiale, care au avansat în ultimii ani în absența unui cadru de reglementare dedicat și a unei arhitecturi de susținere a inovației în inteligența artificială.

Elaborarea Strategiei naționale în domeniul inteligenței artificiale și implementarea sa conform propunerilor prezentate constituie un salt calitativ valoros în eforturile României de poziționare pe harta internațională IA și de modernizare a societății și economiei.

Strategia națională în domeniul inteligenței artificiale contribuie la efortul de a consacra România ca centru regional de expertiză și inovație în tehnologie, fiind o cale nerestricționată de consolidare a potențialului național și o soluție pentru tranziția de succes a României către societatea și economia bazate pe cunoaștere.



CAPITOLUL 1

Introducere

1.1. Necesitatea elaborării unei strategii în domeniul inteligenței artificiale

”Inteligența artificială (IA) se referă la sistemele care manifestă comportamente inteligente prin analizarea mediului lor înconjurător și care iau măsuri - cu un anumit grad de autonomie - pentru a atinge obiective specifice.”⁶

Pornind de la această **definiție**, derivă ideea că IA are capacitatea imediată de a transforma mediul și modul în care omul interacționează și colaborează cu tehnologia. Această interacțiune trebuie văzută în contextul unei îmbunătățiri semnificative a modului în care oamenii trăiesc și lucrează. Inteligența artificială și robotica reprezintă în momentul actual tehnologiile reper emergente către care majoritatea națiunilor își focalizează componente mari din resursele umane și financiare, în vederea exploatarei maxime a contextului de oportunități oferite de aceste tehnologii.

Dezvoltarea rapidă la nivel global a domeniului din ultimii ani este o dovadă a potențialului său puternic de a genera o nouă revoluție tehnologică în viitorul apropiat, cu impact și rezultate semnificative în toate domeniile vieții, de la educație, medicină, agricultură, cultură, antreprenariat, până la organizarea cotidiană a interacțiunilor sociale.

Se poate presupune că IA prezintă **oportunități** de complementare și suplimentare a inteligenței umane în direcții precum: mașini inteligente care operează cu procese cognitive la înalt nivel, cum ar fi gândirea, perceperea, învățarea, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor, la care se adaugă colectarea și agregarea datelor, puterea de analiză și procesare computerizată, navigarea în mediul înconjurător prin înțelegerea imaginilor, prelucrarea și înțelegerea limbajului natural (recunoașterea și sinteza vorbirii, etc), tehnologia senzorilor, robotică și altele. În mod evident, toate aceste procese de automatizare conduc la probleme privind etica și sustenabilitatea tehnologiei, precum și măsura în care oamenii vor putea controla și înțelege pe deplin deciziile luate de aceasta, spre a utiliza noile cunoștințe extrase de IA în toate planurile sociale și economice.

Însă inteligența artificială reprezintă în mare parte un set de algoritmi de complexitate ridicată, dezvoltați de om și care pot fi aplicați similar în diferite domenii, atât timp cât există disponibile seturi de date sau scenarii de lucru de dimensiuni mari. Algoritmii de învățare automată au capacitatea de a abstractiza informația prezentă în aceste date de intrare, dar în același timp vor prelua și toate imperfecțiunile sau erorile prezente în date. De aceea, este extrem de important ca direcțiile în care se dezvoltă noii algoritmi să includă informații privind transparența și imparțialitatea deciziilor luate, explicarea acestora, precum și metode de intervenție umană directă în procesul de rulare a sistemelor automate.

Atât la nivel internațional, cât și național, IA are **potențialul** deosebit de a schimba nivelul de trai și calitatea vieții în toate straturile sociale, de a modifica semnificativ modul în care mediul de cercetare și cel de afaceri dezvoltă și pun în piață soluții tehnice menite să eficientizeze timpul de lucru și calitatea produselor realizate. Totodată, prin întrepătrunderea acestor două domenii, pornind de la oportunitățile de automatizare a proceselor repetitive, mecanice, susceptibile de a genera erori și care nu produc în mod direct valoare adăugată, potențialul creativ uman își va regăsi cu adevărat pilonul de susținere apt de a permite fiecăruia dintre noi să dezvoltăm soluții rapide și eficiente în folosul întregii comunități. Reducerea timpilor de tranzit și posibilitatea comunicărilor în timp real indiferent de localizare au dus la crearea unui context favorabil pentru schimb de idei și tehnologii, fără precedent în istoria umanității. Statele dezvoltate ale lumii investesc deja masiv resurse umane și financiare în domeniul inteligenței artificiale, conștientizând capabilitățile inovative ale IA care vor conduce la următoarea revoluție tehnologică mondială.

Se estimează că utilizarea tehnologiilor bazate pe IA să aducă **beneficii nediscriminatorii** de natură economică, socială, de mediu și de sănătate publică pentru mai multe segmente ale societății, după cum urmează:

⁶ [COM\(2018\)237](#)

- *Cetățenii* vor putea beneficia de multe din efectele pozitive ale adoptării aplicațiilor de IA în societate. Printre exemplele de beneficii care vizează populația sunt: (i) asistența medicală mai bună; (ii) transporturi mai sigure și mai prietenoase cu mediul (mobilitate); (iii) servicii publice îmbunătățite; (iv) condiții mai bune de muncă.
- *Sectorul public* poate beneficia de multiple avantaje, precum: (i) îmbunătățirea serviciilor oferite și creșterea gradului de satisfacție a publicului; (ii) dezvoltarea competențelor digitale ale angajaților; (iii) implementarea de soluții pentru accesul publicului interesat și al companiilor la baze de date deschise din diferite domenii.
- *Mediul academic* beneficiază de avantaje precum participarea la proiecte educaționale sau de cercetare din domeniul IA care conduc la: (i) îmbunătățirea capacității de calcul și a infrastructurii în general; (ii) dezvoltarea de programe de masterat și doctorat, care generează noi oportunități de cercetare-dezvoltare; (iii) deschiderea spre noi tehnici de experimentare și testare a aplicațiilor rezultate din cercetarea efectuată; (iv) interconectarea la centrele europene și implicit la logistica acestora, precum și accesul la seturi de date și cunoștințe.
- *Companiile private* pot beneficia de avantaje importante cum sunt următoarele: (i) participarea la proiecte de finanțare naționale și europene sau de cooperare în cadrul HUB-urilor inovative; (ii) îmbunătățirea logisticii în general și a infrastructurii de calcul în mod special; (iii) accesul la cunoștințe și informație prin conectarea cu diferite centre de cercetare și, implicit, parteneriate cu o diversitate de cercetători. Accesul la baze de date pentru cercetare și testare, precum și la spațiile de testare și experimentare din centrele de inovare digitală.

Extinderea în diferite domenii a soluțiilor de IA nu este lipsită de **provocări** sau de reacții care pot avea impact negativ asupra dezvoltării domeniului. Provocările pot fi de tip tehnologic (asigurarea mentenanței pentru utilizarea sistemelor de IA) sau de tip social (nivelul de încredere a cetățenilor cu privire la aplicațiile care încorporează IA). În aceeași măsură, ne putem confrunta cu reacții firești din partea organizațiilor, de tipul rezistenței la schimbare. Atât rezistența la schimbare cât și nivelul scăzut de încredere constituie factori limitativi, cărora le sunt asociate insuficienta pregătire a angajaților care să susțină implementarea unor sisteme de IA, precum și lipsa finanțărilor dedicate unor astfel de proiecte. Pe același palier putem încadra necesitatea de reglementare a sistemelor de IA, astfel încât aplicabilitatea și utilizarea acestora să asigure respectarea drepturilor fundamentale ale cetățenilor și să ofere încredere cu privire la aspectele etice (cu referire la potențialul impact asupra integrității, autonomiei, independenței, legalității și libertății persoanei). Aplicațiile dezvoltate pe baza de IA trebuie să funcționeze în folosul oamenilor, fără a realiza discriminări și fără a pune în pericol siguranța și drepturile oamenilor, acestea fiind dezideratele dezvoltării de aplicații IA demne de încredere ("Trustworthy AI" - TAI).⁷

Drept urmare, **impactul IA este substanțial**, în noul context economic, social și tehnologic, aducând atât beneficii cât și riscuri de natură să influențeze calitatea vieții sau condițiile de securitate, siguranță, sănătate și etică. Gestionarea strategică pro-activă a nevoilor specifice raportate la impactul inteligenței artificiale creează premisele unei adoptări corespunzătoare a tehnologiei la nivel național, asigurând un echilibru în condițiile de evoluție socială și în ecosistemul tehnologic autohton.

Așadar, este din ce în ce mai evident că IA va fi motorul care va sta la baza multor schimbări majore în viitorul apropiat. De aceea, autorităților le revine rolul principal în a facilita, direcționa și gestiona dezvoltarea IA, astfel încât să se producă efectele pozitive scontate. În aceste condiții, racordarea la tendințele mondiale, cercetarea în domeniul IA și integrarea instrumentelor de IA devin din ce în ce mai importante, conduc la necesitatea transformării digitale și tehnologice a societății prin intermediul IA.

În mod vizibil, în ultimii ani România s-a aliniat la evoluția accelerată a IA atât de la nivel european, cât și mondial, pornind de la avantajele pe care le are și, în același timp, încercând să depășească anumite deficiențe sistemice sau conjuncturale. Inițiativele de succes ale mediului antreprenorial și ale mediului de Cercetare-Dezvoltare-Inovare (CDI) din zona inteligenței artificiale, dar și mobilizarea resurselor, au fost realizate în

⁷ [European Commission, Content Directorate-General for Communications Networks, and Technology. 2019. Ethics guidelines for trustworthy AI. Publications Office.](#)

absența unei strategii și a unui cadru normativ dedicat domeniului, și mai ales în lipsa unei viziuni la nivel național privind modul în care IA va contribui pe viitor la dezvoltarea României.

De aceea, pentru formularea direcțiilor prin care să fie maximizate beneficiile dezvoltării și integrării IA în societate, dar și prin care să se atenueze riscurile posibile, s-a considerat că este necesară crearea unei Strategii Naționale pentru Inteligență Artificială (SN-IA), în deplină concordanță cu tendințele europene și globale, dar și cu contextul național, la care să adere mediul guvernamental, mediul academic, mediul de afaceri și societatea civilă. Este important de precizat că SN-IA este, prin felul în care a fost creată, dar și prin natura prevederilor sale, o strategie orizontală, trans-sectorială, care își propune să direcționeze și să faciliteze integrarea IA în toate domeniile de activitate, lăsând la decizia autorităților și actorilor principali din fiecare sector cum să organizeze și să valorifice pătrunderea IA în fiecare domeniu, conform propriilor direcții strategice și politici.

Un factor esențial pentru dezvoltarea domeniului IA în România este reprezentat de capitalul său uman. România are o îndelungată tradiție în matematică și știința calculatoarelor. Această tradiție a contribuit la procentul ridicat al absolvenților din domeniul Tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC), relativ la numărul total de absolvenți, valoare care este printre cele mai mari din UE. În același timp, numărul de publicații științifice din domeniul știința calculatoarelor/inteligență artificială, indexate în Web of Science în ultimii 5 ani, poziționează România între primele 10 țări din UE (a se vedea Capitolul 4).

Pe plan economic, potrivit Eurostat, în anul 2020, 6% dintre companiile din România cu cel puțin 10 angajați au folosit aplicații ale inteligenței artificiale. Totodată, deși reprezintă un procent mic din arealul mediului de afaceri, întreprinderile inovatoare generează 29,4% din totalul cifrei de afaceri a întreprinderilor din România, o mare parte din acestea fiind companii de tip start-up. În plus, existența surselor de finanțare naționale și europene pentru inovare și transfer tehnologic face posibilă dezvoltarea într-un ritm accelerat a ecosistemului de IA național.

Din punct de vedere al activității de standardizare IA cele mai puternice tendințe de dezvoltare sunt în domeniile următoare: sistemele 5G, optimizarea rețelelor, IoT, achiziția și gestionarea datelor, securitatea și confidențialitatea, aplicațiile de sănătate și societale. Se intenționează dezvoltarea de standarde europene și internaționale care vizează: terminologia, use case-uri, impactul liniilor directe în materie de etică ale UE, interoperabilitate, stabilirea indicatorilor de performanță și a schemelor de evaluare a conformității, evaluarea maturității sistemelor.

Aceste aspecte, precum și alți factori favorizanți descriși pe larg în Capitolul 4 relevă faptul că România este pregătită pentru adoptarea pe scară largă a inteligenței artificiale în majoritatea domeniilor de activitate, că are capacitatea de a contribui semnificativ la avansul domeniului pe plan mondial și că elaborarea unei strategii naționale de dezvoltare IA în perioada imediat următoare este un demers de o importanță deosebită pentru dezvoltarea societății românești.

1.2. Modul de elaborare și conținutul SN-IA

România este în prezent la prima iterație pentru strategia în domeniul IA, cu toate că acesta constituie de câțiva ani un subiect pe agenda publică, care preocupă toate mediile, de la nivel guvernamental la administrații publice locale, de la mediul academic la cel de afaceri. Există toate premisele necesare pentru dezvoltarea unui ecosistem de IA în România care să se alinieze la acțiunile celorlalte state membre ale Uniunii Europene și să reprezinte un vector de creștere economică.

Elaborarea Strategiei naționale pentru inteligență artificială este un obiectiv asumat la nivel guvernamental de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și Autoritatea pentru Digitalizarea României, misiune care derivă și din atribuțiile specifice pe care le au cele două instituții.

Potrivit prevederilor *Hotărârii Guvernului nr. 371/2021 privind organizarea și funcționarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării*, cu modificările și completările ulterioare, în domeniul digitalizării, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării exercită ca atribuție asigurarea coordonării interinstituționale în procesul de implementare și operaționalizare a strategiilor naționale în domeniul tehnologiei informației, elaborate de Autoritatea pentru Digitalizarea României, structură cu personalitate juridică, aflată în subordinea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării.

Totodată, conform prevederilor *Hotărârii Guvernului nr. 89/2020 privind organizarea și funcționarea Autorității pentru Digitalizarea României*, cu modificările și completările ulterioare, ADR „elaborează și coordonează implementarea Strategiei naționale pentru inteligență artificială, inclusiv prin includerea și coordonarea cu centrele de inovare digitală aliniate la obiectivele Programului Europa Digitală 2021-2027 al Comisiei Europene.” De altfel, Autoritatea pentru Digitalizarea României a constituit un grup de lucru interinstituțional pentru analiza propunerii de Regulament a Comisiei Europene de reglementare a domeniului de inteligență artificială (legea inteligenței artificiale).

SN-IA a fost redactată în perioada iulie 2021 - februarie 2023, de către un grup extins de specialiști în tehnologii, cercetare și inovare, digitalizare, antreprenariat, administrație publică, provenind din zone diverse de activitate, de la mediul academic, până la mediul de afaceri, consultanță și instituții publice. Expertiza specialiștilor coopțați în echipa de elaborare a Strategiei a fost completată și ajustată prin parcurgerea unui proces amplu de consultare publică, derulat încă de la începutul redactării documentului strategic.

Elaborarea SN-IA a urmărit alinierea României la inițiativele și dezideratele promovate de către comunitatea internațională și, în special, a celor din interiorul Uniunii Europene (UE). Această aliniere s-a materializat prin adoptarea unor principii generale și formularea unui set compact de obiective pe termen mediu și lung, adaptate contextului național curent și susținute de măsuri clare de acțiune în perioada de implementare a Strategiei. Urmărind obiectivele și punând în practică măsurile formulate în documentul de față, România va putea contribui și beneficia de dezvoltarea domeniilor de IA și robotică, utilizând eficient capitalul uman și resursele financiare și tehnice disponibile la ora actuală, precum și pe cele posibil a fi atrase ca urmare a alinierii la evoluțiile și tendințele globale.

În elaborarea SN-IA au fost luate în considerare recomandări concrete formulate de organizațiile internaționale⁸, special pentru cazurile în care statele demarează procese de dezvoltare a strategiilor de către responsabilii politici în acest domeniu, o parte din cele mai importante fiind:

- (i) Realizarea investițiilor în cercetarea și dezvoltarea în domeniul IA;
- (ii) Promovarea unui ecosistem digital pentru IA;
- (iii) Oferirea unui mediu politic propice pentru IA;
- (iv) Consolidarea capacității umane și pregătirea pentru tranziția pe piața muncii;
- (v) Cooperarea internațională pentru IA de încredere.

Așadar, SN-IA se bazează pe acțiunile concrete propuse la nivelul Uniunii Europene, dar este, de asemenea, ancorat în situația actuală și contextul românesc, atât în ceea ce privește IA, cât și domeniile conexe principale: cercetarea, dezvoltarea și inovarea, competitivitatea economiei, educația, digitalizarea administrației și a societății. Astfel că, în cadrul SN-IA au fost definite 6 obiective generale corelate cu axele prioritare de acțiune urmărite și în documentele strategice ale UE:

- 1. Susținerea educației pentru CDI și formarea de competențe specifice IA;**
- 2. Dezvoltarea și utilizarea eficientă a infrastructurii și a seturilor de date;**
- 3. Dezvoltarea sistemului național de Cercetare – Dezvoltare – Inovare în domeniul IA ;**
- 4. Asigurarea transferului tehnologic prin parteneriate;**

⁸ OECD, în cazul de față;

- 5. Facilitarea adoptării IA în întreaga societate;**
- 6. Dezvoltarea unui sistem de guvernare și de reglementare a IA**

SN-IA reprezintă un prim exercițiu coordonat de la nivelul autorităților de a aduce împreună actorii din domeniul IA și din domenii conexe, dar și inițiativele sau politicile sectoriale. În ultimii ani, mediul de afaceri românesc, împreună cu mediul academic, au inițiat demersuri de conturare a unei strategii naționale și de facilitare a unui dialog constructiv și productiv. De asemenea, autoritățile au realizat importanța și oportunitatea dinamicii deosebite a IA și a beneficiilor utilizării acesteia pe scară largă, au decis elaborarea unei strategii naționale. Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR), în virtutea rolului și atribuțiilor pentru care a fost înființată, și-a asumat rolul de coordonator și catalizator al inițiativelor privind crearea unui cadru de adoptare și de dezvoltare a IA în România.

Mai mult decât atât, prin formularea unei viziuni comune, a unor obiective generale și specifice, care au fost consolidate și validate prin numeroase demersuri colaborative și consultative, se dorește obținerea unei adeziuni din partea actorilor implicați, dar și a cetățenilor. Transparentizarea procesului de implementare a Strategiei, succesiunea de inițiative prin care România se va apropia de statele avansate în dezvoltarea și integrarea IA, au și rolul de a crește gradul de încredere a cetățenilor în administrație, dar și în IA. Transparența și încrederea reprezintă elemente cruciale în adoptarea unor tehnologii emergente precum IA.

Strategia va reprezenta instrumentul prin care acțiunile instituțiilor guvernamentale se vor alinia, conecta și intensifica pentru a produce rezultate. Prin planul de acțiuni și cadrul de guvernare care se vor elabora ulterior, fiecărei instituții implicate îi vor reveni acțiuni concrete, termene și resursele necesare. Eforturile de coordonare și de monitorizare vor reveni unor structuri intersectoriale, care vor avea astfel, în timp real, viziunea de ansamblu asupra situației și vor putea interveni pentru a corecta sau impulsiona procesul de implementare. Aceste avantaje ale unei implementări concertate și dinamice pot fi date doar de o strategie solidă și de un sistem de guvernare minuțios planificat și asumat la nivel politic.

SN-IA înglobează nevoile concrete de dezvoltare a României în domeniul IA, așa cum au fost identificate în procesul de consultare publică, respectând deopotrivă cerințele legislative europene și alinierea la macro-direcțiile strategice comunitare privind susținerea excelenței și asigurarea încrederii în tehnologie, ca factori determinanți în adoptarea acesteia.

Procesul de consultare publică desfășurat la nivel național în intervalul iulie 2021 – decembrie 2022,⁹ a urmărit identificarea unor direcții de acțiune prioritare și a potențialelor oportunități, bariere sau limitări privind utilizarea IA în România. Această consultare a vizat sectoarele academic, de administrație și cel de afaceri și a sondat potențialul IA din România din perspectiva adoptării, dezvoltării, implementării și utilizării sale.

În plus, pe parcursul anului 2022, ADR și UTCN au organizat alte patru runde de consultare publică privind obiectivele și principalele direcții de acțiune ale primei strategii naționale de inteligență artificială. Dintre aceste runde, două s-au desfășurat la Cluj-Napoca, iar două la București. Prima rundă de consultare (5 aprilie 2022, Cluj-Napoca) a vizat colaborarea dintre mediile public, privat și academic și identificarea direcțiilor pentru dezvoltarea și implementarea soluțiilor IA în societate și în economia românească. A doua consultare (20 mai 2022, Cluj-Napoca), a fost dedicată mediului de afaceri și mediului academic și de cercetare, fiind dezbătute măsurile prevăzute în strategia IA pentru companii și mediul academic și de cercetare, precum și prevederile Regulamentului în domeniul IA (AI Act). A treia sesiune (21 Octombrie 2022, București) a fost dedicată autorităților publice centrale și entităților publice cu rol în adoptarea și utilizarea tehnologiilor de IA pentru eficientizarea serviciilor publice, a comunicării cu cetățenii și companiile, precum și pentru valorificarea potențialului tehnologiilor inovative pentru transformarea digitală a actului guvernamental. A patra sesiune de consultare publică (8 decembrie 2022, București) a vizat mediul academic și de afaceri implicat în activități de

⁹ [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

cercetare și dezvoltare de soluții de IA, rundă la care au participat autoritățile centrale cu rol în reglementarea IA¹⁰. Observațiile și propunerile colectate în aceste sesiuni au fost incluse în SN-IA.

Este important de precizat că grupul de specialiști care a redactat SN-IA și-a fundamentat contribuțiile pornind de la două studii pregătitoare elaborate în cadrul proiectului, anume "Analiza reglementărilor pentru domeniul inteligenței artificiale" și "Analiza abordării europene și a inițiativelor din domeniul inteligenței artificiale la nivel internațional". În plus, experții din cadrul proiectului s-au raportat și la două documente care surprind rezultatele efortului de consultare publică. Raportul consultării generative și Raportul consultării Delphi.

Strategia a fost structurată cu respectarea prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 379/2022 *privind aprobarea Metodologiei de elaborare, implementare, monitorizare, evaluare și actualizare a strategiilor guvernamentale*.

Mai precis, SN-IA este dezvoltată pornind de la analiza contextului în raport cu gestionarea strategică a domeniului IA pe plan european și național (Capitolele 3-4), fiind orientat pe identificarea concretă și corelată a obiectivelor, măsurilor, metodelor și mijloacelor necesare pentru punerea în aplicare a viziunii strategice (Capitolele 5-6). În final, sunt oferite detalii privind abordarea, responsabilitățile și implicațiile privind implementarea SN-IA (Capitolul 7).

Pentru a asigura coerența intervențiilor Strategiei cu contextul actual național, un accent deosebit a fost plasat pe ancorarea obiectivelor generale și specifice în situația actuală a domeniului IA și a domeniilor conexe (a se vedea Capitolul 4). Strategia are ca punct de plecare problemele, dificultățile și condițiile nefavorabile, urmărind să valorifice oportunitățile și să amplifice reușitele unor insule de excelență create până în prezent. De asemenea, documentul a beneficiat și de existența unor documente similare internaționale dedicate domeniului, construcția sa ținând cont de contextul internațional mai amplu. De asemenea, se face referire și la alte strategii sectoriale naționale din România (a se vedea Capitolul 3). În toată această arhitectură, SN-IA trebuie privit ca o strategie trans-sectorială, care guvernează un domeniu ce va fi apoi detaliat și integrat în toate strategiile sectoriale, devenind un document de referință.

Perioada de implementare a SN-IA este 2024-2027. Într-o primă etapă, eforturile se vor concentra pe acțiuni prioritare, cu implementare rapidă și impact maxim, care să vizeze crearea condițiilor necesare unei bune guvernante pentru implementarea Strategiei, precum și operaționalizarea mecanismelor de reglementare a domeniului. În continuare, implementarea Strategiei va viza extinderea măsurilor pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.

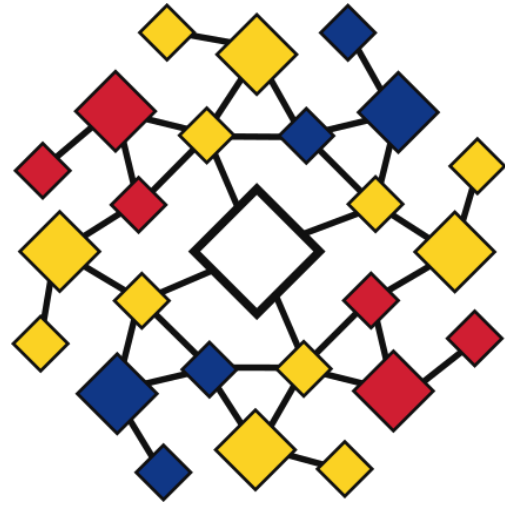
Implementarea SN-IA și adoptarea tehnologică a IA la nivel național se vor realiza în baza unui set de responsabilități identificate în cadrul sistemului de guvernanță a IA, cu implicarea extensivă a mediilor academic – administrație – afaceri.

Responsabilitatea coordonării implementării și monitorizării SN-IA revine unei comisii interministeriale ce va fi creată în acest scop (Comisia Interministerială pentru Coordonarea Implementării SN-IA), cu sprijinul Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării prin Autoritatea pentru Digitalizarea României, în cadrul unui proces care să implice atât organizațiile cu responsabilități în dezvoltarea și implementarea tehnologiilor cât și cele care au atribuții în aplicarea IA în sectoarele prioritare, toate aceste organizații urmând să fie parte a arhitecturii de aplicare a reglementărilor care vizează IA.

În funcție de direcțiile reflectate în planul de acțiune realizat ulterior, sunt definite și relațiile inter-organizaționale și modalitățile de colaborare.

¹⁰ Comunicatele de presă ale ADR legate de aceste runde sunt disponibile la adresa <https://www.adr.gov.ro/adr-si-utcn-au-organizat-ultima-runda-de-consultari-pentru-realizarea-cadrului-strategic-privind-utilizarea-inteligenței-artificiale/>

Pe parcursul procesului de implementare a SN-IA, în funcție de evoluțiile tehnologiilor din domeniul vizat, precum și de inițiativele la nivelul CE și al statelor membre UE, direcțiile de acțiune vor fi revizuite și actualizate periodic astfel încât să contribuie concret la dinamica dezvoltării ecosistemului de IA.



CAPITOLUL 2

Viziune și misiune

2.1. Viziune

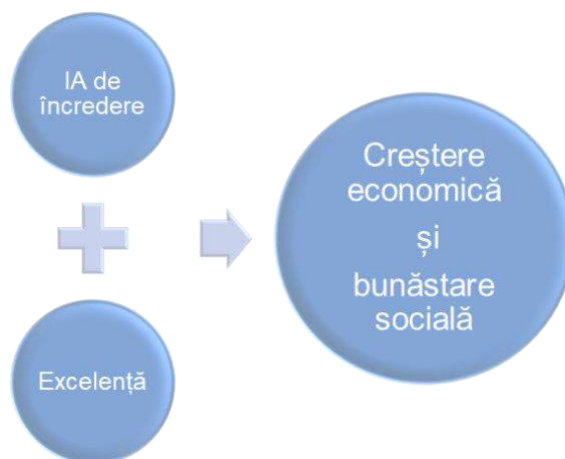


IA de încredere și excelență, motor de creștere economică și bunăstare socială în România

Viziunea SN-IA consideră accelerarea adoptării și utilizării IA în ritmul impus de avansul tehnologic pentru avantajul și dezvoltarea României, stabilind IA drept una dintre prioritățile naționale principale.

Încredere. Semnifică încrederea oamenilor, a populației în siguranța și fiabilitatea IA. Angajamentul statului român vizează utilizarea responsabilă și etică a IA, în conformitate cu valorile noastre fundamentale. Promovăm stabilitatea și ne asigurăm că progresele tehnologice românești sunt protejate în mod corespunzător prin contracararea proliferării tehnologice dăunătoare, prin explorare de mecanisme pentru a cultiva încrederea și pentru a minimiza riscurile asociate cu dezvoltarea, dar și utilizarea IA. În paralel cu urmărirea avantajelor strategice prin intermediul IA, se vor respecta standardele, valorile și normele societății.

Figura 2.1. Viziunea SN-IA



Excelență. Semnifică un imperativ strategic: adaptarea și excelența în exploatarea de tehnologii disruptive. IA, considerată cea mai disruptivă dintre tehnologii, implică concurență și provocări. Consecința se regăsește în determinarea de a ne integra în dezvoltarea globală a IA, tehnologie care este recunoscută, în termeni de “diplomație IA”, ca fiind progresiv parte a puterii de stat.

Creștere economică și bunăstare socială. IA va transforma peisajul economic al României. Următorul deceniu va necesita efortul întregii societăți, al guvernului, deoarece creșterea economică și, implicit, prosperitatea socială vor fi definite de abilitatea României de a înțelege, de a valorifica și de a se adapta la avansul rapid determinat de tehnologiile emergente, cu precădere de IA. Valorificarea oportunităților pe care IA le deschide, începând cu alinierea la obiectivele stabilite de strategia națională de IA pentru planificarea pe termen imediat următor, va sprijini dezvoltarea economică, bunăstarea socială și optimizarea guvernării statului, în contextul tranziției către o economie bazată pe cunoaștere, IA fiind printre actorii principali.

2.2. Misiune

Modelarea evoluției naționale a IA în scopul de a promova avansul economic, bunăstarea socială și valorile democratice, stabilitatea și securitatea națională prin abordări responsabile și etice, dar și prin contribuția la normele și standardele globale, devine misiunea SN-IA. Concret, SN-IA reprezintă instrumentul prin care se va realiza dezvoltarea unui ecosistem IA evolutiv și adaptiv, prin crearea condițiilor favorizante dezvoltării și adoptării IA.

Obiectivele și planurile statului român sunt expuse în strategia națională, care joacă un rol esențial în pregătirea și intensificarea utilizării IA. Pe plan intern, sunt sprijinite avansul și dezvoltarea economică, bunăstarea socială și securitatea națională. Pe plan extern, se dorește plasarea statului român drept contributor important al ecosistemului european și global de IA.

2.3. Principiile care au stat la baza dezvoltării SN- IA

Pentru a răspunde preocupării constante ce ține de folosirea IA cu scopul realizării unei dezvoltări incluzive, durabile și creării de bunăstare socială, pe tot parcursul elaborării SN-IA s-a ținut cont de o serie de orientări generale și deziderate ample, inspirate din abordările UE și OCDE. În acest sens, lista criteriilor de evaluare care încadrează o aplicație de IA ca fiind de încredere ([ALTAI](#)), prin care sunt traduse principiile UE privind IA¹¹, a fost coroborată cu principiile fundamentale și durabile enunțate de OCDE, care ar trebui să guverneze dezvoltarea și adoptarea IA în diverse sectoare de activitate și în întreaga societate¹², pentru a crea un cadru de referință la nivelul principiilor și cerințelor fundamentale solid și comprehensiv.

Așadar, în abordarea promovată de SN-IA, inteligența artificială trebuie să îndeplinească șapte cerințe cheie, sintetizate după cum urmează: (i) supraveghere de către agent uman; (ii) robustețe tehnică și siguranță; (iii) confidențialitatea și guvernarea datelor; (iv) transparență; (v) diversitate, nediscriminare și corectitudine; (vi) bunăstarea mediului și a societății; (vii) responsabilitate și (viii) respectarea drepturilor omului.

Complementar acestor orientări generale, au fost avute în vedere și o serie de principii care stau la baza dezvoltării tehnologiilor bazate pe IA și a adoptării acestor soluții în societate, precum:

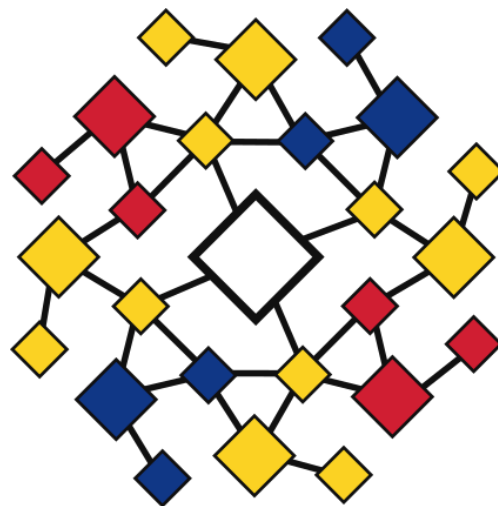
1. **Respectarea drepturilor omului și a valorilor democratice.** Actorii din domeniul IA trebuie să respecte statul de drept, drepturile omului și valorile democratice pe tot parcursul ciclului de viață al sistemului de IA. Sunt incluse: libertatea, demnitatea, autonomia, confidențialitatea și protecția datelor și a vieții private, nediscriminarea și egalitatea, diversitatea, corectitudinea, justiția socială și drepturile muncii recunoscute la nivel internațional.
2. **IA centrată pe om, incluzivă, nediscriminatorie și imparțială.** Principiul transmite ideea de aplicare a IA sub controlul inteligenței și acțiunii umane drept actor final în luarea deciziei. De asemenea, trebuie asigurată asumarea responsabilității asupra IA, astfel încât să fie respectate drepturile fundamentale și sociale, inclusiv dreptul de a nu fi discriminat prin intermediul algoritmilor aplicați.
3. **Diversitate, egalitate de șanse și de gen.** Sistemele IA trebuie să fie centrate pe utilizator și concepute într-o manieră care să permită oricărei persoane să folosească produse sau servicii de IA, indiferent de vârstă, sex, abilități sau caracteristici.
4. **Transparență și încredere.** Principiul referă faptul că atât datele cât și procesele de prelucrare a acestora sunt cunoscute suficient astfel încât sursa acestora să poată fi urmărită și, de asemenea, să

¹¹ În cadrul Comisiei Europene funcționează Grupul de experți la nivel înalt pentru inteligență artificială ([AI HLEG](#)). Acesta a analizat implicațiile etice și de încredere ale IA în urma unui proces pilot la care au participat peste 350 de părți interesate. Rezultatul a fost cuantificat printr-o listă prototip ([ALTAI](#)) a criteriilor de evaluare care încadrează o aplicație de IA ca fiind de încredere. Revizuită în [format final în iulie 2020](#), lista devine instrument de autoevaluare în folosul dezvoltatorilor și al implementatorilor de IA de încredere;

¹² OECD AI Principles Overview, adoptate în 2019, aceste principii promovează utilizarea IA inovatoare și de încredere cu respectarea drepturilor omului și a valorilor democratice. Disponibile la <https://oecd.ai/en/ai-principles> ;

poată determina încredere în sisteme și aplicații. Este menționată necesitatea de a explica atât procesele tehnice, cât și raționamentul care stă în spatele deciziilor sau predicțiilor pe care le face sistemul de IA. Încrederea cetățenilor este indisolubil legată de dreptul de a înțelege algoritmi și de posibilitatea de a contesta orice decizie care le afectează viața.

5. **Robustețe, securitate și siguranță.** Este exprimată capacitatea de reziliență și răspuns a sistemelor în situații de risc sau amenințări. Principiul acoperă defectele de proiectare sau tehnice, întreruperi, utilizare necorespunzătoare sau rău intenționată, precum și atacuri, eliminarea efectelor adverse, critice sau dăunătoare (de exemplu, pentru siguranța umană sau a societății) în cazul unor atacuri cibernetice.
6. **Responsabilitate.** Principiul necesită instituirea de mecanisme care să asigure răspunderea pentru dezvoltarea, implementarea și/sau utilizarea sistemelor cu IA.
7. **Parteneriat.** România se aliniază ca partener și contributor activ la nivel european și global, prin dezvoltarea de proiecte originale și parteneriate internaționale în beneficiul regional, european și global.



CAPITOLUL 3

Prioritățile, politicile și cadrul legal existente

3.1. Identificarea priorităților, politicilor și strategiilor europene, euroatlantice și internaționale în vigoare

IA a devenit un domeniu de importanță strategică, cu potențialul de a fi un factor cheie al dezvoltării economice. IA are, de asemenea, o gamă largă de potențiale implicații sociale. Începând cu 2016, dar mai ales după 2017, se poate observa la nivel global o intensificare a acțiunilor, măsurilor, a pașilor concreți, atât pe palierul strategic cât și pe cel mai concret, aplicat: elaborarea de strategii naționale¹³, planuri de investiții, dezvoltarea de politici publice, abordarea tot mai sistematică a aspectelor de încredere, etică, reglementare, înțelegerea importanței sistemelor de colaborare și parteneriat, stabilirea de standarde europene și internaționale de securitate a datelor și diminuare a riscurilor, precum și dezvoltările în materie.

Statele membre ale Uniunii Europene au urmat îndeaproape direcțiile strategice lansate de Comisia Europeană, iar în perioada 2017-2022, comunități de cercetare-dezvoltare, ministere și agenții de resort din statele membre UE au elaborat și publicat 23 de strategii naționale în domeniul IA¹⁴, unele dintre aceste documente aflându-se deja la a doua iterație. Alte strategii naționale sunt în proces de elaborare. Printre acestea, se numără și strategia de inteligență artificială a României, care face obiectul prezentului document. Toate aceste demersuri, pe lângă evoluția generală a fenomenului IA, sunt monitorizate prin intermediul [AI Watch](#)¹⁵, creat de Comisia Europeană în 2018.

Contextul mai amplu care a fost avut în vedere pentru ancorarea SN IA este definit de o serie de priorități strategice, politici și reglementări, desprinse din documente de diferite tipuri elaborate la nivelul Comisiei Europene și al unor organisme internaționale precum NATO și OCDE, strict legate de documentul IA, așa cum sunt enumerate și descrise pe scurt în sub-capitolul de față.

Totodată, complementar cu cele menționate mai sus, în linie cu preocuparea constantă de raportare la un context cât mai cuprinzător, obiectivele SN-IA s-au coagulat și în raport cu o serie de alte documente programatice și de reglementare care se întrepătrund cu inițiativele din domeniul IA, cum ar fi: datele deschise, identitatea digitală, competențele digitale, securitatea cibernetică, guvernanta datelor etc.

Priorități din domeniul IA

1. Strategia UE privind IA

Ca parte a preocupărilor sale privind piața unică digitală și dezvoltarea domeniului inteligenței artificiale, Comisia Europeană a prezentat în iunie 2018 [Strategia UE privind IA](#).

Strategia susține că "dincolo de a ne ușura viața, inteligența artificială ne ajută să rezolvăm unele dintre cele mai mari provocări ale lumii: de la tratarea bolilor cronice sau reducerea ratei mortalității în accidente de circulație până la combaterea schimbărilor climatice sau anticiparea amenințărilor la adresa securității cibernetice". În aceste condiții, direcțiile majore de acțiune în domeniul IA pe care le propune sunt:

1. Sporirea capacității tehnologice și industriale a UE și a adoptării IA în întreaga economie;
2. Pregătirea pentru schimbări socioeconomice;
3. Asigurarea unui cadru etic și legal adecvat;

¹³ Politicile naționale ale statelor membre pot fi consultate pe site-ul [AI Watch](#)

¹⁴ [AI Watch - National strategies on Artificial Intelligence: A European perspective, 2022](#)

¹⁵ AI Watch este o inițiativă a Comisiei Europene (CE) dezvoltată în comun de Centrul Comun de Cercetare (JRC) al CE și de Direcția Generală pentru Rețele de Comunicații, Conținut și Tehnologie (DG CONNECT). AI Watch monitorizează capacitatea industrială, tehnologică și de cercetare, inițiativele politice din statele membre, adoptarea și evoluțiile tehnice ale inteligenței artificiale și impactul acestora asupra economiei, societății și serviciilor publice. Oferă o serie de analize necesare pentru a monitoriza și a facilita punerea în aplicare a Strategiei europene pentru IA.

4. Unirea forțelor statelor membre.

Strategia scoate în evidență necesitatea unei abordări coordonate la nivelul UE pentru a beneficia la maximum de oportunitățile oferite de IA. Sectoarele identificate ca prioritare pentru adoptarea IA sunt cele în care UE are o poziție de vârf la nivel mondial: transporturile, asistența medicală și industria prelucrătoare. În 2018, 24 state membre și Norvegia au plasat IA printre prioritățile la nivelul UE, ceea ce face ca IA să se bucure de un sprijin politic puternic. Pentru pregătirea societății în contextul digitalizării și al omniprezenței inteligenței artificiale, CE identifică modernizarea educației la toate nivelurile ca prioritate pentru statele membre.

Reglementarea IA reprezintă deci, una din cele patru dimensiuni în strategia UE pentru dezvoltarea IA. Obiectivele vizate de UE prin cadrul de reglementare pentru IA sunt: (1) Asigurarea faptului că sistemele de IA introduse pe piața Uniunii și utilizate sunt sigure și respectă legislația existentă privind drepturile fundamentale și valorile Uniunii; (2) Asigurarea securității juridice pentru a facilita investițiile și inovarea în domeniul IA; (3) Consolidarea guvernantei și asigurarea efectivă a respectării legislației existente privind drepturile fundamentale și a cerințelor de siguranță aplicabile sistemelor de IA; (4) Facilitarea dezvoltării unei piețe unice pentru sisteme de IA legale, sigure și de încredere, precum și prevenirea fragmentării pieței. Propunerea de regulament urmărește mai multe dimensiuni, printre care și asigurarea unui nivel ridicat de protecție a sănătății, a siguranței și a drepturilor fundamentale, precum și asigurarea liberei circulații transfrontaliere a bunurilor și serviciilor bazate pe IA. Cadrul de reglementare propus urmărește ca sistemele de IA utilizate pe teritoriul UE să fie sigure, transparente, etice, imparțiale și să fie sub control uman. Omul este plasat în centru, sistemele IA fiind unelte/instrumente care sprijină activitatea agenților umani.

Accentul puternic pus pe etică în Strategia UE privind IA ar trebui privit în contextul unei strategii globale care vizează protejarea cetățenilor și a societății împotriva abuzurilor tehnologiei digitale, dar și ca parte a unei strategii orientate spre competitivitate, care vizează ridicarea standardelor de acces la piața unică. Astfel, unul dintre pașii specifici din strategia Uniunii Europene a fost crearea unui grup independent de experți la nivel înalt privind IA (AI HLEG), însoțit de lansarea unei alianțe pentru IA, care a atras rapid câteva sute de participanți. AI HLEG a fost însărcinat cu definirea orientărilor în materie de etică, precum și cu formularea "recomandărilor de politică și de investiții". Pe baza recomandărilor AI HLEG, Comisia Europeană a prezentat orientări etice pentru o IA de încredere, care deschid acum calea către un cadru de politică cuprinzător, bazat pe riscuri¹⁶. De asemenea, documente elaborate la nivel național, cum ar fi lucrarea "Etica inteligenței artificiale. Cât de inteligent putem utiliza IA?"¹⁷, elaborată sub coordonarea Comisiei Naționale a României pentru UNESCO conține puncte de vedere ale unor specialiști români legate de principiile aplicării IA și interferențele de ordin etic.

2. Planul coordonat privind IA

Ulterior publicării Strategiei UE privind IA, în decembrie 2018, Comisia Europeană a publicat [Planul coordonat privind inteligența artificială](#). Acest plan coordonat a fost revizuit în aprilie 2021¹⁸ și prezintă un set concret de acțiuni comune pentru Comisia Europeană și statele membre cu privire la modul de creare a poziției de lider mondial a UE în ceea ce privește inteligența artificială. Acțiunile cheie propuse reflectă viziunea potrivit căreia pentru a reuși în atingerea acestui obiectiv, Comisia Europeană împreună cu Statele Membre și actorii privați trebuie:

- să accelereze investițiile în tehnologiile IA pentru a stimula redresarea economică și socială, posibilitate oferită de adoptarea de soluții digitale "noi";
- să acționeze cu fermitate pentru punerea în aplicare pe deplin și în timp util a strategiilor și programelor IA, pentru a se asigura că UE beneficiază pe deplin de avantajele adoptării în primă fază a IA;

¹⁶ A Renda. "Europe: toward a policy framework for trustworthy AI". In: The Oxford Handbook of Ethics of AI (2020), pages 649–666

¹⁷ https://www.cnr-unesco.ro/uploads/media/f951_etica_ai.pdf.pdf

¹⁸ [Planul coordonat privind inteligența artificială](#)

- să alinieze politica în domeniul IA pentru a elimina fragmentarea și a aborda provocările globale.

Planul coordonat revizuit din aprilie 2021 prezintă o serie de propuneri de politici și investițiile necesare la nivelul statelor membre pentru a consolida poziția de lider a Uniunii Europene în dezvoltarea IA centrată pe om, durabilă, sigură, favorabilă incluziunii și de încredere.

Prin acest demers de revizuire a Planului, Comisia Europeană a propus noi norme și acțiuni menite să transforme Europa într-un centru global pentru IA de excelență și încredere și să conducă eforturile globale de a stabili standarde¹⁹ în acest domeniu. *Planul coordonat revizuit* a apărut ca urmare a schimbărilor majore petrecute de la prima publicare din 2018, între care putem menționa: (i) pandemia Covid-19, (ii) [Green Deal](#), (iii) Fondul de Redresare și Reziliență (împreună cu Digital Europe Program și Horizon Europe), dezvoltările tehnologice (noi componente și concepte computaționale, infrastructuri de date și aplicații), (iv) lecțiile învățate în cei doi ani de implementare a planului inițial. Planul coordonat cu statele membre, împreună cu AI Act vor garanta siguranța și drepturile fundamentale ale persoanelor și organizațiilor, consolidând în același timp adoptarea IA, investițiile și inovarea în întreaga UE.

Strategia europeană privind IA și Planul coordonat clarifică faptul că *încrederea* este o condiție prealabilă pentru a asigura o abordare centrată pe om a IA: IA nu este un scop în sine, ci un instrument care trebuie să servească oamenii cu scopul de a le crește bunăstarea. Valorile pe care se bazează societățile noastre trebuie să fie pe deplin integrate în modul în care se dezvoltă și utilizează IA. Astfel, teza din Cartea albă ilustrează spiritul și litera documentelor programatice ale UE, acțiunile propuse de UE și modul în care statele membre ar trebui să se raporteze la această evoluție tehnologică și să acționeze: *“Este necesară o abordare europeană comună a domeniului IA pentru a atinge o masă critică suficientă și pentru a evita fragmentarea pieței unice. Introducerea inițiativelor naționale riscă să pună în pericol certitudinea (securitatea) juridică, să slăbească încrederea cetățenilor și să îngreuneze apariția unei industrii europene dinamice”*²⁰.

3. Cartea albă privind IA

La 19 februarie 2020, Comisia a publicat [„Cartea albă privind Inteligența Artificială - O abordare europeană a excelenței și a încrederii”](#), care cuprinde:

- măsuri care vor eficientiza cercetarea, vor încuraja colaborarea dintre statele membre și vor spori investițiile în dezvoltarea și implementarea IA;
- opțiuni de politici pentru un viitor cadru de reglementare al UE care să determine tipurile de cerințe legale care se vor aplica actorilor relevanți, cu un accent special pe aplicațiile considerate cu risc ridicat.

Cartea albă stabilește de asemenea opțiunile de politică privind modul de realizare a dublului obiectiv de promovare a adopției IA și de abordare a riscurilor asociate anumitor utilizări ale acestei tehnologii.

Prin Cartea albă privind IA, Comisia se angajează să permită progresul științific, să mențină poziția de lider tehnologic a UE și să se asigure că noile tehnologii sunt în serviciul tuturor europenilor, al îmbunătățirii vieții lor, respectând în același timp drepturile lor fundamentale.

Pornind de la premisa că creșterea economică durabilă a Europei și bunăstarea societății se bazează din ce în ce mai mult pe valoarea creată de date, **Strategia europeană pentru date** (a se vedea detaliile de mai jos), care însoțește aceasta Carte albă, urmărește să permită Europei să devină cea mai atractivă, sigură și dinamică economie agilă din lume în ceea ce privește datele.

¹⁹ Conform Legii nr 163/2015 privind standardizarea națională, ASRO reprezintă România în standardizarea europeană și internațională.

²⁰ European Commission, [White paper On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust](#). COM(2020) 65 final, 19.02.2020 (page 2);

4. Propunere de regulament de stabilire a unor norme armonizate privind IA

Comisia Europeană a propus primul cadru juridic privind IA, care abordează riscurile IA și poziționează Europa ca lider la nivel global, prin publicarea, în aprilie 2021, a [Regulamentului privind Inteligența Artificială \(Artificial Intelligence Act - AI Act\)](#).

Propunerea face parte dintr-un pachet mai larg de IA din 2021, care include și Planul coordonat actualizat privind IA. Împreună, cadrul de reglementare și Planul coordonat vor garanta siguranța și drepturile fundamentale ale oamenilor și întreprinderilor atunci când vine vorba de IA și vor consolida adoptarea, investițiile și inovarea în IA în întreaga UE. Regulamentul privind IA are ca scop minimizarea riscurilor specifice prezentate de sistemele IA printr-un set de norme complementare, proporționale și flexibile, care vin în completarea reglementărilor UE și naționale și care momentan nu acoperă domeniul IA.

Pentru reglementarea inteligenței artificiale, Comisia Europeană propune o abordare bazată pe risc²¹. Se face distincția între patru niveluri de risc: "risc inacceptabil", "risc ridicat", "risc limitat", respectiv "risc minim"²². AI Act introduce patru categorii de practici interzise²³ (art. 5): (1) Utilizarea tehnicilor subliminale (art. 5 alin. 1 lit. a): *„fără ca persoanele să fie conștiente de acest lucru, pentru a denatura în mod semnificativ comportamentul unei persoane într-un mod care aduce sau poate aduce prejudicii fizice sau psihologice persoanei respective sau altei persoane”*; (2) Exploatarea vulnerabilităților unui anumit grup de persoane (art. 5 alin. 1 lit b) *„din cauza vârstei, a unui handicap fizic sau mental, pentru a denatura în mod semnificativ comportamentul unei persoane care aparține grupului respectiv într-un mod care aduce sau poate aduce prejudicii fizice sau psihologice persoanei respective sau altei persoane”*,^{24,25} (3) Evaluarea comportamentului social de către autoritățile publice (art. 5 alin. 1 lit. c): *„evaluarea sau clasificarea credibilității persoanelor fizice într-o anumită perioadă de timp, pe baza comportamentului lor social sau a caracteristicilor personale sau de personalitate cunoscute sau preconizate, cu un punctaj privind comportamentul social”*,²⁶ (4) Utilizarea sistemelor de identificare biometrică la distanță „în timp real” în spații accesibile publicului în scopul asigurării respectării legii (art. 5 alin. 1 lit. d).²⁷

²¹ Un rezumat al propunerii UE pentru reglementarea IA poate fi consultat la European Commission, [The EU's Artificial Intelligence Act - Understand the EU Regulations and which actions to take](#). Technical report, 2021.

²² Fiind un regulament, se aplică doctrina efectului direct prin care se pot invoca în mod direct normele europene în fața instanțelor naționale sau europene (cf. Art. 288 din Tratatul privind funcționarea UE).

²³ Pentru a avea efect preventiv, amenziile sunt semnificative: până la 30 milioane sau 6% din cifra de afaceri anuală. Conform propunerii de regulament, nerespectarea interdicției privind practicile în domeniul inteligenței artificiale menționate la articolul 5 și lipsa conformității sistemului de IA cu cerințele prevăzute la articolul 10, sunt încălcări ce fac obiectul unor amenzi administrative de până la 30.000.000 EUR sau, în cazul în care autorul infracțiunii este o întreprindere, de până la 6% din cifra sa de afaceri mondială totală anuală pentru exercițiul financiar precedent, luându-se în considerare valoarea cea mai mare. (statele membre pot decide dacă și în ce măsură aplică aceste amenzi).

²⁴ O parte din aplicațiile IA interzise pot intra și sub incidența Directivei 29 din 2005 UCPD cu privire la practicile comerciale incorecte. Această directivă este limitată însă la relațiile economice. În caz de conflict între UCPD și AI Act, conform principiului lex specialis, AI Act va fi utilizat.

²⁵ Aplicațiile de tip manipulare prin tehnici subliminale și cele care exploatează vulnerabilități ale unor categoriilor vulnerabile specifice pot intra și sub incidența DS Act (Digital Services Act) dacă sunt furnizate sau utilizate de către platformele online. DSA prevede obligații de gestiune a riscului pentru ca platformele online să respecte constrângerile impuse de reglementările de siguranță și protecție a consumatorului. De exemplu, obligațiile de transparență pentru reclame țintite pot elimina riscul de manipulare prin tehnici subliminale.

²⁶ Sistemele de IA care evaluează comportamentul social pot intra și sub incidența Legii nondiscriminării, dar care se aplică doar pentru discriminare pe baza unei liste explicate de caracteristici (de exemplu, gen, rasă, religie) și doar pentru protecție socială sau servicii publice. AI Act vizează orice tratament nefavorabil și nu necesită demonstrarea ca un tratament mai favorabil a fost aplicat membrilor unui grup conform Kilian Gross. AI Act proposal: Prohibited practices in Art. 5. Technical report. General Secretariat of the Council, DG CNECT, Sept. 2021.

²⁷ GDPR interzice în principiu utilizarea sistemelor de identificare biometrică, dar nu vizează direct aplicarea legii, aceasta fiind acoperită de Directiva "Law Enforcement (LED)". Articolul 10 din LED permite sisteme de identificare biometrică sub condiția autorizării de către statele membre. În raport cu LED, pentru aplicațiile menționate explicit în AI Act se aplică doctrina lex specialis. Statele membre vor stabili reguli de autorizare în cazurile speciale.

AI Act introduce o listă de opt domenii de sisteme de IA²⁸ care sunt încadrate în categoria celor de risc ridicat: (1) identificarea biometrică și clasificarea persoanelor fizice; (2) gestionarea și exploatarea infrastructurilor critice; (3) educație și formare profesională; (4) ocuparea forței de muncă, gestionarea lucrătorilor și accesul la activități independente; (5) accesul la servicii esențiale private și la serviciile și beneficiile publice, precum și posibilitatea de a beneficia de acestea; (6) aplicarea legii; (7) gestionarea migrației, a azilului și a controlului la frontiere; (8) administrarea justiției și procesele democratice²⁹. AI Act reprezintă lex specialis față de GDPR³⁰. În funcție de categoria de risc a unei aplicații bazate pe Inteligența Artificială, AI Act impune cerințe legate de: gestiunea riscurilor, guvernanta datelor, documentație tehnică, supravegherea agentului uman, monitorizare post-market, evaluarea conformității, existența și gestiunea logurilor, gestiunea calității, transparență, acuratețe, robustețe sau necesitatea indicării interacțiunii cu un sistem bazat pe IA.

AI Act se află la intersecția dintre, pe de o parte, drepturile omului, principiile eticii, cadre naționale și internaționale, iar pe de altă parte libertatea de inovare³¹. Unul din obiective este facilitarea dezvoltării unei piețe unice pentru IA la nivelul UE prin prevenirea fragmentării rezultate în cazul existenței unor cadre legislative în materie de IA diferite la nivelul fiecărui stat membru. AI Act face parte dintr-un ecosistem pentru IA în EU în care suportul pentru inovare este asigurat prin instrumente precum: (i) spațiile de date comune europene; (ii) facilitățile de testare și experimentare (TEFs); (iii) hub-urile europene de inovare digitală (EDIH); (iv) facilitarea evaluărilor de conformitate ale sistemelor IA cu risc ridicat și existența unor standarde armonizate în acest sens; (v) utilizarea spațiilor de testare în materie de reglementare (regulatory sandboxes).

5. Strategia NATO pentru IA

În octombrie 2021, miniștrii apărării din NATO au publicat prima [Strategie NATO pentru IA](#), cu accent pe maniera în care IA poate fi aplicată în domeniul apărării și securității într-un mod protectiv și etic. Considerată unul dintre cele șapte domenii tehnologice prioritizate de către aliați pentru relevanța lor în apărare și securitate (tehnologii cuantice, date și calcul, autonomie, biotehnologie și îmbunătățiri ale performanțelor ființei umane, tehnologii hipersonice și spațiu), IA este cea mai răspândită, fiind combinată cu alte tehnologii precum big data, sistemele autonome sau biotehnologia. Pe aceeași linie, miniștrii apărării NATO au aprobat și prima politică a NATO privind exploatarea datelor.

NATO consideră că IA oferă o oportunitate fără precedent pentru consolidarea avantajului tehnologic, dar va escalada, de asemenea, viteza amenințărilor cu care ne confruntăm. IA afectează întreg spectrul de activități întreprinse de Alianță privind cele trei sarcini principale ale sale: apărare colectivă, management al crizelor și securitate cooperativă. Scopul Strategiei NATO pentru IA vizează: (1) încurajarea dezvoltării și utilizării IA într-o manieră responsabilă în scopuri de apărare și securitate a aliaților; (2) accelerarea și integrarea adoptării IA în dezvoltarea și furnizarea capacităților, îmbunătățind interoperabilitatea în cadrul Alianței (sunt incluse propuneri pentru cazuri de utilizare a IA, noi structuri și programe); (3) protejarea și monitorizarea tehnologiilor de IA și inovarea din considerente ale politicii de securitate; (4) identificarea și protejarea împotriva amenințărilor din utilizarea rău intenționată a IA (pentru actori statali și nestatali).

Strategia este guvernată de cele șase principii de utilizare responsabilă a tehnologiei bazate pe IA în domeniul securității și apărării; utilizare în acord cu normele de drept național și internațional, utilizare responsabilă,

²⁸ Conform art. 7 din AI Act această listă reprezintă pragul standard minim, putând fi extinsă și altor sisteme.

²⁹ Armonizarea reglementărilor pentru aplicațiile de IA cu risc ridicat este acoperită de două abordări (1) Noul Cadru Legislativ (New Legislative Framework) care introduce cerințe de nivel înalt operaționalizate prin standardizare (2) cadre de reglementare în care autoritățile publice au un rol mai puternic în aprobarea intrării pe piață a unui produs.

³⁰ [Regulamentul \(UE\) 2016/679](#) al Parlamentului European și al Consiliului din 27 aprilie 2016 privind protecția persoanelor fizice în ceea ce privește prelucrarea datelor cu caracter personal și privind libera circulație a acestor date și de abrogare a Directivei 95/46/CE (Regulamentul general privind protecția datelor), JOUE L 119, 04.05.2016, p. 1-88, varianta consolidată.

³¹ În 22.12.2021 AI Act a primit Avizul Comitetul Economic și Social European (CESE). Printre altele, CESE recomandă clarificarea interdicțiilor privind „tehnicile subliminale” și „exploatarea vulnerabilităților”, astfel încât să reflecte interzicerea manipulărilor dăunătoare, recomandând totodată și adăugarea „prejudiciilor aduse drepturilor fundamentale, democrației și statului de drept”, cu titlu de condiții pentru aceste interdicții” (pct. 1.5 din Aviz).

transparență și verificare, fiabilitate, guvernabilitate, minimizarea prejudecăților în dezvoltarea și folosirea aplicațiilor bazate pe AI

Un aspect important este recunoașterea rolului principal al sectorului privat civil și al mediului academic în dezvoltarea IA. Din această perspectivă, strategia NATO este susținută de: cooperarea semnificativă între NATO, sectorul privat și mediul academic; o forță muncă competentă, urmare a unei politici de dezvoltare a talentului tehnic și IA; o infrastructură de date robustă, relevantă și sigură; apărare cibernetică. În cadrul *Acceleratorului NATO pentru Inovații în domeniul Apărării (DIANA)*, centrele naționale de testare a tehnologiilor IA sprijină obiectivele NATO în domeniul IA.

Pe timpul implementării Strategiei naționale în domeniul IA se va avea în vedere alinierea acțiunilor și eforturilor la nivelul României cu cele adoptate și asumate în cadrul aliat.

6. Cooperarea cu OCDE pentru IA

În procesul de aderare la OCDE, România este obligată să se alinieze standardelor Organizației, inclusiv în domeniul inteligenței artificiale. În acest sens, relația României cu OCDE în domeniul inteligenței artificiale se desfășoară în cadrul **Comitetului pentru politica privind economia digitală (Committee on Digital Economy Policy - CDEP)**.

Reglementarea domeniului inteligenței artificiale de către OCDE este realizată prin **Recomandarea Consiliului privind inteligența artificială (Recommendation of the Council on Artificial Intelligence - OECD/LEGAL/0449)**. Aceasta reprezintă primul standard interguvernamental privind inteligența artificială, fiind adoptată de către Consiliul OCDE la nivel ministerial la 22 mai 2019, la propunerea Comitetului pentru politica privind economia digitală (CDEP). Prin acest standard, se urmărește stimularea inovării și a încrederii în inteligența artificială prin promovarea gestionării responsabile a inteligenței artificiale demne de încredere, asigurând în același timp respectarea drepturilor omului și a valorilor democratice.

Recomandarea, adoptată și de către liderii G20, în iunie 2019, a fost revizuită de Consiliul OCDE la 8 noiembrie 2023 pentru a actualiza definiția sa de "sistem de inteligența artificială", pentru a se asigura că recomandarea continuă să răspundă provocărilor actuale din punct de vedere tehnic și să reflecte evoluțiile tehnologice, inclusiv în ceea ce privește inteligența artificială generativă.

Priorități din domenii complementare IA

1. Strategia europeană privind datele

[Comunicarea Comisiei Europene privind datele](#), din 2020 (European Strategy for Data), abordează strategia europeană privind datele, propunând măsuri și mijloace de finanțare pentru realizarea viziunii în ceea ce privește o *piață unică pentru date*.

UE poate deveni un model de societate căreia datele îi conferă mijloacele necesare pentru a lua decizii mai bune în întreprinderi și în sectorul public. Pentru a realiza acest obiectiv ambițios, UE se poate baza pe cadrul juridic în ceea ce privește protecția datelor, drepturile fundamentale, siguranța și securitatea cibernetică, precum și pe piața internă care cuprinde întreprinderi competitive de toate dimensiunile și o bază industrială diversificată.

Dacă UE dorește să dobândească un rol de lider în economia bazată pe date, trebuie să abordeze în mod concertat aspecte care variază de la conectivitate la prelucrarea și stocarea datelor, puterea de procesare și securitatea cibernetică. În plus, va trebui să își îmbunătățească structurile de guvernare pentru gestionarea datelor și să își sporească rezervele comune de date calitative care sunt disponibile pentru utilizare și reutilizare. UE urmărește să valorifice beneficiile unei mai bune utilizări a datelor, printre care creșterea productivității și piețe mai competitive, dar și îmbunătățirea sănătății și a bunăstării, a protecției mediului, a guvernării transparente și a eficacității serviciilor publice. Măsurile prevăzute în acest document contribuie la o abordare cuprinzătoare a economiei bazate pe date, care vizează sporirea utilizării și a cererii de date și de produse și servicii bazate pe date în întreaga piață unică.

Strategia privind datele construiește pe rezultatele unor măsuri care au fost luate deja începând cu 2014. Prin Regulamentul general privind protecția datelor (RGPD), UE a creat un cadru solid pentru încrederea digitală. Viitoarea revizuire a RGPD poate furniza elemente utile suplimentare în acest sens.

Alte inițiative care au favorizat dezvoltarea economiei bazate pe date sunt:

- i) *Regulamentul privind libera circulație a datelor fără caracter personal*;
- ii) *Regulamentul privind securitatea cibernetică*;
- iii) *Directiva privind datele deschise*.

Comisia s-a angajat, de asemenea, în *diplomația digitală*, certificând faptul că 13 țări oferă un nivel adecvat de protecție a datelor cu caracter personal.

Acțiunile Strategiei sunt organizate în 4 piloni:

1. un *cadru de guvernare trans-sectorial* pentru accesul la date și utilizarea acestora;
2. *catalizatori*: investiții în date și consolidarea capacităților și infrastructurilor Europei pentru găzduirea, prelucrarea și utilizarea datelor, interoperabilitate;
3. *competențe*: responsabilizarea persoanelor, investirea în competențe și în IMM-uri;
4. *spații europene comune ale datelor* în sectoarele strategice și domeniile de interes public.

De asemenea, strategia europeană privind datele va permite UE să devină cea mai atractivă, cea mai sigură și cea mai dinamică economie bazată pe date din lume, ajutând astfel Europa ca prin intermediul datelor, să își îmbunătățească deciziile și să ofere o viață mai bună tuturor cetățenilor săi. Comunicarea enumeră o serie de măsuri de politică și de investiții necesare pentru atingerea acestui obiectiv. Miza este foarte mare, deoarece viitorul tehnologic al UE depinde de capacitatea sa de a valorifica punctele sale forte și oportunitățile oferite de creșterea continuă a producției și a utilizării datelor. O modalitate europeană de prelucrare a datelor va asigura faptul că mai multe date vor fi disponibile pentru a răspunde provocărilor societale și pentru a fi utilizate în economie, fiind respectate și promovate în același timp valorile noastre europene.

2. Directiva privind datele deschise și reutilizarea datelor în sectorul public

[Directiva privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public](#) oferă un cadru juridic comun pentru o piață europeană a datelor deținute de guvern (informații din sectorul public). Acesta se articulează în jurul a doi piloni principali ai pieței interne: transparență și concurență loială.

3. Cadrul de identitate digitală europeană

[Cadrul de identitate digitală europeană](#) (E-identity bill) vizează furnizarea de portofele digitale persoanelor și întreprinderilor care își vor putea conecta identitățile digitale naționale cu dovada altor atribute personale (de exemplu, permis de conducere, diplome, cont bancar). Aceste portofele pot fi furnizate de autorități publice sau de entități private, cu condiția să fie recunoscute de un stat membru. Noile portofele europene de identitate digitală vor permite cetățenilor din UE să acceseze servicii online fără a fi nevoiți să folosească metode private de identificare sau să partajeze inutil date cu caracter personal. Cu această soluție, ei vor avea control deplin asupra datelor partajate. Identitatea digitală europeană va fi: (i) disponibilă pentru orice cetățean UE care dorește să o utilizeze; (ii) utilizabilă pe scară largă: pentru identificare sau dovedirea anumite atribute personale, în scopul accesului la servicii digitale publice și private în UE; (iii) controlată de utilizatori, care vor putea să aleagă ce aspecte ale identității, datele și certificatele lor le împărtășesc cu terțe părți și să țină evidența unor astfel de partajări. Comisia invită statele membre să stabilească până în septembrie 2022 un set de instrumente comune care includ arhitectura tehnică, standardele³² și orientările pentru bune practici.³³

³² O propunere de standard pe această linie este [SOLID](#), inițiat de Tim Berners-Lee, standard care oferă control asupra datelor personale.

³³ Comisia Europeană se bazează pe cadrul juridic transfrontalier existent pentru identitățile digitale de încredere, inițiativa europeană privind identificarea electronică și serviciile de încredere [Regulamentul eIDAS \(Electronic Identification, Authentication and Trust Services\)](#). Statele membre pot notifica și recunoaște, în mod voluntar, sistemele naționale de

4. Decada digitală a UE

[Europe's Digital Decade: digital targets for 2030](#) - la 15 septembrie 2021, în timpul discursului privind starea Uniunii, președintele Comisiei a anunțat un cadru de guvernare sub forma unei căi de evoluție către deceniul digital în vederea atingerii obiectivelor de transformare digitală (digital compass) până în 2030. Proiectul de decizie propus³⁴ de Comisie instituie Programul de politici "Calea către deceniul digital" și stabilește un mecanism de monitorizare și cooperare constând în măsuri pentru: (i) stabilirea direcției pentru transformarea digitală a Uniunii și pentru realizarea obiectivelor digitale; (ii) structurarea și stimularea cooperării dintre instituțiile Uniunii și statele membre; (iii) asigurarea coerenței, comparabilității și exhaustivității monitorizării și raportării de către Uniune. De asemenea, decizia propusă stabilește un cadru pentru proiectele multinaționale. Comisia a identificat patru domenii principale de acțiune împreună cu țintele specifice fiecărui domeniu: (1) realizarea competențelor digitale: 20 milioane specialiști TIC, egalitate de gen, 80% din populația UE să aibă competențe digitale de bază; (2) implementarea unor infrastructuri digitale durabile, sigure și performante: conectivitate Gigabit și 5G, dublarea ponderii UE în producția de semiconductori la scară globală, procesarea datelor în 10.000 noduri cloud securizate și neutre din punct de vedere climatic, dezvoltarea sistemelor de calcul cu accelerator cuantic; (3) realizarea transformării digitale a întreprinderilor: 75% din companiile UE să utilizeze IA, dublarea numărului de companii unicorn în UE; și (4) realizarea digitalizării serviciilor publice: acces 100% la serviciile publice cheie, accesul cetățenilor 100% la datele lor medicale, utilizarea de către 80% din populația UE a documentului de identitate digitală.

5. Pachetul de reglementări pentru servicii digitale al Comisiei Europene

[Pachetul de reglementări pentru servicii digitale al Comisiei Europene](#) propune două inițiative legislative, formând un singur set de reguli noi aplicabile în UE, pentru actualizarea normelor care reglementează serviciile digitale: Digital Services Act (DS Act) și Digital Markets Act (DM Act)³⁵. Serviciile digitale vizate includ o categorie mare de servicii online, de la simple site-uri web la servicii de infrastructură a internetului și platforme online

Digital Services Act (DS Act) are ca scop: (1) crearea unui spațiu digital mai sigur, în care drepturile fundamentale ale utilizatorilor sunt protejate și (2) stabilirea unor condiții de concurență echitabile pentru stimularea inovației, creșterii și competitivității, atât pe piața unică europeană, cât și global. DS Act conține reguli care referă cu precădere platformele online și de intermediere (de exemplu: piețe online, rețele sociale, platforme de partajare a conținutului, magazine de aplicații, platforme online de călătorie și cazare). În timp ce toți intermediarii online care își oferă serviciile pe piața unică vor trebui să respecte noile reguli, IMM-urile vor avea obligații proporționale cu capacitatea și dimensiunea lor, asigurându-se totodată că rămân responsabile. Concret, noile reguli sunt proporționale, încurajează inovarea, creșterea și competitivitatea și facilitează extinderea platformelor mai mici, a IMM-urilor și a întreprinderilor nou-înființate.

Digital Markets Act (DM Act) stabilește un set de criterii obiective definite în mod restrâns pentru a califica o platformă online mare de tip „gatekeeper” (de control al accesului). Unele dintre serviciile abordate de către regulament sunt, de asemenea, acoperite de DS Act, dar din motive diferite și cu diferite tipuri de prevederi. Problematika pe care DM Act își propune să o abordeze vizează platformele online mari, sistemice. Beneficiile pe care reglementările DM Act le aduc cuprind: (1) utilizatorii de afaceri, dependenți de aceste platforme pentru a-și oferi serviciile pe piața unică, vor avea un mediu de afaceri mai echitabil; (2) inovatorii și start-up-urile tehnologice vor avea noi oportunități de a concura și de a inova în mediul platformei online, fără a fi nevoiți să

identificare electronică în UE. Regulamentul asigură că scheme naționale de identificare electronică (eID) pot fi utilizate pentru a accesa serviciile publice disponibile online în alte țări ale UE. De asemenea, acesta va permite crearea unei piețe interne europene pentru serviciile de încredere, asigurându-se că acestea vor funcționa peste granițe și că vor avea același statut juridic ca echivalentele lor tradiționale pe hârtie.

³⁴ Documentul a fost aprobat de Comisie și Consiliu și este în faza de aprobare la Parlamentul european (Industry, Research and Energy committee - ITRE).

³⁵ În urma adoptării de către Parlamentul European a pachetului de servicii digitale în Iulie 2022, DM Act și DS Act sunt active din Noiembrie 2022.

respecte termenii și condițiile neloiale care le limitează dezvoltarea; (3) consumatorii vor avea servicii mai multe și mai bune din rândul cărora să poată să aleagă, mai multe oportunități de a-și schimba furnizorul dacă doresc acest lucru, acces direct la servicii și prețuri mai echitabile; (4) din perspectiva acestor platforme, se vor păstra toate oportunitățile de a inova și de a oferi servicii noi dar, în același timp, nu li se va permite să folosească practici neloiale față de utilizatorii de afaceri și clienții care depind de acestea.

6. Regulamentul privind guvernanta datelor la nivel european

[Regulamentul privind guvernanta datelor la nivel european](#) (Data Governance Act - [DG Act](#)), propus în noiembrie 2020 în cadrul Strategiei europene privind datele, modificat ulterior și acceptat *informal* de către Parlamentul și Consiliul European în 30.11.2021, are ca obiectiv principal stabilirea regulilor de partajare și utilizare a datelor în UE. DG Act reprezintă prima inițiativă legislativă din cadrul Strategiei europene privind datele și stabilește structura de guvernanta pentru spațiile comune de date ce urmează a fi introduse de UE în diferite sectoare (de exemplu, sănătate, energie, agricultură). Pentru a evita tendințele de monopolizare, DG Act interzice asocierea serviciilor de intermediere cu servicii de stocare sau analiză. Astfel, furnizorii de servicii cloud care oferă și servicii de obținere a datelor nu vor putea lansa oferte comerciale către clienții care utilizează ambele servicii. Statele membre sunt responsabile de a desemna unul sau mai multe organisme publice pentru a oferi suport de anonimizare, în privința asigurării dreptului la intimitate și respectarea drepturilor de proprietate intelectuală. Tot prin DG Act se stabilește *Data Innovation Board (DIB)*, un organism consultativ, compus din membri din mediul academic, industrie și societatea civilă pentru dezvoltarea de standarde de interoperabilitate și portabilitate, atât la nivel UE cât și internațional.³⁶

7. Agenda pentru competențe în Europa

[Agenda pentru competențe în Europa](#)³⁷ este un plan care stabilește obiectivele UE pe perioada 2021-2025 privind îmbunătățirea și obținerea de noi competențe³⁸. Agenda constă în 12 acțiuni:

- 1) *Pactul pentru competențe*: implicarea actorilor relevanți pentru a oferi oportunități de formare mai numeroase și de mai bună calitate, stimularea sinergiilor dintre ecosistemele industriale și competențe;
- 2) *Consolidarea informațiilor privind competențele*: actualizare online în timp real a cererii de competențe și a locurilor de muncă vacante, inclusiv la nivel regional și sectorial;
- 3) *Sprijinul din partea UE pentru acțiuni naționale strategice de perfecționare*: pentru elaborarea strategiilor naționale în materie de competențe, susținerea agențiilor publice de ocupare a forței de muncă pentru a implementa aceste strategii, respectiv printr-o abordare strategică a migrației legale, orientată către o mai bună atragere și menținere a specialiștilor;
- 4) *Educație și formare profesională adaptată exigențelor viitorului*: pentru ca educația și formarea profesională să fie atractive pentru toți cursanții, flexibile și adecvate tranziției digitale și tranziției verzi;
- 5) *Implementarea inițiativei privind universitățile europene și susținerea cercetătorilor*: prin crearea de alianțe transnaționale pe termen lung între instituțiile de învățământ superior din UE și definirea unui set de competențe de bază pentru cercetători;
- 6) *Competențe care să sprijine dubla tranziție verde și digitală*: prin dezvoltarea competențelor ecologice de bază, monitorizarea statistică a ecologizării locurilor de muncă, stimularea dobândirii de competențe digitale printr-un plan de acțiune pentru educația digitală și cursuri de inițiere rapidă în domeniul TIC;

³⁶ [Data Act \(DA\)](#) reprezintă o inițiativă legislativă în curs de elaborare în cadrul Comisiei Europene, care se află în strânsă legătură cu DG Act. Propunerea stabilește reguli de partajare a datelor (de exemplu, dreptul de acces la date la a căror generare a contribuit - un individ, sau o companie), condiții de acces pentru organisme publice, transfer internațional de date, interoperabilitate și *cloud switching*.

³⁷ European Commission. [European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience](#). 01.07.2020.

³⁸ Indicatorii țintă până în 2025 sunt: (1) participarea adulților (25-64 ani) la învățare în ultimele 12 luni: obiectiv 50% față de 38% în 2016; (2) participarea adulților (25-64 ani) cu calificare scăzută la învățare în ultimele 12 luni: obiectiv 30% față de 18% în 2016; (3) ponderea adulților șomeri (25-64 ani) cu o experiență recentă de învățare: obiectiv 20% față de 11% în 2019; (4) ponderea adulților (16-74 ani) care au cel puțin abilități digitale de bază: 70% față de 56% în 2019

- 7) *Creșterea numărului de absolvenți din domeniile STEM, promovarea competențelor antreprenoriale și transversale*: prin încurajarea tinerilor și femeilor să urmeze studii în domeniul științelor, tehnologiei, ingineriei și matematicii, respectiv prin consolidarea sprijinului acordat antreprenorilor și dobândirii de competențe transversale, cum ar fi cooperarea și gândirea critică;
- 8) *Abilități de viață*: prin sprijinirea învățării continue în domenii precum alfabetizarea mediatică, competențele civice, educația financiară, protecția mediului sau sănătate;
- 9) *Inițiativa privind conturile personale de învățare pe tot parcursul vieții*: pentru stimularea învățării continue prin introducerea unor drepturi la formare portabile și garantate calitativ;
- 10) *O abordare europeană pentru micro-certificate*: prin crearea unor standarde europene pentru recunoașterea cursurilor de formare, inclusiv a celor cu durată scurtă, țintite sau care se desfășoară online;
- 11) *Noua platformă Europass*: care oferă instrumente online pentru elaborarea CV-ului, sugerează locuri de muncă și oportunități de învățare;³⁹
- 12) *Îmbunătățirea cadrului care să faciliteze impulsionearea investițiilor*: majorarea bugetului UE pentru a impulsiona statele membre și actorii privați să investească în competențe⁴⁰.

8. Cadrul pentru dezvoltarea competențelor digitale

[Cadrul pentru dezvoltarea competențelor digitale \(DigComp\)](#) oferă unelte - atât pentru cetățeni, cât și pentru factorii de decizie politică - pentru evaluare, stabilire de obiective de învățare, identificarea de oportunități de educație, training și locuri de muncă în sfera digitală. Elaborat de Centrul Comun de Cercetare (JRC) și de Direcția Generală Educație și Cultură a Comisiei Europene (DG EAC), cadrul a dat naștere unei platforme pe site-ul [Europass](#). Cadrul cuprinde 21 de astfel de competențe, distribuite în cinci domenii de competență:

- 1) alfabetizarea în materie de informații și date;
- 2) comunicare și colaborare;
- 3) creare de conținut;
- 4) siguranță;
- 5) soluționarea problemelor.

Competențele digitale includ, pe lângă setul de *competențe, cunoștințe și atitudini* cu privire la natura și rolul tehnologiilor informației, și oportunitățile pe care acestea le oferă în contextele cotidiene, precum și principiile juridice și etice aferente sau atitudini critice și analitice față de informațiile disponibile și față de utilizarea responsabilă a acestora.

9. Comunicarea Comisiei privind Planul de acțiune pentru educația digitală

[Comunicarea Comisiei privind Planul de acțiune pentru educația digitală 2021-2027](#)⁴¹ privește reforma sistemelor de educație și formare în era digitală.

Deoarece educația reprezintă un drept fundamental, se recomandă ca tehnologiile IA în sectorul educației să fie încadrate în grupa de risc ridicat. Potențialul IA în sectorul educației include: personalizarea învățării sau monitorizarea dificultăților de învățare, automatizarea sarcinilor administrative, facilitarea progresului la discipline (de exemplu, limbi străine, matematică), educația pentru nevoi speciale (de exemplu, recunoaștere vocală, asistență virtuală).

Recomandările de conținut de către tehnologiile IA ridică riscuri legate de: protecția datelor, diversitate culturală, rezultate discriminatorii bazate pe date părtinitoare, reducerea diversității opiniilor. Tehnologiile IA

³⁹ Inclusiv prin dezvoltarea ontologiei European Skills, Competences, Qualifications and Occupations ([ESCO](#)) care oferă astfel de informații în format Resource Description Framework (RDF) pentru a facilita dezvoltarea de aplicații de IA bazate pe raționare pe ontologii sau grafuri de cunoștințe. Transparența oferită de astfel de tehnologii este necesară în contextul în care aplicațiile IA pentru piața muncii sunt încadrate de către AI Act în grupa de risc ridicat.

⁴⁰ UE acordă prioritate investițiilor în oameni și abilitățile acestora. Planul de redresare pentru Europa propus de Comisie în mai 2020 se concentrează și pe activități legate de competențe. Investiții UE în competențe se realizează prin mai multe programe: Fondul Social European Plus FSE+ (61.5 mld euro), Erasmus (16.2 mld euro), InvestEU (4.9 mld euro), Fondul european de ajustare la globalizare (1.1 mld euro), Corpul European de Solidaritate (0.8 mld euro), Digital Europe (0.5 mld euro).

⁴¹ (COM(2020) 0624);

devin un factor de inovare în redacțiile de știri prin interpretarea și filtrarea datelor sau chiar generare de știri (de exemplu, prognozele meteo, rezultate sportive) și sunt omniprezente în platformele de conținut audiovizual (contribuie la producția, distribuția, localizarea și filtrarea mass-media audiovizuale).

Este menționată lipsa unui cadru juridic în materie de generare de conținut fabricat (de exemplu, deepfake). Comunicarea subliniază că educația, cultura și audiovizualul sunt domenii sensibile în contextul utilizării IA, deoarece pot afecta drepturi fundamentale. Recomandările Comisiei vizează: includerea IA în programele școlare, formarea educatorilor care utilizează IA pentru a identifica discriminarea, utilizarea de imagini neutre din punct de vedere al genului pentru IA folosită în educație și cultură, utilizarea învățării automate pentru a corecta stereotipurile de gen, încadrarea IA utilizată în educație în grupa de risc ridicat, sancțiuni aplicate autorităților publice care nu respectă obligațiile de transparență a deciziilor individuale automate bazate pe IA, limitări stricte pentru publicitatea personalizată (de exemplu, IA oferă servicii, produse, stabilește prețuri), interzicerea publicității comportamentale inter-platforme (publicitatea specifică fără consimțământ prealabil este acum ilegală), interzicerea practicilor discriminatorii pentru furnizarea de produse sau servicii.

10. Comunicarea Comisiei privind Strategia de Creștere Sustenabilă

[Comunicarea Comisiei privind Strategia de Creștere Sustenabilă 2021](#) introduce principiile și reformele susținute de Facilitatea de Redresare și Reziliență la nivel european, pentru a sprijini statele membre în urgentarea elaborării planurilor naționale. Comunicarea subliniază principiile ce trebuie urmărite la nivel național, pentru a atinge obiectivele de sustenabilitate competitivă la nivel european, considerând și contextul dat de pandemia recentă:

1. *tranziție verde*: elaborarea de reforme pentru reducerea impactului asupra mediului al activităților din domenii precum: energie, transport, industrie, managementul apei și biodiversitate, implementarea economiei circulare;
2. *transformare digitală și productivitate*: se propune ca cel puțin 20% din planurile naționale să fie alocate reformelor de tranziție digitală, pentru îmbunătățirea conectivității, dezvoltarea competențelor digitale, dar și dezvoltarea capacităților de cercetare și inovare în domenii cheie, precum IA, High-Performance Computing, securitate, calcul cuantic sau blockchain;
3. *corectitudine*: măsuri care să reducă rata de șomaj, să asigure acceptarea socială a tinerilor, accesul la educație, sănătate; totodată, se accentuează nevoia asigurării egalității de șansă, a educației incluzive, a condițiilor de muncă corecte și a protecției sociale;
4. *stabilitate macroeconomică*: trecerea de la măsuri fiscale "protective" - necesare pe termen scurt ca răspuns la efectele pandemiei - la măsuri care facilitează realocarea resurselor și susțin redresarea; se subliniază nevoia creșterii eficienței administrației publice și a scăderii datoriei private, dar și introducerea de instrumente fiscale care să susțină tranziția verde.

11. Strategia UE de securitate cibernetică pentru deceniul digital

[Strategia UE de securitate cibernetică pentru deceniul digital](#) menționează în mod explicit nevoia corelării domeniului securității cibernetice cu alte domenii tehnologice de importanță vitală pentru societate (precum Inteligența Artificială, criptarea, tehnologia computațională cuantică), atât din perspectiva corelării eforturilor investiționale, cât și a contracarării riscurilor de securitate comune.

12. Strategia UE privind o uniune a securității

[Strategia UE privind o uniune a securității](#) pentru perioada 2020-2025 plasează IA în categoria tehnologiilor care asigură o creștere a calității vieții, dar care introduce și riscuri de securitate considerabile atât de natură tehnică (ex. în corelație cu riscurile cibernetice), cât și de natură umană (ex. la adresa drepturilor omului, a libertății de exprimare și manifestare, a democrației și organizării sociale, încălcări ale normelor de etică). Comunicarea Comisiei recomandă integrarea IA în domeniile și practicile juridice, actualizarea legislației în sensul reprezentării cât mai aplicate a IA în raport cu dezvoltarea tehnologică și asigurarea securității comunitare, crearea unui sistem de guvernare (la nivelul mediilor guvernamentale, academice și private) dedicat pentru adoptarea IA, precum și facilitarea și sprijinirea proceselor de cercetare-dezvoltare tehnologică.

13. Recomandarea UNESCO privind etica inteligenței artificiale

[Recomandarea UNESCO](#) (noiembrie 2021), abordează din perspectivă etică domeniul inteligenței artificiale, în măsura în care acestea se încadrează în mandatul UNESCO. Aceasta abordează etica IA ca o reflecție normativă sistematică, bazată pe un cadru holistic, cuprinzător, multicultural și pe un cadru evolutiv de valori, principii și acțiuni interdependente care pot ghida societățile în abordarea responsabilă a impactului cunoscut și necunoscut al tehnologiilor IA asupra ființelor umane, societăților, mediului și a ecosistemelor, și le oferă o bază pentru a accepta sau a respinge tehnologiile IA. Recomandarea consideră etica drept o bază dinamică pentru evaluarea normativă și ghidarea tehnologiilor IA, care se referă la demnitatea umană, bunăstare și prevenirea vătămării, ca o busolă ancorată în etica științei și tehnologiei.

3.2. Identificarea priorităților, politicilor și strategiilor naționale

Demersul de elaborare a Strategiei Naționale pentru Inteligența Artificială se circumscrie acțiunilor la nivel european dar răspunde, în egală măsură, și nevoilor identificate pe plan național, în contextul unei evoluții rapide a tehnologiilor avansate și a utilizării soluțiilor de IA în diverse domenii de activitate, cu impact la nivelul întregii societăți.

Așadar, SN IA este ancorată și în cadrul național dat de legislația, politicile și strategiile naționale care guvernează domeniile sale conexe sau cele cu care IA se intersectează. Secțiunea de față cuprinde referiri și extrase din strategiile orizontale sau sectoriale cele mai relevante, cu care s-a urmărit o coordonare și complementaritate a obiectivelor și măsurilor propuse prin prezenta strategie, precum și o selecție a unor acte normative cu impact major asupra domeniului IA.

În contextul pătrunderii graduale a Inteligenței Artificiale în majoritatea sectoarelor de activitate, un set de strategii naționale fac referire la domeniul IA: (I) Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligență 2022-2027; (II) Strategia pentru ocuparea forței de muncă; (III) Strategia de Securitate Cibernetică a României 2022-2027; (IV) Strategia națională de apărare a țării pentru perioada 2020-2024.

1. Programul de guvernare

[Programul de Guvernare 2021-2024](#) menționează inteligența artificială în contextul stimulării de proiecte strategice pe direcțiile de dezvoltare la nivel european, ca obiectiv strategic al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării. O astfel de linie de interes pentru România este utilizarea comună și mai eficientă a resurselor, unde IA apare alături de Big Data și IoT.

Transformarea digitală va fi implementată pe cinci axe strategice: administrație publică digitală, economie digitală, educație digitală, securitate cibernetică, comunicații digitale și tehnologii ale viitorului, unde IA este menționată alături de tehnologii precum 5G, IoT, comunicații cuantice, robotică, blockchain sau orașe inteligente.

Pe axa economiei digitale, este menționat suportul pentru ca întreprinderile mici și mijlocii să adopte tehnologiile emergente, inclusiv IA. Domeniul IT este văzut nu doar ca oportunitate de dezvoltare⁴², dar și ca brand de țară. În acest domeniu, obiectivul urmărit este de a reduce ponderea serviciilor de tip outsourcing și de a crește ponderea produselor și serviciilor inovative, acestea fiind evaluate ca având potențial ridicat pentru export. Programul de guvernare menționează inclusiv rolul de lider în regiune pe piața inovației digitale. Sunt enumerate patru tehnologii pentru dezvoltarea competențelor specialiștilor din domeniul IT: tehnologii cuantice, IA, blockchain și IoT. Măsuri specifice includ dezvoltarea de soluții financiare pentru sprijinirea antreprenorilor în dezvoltarea tehnologiilor avansate precum IA.

⁴² Conform indexului DESI, România avea în 2019-2020 un număr de 27.000 studenți TIC și ocupă locul 6 în UE în ceea ce privește numărul de absolvenți TIC (4,9% din totalul absolvenților), respectiv locul 3 la numărul de femei specializate în TIC.

Programele de perfecționare și recalificare sunt o prioritate în domenii tehnice precum: programare, analiza datelor, securitate cibernetică sau proiectare asistată de calculator. Pe linia creșterii relevanței strategice a României în cadrul NATO și UE, programul menționează necesitatea adaptării organismului militar pe noile coordonate date de evoluțiile tehnologiilor IA, megadate, tehnologie cuantică, drone, dar și sprijinirea participării industriei naționale de apărare la proiectele care vizează capabilitățile prioritare pentru România, acestea incluzând UAVs (Unmanned Aerial Vehicles) sau IA.

În domeniul economic, IA este menționată ca una dintre cele trei zone de interes comun ale grupului de lucru România-Israel. În justiție, programul menționează acțiuni pentru automatizarea proceselor de justiție prin instrumente de IA. Sistemele de IA sunt, de asemenea, menționate ca soluție pentru protejarea albiilor râurilor sau asigurarea integrității fondului forestier.

Pentru susținerea managementului unităților de învățământ se urmărește dezvoltarea unui sistem de IA capabil să identifice punctele slabe ale sistemului de educație. De asemenea, reforma universităților include politici publice pentru înființarea programelor de studii interdisciplinare în domeniile IA, economie comportamentală și științe cognitive, dar și atragerea de studenți doctoranzi în domeniile de specializare inteligentă. În transporturi se vizează digitalizarea infrastructurii rutiere (de exemplu, instalarea de senzori pe autostrăzi pentru vehicule autonome care se ghidează prin comunicare cu acești senzori și VANETs, digitalizarea documentelor utilizate în transportul de mărfuri - cf Regulamentul nr. 1055 și 1056 din 15 iulie 2020 sau clone digitale ale infrastructurii rutiere) și promovarea sistemelor inteligente de transport. În cadrul politicii de coeziune, România beneficiază de 32,44 mld. euro, din care pentru obiectivul "Europa mai inteligentă" are alocate 25% din FEDR. Pentru utilizarea acestor fonduri, programul prevede inclusiv pregătirea unui portofoliu național de proiecte de specializare inteligentă în baza strategiilor naționale specifice. În administrație, prin adoptarea IA și automatizării, programul de guvernare urmărește eficientizarea utilizării resursei umane.

2. Planul Național de Redresare și Reziliență

Componenta 7 a [PNRR](#) menționează cinci din cele șapte arii pentru politici privind digitalizarea: (1) conectivitate, (2) capital uman, (3) e-guvernare, (4) servicii publice digitale plus ecosisteme digitale locale, (5) digitalizarea companiilor, investiții în capacități digitale și amplasarea de tehnologii avansate. Obiectivele legate de digitalizare au alocate 20.5% din fondurile PNRR, ceea ce reprezintă doar cu 0.5% în plus față de cerința minimă de 20% impusă de reglementările [Recovery and Resilience Facility](#) (RRF).

O serie de reforme și investiții din PNRR vizează realizarea unei infrastructuri digitale în care rolul IA este multiplu: pe de o parte, utilizarea tehnologiilor IA pentru a îmbunătăți soluțiile existente în diferite domenii prioritare, pe de altă parte, se urmărește asimilarea cunoștințelor de IA de către cetățeni. Pe direcția *serviciilor publice pentru cetățeni și firme*, obiectivul principal este de dezvoltare a unui sistem de tip cloud guvernamental, care să permită utilizarea tehnologiilor de IA, Machine Learning și Big Data pentru îmbunătățirea serviciilor în domenii specifice, cum ar fi sănătatea (realizarea sistemului de eHealth și telemedicină) și administrația publică (transformarea digitală și adoptarea tehnologiei de automatizare a proceselor de lucru). În ceea ce privește *competențele digitale, capitalul uman și utilizarea Internetului*, obiectivul de îmbunătățire a competențelor digitale pentru exercitarea funcției publice și implementarea educației digitale pe parcursul vieții pentru cetățeni se va realiza prin *scheme dedicate perfecționării/recalificării angajaților din firme*, în special pentru aplicarea unor tehnologii emergente (program ce urmează a fi implementat de către MCID). Componenta 15 Educație (3.515,42 mil. euro) a PNRR urmărește ca obiectiv specific adoptarea cadrului legislativ pentru digitalizarea educației, cu investiții specifice pentru *digitalizarea universităților și pregătirea acestora pentru profesiile digitale ale viitorului*.

3. Politica Industrială a României

[PIR](#) menționează necesitatea ca întreprinderile să se axeze pe dezvoltarea și adoptarea tendințelor din IoT, IA, robotică, volume mari de date, sau conectivitate, pentru a putea funcționa într-o economie bazată pe date.

De asemenea, PIR susține digitalizarea în întreprinderi în contextul “Industry 4.0”, precum și adoptarea tehnologiilor digitale și dezvoltarea clusterelor în servicii pentru modernizarea industriei românești și dezvoltarea industriilor emergente.

4. Politica publică în domeniul e-guvernării, pentru perioada 2021-2030

[Egov](#), adoptată în iunie 2021, propune o serie de obiective și măsuri conexe domeniului IA, menite să contribuie la creșterea gradului de digitalizare a serviciilor publice în România. Implicarea directă a domeniului IA în realizarea obiectivelor politicii se regăsește la nivel decizional, prin utilizarea tehnicilor IA în cadrul unor proiecte non-sectoriale care să sprijine dezvoltarea e-guvernării.

5. Proiectul România Educată

[Proiectul România Educată](#) a fost construit pe baza unui demers amplu de consultare publică cu scopul de a contura un *cadru stabil și coerent pentru politicile publice din educație* în România, prin trasarea unor principii, direcții prioritare și a obiectivelor asumate până în anul 2030. Pentru zona de IA, obiectivele se concentrează pe asigurarea infrastructurii hardware, software și umane pentru facilitarea înțelegerii și aplicării practice a tehnicilor specifice IA și pe motivarea universităților să dezvolte programe de studii cu diplomă dublă (de exemplu, joint-degrees) sau interdisciplinare, incluzând elemente de IA.

6. Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă

[Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare inteligentă 2022-2027](#)⁴³ menționează prioritatea de a dezvolta resursa umană - dezvoltare, menținere și atragere în știință. Primele două priorități de tip provocare societală cuprinse în Agenda Strategică de Cercetare ce vizează IA sunt: în domeniul “Digitalizare, industrie, spațiu” (i) “Inteligența artificială cu performanțe de nivel uman, scalabilă și sigură”, respectiv (ii) “Implicarea factorului uman în analiza și validarea rezultatelor generate de sistemele automate”; în domeniul “Clima, energie și mobilitate” IA este văzută ca având impact în mobilitate inteligentă, în dezvoltarea durabilă prin integrarea IA în mediul construit; în domeniul “Securității civile” se recomandă evaluarea impactului utilizării IA pentru menținerea securității colective; în domeniul “Sănătate” sunt menționați roboții chirurgicali, soluții de IA pentru prelucrarea imaginilor, realitate augmentată, soluții pentru o viață autonomă utilizând algoritmi din IA; în domeniul “TIC”, IA reprezintă un subdomeniu cu potențial disruptiv; în domeniul de specializare inteligentă “Biochimie” IA este menționată în contextul Agriculturii 4.0, alături de robotică, aplicații IoT sau big data, ca tehnologii care ajută la eficientizarea resurselor disponibile. Economia digitală și tehnologiile spațiale au ca subdomeniu specific sistemele inteligente și tehnicile IA precum prelucrarea limbajului natural, viziune artificială, predicția evoluției unor fenomene sau sisteme de recomandare. Este evidențiat aspectul etic și necesitatea de a dezvolta sisteme de IA de încredere.

7. Strategia pentru ocuparea forței de muncă

[Strategia pentru ocuparea forței de muncă 2021-2027](#) are o serie de obiective strategice sau specifice care pot fi corelate cu cele ale Strategiei pentru inteligența artificială: (OS3) *Dezvoltarea unei resurse umane cu un nivel înalt de calificare și competențe adaptate la cerințele pieței muncii*; (OS2) *Dezvoltarea competențelor forței de muncă în vederea asigurării unei ocupări de calitate în sectoarele competitive, generatoare de locuri de muncă verzi*; (OS4) *Consolidarea sistemului de formare profesională a adulților pentru o mai bună conectare la cerințele pieței muncii*. Obiectivul OS4 menționează un raport al PwC care estimează că adoptarea noilor tehnologii în România va afecta 275 mii de angajați, deoarece automatizarea și IA vor elimina treptat activitățile repetitive. Obiectivul urmărește încurajarea utilizării instrumentelor care cresc accesibilitatea

⁴³Alături de strategiile de specializare inteligentă la nivel regional, precum: [Strategia de specializare inteligentă 2021-2027 Regiunea de dezvoltare Nord-Vest](#), elaborată în conformitate cu Ghidul [RIS32](#) redactat de DG Regio și Politică Urbană. De asemenea, Planul Operațional Regional Nord-Vest 2021-2027 (POR Nord-Vest) reprezintă principalul instrument de finanțare din fonduri europene la nivelul regiunii Nord-Vest a României. Prioritățile stabilite prin plan sunt corelate cu directivele europene și obiectivele naționale, cele conexe domeniului IA fiind pe direcția inovării și digitalizării, a orașelor smart și în domeniul educației.

și eficiența formării adulților: simulatoare, realitate virtuală, realitate augmentată. Se pot face corelații cu Măsura 1.2.7 din direcția de acțiune 2: susținerea înființării de centre de inovație și antreprenoriat (de tipul incubatoarelor de afaceri, centrelor dedicate roboticii și inteligenței artificiale). Indicatorul pentru această măsură este numărul de astfel de centre de inovație și antreprenoriat susținute.

8. Strategia privind digitalizarea educației în România

Pentru a răspunde nevoii de digitalizare a educației, Ministerul Educației din România a pus în dezbatere publică în Octombrie 2020, strategia de digitalizare a educației pentru perioada 2021-2027 - [SMART.Edu](#) - cu cei doi piloni: (i) dezvoltarea de competențe relevante pentru transformarea digitală și (ii) dezvoltarea unui ecosistem performant de educație. Rolul IA în aceasta strategie se regăsește în principal în pilonul al doilea: utilizarea sistemelor bazate pe IA pentru optimizarea alocării investițiilor în infrastructură și resurse tehnologice digitale, monitorizarea abilităților și a progresului elevului și personalizarea procesului de predare/învățare și generarea de predicții și recomandări vocaționale. Pe partea de competențe, strategia specifică nevoia de dezvoltare de competențe digitale, cu accent pe învățământul liceal și specializările de matematică-informatică, fără a aborda în mod special domeniul IA sau învățământul superior.

9. Strategia de Securitate Cibernetică a României

[Strategia de Securitate Cibernetică a României 2022-2027](#) stabilește repere de dezvoltare și coordonare la nivel național, pentru asigurarea securității cibernetice a infrastructurilor care sunt considerate critice pentru securitatea națională, buna guvernare, respectiv pentru maximizarea beneficiilor cetățenilor, mediului de afaceri și ale societății românești, în ansamblul ei. Totodată, menționează Inteligența Artificială printre principalele domenii tehnologice cu potențial de creștere economică în anii următori (în contextul industriei 4.0), dar și ca potențial factor de risc la adresa securității cibernetice și a drepturilor omului. În același timp, Inteligența Artificială este utilizată și în scopul îmbunătățirii mecanismelor de securitate cibernetică. Astfel, cele două domenii - Inteligența Artificială și Securitatea Cibernetică - au o arie de intersecție consistentă, în baza căreia conlucrează pentru asigurarea funcționalității tehnologiei la parametri de performanță ridicată.

10. Strategia națională de apărare a țării

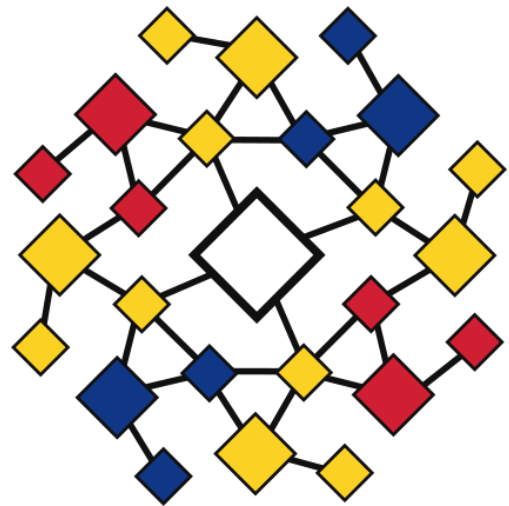
[Strategia națională de apărare a țării pentru perioada 2020-2024](#) menționează Inteligența Artificială ca factor de dezvoltare și îmbunătățire a serviciilor tehnologice oferite cetățenilor și mediului de afaceri, dar și ca sursă generatoare de riscuri la adresa securității și apărării naționale, materializată sub forma amenințărilor hibride și informaționale. Evoluția rapidă a tehnologiilor emergente impune necesitatea adaptării corespunzătoare a capacității de prevenție și răspuns la riscurile specifice, pentru menținerea și îmbunătățirea condițiilor de siguranță și bunăstare socială. [Carta albă a apărării \(2021\)](#) menționează elaborarea Strategiei de utilizare a inteligenței artificiale în cadrul MAPN, ca obiectiv care să susțină creșterea participării specialiștilor din unitățile de cercetare-dezvoltare ale MAPN la proiecte/activități derulate sub patronajul Organizației pentru Știință și Tehnologie (STO) din cadrul NATO, precum și ale Agenției Europene de Apărare (EDA). Vizează, de asemenea, și realizarea unui sistem de informare periodică a factorilor de decizie referitor la tehnologiile emergente și disruptive (incluzând în principal Inteligența Artificială) care ar putea oferi o schimbare radicală a capabilităților viitoare. Din punct de vedere al relațiilor internaționale care să susțină evoluțiile din spectrul tehnologic sunt menționate parteneriatele strategice, atât la nivel bilateral, cât și la nivel multilateral, în cadrul NATO, UE, OSCE, ONU sau formate regionale precum, Inițiativa celor Trei Mări (I3M) și Bucharest9 (B9).

11. Legea datelor deschise

[Legea nr. 179/2022 privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public](#) reglementează utilizarea datelor disponibile din sectorul public pentru crearea unor produse și servicii inovative, circulația informațiilor, facilitarea comunicării cu instituțiile publice și transparentizarea administrației: *“Utilizarea inteligentă a datelor, inclusiv prelucrarea lor prin intermediul aplicațiilor de inteligență artificială, va contribui la transformarea digitală și la evoluția economiei digitale a României.”* ADR este organismul de control în sfera

datelor deschise⁴⁴. Licența pentru date deschise și reutilizabile recomandată este Creative Commons (Art. 11, 4). Capitolul V prezintă condițiile aplicabile în publicarea seturilor de date cu valoare ridicată pe domeniile identificate la nivel național. Conform Anexei la lege, domeniile sunt: (1) domeniul economic și social, (2) sănătate, (3) educație, (4) administrație publică, (5) mobilitate, (6) societăți și structura de proprietate a acestora, (7) agricultură, (8) domeniul statistică, (9) meteorologie, (10) domeniul geospațial, (11) observarea Pământului și mediu (12) localități, (13) apărare ordine publică și siguranță națională, (14) criminalitate și justiție, (15) cercetare, (16) comunicații și tehnologia informației, (17) sport. ⁴³

⁴⁴ De asemenea, în cadrul Planului Național de Acțiune 2022-2024 asumat de România prin Parteneriatul pentru guvernare deschisă, este inclus un angajament pe tema Date deschise, cu acțiuni ce vizează publicarea datelor deschise pe data.gov.ro, dar și alte măsuri de reglementare și practice pentru îmbunătățirea calității și disponibilității datelor deschise. Acest angajament este implementat de Direcția pentru Tehnologia Informației și Digitalizare a Secretariatului General al Guvernului, în parteneriat cu ADR, INA și instituții din administrația centrală și locală.



CAPITOLUL 4

Analiza contextului și definirea problemelor

4.1. Contextul actual din România relevant pentru domeniul IA

De o importanță deosebită pentru a stabili clar coordonatele situației actuale, analiza contextului în care se va implementa SN IA s-a realizat urmărind o metodologie strictă, adaptată pe deplin obiectivului de a obține o imagine de ansamblu corectă și actuală. În primul rând, au fost stabilite domeniile de analiză, care corespund într-o mare măsură obiectivelor specifice urmărite prin SN-IA, aceste domenii fiind:

1. Formarea resursei umane, competențele digitale și competențe IA;
2. Infrastructura și managementul datelor;
3. Dezvoltarea de soluții de IA în centre de CDI și mediul de afaceri;
4. Transferul tehnologic, parteneriatele și centrele de inovare digitală;
5. Finanțarea domeniului IA;
6. Adoptarea soluțiilor IA în guvernare, sectorul public, companii și societate.

Fiecare dintre aceste domenii a fost analizat pe baza unor indici sau indicatori de nivel macro, din surse primare, pentru a permite derularea cu rigurozitate a cercetării. Au fost colectați și analizați indicatori Eurostat, INS sau din alte surse oficiale și publice, care au fost apoi interpretați din perspectiva evoluției lor, comparativ cu alte fenomene, comparativ cu situația din alte state membre UE (sau cu media UE) sau cu alți indicatori relevanți, în funcție de situație.

Pe baza acestor date analizate și interpretate în context s-au extras apoi concluzii privind existența unor factori favorizanți și probleme sau provocări, cu scopul de a ancora cât mai bine dezideratele urmărite prin SN IA la realitatea societății, în ansamblul său.

Imaginea de ansamblu obținută prin această analiză de date a fost completată de concluziile de natură calitativă obținute în urma parcurgerii unui proces amplu de consultare publică, așa cum este descris în cele ce urmează.

Autoritatea pentru Digitalizarea României, în parteneriat cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, a derulat, în perioada **14 iulie – 30 septembrie 2021**, o primă etapă de consultare online, în vederea sondării mediului academic și de cercetare-dezvoltare-inovare, a administrației publice centrale și locale, precum și a mediului de afaceri, cu privire la stadiul actual și la potențialul Inteligenței Artificiale (IA) în România.

Grupul țintă a inclus profesioniști, specialiști, experți, cu activitate în sectorul public (învățământ superior, cercetare-inovare, administrație locală și centrală) și în sectorul privat, pentru care Inteligența Artificială reprezintă un vector al dezvoltării strategice naționale.

Au fost colectate 169 de răspunsuri care au fost prelucrate pentru a oferi o descriere calitativă și cantitativă, generică, a poziționării mediului academic, de cercetare-dezvoltare-inovare, a autorităților administrației publice centrale și locale, precum și a mediului privat, în raport cu domeniul Inteligenței Artificiale și, totodată, o mapare a viziunii reprezentanților acestor medii, cu privire la dezvoltarea/implementarea/adoptarea unor soluții IA.

Ulterior, aceste fundamente au fost validate prin aplicarea metodei Delphi, în cadrul a 2 (două) runde la care au participat experți selectați din cele trei mari medii, academic - administrație - afaceri. Procesul s-a derulat în perioada noiembrie 2021 – februarie 2022 și a identificat, prin formularea de enunțuri aferente fiecărui pilon care, ulterior, au devenit obiective generale, specifice și măsuri.

Obiectivele generale, specifice, precum și măsurile dedicate fiecărui obiectiv specific au fost dezbătute în cadrul a patru întâlniri de consultare, organizate în perioada aprilie – decembrie 2022. Ulterior, măsurile au fost rafinate, completate și adaptate prin integrarea observațiilor și comentariilor generate în cursul acestor întâlniri.

În ansamblu, rezultatele obținute în urma analizei și a procesului de consultare, au permis formularea unor oportunități și beneficii ale adopției IA în societate, cât și a unor limitări și barierele, totodată conturând pilonii de bază pentru articularea unei strategii naționale fundamentate.

Așadar, definirea problemelor, oportunităților și direcțiilor de acțiune sunt rezultatul unui proces de analiză de date și consultare sistematică și continuă, pe parcursul a 18 luni, cu reprezentanții universităților, centrelor de cercetare – dezvoltare – inovare, administrației publice centrale și locale, precum și a companiilor cu verticală în IA.

4.1.1. Formarea resursei umane, competențele digitale și competențe IA

Formarea resursei umane și abilitățile digitale ale acesteia sunt piloni esențiali ai adopției și dezvoltării domeniului inteligenței artificiale în orice societate. Relația dintre educație și IA trebuie abordată din două perspective: utilizarea de metode IA în educație, pentru a îmbunătăți procesul educațional și nevoia de educație în IA, atât pentru a crește nivelul de cunoștințe generale de IA pentru populația largă, cât și pentru a forma abilități/deprinderi specifice de dezvoltare a tehnologiilor IA. Referitor la formarea resursei umane în România, se pot identifica o serie de attribute (+) ce pun bazele unei dezvoltări de succes a acestui domeniu, precum și o serie de limitări (-) ce necesită o atenție sporită în special din partea factorilor decidenți.

(-) Subfinanțarea educației și efectele asupra participării și rezultatelor învățării

În ceea ce privește formarea în sistem formal, un prim indicator la care ne vom raporta este cel legat de **finanțarea educației**. Acesta reprezintă un factor esențial și determină într-o măsură foarte mare potențialul dezvoltării tehnologiilor și domeniilor emergente prin specializarea cadrelor didactice și acces la resurse și infrastructură adecvate. Astfel că, deși cheltuielile publice generale pentru educație au crescut semnificativ în 2019, acestea au rămas la niveluri dintre cele mai scăzute din UE.

În 2019, cheltuielile publice pentru educație au crescut în termeni reali cu aproape 21%, marcând cel mai puternic procent de creștere din UE în anul respectiv, cu mult peste creșterea medie de 1,9%. Creșterea a fost determinată în mare măsură de creșterea salarială pentru cadrele didactice din 2019. Cheltuielile au crescut, de asemenea, pentru toate celelalte categorii, cum ar fi bunurile și serviciile din domeniul educației, dezvoltarea și întreținerea infrastructurii educaționale, precum și alte costuri care nu sunt legate de personal.

Cu toate că - în valori absolute - suma alocată educației este în creștere, având în vedere creșterea Produsului Intern Brut (PIB) al României, procentul alocat educației este în scădere, de la 2.72% în 2020, la 2.55% în 2021 și 2.28% în 2022.⁴⁵

Legea educației naționale nr. 1/2011 prevedea la art. 8 că pentru finanțarea educației naționale se alocă anual din bugetul de stat și din bugetele autorităților locale minim 6%, însă această prevedere a fost prorogată și ulterior abrogată prin Legea învățământului superior nr. 199/2023, iar execuțiile bugetare indică cifre care se situează departe de această țintă, putem lua în discuție fenomenul de subfinanțare a educației.

Subfinanțarea educației atrage după sine o serie de probleme la nivelul populației, precum părăsirea timpurie a sistemului de educație și formare, care, în anul 2020, a fost estimată la 15,6% sau rata de absolvire a învățământului terțiar de doar 24,9%.⁴⁶

Un indicator general al calității învățământului preuniversitar este reprezentat și de scorurile armonizate ale testelor Programului pentru Evaluarea Internațională a Elevilor (PISA) realizate de OCDE și ale testelor Trends in International Maths and Science Study (TIMSS) și Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) realizate de Asociația Internațională pentru Evaluarea Performanțelor Educaționale.⁴⁷

La capacitatea de înțelegere a unui text citit, tema principală a PISA 2018⁴⁸, tinerii de 15

⁴⁵ [Ministerul Educației - comunicare februarie 2021](#)

⁴⁶ [Monitorul educației și formării din 2021: raportul pentru România](#)

⁴⁷ [International Association for the Evaluation of Educational Achievement](#)

⁴⁸ [OECD - PISA](#)

ani din România au obținut 428 de puncte, comparativ cu media de 487 de puncte din țările OCDE. La matematică, tinerii din România au obținut 430 de puncte, comparativ cu media OCDE de 489 de puncte, iar la științe, performanța medie este de 426 de puncte în România, comparativ cu 489 în țările OCDE. Se observă deci, o performanță relativ mai mare în domeniul matematicii și științelor, dar sub media statelor dezvoltate.

Testul TIMSS a relevat, în 2019, un scor de 479 pentru România la matematică (în creștere de la 458 în 2011), pe o scară unde Singapore este pe primul loc, cu 616 puncte, iar media internațională este de 500 de puncte. Similar, la științe, România a obținut 470 de puncte, raportat la media internațională de 500 de puncte. Astfel, rezultă că elevii români de clasa a VIII-a sunt mai puțin competitivi la matematică și științe decât media internațională. Se constată „analfabetism numeric” la 22% din populația școlară de clasa a VIII-a, iar un alt procent de 48% din acești elevi este sub nivelul mediu-funcțional de performanță, cu mențiunea că analfabetismul numeric este disproporționat de mare: jumătate din țările participante nu ating 13%.

În ultimii 10 ani, conform [Indicelui capitalului uman \(HCI\)](#) publicat de Banca Mondială, a fost observată o tendință de scădere a scorurilor de evaluare a abilităților elevilor. Valoarea indicelui HCI, pe o scară de la 0 la 1, calculat pentru România a scăzut de la 0,60 în 2010, la 0,59 în 2018 și la 0,58 în 2020 și 2022. Potrivit datelor și ierarhiei din 2020, România se afla pe locul 67 în lume, din 157 de țări incluse în acest studiu. Mai mult, România avea cel mai mic scor din Uniunea Europeană și unul dintre cele mai mici din regiune.

Una dintre problemele subliniate de raportul HCI pentru 2020 privind România este scăderea numărului de ani pe care un copil îi petrece în învățământ (de la 12,7 la 11,8 ani), parțial influențată la rândul ei de scăderea gradului de cuprindere în învățământ, una dintre cele mai stringente probleme ale învățământului românesc (agravată de subfinanțarea domeniului).

(+)
**Planuri
naționale de
finanțare,
sprijinire și
redresare a
educației**

Există, însă, o oportunitate deosebită de îmbunătățire a statisticilor privind finanțarea învățământului în contextul aprobării și implementării [Planului Național de Redresare și Reziliență al României](#) (PNRR) și a formulării unor deziderate legate de învățământ cu ocazia publicării raportului [România Educată](#).

PNRR conține granturi și împrumuturi în valoare totală de 28,5 miliarde EUR, dintre care peste 10% vor sprijini educația și măsurile legate de competențe. Reformele și investițiile incluse în Planul Național de Redresare și Reziliență acoperă toate nivelurile de educație, cu măsuri care vizează îmbunătățirea educației timpurii, reducerea părăsirii timpurii a școlii, creșterea calității educației și formării profesionale și îmbunătățirea infrastructurii educaționale. Planul va sprijini dezvoltarea competențelor digitale pentru elevi și cadrele didactice, precum și reforma gestionării și a administrației în educație. Aceste planuri nu stipulează însă măsuri explicite pentru creșterea capacității și competențelor în domeniul IA.

Totodată, raportul [România Educată](#), stabilește viziunea pentru **dezvoltarea educației și formării** până în 2030 și prevede o restructurare profundă a sistemului de educație și formare. Pachetul legislativ care asigură punerea în aplicare a proiectului „România Educată” a fost adoptat în septembrie 2023 și va acoperi mai multe domenii prioritare. Printre acestea se numără: digitalizarea, reziliența (și anume, mecanismele de adaptare rapidă la situațiile de criză, creșterea calității serviciilor în zonele defavorizate, etc.), cariera de cadru didactic, gestionarea și guvernanta în educație, precum și finanțarea în educație, infrastructură educațională, programele de învățământ și evaluarea, educația incluzivă, alfabetizarea funcțională și promovarea educației în domeniul STI(A)M (știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică).

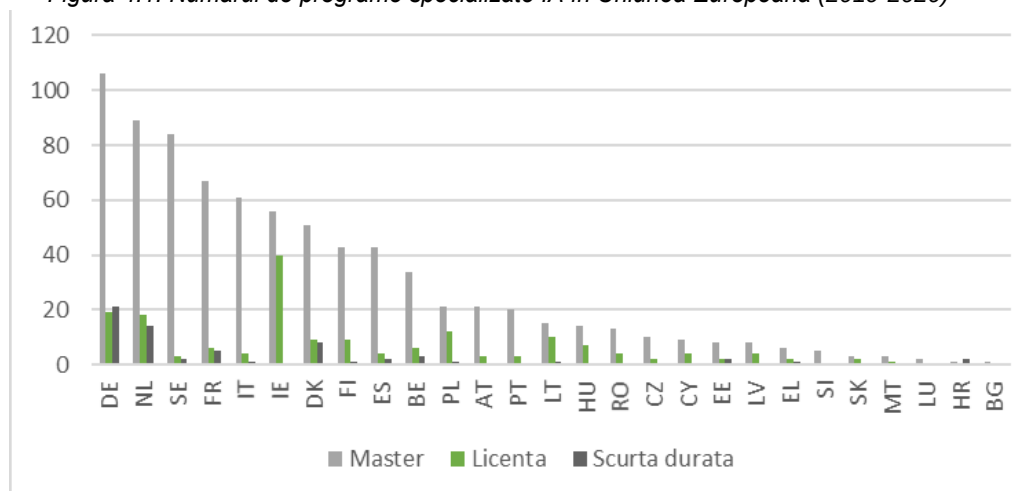
(-) Numărul redus de programe academice specializate în domeniul inteligenței artificiale

În ceea ce privește **educația în domeniul inteligenței artificiale**, raportul [Artificial Intelligence Index Report 2021](#) prezintă un sondaj realizat în 2020 care sugerează că universitățile de top din lume și-au sporit investițiile în educația IA în ultimii patru ani. Numărul de cursuri care îi învață pe studenți abilitățile necesare pentru a construi sau implementa un model practic de IA la nivel de licență și absolvent a crescut cu 102,9%, respectiv 41,7% în ultimii patru ani academici, la nivel global. În Uniunea Europeană, majoritatea ofertelor academice specializate IA sunt predate la nivel de master, ceea ce duce la o diplomă care înzestrează studenții cu competențe puternice pentru forța de muncă. Robotica și automatizarea este de departe cel mai frecvent predat curs în programele de licență și masterat specializate, în timp ce învățarea automată (en. Machine Learning) domină în cursurile de scurtă durată.

Studiul a relevat un număr total de 1.032 de programe de IA în domeniile și programele de școlarizare ale celor 27 de țări ale UE. România se găsește pe poziția 18 din cele 27 de state, cu un număr foarte redus de programe (Figura 4.1). Pe primele 3 locuri ale clasamentului se regăsesc Germania, Olanda și Suedia.

Este important de precizat că documente precum PNRR nu specifică măsuri de creștere a capacității și creare de competențe specifice pe IA.

Figura 4.1. Numărul de programe specializate IA în Uniunea Europeană (2019-2020)



Sursa: [AI Index Report](#)

(-) Nivelul scăzut al cunoștințelor digitale ale populației

Educația formală determină competențele de bază obținute de elevi și studenți într-un cadru organizat aferent vârstei. Însă, educația și învățarea trebuie să reprezinte un deziderat pe tot parcursul vieții, cu atât mai mult cu cât schimbările tehnologice și inovative forțează populația generală să se adapteze în mod constant la cerințele sociale și ale pieței muncii, de aceea este foarte important și segmentul educației non-formale sau al învățării pe tot parcursul vieții. Domeniul inteligenței artificiale reprezintă un domeniu disponibil în mediul digital, iar utilizarea aplicațiilor acestuia se desfășoară preponderent în mediul online și poate facilita accesul la informație, accesul la ofertele pieței de muncă, interacțiunea cu administrația publică, interacțiunea cu mediul de afaceri, accesul la educație continuă ș.a.m.d.

Drept urmare, competențele digitale ale populației unei țări determină și potențialul de adoptare al soluțiilor de IA pe scară largă.

În acest plan, conform [Digital Economy and Society Index 2022](#),⁴⁹ România se situează cu mult sub media Uniunii Europene, ocupând locul 27 din 27 de țări, cu un punctaj corespunzător acestui indice egal cu 30,6 raportat la o medie europeană egală cu 47,1. Mai puțin de o treime (28%) dintre persoanele cu vârsta cuprinsă între 16 și 74 de ani au competențe digitale cel puțin de bază (54% la nivelul UE în ansamblu), în timp ce 41% au competențe cel puțin de bază în materie de software (media UE: 66%). De asemenea, persoanele care dețin competențe digitale peste nivelul de bază reprezintă doar 9%.

Cu toate acestea, ponderea populației cu acces la internet este în continuă creștere, ajungând la aproximativ 80% în 2020, conform [World Bank](#).

Tabel 4.1. - Persoane de 16-74 ani care au accesat vreodată Internetul, pe statute ocupaționale

	2017	2018	2019	2020	2021
Salariat	6.292.819	6.516.776	6.639.469	6.602.485	6.719.647
Lucrător pe cont propriu (inclusiv patron)	1.119.790	1.053.151	1.246.504	1.289.062	1.198.512
Elev, student	1.145.498	1.262.849	1.166.204	1.313.366	1.135.926

Sursa: [INS \(TIC108A\)](#)

Tabel 4.2. - Persoane de 16-74 ani care au accesat vreodată Internetul, pe niveluri de educație

Nivel de educație	2017	2018	2019	2020	2021
Profesional, complementar sau de ucenici	1.809.268	1.959.760	2.245.362	2.628.729	2.424.586
Liceal	4.468.127	4.806.679	4.801.537	5.063.609	4.880.250
Postliceal de specialitate sau tehnic de maiștri	506.967	463.118	458.332	486.282	527.050
Universitar	2.272.547	2.321.114	2.271.446	2.106.900	2.350.746

Sursa: [INS \(TIC108B\)](#)

(+)
Numărul ridicat
de absolvenți
TIC și balanța
genurilor

Un alt punct forte al României este reprezentat de numărul **absolvenților din domeniul Tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC)**, ocupând din acest punct de vedere un loc fruntaș în rândul statelor membre ale UE cu 6,3% din totalul absolvenților. De asemenea, un indicator bun este numărul **femeilor specialiști** în domeniul TIC, care reprezintă 26% din totalul specialiștilor în acest domeniu, mult peste media europeană de 19%. Deși mare comparativ cu media europeană, numărul de absolvenți TIC este redus comparativ cu nevoile pieței și ale angajatorilor.

(-)
Număr scăzut
de întreprinderi

Aceste cifre trebuie puse în context și cu **numărul foarte scăzut al întreprinderilor care le oferă propriilor angajați formare în domeniul TIC**, România situându-se la 6% (mult sub media UE de 20%). În ultimii ani s-a înregistrat o creștere ușoară în ceea ce privește procentajul specialiștilor în domeniul TIC, totuși aceștia reprezintă o proporție

⁴⁹ [Monitorul educației și formării 2021](#)

ce oferă formare TIC mult mai mică din forța de muncă față de valorile medii din UE (2,6%, față de o medie a UE de 4,5%). Tabelul 4.5. sintetizează informațiile expuse mai sus relativ la România și media UE.

Tabel 4.3. - Absolvenți pe niveluri de educație, sexe

Învățământ universitar - absolvenți cu diplomă (licență, master, cursuri postuniversitare, doctorat și programe postdoctorale de cercetare avansată)					
	2016	2017	2018	2019	2020
Feminin	71.721	74.624	73.653	76.957	78.039
Masculin	49.529	51.647	51.106	53.314	53.495

Învățământ universitar - absolvenți cu diplomă (licență, master, cursuri postuniversitare, doctorat și programe postdoctorale de cercetare avansată) și diploma de bacalaureat în altă țară					
	2016	2017	2018	2019	2020
Feminin	2340	2545	2779	3043	3381
Masculin	2725	2726	2908	2888	2920

Sursa: [INS SCL109A](#)

Tabel 4.4. - Absolvenți pe niveluri de educație, forme de învățământ

Învățământ universitar - absolvenți cu diplomă (licență, master, cursuri postuniversitare, doctorat și programe postdoctorale de cercetare avansată)					
Forma de învățământ	2016	2017	2018	2019	2020
Învățământ de zi/cu frecvență	113.142	118.193	116.336	120.819	121.984
Învățământ cu frecvență redusă	3407	3615	3609	4025	4189
Învățământ la distanță	4701	4463	4814	5427	5361

Învățământ universitar - absolvenți cu diplomă (licență, master, cursuri postuniversitare, doctorat și programe postdoctorale de cercetare avansată) și diploma de bacalaureat în altă țară					
Forma de învățământ	2016	2017	2018	2019	2020
Învățământ de zi/cu frecvență	5020	5190	5601	5823	6188
Învățământ cu frecvență redusă	4	34	26	44	50
Învățământ la distanță	41	47	60	64	63

Sursa: [INS SCL109B](#)

Tabel 4.5. Indicatori privind competențele digitale din România

Indicator	ROMÂNIA				Media UE
	DESI 2019	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
1a1. Competențe digitale cel puțin de bază	29%	31%	31%	28%	54%
1a2. Competențe digitale peste nivelul elementar	10%	10%	10%	9%	26%
1a3. Competențe cel puțin de bază în materie de software	32%	35%	35%	41%	66%

1b1. Specialiști în domeniul TIC	2.2%	2.3%	2.4%	2.6%	4.5%
1b2. Specialiste în domeniul TIC	24%	24%	26%	26%	19.1%
1b3. Întreprinderi care oferă formare în domeniul TIC	5%	6%	6%	6%	20%
1b4. Absolvenți în domeniul TIC	5.6%	5.8%	6.3%	6.7%	3.9%

Sursa: [DESI](#)

4.1.2. Infrastructura și managementul datelor

Accesul la infrastructură și accesul la date reprezintă condiții necesare dezvoltării și utilizării soluțiilor de inteligență artificială. Infrastructura se referă atât la accesul la internet și implicit la resurse digitale, precum și la infrastructura de calcul. Managementul datelor implică facilități de prelucrare unitară a datelor, precum și de expunere a datelor din sectorul public către dezvoltatorii de soluții de inteligență artificială.

(+) Acces la infrastructură de internet de bandă largă

În ceea ce privește **accesul la internet**, România se situa pe locul 10 în UE în 2020 (conform raportului [DESI](#) din anul 2022). Acoperirea de bandă largă a crescut până la 93%, atingând media UE, iar concurența puternică din zona de infrastructură, în special în zonele urbane, se reflectă în indicatorul de acoperire a rețelelor de foarte mare capacitate fixe (Very High Capacity Networks - VHCN) de 87%, cu mult peste media UE de 70%. Decalajul digital dintre zonele urbane și cele rurale din România a scăzut în ceea ce privește acoperirea VHCN după o creștere de 17% până la o acoperire de 56% a zonelor rurale (dublul mediei UE de 28%). Se poate spune că în ultimii 3 ani utilizarea benzii largi fixe a stagnat în jurul a 66% dintre gospodării, valoare care este cu mult sub media UE de 78%. Această stagnare s-a produs în ciuda utilizării pe scară largă a muncii la distanță în timpul pandemiei.

Cu toate acestea, cererea pentru bandă largă fixă de cel puțin 100 Mbps se reflectă în creșterea gradului de utilizare a benzii largi la 57%, cu mult peste media UE de 41%. România a eliminat decalajul în ceea ce privește acoperirea 4G, atingând media UE de 99,7%. Indicatorul privind utilizarea serviciilor mobile în bandă largă (68%) nu a atins încă media UE (71%), în ciuda prețurilor foarte scăzute pentru conexiunea în bandă largă. Dacă analizăm toată gama de produse (fixe, mobile, convergente), România se clasează în continuare pe primul loc în UE în ceea ce privește prețurile pentru conexiunea în bandă largă, ceea ce constituie în continuare un avantaj important.

Indicatorii enumerați anterior sunt prezentați în Tabelul 4.6.

Tabel 4.6. Indicatori privind conectivitatea din România

Indicator	ROMÂNIA				Media UE
	DESI 2019	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
2a1. Rata globală de utilizare a serviciilor în bandă largă fixă	66%	66%	67%	66%	78%
2a2. Utilizarea serviciilor în bandă largă fixă de cel puțin 100 Mbps	45%	49%	52%	57%	41%
2a3. Utilizarea serviciilor de cel puțin 1 Gbps	-	<0,01%	<0,01%	8.98%	7.58%
2b1. Acoperirea de bandă largă de mare viteză (NGA)	76%	82%	87%	93%	90%
2b2. Acoperirea rețelelor de foarte mare capacitate fixe (VHCN)	63%	68%	76%	87%	79%

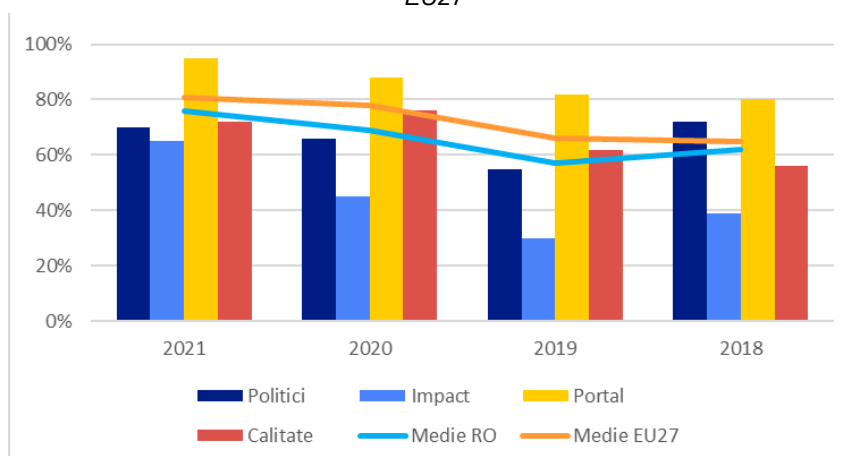
2c1. Acoperire 4G	96,3%	99,1%	99,7%	99,7%	99,7%
2c2. Gradul de pregătire pentru utilizarea rețelelor 5G	0%	21%	21%	21%	51%
2c3. Acoperire 5G	-	-	12%	25%	66%
2c4. Utilizarea benzii largi mobile	56%	68%	68%	82%	87%
2d1. Indicele prețurilor serviciilor în bandă largă	-	92	97	97	73

Sursa: [DESI](#)

(+)
Politici pentru date deschise la nivelul României

Conform raportului [Open Data Maturity 2021](#), România se regăsește pe poziția 22/34, cu un scor de 1964 dintr-un maxim de 2600. Acest scor o încadrează în categoria de *Follower*, ceea ce indică faptul că țara are deja un cadrul de reglementare (lege dedicată), și desfășoară activități pentru a asigura un nivel echitabil de coordonare a activităților de date deschise. Evaluarea măsoară maturitatea în raport cu patru dimensiuni de date deschise: politicile și strategiile de date deschise ale țărilor; activitățile de monitorizare și măsurare a reutilizării datelor deschise; accesul utilizatorilor la date deschise printr-un portal național și sprijinul interacțiunii în cadrul comunității de date deschise; mecanismele care asigură calitatea metadatelor. Există, însă, un număr destul de mare de limitări în ceea ce privește publicarea și reutilizarea datelor în România. Evoluția scorului de maturitate din România este prezentată în Figura 4.2.

Figura 4.2. Evoluția scorului de maturitate pentru cele patru dimensiuni și comparația cu valoarea medie a României și a EU27



Sursa: [Open Data Maturity 2021](#)

(-)
Lipsa seturilor de date disponibile la nivel UE

Instrumentul data.europa.eu/ro, portalul oficial pentru date europene pune la dispoziție seturi de date publicate de 36 de țări din Europa. Seturile de date sunt împărțite în cataloage, România fiind prezentă cu doua cataloage: data.gov.ro și Geoportalul INIS al României. Dintr-un total de peste 1.500.000 de seturi de date disponibile, România a publicat pe acest portal, un număr de 2770 seturi de date, ceea ce reprezintă doar 0.25% din total.

4.1.3. Dezvoltarea de soluții de IA în centre de CDI și mediul de afaceri

Dezvoltarea soluțiilor de inteligență artificială presupune două componente majore: cercetarea fundamentală și aplicată, precum și integrarea rezultatelor cercetării în produse comerciale de impact. Astfel, se pot identifica doi actori principali în acest sector: **centrele de cercetare** academice și ale companiilor pe de o parte și **companiile** ce dezvoltă sau integrează soluțiile IA în produsele lor, pe de altă parte.

(+)
**Tradiție
îndelungată în
matematică și
știința
calculatoarelor**

România are o îndelungată și puternică tradiție precum și o contribuție semnificativă în științele pe care se bazează IA: matematică și știința calculatoarelor. Drept urmare, la nivel național există o serie de **centre și grupuri de cercetare în IA** cu tradiție, precum Centrul de Cercetare pentru Inteligență Artificială „Mihai Drăgănescu” (ICIA), care a fost înființat încă din anul 1994 în cadrul Academiei Române. De asemenea, există centre și grupuri de cercetare dedicate IA în cadrul celor mai importante universități din România, precum Universitatea “Politehnica” din București, Universitatea București, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași sau Universitatea de Vest din Timișoara. Totodată, aceste instituții de învățământ superior au implementat sau urmează să implementeze centre de cercetare avansate în acest domeniu, precum Universitatea “Politehnica” din București,⁵⁰ Universitatea din Craiova,⁵¹ Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.⁵² Un exemplu de investiție privată în centre de cercetare este reprezentată de [ClusterPower](#). Totodată, Center for Advanced Research on New Materials, Products and Innovative Processes (CAMPUS) și Facultatea de Automatică și Calculatoare din cadrul Universității “Politehnica” București, precum și Departamentul de Electronică și Calculatoare de la Universitatea Transilvania din Brașov sunt parte din rețeaua europeană Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe ([CLAIRE](#)).

(-)
**Subfinanțarea
CDI din fonduri
publice și
private**

Pentru a avea o viziune de ansamblu asupra cercetării în domeniul IA, trebuie mai întâi să analizăm starea finanțării cercetării și dezvoltării din România. Figura 4.3 prezintă evoluția procentului din PIB alocat cercetării, dezvoltării și inovării (CDI) din România și Uniunea Europeană, conform [Eurostat](#). Deși procentul alocat CDI în România este constant în jurul valorii de 0,5% din PIB în ultimii 20 de ani, în valoare absolută finanțarea cercetării a crescut semnificativ ca urmare a creșterii susținute a PIB (de exemplu, de la aproximativ 150 Mil. Euro în 2000, la peste 1 Mld. Euro în 2020). Cu toate acestea, așa cum se vede și în Figura 4.3, procentul din PIB alocat CDI în România este mult sub media la nivelul UE. În plus, deși în ultimii ani media la nivelul UE a înregistrat o creștere, indicând un interes crescut pentru CDI în statele membre, în România procentul a rămas același.

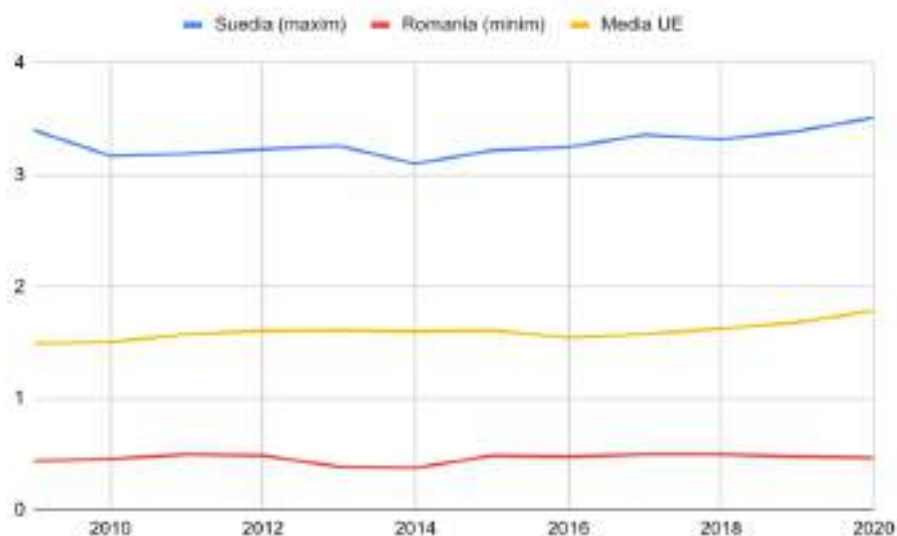
În valori absolute, conform [Institului Național de Statistică \(INS\)](#), **cheltuielile curente** din activitatea de cercetare-dezvoltare s-au ridicat la suma de 4,9 mld de lei în 2020, iar sectorul mediului de afaceri a înregistrat peste jumătate din aceste cheltuieli (2,9 mld de lei). Sectorul învățământului superior a realizat cheltuieli în valoare de 0,4 mld lei. Cea mai mare pondere a acestor cheltuieli aparține cercetării aplicative (2,8 mld de lei), urmată de dezvoltarea experimentală (0,9 mld lei) și cercetarea fundamentală (0,8 mld lei). În ceea ce privește categoriile de cheltuieli, 2,6 mld de lei au fost direcționați către costurile salariale ale personalului implicat în activitatea de cercetare-dezvoltare și doar 0,3 mld de lei au fost utilizați pentru cheltuieli de capital (investiții). Finanțarea activității CDI în anul 2020 a provenit din fonduri publice (32,9%) și finanțări private din cadrul întreprinderilor (52,8%).

⁵⁰ [UPB lansează Centrul Internațional de Excelență în Inteligență Artificială @ UPB](#)

⁵¹ [RCAI – Research Center for Applied Intelligence – “Nicolae Tândăreanu”](#)

⁵² [Platforma de Cercetare în Inteligență Artificială \(PCIA\)](#)

Figura 4.3. Procentul din PIB alocat cercetării, dezvoltării și inovării în România și Uniunea Europeană



Sursa: [Eurostat](#)

(+) Număr de cercetători în domeniul IA și echilibrul de gen

Numărul de cercetători raportați de INS în 2020 se ridică la 45.304, din care 21.216 sunt femei. Cea mai mare pondere a cercetătorilor sunt încadrați în sectoarele învățământului superior (19.106) și cel guvernamental (12.931). Din totalul personalului încadrat în cercetare, 18.756 sunt deținători ai titlului de doctor și 39.349 au pregătire superioară. Relativ la domeniile științifice, cei mai mulți cercetători se regăsesc în domeniul științelor ingineresti și tehnologice (12.220), iar cei mai puțini în domeniul științelor umaniste (1.192).

(+) Viză științifică pentru cercetători străini

Totodată, Guvernul României a aprobat în 2020 o procedură de obținere a **vizei științifice pentru cercetătorii străini** pentru o perioadă mai mare de 90 de zile în scopul desfășurării în România de activități de cercetare-dezvoltare-inovare. Această măsură facilitează colaborările internaționale și transferul de *know-how* către cercetătorii români.

(+) Număr mare de publicații IA

Referitor la **impactul cercetării**, unul din indicatorii folosiți în [Government AI Readiness Index](#) pentru pilonul *Tehnologie* este numărul de lucrări publicate în domeniul IA. Pentru acest indicator este folosit clasamentul [Scimago Journal & Country Rank](#) în care România ocupă locul 23 în lume cu 987 de lucrări publicate în domeniul IA. Între țările membre UE, România este pe locul 6, iar între statele UE din estul Europei este pe primul loc. Locul ocupat rezultă prin combinarea indicatorilor: documente publicate în domeniu, citări, citări/document și indexul *h* care reflectă citările în domeniu. Pe de altă parte, conform datelor agregate de Clarivate prin aplicația [InCites](#), România ocupă poziția 13 din 27 în UE (și 35 din 173 la nivel mondial) în ceea ce privește numărul publicațiilor pe domeniul *Computer Science, Artificial Intelligence*, indexate în Web of Science în ultimii 5 ani (2017-2021), cu 2213 documente, și poziția 16 în UE (respectiv 49 global) la numărul de citări ale acelor publicații, cu 5.518 citări. Considerând și natura publicațiilor, România ocupă poziția 17 în UE (respectiv 59 global) la numărul de publicații în jurnale Q1 (primele 25%, considerând factorul de impact). Aproximativ 27% din aceste publicații sunt rezultatul unor colaborări internaționale (plasând România pe poziția 47 din acest punct de vedere), doar 2% fiind rezultatul unor colaborări cu industria (spre deosebire de USA, cu un procent de 11,2%, sau Elveția și Germania, având

procente de aproximativ 10%). Totodată, conform [OCDE](#), România a avut începând cu anul 2005 **cea mai mare creștere relativă a numărului de publicații în domeniul IA**, ceea ce înseamnă că interesul României în cercetarea IA cunoaște o creștere accentuată în ultimii ani, corelată în mare măsură și cu creșterea interesului la nivel mondial. Printre cele mai importante direcții de cercetare abordate de cei mai influenți cercetători români, conform [Google Scholar](#), se numără: viziunea computerizată și prelucrarea de imagini, data mining, robotica, prelucrarea limbajului natural, aplicații medicale, aplicații distribuite, sisteme multi-agent și Internet of things (IoT).

(-)
**Număr scăzut
de întreprinderi
inovatoare**

În ceea ce privește **inovarea** în mediul de afaceri, dintr-un total de 28.776 de întreprinderi cu peste 9 salariați ce activează în domeniile industrie și servicii, doar 14,6% sunt angajate în activități de inovare (4.198) conform [INS](#) pentru perioada 2016-2018, cea mai mare pondere dintre acestea fiind întreprinderi mici (3.022), iar domeniile de activitate principale sunt în industria prelucrătoare (2.176 de întreprinderi) și cea de servicii (1.900 de întreprinderi). 1.836 dintre aceste întreprinderi inovatoare au realizat inovație de produs, 1.281 inovație de procese de afaceri, iar 1.007 au inovație de produs și procese de afaceri.

[European Innovation Scoreboard \(EIS\)](#) oferă o analiză comparativă a performanței inovației în țările UE, alte țări europene și vecinii regionali. Evaluează punctele forte și punctele slabe relative ale sistemelor naționale de inovare și ajută țările să identifice domeniile pe care trebuie să le abordeze. Ediția din 2022 a EIS arată că performanța în inovare a Europei continuă să se îmbunătățească în întreaga UE. În medie, performanța inovației a crescut cu 12,5% din 2014. Există o convergență continuă în cadrul UE, țările cu performanțe mai slabe crescând mai rapid decât cele cu performanțe mai mari, reducând astfel decalajul de inovare dintre ele. În acest clasament, România se regăsește în categoria *Inovator emergent*. De-a lungul timpului, performanța față de UE a rămas aceeași. Punctele forte ale României sunt în *Impactul vânzărilor*, *Digitalizarea* și *Durabilitatea mediului*. Primii 3 indicatori includ *Exporturile de bunuri de tehnologie medie și înaltă*, *Acoperirea cu internet în bandă largă* și *Cheltuielile de capital de risc*. Creșteri recente de performanță sunt observate pentru *co-publicațiile științifice internaționale*, *publicațiile cele mai citate*, *studentii străini la doctorat*, *acoperirea cu internet în bandă largă* și *IMM-urile inovatoare care colaborează cu alte IMM-uri*.

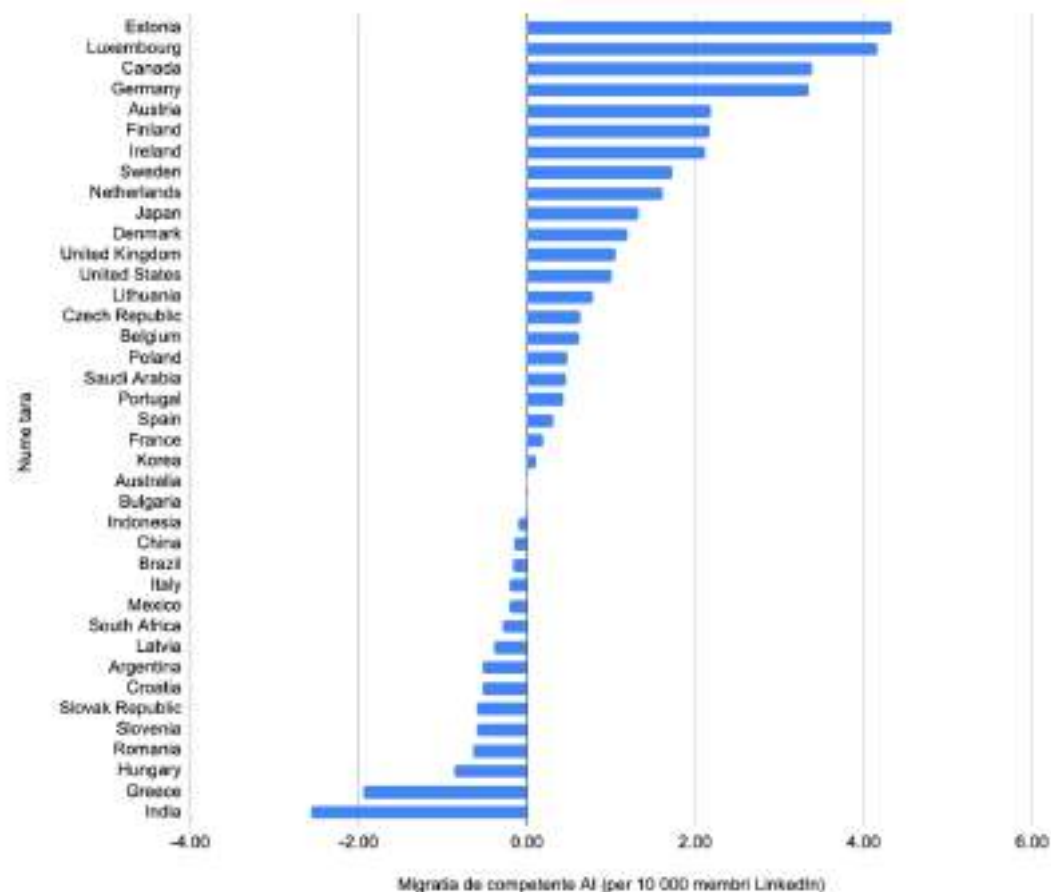
(+)
**Veniturile
generate de
întreprinderile
inovatoare și
accesarea
fondurilor
externe**

Deși într-un procent mic, întreprinderile inovatoare **generează 29,4% din totalul cifrei de afaceri a tuturor întreprinderilor** din România. Din totalul întreprinderilor inovatoare, 1,6% dintre acestea au **accesat fonduri** în cadrul programului Orizont 2020, iar 4,9% au accesat alte tipuri de fonduri europene. De asemenea, întreprinderile inovatoare raportează ca surse principale de dobândire de noi cunoștințe conferințele, târgurile și expozițiile de specialitate (10,4%), urmate de revistele științifice/tehnice și publicațiile comerciale (9,7%), informațiile obținute de la asociațiile profesionale și industriale (7,6%) și în cele din urmă informațiile din brevetele publicate (1,6%).

(-)
**Număr scăzut
de companii ce
utilizează IA și
migrația
talentului**

Conform [Eurostat](#), în România doar 1% din companiile cu cel puțin 10 angajați (excluzând sectorul financiar) utilizează soluții bazate pe inteligența artificială în activitatea firmei, ceea ce este aproape de media europeană de 8%, dar mult sub cea a Irlandei de 23%. Acest lucru poate fi motivat și de **migrația talentului IA** către alte regiuni ale lumii. Conform [OCDE](#), România nu apare în statisticile privind numărul de angajați în IA, însă apare ca o sursă de migrație a angajaților cu competențe în IA (Figura 4.4).

Figura 4.4. Fluxul de migrație a angajaților cu competențe IA între țările G20 (2021)



Sursa: [OCDE](#)

(+)
Start-up-uri IA

Cu toate acestea, din ce în ce mai multe **întreprinderi de tip start-up dezvoltă soluții de IA**, după cum poate fi extras și din raportul [Techcelerator](#), ce indexează cele mai promițătoare start-up-uri românești din acest domeniu, cele mai multe activând în zona de fintech, sănătate și securitate cibernetică.

(-)
Brevete

Un indicator suplimentar al inovării se referă și la **cererile de brevet** depuse la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci (OSIM). Conform [INS](#), în 2020 au fost depuse 817 cereri de către solicitanți români, din care 259 de cereri au provenit de la institutele de cercetare, 199 de la institute de învățământ și 109 de la întreprinderi, restul aparținând solicitanților persoane fizice. 368 de cereri de brevet au fost acordate și publicate. Conform [EspaceNet](#), din 2006 și până în martie 2022 au fost depuse 56 de brevete ce includ mențiuni referitoare la inteligența artificială.

(+)
Surse de finanțare a inovației și educație digitală în companii

[PNRR](#) prevede măsuri de sprijin pentru start-up-uri inovative, granturi pentru investiții și pentru reconversia economică a IMM-urilor, măsuri de sprijin pentru IMM-uri care investesc în energii regenerabile, granturi pentru start-up-uri pentru studenți în domenii competitive și inovative, etc. Tot în PNRR sunt prevăzute măsuri de sprijin pentru educația digitală a angajaților companiilor medii și mari. Obiectivul este asigurarea de resurse pentru companiile mari și medii care investesc fonduri în procesul de educare a forței de muncă pentru a utiliza echipamente industriale complexe (roboți, linii tehnologice automatizate etc.), dar și pentru companiile mici și medii care investesc fonduri în resursa umană pentru cunoștințe de bază în domeniul utilizării programelor informatice specializate dar și a celor generale.

4.1.4. Transferul tehnologic, parteneriatele și centrele de inovare digitală

Trecerea de la cercetarea în domeniul IA către produse și aplicații inovatoare în acest domeniu poate fi făcută în mare măsură prin intermediul parteneriatelor public-privat și a transferului tehnologic în mod individual sau într-un cadru organizat - cu asistența centrelor de inovare (en. *Digital Innovation Hubs - DIHs*).

(-)
Număr redus de colaborări naționale și internaționale

Conform [INS](#), 30,2% din totalul întreprinderilor inovatoare au fost angajate în acorduri de cooperare pentru inovare. Ponderea cea mai mare din aceste colaborări a vizat acorduri cu clienți sau cumpărători din sectorul privat. Doar 5,1% din totalul acordurilor au fost realizate cu universități sau alte instituții de învățământ superior, administrație publică sau instituții de cercetare publice.

(+)
DIH-uri naționale și EDIH-uri pentru tehnologii IA

Instrumentul [Digital Innovation Hubs](#) este un catalog online ce conține informații complete despre centrele de inovare digitală din Europa. Scopul final al instrumentului este de a ajuta companiile să obțină acces la competențele necesare pentru a-și digitaliza produsele și serviciile. Catalogul furnizează DIH-urilor o platformă de conectare între ele, precum și cu alte organizații și companii de sprijinire a inovării. La nivelul României există 11 **DIH-uri pentru tehnologie IA**, distribuite astfel: 5 în București, 2 în Cluj-Napoca, câte unul în Sibiu, Brașov, Piatra Neamț și Galați. Totodată, în septembrie 2020, Autoritatea pentru Digitalizarea României a aprobat participarea a 12 centre de inovare digitală din 8 regiuni ale țării în procesul de selecție în rețeaua European Digital Innovation Hubs (EDIH).⁵³ Dintre acestea, 7 au primit finanțare prin programul Europa Digitală și sunt membre ale rețelei europene, acoperind proporțional teritoriul țării: Cluj (2), Timișoara, Constanța, Iași, Brașov, București.

(-)
Lipsa centrelor de testare și experimentare

În ceea ce privește **centrele sau facilitățile de testare și experimentare** ale soluțiilor de inteligență artificială, activitatea de reglementare, standardizare și testare/verificare a acestor soluțiilor este încă în fază incipientă în majoritatea statelor membre ale Uniunii Europene. Acest lucru se datorează și faptului că propunerile Comisiei Europene cu privire la reglementarea inteligenței artificiale sunt în proces de adoptare, iar unele modificări pot să apară în acest parcurs. Cu toate acestea, este necesară crearea unui cadru legislativ incipient și stabilirea unor cerințe referitoare la infrastructura hardware și facilitarea accesului la date.

4.1.5. Finanțarea domeniului IA

(+)
Creșterea PIB

Conform [Băncii Mondiale](#), România se situa în 2021 pe poziția 45 din 217 state analizate în ceea ce privește nivelul Produsului Intern Brut (PIB), în stagnare față de 2020, ajungând la aproximativ 284 de miliarde de dolari în 2021.⁵⁴

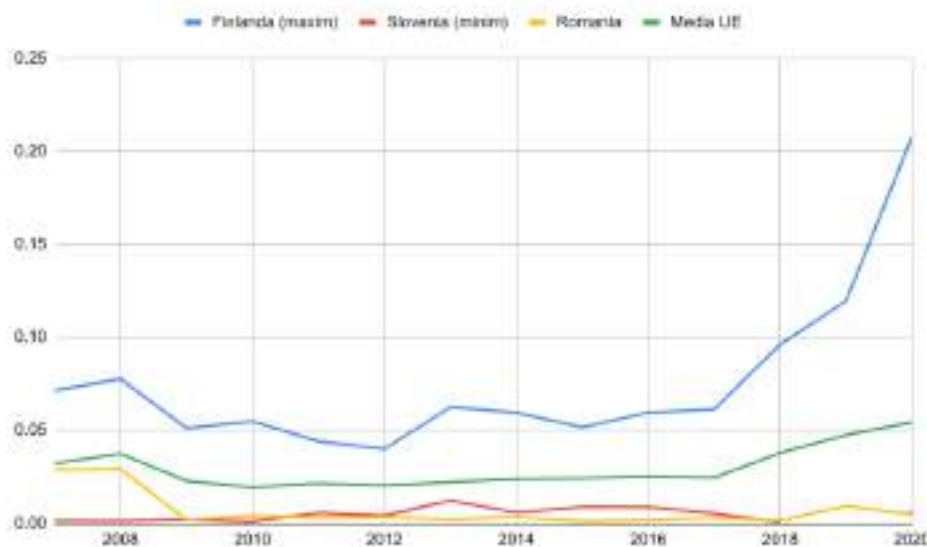
(+)
Trend ascendent al investițiilor de capital de risc

În ceea ce privește investițiile de capital de risc (en. *Venture Capital - VC*) în domeniul inteligenței artificiale în România, Figura 4.5 prezintă evoluția acestora începând cu anul 2007, conform [OCDE](#). Se poate observa un trend ascendent începând cu anul 2018, corelat și cu avansul acestui domeniu și facilitarea accesului la infrastructura de calcul și arhitecturi deschise. Raportat la nivelul investițiilor în IA din celelalte state membre UE, România ocupă poziția 18/27. Dacă se analizează datele din punct de vedere temporal, este de remarcat creșterea considerabilă a nivelului de investiții de capital de risc în IA în anul 2019 (~18 mil. USD) relativ la anii precedenți (~3 mil. USD în 2018, valori anterioare mult mai mici).

Figura 4.5. Investiții VC în IA în țările UE (2012-2020) exprimate ca % din PIB

⁵³ [Comunicare ADR - Selectarea „Digital Innovation Hubs”](#)

⁵⁴ [Eurostat](#)



Sursa: [OCDE](#)

(-)
**Slabă atragere
a finanțării
europene**

Conform raportului [Artificial Intelligence - A European Perspective](#) din 2018, România a reușit să atragă sub 2% din totalul **finanțării oferite prin mecanismele FP7 și Orizont 2020** la nivel european în perioada 2009-2018. Orizont 2020 a pus la dispoziție, pe parcursul unei perioade care a început în 2014 și s-a terminat la finalul lui 2020, aproape 80 de miliarde de euro pentru cercetare și inovare, pentru a stimula atragerea de investiții private în acest domeniu, cu obiectivul creșterii competitivității Europei la nivel global, întăririi creșterii economice și a creșterii numărului de locuri de muncă. Estimările revistei Nature plasează alocările de până acum la aproape 60 de miliarde de euro.

Potrivit ultimelor date disponibile pe [Orizont 2020 Dashboard](#), situația României sugerează că banii puși la dispoziție de Uniunea Europeană pentru cercetare din 2014 până în 2020 au fost absorbiți astfel: contribuția netă UE la cercetarea românească, prin Orizont 2020, s-a ridicat la 301,3 milioane de euro, rezultând o rată de succes de numai 12,10%; au fost semnate 1055 granturi, cu 1618 organizații implicate în proiecte Orizont 2020; au existat 10.604 de proiecte depuse și 7664 propuneri eligibile. Cea mai mare parte din totalul fondurilor a fost atrasă de companii private (37%), în timp ce organizațiile de cercetare au atras puțin peste un sfert (27,1%), iar universitățile doar o cincime din fonduri (20,4%). Domeniul TIC a fost finanțat cu 29,89 milioane de euro având un număr de 150 participanți.

În cadrul "[Raportului anual de implementare pentru obiectivul privind investițiile pentru creștere economică și locuri de muncă](#)" din [Programul Operațional Competitivitate \(POC\) 2019](#) s-a făcut o analiză a indicatorilor comuni și indicatorilor specifici programului. Pentru axa prioritară AP1 - *Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor*, prioritatea de investiții 1a - Consolidarea cercetării și inovării (C&I), a infrastructurii și a capacităților de dezvoltare a excelenței în domeniul C&I, precum și promovarea centrelor de competență, în special a celor de interes european, indicatorul „Cercetare, inovare: Investiții private combinate cu sprijinul public pentru proiecte de inovare sau de C&D” are o valoare cumulată a realizărilor efective de 23.082.814,02 euro pentru regiunile mai puțin dezvoltate, ținta pentru anul 2023 fiind de 51.010.000,00 euro. Tot același indicator are o valoare de 0 euro pentru regiunea București-Ilfov (regiune mai dezvoltată), ținta pentru anul 2023 fiind de 7.490.000,00 euro.

4.1.6. Adoptarea soluțiilor IA în guvernare, sectorul public, companii și societate

Unul dintre cele mai importante beneficii ale inteligenței artificiale se referă la îmbunătățirea nivelului și calității vieții la nivel de societate. Aceste soluții de IA pot să eficientizeze și faciliteze interacțiunile de orice tip și să adauge plusvaloare individului ca parte integrantă a mecanismelor locale, regionale și naționale. Adoptarea soluțiilor IA trebuie să vină în mod natural și să nu ridice bariere sau probleme utilizatorilor finali. Implementarea lor la nivel de administrație publică nu ar trebui să limiteze sau să îngreuneze accesul cetățenilor la serviciile publice, ci din contră, să permită o mai mare transparență a deciziilor și o rapiditate crescută a soluționării cererilor acestora, precum și o mai mare implicare a cetățenilor în luarea deciziilor la nivel local și național.

(-)
Adoptarea
redușă a
serviciilor
digitale în
serviciile
publice

Potrivit Indicelui economiei și societății digitale (DESI) din 2022, în ceea ce privește **adoptarea serviciilor publice digitale**, România se situează pe ultimul loc în rândul statelor membre, toți indicatorii fiind cu mult sub media UE. Doar 17% dintre utilizatorii online români interacționează activ cu serviciile de e-guvernare, în comparație cu media UE de 65%. În ceea ce privește indicatorul pentru formularele precompletate, punctajul de 19 al României este cu mult sub media UE de 64. În privința serviciilor publice digitale pentru cetățeni și a celor pentru întreprinderi, România are un punctaj de 44 (media UE: 75), respectiv 42 (media UE: 82). În ceea ce privește datele deschise, decalajul nu mai este atât de mare - cu un punctaj de 76%, țara noastră are totuși rezultate sub media UE de 81%. Aceste informații sunt sintetizate în Tabelul 4.7.

Din punct de vedere al **adoptarea IA în administrația publică** și guvernare, Government AI Readiness Index Report 2021 încearcă să răspundă la întrebarea *Cât de pregătit este un anumit guvern pentru a implementa IA în livrarea serviciilor publice către cetățenii săi?*. Indicele analizează țările pe baza a 42 de indicatori în 3 piloni: guvernare, sector tehnologic și date și infrastructură. Potrivit acestui raport, România se plasează pe locul 12 în Europa de Est și pe locul 56 (din 160) la nivel mondial cu un indice de 53,22 (din 100 maxim). Media indicelui în Europa de Est este de 55,24, iar la nivel mondial este de 47,42. Relativ la cei trei piloni, indicii obținuți de România sunt: 52,09 pentru guvernare, 37,50 pentru sectorul tehnologic și 70,09 pentru date și infrastructură. În rapoartele anterioare din 2019⁵⁵ și 2020,⁵⁶ România s-a situat pe poziția 55 (din 194) în 2019 cu un scor de 5.54 (din 10) și pe poziția 52 (din 172) cu un scor de 50,78 (din 100) în 2020. Raportul din 2020 prezintă și o analiză mai detaliată a indicatorilor aferenți României privind cei trei piloni de analiză.

Tabel 4.7. Indicatori privind serviciile publice digitale din România

Indicator	ROMÂNIA				Media UE
	DESI 2019	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
4a1. Utilizatori ai soluțiilor de e-guvernare	12%	15%	16%	17%	65%
4a2. Formulare precompletate	-	-	6	19	64
4a3. Servicii publice digitale pentru cetățeni	-	-	44	44	75
4a4. Servicii publice digitale pentru întreprinderi	-	-	49	42	82
4a5. Date deschise	-	-	69%	75%	81%

Sursa: [DESI](#)

⁵⁵ [Oxford - Government AI Readiness Index 2019](#)

⁵⁶ [Oxford - Government AI Readiness Index 2020](#)

(-)
**Slaba adopție a
serviciilor
digitale în e-
guvernare**

[United Nations E-Government Survey 2020](#) realizează un studiu privind **eficiența e-guvernării cu scopul oferirii de servicii publice** și identifică țări și domenii în care potențialul ICT și al e-guvernării nu a fost exploatat la maxim sau unde dezvoltarea de capacități poate fi benefică. Studiul folosește ca indicator Indexul dezvoltării e-guvernării (EGDI - en. *E-Government Development Index*). Indexul include 3 componente principale cu ponderi egale: indexul serviciilor online (OSI - en. *Online Service Index*), indexul infrastructurii de telecomunicații (TII - en. *Telecommunications Infrastructure Index*) și indexul capitalului uman (HCI - en. *Human Capital Index*). Din punct de vedere al EGDI, România este încadrată în regiunea *foarte înalt*, cu un punctaj de 0.7605/1.00 pentru anul 2020, în creștere față de 2018 când a fost încadrată în regiunea *înalt*, cu un scor de 0.6671/1.00. Cu privire la componentele individuale, România a obținut categoria foarte înalt, având scorurile: OSI - 0.7235/1.00; HCI - 0.7995/1.00; și TII - 0.7586/1.00. Este important de menționat faptul că indexul HCI include nivelul de alfabetizare (98,94% în România) și numărul mediu de ani petrecuți în cadrul educației formale (11 în cazul României). Tot în cadrul studiului Națiunilor Unite, potrivit indexului de servicii online locale (LOSI - en. *Local Online Service Index*), în cadrul căruia au fost analizate 100 de municipalități din statele membre ale Națiunilor Unite, România a obținut o încadrare *medie*, ceea ce înseamnă că la nivel local, serviciile de e-guvernare sunt încă în fază de dezvoltare. Un alt index evaluat de UN se referă la **informarea, consultarea și implicarea cetățenilor în luarea deciziilor** prin utilizarea de platforme digitale (EPI - en. *E-Participation Index*), unde România a obținut un scor *foarte înalt* de 0.8095/1.00. La fel se întâmplă și în ceea ce privește indexul datelor guvernamentale deschise (OGDI - en. *Open Government Data Index*) 0.9313/1.00 - foarte înalt. OGDI măsoară existența platformelor și portalelor de acces la date și disponibilitatea acestor date în sectoare precum: sănătate, educație, resurse umane, securitate socială, mediu și justiție. Este important de menționat faptul că potrivit acestui studiu, Europa este lider mondial privind utilizarea e-guvernării, cu o proporție foarte mare de țări ce se află în grupul EGDI *foarte înalt* (58%).

(-)
**Slaba adopție a
tehnologiilor
digitale în
companii**

În ceea ce privește **adoptarea tehnologiilor digitale în activitățile companiilor**, conform DESI 2022, România se situează pe locul 27 în UE. De menționat că majoritatea indicatorilor din această dimensiune sunt mult sub media UE. Doar 22% dintre IMM-uri au cel puțin un nivel de bază de intensitate digitală, în comparație cu media UE de 55%. Deși 12% dintre IMM-urile române profită de oportunitățile oferite de comerțul online, s-ar putea înregistra mai multe vânzări transfrontaliere (4% comparativ cu media UE de 9%). Doar 17% dintre întreprinderi emit facturi electronice, cu mult sub media UE de 32%. Aproximativ 12% dintre întreprinderi utilizează platformele de comunicare socială (nivel scăzut în comparație cu media UE de 29%), 11% utilizează servicii de tip cloud (media UE: 34%) și numai 5% dintre acestea analizează volume mari de date. Procentul întreprinderilor care utilizează TIC pentru durabilitate este de 68%, cu puțin peste media UE de 66%. Acești indicatori sunt prezentați și în Tabelul 4.8.

Pe de altă parte, relativ la **adoptarea IA de către companii**, conform [European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence](#), 48% dintre companiile din România folosesc cel puțin o tehnologie IA, 31% utilizează cel puțin două tehnologii IA, 26% intenționează să folosească IA în următorii 2 ani (top 3 în Europa) și doar 26% nu intenționează acest lucru în viitor. Toți indicatorii sunt mai buni decât media europeană. Tehnologiile adoptate de către companiile românești se înscriu în media europeană cu un plus pentru optimizarea proceselor (18%), automatizarea proceselor (19%) sau roboți și vehicule autonome (15%), unde valorile sunt peste mediile din UE. În România, mai ales companiile micro și mici au adoptat IA în procent mai mare (50%)

decât media europeană, în timp ce companiile medii și mari au făcut-o în procente mai mici (46%, respectiv 44%). În ceea ce privește **problemele (barierele) care frânează adoptarea** tehnologiilor IA în România se consideră că cele mai importante bariere interne sunt: costurile legate de adopție 42%, dificultatea de a angaja personal calificat - 63%, costurile cu adaptarea proceselor tehnologice - 34%, dificultatea de înțelegere a algoritmilor - 33%, lipsa abilităților și competențelor angajaților - 32%.

Tabel 4.8. Indicatori privind adoptarea tehnologiilor digitale în companiile din România

Indicator	ROMÂNIA				Media UE
	DESI 2019	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
3a1. IMM-uri care au cel puțin un nivel de bază de intensitate digitală	-	-	33%	22%	55%
3b1. Schimb electronic de informații	22%	23%	23%	17%	38%
3b2. Platforme de comunicare socială	9%	8%	8%	12%	29%
3b3. Volume mari de date	11%	11%	5%	5%	14%
3b4. Tehnologia de tip cloud	7%	7%	13%	11%	34%
3b5. IA	-	-	31%	1%	8%
3b6. TIC pentru durabilitatea mediului	-	-	68%	68%	66%
3b7. Facturi electronice	20%	20%	17%	17%	32%
3c1. IMM-uri care fac vânzări online	8%	11%	17%	12%	18%
3c2. Cifra de afaceri a comerțului electronic	5%	5%	8%	7%	12%
3c3. Vânzări online transfrontaliere	2%	6%	6%	4%	9%

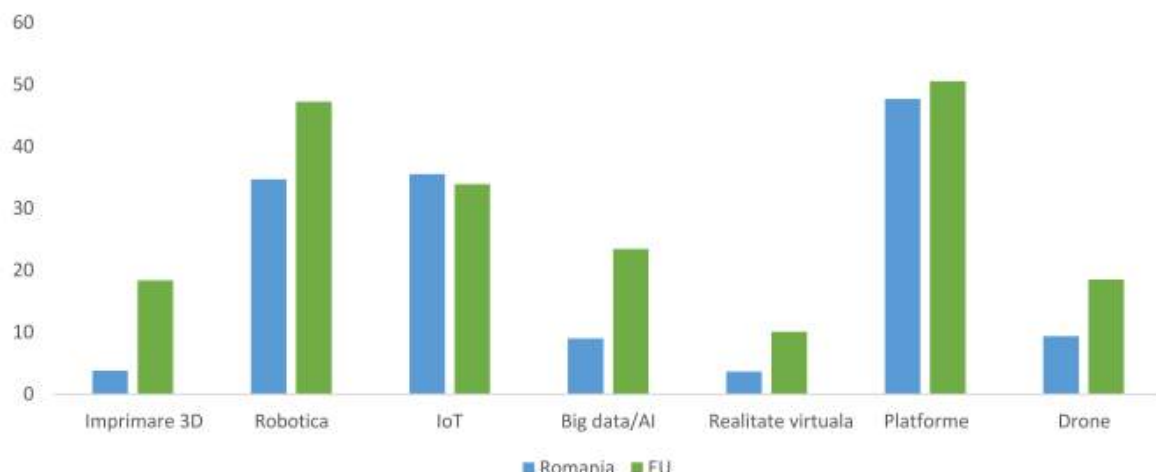
Sursa: [DESI](#)

(-)
Slaba adopție a tehnologiilor emergente

Cu privire la **adoptarea la nivel național a tehnologiilor emergente**, raportul [Technology and innovation report 2021](#) a elaborat un indice de pregătire al țărilor. Acesta ia în considerare capacitățile tehnologice legate de investițiile fizice, capitalul uman și efortul tehnologic și acoperă capacitățile naționale de a utiliza, adopta și adapta aceste tehnologii. Indicele cuprinde cinci blocuri: implementarea TIC, competențe, activitatea de cercetare și dezvoltare, activitatea din industrie și accesul la finanțare. Indicele a fost calculat pentru 158 de țări, Statele Unite, Elveția și Regatul Unit primind cele mai mari scoruri pe o scară de la 0 la 1. Pe baza clasamentului creat în funcție de valoarea scorului, s-au grupat țările în patru grupuri de scor (high, upper-middle, lower-middle, low) astfel încât fiecare grup să includă 25% din numărul total de țări. România se găsește pe poziția a 45-a cu un scor de 0.6.

Raportul [Digitalisation in Europe 2020-2021. Evidence from the EIB Investment Survey](#) se concentrează pe unele dintre dimensiunile cheie care afectează adoptarea tehnologiilor digitale de către firmele din Uniunea Europeană și Statele Unite și discută despre impactul digitalizării asupra competitivității și inovării, împreună cu legăturile sale cu investițiile în abordarea schimbărilor climatice. Ratele de adoptare a soluțiilor digitale în Uniunea Europeană sunt mai mici decât în Statele Unite, dar adoptarea tehnologiilor digitale avansate este foarte eterogenă în țările UE (Figura 4.6).

Figura 4.6. Rata de adopție digitală (în %) a diferitelor domenii în cadrul companiilor, la nivelul României și al Uniunii Europene



Sursa: [DIGITALISATION IN EUROPE 2020-2021](#)

(-)
Utilizarea
tehnologiei ca
factor de
creștere a
competitivității

Un alt indicator al pregătirii țărilor privind **utilizarea tehnologiei ca factor de creștere a competitivității globale** este descris de [The Networked Readiness Index \(NRI\)](#) publicat de Forumul Economic Mondial pentru prima dată în 2002 ca parte a Raportului global privind tehnologia informației. NRI este primul cadru tehnologic care include în mod explicit importanța factorilor guvernamentali și societate în formularea strategiilor digitale. Pentru raportul din anul 2021, NRI analizează unele dintre efectele induse de pandemia COVID-19 care au contribuit la noul ritm și profunzimea transformării digitale și oferă o primă privire asupra importanței potențiale a tehnologiilor digitale accelerate asupra guvernelor, întreprinderilor și persoanelor fizice. Modelul NRI 2022 reflectă structura sa de bază pe patru piloni: *Tehnologie, Resursa Umană, Guvernanța și Impact*.

Tabel 4.9. Rezumatul valorilor Networked Readiness Index pentru România

	Poziție (din 131)	Scor
Indicele NRI România	52	54.89
Pilon/sub-pilon	Poziție	Scor
A. Pilonul tehnologii		44.45
Acces	57	68.28
Conținut	64	37
Tehnologii viitoare	84	28.08
B. Pilonul resursă umană		47.38
Persoane fizice	45	52.97
Întreprinderi	52	48.92
Guvern	76	40.27
C. Pilonul Guvernanță		64.31
Încredere	51	55.51
Reglementare	44	71.35
Incluziune	63	66.08
D. Pilonul Impact		63.41
Economie	29	45.33
Calitatea vieții	36	77.12

Sursa: [NRI](#)

(+)
Deschidere
către
digitalizare, IA
și cadrul
regional

Cu toate că rata de adopție a soluțiilor digitale în toate domeniile este scăzută, conform raportului [Îmbunătățirea utilizării inteligenței artificiale în microîntreprinderile, întreprinderile mici și mijlocii din Europa](#), atitudinea națională față de IA se află puțin sub valoarea mediană UE, 59% din publicul român consultat fiind pozitiv cu privire la schimbările pe care IA le-ar putea aduce. Iar conform datelor INS, ponderea întreprinderilor care au interacționat online cu administrația publică din totalul întreprinderilor a crescut de la 51% în 2010, la 75,4% în 2019.

Raportul [Government AI Readiness Index Report 2021](#) menționează ca fiind extrem de importante pentru dezvoltarea regiunii de est a Europei inițiativele guvernamentale transnaționale, precum Planul european coordonat privind inteligența artificială al Uniunii Europene.

4.1.7. Contextul domeniului de IA în România conform consultării publice

O primă etapă a procesului de consultare publică desfășurată la nivel național, în intervalul 14 iulie – 14 septembrie 2021,⁵⁷ a avut ca scop principal evaluarea impactului IA, identificarea unor direcții de acțiune prioritare și a potențialelor oportunități, bariere sau limitări privind utilizarea IA în România. Această consultare a vizat sectoarele academic, de administrație și cel de afaceri și a sondat potențialul IA din România din perspectiva adopției, dezvoltării, implementării și utilizării sale. Un număr de 169 de respondenți au răspuns pozitiv la invitația de consultare cu următoarea distribuție pe sectoare: 26,54% - respondenți din sectorul academic; 41,36% respondenți din sectorul administrație; 32,1% respondenți din sectorul afaceri. Ponderea dominantă a sectorului public se datorează includerii celor 3 tipuri de organizații: administrație locală, centrală, inițiatori politici publice. Distribuția respondenților în funcție de numărul de angajați este prezentată în Figura 4.7. Peste 65% din respondenți au provenit din organizații cu un număr mediu (15%) și mare de angajați (53%).

Figura 4.7. Distribuția respondenților în funcție de dimensiunea organizației



Sursa: [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

⁵⁷ [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

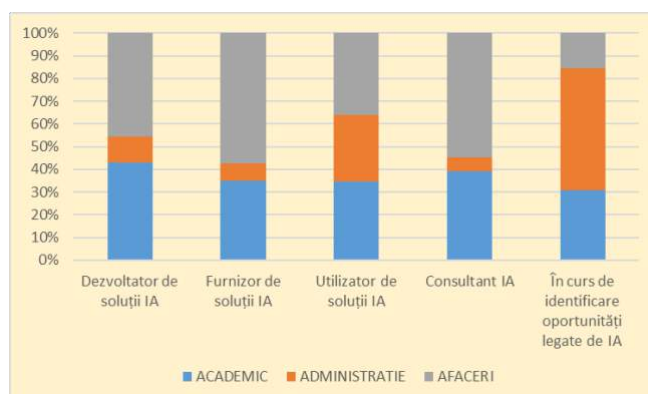
Evaluarea percepției asupra domeniului IA dintr-o perspectivă a organizației, la nivelul celor trei medii de activitate academic - administrație - afaceri, a vizat patru direcții de chestionare cu privire la:

- gradul de adopție/intenție de adopție a domeniului IA;
- gradul de înțelegere a domeniului IA în baza informării sau a accesului la resurse de informare;
- gradul de disponibilitate și implicare a resurselor în dezvoltarea soluțiilor sau a programelor de formare existente sau de perspectivă;
- impactul domeniului IA și a schimbării la nivel organizațional.

Viziunea dintr-o perspectivă personală a respondenților a fost sondată în scopul identificării sectoarelor de aplicabilitate de interes la nivel național, precum și în vederea definirii direcțiilor strategice în domeniul IA, prin identificarea oportunităților, a barierelor sau a factorilor ce limitează sau impun riscuri pentru adoptarea și dezvoltarea IA, la nivel național.

Adoptarea/intenția de adoptare și înțelegerea domeniului IA la nivel de organizație a fost evaluată din perspectiva poziționării organizației în raport cu domeniul IA, a relației organizației în raport cu domeniul IA, precum și a maturității domeniului IA la nivel organizațional. Dintr-o perspectivă generală, interesul în domeniul IA este manifestat într-un raport de 75% din organizațiile respondente. Sectorul academic și afaceri declară un rol dominant în *dezvoltarea soluțiilor IA* (25%), în timp ce poziția curentă dominantă a sectorului administrație este de *identificare a oportunităților* (48%). Dintr-o perspectivă a maturității domeniului IA în organizație, sectorul academic și administrație s-a poziționat dominant în *faza de dezvoltare și pilotare IA* (>45%), în timp ce sectorul afaceri marchează poziția dominantă în *formare și cercetare aplicată în domeniul IA* (>45%) și secundar, în *faza de dezvoltare și pilotare IA*. Peste 32% din respondenți declară un grad bun de înțelegere a tehnologiilor IA, la nivelul organizației. Figura 4.8 prezintă o distribuție grafică a rolului organizației în raport cu domeniul IA.

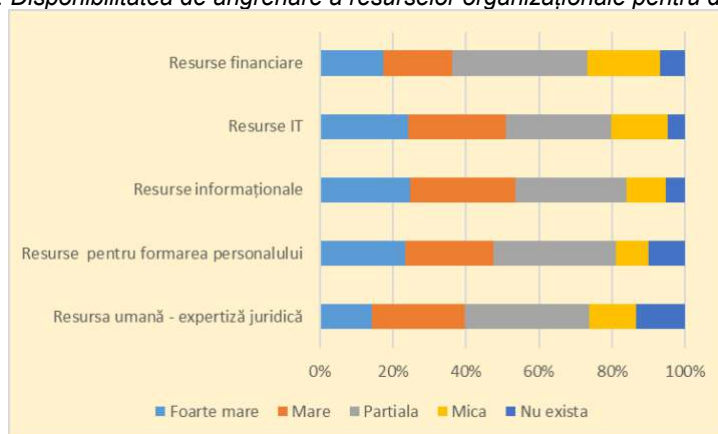
Figura 4.8. Rolul organizației raportat la domeniul IA în funcție de numărul de răspunsuri



Sursa: [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

Angrenarea resurselor interne, capacitatea organizației de acoperire a nevoilor de angajare pentru proiecte în domeniul IA, precum și accesul la sursele de finanțare, reprezintă vectori cheie pentru consolidarea expertizei organizației în domeniul IA. Figura 4.9 prezintă gradul disponibilității de angrenare în funcție de tipul de resursă, pentru cele trei medii de activitate academic – administrație - afaceri. Disponibilitatea de angajare a resurselor, pentru cele medii de activitate, este una foarte mare pentru majoritatea categoriilor de resurse (resurse financiare - 36%, resurse IT - 34%, resurse informaționale - 34%, resurse pentru formarea personalului - 43%), cu excepția resursei de tip expertiză juridică, unde disponibilitatea dominantă de angrenare este una parțială (34%). În cazul sectoarelor academic și administrație, majoritatea resurselor interne (financiare, resurse IT, expertiză juridică) sunt caracterizate ca având dominant o disponibilitate parțială de angrenare, cu excepția resurselor informaționale și a celor dedicate formării personalului în domeniul IA, pentru care disponibilitatea declarată este mare sau parțială. Pentru mediul de afaceri disponibilitatea dominantă de alocare a resurselor este una foarte mare, cu excepția resursei de tip expertiză juridică, pentru care dominantă este disponibilitatea parțială de implicare.

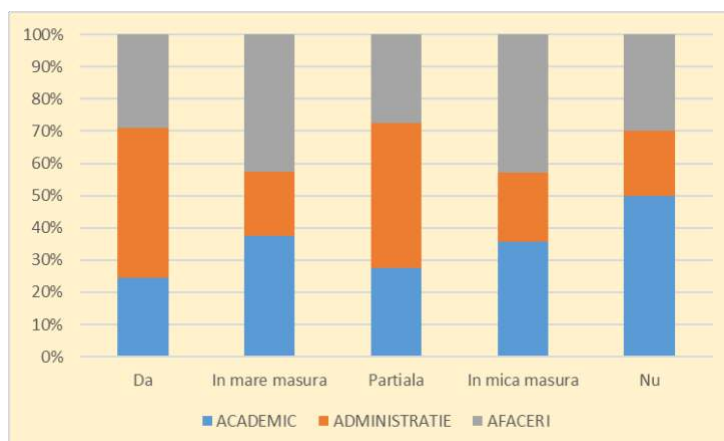
Figura 4.9. Disponibilitatea de angrenare a resurselor organizaționale pentru dezvoltare IA



Sursa: [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

Evaluarea impactului implementării proiectelor și a derulării programelor de studii în domeniul IA oferă o perspectivă asupra barierelor întâmpinate în dezvoltarea domeniului IA. Impactul implementării proiectelor sau a programelor de studii în domeniul IA, este evaluat dintr-o perspectivă generală, ca fiind cel puțin la nivelul așteptărilor, de către un procent de peste 50% dintre respondenți. Necesitatea schimbărilor la nivel organizațional pentru dezvoltarea domeniului IA este conștientizată ferm sau în mare măsură într-un procent de peste 50% în fiecare mediu de activitate, conform reprezentării grafice din Figura 4.10.

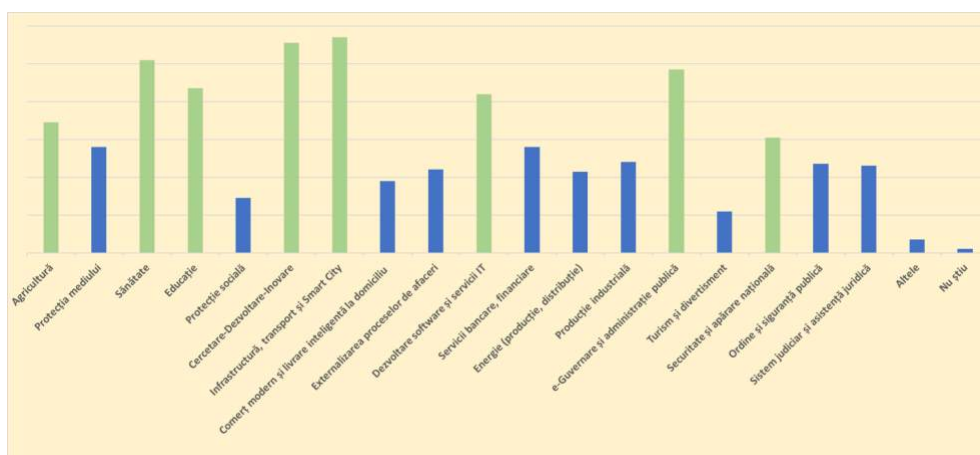
Figura 4.10. Necesitatea schimbărilor la nivel organizațional pentru dezvoltarea domeniului IA în funcție de numărul de răspunsuri



Sursa: [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

Direcții, sectoare și tehnologii prioritare de aplicabilitate a IA. Având în vedere importanța coordonării la nivel european, pentru asigurarea implementării armonizate a unei strategii IA, definirea unor domenii de aplicabilitate, relevante la nivel de țară a reprezentat un alt obiectiv de sondare al runde generative. Lista sectoarelor de aplicabilitate IA propuse pentru a fi evaluate de către respondenți, sunt de prioritate la nivel european și se regăsesc în comunicatele și rapoartele Comisiei Europene, precum: "[Planul coordonat privind inteligența artificială](#)", "[Propunerea de regulament privind Inteligența Artificială](#)", "[AI Watch](#)", "[Chestionarul de evaluare a utilizării AI în sectorul public](#)". Sectoarele de aplicabilitate IA și tehnologiile IA incluse în sondare sunt prezentate în Figura 4.11. Sectoarele de aplicabilitate IA rezultate ca fiind prioritare, din perspectiva interesului manifestat de către respondenți: **S1. Infrastructură, transport și Smart City** (67%); **S2. Cercetare - Dezvoltare - Inovare** (65%); **S3. Sănătate** (60%); **S4. e-Guvernare și administrație publică** (57%); **S5. Educație** (51%); **S6. Dezvoltare software și servicii IT** (49%); **S7. Agricultură** (40%); **S8. Securitate și apărare națională** (36%).

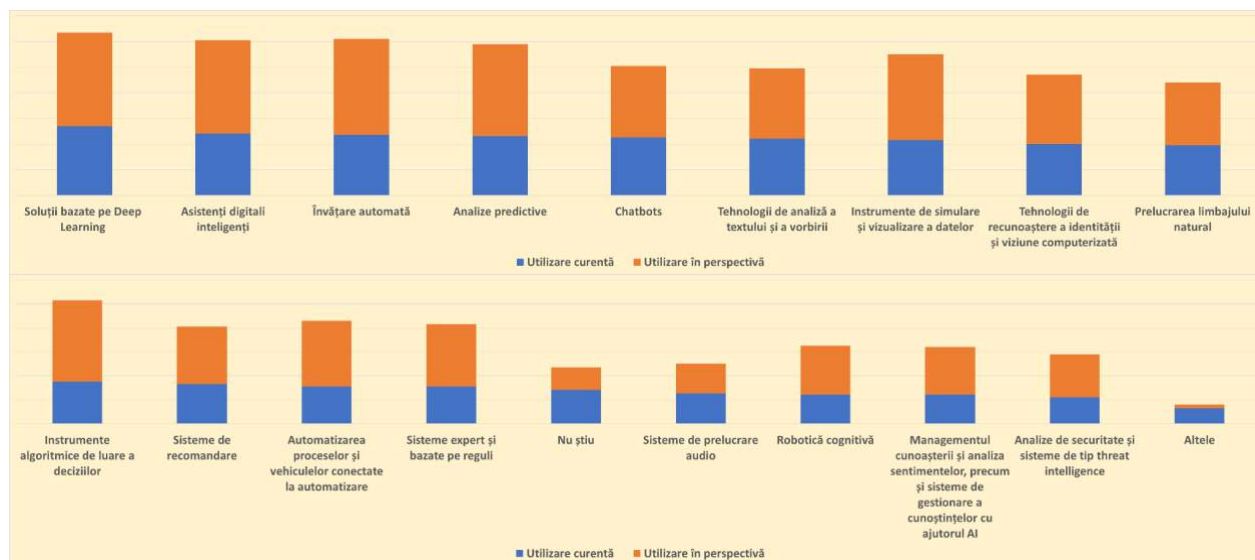
Figura 4.11. Evaluarea și prioritizarea sectoarelor de aplicabilitate a IA prin raportare la numărul de răspunsuri



Sursa: [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

Din perspectiva utilizării curente și viitoare, din cele 19 tehnologii de aplicabilitate IA identificate, se remarcă o rată de creștere cu minim 20% pentru utilizare în viitor, cu excepția *sistemelor de prelucrare audio*, unde interesul pentru utilizare în viitor se menține constant. Se remarcă un interes în creștere cu 50% pentru: *instrumente algoritmice de luare a deciziilor* (94%), *automatizarea proceselor și a vehiculelor conectate la automatizare* (77%), *robotica cognitivă* (70%), *sisteme expert și bazate pe reguli* (67%), *sisteme de management al cunoașterii și analiză a sentimentelor* (66%), *analize de securitate și sisteme de tip threat intelligence* (63%) și o creștere în jurul ratei de 50% pentru: *învățare automată*, *analize predictive*, *instrumente de simulare și vizualizare a datelor*, *asistenți digitali inteligenți*.

Figura 4.12. Tehnologii IA în funcție de gradul de utilizare curentă și de perspectivă prin raportare la numărul de răspunsuri



Sursa: [SN-IA - Raport consultare generativă](#)

4.2. Probleme și provocări

Valorile diferiților indicatori prezentați în secțiunea 4.1 relevă o serie de probleme care afectează în diferită măsură capacitățile României de a susține elementele necesare dezvoltării sustenabile a domeniului IA în România. În cadrul acestei secțiuni sunt rezumate principalele probleme ce pot afecta **adoptarea și dezvoltarea domeniului IA** în următoarea perioadă.

Formarea resursei umane, competențele digitale și competențe IA

1. Cu toate că procentul celor care posedă competențe digitale peste nivelul de bază este mai apropiat de media europeană, **resursa umană din domeniul TIC este redusă**, (sub media europeană), deși procentul de absolvenți TIC din totalul de absolvenți la nivel de țară este în creștere.
2. România dispune de un **număr redus de programe de studii specializate în IA**, atât la nivel de master cât și licență, dar și de un număr extrem de redus de cursuri intensive în domeniul IA. Ca urmare, există și o lipsa a personalului calificat pentru predarea disciplinelor avansate.
3. **Lipsa unor măsuri specifice de creștere a capacității și competențelor pe IA** în cadrul programelor și strategiilor din domenii conexe (de exemplu, PNRR).
4. **Capacitatea redusă de retenție a capitalului uman pe IA**, România fiind una din sursele de migrare a angajaților cu competențe atât IA cât și în general în TIC. Cifrele indică o necesitate de a crește numărul de specialiști TIC, pentru a putea îmbunătăți capacitatea țării de a inova și de a ține pasul cu transformarea digitală.
5. **Procentul redus de competențe digitale de baza ale populației**, ceea ce reprezintă o potențială barieră de adopție a soluțiilor bazate pe IA. Astfel, procentul populației care posedă cel puțin competențe digitale la nivel de baza (31%), este mult sub media europeană (56%), chiar dacă cei care au competențe digitale peste nivelul de baza (10%) este mai apropiat de media europeană (31%). DESI 2021.
6. **Numărul mic de companii care activează în domeniul de formare a competențelor digitale** conform raportului DESI pe anul 2021.

Infrastructura și managementul datelor

1. Există foarte **puține inițiative care să vizeze obiective precum: supercalcul/super-computere și Inteligență artificială**.
2. **Accesul limitat la bazele de date** europene și internaționale din diferite domenii.
3. **Lipsa unui cadru legislativ** pentru stabilirea unor cerințe referitoare la infrastructura hardware precum și la facilitarea accesului la date.
4. **Lipsa unei infrastructuri hardware centralizate sau agregate** pentru facilitarea dezvoltării modelelor și a aplicațiilor de IA.
5. **Publicarea neregulată, nestandardizată și ne-interoperabilă a datelor deschise**.
6. **Lipsa unei infrastructuri centralizate pentru colectarea datelor biomedicale și genomice**, inclusiv la nivel de Strategie de sănătate a României 2014-2020 nu se abordează utilizarea secundară a datelor din sectorul sănătate.
7. România are publicat **un număr mic de seturi de date pe portalul oficial pentru date europene**.

Dezvoltarea de soluții de IA în centre de CDI și mediul de afaceri

1. **Procentul mic din PIB alocat cercetării** în comparație cu media europeană de circa 2% are ca efect negativ creșterea decalajelor în privința rezultatelor obținute în cercetare.
2. **Capacitatea redusă de a accesa fonduri europene pentru cercetare** este o problemă importantă a cercetării. Cu toate că există un număr important de centre de cercetare din România, inclusiv în cadrul celor mai importante universități, care au ca domeniu de interes IA și care participă la proiecte în acest domeniu, gradul de implicare a acestora în proiecte de cercetare în IA la nivel european este unul redus, România nereușind să atragă sume peste pragul de 2% din fondurile totale disponibile între anii 2009-2018.
3. În prezent, există doar **un număr redus de companii private care susțin grupuri de cercetare în IA** și care să fie reprezentate prin publicații științifice și participări la conferințe internaționale din

domeniu, centrele, grupurile de cercetare și cercetătorii în inteligență artificială desfășurându-și activitatea preponderent în instituții academice.

4. **Cercetarea fundamentală** în domeniul algoritmilor și a sistemelor de inteligență artificială **nu este în topul activităților cercetătorilor români influenți.**
5. **Niciun centru de cercetare din România nu este inclus în prestigioasa rețea European Laboratory for Learning and Intelligent Systems (ELLIS).**
6. **Rețea insuficient dezvoltată de DIH-uri.**
7. **Slabă interconectare** între laboratoarele naționale, dar și a acestora cu rețeaua internațională de laboratoare IA.
8. **Puține parteneriate PPP** dezvoltate în acest domeniu.
9. **Nu există centre sau facilități de testare și experimentare** a soluțiilor de inteligență artificială, în timp ce activitatea de reglementare, standardizare și testare/verificare a acestor soluțiilor este încă în fază incipientă în majoritatea statelor membre ale Uniunii Europene.

Transferul tehnologic, parteneriatele și centrele de inovare digitală

1. **Colaborarea redusă a companiilor cu universitățile, sectorul public și cu parteneri externi.** Conform [INS](#), 30,2% din totalul întreprinderilor inovatoare au fost angajate în acorduri de cooperare pentru inovare. Ponderea cea mai mare din aceste colaborări a vizat acorduri cu clienți sau cumpărători din sectorul privat. Doar 5,1% din totalul acordurilor au fost realizate cu universități sau alte instituții de învățământ superior, administrație publică sau instituții de cercetare publice.
2. **Numărul mic de companii care sunt angajate în activități de inovare.** În ceea ce privește **inovarea** în mediul de afaceri, dintr-un total de 28,776 de întreprinderi cu peste 9 salariați ce activează în domeniile industrie și servicii, doar 14,6% sunt angajate în activități de inovare (4198) conform [INS](#) pentru perioada 2016-2018.
3. **Puține proiecte de transfer tehnologic în acest domeniu.**

Finanțarea domeniului IA

1. **Procentul din PIB alocat CDI în România** în ultimii 20 de ani a rămas constant în jurul valorii de 0.5% din PIB, în valoare brută. Acest indicator este mult mai mic decât media europeană de circa 2%, iar acest lucru poate avea ca efect negativ creșterea decalajelor în privința rezultatelor obținute inclusiv în cercetare și inovare.
2. **Incapacitatea atragerii unor sume mai importante din fondurile europene.** Cu toate că există entități de cercetare, mai ales în cadrul universităților, care participă la proiecte în domeniu, gradul de implicare al acestora în proiecte de cercetare în IA la nivel european este unul redus, România nereușind să atragă pragul de 2% din fondurile totale disponibile între anii 2009-2018.
3. În cadrul **PNRR** au fost alocate doar 73 milioane de euro pentru programe de CDI.⁵⁸
4. Puține **fonduri de investiții de capital de risc** la nivelul României, conform [OCDE](#).
5. **Lipsa investițiilor în tehnologii emergente** este o secțiune considerată un punct slab în România, din cauza poziției 94 din 130 pe care se află în clasamentul "The Network Readiness Index 2021".
6. **Lipsa investițiilor private combinate cu sprijinul public pentru proiecte de inovare sau de cercetare-dezvoltare** pentru regiunea București-Ilfov (regiune mai dezvoltată) în cadrul proiectelor de tip POC.

Adoptarea soluțiilor IA în guvernare, sectorul public, companii și societate

1. Adoptarea IA la nivelul întregii societăți este puternic afectată de **procentul relativ mic de persoane care au competențe digitale de bază**. Astfel, mai puțin de o treime (31%) dintre persoanele cu vârsta cuprinsă între 16 și 74 de ani au competențe digitale cel puțin de bază (56% la nivelul UE în ansamblu), în timp ce 35% au competențe cel puțin de bază în materie de software (media UE: 58%).⁴¹
2. În ceea ce privește **adoptarea serviciilor publice digitale**, România se situează pe ultimul loc în rândul statelor membre. Doar 16% dintre utilizatorii online români interacționează activ cu serviciile de e-guvernare, în comparație cu media UE de 64%. În ceea ce privește indicatorul pentru formularele precompletate, punctajul de 6 al României este cu mult sub media UE de 63. Din raportul DESI din

⁵⁸ [Bugetul Planului Național de Redresare și Reziliență](#)

anul 2021 rezultă că doar 16% dintre utilizatorii online români interacționează activ cu serviciile de e-guvernare, în comparație cu media UE mult mai mare de 64%.

3. Conform raportului DESI din anul 2021 în privința **serviciilor publice digitale pentru cetățeni și, respectiv, pentru întreprinderi**, România are un punctaj de 44 (media UE: 75) și 49 (media UE: 84), diferențele fiind mari față de mediile europene.
4. În ceea ce privește **adoptarea tehnologiilor digitale în activitățile companiilor**, România se situează pe locul 25 în UE, iar majoritatea indicatorilor din această dimensiune evaluați în raportul DESI pe anul 2021 sunt mult sub media UE. Doar 33% dintre IMM-uri au cel puțin un nivel de bază de intensitate digitală, în comparație cu media UE de 60%.
5. **Numărul mic de companii care utilizează IA.** Conform [Eurostat](#), în România doar 6% din companiile cu cel puțin 10 angajați și excluzând sectorul financiar, utilizează inteligența artificială, ceea ce este aproape de media europeană de 7%, dar mult sub cea a Irlandei de 23%.

Limitări și provocări în dezvoltarea IA rezultate din consultarea publică

Prin consultarea generativă a fost sondată percepția celor trei medii: academic, administrație și afaceri, cu privire la factorii ce limitează dezvoltarea IA în România, identificându-se necesitatea:

- cunoașterii mai bune a domeniului, prin campanii de conștientizare și formare de competențe specifice;
- dezvoltării unui cadru legislativ coerent, cu includerea reglementărilor care să ofere încredere pe toate nivelurile (de la încrederea în tehnologii și până la aspectele de etică);
- finanțării domeniului IA încă din faza de cercetare – dezvoltare;
- facilitării accesului la date structurate;
- schimbării percepției asupra domeniului IA și creării unor premise pentru o re poziționare a României în rândul țărilor cu potențial în domeniu.

Problemele și provocările prioritare derivate dintr-o perspectivă comună a celor trei medii pot fi summarize astfel:

1. **Scepticismul față de domeniul IA, reticența și rezistența la schimbare a populației**, rezultate din lipsa campaniilor de conștientizare sau a resurselor de informare, respectiv din lipsa unor programe de formare dedicate populației.

2. **Insuficiența resursei umane calificate/specializate în domeniul IA**, prin lipsa unui context de consolidare a competențelor și a expertizei în domeniu (de exemplu, prin formare continuă și adaptare la schimbare sau la noi tehnologii).

3. **Lipsa unui cadru legislativ de reglementare și a unei strategii IA etice și coerente**, cu accent pe drepturile fundamentale ale cetățenilor, orientat pe creșterea nivelului de încredere în domeniul IA, prin înțelegerea beneficiilor IA.

4. **Lipsa finanțărilor dedicate proiectelor în domeniul IA**, încă din faza de concept sau cercetare, precum și lipsa finanțării programelor de formare a competențelor în domeniul IA.

În ceea ce privește **mediul academic și de cercetare-dezvoltare-inovare**, se remarcă specific:

- costurile considerate ridicate pentru sistemele de IA, mai ales în absența specialiștilor (resurse umane calificate);
- accesul limitat sau chiar inexistent la resurse hardware care să permită stocarea de date masive și rularea de algoritmi care au nevoie de o putere de calcul mare;
- lipsa datelor structurate și a accesului la datele considerate a fi relevante;
- grad insuficient de cunoaștere a diferitelor metode și modele IA.

În cazul **administrației publice și a inițiatorilor de politici publice și reglementări**, rezistența la schimbare și nivelul scăzut de încredere se detașează ca fiind un factor limitativ crucial. Aceștia le sunt asociate absența unei categorii profesionale de specialiști care să susțină implementarea unor soluții de IA, precum și lipsa finanțărilor dedicate unor astfel de proiecte. Rezistența la schimbare rezultă, de asemenea, și din precaritatea

informațiilor deținute despre domeniul IA, competențe profesionale limitate și absența unor programe de formare specifică în acest domeniu.

Într-un cadru mai larg, se distinge predominant **necesitatea de reglementare a sistemelor de IA** a căror aplicabilitate și utilizare respectă drepturile fundamentale ale cetățenilor, oferă încredere cu privire la aspectele etice (cu referire la potențialul impact asupra integrității, autonomiei, independenței, legalității și libertății persoanei). În consecință, pot fi identificați atât factori sociali, cât și juridici, după cum urmează:

- factori sociali: consimțământul informat pentru utilizare, siguranță și transparență, protecția și confidențialitatea datelor;
- factori juridici: siguranța și eficacitatea sistemelor de IA, răspunderea în caz de eșec, securitatea cibernetică, drepturi de proprietate intelectuală;
- lipsa unei strategii coerente care să mapeze dezvoltarea IA în România.

Într-o proporție considerabilă, aceiași factori considerați a limita dezvoltarea de IA în România sunt menționați și de reprezentanții **mediului de afaceri**, cu accent pe lipsa unui cadru legislativ, considerat a fi ambiguu, dar și a unor competențe specifice pentru înțelegerea domeniului, ceea ce influențează negativ percepția decidenților asupra beneficiilor pe care IA le-ar putea aduce la nivelul societății. Alți factori menționați sunt:

- teama de pierdere a locului de muncă;
- campaniile de tip fake news care au un impact societal mare;
- nevoia de relație umană directă în domenii sensibile precum sănătatea, educația, justiția;
- numărul relativ mic al specialiștilor IA;
- lipsa finanțărilor dedicate IA, mai ales pentru proiecte, încă din faza de concept;
- gradul scăzut de digitalizare;
- nivelul limitat de cunoaștere a tehnologiilor IA, la nivel decizional.

4.3. Condiții favorizante

Formarea resursei umane, competențele digitale și competențe IA

1. Programele și strategiile românești în domeniul digitalizării precum cea a digitalizării întregii societăți prevăd măsuri de finanțare atât pentru dezvoltarea competențelor digitale, cât și pentru infrastructura necesară și pentru conectivitate. Astfel, pentru a răspunde nevoii de digitalizare a educației, Ministerul Educației din România a pus în dezbatere publică în anul 2020, **Strategia de digitalizare a educației pentru perioada 2021-2027 - SMART-Edu** - cu cei doi piloni centrali: (i) dezvoltarea de competențe relevante pentru transformarea digitală și (ii) dezvoltarea unui ecosistem performant de educație și instruire. Strategia prevede și un număr important de măsuri care să dezvolte competențele digitale în domeniul IA.
2. **Comisia Europeană promovează programe de finanțare masivă în domeniul digitalizării societății** cu accent puternic pe dezvoltarea competențelor digitale la nivelul întregii societăți. Un astfel de program este Digital Europe Programme cu o sumă prevăzută inițial de circa 2 miliarde EUR.
3. **Planul de Redresare și Reziliența PNRR prevede programe pentru dezvoltarea competențelor digitale** atât pentru IMM-uri, cât și pentru sectorul public. Astfel, planul de redresare și reziliență al României conține granturi și împrumuturi în valoare totală de 29,2 miliarde EUR, dintre care peste 10 % vor sprijini educația și măsurile legate de competențe. Planul va sprijini dezvoltarea competențelor digitale pentru elevi și cadrele didactice, precum și reforma administrației în educație.
4. Conform raportului DESI 2021, România are **rezultate foarte bune în ceea ce privește numărul absolvenților TIC**, ocupând din acest punct de vedere un loc fruntaș în rândul statelor membre ale UE cu 6,3% din totalul absolvenților, cu un trend crescător în ultimii 3 ani. De asemenea, un indicator bun este numărul femeilor specialiști în domeniul TIC, care reprezintă 26% din totalul specialiștilor în acest domeniu, mult peste media europeană, de 19%.

Infrastructura și managementul datelor

1. Planul național de Redresare și Reziliență **PNRR prevede implementarea unui cloud guvernamental** prin care toate ministerele și agențiile guvernamentale vor fi unite într-o singură rețea și o singură bază de date interoperabilă.
2. Programele românești și **strategiile în domeniul digitalizării educației și a întregii societăți** prevăd măsuri de finanțare destinate infrastructurii și conectivității.
3. Există **inițiative în cadrul universităților** din România de asigurare a resursele hardware cu putere mare de calcul și capacitate mare de stocare.
4. **Institutul Național de Statistică** are misiunea de a satisface nevoile de informare ale tuturor categoriilor de utilizatori de date și informații statistice, prin colectarea, producerea și diseminarea datelor în conformitate cu legile românești și regulamentele europene.
5. Existența **Centrului Național de Competență HPC (Romanian National Competence Center in HPC)**. Viziunea Centrului Național de Competență HPC (RoNCC) din România este de a stabili un punct unic de referință și de contact pentru mediul academic, industrie și administrație publică. Toate activitățile sunt concentrate și orchestrate ca un singur hub de know-how, atât pentru mediul academic, cât și pentru industrie. Prin maparea competențelor tehnice existente HPC/Big Data/IA la nivel național cu nevoile viitoare, RoNCC va stabili colaborări între aceste nevoi și competențele disponibile în ecosistemul românesc și european.
6. Existența unor **portaluri cu date ale autorităților și instituțiilor publice**, gestionate la nivel guvernamental, precum data.gov.ro, visualdata.gov.ro, datelazi.ro, openenergy.ro sau [Geoportalului INIS](http://Geoportalului.INIS) al României.
7. Existența unor **inițiative publice și private de interconectare și punere la dispoziție a datelor** din diferite domenii: Agenția Națională a Medicamentului și Dispozitivelor Medicale din România, Roche România, Research Data Alliance in Romania, Romania Open Science Cloud Initiative (RO-NOSCI).

Dezvoltarea de soluții de IA în centre de CDI și mediul de afaceri

1. Conform OCDE, România a avut începând cu anul 2005 **cea mai mare creștere relativă a numărului de publicații în domeniul IA**, ceea ce înseamnă că interesul României în cercetarea IA cunoaște o creștere accentuată în ultimii ani.
2. Existența unor **grupuri de cercetare active și cu rezultate valoroase** în domeniul IA, lucru dovedit de locul ocupat în publicarea rezultatelor în reviste cu impact științific.
3. Ediția din 2021 a European Innovation Scoreboard (EIS) arată **creșteri recente de performanță pentru** co-publicațiile științifice internaționale, publicațiile cele mai citate, studenții străini la doctorat, acoperirea cu internet în bandă largă și IMM-urile inovatoare care colaborează cu alte IMM-uri.
4. **Organizarea recentă a centrelor de inovare digitală (DIH)**, centre care sunt tot mai active, inclusiv în domeniul IA și care să se poată înscrie în competițiile de accesare a fondurilor puse la dispoziție de Comisia Europeană.
5. **Existența unor centre de cercetare în IA de nivel înalt** în diferite centre universitare, precum și existența unor inițiative de dezvoltare a unor centre noi dedicate exclusiv inteligenței artificiale.
6. Prin **programele Horizon Europe și Digital Europe Programme** se oferă oportunități de finanțare atât pentru programele de cercetare în domeniul IA, cât și pentru dezvoltarea infrastructurii dedicate acestui domeniu.

Transferul tehnologic, parteneriatele și centrele de inovare digitală

1. **Existența și funcționarea DIH-urilor din România** cu specializare IA și **conectarea în curs de desfășurare la rețeaua europeană EDIH**.
2. **Inițierea și dezvoltarea parteneriatelor la nivelul UE**, în care sunt invitate să participe și marile companii din domeniu.
3. **Finanțarea prin Digital Europe Programme a parteneriatelor de tip PPP**.

Finanțarea domeniului IA

1. Existența unor **surse de finanțare europene** dedicate cercetării și dezvoltării în domeniul IA, precum Orizont Europa, Digital Europe, Made in Europe.

2. Existența unor **surse de finanțare regionale** dedicate utilizării tehnologiilor avansate (inclusiv IA) pentru dezvoltarea unor domenii conexe, precum [Interreg NEXT Black Sea Basin Program 2021-2027](#)
3. **Inițiative și strategii naționale** de utilizare a fondurilor europene și dezvoltare a domeniilor conexe și a celor fundamentale pentru IA, precum [PNRR](#), [Strategia de Specializare Inteligentă](#).
4. Existența **Programului Operațional Competitivitate (POC)** care vizează dezvoltarea competitivității economiei românești. Programul finanțează două domenii strategice: Cercetare, Dezvoltare, Inovare (CDI), și tehnologia informației și comunicațiilor (TIC).
5. Existența **Programului Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF)** propus să înceapă în anul 2022.

Adoptarea soluțiilor IA în guvernare, sectorul public, companii și societate

1. **Înființarea în anul 2020 a Autorității pentru Digitalizarea României (ADR)** având funcția de elaborare și implementare a strategiilor și politicilor în domeniul transformării digitale și a societății informaționale are efecte pozitive în guvernanta și în implementarea strategiilor privind digitalizarea în România în general și Inteligența Artificială în mod special.
2. **Strategia de digitalizare a educației SMART-Edu** - pusă în consultare publică în anul 2020 includea inițiative legate de introducerea tehnologiilor bazate pe IA în predarea din învățământul preuniversitar.
3. **Planul de Redresare și Reziliența PNRR** prevede măsuri de finanțare a activităților de dezvoltare de competențe digitale atât în sectorul public, cât și în IMM-uri, programe necesare în adoptarea IA în întreaga societate.
4. Există un **trend pozitiv în ceea ce privește atitudinea companiilor față de digitalizare**. Astfel, conform datelor INS, ponderea întreprinderilor care au interacționat online cu administrația publică din totalul întreprinderilor a crescut de la 51% în 2010, la 75,4% în 2019.
5. Cu toate că rata de adopție a soluțiilor digitale în toate domeniile este scăzută, conform raportului [Îmbunătățirea utilizării inteligenței artificiale în microîntreprinderile, întreprinderile mici și mijlocii din Europa](#), **atitudinea națională față de IA** se află puțin sub valoarea mediană UE, 59% din publicul român consultat fiind pozitiv cu privire la schimbările pe care IA le-ar putea aduce.

Beneficii pentru adoptarea IA rezultate din consultarea publică

În cadrul consultării generative, respondenții au avut posibilitatea de a indica, printr-un răspuns deschis, care sunt **beneficiile** pe care inteligența artificială le poate aduce în diferite domenii. Cu titlu exemplificativ, chestionarul a indicat posibile variante de răspuns care s-au regăsit într-o proporție semnificativă, respectiv: eficientizarea costurilor și îmbunătățirea serviciilor.

În funcție de profilul respondentului și mediul organizațional de proveniență, răspunsurile au indicat o bună cunoaștere a utilității sistemelor de inteligență artificială, pornind de la o enunțare detaliată a beneficiilor și până la domenii specifice de aplicabilitate.

Respondenții din administrația publică (centrală și locală) apreciază ca beneficii relevante, în primul rând creșterea calității serviciilor oferite cetățenilor, mergând până la personalizarea și adaptarea lor la nevoile concrete ale beneficiarilor acestor servicii.

Totodată, s-a evidențiat importanța luării deciziilor bazate pe date, prin utilizarea de algoritmi care prelucrează date masive, istorice și pot face prognoze precise, ceea ce, implicit, duce la creșterea performanței și la o mai bună alocare a resurselor umane și financiare.

Un alt aspect reliefat în răspunsuri este cel al optimizării timpilor pentru procese, prin limitarea semnificativă a activităților de rutină, eliminării erorii umane și creșterea creativității organizaționale, aceasta influențând în mod direct dezvoltarea unor direcții strategice noi pentru organizație.

Răspunsurile au indicat ca alte beneficii transparență și simplificare în luarea deciziilor, corelat cu o mai mare eficiență a costurilor.

Așadar, pentru administrația publică beneficiile pe care inteligența artificială le poate aduce vizează, cu precădere:

- îmbunătățirea calității serviciilor publice oferite cetățenilor;
- optimizarea timpilor pentru procese;
- luarea deciziilor bazate pe dovezi (date);
- creșterea creativității organizaționale;
- transparență și simplificare.

În ceea ce privește respondenții din mediul academic și cel de cercetare-inovare, răspunsurile acestora indică preocuparea pentru utilizarea inteligenței artificiale în domenii care presupun:

- analiza de date masive, imposibil de a fi prelucrate de expertul uman;
- verificarea recomandărilor experților umani cu cele ale sistemelor de predicție-analiză automată;
- dezvoltarea unor noi zone de cercetare pentru robotică, sisteme cognitive și autonome;
- perspective pentru cercetare în dezvoltarea de noi tehnologii;
- automatizarea proceselor pentru sarcini dificile cu premisa unei performanțe ridicate și lipsa factorilor umani care pot altera realizarea respectivelor procese;
- dezvoltarea de noi produse ce pot face România competitivă în domeniul high tech.

Evident, majoritatea respondenților indică creșterea eficienței și îmbunătățirea proceselor corelată cu o mai bună utilizare a resurselor ca fiind definitorii pentru utilizarea sistemelor de inteligență artificială.

Beneficiile apreciate de către companii (mediul de afaceri) sunt în aceeași linie, vizând, în principal, automatizarea proceselor corelată cu eficientizarea și optimizarea acestora, creșterea productivității și a competitivității asociate cu economii de costuri.

Există și anumite **particularități**, cum ar fi:

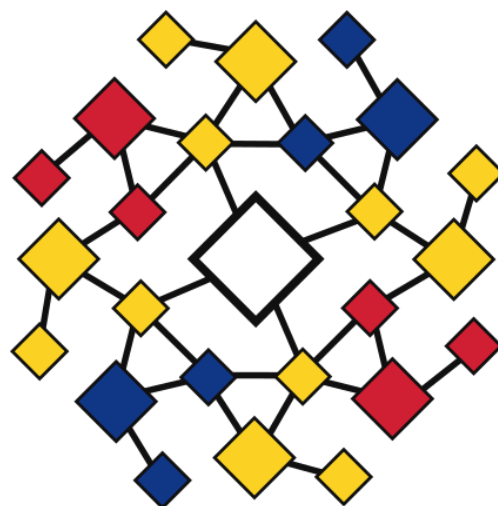
- acces la informații de la distanță cu impact asupra reducerii costurilor;
- dezvoltarea de produse inovative;
- crearea de produse și servicii noi, personalizate;
- înlocuirea resursei umane deficitare cu procese automate.

După cum se poate observa, răspunsurile au un numitor comun care demonstrează o înțelegere relativ unitară a domeniului inteligenței artificiale.

Au fost evidențiate și răspunsuri specifice, având ca adresabilitate:

- politicile guvernamentale, prin creșterea impactului diverselor programe sociale în urma unei analize bazate pe sisteme de inteligență artificială care înlătură subiectivismul uman;
- domeniul de sănătate unde utilizarea tehnologiilor de inteligență artificială poate contribui la gestionarea eficientă a datelor statistice, aducând optimizare și eficiență în definirea și gestionarea tratamentelor pentru pacienți;
- domeniul educației, pentru îmbunătățirea curriculumului, a metodelor de predare etc.

Reținem ca o concluzie că, în general, inteligența artificială are rolul de a augmenta (și nu de a înlocui) inteligența umană.



CAPITOLUL 5

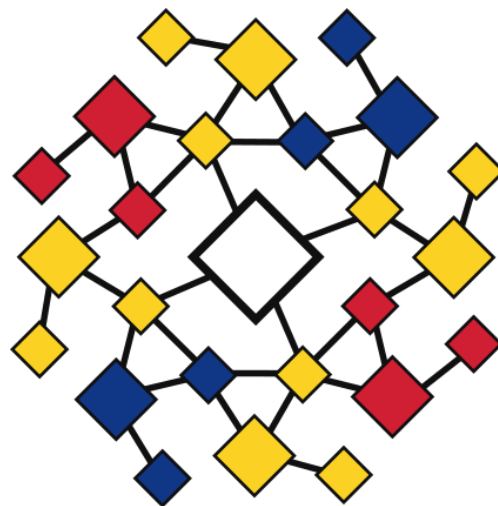
Obiectivele generale și specifice

Strategia Națională pentru IA este structurată pe 6 obiective generale (OG). Pentru fiecare obiectiv general sunt prevăzute măsuri care sunt grupate pe obiective specifice (OS) și formează un program specific obiectivului.

Tabel 5.1. Sumarul obiectivelor generale și specifice

Obiective generale	Obiective specifice
OG1. Susținerea educației pentru CDI și formarea de competențe specifice IA	OS1.1. Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA.
	OS1.2. Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA.
OG2. Dezvoltarea și utilizarea eficientă a infrastructurii și a seturilor de date	OS2.1. Dezvoltarea infrastructurii hardware specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție din acest domeniu.
	OS2.2. Extinderea utilizării seturilor de date, cu aplicare în diverse sectoare de activitate.
OG3. Dezvoltarea sistemului național de Cercetare – Dezvoltare – Inovare în domeniul IA	OS3.1. Dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar.
	OS3.2. Reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA.
	OS3.3. Susținerea și promovarea inovării în domeniul IA.
OG4. Asigurarea transferului tehnologic prin parteneriate	OS4.1. Îmbunătățirea valorificării rezultatelor cercetării prin dezvoltarea de capacități de transfer tehnologic.
	OS4.2. Înființarea și organizarea unei rețele naționale de spații de testare și experimentare (TEF) a soluțiilor dezvoltate în domeniul IA.
OG5. Facilitarea adoptării IA în întreaga societate	OS5.1. Adoptarea tehnologiei IA în sectorul public.
	OS5.2. Adoptarea și valorificarea tehnologiilor de IA în sectoare socio-economice prioritare.
OG6. Dezvoltarea unui sistem de guvernare și de reglementare a IA	OS6.1. Asigurarea cadrului de guvernare pentru dezvoltarea IA.
	OS6.2. Facilitarea dezvoltării IA prin reglementare și standardizare.

Fiecare dintre obiectivele specifice de mai sus este detaliat pe calupuri de măsuri (programe) și măsuri, așa cum se poate vedea în capitolul următor.



CAPITOLUL 6

Programe și măsuri

În capitolul de față, obiectivele specifice sunt declinate în programe, în accepțiunea lor de direcții de acțiune care vor sprijini atingerea obiectivelor și implementarea Strategiei, care asigură și compatibilitatea cu programele instituționale ale ministerelor sau agențiilor și autorităților care vor implementa prezenta strategie. Programele grupează măsuri similare și compatibile ca nivel și domeniu de aplicare. Fiecare program este detaliat apoi în măsuri, care traduc obiectivele și programele la nivel operațional.

OG1: Susținerea educației pentru CDI și formarea de competențe specifice IA

OS1.1. Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA

Program - Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA la nivel de studii de licență, masterat și postuniversitare

- M 1.1.1.** Analiza oportunității introducerii în universități a programelor de licență cu specializare în IA.
- M 1.1.2.** Creșterea numărului de programe de masterat în IA care să includă stagii de practică și/sau de pregătire a lucrării de disertație în cadrul companiilor implicate în activități de proiectare și producție în IA.
- M 1.1.3.** Înființarea de programe de masterat interdisciplinare și dezvoltarea de module de IA care să fie integrate în programe de masterat și de licență din afara domeniului TIC.⁵⁹
- M 1.1.4.** Asigurarea unui sistem de învățare continuă, prin organizarea de cursuri postuniversitare și/sau de perfecționare/specializare în anumite subdomenii ale IA, pentru specialiștii din domenii TIC, conexe IA.⁶⁰
- M 1.1.5.** Sprijinirea organizării de competiții naționale, a participării studenților (și elevilor) la competiții internaționale în diverse subdomenii ale IA.⁶¹
- M 1.1.6.** Actualizarea Registrului Național al Calificărilor (RNC) precum și crearea de noi standarde ocupaționale (în Clasificarea Ocupațiilor din România - COR) astfel încât să faciliteze dezvoltarea specializărilor în domenii emergente IA⁶² ale programelor de licență și masterat.

Program - Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA la nivel de studii de doctorat

- M 1.1.7.** Introducerea IA ca domeniu distinct de studii doctorale.
- M 1.1.8.** Încheierea unor acorduri de parteneriat cu instituții de învățământ superior internaționale de prestigiu în vederea implementării de doctorate în cotutelă, atât intra- cât și inter- sau trans-disciplinare.⁶³
- M 1.1.9.** Valorificarea superioară a formelor de doctorat în sistem dual pentru co-finanțarea studiilor doctorale de către agentul economic.
- M 1.1.10.** Intensificarea sprijinirii mobilității și a formării cercetătorilor doctoranzi și post-doctoranzi prin programe europene de finanțare individuală doctorală/postdoctorală, sau finanțare a mobilităților de cercetare.⁶⁴

Program - Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA prin colaborare cu industria, Clustere Tehnologice și DIH-uri

⁵⁹ De exemplu, neuroștiințe, biologie

⁶⁰ De exemplu, robotică, bioinformatică, structuri hardware, circuite și sisteme, automatizări și mecanisme

⁶¹ De exemplu, roboți, învățare automată, sisteme multi-agent, data science, conducere autonomă

⁶² De exemplu, inginer de cercetare în IA, inginer de dezvoltare a produselor bazate pe IA, auditor în IA, inginer în reprezentarea formală a cunoștințelor, expert în interacțiunea cu sisteme bazate pe IA (inclusiv "prompt designer")

⁶³ De exemplu, IA aplicat în domeniul medical: microbiologie, genetică, neuroștiință

⁶⁴ De exemplu, programul Marie Skłodowska Curie - MSCA

M 1.1.11. Susținerea implementării de programe de studii postuniversitare pe ramuri specifice ale IA,⁶⁵ prin cooperare între mediul academic și industrie, prin intermediul clusterelor tehnologice și al DIH-urilor.

Program – Asigurarea finanțării pentru creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA

M 1.1.12. Facilitarea accesului instituțiilor de învățământ superior la liniile de finanțare din programe conexe⁶⁶ sau suportul/promovarea participării în cadrul programului Horizon Europe.

M 1.1.13. Crearea/accesarea unor linii de finanțare pentru susținerea continuă a programelor de formare profesională (avansată)⁶⁷ în domeniul IA.

OS1.2. Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA

Program - Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA, prin intermediul sistemului preuniversitar de educație

M 1.2.1. Dezvoltarea de programe de formare a unor categorii socio-profesionale care interacționează cu populația generală⁶⁸, pe tema utilizării IA în diferite domenii de activitate; informarea diferitelor categorii socio-profesionale și a populației la nivel general cu privire la beneficiile și riscurile utilizării IA în diferite sectoare profesionale și de viață.

M 1.2.2. Includerea unor noțiuni fundamentale din domeniul IA în programele școlare ale unor discipline de studiu obligatorii prevăzute în planurile cadru de învățământ liceal, toate filierele și profilurile.

M 1.2.3. Dezvoltarea unor programe școlare pentru oferta națională de curriculum la decizia elevului din oferta școlii, la nivel gimnazial și la nivel liceal, care să abordeze problematica generală a IA (aplicații, efecte, riscuri) și/sau aspecte specifice anumitor profiluri/domenii de formare.

Program - Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA prin intermediul formării inițiale și continue

M 1.2.4. Dezvoltarea, prin colaborarea dintre unități de învățământ, companii specializate în servicii de educație, clusterelor tehnologice și DIH-uri, de programe și certificări dedicate dezvoltării abilităților de înțelegere generală a sistemelor IA (în scopul utilizării) pentru personalul din sectoarele care utilizează aplicații IA⁶⁹ și/sau în scopul reconversiei profesionale.

M 1.2.5. Promovarea și finanțarea organizării de cursuri, campanii de informare și studii de evaluare a înțelegerii noțiunilor de bază, a riscurilor și beneficiilor utilizării diferitelor aplicații cu elemente de IA, pentru populația generală.

M 1.2.6. Organizarea de activități la nivel național de tip “tabără de instruire” sub formă de cursuri intensive de IA, care să acopere domenii de studiu precum știința datelor, învățare automată, digitalizare etc. și care să vizeze diferite categorii profesionale/sociale.

Program – Asigurarea finanțării pentru creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA

⁶⁵ Se va urmări în special ideea de micro-certificare. De exemplu, curs de specializare pe rețele generative adversariale (GANs), rețele recurente (RNNs), etc.

⁶⁶ De exemplu, PNRR

⁶⁷ Destinate să grăbească adoptarea IA în IMM-uri, companii mari dar și în administrația publică

⁶⁸ De exemplu, profesori din sistemul preuniversitar, învățători, psihologi școlari, medici de familie, angajați din administrația publică

⁶⁹ Mediul de business, administrația publică, educație, sănătate, judiciar, etc.

M 1.2.7. Sprijinirea dezvoltatorilor de instrumente și servicii educaționale pentru accesul la liniile de finanțare nerambursabile.⁷⁰

OG2: Dezvoltarea și utilizarea eficientă a infrastructurii și a seturilor de date

OS2.1. Dezvoltarea infrastructurii hardware și software specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție din acest domeniu

Program – Dezvoltarea infrastructurii hardware și software specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție în acest domeniu

- M 2.1.1.** Sprijinirea proiectelor de modernizare a infrastructurii dedicate IA la nivelul standardelor UE, în instituțiile de învățământ superior, institutele și nucleele de cercetare din România precum și pentru hub-uri regionale de inovare.
- M 2.1.2.** Încurajarea utilizării resurselor hardware existente, pentru dezvoltarea de IA prin instrumente de facilitare din cadrul DIH-urilor.⁷¹
- M 2.1.3.** Facilitarea accesului transparent și echitabil al instituțiilor publice⁷² și al mediului privat la utilizarea infrastructurii naționale și europene HPC ⁷³ și de gestionare a datelor.^{74 75}
- M 2.1.4.** Sprijinirea utilizării eficiente a resurselor de stocare a datelor, a utilizării și certificării serviciilor oferite de furnizorii de cloud, inclusiv pentru utilizarea arhitecturilor de tip cloud-hibrid, respectând normele etice și de securitate.

Program – Asigurarea finanțării pentru dezvoltarea infrastructurii hardware specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție în acest domeniu

- M 2.1.5.** Sprijinirea participării entităților cu activitate în domeniul IA la inițiativele UE⁷⁶ privind dezvoltarea super-computerelor și a centrelor de date⁷⁷ și participarea, inclusiv a DIH-urilor, la proiectele europene care finanțează infrastructura de cercetare.⁷⁸
- M 2.1.6.** Finanțarea capacităților naționale de calcul și stocare a datelor, necesare dezvoltării sistemelor bazate pe IA de către entități publice și private.

⁷⁰ De exemplu, PO Educație și Ocupare (POEO) 4.e.6, Digital Europe

⁷¹ Mediul privat să poată utiliza resursele existente în instituțiile publice și să contribuie cu plus valoare (configurare, know-how, expertiză) la utilizarea eficientă a acestora.

⁷² Inclusiv universități, institute de cercetare, spitale, administrația publică

⁷³ European High Performance Computing Joint Undertaking ([EuroHPC JU](#)) urmărește ca statele membre și Comisia Europeană să își coordoneze eforturile pentru a dezvolta un ecosistem de infrastructură de super-computere, de servicii și de date, lider la nivel mondial.

⁷⁴ Stabilirea procedurilor pentru acces la resurse; oferirea de suport pentru publicarea datelor; asigurarea interfeței dintre un utilizator din administrația publică (de exemplu, primărie) și o resursă de calcul disponibilă (de exemplu, HPC); utilizarea infrastructurii existente inclusiv pentru interconectarea serviciilor publice (cf. [Legii Interoperabilității](#)).

⁷⁵ De exemplu, spațiul datelor, interfață unică la resurse de calcul, piața datelor, facilitarea accesului la resursele pentru IA incluse în platforma ERRIS, posibilitatea de programare online pentru utilizarea resurselor, asigurarea transparenței informațiilor despre resursele existente pentru IA și serviciile disponibile.

⁷⁶ Inclusiv prin programele [Euro HPC](#), [Digital Europe Programme](#) în direcții precum super-computere, securitate cibernetică, competențe digitale avansate și utilizarea pe scară largă a tehnologiilor digitale, toate cu relevanță sporită din perspectiva infrastructurii 5G în România.

⁷⁷ Centre de date și infrastructură pentru IA de tip one-stop-shop (de exemplu [Cluster Power Data Center](#))

⁷⁸ Atât cea de dezvoltare și inovare cât și cea de testare – experimentare

OS2.2. Extinderea utilizării seturilor de date, cu aplicare în diverse sectoare de activitate

Program – Extinderea utilizării seturilor de date, cu aplicare în diverse sectoare de activitate

- M 2.2.1.** Facilitarea accesului la date europene și internaționale pe diferite sectoare de activitate prin parteneriate naționale și internaționale, inclusiv prin îmbunătățirea disponibilității, a calității și a interoperabilității datelor, atât în sectoare specifice, cât și între sectoare.
- M 2.2.2.** Publicarea și utilizarea datelor deschise corelate cu o contribuție activă pe data.europa.eu și re3data.org.
- M 2.2.3.** Participarea în [Spațiul European al datelor](#) folosind resursele oferite prin [Digital Europe Programme](#), [Connecting Europe Facility](#), [EU4Health](#), [AI Copernicus](#).
- M 2.2.4.** Sprijinirea prin acțiuni concertate din partea SGG și a administrației publice prin redactarea unor norme pentru publicarea de date.⁷⁹
- M 2.2.5.** Implementarea unui mecanism de monitorizare și evaluare a gradului de utilizare a datelor publice disponibile la nivel național.
- M 2.2.6.** Elaborarea unui ghid pentru pregătirea datelor în vederea utilizării de către algoritmi de învățare automată cu scopul de a facilita accesul la datele din sectorul public în formatul necesar pentru utilizarea directă în aplicații de IA.⁸⁰
- M 2.2.7.** Asigurarea unui cadru legal pentru utilizarea datelor scrise, audio și video existente în vederea îmbunătățirii tehnologiilor IA dedicate înțelegerii și procesării limbajului natural, semnalelor audio și imaginilor.

Program – Asigurarea finanțării pentru extinderea utilizării seturilor de date cu aplicare în diverse sectoare de activitate

- M 2.2.8.** Participarea cu proiecte în cadrul Clusterului 4 Orizont Europa „[Digital, industrie și spațiu](#)”.

OG3: Dezvoltarea sistemului național de Cercetare – Dezvoltare – Inovare în domeniul IA

OS3.1. Dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar

Program – Dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar

- M 3.1.1.** Elaborarea și actualizarea periodică a unei liste a domeniilor și subdomeniilor prioritare de cercetare fundamentală și aplicativă în IA corelate cu nivelul și domeniile de competență ale cercetătorilor și centrelor de cercetare din România, precum și cu direcțiile stabilite de Comisia Europeană în vederea reglementării și finanțării.
- M 3.1.2.** Includerea în programa studiilor postuniversitare a obiectului de studiu/tematicii IA ce abordează sau utilizează algoritmi și soluții bazate pe inteligență artificială.

⁷⁹ Conform [Legii privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public](#)

⁸⁰ Criterii precum "AI ready datasets" sau "data lineage" care descriu traseul pe care datele îl parcurg de la momentul generării până la punctul de utilizare și care este alcătuit din mai multe componente interconectate: sisteme IT, procese de business, date, puncte de verificare și control a datelor.

Program – Asigurarea finanțării pentru dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar

- M 3.1.3.** Lansarea unui program național de finanțare a centrelor și nucleelor de cercetare IA⁸¹, în vederea extinderii infrastructurii și angajării de personal nou.
- M 3.1.4.** Lansarea unor linii noi de finanțare adresate mediului academic și celui privat pentru proiectele de cercetare dedicate domeniului de IA (inclusiv programe de cercetare postdoctorale, proiecte ce abordează teme interdisciplinare și sectoare noi de aplicabilitate pentru IA).
- M 3.1.5.** Crearea unui fond de premiere la nivel național pentru rezultatele excepționale⁸² din cercetarea IA, inclusiv pentru participarea și obținerea de premii la concursuri internaționale de specialitate, publicarea unor articole științifice de impact în cadrul conferințelor și jurnalelor de mare vizibilitate din domeniul IA, precum și a brevetelor rezultate în urma unei cercetări aplicative în industrie, în corelație și cu fondurile de premiere și criteriile agreeate în cadrul programului PNCDI 2022-2027.

OS3.2. Reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA

Program - Reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA

- M 3.2.1.** Sprijinirea dezvoltării HUB-ului român de IA ca ecosistem competitiv de cercetare, dezvoltare și inovare, prin participarea mediului academic și a celui de business și realizarea transferului tehnologic către companii și diferite sectoare din societate.⁸³
- M 3.2.2.** Dezvoltarea și susținerea unei platforme online naționale unice de interconectare și promovare a grupurilor de cercetare cu interese în domeniul IA..
- M 3.2.3.** Organizarea unor conferințe/sesiuni de lucru/sesiuni de informare naționale în vederea facilitării schimbului de idei și interconectării la nivel național a grupurilor de cercetare și a cercetătorilor individuali, mediul academic și cel privat, precum și pentru interconectarea cu cercetători de nivel internațional.
- M 3.2.4.** Implementarea unor programe de informare și consultanță pentru entitățile din România cu activități în domeniul IA în vederea accesului și colaborării în cadrul rețelelor și platformelor europene de excelență^{84,85}.
- M 3.2.5.** Susținerea și promovarea stagiilor de cercetare ale cercetătorilor români în centre europene de dezvoltare a IA^{86,87,88,89}.

⁸¹ Cele acreditate de Ministerul Cercetării, Inovării și Dezvoltării în corelare cu cele indexate de asociația [ARIA](#).

⁸² Stabilirea criteriilor de premiere se poate face pe baza factorului de impact a publicațiilor sau a listelor de ierarhizare a conferințelor internaționale, precum și pe baza numărului de citări obținute într-un anumit interval prestabilit de timp.

⁸³ [Memorandum privind stabilirea unor măsuri în scopul realizării obiectivelor naționale în domeniul tehnologiilor avansate](#)

⁸⁴ De exemplu, platforma [AI4EU - AI-on-demand Platform](#)

⁸⁵ [Programul AI lighthouse for Europe](#)

⁸⁶ Exemple de inițiative și rețele de actori relevanți în IA includ proiectul [AI4EU](#) (o platformă pentru AI-on-demand” de tipul “one-stop-shop” pentru cunoștințe, tehnologii, unelte, servicii și experți în IA), [Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe](#) (CLAIRE), rețeaua huburilor de inovare digitală în IA, [European Laboratory for Learning and Intelligent Systems](#) (ELLIS), proiectul [Human-Centered AI](#), dar și parteneriate public-private precum BDA sau [euRobotics](#).

⁸⁷ [European Laboratory for Learning and Intelligent System](#)

⁸⁸ [Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe](#)

⁸⁹ [European networks of AI excellence centers](#)

M 3.2.6. Înființarea de noi centre de cercetare academice sau în parteneriat public privat în domenii IA insuficient acoperite de centrele de cercetare existente,⁹⁰ pentru a promova colaborările inter și trans-disciplinare.

M 3.2.7. Asigurarea utilizării eficiente a infrastructurii prin extinderea platformelor [EERTIS](#) și [EERIS](#)⁹¹ cu facilități de filtrare și identificare a echipamentelor și serviciilor oferite în domeniul IA.⁹²

Program – Asigurarea finanțării pentru reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA

M 3.2.8. Promovarea și informarea structurilor de cercetare românești privind sursele și criteriile de finanțare disponibile în cadrul programului Orizont Europa și sprijinirea participării acestor structuri de cercetare la rețele noi de centre de excelență în IA.

M 3.2.9. Crearea unui program de susținere a companiilor în vederea înființării de departamente și centre de cercetare aplicată și fundamentală în IA.⁹³

OS3.3. Susținerea și promovarea inovării în domeniul IA

Program – Susținerea și promovarea inovării în domeniul IA

M 3.3.1. Lansarea de programe de tutorat în domeniul antreprenoriatului și inovării IA adresate studenților, doctoranzilor și tinerilor cercetători. Programele vor fi dezvoltate prin colaborarea instituțiilor și nucleelor de cercetare cu mediul de afaceri și instituțiile de învățământ superior.

M 3.3.2. Elaborarea unui ghid de inovare etică în domeniul IA.

M 3.3.3. Organizarea unor platforme/evenimente de promovare și premiere a soluțiilor inovatoare IA, precum și a brevetelor transferate către industrie în vederea expunerii publice a companiilor și centrelor de cercetare ce dezvoltă astfel de soluții.

Program – Asigurarea finanțării pentru susținerea și promovarea inovării în domeniul IA

M 3.3.4. Lansarea unui program de finanțare a companiilor de tip spin-off pornite din grupurile de cercetare academice ce implementează aplicații IA.

M 3.3.5. Crearea unui program de finanțare/cofinanțare a acceleratoarelor de inovație în domeniul IA.⁹⁴

OG4: Asigurarea transferului tehnologic prin parteneriate

OS4.1. Îmbunătățirea valorificării rezultatelor cercetării prin dezvoltarea de capacități de transfer tehnologic

Program - Inițiative naționale pentru conectarea și susținerea companiilor în vederea transferului tehnologic

⁹⁰ De exemplu, cercetarea fundamentală la nivel de arhitecturi și algoritmi de antrenare a rețelilor neuronale profunde, etică în domeniul IA, aplicații IA în zona de cultură, agricultură și științe socio-umane etc.

⁹¹ Internaționalizarea platformei [EERIS](#) pentru facilitarea oferirii de servicii legate de IA la nivel internațional, plus asigurarea accesului la resursele existente pentru IA a cercetătorilor sau firmele din Republica Moldova. Asigurarea unei mai bune vizibilități a infrastructurilor sau serviciilor disponibile legate de IA, de exemplu, prin extinderea facilităților de căutare spre subdomenii ale IA.

⁹² Monitorizarea gradului de utilizare a resurselor pe IA (de exemplu, prin analiza logurilor) și a rezultatelor științifice obținute prin utilizarea acestor resurse.

⁹³ Similar cu [Programul Operațional Competitivitate 2014-2020 - Axa 1 - Acțiunea 1.1.1](#)

⁹⁴ Inclusiv prin organizarea de challenge-uri și hackathoane de inovare.

- M 4.1.1.** Organizarea unor evenimente de interconectare a companiilor și instituțiilor de cercetare cu activitate în domeniul IA în vederea diseminării rezultatelor și facilitarea stabilirii de noi colaborări în vederea transferului tehnologic.
- M 4.1.2.** Crearea unei hărți a start-up-urilor și a IMM-urilor cu activități în domeniul IA cu scopul conectării acestora cu investitori, integratori de sisteme, companii de consultanță și furnizori de asistență, precum și creșterea vizibilității lor prin activități de marketing și susținere a prezenței în cadrul târgurilor internaționale de tehnologii emergente și aplicații IA.
- M 4.1.3.** Facilitarea accesului cu costuri reduse la expertiză și resurse de cunoaștere în domeniul IA pentru start-up-uri și IMM-uri și sprijinirea eforturilor pentru conectarea acestora la surse de informare privind aplicații existente, coduri sursă, documentații sau know-how, pentru a face mai ușoară învățarea și perfecționarea metodelor de proiectare a aplicațiilor bazate pe IA create de diverse entități naționale și internaționale.
- M 4.1.4.** Organizarea unor programe de pregătire prin colaborarea dintre furnizori de formare și companii, pentru a dezvolta competențele digitale în domeniul IA ale angajaților și a facilita astfel adopția IA în companii.
- M 4.1.5.** Crearea unui Centru de Resurse de Excelență în domeniul IA la nivel național, pol de intersecție a mediilor de cercetare – administrație – afaceri pentru facilitarea transferului tehnologic, diseminarea bunelor practici, partajarea resurselor și reprezentarea la nivel internațional.
- M 4.1.6.** Actualizarea normelor instituționale privind proprietatea intelectuală asupra rezultatelor cercetărilor dezvoltate în instituții de cercetare.

Program – Asigurarea finanțării pentru îmbunătățirea valorificării rezultatelor cercetării prin dezvoltarea de capacități de transfer tehnologic

- M 4.1.7.** Lansarea unui program de finanțare național dedicat companiilor de tip start-up, întreprinderilor mici și mijlocii și a parteneriatelor dintre acestea și mediul academic, în vederea susținerii inovării în IA și în special a inovării/dezvoltării de soluții autohtone în domenii ce aduc beneficii substanțiale pentru cetățeni.⁹⁵
- M 4.1.8.** Finanțarea unor sesiuni de informare, a accesării de servicii de consultanță și vizite de studiu în vederea participării la programe internaționale care susțin transferul tehnologic.⁹⁶
- M 4.1.9.** Cofinanțarea costurilor de brevetare națională și internațională a sistemelor de IA dezvoltate de întreprinderile mici și mijlocii în România prin “vouchere de brevetare”.

OS4.2. Înființarea și organizarea unei rețele naționale de spații de testare și experimentare (TEF) a soluțiilor dezvoltate în domeniul IA

Program – Înființarea și organizarea unei rețele naționale de TEF pentru IA

- M 4.2.1.** Definirea domeniilor de specializare relevante pentru TEF-uri care să corespundă sectoarelor prioritare de aplicare IA în corelare cu obiectivul general 5 - Facilitarea adopției IA în întreaga societate.
- M 4.2.2.** Sprijinirea dezvoltării infrastructurii TEF-urilor și înființarea unor laboratoare speciale/dedicate (de tip sandbox) în parteneriate ce includ DIH-uri, universități și companii mari.
- M 4.2.3.** Acreditarea TEF-urilor destinate domeniului IA conform cu reglementările europene și naționale.
- M 4.2.4.** Crearea unor mecanisme de sprijinire a accesului start-up-urilor, IMM-urilor și al instituțiilor din administrația publică la TEF-uri.

⁹⁵ De exemplu, în domeniul sănătății, protecției mediului sau educației.

⁹⁶ De exemplu programul [Digital Europe](#) (DEP) pentru 2021-2027, [Orizont Europa](#) sau [The Connecting Europe Facility](#) (CEF), precum și la fondul de inovare [DIANA](#).

Program – Asigurarea finanțării pentru înființarea și organizarea unei rețele naționale TEF pentru IA

M 4.2.5. Accesarea liniilor de finanțare dedicate înființării și consolidării centrelor de testare și experimentare a tehnologiilor bazate pe Inteligență Artificială, în corelație cu cele existente în programul Digital Europe.⁹⁷

OG5: Facilitarea adoptării IA în întreaga societate

OS5.1. Adoptarea tehnologiei IA în sectorul public

Program - Facilitarea adoptării de soluții IA în administrație

- M 5.1.1.** Informarea sectorului public referitor la avantajele folosirii IA în administrație și diseminarea de bune practici (organizarea unor conferințe anuale pentru administrația publică, cu participarea dezvoltatorilor de soluții IA, prin colaborare cu mediul academic, de cercetare și cel de afaceri).
- M 5.1.2.** Crearea “Catalogului aplicațiilor IA utilizate în administrația publică în România”.⁹⁸
- M 5.1.3.** Realizarea unei analize care să includă recomandări privind sectoarele prioritare ale administrației publice în care se va propune implementarea de soluții de IA: ex. asistență socială, asistență medicală, serviciul de urgență, prevenirea criminalității, prevenirea și combaterea evenimentelor de amploare privind sănătatea, siguranța și securitatea publică, a dezastrelor, apărare, ordine publică și siguranță națională.
- M 5.1.4.** Stabilirea unui curriculum în domeniul IA specifice pentru administrația publică.⁹⁹
- M 5.1.5.** Finanțarea proiectelor de dezvoltare de aplicații IA pentru administrația publică/serviciile publice.

Program – Facilitarea achiziției de soluții bazate pe IA în administrația publică

- M 5.1.6.** Completarea ghidului online gestionat de către Agenția Națională pentru Achiziții Publice cu informații referitoare la achizițiile publice IA din sectorul public..¹⁰⁰
- M 5.1.7.** Analizarea și clarificarea cadrului legal cu privire la finanțarea contractelor de achiziții publice realizate prin intermediul procedurilor de atribuire de tipul Parteneriatului pentru Inovare și Dialogului Competitiv în vederea achiziționării de soluții IA de la companiile inovative (inclusiv start-up-uri și IMM-uri).
- M 5.1.8.** Crearea unor modele de documentații de atribuire și caiete de sarcini standard pentru produse similare, reutilizabile și adaptabile de către toate instituțiile, pentru achiziționarea de sisteme de IA în administrația publică..¹⁰¹
- M 5.1.9.** Desfășurarea de programe periodice de instruire a personalului responsabil de achiziții privind specificitățile achiziționării de tehnologie avansată.
- M 5.1.10.** Completarea ghidului online gestionat de Agenția Națională pentru Achiziții Publice cu informații

⁹⁷ [Digital Europe Programme](#), programul propus de CE, arată că centrele de tip TEF vor oferi pentru IMM-uri și start-up-uri, „acces rapid și simplu la instalații de testare de clasă mondială și rețele bogate de părți interesate și clienți potențiali”. Acest acces va veni prin rețeaua de hub-uri europene de inovare digitală – ghișee unice care oferă acces la expertiză tehnică și experimentare.

⁹⁸ Pentru diseminarea bunelor practici între organismele publice, pentru asigurarea dreptului la informare a cetățenilor care interacționează cu IA (conform AI Act). Este util ca acest catalog să furnizeze legături spre inițiative similare la nivelul UE pentru a putea fi un ghid privind direcții potențiale de utilizare a aplicațiilor IA în furnizarea serviciului public.

⁹⁹ Similar cu “Elements of AI”, University of Helsinki, menționează pregătirea în administrație a 750K cursanți

¹⁰⁰ Pe linia [Guidelines of AI procurement](#), Marea Britanie

¹⁰¹ Inclusiv stabilirea metricilor de performanță relevante, încurajarea metodologiilor de proiectare care includ “privacy by design” și includerea unor clauze care vizează transparența, dreptul unui auditor acreditat să investigheze datele și modelele, prioritizarea soluțiilor bazate pe algoritmi deschiși.

referitoare la managementul contractelor aferente achizițiilor de tehnologii...¹⁰²

M 5.1.11. Asigurarea de granturi pentru extinderea cu funcționalități de IA a unor aplicații IA cu cod public. Măsura vizează sprijinirea unei comunități de dezvoltatori (de exemplu, freelancers) care să mențină/ să dezvolte sisteme de IA deschise pentru reutilizare în administrația publică din România.^{103,104}

OS5.2. Adoptarea și valorificarea tehnologiilor de IA în sectoare socio-economice prioritare

Program – Adoptarea și valorificarea IA în sistemul de sănătate – Dezvoltarea și utilizarea unor soluții bazate pe IA pentru îmbunătățirea procesului de identificare a urgențelor medicale semnalate de cetățeni către Serviciul de urgență 112, precum și de gestionare a acestora.

M 5.2.1. Stimularea dezvoltării de aplicații bazate pe IA care utilizează datele disponibile în Dosarul Electronic de Sănătate (DES), precum și datele colectate prin programe naționale specifice,¹⁰⁵ pentru monitorizarea stării de sănătate și implementarea de măsuri de screening și prevenție pentru bolile netransmisibile cu incidență mare în rândul populației României.¹⁰⁶

M 5.2.2. Introducerea metodelor de diagnosticare asistivă, prognostic, recuperare și reabilitare bazate pe IA, stimularea dezvoltării aplicațiilor bazate pe IA care pot fi utilizate în telemedicină¹⁰⁷ și analiza modului în care serviciile medicale oferite de acestea pot fi prescrise și decontate.¹⁰⁸

M 5.2.3. Dezvoltarea la nivel național a competențelor de IA necesare în studiile clinice.¹⁰⁹

M 5.2.4. Dezvoltarea unei infrastructuri centralizate¹¹⁰ pentru colectarea datelor biomedicale și genomice.¹¹¹

M 5.2.5. Dezvoltarea și utilizarea unor soluții bazate pe IA pentru monitorizarea și îmbunătățirea eficienței finanțării și cheltuielilor din sistemul public de sănătate, inclusiv prin reducerea timpului alocat sarcinilor administrative de către personalul medical.

Program – Adoptarea și valorificarea IA în sistemul de educație

M 5.2.6. Introducerea de instrumente bazate pe IA în procesul de instruire din ciclurile de învățământ preuniversitar, pentru furnizare de suport profesorilor pentru: instruire individualizată,

¹⁰² Nu doar achiziția în sine ridică probleme în mediul public ci și cunoștințele și competențele în înțelegerea, aplicarea, monitorizarea și managementul contractelor de achiziție de tehnologie, unde personalul are nevoie de pregătire. Succesul unei achiziții de tehnologie IA nu depinde doar de o licitație de succes, ci de o implementare corectă și completă a contractelor încheiate, în beneficiul instituției publice.

¹⁰³ Măsura vizează sprijinirea dezvoltatorilor de sisteme IA de tip “freelancer” de a menține (de exemplu, în contextul necesității de a asigura compatibilitatea între diferite tehnologii care evoluează).

¹⁰⁴ Măsura poate fi instanțiată prin crearea unui Digital Testbed Framework (similar cu [inițiativa administrației din Estonia](#) prin care e oferă acces gratuit la instrumentația tehnică disponibilă la nivel guvernamental, de exemplu, unelte, tehnologii, date, pentru a favoriza dezvoltarea de produse și servicii inovative. Un avantaj este că testarea acestor aplicații este asigurată în mediu real). Soluțiile dezvoltate, inclusiv codul, urmează să fie făcute publice și promovate de către ADR.

¹⁰⁵ De exemplu, în cadrul Planului Național de Combatere a Cancerului

¹⁰⁶ Cf. Programului de Guvernare 2021-2024: boli cardiovasculare, diabet zaharat, cancer pulmonar, colorectal, cancer de sân, de col uterin, de prostată, hepatite

¹⁰⁷ De exemplu, pentru teleexpertiză, teleasistență și telemonitorizare

¹⁰⁸ De exemplu, [Digital Healthcare Act](#), Germania.

¹⁰⁹ 76% dintre companiile care dezvoltă și produc medicamente investesc în IA pentru studii clinice, cf. Deloitte, [Using AI to accelerate clinical trials](#) (2022)

¹¹⁰ După modelul din Austria - [About Biobanks](#)

¹¹¹ În raportul [“Secondary use of health data in Europe”](#) evaluarea Insight Scorecard pentru România menționează lipsa unei infrastructuri centralizate de colectare a acestor date.

diferențiată și personalizată¹¹², stimularea motivației de învățare și a implicării în procesul de instruire,¹¹³ evaluarea elevilor¹¹⁴ autoevaluare atât a elevilor cât și a profesorilor¹¹⁵.

M 5.2.7. Promovarea utilizării de instrumente bazate pe IA care să monitorizeze integritatea academică a elevilor/studentilor și a cadrelor didactice.

M 5.2.8. Promovarea folosirii de instrumente bazate pe IA în procesele de management al educației: administrarea unităților de învățământ/instituțiilor de învățământ superior, organizarea proceselor educaționale.¹¹⁶

Program – Adoptarea și valorificarea IA în transport și mobilitate – Dezvoltarea și utilizarea unor soluții bazate pe IA pentru îmbunătățirea procesului de gestionare a intervenției în cazul accidentelor/situațiilor de urgență manifestate pe infrastructurile de transport.

M 5.2.9. Susținerea proiectelor de tip smart-city în România și a parteneriatelor între industrie și mediul academic pe proiecte de mobilitate inteligentă.

M 5.2.10. Sprijinirea participării la spațiul comun al datelor din transport din Europa.

M 5.2.11. Sprijinirea proiectelor industriei auto din România care includ componente de IA, inclusiv prin participarea la proiectele mari de parteneriate europene, precum și sprijinirea participării românești la proiectele dezvoltate și realizate la nivel european în toate domeniile de transport: aviație, transport maritim și fluvial, feroviar și rutier.

Program – Adoptarea și valorificarea IA în sectoarele mediu înconjurător și energie

M 5.2.12. Realizarea unei baze cu date legate de starea mediului în România, în conexiune cu cele internaționale, care să fie accesată liber.

M 5.2.13. Implicarea universităților și companiilor mari din România în proiectele promovate de Comisie în domeniul proiectării de circuite integrate de mare capacitate de calcul și având un consum redus de energie, ca parte a procesului de asigurare a resurselor hardware pentru sistemele de IA.

M 5.2.14. Susținerea participării la parteneriate internaționale pentru implementarea conceptului de “tehnologie verde digitală” inclusiv cele promovate și finanțate prin programul Horizon Europe și care propun soluții de IA pentru energie verde, inclusiv în domeniul reciclării și al economiei circulare.

M 5.2.15. Implicarea universităților și companiilor din domeniul energiei, împreună cu alți actori din mediul de afaceri, în lansarea unui accelerator pentru soluții de IA în domeniul energiei.

Program – Dezvoltarea sinergetică a roboticii și IA

M 5.2.16. Includerea roboticii printre subiectele vizate în strategia pentru competențe digitale avansate în cadrul programului Europa digitală, prin sprijinirea programelor sau modulelor de educație specializată în robotică și a cursurilor de formare pe termen scurt în domeniul roboticii.

M 5.2.17. Promovarea roboticii în educație și inițierea unor cursuri de robotică pentru elevi, cu scopul creșterii gradului de conștientizare și încredere, și a utilizării roboților ca instrumente de sprijinire a învățării și formării.

M 5.2.18. Inițierea unui plan național pentru IA în robotică, destinat dezvoltării sinergice a celor două

¹¹² De exemplu, instrumente de livrare conținut, bazate pe AR/VR, asistenți de instruire bazați pe învățare automată

¹¹³ De exemplu, fie prin metode pro-active, în care implicarea directă a studentului este necesară în procesul de instruire, fie reactive, în care uneltele răspund în momentul în care studentul le utilizează

¹¹⁴ De exemplu, instrumente bazate pe NLP pentru verificare plagiat, evaluare automată a eseurilor, a răspunsurilor la întrebări

¹¹⁵ De exemplu, instrumente de autoevaluare precum [SELFIEforTEACHERS](#),

¹¹⁶ De exemplu, sisteme de recomandare pentru curriculum educațional, mulțimea de competențe dezirabile în anumite sectoare (conform evoluției lor).

domenii, în conformitate cu strategiile de dezvoltare europene¹¹⁷, beneficiind de o colaborare puternică cu stakeholderii și bazat pe folosirea fondurilor disponibile prin programul Europa Digitală.

Program – Adoptarea și valorificarea IA în agricultură

- M 5.2.19.** Sprijinirea proiectelor de cercetare-dezvoltare în agricultură prin programul Horizon Europe și includerea de proiecte finanțabile cu fonduri europene destinate digitalizării în agricultură și alimentație.
- M 5.2.20.** Înființarea unui spațiu național al datelor din agricultură, odată cu participarea României la implementarea spațiului comun al datelor pentru agricultură în UE.
- M 5.2.21.** Stimularea dezvoltării și aplicării soluțiilor de automatizare în industrie și agricultură bazate pe roboți care utilizează tehnici IA¹¹⁸.

Program – Adoptarea și valorificarea IA în sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională

- M 5.2.22.** Accelerarea procesului de adoptare a IA prin finanțarea cercetării și dezvoltării de IA în instituțiile din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională, precum și încurajarea investițiilor în cercetarea și dezvoltarea de IA relevantă pentru apărare, ordine publică și siguranță națională, dezvoltarea și implementarea de soluții în colaborare cu industria de profil.
- M 5.2.23.** Continuarea participării în proiecte existente și aderarea la proiecte noi în cadrul NATO¹¹⁹ și consolidarea participării României în cadrul cooperării structurate permanente (PESCO) și al tuturor programelor europene din domeniul apărării.
- M 5.2.24.** Adaptarea continuă a cadrului legislativ național pentru atragerea de finanțări europene prin instrumente/programe europene de consolidare a industriei europene de apărare.
- M 5.2.25.** Dezvoltarea capacităților de prevenire, depistare și contracarare a amenințărilor și factorilor de risc generați de IA la adresa securității naționale, atât pe palierul securității digitale, a infrastructurilor cibernetice critice esențiale, cât și în planul combaterii interferențelor informatice ostile

OG6: Dezvoltarea unui sistem de guvernare și de reglementare a IA

OS6.1. Asigurarea cadrului de guvernare pentru dezvoltarea IA

Program - Crearea instituțiilor pentru guvernarea și dezvoltarea IA

- M 6.1.1.** Crearea unui cadru instituțional de guvernare, în conformitate cu prevederile AI Act și ale altor reglementări.¹²⁰

¹¹⁷ [Plan coordonat privind inteligența artificială](#), COM(2018)795, revizuit 2022

¹¹⁸ De exemplu, pentru optimizarea utilizării pesticidelor, a elementelor nutritive pentru cultura plantelor, automatizarea irigațiilor folosind soluții inteligente

¹¹⁹ De exemplu, capacitatea de avertizare timpurie și control (NAEW&C); sistemul de comandă și control aerian (ACCS); capacitatea de supraveghere terestră a alianței (AGS); capacitatea de apărare împotriva rachetelor balistice

¹²⁰ Se va analiza oportunitatea și modul de organizare pentru entități cu rol de accelerare a adoptării soluțiilor de IA: (1) autoritatea pentru reglementarea IA din România conform prevederilor din AI Act; (2) birou pentru coordonare în domeniul IA la nivelul ministerelor de interes; (3) consiliu științific în domeniul IA pe linia Comitetului de Coordonare privind Specializarea Inteligentă menționat în SNCISI; (4) HUB-ul IA; (5) coaliția pentru dezvoltarea IA, pe linia European AI Alliance, parte a Strategiei UE pentru IA care urmărește implicarea mai multor actori (firme, ONG, asociații profesionale) în politicile pentru IA (de exemplu, [AI Coalition](#) din Ungaria sau [Partnership on AI](#)); (6) centrul pentru IA de încredere care ar furniza un set de unelte pentru IA etică, combaterea dezinformării, protecția consumatorului, protecția drepturilor fundamentale cu scopul de a ajuta companiile să implementeze IA de încredere în produsele dezvoltate și în procesele lor de business; (7) centrul de asistență pentru date, algoritmi și IA în administrația publică cu rol de a susține organizațiile

Program - Reglementarea datelor pentru dezvoltarea IA

- M 6.1.2.** Crearea “Spațiului de date” la nivel național care colectează și publică date din trei surse: (i) administrația publică, (ii) activitatea de cercetare, (iii) mediul economic.¹²¹
- M 6.1.3.** Asigurarea unui mecanism de gestiune a datelor care să vizeze posibilele bariere generate prin aplicarea cadrelor legale AI Act,¹²² Data Act,¹²³ Data Governance Act.¹²⁴

Program - Sprijinirea monitorizării dezvoltării și utilizării inteligenței artificiale

- M 6.1.4.** Dezvoltarea și implementarea unui sistem de indicatori specifici IA și de monitorizare a acestora
- M 6.1.5.** Crearea și actualizarea anuală a “Hărții IA în România”.¹²⁵
- M 6.1.6.** Dezvoltarea unei ontologii a competențelor în IA pornind de la [Skills and Recruitment Ontology](#) și integrarea acesteia cu portalul național [BrainMap](#).¹²⁶
- M 6.1.7.** Menținerea unei liste cu probleme și provocări clar identificate la nivel național și sprijinirea dezvoltării de soluții IA pentru acestea.¹²⁷
- M 6.1.8.** Realizarea și actualizarea periodică a studiului de impact al modului în care IA afectează piața muncii, administrația publică și societatea.¹²⁸

Program - Creșterea vizibilității sistemelor IA dezvoltate în România¹²⁹

- M 6.1.9.** Promovarea activă, aderarea și participarea României la formate / inițiative / structuri de lucru regionale europene și internaționale dedicate/conexe domeniului IA¹³⁰, inclusiv la eforturile diplomatice și negocierile de la nivel internațional pentru promovarea utilizării responsabile a IA.
- M 6.1.10.** Reprezentarea României în organismele de standardizare europeană și internațională în domeniul IA prin sprijinirea activității naționale de standardizare desfășurată de ASRO.

publice în partajarea datelor, evaluarea sistemelor de IA, stabilirea caietelor de sarcini pentru sisteme de IA, popularizarea bunelor practici legate de IA în administrație, conform Digital Data Act și care să populeze registrul permanent al aplicațiilor informatice utilizate de instituțiile și autoritățile publice, registrul creat conform Legii interoperabilității. Crearea instituțiilor este o precondiție determinantă pentru toate celelalte măsuri ale cadrului de guvernare.

¹²¹ Pe linia [Common European Data Spaces](#). Pentru încurajarea publicării seturilor de date obținute în proiectele de cercetare derulate la nivel național ar fi util ca aceste seturi să fie privite ca rezultate ale cercetării și publicate în format deschis similar cu noile direcții de publicare a articolelor științifice. Pentru încurajarea seturilor de date industriale s-ar putea crea “Piața datelor” la nivel național și a cadrului legal pentru publicare, utilizare și tranzacționare date. O astfel de piață a datelor s-ar adresa atât persoanelor juridice, cât și persoanelor fizice care vor avea control asupra modului de utilizare sau comercializare a propriilor date, inclusiv prin existența portofoliului de date. Controlul asupra propriilor date poate fi asigurat prin încurajarea utilizării unor standarde Web care facilitează ca persoanele fizice să poată decide ce date partajează, către cine (persoane, organizații, aplicații) și să poată revoca accesul terților la respectivele date (de exemplu, proiectul [Solid](#)). Spațiile de date sunt parte din ecosistemul de inovare în domeniul IA, alături de TEFs, EDIHs și a spațiilor de testare în materie de reglementare.

¹²² Regulamentul privind Inteligența Artificială ([AI Act](#))

¹²³ Regulamentul privind datele ([Data Act](#))

¹²⁴ [Regulamentul privind guvernarea datelor](#)

¹²⁵ Similar cu <https://aipoland.org/ai-database>, cu platforma națională [Skills4IT](#) (dar specializată pe IA) sau ca specializare pentru IA a “Portalului specializării inteligente” menționat în [Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027](#) (SNCISI). De asemenea, Comunicarea Comisiei Inteligența Artificială pentru Europa SWD(2018) 13 propune ca măsură dezvoltarea unei “platforme de IA la cerere” care oferă un punct unic de acces la diferite resurse pentru IA (expertiză, resurse de calcul, date, unelte și algoritmi)

¹²⁶ Pentru a asigura vizibilitatea specialiștilor IA la nivel național și a sprijini firmele care doresc să facă angajări. Se vizează inclusiv promovarea unei piețe de muncă pentru absolvenții de doctorat în domeniul IA

¹²⁷ Măsura urmărește conectarea cercetării în IA la nivel național cu provocările societale naționale și regionale (de exemplu, dezinformare, energie ecologică, sănătate, securitate alimentară sau cibernetică). Susținerea dezvoltării de sisteme de IA pentru probleme clar identificate (de exemplu, optimizarea activității porturilor comerciale de la Dunăre și Marea Neagră, dezvoltare de unelte IA împotriva dezinformării).

¹²⁸ Autoritatea de reglementare a IA va avea și rol de monitorizare a pieței

¹²⁹ Grupul de măsuri urmărește să acopere și dimensiunea *AI Diplomacy*, care devine tot mai relevantă în strategiile naționale pentru IA

¹³⁰ De exemplu, [GPAI](#) - Parteneriatul Global pentru Inteligență Artificială

- M 6.1.11.** Includerea domeniului IA ca domeniu prioritar în parteneriatele strategice¹³¹ și dezvoltarea unor mecanisme diplomatice și comerciale în domeniul IA.¹³²
- M 6.1.12.** Inițierea unor acțiuni de colaborare cu țările din regiune în activități transfrontaliere care prezintă interes din perspectiva IA, precum: afaceri interne, energie, inovare, transporturi, digitalizare, educație, IMM-uri, mediu sau schimbări climatice, în scopul constituirii unei comunități IA puternice în regiune.
- M 6.1.13.** Alinierea României la evoluțiile în materie de reglementare IA de la nivelul UE, NATO și OCDE, evaluarea gradului de conformare cu politicile UE, NATO și OCDE¹³³ prin participarea activă și contribuții concrete la dezvoltarea acestui cadru.
- M 6.1.14.** Extinderea colaborării cu Republica Moldova pentru dezvoltarea domeniului Inteligență Artificială, în contextul lansării în lunie 2022 a Memorandumului de înțelegere în domeniul transformării digitale dintre cele două state.

OS6.2. Facilitarea dezvoltării IA prin reglementare și standardizare

Program - Certificarea aplicațiilor IA conform Artificial Intelligence Act

- M 6.2.1.** Crearea procedurilor de acreditare și operaționalizare a “Centrelor de certificare și evaluare a conformității” care vor putea monitoriza și certifica conformarea cu cerințele specifice din AI Act legate de: gestiunea riscurilor, guvernanta datelor, documentația tehnică, supravegherea agentului uman, monitorizare post-market, existența logurilor, gestiunea calității, transparență, acuratețe, robustețe sau indicarea interacțiunii cu IA.¹³⁴
- M 6.2.2.** Crearea “Registrului aplicațiilor IA certificate”.¹³⁵
- M 6.2.3.** Crearea “Registrului evaluatorilor cu rol de certificare specializați în tehnologii IA”, în conformitate cu AI Act, pentru a facilita identificarea de către dezvoltatorii de aplicații IA a serviciilor de certificare disponibile la nivel național.¹³⁶
- M 6.2.4.** Inițierea unui program de pregătire a evaluatorilor cu rol de certificare în domeniul IA.

¹³¹ De exemplu, cu SUA și Marea Britanie: Parteneriatele bilaterale pot fi extinse spre colaborarea pe Inteligență Artificială, având în vedere impactul transversal al acestui domeniu. Există, de asemenea, intenții declarate ale partenerilor noștri strategici de a-și întări colaborarea internațională pe tema IA. Parteneriatele au mecanisme de guvernanta bine definite și implementate, care pot integra rapid domenii noi.

¹³² Parteneriate strategice, parteneriate la nivel comunitar și regional

¹³³ Unele acțiuni pot fi luate independent de roadmap-ul României de aderare la OECD, de exemplu inițierea unei colaborări cu OECD AI Policy Observatory, pentru o mai bună înțelegere a indicatorilor urmăriți, acțiuni rapide de îmbunătățire acolo unde este cazul dar și o prezență actualizată a evoluției politicilor publice IA în România.

¹³⁴ Organisme notificate (eventual pe modelul <https://www.adr.gov.ro/lista-auditorilor-it/>), acreditate de Autoritatea de Reglementare, cf. [AI Act](#), pentru sistemele de IA din grupa de risc ridicat. Centrele de certificare și evaluare a conformității (organisme notificate) vor putea fi acreditate de către Autoritatea de Reglementare pe diferite tehnologii ale IA, (de exemplu, data science), respectiv subdomenii (de exemplu conform ariilor de aplicabilitate ale IA incluse în grupa de risc ridicat). Aceste centre pot fi atât private, cât și publice (de exemplu, pe lângă universități, institute de cercetare, administrația publică). De exemplu, la nivelul administrației ar putea funcționa "Centrul pentru certificarea aplicațiilor de IA utilizate în sistemul juridic". Certificarea poate viza: (i) sistemul de IA, (ii) datele utilizate (prin standardele de calitate utilizate în colectarea și etichetarea lor, dar și (iii) utilizatorul sistemului, responsabil pentru setarea parametrilor de rulare și care influențează astfel decisiv funcționarea sistemului de IA.

¹³⁵ Conform [AI Act](#), un astfel de registru va exista la nivelul UE și va conține aplicațiile IA certificate în UE. Crearea unui registru local facilitează vizibilitatea aplicațiilor dezvoltate și/sau certificate în România. Estimările CE sunt că un procent relativ mic (5-15%) din aplicațiile actuale vor avea nevoie de certificare obligatorie conform grupelor de risc din AI Act. În schimb, studiul de impact "[Exploring the impact of the AI Act on Startups in Europe](#)" din 12.12.2022 indică faptul că percepția firmelor mici și mijlocii este că 33-50% din sistemele IA vor intra în categoria de risc ridicat. Sigur, o parte din firme vor opta pentru certificare voluntară, certificarea având și rolul de a crește încrederea în sistemul dezvoltat. În plus, se poate analiza oportunitatea ca auditul de performanță sau cel de conformare să fie publice pe linia Swedish National Audit Office (2020), [Automated Decision-Making in Public Administration](#) sau a Netherlands Court of Audit (2021) [Understanding algorithms](#).

¹³⁶ Va fi nevoie de actualizarea registrului COR cu ocupația “auditor de sisteme bazate pe IA”.

M 6.2.5. Cofinanțarea costurilor de evaluare a conformității prin “vouchere de certificare”.¹³⁷

Program - Dezvoltarea spațiilor de testare în materie de reglementare

M 6.2.6. Crearea procedurilor și identificarea de bune practici pentru activarea facilă a “Spațiilor de testare și experimentare în materie de reglementare”.¹³⁸

M 6.2.7. Redactarea unui document de analiză cu privire la înființarea și operaționalizarea unor poligoane de experimentare în materie de reglementare în funcție de oportunitățile de inovare identificate la nivel național. Exemple de astfel de poligoane ar putea fi în domeniile: vehiculelor autonome¹³⁹, financiar, sănătate¹⁴⁰, agricultură, roboți și aplicații ale acestora, administrație publică.¹⁴¹

M 6.2.8. Susținerea participării României în spații de testare în materie de reglementare care funcționează în UE.

M 6.2.9. Cofinanțarea costurilor utilizării poligoanelor de experimentare în materie de reglementare prin “vouchere de utilizare a spațiilor de experimentare în materie de reglementare”.¹⁴²

Program - asigurarea încrederii în sistemele de IA

M 6.2.10. Dezvoltarea unor instrumente și metrici de evaluare a impactului algoritmilor.¹⁴³

M 6.2.11. Crearea “Catalogului incidentelor provocate de sistemele de IA”.¹⁴⁴

M 6.2.12. Operaționalizarea unui observator AI4Media¹⁴⁵ care să includă furnizarea de unelte pentru limba română destinate monitorizării dezinformării.¹⁴⁶

¹³⁷ Voucherele de certificare ar trebuie să fie direcționate către firmele mici, costurile de certificare fiind un factor inhibitor pentru dezvoltarea de către aceste firme mici a aplicațiilor de IA din domeniile care necesită certificare conform AI Act. Asumpția este că pentru întreprinderile mari costurile de certificare sunt relativ mici comparativ cu beneficiile obținute prin asigurarea încrederii în produsul dezvoltat, prin micșorarea timpilor de auditare tehnică de către o terță parte, respectiv prin faptul că certificarea obținută într-un stat membru este validă în UE.

¹³⁸ Sub denumirea de “regulatory sandboxes”, aceste spații de testare în materie de reglementare permit testarea în condiții reale (într-o perioadă limitată, într-o zonă limitată) a unor produse sau servicii care întâmpină bariere legislative. Experimentele sunt monitorizate de autoritatea de reglementare și sunt controlate prin clauze de experimentare. Scopul este de a evalua riscurile și oportunitățile asociate produsului/serviciului inovativ și de a identifica modificările legislative potrivite. Aceste spații reprezintă mecanisme pentru dezvoltarea de reglementări sincron cu ritmul inovației. Astfel, spațiile de testare în materie de reglementare sunt instrumente pentru sprijinirea dezvoltării IA.

¹³⁹ Domeniu identificat în etapa de consultare publică, ca având nevoie de actualizare legislativă.

¹⁴⁰ Telemedicină îmbunătățită cu sisteme de diagnostic bazate pe IA. Un exemplu este [Digital Health Innovation Action Plan from the Food and Drug Administration](#) din SUA care are o abordare bazată pe risc pentru a reglementa produsele software utilizate în medicină.

¹⁴¹ “Spanish Pilot for an AI regulatory Sandbox” este un pilot între guvernul spaniol și CE, parte a Strategiei Spaniei pentru IA, care urmărește pregătirea implementării AI Act (prin dezvoltarea de standarde, ghiduri, reguli și bune practici pentru spațiile de testare în materie de reglementare pentru IA).

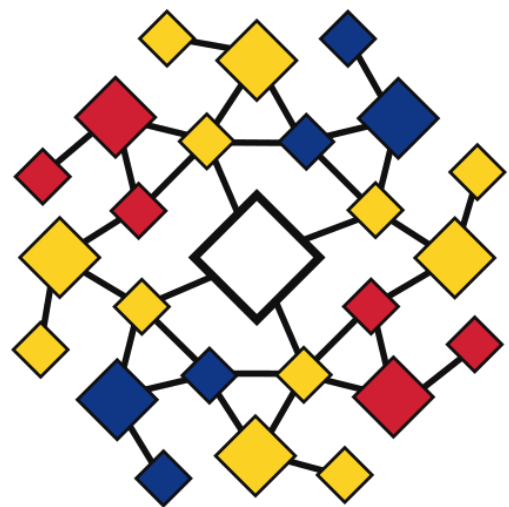
¹⁴² [SNCISI](#) propune de asemenea “vouchere de experiment” și “vouchere de inovare” (pag. 35): “susținerea accesului IMM-urilor la servicii de experiment științific și tehnologic prin vouchere dedicate”. Măsura menționată în strategia curentă se referă strict la sprijinirea experimentelor în domeniul IA. Pentru a obține un astfel de voucher care să acopere costurile inițierii poligonului de experimentare a reglementărilor, firmele trebuie să: (1) demonstreze că produsul este pregătit pentru a fi testat în mediul real; (2) să identifice reglementările curente care limitează utilizarea produsului sau serviciului; (3) să demonstreze cum produsul inovativ va duce la un beneficiu pentru clienți sau societate.

¹⁴³ Elaborarea unui ghid de calcul pentru Algorithmic Impact Assessment și Human Rights Impact Assessments (HRIA) în administrația publică. Achizițiile de sisteme bazate pe IA în administrația publică ar putea fi condiționate și de existența evaluărilor de tip HRIA, conform standardelor naționale. Ar fi util ca instituțiile responsabile (de exemplu, protecția consumatorului) să acumuleze expertiză și să pregătească instrumente de monitorizare a noilor drepturi apărute în contextul IA (de exemplu, dreptul la explicație în cazul deciziilor care se bazează pe IA, dreptul la informare în cazul interacțiunii cu un sistem IA).

¹⁴⁴ Se vor lista incidente în care sunt implicate sisteme IA la nivel național, similar cu proiectul [AIID](#) al organizației [Partnership for AI](#). A se vedea Cap. 8 care conține un tabel cu aceste registre.

¹⁴⁵ Pe linia <https://www.ai4media.eu>

¹⁴⁶ Inclusiv dezvoltare de jocuri educaționale pentru antrenarea copiilor/adolescenților în identificarea știrilor false.



CAPITOLUL 7

Rezultatele așteptate – impactul socio-economic al adoptării IA

În iunie 2023, Parlamentul European a adoptat poziția sa referitoare la Pachetul de măsuri promovat de Comisia Europeană, denumit AI Act, primul set de reguli, la nivel mondial, menit să gestioneze riscurile generate de adoptarea tehnologiei IA.

Avantajele utilizării tehnologiei de IA, la nivel de societate, mediul de afaceri, servicii publice sunt evidente. Astfel, statele membre ale UE sunt deja puternice în utilizarea aplicațiilor digitale în industrie și afaceri. Având la dispoziție o infrastructură digitală de înaltă calitate și un cadru de reglementare care să protejeze libertatea cetățenilor și să le ofere încredere, UE poate deveni un lider global în economia datelor și a aplicațiilor bazate pe IA.

Într-un raport al Think Tank al Parlamentului European se estimează o creștere a productivității muncii, ca urmare a introducerii tehnologiei IA, între 11 și 37% până în 2035, în timp ce se poate înregistra o reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră între 1,5 și 4%, ceea ce ar putea contribui semnificativ la atingerea țintelor stabilite prin Pactul Verde European.

Cu toate că utilizarea IA poate avea ca rezultat imediat dispariția unui număr mare de locuri de muncă, tot adoptarea acestei tehnologii poate crea noi locuri de muncă, mai bune, educația și formarea continuă având roluri cruciale în prevenirea șomajului pe termen lung și asigurarea unei forțe de muncă mai calificate. Din această perspectivă, unul dintre obiectivele OCDE este ca 14% dintre locurile de muncă să dobândească un grad ridicat de automatizare (în țările membre OCDE), în timp ce alte locuri de muncă, într-o proporție de 32%, să poată face față unor schimbări majore.

Majoritatea studiilor efectuate, la nivel global, relevă un impact economic semnificativ ca urmare a utilizării tehnologiei IA. O cercetare realizată de compania de consultanță Accenture, în cadrul a 12 țări dezvoltate din punct de vedere economic care, împreună, generează mai mult de 0,5% din valoarea totală a bunurilor și serviciilor produse la nivel mondial, previzionează că până în 2035, IA ar putea dubla ratele anuale de creștere economică. IA ar contribui la această creștere prin 3 (trei) căi importante: creșterea productivității muncii (până la 40% la nivel mondial), crearea unei noi forțe de muncă virtuale prin automatizarea de procese – capabilă să rezolve probleme și să învețe singură și, nu în ultimul rând, economia ar beneficia de inovare, ceea ce ar avea ca efect apariția unor noi sectoare de activitate generatoare de noi venituri.

Un studiu realizat de PwC estimează că PIB-ul mondial ar putea să crească cu până la 14% în 2030 (echivalentul a 15,7 trilioane de USD) ca urmare a accelerării dezvoltării IA.

Totodată, prin adoptarea IA în diferite sectoare ale economiei, industria serviciilor ar putea înregistra o creștere de cca. 21%, în timp ce serviciile de tip HORECA ar putea ajunge la o creștere de 15%. Pentru a avea însă o imagine completă, trebuie să ținem cont și de nivelul de investiții în tehnologiile IA care reprezintă un factor important în obținerea unor rezultate economice, precum cele estimate mai sus.

Astfel, în 2019, UE a investit în IA între 7,9 și 9 mld. Euro, cu cca. 39% mai mult în comparație cu anul 2018. Dacă acest trend se menține, ținta asumată de 20 mld. până în 2030 va fi repede depășită. O analiză realizată de AI Watch arată creșteri semnificative în investițiile statelor membre UE, care au depășit 50 mil. euro în 2019, precum Irlanda, Belgia și Austria, țări care au obținut și cele mai importante creșteri economice.

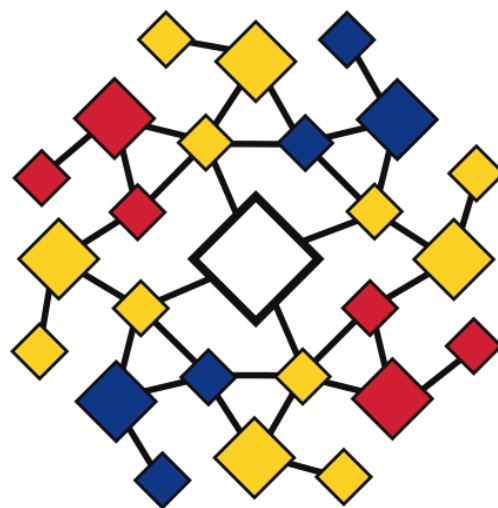
În rândul țărilor cu cele mai scăzute investiții se numără Bulgaria, Slovenia și Croația care, în schimb, au înregistrat cele mai mari rate anuale de creștere, respectiv 96%, 75% și 67%. În termeni absoluți, Franța și Germania conduc în clasament, contabilizând 22% și respectiv 18% din totalul investițiilor la nivelul UE. Dacă includem și Spania în acest top, rezultă că 53% din totalul investițiilor în IA în UE a fost realizat de aceste 3 state.

Creșterea volumului de investiții în IA a fost realizată, în special, de sectorul privat (66% din totalul investițiilor), în timp ce sectorul public a crescut investițiile cu 34%, într-un singur an.

O analiză a impactului socio-economic, în absența unor date concrete pentru România care să indice punctul de start, poate fi gândită prin extrapolarea acestor informații și monitorizarea investițiilor pe care companiile din România le realizează și, ulterior, a beneficiilor, de natură economică.

De asemenea, o dimensiune importantă o are bugetul ce poate fi alocat, pe de-o parte pentru implementarea și monitorizarea măsurilor alocate obiectivelor specifice, la nivelul fiecărei instituții responsabile, dar și în privința conformării României la prevederile viitorului Regulament al UE pentru IA – Legea inteligenței artificiale.

Din această perspectivă, Guvernul României trebuie să decidă dacă va înființa o entitate responsabilă cu supravegherea aplicării prevederilor Regulamentului UE sau va aloca aceste noi atribuții unei structuri deja existente. Evident, în funcție de decizie, impactul bugetar este diferit. Astfel, pentru o nouă entitate, se vor avea în vedere costurile de înființare, cele de funcționare (salarii, bunuri și servicii, derularea de campanii de informare/conștientizare, afiliere la organisme și foruri internaționale, participare la/ organizare de evenimente naționale/ internaționale de profil etc.).



CAPITOLUL 8

Indicatorii

În tabelul de mai jos se regăsesc indicatorii de impact aferenți obiectivelor generale ale SN IA, precum și indicatorii de rezultat care corespund obiectivelor specifice. Pentru indicatori, în măsura în care datele sunt disponibile, sunt incluse atât valorile de bază (nivelul de referință pentru anul cel mai recent), cât și valorile de dorit a fi atinse (ținte intermediare și finale).

Obiective și indicatori	Unitate de măsură	Nivel de referință (2021) ¹⁴⁷	Ținta 2025	Ținta 2027
OG1. Susținerea educației pentru CDI și formarea de competențe specifice IA				
Indicator de impact 1.1: Ponderea personalului de cercetare și dezvoltare în sectorul TIC raportat la total personal cercetare și dezvoltare (CAEN rev. 2) Sursă: EUROSTAT Evoluție: 2017 - 0,25 , 2018 - 0,25 , 2019 - 0,26	%	0,26 (2019)		0,31
OS1.1. Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA				
Indicator de rezultat 1.1.1: Număr de absolvenți TIC (studii de licență/masterat/doctorat). Sursă: INS-SCL109H Evoluție: 2018/2019- 7879 , 2019/2020- 8703 , 2020/2021- 9054	Număr	9.054	12.053	13.229
Indicator de rezultat 1.1.2: Numărul total de absolvenți cu diplomă de master (include și absolvenții promoțiilor anterioare) pentru domeniile în care au fost identificate programe de studii din aria de specializări IA (informatică, calculatoare și tehnologia informației, inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, ingineria sistemelor) Sursă: ANS - Platforma națională de colectare a datelor statistice pentru învățământul superior Evoluție: 2019 – 2044 , 2020 – 2365 , 2021 – 2618 , 2022 – 2405 .	Număr	2.405	2.869	3.361
Indicator de rezultat 1.1.3: Număr de teze de doctorat finalizate, în aria de specializări Inteligență Artificială, care corespund următoarelor domenii de studii universitare de doctorat: informatică, informatică, calculatoare și tehnologia informației, inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, ingineria sistemelor Sursă: ANS - Platforma națională de colectare a datelor statistice pentru învățământul superior Evoluție: 2018 – 53 , 2019 – 86 , 2020 – 61 , 2021 – 87 , 2022 – 107 .	Număr	107	129	164

¹⁴⁷ **Nivel de referință (2021)** - Coloana cuprinde valorile aferente anului 2021, dacă acestea sunt disponibile. Dacă nu sunt disponibile, în aceste căsuțe se vor regăsi cele mai recente date disponibile.

Obiective și indicatori	Unitate de măsură	Nivel de referință (2021) ¹⁴⁷	Ținta 2025	Ținta 2027
OS1.2. Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA				
Indicator de rezultat 1.2.1: Număr de absolvenți de programe de instruire continuă în competențe de bază în IA. Sursă: Ministerul Educației ¹⁴⁸	Număr	-	200 ¹⁴⁹	1.500 ¹⁵⁰
Indicator de rezultat 1.2.2: Număr de licee la care există elevi înscriși la disciplina opțională privind fundamentele IA ("Introducere în învățarea automată - Machine learning", parte a CDEOȘ). ¹⁵¹ Sursă: Ministerul Educației, SIIIR	Număr	-	10 ¹⁵²	50 ¹⁵³
Indicator de rezultat 1.2.3: Procentul întreprinderilor care oferă formare în domeniul TIC (pentru proprii angajați). Sursa: EUROSTAT Evoluție:	%	6,7 (10-49 angajați)	8 (10-49 angajați)	12,1 (10-49 angajați)
Firme		13,9 (50-249 angajați)	19 (50-249 angajați)	25,2 (50-249 angajați)
Între 10 și 49 angajați		36,4 (peste 250 angajați)	48 (peste 250 angajați)	65,9 (peste 250 angajați)
Între 50 și 249 angajați				
Peste 250 angajați				
Note: 1, 2 – date lipsă				
OG2. Dezvoltarea și utilizarea eficientă a infrastructurii și a seturilor de date				
Indicator de impact 2.1: Scorul de maturitate a datelor - Open Data Maturity. Sursă: Open Data Maturity Report - 2021 Evoluție: 2018 - 62%, 2019- 57%, 2020- 69%, 2021- 76%, 2022-68%.	%	68		87
OS2.1. Dezvoltarea infrastructurii hardware specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție din acest domeniu				

¹⁴⁸ Acest indicator nu este monitorizat la momentul elaborării SN-IA;

¹⁴⁹ Țintă estimată fără a avea valoarea de bază disponibilă, valoarea ei se va estima fundamentat odată ce se va stabili nivelul de referință;

¹⁵⁰ *Idem*;

¹⁵¹ Acest indicator nu este monitorizat la momentul elaborării SN-IA;

¹⁵² Țintă estimată fără a avea valoarea de bază disponibilă, valoarea ei se va estima fundamentat odată ce se va stabili nivelul de referință;

¹⁵³ *Idem*;

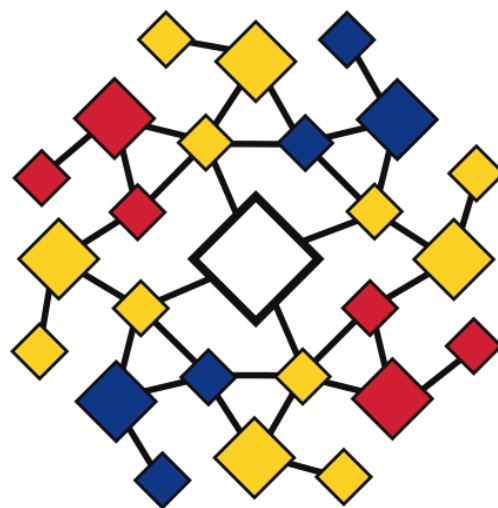
Obiective și indicatori	Unitate de măsură	Nivel de referință (2021) ¹⁴⁷	Ținta 2025	Ținta 2027
Indicator de rezultat 2.1.1: Sume investite anual în infrastructura specifică IA. Sursă: Politicile AI în România, OECD.AI Evoluție: 2018 - 3,8 mil. USD , 2019- 21 mil. USD , 2020- 24 mil. USD , 2021- 81 mil. USD , 2022- 113 mil. USD	Milioane USD	113	196	274
OS2.2. Extinderea utilizării seturilor de date, cu aplicare în diverse sectoare de activitate				
Indicator de rezultat 2.2.1: Procentul seturilor de date publicate de România pe portalul din totalul de seturi de date pe portalul data.europa.eu/ro și r3data.org . Sursă: Data.europa.ro Evoluție: 2021- 2770 seturi date (din totalul de seturi disponibile- 1.500.000), 2022- 3478 seturi date (din totalul de seturi disponibile- 1.613.386)	%	0.25	0.5	2
OG3. Dezvoltarea sistemului național de Cercetare – Dezvoltare – Inovare în domeniul IA				
Indicator de impact 3.1: Locul ocupat de România în ierarhia UE după indicele Hirsch al citărilor pe an în domeniul IA/influența publicațiilor. Sursă: Scimago Journal & Country Rank Evoluție: 2019 - 19 , 2020 - 19 , 2021- 19	Număr (poziție în ierarhie)	19		16
OS3.1. Dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar				
Indicator de rezultat 3.1.1: Locul ocupat de România în ierarhia UE după numărul de publicații pe an în domeniul IA. Sursă: Scimago Journal & Country Rank , Evoluție: 2019 - 8 , 2020 - 8 , 2021 – 18	Număr (poziție în ierarhie)	18	15	10
Indicator de rezultat 3.1.2: Număr de centre de cercetare în domeniul IA nou înființate ¹⁵⁴ , începând cu anul 2023 (valoarea indicatorului este cumulativă). Sursă: MCID / Autoritatea pentru Digitalizarea României, Evoluție: - (indicator nou)	Număr	-	1	3
OS3.2. Reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA				
Indicator de rezultat 3.2.1: Număr de conturi active existente în platforma online națională unică de interconectare și promovare a grupurilor de cercetare cu interese în domeniul IA, din mediul academic și privat.	Număr	-	0	50

¹⁵⁴ de la data intrării în vigoare a Strategiei;

Obiective și indicatori	Unitate de măsură	Nivel de referință (2021) ¹⁴⁷	Ținta 2025	Ținta 2027
Sursă: Hub-ul de IA Evoluție: - (indicator nou)				
OS3.3. Susținerea și promovarea inovării în domeniul IA				
Indicator de rezultat 3.3.1: Numărul de firme din România care dețin patente în domeniul IA. Sursă: AI Watch Evoluție: 2009 - 2020 – 1	Număr	1	5	10
OG4. Asigurarea transferului tehnologic prin parteneriate				
Indicator de impact 4.1: Procent de colaborări de tip Business to Research Institute din România (B2R), din numărul total de colaborări de CDI în domeniul IA din România. Sursă: AI Watch Evoluție: 2009 - 2020 - 1%	%	1		5
OS4.1. Îmbunătățirea valorificării rezultatelor cercetării prin dezvoltarea de capacități de transfer tehnologic				
Indicator de rezultat 4.1.1: Firme active care dezvoltă soluții IA în România (valori cumulative). Sursă: AI Watch , Evoluție: 2009-2020: 67	Număr	67 (2009-2020)	120 (2009 - 2025)	300 (2009 - 2027)
Indicator de rezultat 4.1.2: Întreprinderi care introduc o inovație de produs, de proces sau de logistică utilizând tehnologii IA. Sursă: Eurostat, Community innovation survey Evoluție: 2016-2018 - 1991/1547, 2018-2020 - 1264/1262	Număr	1.264/ 1.262	1.500/ 1.500	2.000/ 2.000
OS4.2.Înființarea și organizarea unei rețele naționale de spații de testare și experimentare (TEF) a soluțiilor dezvoltate în domeniul IA				
Indicator de rezultat 4.2.1: Sume contractate din Digital Europe Programme în perioada 2021-2027 destinate dezvoltării centrelor TEF. Sursă: OIPSI Evoluție: indicator nou	Sume	-	0	100
Indicator de rezultat 4.2.2: Număr de soluții bazate pe IA testate și experimentate în centrele de tip TEF existente. Sursă: OIPSI sau organismul care va acredita și monitoriza activitatea TEF-urilor Evoluție: indicator nou	Număr	-	10	50

Obiective și indicatori	Unitate de măsură	Nivel de referință (2021) ¹⁴⁷	Ținta 2025	Ținta 2027
OG5. Facilitarea adoptării IA în întreaga societate				
Indicator de impact 5.1: Ponderea serviciilor publice digitale care sunt furnizate de către administrația publică centrală prin instrumente inovative. Sursă: ADR, Observatorul de date al transformării digitale	%	-		90
Indicator de impact 5.2: Procentul IMM-urilor care folosesc cel puțin o tehnologie IA. Sursă: Eurostat Evoluție: 2018 -, 2019 -, 2020 -, 2021- 1.4%	%	1,4		8
OS5.1. Adoptarea tehnologiei IA în sectorul public				
Indicator de rezultat 5.1.1: Numărul instituțiilor și autorităților publice care beneficiază de sprijin (cf. măsurilor propuse la OS5.1) pentru a dezvolta servicii, produse și procese digitale. Sursă: ADR, Observatorul de date al transformării digitale	Număr	11	150	238
OS5.2. Adoptarea și valorificarea tehnologiilor de IA în sectoare socio-economice prioritare				
Indicator de rezultat 5.2.1: Numărul companiilor care folosesc tehnologii IA, din sectoarele economice prioritare Sursă: ADR	Număr	-	20	100
OG6. Dezvoltarea unui sistem de guvernare și de reglementare a IA				
Indicator de impact 6.1: Avansarea în clasamentul "Government AI Readiness". Sursă: Oxford Insights Evoluție: 2019- 55 , 2020- 52 , 2021- 56 , 2022- 58	Poziție	56		53
OS6.1. Asigurarea cadrului de guvernare pentru dezvoltarea IA				
Indicator de rezultat 6.1.1: Sume totale investite anual în IA (surse publice și private evidențiate de AI Watch care includ infrastructura, resursa umană, alte cheltuieli). Sursă: AI Watch Evoluție: 2018 - 161,46 milioane USD , 2019 - 195,94 milioane USD	Milioane USD	196	300	400
OS6.2. Facilitarea dezvoltării IA prin reglementare și standardizare				
Indicator de rezultat 6.2.1: Numărul aplicațiilor IA certificate, ulterior aplicării Regulamentului IA Sursă: Autoritatea națională de supraveghere care va fi desemnată urmare a aplicării Regulamentului IA	Număr	-	0	200

Obiective și indicatori	Unitate de măsură	Nivel de referință (2021) ¹⁴⁷	Ținta 2025	Ținta 2027
Indicator de rezultat 6.2.2 Numărul auditorilor acreditați pe diferite subdomenii/tehnologii ale IA și înregistrați în Registrul auditorilor. Sursă: Autoritatea națională de supraveghere care va fi desemnată ca urmare a aplicării Regulamentului IA	Număr	-	0	50



CAPITOLUL 9

Procedurile de monitorizare și evaluare

Complexitatea domeniului IA, prezența sa transversală în majoritatea ariilor sociale, ritmul rapid de transformare tehnologică, precum și nevoile particulare ale României – reprezintă condiționalități care impun stabilirea unor mecanisme deschise de gestionare a Strategiei naționale de IA, care să asigure urmărirea permanentă a evoluțiilor și calibrarea corespunzătoare a direcțiilor de abordare.

9.1 Linii directoare

Întregul mecanism de monitorizare și evaluare, așa cum este descris în capitolul de față și cum va fi dezvoltat prin proceduri și instrumente ulterioare, este creat în jurul următoarelor linii directoare:

1. urmărirea încadrării procesului de implementare a Strategiei în parametrii așteptați și plasarea/interpretarea rezultatelor în context;
2. anticiparea, prevenirea și managementul riscurilor de nivel înalt care pot periclita atingerea obiectivelor;
3. facilitarea managementului schimbărilor;
4. standardizarea colectării datelor primare privind țintele realizate ale indicatorilor, a modului de interpretare și a realizării rapoartelor de monitorizare și evaluare;
5. extragerea de lecții învățate și eficientizarea procesului de implementare a Strategiei la iterațiile ulterioare;
6. transparența procesului și comunicarea cu toți factorii interesați, cu rolul inclusiv de creștere a transparenței și vizibilității utilizării de IA și de creștere a încrederii publicului;
7. crearea unui cadru instituțional și procedural adaptat scopului - implementarea în cele mai bune condiții a SN-IA și atingerea obiectivelor asumate;
8. implicarea unor specialiști interni și externi în monitorizare și evaluare, cu respectarea principiului independenței evaluatorului.

Monitorizarea și evaluarea se vor baza pe inventarul indicatorilor cu ținte măsurabile asociate obiectivelor și măsurilor (vezi Capitolul 6 din prezenta strategie), care cuprinde indicatorii și țintele de monitorizare asociate fiecărui obiectiv și fiecărei măsuri, precum și sursele de date. În general, s-a optat pentru indicatori comuni, consacrați, pe care autoritățile implicate în implementarea SN-IA îi colectează și raportează ca parte a activității curente. Acolo unde acest lucru nu a fost posibil, s-au identificat indicatori noi, care să surprindă cât mai bine esența obiectivului sau a măsurii, dar care să fie de asemenea facil de colectat și de interpretat.

Utilizând o platformă creată pentru monitorizarea și evaluarea SN-IA, se vor introduce valorile realizate ale indicatorilor și se vor genera rapoarte de progres (de monitorizare), cu un conținut vizual de bună calitate.

Se estimează că mecanismul de monitorizare și evaluare va trebui să facă față unor provocări, precum:

1. dinamica domeniului, evoluții imprevizibile, salturi tehnologice majore, cadru legislativ în continuă adaptare;
2. diferențele dintre percepția și nivelul real de utilizare a IA în mediul socio-economic din România;
3. dificultățile în evaluarea corectă a utilității sistemelor de IA;
4. lipsa de transparență a sistemelor bazate pe IA;
5. nevoia de diferențiere între programe pilot și sisteme utilizate efectiv.¹⁵⁵

9.2 Cadrul instituțional și procedural pentru implementare, monitorizare și evaluare

Cadrul instituțional necesar implementării prezentei strategii presupune colaborarea tuturor instituțiilor implicate și interesate pentru a pune în aplicare, într-un mod eficient, măsurile prevăzute în cadrul planului de acțiune.

¹⁵⁵ De exemplu, sunt multe proiecte/colaborări care urmăresc dezvoltarea de sisteme IA pentru medicină, dar care nu sunt utilizate ulterior;

În acest sens, o primă etapă va fi parcursă prin înființarea Comisiei Interministeriale pentru Coordonarea Implementării SN IA. Oportunitatea creării acestui organism rezultă din necesitatea asigurării, la cel mai înalt nivel, a unui cadru instituțional coerent și eficace, care să coordoneze în mod unitar măsurile de promovare și implementare a sistemelor de IA în România.

Comisia va reuni toate acele instituții care au rol în implementarea, monitorizarea și evaluarea SN-IA, precum și toate instituțiile care vor fi identificate ulterior ca având responsabilități legate de implementarea obiectivelor și măsurilor Strategiei.

Coordonarea Comisiei va fi realizată de ministrul cercetării, inovării și digitalizării sau de un secretar de stat desemnat de acesta, în calitate de președinte. În termen de 60 de zile de la aprobarea prin HG a SN-IA, Comisia își va aproba propriul Regulament de Organizare și Funcționare, Planul de Lucru, Foaia de parcurs, precum și procedurile și metodologiile de monitorizare și evaluare ale SN-IA și instrumentele adiacente (format de raport de monitorizare, format de raport de evaluare, machete de lucru, procedura de comunicare cu instituțiile furnizoare de date, mecanism de colectare date, specificații tehnice pentru externalizarea studiilor de evaluare etc.).

Comisia se va întruni, cel puțin semestrial, și/sau ori de câte ori este necesar, la convocarea coordonatorului și având agenda stabilită împreună cu secretariatul tehnic.

Principalele atribuții ale Comisiei sunt:

- (i) să stabilească componența grupurilor de lucru tematice și, în funcție de necesități, poate modifica numărul, componența sau coordonatorii acestora;
- (ii) să ia decizii cu privire la măsurile necesare a fi aplicate pentru implementarea și monitorizarea corespunzătoare a Strategiei, pe baza analizelor și propunerilor înaintate de către grupurile de lucru tematice;
- (iii) să analizeze și să aprobe rapoartele de monitorizare a stadiului implementării Strategiei;
- (iv) să analizeze și să aprobe rapoartele de evaluare a implementării Strategiei și să le înainteze Guvernului în vederea aprobării.

În îndeplinirea atribuțiilor sale, Comisia poate solicita sprijin din partea mediului de afaceri, mediului de cercetare și academic, precum și din partea unor experți individuali.

Monitorizarea implementării Strategiei, precum și evaluarea, sunt sarcini care revin Comisiei Interministeriale. Pentru monitorizarea acțiunilor se vor elabora planuri de acțiune subsecvente/Foaie de parcurs, cu un grad de detaliere superior față de planul de acțiune al Strategiei.

Autoritățile și instituțiile publice responsabile de implementarea acțiunilor stabilite a fi realizate prin Foaia de parcurs, vor raporta semestrial progresele înregistrate în implementarea acțiunilor și atingerea rezultatelor. Pe baza datelor primite, la nivelul grupurilor de lucru vor fi realizate analize și rapoarte de monitorizare și vor fi formulate propuneri privind implementarea și monitorizarea corespunzătoare a Strategiei.

Rapoartele de monitorizare vor fi redactate semestrial și vor conține realizările raportate prin indicatorii de realizare imediată. Platforma creată pentru monitorizarea și evaluarea SN-IA va genera elemente grafice care vor facilita vizualizarea gradului de îndeplinire per indicator/obiectiv/instituție responsabilă.

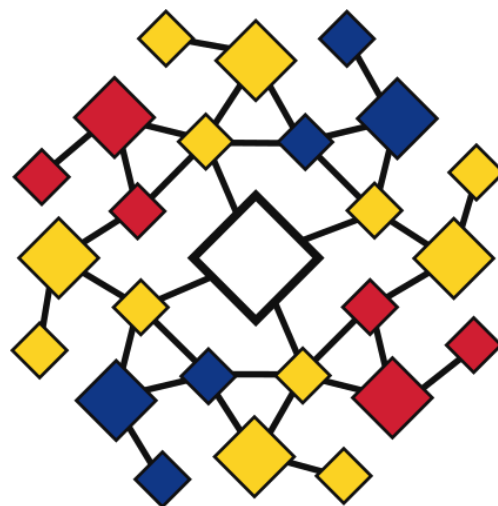
Semestrial vor fi prezentate, în cadrul Comisiei Interministeriale, rapoarte de monitorizare realizate de către grupurile de lucru tematice în baza raportărilor primite din partea autorităților și instituțiilor publice responsabile de implementarea acțiunilor și măsurilor din Strategie. Urmare a concluziilor rapoartelor semestriale, Comisia va putea decide intensificarea eforturilor pentru un anumit domeniu, eventual suplimentarea resurselor

necesare îndeplinirii obiectivului. Anual, în cadrul raportului semestrial aferent semestrului doi, se va prezenta evoluția indicatorilor de îndeplinire a rezultatelor așteptate ale Strategiei.

Tip de rapoarte	Frecvență	Progres urmărit prin prisma indicatorilor	Specificități
Rapoarte de monitorizare	Semestrul I	Indicatorii de realizare imediată	Compară țintele cu progresul realizat, defalcat pe măsură/obiectiv/ instituție Furnizează explicații succinte
	Semestrul II	Indicatorii de realizare imediată și indicatorii de rezultat	
Rapoarte de evaluare	Anual	Indicatorii de realizare imediată Indicatorii de rezultat Indicatorii de impact	Răspunde unor întrebări de evaluare prestabilite, conform logicii de intervenție Strategiei Propune soluții de remediere sau ajustare, după caz Formulează concluzii solide Elaborat de organisme independente

Instituțiile și autoritățile publice menționate ca sursă pentru indicatorii care descriu rezultatele așteptate ale Strategiei sunt responsabile pentru calcularea acestora și comunicarea lor către Comisia Interministerială și/sau includerea lor în rapoartele publicate.

Rapoartele de monitorizare și de evaluare ale Strategiei, după aprobarea de către Comisia Interministerială, vor fi publice.



CAPITOLUL 10

Instituțiile responsabile

Autoritățile și instituțiile publice responsabile pentru realizarea activităților prevăzute în Strategie vor avea responsabilitatea colectării, interpretării și transmiterii către coordonatorii grupurilor tematice a datelor aferente acțiunilor implementate, pe formatele și la termenele prevăzute în metodologia de monitorizare.

Tabel 10.1 Autorități și instituții publice responsabile pentru implementarea măsurilor SN-IA

Măsura	Instituție responsabilă
Obiectivul specific 1.1. Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în inteligență artificială	
Măsura 1.1.1. Analiza oportunității introducerii în universități a programelor de licență cu specializare în IA.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 1.1.2. Creșterea numărului de programe de masterat în IA care să includă stagii de practică și/sau de pregătire a lucrării de disertație în cadrul companiilor implicate în activități de proiectare și producție în IA.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 1.1.3. Înființarea de programe de masterat interdisciplinare și dezvoltarea de module de IA care să fie integrate în programe de masterat și de licență din afara domeniului TIC.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 1.1.4. Asigurarea unui sistem de învățare continuă, prin organizarea de cursuri postuniversitare și/sau de perfecționare/specializare în anumite subdomenii ale IA, pentru specialiștii din domenii TIC, conexe IA.	Ministerul Educației; Ministerul Muncii și Solidarității Sociale
Măsura 1.1.5. Sprijinirea organizării de competiții naționale, a participării studenților (și elevilor) la competiții internaționale în diverse subdomenii ale IA.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 1.1.6. Actualizarea Registrului Național de Calificări (RNC) precum și crearea de noi standarde ocupaționale (în Clasificarea Ocupațiilor din România - COR) astfel încât să faciliteze dezvoltarea specializărilor în domenii emergente IA ale programelor de licență și masterat.	Ministerul Muncii și Solidarității Sociale; Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 1.1.7. Introducerea IA ca domeniu distinct de studii doctorale.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 1.1.8. Încheierea unor acorduri de parteneriat cu universități internaționale de prestigiu în vederea implementării de doctorate în cotutelă, atât intra- cât și inter- sau trans-disciplinare.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 1.1.9. Valorificarea superioară a formelor de doctorat în sistem dual pentru co-finanțarea studiilor doctorale de către agentul economic.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 1.1.10. Intensificarea sprijinirii mobilității și a formării cercetătorilor doctoranzi și post-doctoranzi prin programe europene de finanțare individuală doctorală/postdoctorală, sau finanțare a mobilităților de cercetare.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor; Ministerul Finanțelor
Măsura 1.1.11. Susținerea implementării de programe de studii postuniversitare pe ramuri specifice ale IA, prin cooperarea între mediul academic și industrie, prin intermediul clusterelor tehnologice și al DIH-urilor.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 1.1.12. Facilitarea accesului universităților la liniile de finanțare din programe conexe sau suportul/promovarea participării în cadrul programului Horizon Europe.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor; Ministerul Finanțelor – doar cu expertiză tehnică; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării

Măsura	Instituție responsabilă
Măsura 1.1.13. Crearea/accesarea unor linii de finanțare pentru susținerea continuă a programelor de formare profesională (avansată) în domeniul IA.	Ministerul Finanțelor – doar cu expertiză tehnică; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene
Obiectivul specific 1.2. Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA	
Măsura 1.2.1. Dezvoltarea de programe de formare a unor categorii socio-profesionale care interacționează cu populația generală ¹⁵⁶ , pe tema utilizării IA în diferite domenii de activitate;	Ministerul Educației; Ministerul Muncii și Solidarității Sociale; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării Rețeaua DIH-urilor
Măsura 1.2.2. Includerea unor noțiuni fundamentale din domeniul IA în programele școlare ale unor discipline de studiu obligatorii prevăzute în planurile cadru de învățământ liceal, toate filierele și profilurile.	Ministerul Educației
Măsura 1.2.3. Dezvoltarea unor programe școlare pentru oferta națională de curriculum la decizia elevului din oferta școlii, la nivel gimnazial și la nivel liceal, care să abordeze problematica generală a IA (aplicații, efecte, riscuri) și/sau aspecte specifice anumitor profiluri/domenii de formare.	Ministerul Educației; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 1.2.4. Dezvoltarea, prin colaborarea dintre unități de învățământ, companii specializate în servicii de educație, clusterelor tehnologice și DIH-uri, de programe și certificări dedicate dezvoltării abilităților de înțelegere generală a sistemelor IA (în scopul utilizării) pentru personalul din sectoarele care utilizează aplicații IA și/sau în scopul reconversiei profesionale.	Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului; Ministerul Educației, Ministerul Muncii și Solidarității Sociale; Agenția Națională pentru Ocuparea Forței de Muncă
Măsura 1.2.5. Promovarea și finanțarea organizării de cursuri, campanii de informare și studii de evaluare a înțelegerii noțiunilor de bază, a riscurilor și beneficiilor utilizării diferitelor aplicații cu elemente de IA, pentru populația generală.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 1.2.6. Organizarea de activități la nivel național de tip “tabără de instruire” sub formă de cursuri intensive de IA, care să acopere domenii de studiu precum știința datelor, învățare automată, digitalizare etc. și care să vizeze diferite categorii profesionale/sociale.	Ministerul Muncii și Solidarității Sociale; Agenția Națională pentru Ocuparea Forței de Muncă
Măsura 1.2.7. Sprijinirea dezvoltatorilor de instrumente și servicii educaționale pentru accesul la liniile de finanțare nerambursabile.	Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene; Ministerul Finanțelor
Obiectivul specific 2.1. Dezvoltarea infrastructurii hardware specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție din acest domeniu	
Măsura 2.1.1. Sprijinirea proiectelor de modernizare a infrastructurii dedicate IA la nivelul standardelor UE, în instituțiile de învățământ superior, institutele și nucleele de cercetare din România precum și pentru hub-uri regionale de inovare.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor

¹⁵⁶ De exemplu, profesori din sistemul preuniversitar, învățători, psihologi școlari, medici de familie, angajați din administrația publică

Măsura	Instituție responsabilă
Măsura 2.1.2. Încurajarea utilizării resurselor hardware existente, pentru dezvoltarea de IA prin instrumente de facilitare din cadrul DIH-urilor.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 2.1.3. Facilitarea accesului transparent și echitabil al instituțiilor publice și al mediului privat la utilizarea infrastructurii naționale și europene HPC și de gestionare a datelor.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 2.1.4. Sprijinirea utilizării eficiente a resurselor de stocare a datelor, a utilizării și certificării serviciilor oferite de furnizorii de cloud, inclusiv pentru utilizarea arhitecturilor de tip cloud-hibrid, respectând normele etice și de securitate.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 2.1.5. Sprijinirea participării entităților cu activitate în domeniul IA la inițiativele UE privind dezvoltarea super-computerelor și a centrelor de date și participarea, inclusiv a DIH-urilor, la proiectele europene care finanțează infrastructura de cercetare.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 2.1.6. Finanțarea capacităților naționale de calcul și stocare a datelor, necesare dezvoltării sistemelor bazate pe IA de către entități publice și private.	Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene; Ministerul Finanțelor – doar cu expertiză tehnică
Obiectivul specific 2.2. Extinderea utilizării seturilor de date, cu aplicare în diverse sectoare de activitate	
Măsura 2.2.1. Facilitarea accesului la date europene și internaționale pe diferite sectoare de activitate prin parteneriate naționale și internaționale, inclusiv prin îmbunătățirea disponibilității, a calității și a interoperabilității datelor, atât în sectoare specifice, cât și între sectoare	Secretariatul General al Guvernului
Măsura 2.2.2. Publicarea și utilizarea datelor deschise pe portalul data.europa.eu și re3data.org .	Secretariatul General al Guvernului; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 2.2.3. Participarea în Spațiul European al datelor folosind resursele oferite prin Digital Europe Programme , Connecting Europe Facility , EU4Health , AI Copernicus .	Secretariatul General al Guvernului; Autoritatea pentru Digitalizarea României
Măsura 2.2.4. Sprijinirea prin acțiuni concertate din partea SGG și a administrației publice prin redactarea unor norme pentru publicarea de date deschise.	Secretariatul General al Guvernului
Măsura 2.2.5. Implementarea unui mecanism de monitorizare a gradului de reutilizare și evaluare a impactului reutilizării datelor deschise la nivel național.	Secretariatul General al Guvernului; Autoritatea pentru Digitalizarea României
Măsura 2.2.6. Elaborarea unui ghid pentru pregătirea datelor în vederea utilizării de către algoritmi de învățare automată cu scopul de a facilita accesul la datele din sectorul public în formatul necesar pentru utilizarea directă în aplicații de IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României
Măsura 2.2.7. Asigurarea unui cadru legal pentru utilizarea datelor scrise, audio și video existente în vederea îmbunătățirii tehnologiilor IA dedicate înțelegerii și procesării limbajului natural, semnalelor audio și imaginilor	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene; Ministerul Finanțelor; Autoritatea pentru

Măsura	Instituție responsabilă
	Digitalizarea României, prin OIPSI
Măsura 2.2.8. Participarea cu proiecte în cadrul Clusterului 4 Orizont Europa „Digital, industrie și spațiu”.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Obiectivul specific 3.1. Dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar	
Măsura 3.1.1. Elaborarea și actualizarea periodică a unei liste a domeniilor și subdomeniilor prioritare de cercetare fundamentală și aplicativă în IA corelate cu nivelul și domeniile de competență ale cercetătorilor și centrelor de cercetare din România, precum și cu direcțiile stabilite de Comisia Europeană în vederea reglementării și finanțării.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 3.1.2. Includerea în nomenclatorul domeniilor, subdomeniilor și al specializărilor/programelor de studii postuniversitare a domeniilor de cercetare IA și a domeniilor interdisciplinare ce abordează sau utilizează algoritmi și soluții bazate pe inteligență artificială.	Ministerul Educației; Consiliul Național al Rectorilor
Măsura 3.1.3. Lansarea unui program național de finanțare a centrelor și nucleelor de cercetare IA, în vederea extinderii infrastructurii și angajării de personal nou.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Finanțelor – doar cu expertiză tehnică;
Măsura 3.1.4. Lansarea unor linii de finanțare adresate mediului academic și celui privat pentru proiectele de cercetare dedicate domeniului de IA (inclusiv programe de cercetare postdoctorale, proiecte ce abordează teme interdisciplinare și sectoare noi de aplicabilitate pentru IA).	Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene; Agențiile de Dezvoltare Regională; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 3.1.5. Crearea unui fond de premiere la nivel național pentru rezultatele excepționale din cercetarea IA, inclusiv pentru participarea și obținerea de premii la concursuri internaționale de specialitate, publicarea unor articole științifice de impact în cadrul conferințelor și jurnalelor de mare vizibilitate din domeniul IA, precum și a brevetelor rezultate în urma unei cercetări aplicative în industrie, în corelație și cu fondurile de premiere și criteriile agreeate în cadrul programului PNCDI 2022-2027.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Finanțelor; Ministerul Educației - UEFISCDI
Obiectivul specific 3.2. Reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA	
Măsura 3.2.1. Sprijinirea dezvoltării HUB-ului român de IA ca ecosistem competitiv de cercetare, dezvoltare și inovare, prin participarea mediului academic și a celui de business și realizarea transferului tehnologic către companii și diferite sectoare din societate.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 3.2.2. Dezvoltarea și susținerea unei platforme online naționale unice de interconectare și promovare a grupurilor de cercetare cu interese în domeniul IA, din mediul academic și privat.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA
Măsura 3.2.3. Organizarea unor conferințe/sesiuni de lucru/sesiuni de informare naționale în vederea facilitării schimbului de idei și interconectării la nivel național a grupurilor de cercetare și a cercetătorilor individuali, mediul academic și cel privat, precum și pentru interconectarea cu cercetători de nivel internațional.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 3.2.4. Implementarea unor programe de informare și consultanță pentru entitățile din România cu activități în domeniul IA în vederea accesului și colaborării în cadrul rețelelor și platformelor europene de excelență.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării;

Măsura	Instituție responsabilă
	Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 3.2.5. Susținerea și promovarea stagiilor de cercetare ale cercetătorilor români în centre europene de dezvoltare a IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 3.2.6. Înființarea de noi centre de cercetare academice sau în parteneriat public privat în domenii IA insuficient acoperite de centrele de cercetare existente, pentru a promova colaborările inter și trans-disciplinare.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA
Măsura 3.2.7. Asigurarea utilizării eficiente a infrastructurii prin extinderea platformelor EERTIS și EERIS cu facilități de filtrare și identificare a echipamentelor și serviciilor oferite în domeniul IA.	Ministerul Educației - UEFISCDI
Măsura 3.2.8. Promovarea și informarea structurilor de cercetare românești privind sursele și criteriile de finanțare disponibile în cadrul programului Orizont Europa și sprijinirea participării acestor structuri de cercetare la rețele noi de centre de excelență în IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 3.2.9. Crearea unui program de susținere a companiilor în vederea înființării de departamente și centre de cercetare aplicată și fundamentală în IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene
Obiectivul specific 3.3. Susținerea și promovarea inovării în domeniul IA	
Măsura 3.3.1. Lansarea de programe de tutorat în domeniul antreprenoriatului și inovării IA adresate studenților, doctoranzilor și tinerilor cercetători. Programele vor fi dezvoltate prin colaborarea instituțiilor și nucleelor de cercetare cu mediul de afaceri și instituțiile de învățământ superior.	Ministerul Educației, Consiliul Național al Rectorilor; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 3.3.2. Elaborarea unui ghid de inovare etică în domeniul IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Justiției; HUB-ul IA; Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată)
Măsura 3.3.3. Organizarea unor platforme/evenimente de promovare și premiere a soluțiilor inovatoare IA, precum și a brevetelor transferate către industrie în vederea expunerii publice a companiilor și centrelor de cercetare ce dezvoltă astfel de soluții.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA; OSIM/ORDA
Măsura 3.3.4. Lansarea unui program de finanțare a companiilor de tip spin-off pornite din grupurile de cercetare academice ce implementează aplicații IA.	Ministerul Finanțelor; Ministerul Educației, Consiliul Național al Rectorilor; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 3.3.5. Crearea unui program de finanțare/cofinanțare a acceleratoarelor de inovație în domeniul IA.	Ministerul Finanțelor; Rețeaua DIH-urilor;

Măsura	Instituție responsabilă
	Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Obiectivul specific 4.1. Îmbunătățirea valorificării rezultatelor cercetării prin dezvoltarea de capacități de transfer tehnologic	
Măsura 4.1.1. Organizarea unor evenimente de interconectare a companiilor și instituțiilor de cercetare cu activitate în domeniul IA în vederea diseminării rezultatelor și facilitarea stabilirii de noi colaborări în vederea transferului tehnologic.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 4.1.2. Crearea unei hărți a start-up-urilor și a IMM-urilor cu activități în domeniul IA cu scopul conectării acestora cu investitori, integratori de sisteme, companii de consultanță și furnizori de asistență, precum și creșterea vizibilității lor prin activități de marketing și susținere a prezenței în cadrul târgurilor internaționale de tehnologii emergente și aplicații IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA; Rețeaua DIH-urilor; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 4.1.3. Facilitarea accesului cu costuri reduse la expertiză și resurse de cunoaștere în domeniul IA pentru start-up-uri și IMM-uri și sprijinirea eforturilor pentru conectarea acestora la surse de informare privind aplicații existente, coduri sursă, documentații sau know-how, pentru a face mai ușoară învățarea și perfecționarea metodelor de proiectare a aplicațiilor bazate pe IA create de diverse entități naționale și internaționale.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA; Rețeaua DIH-urilor; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 4.1.4. Organizarea unor programe de pregătire prin colaborarea dintre furnizori de formare și companii, pentru a dezvolta competențele digitale în domeniul IA ale angajaților și a facilita astfel adopția IA în companii.	Rețeaua DIH-urilor; Autoritatea pentru Digitalizarea României; Ministerul Muncii și Solidarității Sociale
Măsura 4.1.5. Crearea unui Centru de Resurse de Excelență în domeniul IA la nivel național, pol de intersecție a mediilor de cercetare – administrație – afaceri pentru facilitarea transferului tehnologic, diseminarea bunelor practici, partajarea resurselor și reprezentarea la nivel internațional.	HUB-ul IA; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 4.1.6. Actualizarea normelor instituționale privind proprietatea intelectuală asupra rezultatelor cercetărilor dezvoltate în instituții de cercetare.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; OSIM/ORDA
Măsura 4.1.7. Lansarea unui program de finanțare național dedicat companiilor de tip start-up și întreprinderilor mici și mijlocii și a parteneriatelor dintre acestea și mediul academic, în vederea susținerii inovării în IA și în special a inovării/dezvoltării de soluții autohtone în domenii ce aduc beneficii substanțiale pentru cetățeni.	Ministerul Finanțelor; Rețeaua DIH-urilor; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 4.1.8. Finanțarea unor sesiuni de informare, a accesării de servicii de consultanță și vizite de studiu în vederea participării la programe internaționale care susțin transferul tehnologic.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 4.1.9. Cofinanțarea costurilor de brevetare națională și internațională a sistemelor de IA dezvoltate de întreprinderile mici și mijlocii în România prin "vouchere de brevetare".	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; OSIM/ORDA;

Măsura	Instituție responsabilă
	Ministerul Finanțelor; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Obiectivul specific 4.2. Înființarea și organizarea unei rețele naționale de spații de testare și experimentare (TEF) a soluțiilor dezvoltate în domeniul IA	
Măsura 4.2.1. Definirea domeniilor de specializare relevante pentru TEF-uri care să corespundă sectoarelor prioritare de aplicare IA în corelare cu obiectivul general 5 - Facilitarea adoptării IA în întreaga societate.	HUB-ul IA; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată)
Măsura 4.2.2. Sprijinirea dezvoltării infrastructurii TEF-urilor și înființarea unor laboratoare speciale/dedicate (de tip sandbox) în parteneriate ce includ DIH-uri, universități și companii mari.	HUB-ul IA; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Rețeaua DIH-urilor
Măsura 4.2.3. Acreditarea TEF-urilor destinate domeniului IA conform cu reglementările europene și naționale.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată)
Măsura 4.2.4. Crearea unor mecanisme de sprijinire a accesului start-up-urilor, IMM-urilor și al instituțiilor din administrația publică la TEF-uri.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 4.2.5. Accesarea liniilor de finanțare dedicate înființării și consolidării centrelor de testare și experimentare a tehnologiilor bazate pe Inteligență Artificială, în corelație cu cele existente în programul Digital Europe.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Obiectivul specific 5.1. Adoptarea tehnologiei IA în sectorul public	
Măsura 5.1.1. Informarea sectorului public referitor la avantajele folosirii IA în administrație și diseminarea de bune practici (organizarea unor conferințe anuale pentru administrația publică, cu participarea dezvoltatorilor de soluții IA, prin colaborare cu mediul academic, de cercetare și cel de afaceri)	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației; Autoritatea pentru Digitalizarea României; Secretariatul General al Guvernului/Cancelaria Primului Ministru
Măsura 5.1.2. Crearea "Catalogului aplicațiilor IA utilizate în administrația publică în România".	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României (Radarul de Inovare); Rețeaua DIH-urilor

Măsura	Instituție responsabilă
Măsura 5.1.3. Realizarea unei analize care să includă recomandări privind sectoarele prioritare ale administrației publice în care se va propune implementarea de soluții de IA: ex. asistență socială, asistență medicală, prevenirea criminalității, prevenirea și combaterea dezastrelor, apărare, ordine publică și siguranță națională.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României
Măsura 5.1.4. Stabilirea unei curricule în domeniul IA specifice pentru administrația publică.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României; Institutul Național de Administrație; Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației - Direcția Generală Administrație Publică
Măsura 5.1.5. Finanțarea proiectelor de dezvoltare de aplicații IA pentru administrația publică.	Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene; Ministerul Finanțelor; Agențiile de Dezvoltare Regională
Măsura 5.1.6. Completarea ghidului online gestionat de către Agenția Națională pentru Achiziții Publice cu informații referitoare la achizițiile publice IA din sectorul public.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României; Agenția Națională pentru Achiziții Publice; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 5.1.7. Analizarea și clarificarea cadrului legal cu privire la finanțarea contractelor de achiziții publice realizate prin intermediul procedurilor de atribuire de tipul Parteneriatului pentru Inovare și Dialogului Competitiv în vederea achiziționării de soluții IA de la companiile inovative (inclusiv start-up-uri și IMM-uri).	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României; Agenția Națională pentru Achiziții Publice; Curtea de Conturi a României
Măsura 5.1.8. Crearea unor modele de documentații de atribuire și caiete de sarcini standard pentru produse similare, reutilizabile și adaptabile de către toate instituțiile, pentru achiziționarea de sisteme de IA în administrația publică.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României; Agenția Națională pentru Achiziții Publice; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 5.1.9. Desfășurarea de programe periodice de instruire a personalului responsabil de achiziții privind specificitățile achiziționării de tehnologie avansată.	Autoritatea pentru Digitalizarea României; Institutul Național de Administrație
Măsura 5.1.10. Completarea ghidului online gestionat de Agenția Națională pentru Achiziții Publice cu informații referitoare la managementul contractelor aferente achizițiilor de tehnologii.	Agenția Națională pentru Achiziții Publice; Autoritatea pentru Digitalizarea României;

Măsura	Instituție responsabilă
Măsura 5.1.11. Asigurarea de granturi pentru extinderea cu funcționalități de IA a unor aplicații IA cu cod public. Măsura vizează sprijinirea unei comunități de dezvoltatori (freelancers) care să mențină/ să dezvolte sisteme de IA deschise pentru reutilizare în administrația publică din România.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Finanțelor
Obiectivul specific 5.2. Adoptarea și valorificarea tehnologiilor de IA în sectoare socio-economice prioritare	
Măsura 5.2.1. Stimularea dezvoltării de aplicații bazate pe IA care utilizează datele disponibile în Dosarul Electronic de Sănătate (DES), precum și datele colectate prin programe naționale specifice, pentru monitorizarea stării de sănătate și implementarea de măsuri de screening și prevenție pentru bolile netransmisibile cu incidență mare în rândul populației României.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României; Casa Națională de Asigurări de Sănătate; Ministerul Sănătății
Măsura 5.2.2. Introducerea metodelor de diagnosticare asistivă, prognostic, recuperare și reabilitare bazate pe IA, stimularea dezvoltării aplicațiilor bazate pe IA care pot fi utilizate în telemedicină și analiza modului în care serviciile medicale oferite de acestea pot fi prescrise și decontate.	Ministerul Sănătății; Ministerul Afacerilor Interne – Departamentul pentru Situații de Urgență; Casa Națională de Asigurări de Sănătate
Măsura 5.2.3. Dezvoltarea la nivel național a competențelor de IA necesare în studiile clinice.	Ministerul Sănătății; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 5.2.4. Dezvoltarea unei infrastructuri centralizate pentru colectarea datelor biomedicale și genomice.	Ministerul Sănătății; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 5.2.5. Dezvoltarea și utilizarea unor soluții bazate pe IA pentru monitorizarea și îmbunătățirea eficienței finanțării și cheltuielilor din sistemul public de sănătate, inclusiv prin reducerea timpului alocat sarcinilor administrative de către personalul medical.	Ministerul Sănătății; Casa Națională de Asigurări de Sănătate
Măsura 5.2.6. Diversificarea de instrumente bazate pe IA în procesul de instruire din ciclurile de învățământ preuniversitar, pentru: instruire individualizată, diferențiată și personalizată, stimularea motivației de învățare și a implicării în procesul de instruire, evaluare automată a elevilor și a profesorilor.	Ministerul Educației
Măsura 5.2.7. Promovarea utilizării de instrumente bazate pe IA care să monitorizeze integritatea academică a elevilor/studentilor și a cadrelor didactice.	Ministerul Educației
Măsura 5.2.8. Promovarea folosirii de instrumente bazate pe IA în procesele de management al educației: administrarea instituțiilor de învățământ, organizarea proceselor educaționale.	Ministerul Educației
Măsura 5.2.9. Susținerea proiectelor de tip smart -city în România și a parteneriatelor între industrie și mediul academic pe proiecte de mobilitate inteligentă.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Agențiile de Dezvoltare Regională; Rețeaua DIH-urilor; Structurile asociative ale autorităților administrației publice (UNCJR, AMR, AOR, ACOR)
Măsura 5.2.10. Sprijinirea participării la spațiul comun al datelor din transport din Europa.	Secretariatul General al Guvernului;

Măsura	Instituție responsabilă
	Ministerul Transporturilor și Infrastructurii
Măsura 5.2.11. Sprijinirea proiectelor industriei auto din România care includ componente de IA, inclusiv prin participarea la proiectele mari de parteneriate europene, precum și sprijinirea participării românești la proiectele dezvoltate și realizate la nivel european în toate domeniile de transport: aviație, transport maritim și fluvial, feroviar și rutier.	Ministerul Transporturilor și Infrastructurii; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 5.2.12. Realizarea unei baze cu date legate de starea mediului în România, în conexiune cu cele internaționale, care să fie accesată liber.	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor
Măsura 5.2.13. Implicarea universităților și companiilor mari din România în proiectele promovate de Comisie în domeniul proiectării de circuite integrate de mare capacitate de calcul și având un consum redus de energie, ca parte a procesului de asigurare a resurselor hardware pentru sistemele de IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 5.2.14. Susținerea participării la parteneriate internaționale pentru implementarea conceptului de "tehnologie verde digitală" inclusiv cele promovate și finanțate prin programul Horizon Europe și care propun soluții de IA pentru energie verde, inclusiv în domeniul reciclării și al economiei circulare.	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor; Ministerul Energiei; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 5.2.15. Implicarea universităților și companiilor din domeniul energiei, împreună cu alți actori din mediul de afaceri, în lansarea unui accelerator pentru soluții de IA în domeniul energiei.	Ministerul Energiei; Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei Ministerul Educației Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 5.2.16. Includerea roboticii printre subiectele vizate în strategia pentru competențe digitale avansate în cadrul programului Europa digitală, prin sprijinirea programelor sau modulelor de educație specializată în robotică și a cursurilor de formare pe termen scurt în domeniul roboticii.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 5.2.17. Promovarea roboticii în educație și inițierea unor cursuri de robotică pentru elevi, cu scopul creșterii gradului de conștientizare și încredere, și a utilizării roboților ca instrumente de sprijinire a învățării și formării.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Educației; Rețeaua DIH-urilor
Măsura 5.2.18. Inițierea unui plan național pentru IA în robotică, destinat dezvoltării sinergice a celor două domenii, în conformitate cu strategiile de dezvoltare europene, beneficiind de o colaborare puternică cu stakeholderii și bazat pe folosirea fondurilor disponibile prin programul Europa Digitală.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Rețeaua DIH-urilor; Ministerul Educației
Măsura 5.2.19. Sprijinirea proiectelor de cercetare-dezvoltare în agricultură prin programul Horizon Europe și includerea de proiecte finanțabile cu fonduri europene destinate digitalizării în agricultură și alimentație.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale
Măsura 5.2.20. Înfăptuirea unui spațiu național al datelor din agricultură, odată cu participarea României la implementarea spațiului comun al datelor pentru agricultură în UE.	Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale

Măsura	Instituție responsabilă
Măsura 5.2.21. Stimularea dezvoltării și aplicării soluțiilor de automatizare în industrie și agricultură bazate pe roboți care utilizează tehnici IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 5.2.22. Accelerarea procesului de adoptare a IA prin finanțarea cercetării și dezvoltării de IA în instituțiile din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională, precum și încurajarea investițiilor în cercetarea și dezvoltarea de IA relevantă pentru apărare, ordine publică și siguranță națională, dezvoltarea și implementarea de soluții în colaborare cu industria de profil.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Apărării Naționale; Serviciul Român de Informații; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului Serviciul de Telecomunicații Speciale; Ministerul Afacerilor Interne
Măsura 5.2.23. Continuarea participării în proiecte existente și aderarea la proiecte noi în cadrul NATO și consolidarea participării României în cadrul cooperării structurate permanente (PESCO) și al tuturor programelor europene din domeniul apărării.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Apărării Naționale; Ministerul Afacerilor Externe; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 5.2.24. Adaptarea continuă a cadrului legislativ național pentru atragerea de finanțări europene prin instrumente/programe europene de consolidare a industriei europene de apărare.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Apărării Naționale; Serviciul Român de Informații; Ministerul Justiției; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului Serviciul de Telecomunicații Speciale; Ministerul Afacerilor Interne
Măsura 5.2.25. Dezvoltarea capabilităților de prevenire, depistare și contracarare a amenințărilor și factorilor de risc generați de IA la adresa securității naționale, atât pe palierul securității digitale, a infrastructurilor cibernetice critice esențiale, cât și în planul combaterii interferențelor informatice ostile	Ministerul Afacerilor Interne
Obiectivul specific 6.1. Asigurarea cadrului de guvernanță pentru dezvoltarea IA	
Măsura 6.1.1. Crearea unui cadru instituțional de guvernanță, în conformitate cu prevederile AI Act și ale altor reglementări.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României
Măsura 6.1.2. Crearea “Spațiilor de date” la nivel național pe domeniile prioritare conform Strategiei europene privind datele”	Secretariatul General al Guvernului; HUB-ul IA;

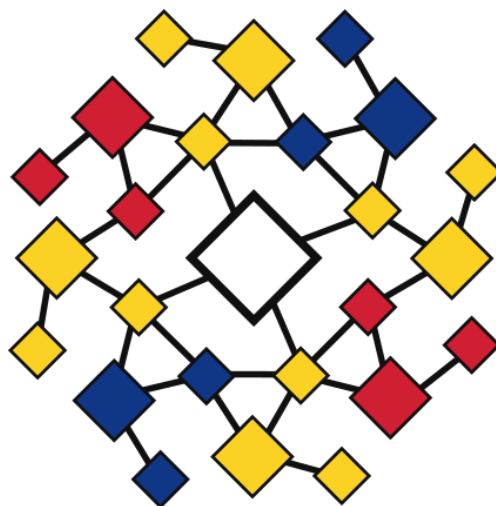
Măsura	Instituție responsabilă
	Consiliul Concurenței Instituții ce vor avea atribuții în implementarea Data Governance Act și Data Act
Măsura 6.1.3. Asigurarea unui mecanism de gestiune a datelor care să vizeze posibilele bariere generate prin aplicarea cadrelor legale AI Act, Data Act, Data Governance Act.	Secretariatul General al Guvernului; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Autoritatea pentru Digitalizarea României Consiliul Concurenței Instituții ce vor avea atribuții în implementarea Data Governance Act și Data Act
Măsura 6.1.4. Dezvoltarea și implementarea unui sistem de indicatori specifici IA și de monitorizare a acestora.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării;
Măsura 6.1.5. Crearea și actualizarea anuală a "Hărții IA în România".	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA
Măsura 6.1.6. Dezvoltarea unei ontologii a competențelor în IA pornind de la Skills and Recruitment Ontology și integrarea acesteia cu portalul național BrainMap .	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Educației - UEFISCDI
Măsura 6.1.7. Menținerea unei liste cu probleme și provocări clar identificate la nivel național și sprijinirea dezvoltării de soluții IA pentru acestea.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată)
Măsura 6.1.8. Realizarea și actualizarea periodică a studiului de impact al modului în care IA afectează piața muncii, administrația publică și societatea.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Muncii și Solidarității Sociale
Măsura 6.1.9. Promovarea activă, aderarea și participarea României la formate / inițiative / structuri de lucru regionale europene și internaționale dedicate/conexe domeniului IA, inclusiv la eforturile diplomatice și negocierile de la nivel internațional pentru promovarea utilizării responsabile a IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Afacerilor Externe Ministerul Afacerilor Interne

Măsura	Instituție responsabilă
Măsura 6.1.10. Reprezentarea României în organismele de standardizare europeană și internațională în domeniul IA prin sprijinirea activității naționale de standardizare desfășurate de ASRO.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată) Asociația de Standardizare din România
Măsura 6.1.11. Includerea domeniului IA ca domeniu prioritar în parteneriatele strategice și dezvoltarea unor mecanisme diplomatice și comerciale în domeniul IA.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Afacerilor Externe; Ministerul Economiei, Antreprenoriatului și Turismului
Măsura 6.1.12. Inițierea unor acțiuni de colaborare cu țările din regiune în activități transfrontaliere care prezintă interes din perspectiva IA, precum: afaceri interne, energie, inovare, transporturi, digitalizare, educație, IMM-uri, mediu sau schimbări climatice, în scopul constituirii unei comunități IA puternice în regiune.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Afacerilor Externe
Măsura 6.1.13. Alinierea României la evoluțiile în materie de reglementare IA de la nivelul UE, NATO și OCDE, evaluarea gradului de conformare cu politicile UE, NATO și OCDE ¹⁵⁷ prin participarea activă și contribuții concrete la dezvoltarea acestui cadru.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Afacerilor Externe
Măsura 6.1.14. Extinderea colaborării cu Republica Moldova pentru dezvoltarea domeniului Inteligență Artificială, în contextul lansării în lunie 2022 a Memorandumului de înțelegere în domeniul transformării digitale dintre cele două state.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Afacerilor Externe
Obiectivul specific 6.2. Facilitarea dezvoltării IA prin reglementare și standardizare	
Măsura 6.2.1. Crearea procedurilor de acreditare și operaționalizare a “Centrelor de certificare și evaluare a conformității” care vor putea monitoriza și certifica conformarea cu cerințele specifice din AI Act legate de: gestiunea riscurilor, guvernanta datelor, standardizare, documentația tehnică, supravegherea agentului uman, monitorizare post-market, existența logurilor, gestiunea calității, transparență, acuratețe, robustețe sau indicarea interacțiunii cu IA.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată) Asociația de Standardizare din România
Măsura 6.2.2. Crearea “Registrului aplicațiilor IA certificate.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 6.2.3. Crearea “Registrului evaluatorilor cu rol de certificare specializați în tehnologii IA”, în conformitate cu AI Act, pentru a facilita identificarea de către dezvoltatorii de aplicații IA a serviciilor de certificare disponibile la nivel național.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării

¹⁵⁷ Unele acțiuni pot fi luate independent de roadmap-ul României de aderare la OECD, de exemplu inițierea unei colaborări cu OECD AI Policy Observatory, pentru o mai bună înțelegere a indicatorilor urmăriți, acțiuni rapide de îmbunătățire acolo unde este cazul dar și o prezență actualizată a evoluției politicilor publice IA în România.

Măsura	Instituție responsabilă
Măsura 6.2.4. Inițierea unui program de pregătire a evaluatorilor cu rol de certificare în domeniul IA.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 6.2.5. Cofinanțarea costurilor de evaluare a conformității prin “vouchere de certificare”.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Finanțelor
Măsura 6.2.6. Crearea procedurilor și identificarea de bune practici pentru activarea facilă a “Spațiilor de testare și experimentare în materie de reglementare”.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA
Măsura 6.2.7. Redactarea unui document de analiză cu privire la înființarea și operaționalizarea unor poligoane de experimentare în materie de reglementare în funcție de oportunitățile de inovare identificate la nivel național. Exemple de astfel de poligoane ar putea fi în domeniile: vehiculelor autonome, financiar, sănătate, agricultură, roboți și aplicații ale acestora, administrație publică.	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Măsura 6.2.8. Susținerea participării României în spații de testare în materie de reglementare care funcționează în UE.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată)
Măsura 6.2.9. Cofinanțarea costurilor utilizării poligoanelor de experimentare în materie de reglementare prin “vouchere de utilizare a spațiilor de experimentare în materie de reglementare”.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Ministerul Finanțelor
Măsura 6.2.10. Dezvoltarea unor instrumente și metrice de evaluare a impactului algoritmilor.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; HUB-ul IA
Măsura 6.2.11. Crearea “Catalogului incidentelor provocate de sistemele de IA”.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată)
Măsura 6.2.12. Operaționalizarea unui centru AI4Media care să includă furnizarea de unelte pentru limba română destinate monitorizării dezinformării.	Autoritatea Națională de Supraveghere IA (entitate ce va trebui definită/creată); Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării; Consiliul Național al Audiovizualului Ministerul Afacerilor Interne

Măsura	Instituție responsabilă



CAPITOLUL 11

Implicațiile bugetare și sursele de finanțare

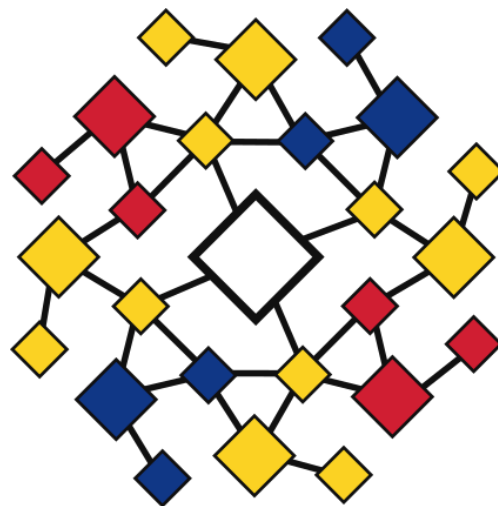
11.1 Instrumente de implementare pentru SN-IA

Nivelul de avans și de dezvoltare tehnologică al celorlalte state reflectă capacitatea acestora de a aloca fonduri și gradul de dezvoltare a propriilor programe naționale. Cu cât aceste state sunt mai avansate, cu atât capacitățile acestora exprimă valori și diversificare mare și foarte mare. De asemenea, tot în aceste state există o mai veche tradiție de colaborare de tip parteneriat public – privat care, în statele care au aderat mai recent la Uniune, este încă în stare incipientă. Pentru acestea din urmă, cum este cazul României, programele de finanțare europeană le conferă posibilitatea de a beneficia de finanțări mai mari decât propriile surse interne, publice sau private. Soluția evidentă pentru dezvoltare este reprezentată de utilizarea pe scară cât mai largă a acestor resurse europene. Totuși, având în vedere necesitatea de a asigura cofinanțare pentru multe din resursele europene puse la dispoziție de către Comisia Europeană, este necesar și un mecanism de sprijin național pentru facilitarea participării la aceste proiecte internaționale. Mai mult, dezvoltarea economiei atrage după sine implicarea actorilor economici în parteneriate public-private și implicit contribuția financiară a acestora în dezvoltare.

Obiective	Surse de finanțare pentru implementare
OG1. Susținerea educației pentru CDI și formarea de competențe specifice IA	
OS1.1. Creșterea capacității de formare și a nivelului de pregătire a specialiștilor în IA	- Planul Național de Redresare și Reziliență (Partea II. Componenta 15 - Educație, https://mfe.gov.ro/pnrr/) - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare - Programul Educație și Ocupare
OS1.2. Creșterea nivelului de înțelegere de bază a populației privind beneficiile, utilizarea și reglementarea tehnologiilor IA	- Planul Național de Redresare și Reziliență - Programul Educație și Ocupare - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare - - Programe Regionale
OG2. Dezvoltarea și utilizarea eficientă a infrastructurii și a seturilor de date	
OS2.1. Dezvoltarea infrastructurii hardware specifice IA și accesul transparent și echitabil la aceasta, în scopul facilitării proceselor de CDI și producție din acest domeniu	- Planul Național de Cercetare Dezvoltare Inovare IV - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare
OS2.2. Extinderea utilizării seturilor de date, cu aplicare în diverse sectoare de activitate	- Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare

Obiective	Surse de finanțare pentru implementare
OG3. Dezvoltarea sistemului național de Cercetare – Dezvoltare – Inovare în domeniul IA	
OS3.1. Dezvoltarea cercetării științifice fundamentale și aplicative specifice domeniului IA, precum și la nivel interdisciplinar	- Planul Național de Cercetare Dezvoltare Inovare IV - Horizon Europe Programme
OS3.2. Reducerea fragmentării resurselor și eforturilor de CDI în IA prin conjugarea și sincronizarea acestora în cadrul unor centre și grupuri naționale de inovare specializată, conectate la centrele și resursele internaționale de IA	- Planul Național de Cercetare Dezvoltare Inovare IVDigital Europe Programme
OS3.3. Susținerea și promovarea inovării în domeniul IA	- Planul Național de Cercetare Dezvoltare Inovare IV - Horizon Europe Programme - Digital Europe Programme
OG4. Asigurarea transferului tehnologic prin parteneriate	
OS4.1. Îmbunătățirea valorificării rezultatelor cercetării prin dezvoltarea de capacități de transfer tehnologic	- Planul Național de Cercetare Dezvoltare Inovare IV - Digital Europe Programme
OS4.2.Înființarea și organizarea unei rețele naționale de spații de testare și experimentare (TEF) a soluțiilor dezvoltate în domeniul IA	- Digital Europe Programme
OG5. Facilitarea adoptării IA în întreaga societate	
OS5.1. Adoptarea tehnologiei IA în sectorul public	- Planul Național de Redresare și Reziliență (Partea II. Componenta 7 - Transformarea Digitală, https://mfe.gov.ro/pnrr/) - FSE - Programe Regionale - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare -

Obiective	Surse de finanțare pentru implementare
OS5.2. Adoptarea și valorificarea tehnologiilor de IA în sectoare socio-economice prioritare	- Planurile Strategice Instituționale ale Ministerelor - Programul Operațional Sănătate - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare - Planul Național de Redresare și Reziliență
OG6. Dezvoltarea unui sistem de guvernanță și de reglementare a IA	
OS6.1. Asigurarea cadrului de guvernanță pentru dezvoltarea IA	- Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare - Planurile Sectoriale ale Ministerelor
OS6.2. Facilitarea dezvoltării IA prin reglementare și standardizare	- Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare - Planurile Sectoriale ale Ministerelor



CAPITOLUL 12

Implicațiile asupra cadrului juridic

Actualizarea legislativă în materie de IA va fi dată de efectul direct al AI Act, regulament european care se aplică direct în statele membre. O parte din actualizările ulterioare vor avea loc prin modificarea Anexelor regulamentului AI Act. De exemplu se pot adăuga noi tehnologii care dacă sunt utilizate în cadrul unei aplicații va face ca aceasta să fie considerată sistem cu IA.

Înființarea în România a "Autorității pentru reglementarea IA" este o consecință directă a implementării AI Act. Este utilă crearea acestui organism în 2024, inițial într-o formă redusă care să poată activa specificațiile AI Act (monitorizarea pieței, participarea în spațiile de testare în materie de reglementare, acreditarea organismelor notificate etc.) și care ulterior poate fi extinsă în funcție de ecosistemul IA național.

Legea spațiilor de testare în materie de reglementare. În unele state membre este sau se vorbește despre o astfel de reglementare care să faciliteze introducerea pe piață a produselor inovative care întâmpină bariere legislative. Inovația în IA va crea multe situații care nu vor fi clare din perspectiva reglementărilor existente. Instrumentele relevante în actualizarea reglementărilor în domeniul IA sunt spațiile de testare în materie de reglementare. Devine importantă crearea unor astfel de spații la nivel național care să faciliteze actualizările legislative în cazul serviciilor și produselor de IA inovative sau disruptive. Viteza cu care se dezvoltă tehnologiile IA ridică în mod recurent provocări legate de identificarea celui mai bun cadru de reglementare. Apare astfel necesitatea de a experimenta eficacitatea unor reglementări, cu scopul de a identifica cele mai bune reguli. Aceste spații de testare în materie de reglementare sunt un instrument de facilitare a inovării. Ele sunt mecanisme pentru dezvoltarea de reglementări care să țină pasul cu ritmul inovației tehnologice. Modelele de actualizare a reglementărilor care implică atât guvernele, cât și părțile interesate private, joacă deja un rol cheie în multe strategii naționale de IA. O precondiție este existența autorității de reglementare în domeniu, care va fi parte a oricărui spațiu de testare în materie de reglementare în IA. Datorită caracterului european al acestor spații este importantă colaborarea cu spații similare din UE (de exemplu, [Spanish Regulatory Sandbox on AI](#)).

Actualizarea legislației privind "clauzele de experimentare". Clauzele de experimentare urmăresc furnizarea de "zone de respirat, pentru dezvoltatorii care au nevoie de a testa noi tehnologii sau modele de afaceri în condiții similare cu mediul real. Experimentele prevăzute în spațiile de testare în materie de reglementare pot fi controlate prin clauze de experimentare. Pentru facilitarea spațiilor de experimentare este util ca mai multe legi și ordonanțe să specifice explicit posibilitatea de utilizare a clauzelor de experimentare.

Centrele de evaluare a conformității (de exemplu, organismele notificate) vor avea nevoie de experți acreditați. Este nevoie de reglementarea procedurilor de acreditare, precum și de actualizarea registrului ocupațional pe linia aceasta.

Actualizarea *registrului ocupațional* este de asemenea importantă pentru a acoperi discrepanța între profilurile ocupaționale din domeniul IA căutate de companii și meseriile definite în COR. Cu titlu de exemplu, în COR exista ocupația de "inginer de date complexe" (echivalentul pe plan internațional al *big data engineer*), dar nu exista "inginer de cercetare în inteligență artificială", "inginer de dezvoltare a produselor bazate pe inteligență artificială", "auditor în domeniul inteligenței artificiale", sau "analist științific de date" (echivalentul pe plan internațional al *data scientist*).

Legea nomenclatoarelor (eventual în legătură cu *Legea interoperabilității*): este util ca datele să fie publicate standardizat (e.g. utilizarea aceleiași denumiri pentru aceleași date), astfel încât interoperabilitatea lor și integrarea în aplicații bazate pe IA să fie mai ușor de realizat. De asemenea, de clarificat procedurile pe care le urmează un funcționar în momentul publicării datelor. Au fost semnalate situații în care funcționarii ar dori să publice date, dar nu știu dacă e legal sau sub ce formă pot fi publicate.

Cadrul legislativ privind parteneriate public-private. În contextul în care infrastructura de cercetare (cloud, unități de procesare date, infrastructura hub-ului de IA) poate fi utilizată de companii e nevoie de clarificarea tipurilor de contracte/protocoale de colaborare, inclusiv modalitățile prin care o instituție publică poate sau nu obține venituri prin închirierea infrastructurii.

Transfer tehnologic. E nevoie de clarificarea tipurilor de contracte/ protocoale/ modalități/ condiții de transfer. Clarificarea aspectelor legate de funcționarea centrelor de transfer din universități/institute de cercetare (de exemplu, transfer care include și entități ale statului, reglementare, standarde, informație publică).

Lege privind spin-off-urile. E nevoie de un cadru legislativ care să impulsioneze crearea de spin-off-uri în universități și institute de cercetare. Cadrul legislativ trebuie să protejeze atât drepturile universităților, dar și ale spin-off-urilor. Ideal, un spin-off inovativ ar trebui să fie un instrument mai ușor de creat/operationalizat/ decât o întreprindere mică.

Legea dezinformării. Sunt necesare referiri la uneltele de IA (de exemplu, deep fake, generatoare de text, generatoare de imagini) în condițiile în care costul marginal pentru generarea dezinformării cu astfel de unelte este aproape de zero.

Este utilă pregătirea viitoarei colaborări între Autoritatea de reglementare a IA și Protecția consumatorului în vederea monitorizării și asigurării noilor drepturi ale persoanelor în contextul IA: *dreptul la explicație* în urma deciziilor luate cu ajutorului sau de către un sistem de IA, *dreptul de a fi informat* că va avea loc o interacțiune cu un sistem bazat pe IA etc.

Măsurile din această strategie includ și referințe la reglementări conexe domeniului IA: (1) *reglementarea sistemului de doctorat industrial*, prin care industria să poată (co)finanța activitatea de cercetare doctorală și să poată beneficia de rezultatele acesteia.; (2) *adaptarea cadrului legislativ național* pentru atragerea de finanțări europene prin: Fondul European de Apărare și Programul European de Dezvoltare Industrială în Domeniul Apărării; (3) asigurarea unui mecanism de gestiune a datelor care să vizeze posibilele bariere generate prin aplicarea cadrelor legale AI Act, Data Act, Data Governance Act; (4) alinierea României la evoluțiile în materie de reglementare IA din OCDE; (5) simplificarea cadrului legislativ de achiziții publice pentru utilizarea mecanismelor Parteneriat pentru Inovare și Dialog Competitiv în vederea achiziționării de soluții IA de la companiile inovative (inclusiv start-up-uri și IMM-uri).

Lista acronimelor

A

ACCS - Sistem de Comandă și Control Aerian (Air Command and Control System);

ACOR - Asociația Comunelor din România;

ADR - Autoritatea pentru Digitalizarea României;

AGS - Supravegherea Spațiului Terestru al Alianței (Alliance Ground Surveillance);

AIID - AI Incident Database;

IA - Inteligență Artificială (Artificial Intelligence);

AI4DI - AI for Digitizing Industry;

AI ACT - Artificial Intelligence Act;

ALTAI - Assessment List for Trustworthy AI;

AMR - Asociația Municipiilor din România;

ANS - Platforma națională de colectare a datelor statistice pentru învățământul superior;

AOR - Asociația Orașelor din România;

ASRO - Asociația de Standardizare din România, Organismul Național de Standardizare

B

B9 - Bucharest9;

BDVA - Big Data Value Association;

BEI - Banca Europeană de Investiții;

C

CAEN - Clasificarea Activităților Economice din economia Națională;

CAMPUS - Center for Advanced Research on New Materials, Products and Innovative Processes;

CDI - Cercetare, Dezvoltare și Inovare;

CDEOȘ - Curriculumul la decizia elevului din oferta școlii;

CE - Comisia Europeană;

CEF - Connecting Europe Facility;

CESE - Comitetul Economic și Social European;

CLAIRE - Confederation of laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe;

COR - Clasificarea Ocupațiilor din România.

D

DEP - Digital Europe Programme;

DES - Dosarul Electronic de Sănătate;

DESI - Digital Economy and Society Index;

DG - Directorate General;

DGA - Data governance act;

DG CONNECT - Direcția Generală pentru Rețele de Comunicații, Conținut și Tehnologie;

DG EAC - Direcția Generală Educație și Cultură a Comisiei Europene;

DIANA - Accelerator de inovare a apărării pentru Alianța Atlanticului de Nord (Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic);

DIB - Data Innovation Board;

DIH - Digital Innovation Hubs;

DM Act - Digital Markets Act;

DS Act - Digital Services Act;

E

EAVA - European added value assessment;

EC - European Commission;

ECSEL - Electronic Components and Systems Joint Undertaking;

EDA - Agenției Europene de Apărare;

EDF - Fondul European de Apărare (European Defence Fund);

EDIDP - Programul European de Dezvoltare Industrială în Domeniul Apărării (European Defence Industrial Development Programme);

EDIH - European Digital Innovation Hubs;

EERIS - European Research Infrastructures Systems;

EERTIS - Engage in the European Research and Technology System;

EESC - European Economic and Social Committee;

EFISI - Fondul European pentru Investiții Strategice (European Fund for Strategic Investment);

EGDI - E-Government Development Index;

eIDAS - Electronic Identification, Authentication and Trust Services;

EIB - European Investment Bank;

EIS - European Innovation Scoreboard;

ELLIS - European Lab for Learning and Intelligent Systems;

EPI - E-Participation Index;

ERDF - European Regional Development Fund;

ESCO - European Skills, Competences, Qualifications and Occupations;

EU - European Union;

EurAI - European Association for Artificial Intelligence;

EuroHPC JU - High-Performance Computing Joint Undertaking;

F

FEDR - Fondul European de Dezvoltare Regională;

FEI - Fondul European de Investiții;

FSE+ - Fondul Social European Plus;

G

GAN - Rețele Generative Adversariale (Generative Adversarial Network);

GDPR - Regulamentul General privind protecția datelor (General Data Protection Regulation);

GPAI - Parteneriatul Global pentru Inteligență Artificială (Global Partnership on AI);

H

H2020 - Horizon 2020;

HCI - Human Capital Index;

HG - Hotărâre de Guvern;

HLEG - High-Level Expert Group on Artificial Intelligence;

HPC - High Performance Computing;

HRIA - Human Rights Impact Assessments;

I

I3M - Inițiativa celor Trei Mări;

ICIA - Centrul de Cercetare pentru Inteligență Artificială „Mihai Drăgănescu”;

ICT - Information and communications technology;

IMM - Întreprinderi mici și mijlocii;

INA – Institutul Național de Administrație;

INS - Institutului Național de Statistică;

INIS - Infrastructura Națională pentru Informații Spațiale;

IoT - Internet of Things;

ITRE - Industry, Research and Energy committee;

J

JRC - Centrul Comun de Cercetare;

L

LOSI - Local Online Service Index;

M

MApN - Ministerul Apărării Naționale;

MCID - Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării;

MSCA - Acțiuni Marie Skłodowska-Curie (Marie Skłodowska-Curie Actions);

N

NAEW&C - Forță Aeropurtată a NATO de Avertizare Timpurie și Control (NATO Airborne Early Warning & Control Force);

NATO - Organizația Tratatului Atlanticului de Nord (North Atlantic Treaty Organization);

NGA - Next Generation Access Network;

NLP - Natural language processing;

NRI - The Networked Readiness Index;

O

ODD - Obiective de Dezvoltare Durabilă;

OCDE - Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (Organisation for Economic Co-operation and Development);

OECD.AI - OECD AI Policy Observatory;

OGDI - Open Government Data Index;

OIPSI - Organismul Intermediar pentru Promovarea Societății Informaționale;

ONG - Organizație neguvernamentală;

ONU - Organizația Națiunilor Unite;

ORDA - Oficiul Român pentru Drepturile de Autor;

OSCE - Organization for Security and Co-operation in Europe;

OSI - Online Service Index;

OSIM - Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci;

P

PESCO - Permanent Structured Cooperation;

PIB - Produsul Intern Brut;

PIR - Politica Industrială a României;

PIRLS - Progress in International Reading Literacy Study;

PISA - Programului pentru Evaluarea Internațională a Elevilor (Programme for International Student Assessment);

PNCDI IV – Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2022 – 2027;

PNRR - Planul Național de Redresare și Reziliență;

POC - Program Operațional Competitivitate;

POCIDIF - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare;

PEO - Programul Educație și Ocupare;

POR - Programe Regionale

POS - Programul Operațional Sănătate;

PPP - Public Private Partnership;

PwC - PricewaterhouseCoopers;

R

RDF - Resource Description Framework;

RNC - Registrului Național de Calificări;

RNN - Rețea Neuronală Recurentă (Recurrent Neural Network);

RoNCC - Romanian National Competence Center in HPC;

RO-NOSCI - Romania Open Science Cloud Initiative;

RRF - Recovery and Resilience Facility;

S

SGG - Secretariatul General al Guvernului;

SIIR - Sistemul Informatic Integrat al Învățământului din România;

SMART - Edu - Strategia de Digitalizare a Educației din România 2021-2027;

SNCISI – Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027;

SME - Small and Medium-sized Enterprise;

SN-IA - Strategia Națională în domeniul Inteligenței Artificiale;

STEM - Science, technology, engineering, and mathematics;

STO - Organizația pentru Știință și Tehnologie (Science and Technology Organization);

T

TAI - Trustworthy AI;

TEF – Testing and Experimentation Facilities;

TEMPO - Development of process technology and hardware platforms for neuromorphic computing;

TIC - Tehnologia Informației și Comunicațiilor;

TII - Telecommunications Infrastructure Index;

TIMSS - Trends in International Maths and Science Study;

U

UAV - Unmanned Aerial Vehicle;

UE - Uniunea Europeană;

UEFISCDI - Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării;

UN - United Nations;

UNCJR - Uniunea Națională a Consiliilor Județene din România;

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization;

V

VANETs - Vehicular Ad-hoc Networks;

VC - Venture Capital;

VHCN - Very High Capacity Networks;

W

WHO - World Health Organization.