

## **Cadrul strategic national**

pentru participarea  
Romaniei la rețele și  
inițiative europene de  
știință deschisă și calcul  
de înaltă performanță



## CUPRINS

1.	INTRODUCERE .....	11
2.	MISIUNE ȘI VIZIUNE.....	19
3.	ȘTIINȚA DESCHISĂ .....	23
3.1.	Știința deschisă în Europa .....	23
3.1.1.	Conținutul și istoricul evoluției științei deschise.....	23
3.1.1.1.	Scopul științei deschise .....	23
3.1.1.2.	Istoricul conceptului de știință deschisă .....	25
3.1.1.3.	Definiții, tipuri de date, indicatori principali ai științei deschise .....	27
3.1.2.	Indicatori, norme și standarde aferente științei deschise .....	29
3.1.2.1.	Entități implicate în fenomenul științei deschise și procesul definirii indicatorilor acesteia	29
3.1.2.2.	Indicatorii științei deschise .....	30
3.1.3.	Deținătorii de interese în dezvoltarea științei deschise.....	35
3.1.4.	Viziunea Uniunii Europene și rolul acordat științei deschise în Uniunea Europeană – Principii, Politici, Reglementări, Instrumente de finanțare.....	37
3.1.4.1.	Viziunea Uniunii Europene – Principii, politici, reglementări pentru dezvoltarea cloudului european pentru știință deschisă .....	37
3.1.4.2.	Instrumente și surse de finanțare .....	41
3.1.5.	Politici publice naționale dedicate științei deschise în Uniunea Europeană .....	44
3.1.5.1.	Politicile științei deschise în Uniunea Europeană .....	44
3.1.5.2.	Zone de interes abordate în politicile de știință deschisă la nivel european.....	45
3.1.5.3.	Analiză comparativă la nivel de zone de interes acoperite în politicile naționale.....	49
3.1.5.4.	Analiză comparativă privind accesul deschis sau accesul la publicații științifice deschise	51
3.1.5.5.	Analiză comparativă privind datele deschise.....	54
3.1.5.6.	Analiză comparativă privind unelte deschise.....	58
3.1.6.	Factori de influență și provocări în evoluția științei deschise.....	62
3.1.6.1.	Provocările științei deschise: Premise pentru identificarea barierelor în implementarea științei deschise .....	62
3.1.6.2.	Identificarea principalelor bariere în implementarea științei deschise.....	64
3.1.6.3.	Provocări în dezvoltarea spațiilor de date .....	70
3.1.7.	Dezvoltarea spațiului european al datelor – consolidarea capacităților, competențelor și	



governanței .....	71
3.1.7.1.    Strategia Uniunii Europene privind piața unică europeană a datelor .....	71
3.1.7.2.    Crearea și consolidarea spațiilor de date.....	72
3.1.7.3.    Consolidarea guvernanței .....	74
3.1.7.4.    Consolidarea competențelor .....	75
3.1.8. Rolul ecosistemului cloudului european pentru știința deschisă în decada digitală 2020-2030	76
3.1.8.1.    Europa în decada digitală – 2020-2030.....	76
3.1.8.2.    Principii și politici ale Uniunii Europene în privința digitalizării în contextul dezvoltării cloudului european pentru știință deschisă .....	80
3.1.8.3.    Finanțarea digitalizării în Uniunea Europeană – proiecte multinaționale și parteneriate internaționale .....	82
3.1.9. Dimensiunea internațională a științei deschise .....	85
3.1.9.1.    Țări europene care au politici de știință deschisă.....	85
3.1.9.2.    Țări europene cu preocupări în domeniul științei deschise.....	86
3.2.    Știința deschisă în România .....	91
3.2.1.    Nevoia de știință deschisă în România.....	91
3.2.2.    Inițiative, Proiecte și Programe de știință deschisă în România .....	92
3.2.3.    Principalele bariere în calea dezvoltării științei deschise în România .....	107
3.2.3.1.    Bariere legislative.....	107
3.2.3.2.    Bariere în privința accesului la informația digitală în general .....	107
3.2.3.3.    Bariere implicate de factori sociali și de lipsa de cooperare.....	108
3.2.3.4.    Bariere de ordin legal privind proprietatea intelectuală .....	109
3.2.3.5.    Bariere de ordin financiar în privința publicării în format deschis/ liber.....	109
3.2.3.6.    Bariere cu privire la disponibilitatea cercetătorilor de a-și partaja rezultatele cercetării	110
3.2.3.7.    Bariere cu privire la capacitatea de resurse informatice deschise care să găzduiască date/ rezultate științifice .....	112
3.2.4.    Principalii deținători de interese în dezvoltarea științei deschise în România .....	113
3.2.5.    Necesitatea și oportunitatea integrării României în rețele și inițiative europene de știință deschisă .....	114
3.2.5.1.    Preambul.....	114
3.2.5.2.    Oportunitatea participării la cloudul european pentru știință deschisă pentru stakeholderii din România .....	116



3.2.5.3.	Programe analizate .....	128
3.2.5.4.	Condiții pentru depunerea de propuneri de cercetare .....	137
3.3.	Beneficiile participării României la rețele și inițiative europene de știință deschisă .....	140
3.3.1.	Știința deschisă și dezvoltarea societății la nivel global.....	140
3.3.2.	Știința deschisă și participarea României la proiecte de cercetare europene.....	142
3.3.3.	Inițiativa cloudului european pentru știință deschisă – politica Uniunii Europene, portalul EOSC	145
3.3.4.	Beneficiile participării României la cloudul european pentru știință deschisă.....	147
4.	CALCULUL DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ.....	150
4.1.	Aspecte introductive privitoare la calculul de înaltă performanță.....	150
4.2.	Concept și viziunea Uniunii Europene privind infrastructurile de cercetare și calculul de înaltă performanță .....	152
4.3.	Analiza infrastructurilor dedicate calculului de înaltă performanță la nivel european .....	157
4.3.1.	Context.....	157
4.3.2.	Ecosistemul dedicat calculului de înaltă performanță la nivel european .....	158
4.3.3.	Concluzii privind infrastructurile dedicate calculului de înaltă performanță la nivel european	167
4.4.	Analiza stadiului actual al participării României la inițiativele calculului de înaltă performanță	168
4.4.1.	Infrastructura disponibilă.....	168
4.4.2.	Aspecte legislative.....	180
4.4.3.	Concluzii privind stadiul actual al participării României la inițiative în domeniul calculului de înaltă performanță .....	181
4.5.	Inventarierea inițiativelor/ proiectelor asociate infrastructurilor calculului de înaltă performanță	182
4.5.1.	Proiecte finanțate prin intermediul PRACE.....	182
4.5.1.1.	DECI (Distributed European Computing Initiative) .....	183
4.5.1.2.	SHAPE (SME HPC Adoption Programme) .....	184
4.5.1.3.	Preparatory Access.....	185
4.5.1.4.	Project Access .....	185
4.5.2.	Apeluri Horizon 2020 cu impact în calculul de înaltă performanță .....	188
4.5.3.	Proiecte Horizon 2020 cu impact în construirea și administrarea infrastructurii.....	192
4.5.4.	Proiecte Horizon 2020 ce vizează aplicații ale calculului de înaltă performanță.....	197
4.5.5.	Concluzii privind inițiativele și proiectele asociate infrastructurilor calculului de înaltă	



performanță .....	199
4.6. Analiza participării României la inițiativa europeană de date, forumul strategic european privind infrastructurile de cercetare și beneficiile rezultate .....	201
4.6.1. Infrastructuri de cercetare la nivel european .....	201
4.6.2. Proiecte care susțin dezvoltarea ecosistemului infrastructurilor de cercetare (ESFRI, ERIC etc.)	
204	
4.6.2.1. Forum strategic european privind infrastructurile de cercetare .....	205
4.6.2.2. Consorțiu pentru o infrastructură europeană de cercetare .....	208
4.6.2.3. Infrastructură colaborativă de date EUDAT .....	213
5. RECOMANDĂRI PENTRU PARTICIPAREA PE TERMEN LUNG A ROMÂNIEI LA INIȚIATIVELE ȘI REȚELELE EUROPENE DE ȘTIINȚĂ DESCHISĂ ȘI CALCUL DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ.....	219
5.1. Știința deschisă și calculul de înaltă performanță – conexiuni și interconșionări.....	219
5.2. Recomandări în domeniul științei deschise (SD).....	224
5.2.1. Direcții strategice de integrare în sistemul de știință deschisă la nivelul organizațiilor de cercetare, dezvoltare și inovare .....	231
5.2.2. Obiective fundamentale de implementare a științei deschise în organizații .....	232
5.2.3. Opțiuni strategice în domeniul științei deschise.....	232
5.2.4. Resurse necesare în domeniul științei deschise .....	234
5.2.5. Plan de implementare.....	236
5.2.6. Evaluare de impact.....	241
5.3. Recomandări în domeniul calculului de înaltă performanță (CIP).....	244
5.3.1. Direcții strategice vizând infrastructura europeană de calcul de înaltă performanță.....	248
5.3.2. Obiective fundamentale referitoare la calculul de înaltă performanță.....	249
5.3.3. Opțiuni strategice în domeniul calculului de înaltă performanță.....	250
5.3.4. Resurse necesare legate de calculul de înaltă performanță .....	251
5.3.5. Plan de implementare a măsurilor.....	251
5.3.6. Evaluare de impact.....	254
6. GLOSAR DE TERMENI .....	256



Figura 1	Beneficiile științei deschise (sau avantajele accesului liber la publicații, date și alte resurse științifice) .....	24
Figura 2	Evoluția programelor de finanțare UE pentru cercetare și dezvoltare, cu referire la știința deschisă	26
Figura 3	Pilonii (indicatorii principali) SD la nivel internațional – în accepțiunea generală. ....	28
Figura 4	Procesul de selecție a indicatorilor. ....	30
Figura 5	Funcțiile SD.....	35
Figura 6	Repere strategice ale evoluției EOSC pe termen mediu.....	37
Figura 7	Procentul publicațiilor totale și cele de tipul AD .....	52
Figura 8	Politici de arhivare – finanțatori .....	53
Figura 9	Politici de publicare – finanțatori.....	53
Figura 10	Politici de arhivare ale jurnalelor implicate în AD.....	54
Figura 11	Numărul depozitelor de date pe categorii de acces: deschis, restricționat, cu embargo și închis	55
Figura 12	Număr depozite de date pe limba de publicare .....	55
Figura 13	Numărul depozitelor naționale de date, în diverse țări din Europa, precum și în SUA și China	56
Figura 14	Politici pentru bazele de date științifice deschise.....	56
Figura 15	Numărul jurnalelor în funcție de politicile de publicare SD.....	57
Figura 16	Disponibilitatea cercetătorilor de a împărtăși informația .....	57
Figura 17	Motivația cercetătorilor de a împărtăși datele științifice .....	58
Figura 18	Numărul de proiecte pe platforma Zooniverse (valorile de pe axa verticală reprezintă numărul de proiecte). ....	59
Figura 19	Numărul de depozite de date, pe domenii de interes, de pe platforma SciStarter .....	59
Figura 20	Bariere determinate pe baza studiilor de caz efectuate pe surse de SD .....	64
Figura 21	Evoluția interesului cercetătorilor, pe regiuni, de a publica în format liber.....	67
Figura 22	Evoluția interesului în fenomenul SD a autorilor și beneficiarilor implicați, în funcție de afiliere	68
Figura 23	Evoluția preocupărilor în domeniile care afectează fenomenul SD .....	68
Figura 24	Limba de publicare pentru 22 jurnale din domeniul științelor sociale, pe regiunile istorice ale României	69
Figura 25	Limba de publicare pentru 22 jurnale din domeniul științelor sociale în România: format electronic, printat, rezumat. (imagine preluată din lucrarea: Mariana Cernicova-Buca, "Language Preferences in Romanian Communication Sciences Journals: A Web-Based Analysis", Publications, 2021, 9, 11. <a href="https://doi.org/10.3390/">https://doi.org/10.3390/</a> .....	69
Figura 26	European Open Science Cloud și spațiile de date din piața unică europeană a datelor .....	73
Figura 27	Evoluția utilizării internetului la nivel internațional și în România.....	108
Figura 28	Bariere ale implementării SD în funcție de vârstă .....	112
Figura 29	Numărul și starea apelurilor de proiecte în programul Horizon Europe (5 august 2022) ...	128
Figura 30	Structura programului Horizon Europe.....	129
Figura 31	Tipurile de Acțiuni ce definesc subprogramul H2.4 Digital, industrie și spațiu .....	130
Figura 32	Publicația științifică văzută ca și vârful unui iceberg, ca rezultat final al cercetării, dar implicând multe alte resurse care trebuie identificate și evidențiate, în perspectiva punerii în valoare a conceptului de SD	140
Figura 33	CIP în buclă.....	157



Figura 34 Vedere de ansamblu asupra ecosistemului CIP european.....	158
Figura 35 Interacțiunile dintre pilonii CIP la nivel european .....	159
Figura 36 Membrii PRACE, 2021 .....	159
Figura 37 Membrii EuroHPC JU, 2021 .....	163
Figura 38 Număr de ore solicitate vs oferite .....	182
Figura 39 Număr de proiecte PRACE cu acces DECI având lider dintr-o anumită țară, 2021 .....	183
Figura 40 Număr universități/ institute de cercetare din care provin liderii de proiecte PRACE cu acces DECI .....	184
Figura 41 Proiecte PRACE cu acces SHAPE: număr de proiecte per țară, după proveniența IMM .....	185
Figura 42 Număr de proiecte „Project Access” pe domenii de cercetare .....	186
Figura 43 Repartizare a proiectelor pe domenii de cercetare, respectiv pe țări de proveniență ale liderilor de proiect și domeniile proiectelor.....	186
Figura 44 Programe Horizon 2020 care finanțează proiecte care includ termenul „HPC”, active la 01.01.2021 .....	188
Figura 45 Costuri totale per program ale proiectelor Horizon 2020 care includ „HPC” active la 01.01.2021 .....	189
Figura 46 Proiecte H2020 relevante pentru CIP .....	190
Figura 47 Țările din care provin coordonatorii proiectelor Horizon 2020 care includ „HPC” și au termen de finalizare ce depășește data de 01.01.2021 .....	191
Figura 48 Membrii fondatori EUDAT (2016) .....	214
Tabelul 1 Clasificarea indicatorilor principali ai SD.....	33
Tabelul 2 Comparație cuantificată a preocupărilor de SD și a implementării conceptului, în România și Europa	60
Tabelul 3 Website-uri a statelor europene, aderate la UE, care au politici de SD .....	85
Tabelul 4 Website-uri de state europene ne-aderate la UE, care au politici de SD .....	86
Tabelul 5 Website-uri de țări europene aderate la UE care au preocupări în domeniul SD .....	86
Tabelul 6 Website-uri de țări europene ne-aderate la UE, care au preocupări în domeniul SD.....	88
Tabelul 7 Situația absorbției fondurilor UE de către companiile private din țară, la nivelul lunii Septembrie 2017, pe programul Horizon 2020. ....	121
Tabelul 8 Exemplificare a distribuției de acțiuni pe granturile sub-programului H2.4 Digital, industrie și spațiu.....	123
Tabelul 9 Lista acțiunilor/activităților specifice în proiectele europene derulate în UE .....	138
Tabelul 10 Comparație privind articolele publicate în regim de AD, în WoS și SCOPUS, de autori români și străini .....	144
Tabelul 11 Sistemul PRACE Tier-0, 2021 .....	160
Tabelul 12 Sisteme PRACE Tier-1, 2021 .....	160
Tabelul 13 Infrastructura EuroHPC JU existentă în august 2022: detalii tehnice .....	163
Tabelul 14 Infrastructura EuroHPC JU existentă în august 2022: buget și gestiune.....	164
Tabelul 15 Moduri de acces EuroHPC JU .....	165
Tabelul 16 Infrastructura HPC din România (conform ERIS).....	168
Tabelul 17 Infrastructura HPC din România (detalii privind performanța).....	176
Tabelul 18 Proiecte HPC europene cu partener din România .....	178



Tabelul 19 Număr de proiecte finanțate pe domenii în cadrul apelurilor DECI din perioada noiembrie 2011-octombrie 2016.....	183
Tabelul 20 Project Access - Primele 10 cele mai active instituții pe poziția de lider .....	187
Tabelul 21 Programe Horizon 2020 cu număr ridicat de proiecte finanțate relevante pentru domeniul CIP .....	189
Tabelul 22 Centre de excelență .....	194
Tabelul 23 Proiecte EuroHPC JU (iunie 2021) .....	197
Tabelul 24 Oportuniități de dezvoltare a cooperării în domeniul CIP .....	198
Tabelul 25 Infrastructuri de cercetare la nivel european .....	203
Tabelul 26 Obiective fundamentale – știința deschisă .....	237
Tabelul 27 Obiective fundamentale – calcul de înaltă performanță .....	252







# CAPITOLUL 1



# INTRODUCERE



## 1. INTRODUCERE

Acest document a fost realizat prin finanțare în cadrul Programului Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020

**“Cadru strategic pentru adoptarea și utilizarea de tehnologii inovative în administrația publică 2021 – 2027 – soluții pentru eficientizarea activității”, cod SIPOCA 704**

**Activitatea A7.1. Cadru strategic național și instrumente de finanțare pentru participarea României la inițiative și rețele europene – suport pentru politici bazate pe dovezi la nivel central**

Organizațiile participante în proiect:

Coordonator	• Autoritatea pentru Digitalizarea României
Partener	• Universitatea Tehnică din Cluj Napoca

Autoritatea pentru Digitalizarea României în parteneriat cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca implementează proiectul „Cadru strategic național pentru tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027”, finanțat în cadrul Programului Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020.

Obiectivul general al proiectului constă în realizarea unei analize naționale corelate cu strategiile internaționale în vederea utilizării de tehnologii inovative cu scopul eficientizării activității instituționale în relația cu cetățenii, care reprezintă un demers natural în contextual necesității definirii priorităților de finanțare pentru România în perioada 2021-2027.

În lista de activități a proiectului a fost inclusă la poziția A7.1. **Cadru strategic național și instrumente de finanțare pentru participarea României la inițiative și rețele europene – suport pentru politici bazate pe dovezi la nivel central**, cu focus pe Știința Deschisă și managementul datelor științifice/Calcul de Înaltă Performanță (HPC).

Viziunea care a stat la baza elaborării acestui livrabil este la scara întregului corp științific din România implicat în activități de cercetare-dezvoltare-inovare, fie în mediul public, în mediul privat, în mediul academic sau în rândul populației cu interes în domeniul științei.



## Stiinta deschisa

- *Mijloc de imbunatatire a calitatii cercetarii prin transparenta si reproductibilitate precum si prin utilizarea ei ca mecanism de dezvoltare in industrie si societate*

Dezvoltarea stiintifica in ritm accelerat si diversificarea fara precedent a domeniilor de cercetare stiintifica, facilitate de evolutia tehnologiilor digitale a condus la o viziune asupra stiintei conform careia procesul de cercetare trebuie sa beneficieze de o abordare de deschidere, de colaborare si comunicare permanenta, in beneficiul dezvoltarii societatii. Fenomenul stiintei deschise inglobeaza numeroase initiative, miscari, programe, proiecte si institutii nationale si transfrontaliere care incearca sa indeparteze barierele in calea cooperarii stiintifice, prin identificarea, standardizarea si partajarea de rezultate, resurse, instrumente, metodologii si practici de cercetare stiintifica.

Procesul de evolutie catre stiinta deschisa se bazeaza pe piloni fundamentali precum date FAIR, integritate a cercetarii, metrici, comunicare stiintifica, stiinta cetateanului, educare si abilitati, recompense si initiative si nu in ultimul rand cloud ul European pentru stiinta deschisa (EOSC).

In parcursul de adoptare a stiintei deschise se creeaza retele si initiative de colaborare in care cercetatorii stiintifici, academicienii si alte parti interesate urmaresc in activitatea lor o serie de principii precum: metodologii deschise, surse deschise, date deschise, acces deschis, peer review si resurse educationale deschise. Prin respectarea acestor principii, se promoveaza si se obtine o verificare cat mai corecta a rezultatelor cercetarii stiintifice obtinuta prin combinarea instrumentelor stiintifice, a valentelor tehnologiei informatiei si comunicatiilor, in beneficiul societatii. Un alt rezultat foarte important al stiintei deschise il reprezinta reducerea pana la eliminare a duplicarii eforturilor si resurselor alocate colectarii, producerii, diseminarii si reutilizarii informatiei cu caracter stiintific.

Suportul de principiu acordat de comunitate stiintei deschise se loveste de o serie de bariere practice si dificultati cu impact semnificativ in ritmul de adoptare a practicilor si instrumentelor specifice atat de cercetatori individuali cat si la nivelul institutiilor/organizatiilor si chiar al statelor care urmaresc reglementarea in acest domeniu.

Prezentul cadru strategic constituie o propunere a echipei de proiect privind structura de diagnostice, evaluari si recomandari care pot conduce la o mai activa prezenta si participare a Romaniei la initiative si retele de stiinta deschisa. Analiza si recomandarile vizeaza si domeniul de Calcul de Inalta Performanta (HPC), un sector care sustine in mod decisiv dezvoltarea stiintifica si care prezinta o serie de specificitati, conditii si forme de organizare ale unui sistem de alocare de resurse computationale catre proiecte viabile si cu impact semnificativ in evolutia stiintifica.

Astfel, s-a urmărit alinierea României la inițiativele și rețelele de știință deschisă și CIP create la scară internațională, cu focus pe ecosistemele prezente la nivelul Uniunii Europene (UE), prin formularea unei strategii de implementare continuând obiective, opțiuni strategice, măsuri, proiectii de termene și institutii



cu rol strategic in promovarea acestui demers de cooperare stiintifica si participare a Romaniei in eforturile internationale relevante.

Acest document poate sustine si contribui la gama din ce in ce mai mare de comunicari si proiectii ale tuturor stakeholder-ilor in domeniul promovarii stiintei, prin care se urmareste valorificarea potentialului cercetarii romanesti, intensificarea cooperarii la scara nationala si internationala si intelegerea tendintelor majore in interdisciplinaritatea cercetarii stiintifice la nivelul Uniunii.

Acest document a fost elaborat in cadrul proiectului amintit in perioada 2021-2022 de catre un grup de experti in cercetare, inovare, digitalizare, administratie publica si promovare a stiintei deschise, avand o vasta experienta profesionala cumulata din mediul academic, mediul de afaceri, administratie publica, precum Autoritatea pentru Digitalizarea Romaniei, UEFISCDI, Universitatea Tehnica din Cluj Napoca, Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, Școala Națională de Studii Politice și Administrative (SNSPA) București, Institutul National de Fizica si Inginerie Nucleara-„Horia Hulubei” (IFIN-HH) Bucuresti.

Eforturile expertilor din proiect au fost completate de puncte de vedere, observatii si propuneri pertinente obtinute in cadrul celor patru ateliere de lucru in domeniile Stiinta Deschisa si Calcul de Inalta Performanta, respectiv:

- i) The Road towards EOSC as seen from the national level – 20 oct.,2021 (in parteneriat cu UEFISCDI)
- ii) Calculul de Inalta Performanta in Romania: Prezent si Perspective (24 noiembrie, 2021) – in parteneriat cu ICI
- iii) Romania and the European HPC endeavour: scientific and economic level connections – 3 februarie, 2022
- iv) Benefits and challenges of open science. EOSC in practice stories – 3 mai, 2022

Atelierele au fost derulate la nivelul activitatii in perioada mentionata si la desfasurarea lor au participat reprezentanti ai mediului academic, de cercetare, institutii publice, printre care enumeram:

- Ministerul Educatiei
- Ministerul Agriculturii si Dezvoltarii Rurale
- MADR
- MAI
- UEFISCDI
- Universitatea din Petrosani
- Universitatea de Medicina si Farmacie
- Universitatea de Vest din Timisoara
- Universitatea Stefan cel Mare din Suceava
- Universitatea Ovidius din Constanta
- Universitatea Tehnica Gheorghe Asaci
- Universitatea de Stiinte Agricole si medicina veterinara
- Universitatea Bucuresti
- Centrul pentru Inovatie in Medicina
- MAPN



- Institutul National de Fizica a Pamantului
- Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii
- Universitatea Constantin Brancusi din Targu Jiu
- Transilvania DIH
- Astronomical Institute of the Romanian Academy
- Institutul National de Statistica
- STS
- Secretariatul General al Guvernului
- Academia Navala Mircea cel Batran
- Academia de Studii Economice din Bucuresti
- Universitatea Danubius din Galati
- Ministerul Mediului, Apelor si Padurilor
- Ministerul Tineretului si Sportului
- Oficiul National al Registrului Comertului
- Ministerul Culturii
- Academia Romana
- Ministerul Afacerilor Externe
- CERT-RO
- Ministerul Muncii si Protectiei Sociale
- Universitatea Politehnica Bucuresti
- Ministerul Transporturilor si infrastructurii

La evenimente au luat cuvântul și au susținut prezentări instituții naționale și internaționale cu relevanță majoră pentru domeniile analizate:

- Autoritatea pentru Digitalizarea României
- UEFISCDI,
- Institutul pentru Cercetare și Dezvoltare în Informatică,
- EOSC,
- EOSC Portal,
- OpenAIRE,
- FAIRsFAIR
- European University of Technology
- Codemart srl
- AnelisPlus
- University of Evora
- Technische Universität Berlin
- INCDTIM
- Optoelectronica SA
- Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)
- Barcelona Supercomputing Center, Spain
- Universitatea Babeș-Bolyai
- Proiect EuroCC Romania
- HPC Research Center, Universitatea de Vest Timisoara



- Centrul de Calcul de Inalta Performanta, Universitatea Dunarea de Jos din Galati
- Transilvania Digital Innovation Hub
- ATOS Convergence Creators, Brasov
- Open Science Knowledge Hub Romania
- Data Archiving and Networked Services (DANS) – Netherlands
- Digital Curation Centre (DCC) – United Kingdom

Punctele de vedere exprimate in cadrul acestor evenimente au fost incorporate in prezentul cadru strategic, pentru a asigura o intelegere comuna si o aliniere de viziune privind prioritatile domeniului si perspectivele Romaniei si organizatiilor din tara noastra in acest parcurs.

Subiectele abordate in aceste evenimente s-au circumscris celor mai importante repere de interes pentru autoritatile romane in a intelege situatia si nevoile organizatiilor in parcursul lor catre participarea la initiative si rețele de stiinta deschisa si CIP.

Atelierele pe subiecte Open Science/EOSC au abordat in principal urmatoarele subiecte:

- E-infrastructuri si servicii Open Science
- Dezvoltarea EOSC si sprijinul de la nivel regional si national
- Politici de date FAIR – sprijinul acordat cercetarii deschise la nivel national
- EOSC portal – prezentare generala
- Procesul de implementare a Cloud-ului European pentru Stiinta Deschisa
- Beneficiile EOSC
- Politici Open Science la nivelul consorțiului universitatilor europene cu profil tehnologic (EUt+)
- Analiza conceptului de acces deschis si partajarea fara bariere a informatiei stiintifice.

Atelierele High Performance Computing au abordat in principal urmatoarele subiecte:

- RoNCC – adoptia HPC si alinierea la noi standard
- Provocari ale cercetarii si transferului tehnologic pe tematica HPC
- Capabilitatile HPC la nivel de centre universitare
- Prezenta HPC in HUB-urile de inovare digitala din Romania – infrastructura si servicii
- Infrastructuri HPC in cercetarea academica
- Prezentare centre de supercalcul la scara internationala
- Capabilitati HPC in Romania si oportunitati de conectare la rețele HPC europene
- Beneficiile adoptarii HPC – studiu de caz Spania

Trebuie mentionat ca la nivelul activitatii A7 au mai fost elaborate trei livrabile majore, doua in domeniul stiintei deschise si unul in domeniul calculului de inalta performanta, care inglobeaza un efort major de cercetare a domeniului de catre membrii echipei de proiect si care sustine prezentul cadru strategic si recomandarile propuse.



*Conform Cererii de finatare, acest livrabil al activitatii este: Elaborarea si aprobarea prin decizia Presedintelui ADR a Cadrelor strategice, sub forma unui set de recomandari, pentru participarea pe termen lung a Romaniei la initiativele si retelele europene de open science.*

Documentul de fata este structurat in sectiuni majore de continut, respectiv: o sectiune de debut (capitolele 1 si 2 de Introducere si respectiv Misiune si Viziune; capitolul Stiinta Deschisa (3) , capitolul dedicat Calculului de Inalta Performanta (4) si capitolul major final continand Recomandari pentru intensificarea participarii Romaniei la initiative si retele de stiinta deschisa si calcul de inalta performanta (5).

Aceste capitole sunt legate prin informatii care releva asocierile si determinarile dintre ele, pentru a prezenta o imagine cat mai clara si cuprinzatoare a domeniilor si interdependentelor specifice.

Analiza structurii interne a sectiunilor majore susmentionate releva abordarea sistematizata a echipei de proiect in prezentarea domeniilor analizate si sustinerea recomandarilor propuse.

Astfel, pentru Stiinta Deschisa sunt prezentate:

- Evolutia temporala: istoricul conceptului si situatia actuala
- Evolutia geografica: analiza la scara internationala si nationala
- Evolutia continutului: principii, date, indicatori principali
- Evolutia finantarii domeniului: surse si programe de finantare
- Evolutia stakeholder-ilor relevanti
- Evolutia beneficiilor stiintei deschise
- Evolutia cadrului de reglementare/analiza benchmarking
- Evolutia factorilor de influenta in dezvoltarea stiintei deschise
- Evolutia barierelor in implementarea stiintei deschise, pe categorii
- Evolutia organizatiilor/asociatiilor relevante, cu focus pe Cloud-ul European pentru Stiinta Deschisa

In materie de Calcul de inalta performanta, documentul abordeaza:

- Concept, elemente componente si descrieri relevante ale ecosistemului
- Viziunea UE privind rolul CIP in dezvoltarea infrastructurilor europene de cercetare
- Analiza infrastructurilor de cercetare si a elementelor componente ale ecosistemului European de CIP
- Analiza participarii Romaniei la proiecte, programe si initiative de CIP
- Surse si programe de finantare

In materie de recomandari pentru participarea pe termen lung a Romaniei la initiativele si retelele europene de stiinta deschisa si calcul de inalta performanta, in capitolul specific documentul abordeaza:

- Conexiuni si interconditionari intre stiinta deschisa si calculul de inalta performanta
- Recomandari in domeniul stiintei deschise
- Repere strategice pentru implementarea recomandarilor in domeniul stiintei deschise (obiective fundamentale, optiuni strategice, resurse, plan de implementare, evaluare de impact)





- Recomandari in domeniul calculului de inalta performanta
- Repere strategice pentru implementarea recomandarilor in domeniul calculului de inalta performanta (obiective fundamentale, optiuni strategice, resurse, plan de implementare, evaluare de impact)

Nu in ultimul rand, documentul contine un glosar de termeni specifici celor doua domenii precum si cca. 80 de figuri si tabele care prezinta in forme sintetice/grafice informatii cheie pentru aspectele analizate.

In viziunea autorilor, o parte din recomandari au termen mediu de implementare insa majoritatea sunt recomandari a caror adoptare nu trebuie sa aiba un termen de expirare, ci sa intre definitiv in practica de lucru a comunitatii stiintifice din Romania.



## CAPITOLUL 2



# VIZIUNE SI MISIUNE

## 2. MISIUNE ȘI VIZIUNE

### VIZIUNE

- *O noua etapa strategica a modernizarii, reformarii si integrarii internationale a cercetarii stiintifice in Romania in beneficiul public, prin transformare indusa de revolutia informationala si informatica.*

Viziunea Cadrelui strategic pentru stiinta deschisa si calcul de inalta performanta vizeaza un impact generalizat asupra societatii romanesti.



Printr-o 'noua etapa', viziunea transmite mesajul unui punct de inflexiune in evolutia cercetarii stiintifice romanesti.

Prin 'modernizare', 'reformare' si 'integrare internationala', enuntul viziunii acestui Cadru Strategic evidentiaza nevoia de evolutie, de imbratisare a unor noi practice si procese, de aliniere la tendintele internationale care sa permita recunoastere a cercetarii romanesti, adoptare de noi formate pentru publicatii si comunicari stiintifice si incluziune a tuturor stakeholder-ilor in procesul stiintific si motivare de a urma o noua traiectorie.

Prin 'beneficiul public', viziunea abordeaza atat economia si societatea care pot beneficia de rezultatele stiintei, autoritatile publice care obtin un sprijin activ in eforturile de reglementare cat si cetatenii care pot si doresc sa fie implicati si sa participe la procesul stiintific, intr-o maniera intens colaborativa.

Prin 'transformare', viziunea Cadrului strategic indica un nivel major de complexitate a procesului de schimbare fundamentala a practicilor stiintifice in toate aspectele stiintei moderne la nivel micro si macro, atat datorita unor factori interni de influenta cat si a unor factori externi.

Prin 'revolutia informationala si informatica' ne referim la o serie de factori decisivi de influentare a stiintei deschise si a capacitatii acesteia de a imbunatati viata cetatenilor prin rezultatele cercetarii:

- Evolutia management ului datelor stiintifice
- Evolutia tehnologiilor informatice
- Evolutia aplicatiilor avansate pentru prelucrarea datelor
- Evolutia calculului de inalta performanta si a resurselor computationale puse la dispozitia proiectelor de cercetare.

## MISIUNE

- *Sustinerea demersurilor administratiei publice centrale de a accelera adoptarea de solutii digitale la provocari societale majore si de a promova colaborarea de incredere la nivelul comunitatii implicate in fluxul de lucru al cercetarii stiintifice*



Misiunea cadrului strategic national este centrata pe viziunea si rolul administratiei publice centrale de a incuraja si accelera in beneficiul societatii adoptarea de solutii digitale, indispensabile in etapa actuala solutionarii provocarilor cu care se confrunta societatea.

Mai mult decat atat, administratia publica centrala depune eforturi ca prin acest cadru strategic sa prezinte si sa promoveze practici de colaborare in fluxul cercetarii stiintifice care sa permita o mai mare contributie la domeniu, o deschidere a tuturor etapelor de cercetare in mod liber si facilitarea reutilizarii, redistributiei si reproducerii cercetarii si a datelor si metodelor utilizate.

Acest cadru strategic nu contine, prin constatările si recomandările sale, toate caile prin care se poate atinge acest deziderat major si nici nu se bazeaza pe premisa ca recomandările sunt aplicabile, utile si cu impact echivalent pentru toti stakeholder ii implicati in cercetarea stiintifica. De asemenea, cadrul nu prezuma faptul ca aceste recomandari raman valabile pe perioade foarte lungi de timp ci, dimpotriva, ele trebuie sa permita evolutie, transformare si imbunatatire continua.

Autorii acestui Cadru Strategic considera ca membrii comunitatii stiintifice din Romania pot identifica in randurile acestui document idei, solutii, informatii si recomandari valoroase pentru a motiva transformarea procesului de cercetare, stimularea procesului creativ, cresterea increderii in stiinta si valorificarea potentialului stiintific la nivel individual si/sau organizational.

De asemenea, autorii considera ca evolutia capabilitatilor de calcul la nivel global catre o tehnologie de masa deschide calea catre accelerarea inovatiei pentru IMM si facilitarea unei implicari superioare a autoritatilor publice in crearea conditiilor si politicilor coerente de reglementare si finantare pentru stimularea participarii organizatiilor din Romania in initiative relevante la nivel european in beneficiul public.

## CAPITOLUL 3



# STIINTA DESCHISA



## 3. ȘTIINȚA DESCHISĂ

### 3.1. Știința deschisă în Europa

#### 3.1.1. Conținutul și istoricul evoluției științei deschise

##### 3.1.1.1. Scopul științei deschise

Creșterea semnificativă a comunității științifice la nivel global, lucru care oferă oportunități sporite de cooperare, precum și preocuparea continuă din partea societății civile pentru transparență în cercetare și obținerea de rezultate cu impact imediat în folosul comunității, coroborat cu creșterea datelor și a tehnologiilor de procesare și exploatare a acestora, au determinat aducerea în discuție a conceptului de Știință Deschisă (SD, în engleză: *Open Science*, *OS*<sup>1</sup>). Astăzi, utilitatea conceptelor de Știință Deschisă și digitalizare sunt mai evidente ca oricând, acestea influențând evoluția condiției umane într-o manieră decisivă.

Dacă ar fi să definim scopul conceptului de știință deschisă, am putea spune că<sup>1</sup>: **Știința Deschisă se consideră a fi un mijloc de îmbunătățire a calității cercetării prin transparență și reproductibilitate, precum și prin utilizarea ei ca mecanism de dezvoltare în industrie și societate**

Beneficiile<sup>2</sup> pe care le presupune știința deschisă, prezentate schematic în Figura 1, ar fi:

- ✓ **Vizibilitate a rezultatelor cercetării:** implică notorietate pentru cercetător și instituția din care provine, certificând competențe în domeniile cercetării, deschizând piste de colaborare cu alți cercetători și instituții publice și private. De asemenea, unele cercetări sau progresul în activitatea de cercetare instituțională, pot depinde de rezultatele cercetării deschise, ideile descoperite în activitatea științifică stând la baza altor rezultate/ produse;
- ✓ **Aplicabilitate în alte proiecte/ domenii:** rezultatele obținute și metodele dezvoltate în cercetare pot fi aplicate în industrie pentru valorizare, la scară identică sau diferită, sau pot fi folosite în alte domenii de interes;
- ✓ **Creșterea indicelui de citări:** atât cercetătorul cât și instituția din care provine vor beneficia de o creștere a indicelui de citări, influențând promovabilitatea și clasarea acestora în plan intern și internațional;
- ✓ **Posibilitate de a influența legislația:** prin evaluarea și asumarea impactului cercetării, organismele competente vor putea lua hotărâri sau decizii cu privire la îmbunătățirea calității vieții, a funcționării aparatului administrativ etc.;

---

<sup>1</sup> <https://www.openaire.eu/open-science-europe-overview>

<sup>2</sup>G. Macgregor, "Open Science: An exploration of Open Access & Open Data concepts", Online Learning Webinar, 24/04/2020 (<https://purl.org/g3om4c>)

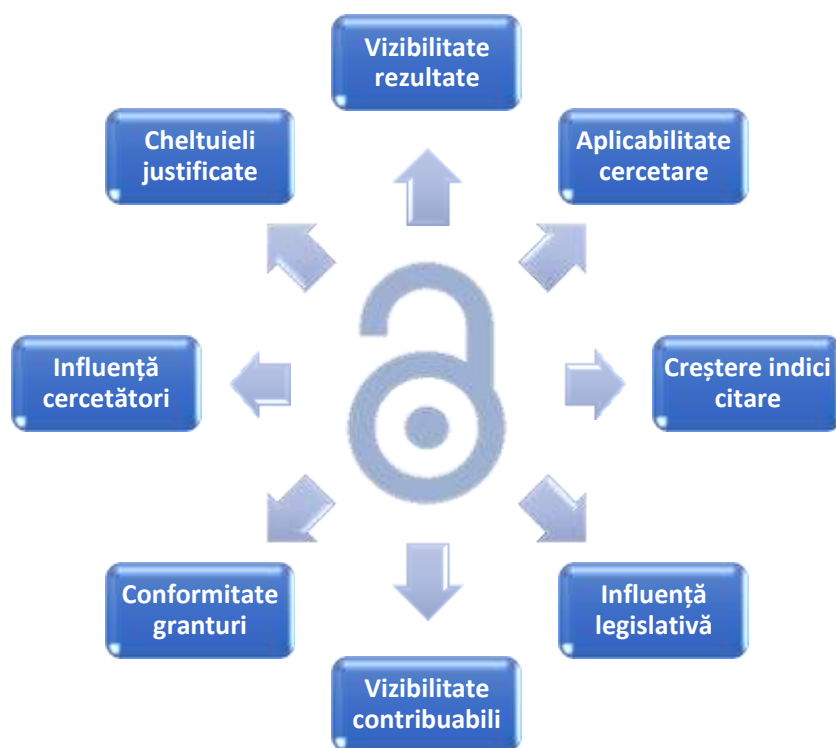


Figura 1 Beneficiile științei deschise (sau avantajele accesului liber la publicații, date și alte resurse științifice)

- ✓ **Accesul la rezultatele cercetării pentru publicul larg:** plătitorii de taxe, susținători ai efortului în cercetare, pot accesa (beneficia de) rezultatele cercetării;
- ✓ **Conformitate cu conținutul granturilor publice:** reglementările actuale a granturilor cu finanțare publică indică necesitatea deschiderii parțiale sau totale a rezultatelor cercetării, în funcție de domeniile de interes;
- ✓ **Cercetători din țările în dezvoltare pot beneficia de metodele și rezultatele cercetării:** prin deschiderea rezultatelor cercetării, cercetătorii de pretutindeni, inclusiv cei aflați în țări în proces de dezvoltare, vor putea să formeze deprinderi, să dezvolte metode și rezultate în plan local și vor putea participa la colaborări internaționale;
- ✓ **Evitarea cheltuielilor nejustificate pentru achiziția de publicații necorespunzătoare:** (presupunând că din granturile de cercetare există fonduri pentru accesul la articole științifice) cum achiziționarea unui articol sau carte nu este de neglijat și nu se poate avea certitudinea că prin simpla evaluare a abstractului sau a titlului se înțelege cu adevărat conținutul articolului, prin deschiderea publicațiilor precum și a datelor primare obținute în cercetare se evită cheltuielile nejustificate în procesul de documentare;





### 3.1.1.2. Istoricul conceptului de știință deschisă

Conceptul de **Știință Deschisă** datează din era jurnalelor științifice. Primul jurnal științific care a cunoscut lumina tiparului a fost editat în anul 1872<sup>3</sup>, fiind denumit *Popular Science*, tocmai din intenția de a populariza rezultatele științifice. Până la acea dată, realizările științifice erau codificate, din dorința de a revendica descoperirile științifice<sup>4</sup>.

Expresia exactă „Știința deschisă” a fost inventată de Steve Mann în 1998, moment în care a înregistrat și numele de domeniu [opscience.com](http://opscience.com) și [opscience.org](http://opscience.org)<sup>5</sup>. În ultimii 20 de ani, în special în domeniul literaturii științifice, tot mai multe platforme de diseminare de rezultate au fost deschise comunității științifice precum și publicului larg.

La nivel de aplicații informatice, există tot mai multe resurse deschise care permit modificarea codului și îmbunătățirea/ transformarea produsului informatic.

Transformarea societății a permis și impus deschiderea de noi perspective în domeniul științei deschise, care să fie reglementate prin politici internaționale și naționale. Astfel la nivelul conducerii Uniunii Europene (UE) au existat câteva inițiative care au subliniat importanța științei deschise.

În 2012, Comisia Europeană a publicat un comunicat către Parlamentul European și Consiliu intitulat<sup>6</sup> „Către un acces mai bun la informațiile științifice: Sporirea beneficiilor investițiilor publice în cercetare”. După cum observă Comisia, „discuțiile despre sistemul de diseminare științifică au fost în mod tradițional axate pe accesul la publicații științifice - reviste și monografii. Cu toate acestea, devine din ce în ce mai importantă necesitatea îmbunătățirii accesului la datele cercetării (rezultate experimentale, observații și informații generate de calculator), care constituie baza analizei cantitative care stă la temelia multor publicații științifice”.

Pentru a fi un exemplu în acest sens, în anul 2015 la nivel de Uniune Europeană s-a format un grup de inițiativă pentru implementarea conceptului de știință deschisă, care a reușit în anul 2020 formarea și implementarea cloudului intitulat *European Open Science Cloud (EOSC*, în română: *Cloudul European pentru Știința Deschisă*) ce urmărește să accelereze crearea de noi cunoștințe, să inspire educație, să stimuleze inovarea și să promoveze accesibilitatea și transparența în știință<sup>7</sup>.

Grafic, etapele de reglementare a SD la nivel de proiecte cu finanțare europeană<sup>8</sup> arată conform celor prezentate în Figura 2.

<sup>3</sup>The History of Popular Science ([www.popsci.com](http://www.popsci.com))

<sup>4</sup>Nielsen, Michael (2011). *Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science*. Princeton, N.J.: Princeton University Press. ISBN 978-0-691-14890-8

<sup>5</sup>Surveillance (oversight), Sousveillance (undersight), and Metaveillance (sight itself), CVPR 2016, H1408–1417

<sup>6</sup>European Commission, Brussels, 17.7.2012, COM (2012) 401 final: “Towards better access to scientific information: Boosting the benefits of public investments in research”

<sup>7</sup>[www.eosc.eu](http://www.eosc.eu)

<sup>8</sup>J.C Burgelman, R. Von Schomberg, J-F Dechamps, A. López de San Román, V. Tsoukala, Open Science –European Commission policies and perspectives, Open Science Conference-University of Ljubljana-22 May 2019



Figura 2 Evoluția programelor de finanțare UE pentru cercetare și dezvoltare, cu referire la știința deschisă

În prezent, nu se poate vorbi de o politică uniformă la nivel de comunitate europeană în domeniul SD, încă existând dezbateri privitoare la definirea unitară a termenilor din domeniu, la răspunderea cu privire la calitatea informațiilor și nivelele de acces asupra datelor științifice.

Există anumite țări care au început să integreze în legislația proprie politici privitoare la implementarea SD. În anumite state europene există organisme care finanțează proiectele de știință deschisă, existând la nivel de program de finanțare europeană (Horizon 2020) proiecte care studiază implementarea interstatală a acestui concept.

Pentru implementarea conceptului de știință deschisă, integrarea lui în modul de funcționare a unei societăți și conștientizarea importanței utilizării acestuia, se propune canalizarea efortului actorilor responsabili pe trei direcții:

1. **Identificarea elementelor care definesc cultura științei deschise.**
2. **Elaborarea cadrului pentru realizarea și utilizarea datelor științifice corecte și credibile.**
3. **Accesul liber (deschis) la publicații științifice.**

Scopul este de a facilita structurarea științei deschise ca fenomen<sup>9</sup>. În acest context, este necesară formarea unui organism care să își asume responsabilitatea coordonării și implementării conceptului de știință deschisă. Acest organism trebuie să fie responsabil pentru identificarea și tratarea problemelor de SD actuale ale tuturor părților interesate din comunitatea științifică. Organismul de coordonare nu implementează direct reformele și măsurile de dezvoltare, ci în particular contribuie și permite împărtășirea rolurilor și responsabilităților în cadrul comunității științifice.

<sup>9</sup>[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164174/UNIFI\\_Open\\_Science\\_and\\_Data\\_Action\\_Programme.pdf](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164174/UNIFI_Open_Science_and_Data_Action_Programme.pdf)



### 3.1.1.3. Definiții, tipuri de date, indicatori principali ai științei deschise

Prin terminologia de **Date Științifice** se pot înțelege (din definiția din legislația cipriotă) *informațiile primare, respectiv datele sau numerele care au fost colectate și sunt considerate ca o bază pentru reflecție, discuție sau calcul pentru a realiza o cercetare științifică. Exemple de date științifice includ date statistice, rezultate ale experimentelor, măsurători, observații rezultate din cercetări de teren, rezultate ale sondajelor, înregistrări de interviuri și imagini, cu accent pe datele disponibile în format digital*<sup>10</sup>.

O definiție mai puțin detaliată a datelor științifice ar fi următoarea (din legislația franceză)<sup>11</sup>: *Datele Științifice reprezintă înregistrări factuale (cifre, texte, imagini, sunete, videoclipuri etc.) utilizate ca surse primare pentru cercetare și care sunt în general acceptate de comunitatea științifică ca fiind necesare pentru validarea rezultatelor cercetării.*

Există trei tipuri de date științifice recunoscute la nivel european:

1. **Datele științifice cumulative**, care sunt generate în timpul derulării cercetării și sunt gestionate la nivel local.
2. **Datele științifice permanente**, care se referă la un rezultat concret al cercetării și este important să se mențină transparența și repetabilitatea rezultatelor. Stocarea acestor date este aproape de arhivare (adică păstrarea pentru o perioadă nelimitată a informațiilor) și este adecvată pentru a fi coordonată la nivel național.
3. **Datele științifice publice** pot să fie materia primă pentru cercetare, fie unul dintre produsele sale, pe lângă datele științifice permanente. „Datele științifice publice” sunt legate de gestionarea datelor de cercetare atunci când sunt create în cercetare, dar pot proveni și din afara comunității științifice, caz în care coordonarea acestora trebuie să se concentreze mai mult pe managementul etc.

În funcție de domeniu de interes (ex.: Sănătate, Mediu, Energie, Securitate, Transport, Agricultură etc.), pilonii (indicatorii principali) științei deschise pot varia, dar, în accepțiunea generală, când ne referim la conceptul de **știință deschisă** trebuie să ne referim la **publicații deschise** și la **date științifice deschise**. În domeniul neuro-științei se consideră că și **codul** (modelul care a stat la baza obținerii unui rezultat științific) ar trebui să fie disponibil, deschis. Există opinii conform cărora și recenziile publicațiilor ar trebui să fie deschise pentru a grăbi progresul științific și pentru a aduce un plus de onestitate în evaluarea științifică.

***La momentul actual, informațiile disponibile indică faptul că ar exista peste 100 de indicatori ai științei deschise.***

Dacă în literatura engleză se vorbește despre *Open Access (OS, în română: acces deschis/ liber, AD)* ca și acces liber la publicații științifice de orice fel iar la *Open Data (OD, în română: date deschise, DD)* ca acces liber la datele științifice (inclusiv la cele primare), al treilea pilon/ indicator generalizat al SD ar fi *Open Tools (OT, în română: unelte deschise, UD)*, care poate include și colaborările deschise, pe lângă alte

---

<sup>10</sup><http://opensciencecy.ucy.ac.cy/wp-content/uploads/2019/09/FINAL-EN-National-Policy-for-Open-Access-to-Scientific-Information.pdf>

<sup>11</sup>France: National Plan for Open Science, 2018, p. 10

resurse științifice care pot fi distribuite și utilizate de diverse organisme și parteneri industriali. Tot în cadrul *Open Tools* ar intra și *Codul Deschis* sau *Recenziile Deschise*, precum și alți indicatori.

Astfel, pilonii, sau indicatorii principali care susțin știința deschisă sunt prezentați în



Figura 3.



Figura 3 Pilonii (indicatorii principali) SD la nivel internațional – în accepțiunea generală.



### 3.1.2. Indicatori, norme și standarde aferente științei deschise

#### 3.1.2.1. Entități implicate în fenomenul științei deschise și procesul definirii indicatorilor acesteia

Principalele entități implicate în fenomenul SD sunt:

- Cercetătorii;
- Agențiile finanțatoare;
- Universitățile și institutele de cercetare;
- Bibliotecile;
- Centrele de date;
- Editurile;
- ONG-urile;
- Mediul de afaceri;
- Cetățenii;
- Autoritățile publice/de reglementare.

Toți aceștia interacționează și influențează, determină și definesc indicatorii conceptului de SD.

Una dintre definițiile complexe ale științei deschise este emisă de către Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (în engleză: *Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD*) ca fiind un „**efort realizat de cercetători, guverne, agenții de finanțare a cercetării sau comunitatea științifică pentru a face rezultatele primare ale cercetărilor finanțate din fonduri publice (...) accesibile publicului larg în format digital, fără restricții sau cu restricții minime, ca modalitate de accelerare a cercetării. Aceste eforturi urmăresc atât creșterea transparenței și colaborării, cât și promovarea inovării**”.

Această definiție fiind destul de generală, în lipsa unor caracteristici speciale și diferențiale, a dus la necesitatea stabilirii unor norme, a unor indicatori care să fie recunoscuți la scară largă. Acești indicatori reprezintă măsuri sau măsurători care reflectă modificări ale parametrilor unui proces sau ale condiției supusă monitorizării.

Din necesitatea de a înregistra și monitoriza indicatorii SD, în anul 2013 a fost înființat un organism de monitorizare, *Open Science Monitor (OSM, în română: Monitorul științei deschise)*, fiind un proiect inițiat de Comisia Europeană. Rolul OSM este acela de a furniza date și informații necesare pentru a îmbunătăți dezvoltarea SD, prin faptul că centralizează rezultatele evoluției, ale influențelor și ale impactului său, rezultate obținute pe baza multitudinii studiilor de caz și a indicatorilor evaluați. Acest demers prezintă provocări semnificative, deoarece SD este un fenomen multidimensional și în continuă schimbare.

OSM a stabilit că, pentru a fi considerat viabil, un indicator/ un set de indicatori ai științei deschise trebuie să treacă prin toți pașii procesului de selecție prezentat în Figura 4, pentru ca în final să fie încadrat în lista indicatorilor.



Figura 4 Procesul de selecție a indicatorilor.

Datorită caracterului multidimensional și rapidității cu care se modifică SD, o mare varietate de indicatori au fost acceptați ca fiind majoritari și utilizați în analiza OSM. Această selecție se face bazat pe sursa și pe disponibilitatea informațiilor, respectiv:

- *Bibliometriei* – acces deschis la indicatorii publicațiilor și parțial pentru date deschise și altmetrici;
- *Depozite online* – depozite dedicate unei game largi de acoperire a tendințelor, cum sunt politicile finanțatorilor și a revistelor, API-urilor (*Application Programming Interface*) și open hardware;
- *Sondaje* – de preferabil pe mai mulți ani, efectuate de cercetători și care oferă informații asupra utilizării și direcțiilor SD;
- *Analiza de moment* – referitoare la articole sau rapoarte cum sunt recenziile revistelor din domeniul de Date Deschise și Cod Deschis;
- *Date de la servicii specifice* – servicii de SD care oferă informații despre incluziunea publicațiilor și datelor.

### 3.1.2.2. Indicatorii științei deschise

Întrucât la un moment dat s-a menționat un număr de peste 100 indicatori (chiar 137 de indicatori ai științei deschise), pentru o mai bună recunoaștere a lor s-au stabilit mai multe seturi sau categorii de indicatori în care aceștia să fie încadrați, cu recunoaștere la scară largă pe mai multe domenii de interes (ex.: energie, biomedical, securitate, tehnologia informației etc.). Aceste categorii de indicatori și elementele lor componente ar fi:

#### (1) Indicatori de Acces Deschis (AD) – respectiv de Publicații Deschise

Număr de platforme /depozite de publicații; Ponderea documentelor care citează resurse de AD; Ponderea documentelor disponibile în format AD; Număr de finanțatori cu politici privind AD; Număr de articole în AD importante (de exemplu, cu un număr de citări de peste 200 sau cu un scor altmetric înalt); Mandate ale finanțatorilor cu politici de publicare în AD (inclusiv date deschise), precum și pre-tipărite (pre-printuri) recunoscute; Factor de impact agregat sau număr de citări ale documentelor disponibile în AD; Noi măsurări ale impactului, în afară de citări; Ponderea subvențiilor cu finanțare alocată AD; Costul mediu per articol; Calitatea publicațiilor în AD; Numărul / ponderea lucrărilor puse la dispoziție în cadrul fiecărei abordări majore de AD; Numărul /ponderea articolelor în AD în instrumentele acreditate de preservare digitală; Ponderea finanțatorilor care finanțează sistematic accesul deschis la publicații; Ponderea finanțatorilor care finanțează în mod sistematic AD la date; Ponderea publicațiilor din fiecare an care sunt în AD (%); Ponderea publicațiilor puse la dispoziție de reviste cu AD (%); Politici ale revistelor privind AD; Politici ale finanțatorilor privind AD; Atitudini ale cercetătorilor față de AD.





## (2) Indicators de Date Deschise (DD)

Ponderea documentelor care publică datele în acces deschis; Citări ale seturilor de date; Numărul de finanțatori cu politici privind datele; Număr de studii care reutilizează datele existente; Număr de platforme de partajare a datelor; Numărul de platforme cu date deschise de laborator și de partajare a fluxurilor de lucru; Ponderea organizațiilor care desfășoară activități de cercetare ce pun la dispoziție date științifice online, gratuite (finanțate din fonduri publice); Număr de seturi de date puse la dispoziție prin publicațiile oficiale; Citări ale seturilor de date din publicațiile oficiale (de exemplu, Indexul de citare al datelor de către WoS (*Web of Science*)); Număr de lucrări pre-tipărite (pre-printuri); Date care au DOI (*Digital Object Identifier*) (%); Creșterea în % a rezultatelor cercetării care utilizează seturi de date în laboratoare /grupuri de cercetare care NU sunt inițiatori ai setului de date de cercetare pe primul loc (indică capacitatea de re folosire și viteza cu care se produce acest lucru); Număr de articole care reutilizează și citează date deschise; Reproducibilitatea cercetării; Calitatea serviciilor de conservare și reutilizare a datelor; Politici funcționale privind schimbul de date; Număr de depozite de date de cercetare; Depozite de date de cercetare exemplificatoare (studii de caz); Atitudini ale cercetătorilor față de schimbul de date (surse multiple); Număr de vizualizări ale datelor de cercetare sau ale software-urilor deschise; Număr de descărcări de date de cercetare sau de software-uri deschise.

## (3) Indicators de Comunicare Deschisă în domeniul științific

Număr de platforme/ depozite; Număr de mențiuni privind rezultatele cercetării per platformă; Număr de rezultate de cercetare publicate pe servere, pre-tipărite sau pe alte platforme înainte sau în locul revistelor tradiționale; Număr de rețele active de cercetare; Număr de platforme de partajare a conținutului și de servicii *cloud*; Măsurări ale volumului traficului de comunicare legate de depozitele de date deschise; Număr de recenzii (peer review) sau de comentarii post-publicare; Număr de lucrări care indică discuții anterioare și/ sau în curs (sau procesarea datelor etc.) care conțineau deja materiale de cercetare originale, care au condus ulterior la publicarea lucrării; Număr de societăți științifice, biblioteci academice etc. care ajută la menținerea și moderarea platformelor adecvate; Măsurări ale timpului dintre trimiterea unui articol/ fragment/ set de date într-un depozit/ platformă științifică deschisă și vizibilitatea acestora; Număr de comentarii pe articol; Schimb activ de informații în cadrul rețelelor (de exemplu, numărul și dimensiunea rețelelor, hub-ul între diferite rețele); Nivel de angajament pe o platformă (de exemplu, utilizatori unici); Măsurare a nivelului de deschidere a evaluării recenzii; Număr de reviste care utilizează formulare deschise sau alte forme de recenzii transparente; Număr de cercetători activi care utilizează aceste servicii pentru a comunica și a colabora; Ponderea rezultatelor cercetărilor reutilizate în resursele educaționale deschise; Citări ale brevetelor; Platforme alternative de publicare – Articole publicate înainte de evaluarea recenzii; Pre-tipăriri (indicator agregat) – Număr de preprinturi; Utilizarea platformelor altmetrice; Număr de like-uri, distribuiri și urmăritori per lucrare; Număr de accesări ale publicațiilor; Număr de descărcări ale publicațiilor.

## (4) Indicators de Recenzii Deschise, Stimulente și Recompense

Număr de reviste cu recenzii deschise; Număr de platforme pentru adnotarea deschisă a datelor, corpusurilor, literaturii; Număr de platforme pentru distribuirea referințelor; Procentajul recenziilor care își dezvăluie identitatea autorilor pe care îi evaluează sau care folosesc Publons pentru a urmări activitățile lor de peer review; Ponderea revistelor cu niveluri de evaluare deschise; Proportia rezultatelor cercetării care sunt recenzii într-un proces de evaluare deschisă; Proportia finanțatorilor care stimulează utilizarea metricilor de cercetare prin solicitarea acestora în cererile de finanțare; Proportia absolvenților



școlilor dintr-o universitate care oferă cursuri de formare acreditate privind știința deschisă; Proportia absolvenților unei universități care au urmat cursuri acreditate privind știința deschisă; Criterii de promovare care ponderează știința deschisă; Politici ale revistelor privind evaluarea reciprocă deschisă; Evaluarea reciprocă deschisă – Procentajul evaluărilor reciproce publicate; Procentajul publicațiilor care utilizează evaluarea reciprocă deschisă.

### (5) Indicators de tipul Știința cu Cetățenii

Număr de platforme/ depozite științifice pentru cetățeni; Număr de proiecte finanțate prin aportul cetățenilor (crowdfounded); Număr de publicații cu non-cercetători în calitate de co-autor; Statistici despre percepțiile publice ale științei; Număr de platforme de partajare a datelor, cota de finanțare; Număr de bloguri științifice; Interacțiuni pe bloguri, micro-bloguri și wiki-uri pentru cercetare; Referințe ale articolului la bloguri; Utilizarea social-media; Dimensiunea comunității științei cetățenilor; Suma de finanțare ridicată prin crowd-funding; Proportia proiectelor realizate în colaborare cu cetățenii; Număr de proiecte de știință cetățenească monitorizate prin intermediul traficului din social-media; Număr de proiecte inițiate de non-experti și organizații similare; Suma totală pe țară pe care finanțatorul de cercetare le furnizează pentru proiectele de știință a cetățeanului; Numărul sau proporția cetățenilor care participă la proiectele de știință a cetățeanului; Numărul sau proporția cercetătorilor care colaborează cu cetățenii; Gradul și variația tipurilor de participare; Angajarea participanților la studiu (cercetare medicală/ translațională) – participarea organizației pacientului, consiliile participanților, mecanismele de feedback; Număr de studii care răspund așteptărilor cetățenilor pe baza dovezilor sau pe baza consultării cetățenilor; Indicarea (social-media) metricilor alternative ale utilizării non-academice și a citărilor lucrărilor academice (de exemplu, citarea unei lucrări academice în documentele de politici); Mențiuni privind rezultatele cercetărilor în mass-media interogate/ discutate de societate; Numărul/ procentajul proiectelor care implică o componentă a științei cetățeanului; Nivelul de participare a persoanelor în experimente și cercetări; Timpul necesar recrutării persoanelor în experimente și cercetări; Menționarea cercetării în „locurile publice” (mass-media); Diversitatea oamenilor care se implică în cadrul științei; Număr de vizionări ale postărilor, blogurilor; Număr de comentarii din postări, bloguri; Număr de aprecieri, de distribuiri și de urmăritori ai postărilor, blogurilor.

### (6) Indicators de Cercetare și Publicații Colaborative

Număr de lucrări autorizate de consorții mari; Număr de inițiative de cercetare colaborativă; Număr de apeluri de finanțare care necesită colaborare; Proportia publicațiilor științifice care au co-autori din mai multe țări; Număr de participanți la inițiativele de cercetare colaborativă; Utilizarea instrumentelor Web 2.0 pentru colaborare; Număr de proiecte și lucrări interdisciplinare de cercetare; Număr de publicații scrise de mai multe instituții și care generează date deschise; Număr de lucrări care au permis utilizarea de platforme de colaborare publice sau semi-publice – de exemplu *GitHub*, *Wikiversity* – în pregătirea lucrării finale; Număr de societăți științifice, biblioteci academice etc. care ajută la menținerea și moderarea platformelor adecvate; Proportia de finanțare alocată proiectelor colaborative; Statistici despre percepțiile omului de știință și experiența colaborării; Număr de propuneri care necesită colaborare între discipline și grupuri; Număr de consorții trans-disciplinare; Proportia consorțiilor transnaționale; Număr de publicații cu autori din sectorul public și privat.





## (7) Alți indicatori

Număr de descărcări de cod de la *SourceForge*; Număr de cod deschis nou pe *SourceForge*; Număr de instrumente neduplicate și reproductibile; Număr de lucrări, proiecte, produse care au fost activate prin instrumente; Proporția/ cantitatea de subvenții și finanțare pentru a crea *Open commons (acces liber la rezultate)*; Instrumente de cercetare *open source*; Proporția lucrărilor de cercetare care pot fi reproduse; Număr de lucrări în care codul este disponibil dintr-un depozit; Măsurarea diferitor „tipuri de profesii” în cadrul științei; Număr relativ de afișări generate de rezultatele obținute în cercetare; Proporția/ cantitatea de subvenții și finanțare pentru a crea instrumente comune de acces deschis/ *open source*.

Indicatorii SD au fost împărțiți convențional în trei mari categorii sau clase principale, prezentate în Tabelul 1. Această categorisire a fost făcută pe baza studiului realizat de OSM<sup>12</sup>.

Tabelul 1 Clasificarea indicatorilor principali ai SD

Categorie / Clasă de Indicatori	Direcție
<b>Accesul Deschis (AD)/ <i>Open Acces</i></b>	Depozite AD Indicatori bibliometrici - green și gold Politici de AD (finanțatori și jurnale)
<b>Datele științifice Deschise (DD)/ <i>Open Research Data</i></b>	Depozite DD Politici de DD (finanțatori și jurnale) Atitudinea cercetătorilor asupra DD
<b>Unelte Deschise (UD)/ <i>Open Tools</i></b>	Cod deschis Hardware deschis Știința cu cetățenii

Prima categorie, **Acces Deschis (*Open Acces*)**, oferă acces la rezultatele de cercetare prezentate în publicații de cercetare finanțate din fonduri publice.

A doua categorie, **Date Deschise (*Open Data*)** se referă la datele științifice obținute în cercetare și pentru care este permisă reutilizarea lor, prin adoptarea principiilor următoare: datele să fie ușor de găsit, accesibile, interoperabile și reutilizabile (FAIR – *Findable, Accesible, Interoperable, Reusable*).

A treia categorie, **Unelte Deschise (*Open Tools*)** este un concept-umbrelă ce integrează diferite unelte și forme de colaborare deschisă care nu pot fi integrate în primele două categorii. Această ultimă categorie include și deschiderea, intensificarea și internaționalizarea colaborării științifice prin adoptarea și dezvoltarea de tehnologii care sprijină Știința Deschisă (*open source, e-infrastructure, science 2.0*) și care facilitează deschiderea către societate<sup>13</sup>.

Studiile indicatorilor au fost realizate pe domeniile de cercetare principale și au în vedere identificarea diferențelor în adoptarea și integrarea SD pe fiecare dintre acestea. De asemenea, monitorizarea s-a realizat pe toate statele membre ale UE, precum și a partenerilor din rețeaua ERA (*European Research*

<sup>12</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor_en)

<sup>13</sup>Open science – tendințe actuale, Eveniment național de diseminare al proiectului NI4OS, Alina Irimia, 27.10.2020, București



*Area*, în română: *rețeaua europeană de cercetare*). Monitorizarea indicatorilor se face în funcție de partenerii interesați (stakeholders) și bazat pe răspunsul și reacția lor. Totodată, SD servește interesele acestor grupuri/ stakeholderi.

### 3.1.3. Deținătorii de interese în dezvoltarea științei deschise

Dezvoltarea OS (Open Science) și OSC (*Open Science Cloud*, în română: *cloudul pentru știință deschisă*) în România va putea fi realizată doar prin implicarea în inițiative de **identificare a stakeholderilor (deținătorilor de interese) OSC la nivel național, european sau internațional** care vor permite dezvoltarea sustenabilă a acestor direcții. Trebuie avută în vedere identificarea tuturor celor 5 categorii de stakeholderi la nivel național care să acopere funcțiile SD și anume FINANȚARE-CREARE-SUPPORT-CONSUM-FACILITARE.

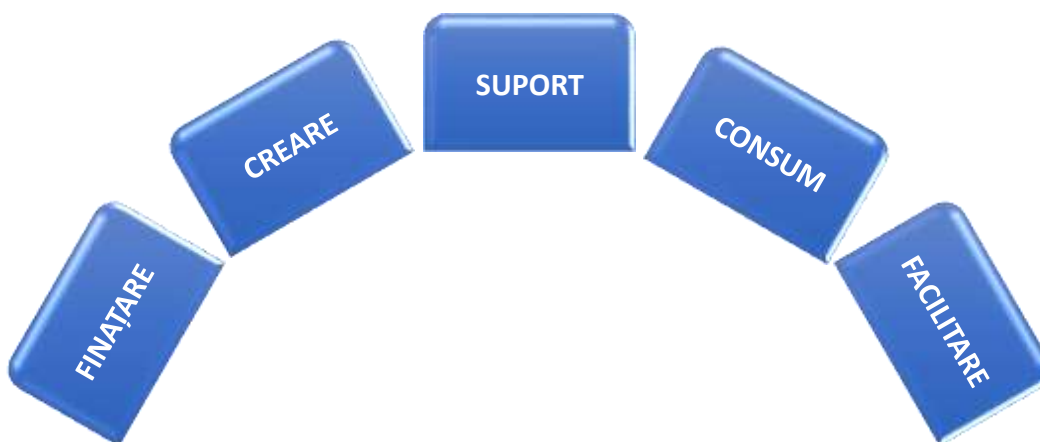


Figura 5 Funcțiile SD.

Descrise, cele 5 categorii de stakeholders se prezintă astfel:

- **finanțatori și decidenți politici** – actorii care finanțează cercetarea și, cel mai frecvent, modelează politicile legate de cercetare. Ne referim aici la:
  - finanțatori din sectorul public de cercetare cum ar fi Ministerul Cercetării, Agențiile pentru cercetare/ inovare, Universitățile și Institutele de Cercetare;
  - finanțatori de cercetare din sectorul privat, respectiv persoane fizice sau organizații/ companii care oferă sprijin financiar pentru crearea și continuarea programelor și inițiativelor de cercetare.
- **organizațiile de cercetare și cercetătorii** – actorii care efectuează cercetarea propriu-zisă. Ne referim aici la:
  - universități și instituții de învățământ superior din sectorul public și privat care au capacitatea dezvoltării de cunoștințe și cunoaștere în orice domeniu, de la științe teoretice la științe aplicate/ interdisciplinare;
  - institute/ centre de cercetare din sectorul public și privat care produc noi cunoștințe și tehnologii și care vizează îmbunătățirea vieții profesionale și a cetățenilor, oferind soluții flexibile și inovatoare nevoilor de zi cu zi;
  - cercetători individuali;
  - comunități de cercetare<sup>14</sup>.

<sup>14</sup>Un bun exemplu comunitatea Open Science din Olanda - <https://www.osc-nl.com/>



- **resursele necesare susținerii cercetării** – respectiv cele care susțin efectiv cercetarea și anume:
  - depozitele de date;
  - infrastructura de cercetare – respectiv infrastructurile verticale - sunt facilități, resurse și servicii dedicate studiilor specifice domeniului și care pot fi utilizate de comunitățile de cercetare relevante – un număr limitat de persoane, cu acces fizic la aceste infrastructuri de cercetare. Acest tip de infrastructură include echipamente științifice majore, resurse bazate pe cunoaștere precum laboratoare, colecții, arhive sau date științifice;
  - e-infrastructurile – respectiv infrastructurile orizontale – sunt facilități, resurse și servicii adoptate și utilizate de o gamă mai largă de cercetători. Acest tip de infrastructură include date și sisteme de calcul, rețele de comunicații și doresc să răspundă nevoilor pentru digitalizare ale cercetătorilor europeni (rețele, calcule, gestionarea datelor, medii virtuale/ colaborative, resurse High Performance Computing (*HPC*, în română: *Calcul de Înaltă Performanță, CIP*)), pentru un acces mai facil la aceste date și capabilități de calcul, mai ales în contextul creșterii exponențiale a cantității de date rezultate din cercetare;
  - prestatori de servicii bazate pe rezultatele cercetărilor;
  - bibliotecile, în special cele academice.
- **„consumatorii” rezultatelor de cercetare** – cei care ar putea beneficia de rezultatele de cercetare cum ar fi mediul economic, organismele guvernamentale, cetățenii. Ne referim în particular la:
  - Întreprinderi mici și mijlocii (IMM) și alte companii care ar putea beneficia de utilizarea tehnologiilor deschise și a datelor deschise în crearea de noi produse și noi tehnologii;
  - Cetățenii.
- **facilitatori ai OS și OSC** – entitățile care promovează dezvoltarea OS și OSC la nivel național, european și internațional cum ar fi: National Initiatives for Open Science in Europe (NI4OS Europe)<sup>15</sup>, Inițiativa națională cloud pentru știința deschisă (RO-NOSCI)<sup>16</sup> sau European Open Science Cloud (EOSC)<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup>[Romania – NI4OS- Europe](#)

<sup>16</sup>[uefiscdi.gov.ro](http://uefiscdi.gov.ro) :: Inițiativa națională cloud pentru știința deschisă (RO-NOSCI)

<sup>17</sup><https://eosc-portal.eu/about-eosc-portal>

### 3.1.4. Viziunea Uniunii Europene și rolul acordat științei deschise în Uniunea Europeană – Principii, Politici, Reglementări, Instrumente de finanțare

#### 3.1.4.1. Viziunea Uniunii Europene – Principii, politici, reglementări pentru dezvoltarea cloudului european pentru știință deschisă

Dezvoltarea cloudului european pentru știința deschisă (EOSC) pe termen mediu și lung este strâns legată de complementaritatea dintre direcțiile de dezvoltare din plan orizontal EOSC<sup>18</sup> cu reperatele strategice pe verticală ale Uniunii Europene.

Orice plan de dezvoltare a EOSC trebuie privit din perspectiva alinierii la componentele strategice ale UE:

- **Digitalizare** – strategia pentru digitalizare – Europa în decada digitală 2020-2030<sup>19</sup>
- **Spații de date**<sup>20</sup> – strategia europeană privind datele
- **Securitate digitală**<sup>21</sup> – strategia de securitate cibernetică a UE pentru Deceniul Digital
- **Educație și formare digitală**<sup>22</sup> – planul de acțiune pentru educația digitală 2021-2027.

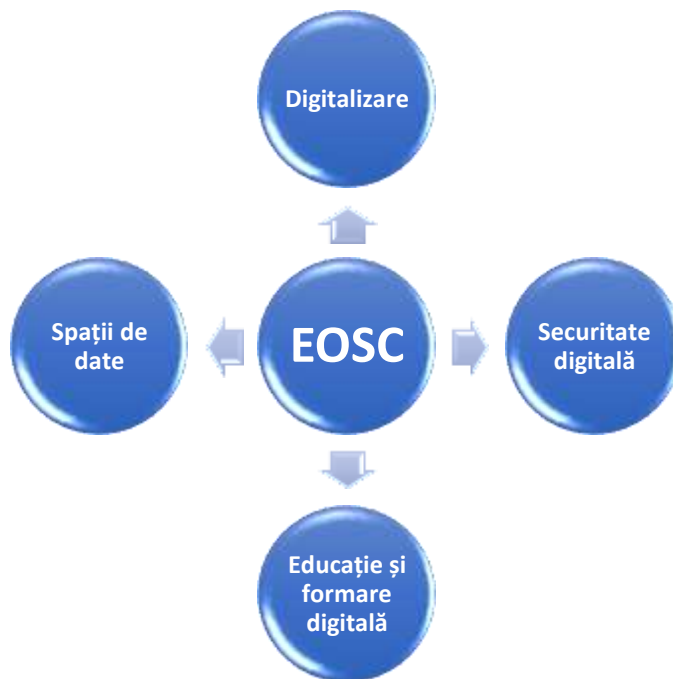


Figura 6 Repere strategice ale evoluției EOSC pe termen mediu

<sup>18</sup>[https://www.eosc.eu/sites/default/files/EOSC-SRIA-V1.0\\_15Feb2021.pdf](https://www.eosc.eu/sites/default/files/EOSC-SRIA-V1.0_15Feb2021.pdf)

<sup>19</sup>[Europe's Digital Decade: digital targets for 2030 | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/digital-decade/en/europe-digital-decade-digital-targets-2030)

<sup>20</sup>[European data strategy | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/digital-decade/en/europe-digital-decade-digital-targets-2030)

<sup>21</sup>[EUR-Lex - 52020JC0018 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/843/oj)

<sup>22</sup>[Digital Education Action Plan \(2021-2027\) | European Education Area \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/digital-decade/en/europe-digital-decade-digital-targets-2030)



Chiar dacă EOSC este focalizat spre mediul științific, este evident faptul că, în absența unei legături cu mediul economic și social, dezvoltarea acestuia nu va avea succes. Rezultatele și datele obținute în cadrul EOSC trebuie să poată fi re-utilizate în mediul economic pentru dezvoltarea, în primul rând, a Europei.

## (1) Digitalizarea

În septembrie 2020 președinția Comisiei Europene (CE) a anunțat faptul că Europa va trebui să obțină suveranitatea digitală pe baza unor obiective și principii clare și a unei viziuni comune a UE până în 2030. S-a pus un accent deosebit pe următoarele aspecte:

- Crearea unui cloud european;
- Poziția UE de lider în domeniul inteligenței artificiale (IA) etice;
- Identitate digitală sigură pentru toți;
- Îmbunătățirea considerabilă a infrastructurilor de date, de supercalculatoare și de conectivitate.

Astfel, în martie 2021<sup>23</sup> CE a prezentat Parlamentului European o „busolă digitală”, ca reper strategic care să dimensioneze politica digitală europeană și să stabilească aspirațiile în domeniul digital ale UE în perspectiva anului 2030.

CE prezintă și un sistem de monitorizare care permite evidențierea principalelor etape și mijloacele de concretizare a obiectivelor pentru digitalizare. Busola digitală europeană 2030 prevede 4 „puncte cardinale”:

1. Educație/ competențe,
2. Infrastructuri digitale durabile, sigure și performante,
3. Transformarea digitală a companiilor,
4. Digitalizarea serviciilor publice.

Detalii suplimentare se regasesc în prezentul document în subsecțiunea „3.1.8.1”.

## (2) Spațiile de date

A doua componentă importantă din perspectiva reperelor strategice EOSC o reprezintă prezentarea spațiilor de date specifice diverselor sectoare și domenii.

La nivelul UE există deja o **strategie europeană privind datele** care oferă informații cu privire la oportunitatea, viziunea, provocările, strategia, deschiderea internațională privind spațiile de date, inclusiv EOSC. Această strategie prezintă măsurile de politică și investițiile necesare pentru dezvoltarea economiei bazate pe date în următorii cinci ani la nivelul UE<sup>24</sup>.

Din punct de vedere al **oportunităților pentru dezvoltarea spațiilor de date europene**, se pot identifica următoarele direcții:

- **Volumele de date tot mai mari și evoluția tehnologică** - se estimează că volumul de date produse în întreaga lume va crește de la 33 de zetabytes în 2018 la 175 de zetabytes în 2025;
- **Importanța datelor pentru economie și societate** - se are în vedere faptul că datele vor reconfigura modul în care producem, consumăm și trăim;

<sup>23</sup>[Europe's Digital Decade: digital targets for 2030 | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/digital-decade/digital-targets-for-2030)

<sup>24</sup>[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en)



- **Oportunitățile oferite de economia viitorului bazată pe date** sunt deschise pentru UE - o mare parte a datelor din viitor vor proveni din aplicații industriale și profesionale, din domenii de interes public sau din aplicațiile IoT (*Internet of Things*) din viața de zi cu zi;
- Punerea în aplicare a strategiei europene a datelor și implicit dezvoltarea pieței unice europene a datelor trebuie să aibă în vedere câteva **provocări care trebuie rezolvate** și anume: fragmentarea între statele membre UE, disponibilitatea datelor din perspectiva reutilizării acestora în domeniul **gubernamental - G** sau cel de **business – B** (G2B, B2B, B2G, G2G), dezechilibrele în ceea ce privește puterea de piață – dependențe legate de marile platforme de date, interoperabilitatea și calitatea datelor, guvernanta datelor – structurile public-private care să administreze aceste date, infrastructuri și tehnologii pentru managementul datelor, mijloace necesare pentru ca persoanele să își poată exercita drepturile asupra datelor – ex. GDPR (General Data Protection Regulation), competențele și alfabetizarea în domeniul datelor.

Pornind de la oportunitățile și provocările prezentate, **strategia UE privind piața unică europeană a datelor** se bazează pe 4 elemente de referință:

1. Dezvoltarea unui cadru de guvernanta trans sectorial pentru accesul și utilizarea datelor;
2. Realizarea de investiții în date, consolidarea capacităților și infrastructurilor Europei pentru găzduirea, prelucrarea și utilizarea datelor, creșterea gradului de interoperabilitate și integrare;
3. Responsabilizarea persoanelor, investirea în competențe și în IMM-uri care au ca obiect de activitate managementul datelor;
4. Crearea spațiilor europene comune ale datelor în sectoarele strategice și domeniile de interes public.

### (3) Securitatea digitală

CE a pregătit și **strategia de securitate cibernetică a UE pentru Deceniul Digital**<sup>25</sup>, un document de referință pentru dezvoltarea pieței unice europene a datelor și implicit dezvoltarea EOSC și a inițiativelor conexe.

Pandemia coronavirus a accelerat transformarea digitală a economiei și societății la nivelul UE. Această accelerare implică însă și aspecte ale securității cibernetice care trebuie luate în considerare. Se estimează că în 2030 vor fi 125 miliarde de dispozitive conectate față de 25 miliarde care vor fi în 2025<sup>26</sup>. În acest sens, principalele direcții strategice ale UE în domeniul asigurării securității cibernetice<sup>27</sup> sunt:

- Sporirea **rezilienței** cibernetice,
- **Combaterea** criminalității informatice,
- Stimularea **diplomației** cibernetice,
- Consolidarea **apărării** cibernetice,
- Stimularea **cercetării și inovării**,
- **Protejarea infrastructurii** critice.

<sup>25</sup>[EUR-Lex - 52013JC0001 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013JC0001)

<sup>26</sup><https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/cybersecure-digital-transformation-complex-threat-environment-brochure>

<sup>27</sup><https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/cybersecurity/>





Abordarea tuturor acestor direcții strategice va putea duce la construirea unui **spațiu cibernetic deschis și securizat la nivelul UE**. Astfel, se vor putea dezvolta, în mod sustenabil, inițiativele OS, OSC (implicit și EOCS) precum și HPC.

#### (4) Educație și formare digitală

**Transformarea digitală** va modifica societatea și economia cu impact semnificativ la toate nivelurile. Pandemia a demonstrat că este esențial să existe un sistem de educație și formare adecvat pentru era digitală. Astfel, s-a demonstrat necesitatea creșterii capacității digitale în educație și formare și, de asemenea, reducerea decalajului dintre cei care au acces la tehnologii digitale și cei care nu au acces la acestea, inclusiv persoanele aflate în grupurile de risc. Pandemia a dezvăluit, de asemenea, o serie de provocări pentru sistemele de educație și formare legate de capacitățile digitale ale instituțiilor de educație și formare, formarea profesorilor și nivelurile generale de abilități și competențe digitale ale societății.

**Contextul politic** al transformării digitale în educație și formare este acoperit de:

- Agenda europeană a președintei CE Ursula von der Layen<sup>28</sup>,
- Programul de recuperare **NextGenerationEU**<sup>29</sup> – în care UE trebuie să fie mai “digitală”,
- Programul de redresare și reziliență<sup>30</sup> în care peste 26% din buget este alocat transformării digitale a diverselor domenii.

Comisia Europeană este preocupată de **consultarea opiniei publice**. Astfel, s-a constatat că:

- Aproape 60% dintre respondenți nu au folosit soluțiile eLearning înainte de pandemie;
- 95% consideră că pandemia de COVID-19 marchează un punct de cotitură pentru modul în care tehnologia este utilizată în educație și formare;
- Respondenții au exprimat că resursele și conținutul de învățare online trebuie să fie mai relevante, interactive și mai ușor de utilizat și să nu depindă de resursele financiare ale comunității;
- Peste 60% au considerat că și-au îmbunătățit abilitățile digitale în timpul crizei, mai mult de 50% dintre respondenți dorind să le dezvolte în continuare.

Astfel, planul de acțiune pentru educația digitală (2021-2027)<sup>31</sup> este un instrument al UE pentru a pune în aplicare acțiunile necesare pentru adaptarea durabilă și eficientă a sistemelor de educație și formare din statele membre la era digitală. Planul prevede 2 arii prioritare:

1. Promovarea dezvoltării **unui ecosistem de educație digitală** de înaltă performanță;
2. Îmbunătățirea **abilităților și competențelor digitale** necesare transformării digitale.

Cele 2 arii prioritare au o serie de acțiuni descrise pe larg în planul de acțiune pentru educația digitală.

---

<sup>28</sup>[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/political-guidelines-next-commission\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/political-guidelines-next-commission_en_0.pdf)

<sup>29</sup>[Recovery plan for Europe | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/economy_finance/recovery-plan-for-europe_en)

<sup>30</sup>[Recovery and Resilience Facility | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/economy_finance/recovery-and-resilience-facility_en)

<sup>31</sup>[https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020\\_en.pdf](https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf)





### 3.1.4.2. Instrumente și surse de finanțare

Pentru o mai bună clasificare a proiectelor conexe EOSC, este de dorit includerea oricărei inițiative EOSC în unul dintre cele **șase domenii identificate în conformitate cu raportul programului de investiții al UE pentru cercetare și inovare (2021-2027)**<sup>32</sup> ca fiind importante din punct de vedere al provocărilor globale și al competitivității industriale europene și anume:

- D1 – agricultură
- D2 – Cultură și educație
- D3 – Energie și mediu
- D4 – Mobilitate
- D5 – Sănătate
- D6 – Securitate și spațiu

Trebuie făcută mențiunea că o bună parte dintre proiectele EOSC sunt, în fapt, proiecte multidisciplinare, care acoperă mai multe domenii, dar întotdeauna va exista un domeniu preponderent.

Principala **sursă de finanțare internațională** pentru proiecte din domeniul OSC este **programul Horizon Europe 2021-2027**. Programul sprijină, pe lângă inițiativa Open Science, și publicarea rezultatelor cercetărilor finanțate prin acest program în regim Open Access<sup>33</sup>, iar principiile științei deschise sunt aplicate pe tot parcursul programului. Horizon Europe este principalul program de finanțare al UE pentru cercetare și inovare, cu un buget de 95.5 miliarde EUR. Astfel, printre principalele prevederi ale programului, se evidențiază:

- Facilitarea colaborării și consolidării impactului cercetării și inovării în dezvoltarea, sprijinirea și implementarea politicilor UE, abordând în același timp provocările globale;
- Sprijinirea creării și diseminării cunoștințelor și tehnologiilor de excelență;
- Promovarea politicilor din domeniul științei deschise.

***În cadrul Horizon Europe, știința deschisă este văzută ca schimbul de cunoștințe, date și instrumente în colaborare deschisă cu toți actorii relevanți: mediul academic, industria, autoritățile publice, utilizatorii finali, cetățenii și societatea în întregul ei.***

Știința deschisă are potențialul de a crește calitatea, eficiența și impactul cercetării și dezvoltării, de a conduce la o reacție mai rapidă la provocările societale și de a spori încrederea societății în sistemul științific<sup>34</sup>.

Prin intermediul programului Horizon Europe 2021-2027 este sprijinit parteneriatul pentru EOSC încheiat între noua Asociație EOSC și Comisia Europeană. Acesta reunește reprezentanți ai statelor membre și ai țărilor asociate în guvernanta sa. Parteneriatul va asigura cel puțin până la sfârșitul anului 2030 o abordare coordonată din partea Comisiei Europene, a statelor membre și a statelor asociate în investiții și inițiative în ecosistemul EOSC, contribuind totodată la asigurarea și direcționarea angajamentelor și contribuțiilor complementare la toate nivelurile pentru realizarea Cloudului European pentru Știința Deschisă (EOSC).

---

<sup>32</sup>[https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research\\_and\\_innovation/strategy\\_on\\_research\\_and\\_innovation/presentations/horizon\\_europe\\_r\\_o\\_investim\\_pentru\\_a\\_ne\\_modela\\_viitorul.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_r_o_investim_pentru_a_ne_modela_viitorul.pdf)

<sup>33</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en)

<sup>34</sup><https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/9570017e-cd82-11eb-ac72-01aa75ed71a1>



Prin intermediul parteneriatului, se estimează că se vor investi aproximativ 950 milioane EUR în următorul deceniu pentru a îmbunătăți stocarea, partajarea și reutilizarea datelor de cercetare peste granițe și discipline științifice la nivel european.

Comisia Europeană a realizat o investiție financiară directă la nivelul UE de aproximativ 350 milioane EUR încă din faza inițială a implementării EOSC, prin intermediul apelurilor deschise în programele cadru Orizont 2020 în perioadele 2016-2017 și 2018-2020.

Proiectele finanțate astfel au sprijinit accesul pan-european la e-infrastructuri, coordonarea activităților naționale, conectarea infrastructurilor europene de cercetare la EOSC, stabilirea și începutul operaționalizării principiilor FAIR și crearea unei scheme de certificare conform FAIR pentru infrastructurile de date de cercetare. Mai multe dintre aceste proiecte au contribuit la dezvoltarea constantă a ecosistemului EOSC și la portalul EOSC.

Maparea informațiilor disponibile public în sfera finanțării domeniului științei deschise scoate la iveală tot mai multe inițiative naționale (ale unor ministere sau instituții/ organizații) sau individuale (universități, fundații) la nivel european, care pun la dispoziție fonduri pentru proiecte care sprijină *accesul liber la publicații*, pentru publicarea articolelor în reviste „Open Access” sau care oferă opțiunea de publicare cu acces liber. Organizațiile oferă preponderent finanțare cercetătorilor sau entităților din țara respectivă, dar, în anumite cazuri de proiecte specifice unor tematici de cercetare, pot aplica și cercetători din alte state. Toate aceste inițiative susțin și promovează ideea de publicare *Open Access* a rezultatelor cercetărilor finanțate sau sprijinite din fondurile pentru cercetare și inovare puse la dispoziție de către organizațiile finanțatoare.

O altă soluție de identificare a posibilelor surse de finanțare este oferită în cadrul proiectului **EOSC Future** - <https://eoscfuture.eu/> unde s-a dezvoltat entitatea Research Data Alliance (RDA, în română: *alianța datelor provenite din cercetare*), în cadrul căreia sunt lansate periodic proiecte care au ca obiectiv dezvoltarea OS, OSC și OA <https://eoscfuture-grants.eu/>. Aceste call-uri au în vedere îmbunătățirea arhitecturilor tehnice de date pentru Cloudul European pentru Știință Deschisă (EOSC). Accentul se pune pe menținerea, optimizarea și documentarea arhitecturilor existente, în conformitate cu rezultatele și recomandările RDA.

**Sursele de finanțare națională** a inițiativelor în domeniul științei deschise sunt reprezentate în principal pe 2 direcții:

- Finanțarea oferită prin call-urile deschise de **UEFISCDI** (Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării) - <https://uefiscdi.gov.ro/>. Unul dintre programele UEFISCDI care trebuie remarcat în domeniul creșterii calității, a impactului și a vizibilității internaționale a cercetării românești prin recunoașterea și recompensarea rezultatelor semnificative publicate în reviste de prestigiu din fluxul științific principal internațional este programul de premiere a rezultatelor cercetării <https://uefiscdi.gov.ro/premierea-rezultatelor-cercetarii-articole>. La nivelul UEFISCDI există și alte call-uri<sup>35</sup> care urmăresc strategia de CD a României care include și promovarea OS (*Open Science*), OA (*Open Acces*) și ORD (*Open Research Data*, în română: *acces liber la datele provenite din cercetare*).

---

<sup>35</sup> <https://www.research.gov.ro/ro/articol/1434/programe-nationale>



- Finanțarea prin **programele operaționale sectoriale** - <https://www.fonduri-ue.ro/po>.
  - Principalul program operațional care finanțează dezvoltarea de facilități pentru dezvoltarea de centre CD (*centre de cercetare și dezvoltare tehnologică*), proiecte de tip Cloud și infrastructuri masive de date este Programul Operațional Competitivitate (POC) <https://www.fonduri-ue.ro/poc-2014#axe-finan%C8%9Bare>
  - Finanțarea proiectelor pentru promovarea OS, OA și ORD poate fi realizată și prin programele POCA (Programul Operațional Capacitate Administrativă) <https://www.fonduri-ue.ro/poca-2014> - pe direcția transformării digitale a instituțiilor administrative din România sau POCU (Programul Operațional Capital Uman) <https://www.fonduri-ue.ro/pocu-2014> - pe direcția educației și formării digitale care să permită dezvoltarea de resurse umane calificate și capabile să mențină și să dezvolte infrastructurile EOSC.



### 3.1.5. Politici publice naționale dedicate științei deschise în Uniunea Europeană

#### 3.1.5.1. Politicile științei deschise în Uniunea Europeană

În anul 2016 Direcția Generală Cercetare și Inovare a Comisiei Europene a înființat un grup de inițiativă pentru stabilirea politicilor blocului comunitar (denumirea originală în engleză fiind *Open Science Policy Platform*, de unde și acronimul OSPP) în domeniul științei deschise<sup>36</sup>. Acest grup conținea 25 de membri reprezentând state membre UE (însă fără parteneri din mediul de afaceri sau industrie, fiind un grup consultativ la nivel înalt care avea rolul de a consilia Comisia Europeană cu privire la modul de elaborare a politicii sale în domeniul SD).

În august 2020 a fost finalizat raportul acestui grup de inițiativă, care identifica provocările SD ce se interconstrâng și limitează reciproc. Recomandarea acestui grup consultativ a fost de desfășurare a unor discuții suplimentare pentru a dezvolta opinii comune asupra acestor provocări. Spre exemplu, o problemă urgentă era identificarea rolului științei deschise în parteneriatele public-privat și dilema cu care se confruntă întreprinderile și industria în adoptarea practicilor și principiilor științei deschise, îndeplinind în același timp cerințele privind drepturile de proprietate intelectuală și practicile comerciale specifice industriei concurențiale. Sub acest aspect, OSPP recunoaște că este dificil să se abordeze provocările cu care se confruntă comunitatea de afaceri și industria, mai ales că acestea nu au fost reprezentate în grupul de inițiativă și consultanță OSPP.

În concluzie, experții OSPP solicită statelor membre ale UE și tuturor actorilor relevanți din sectoarele privat și public să întreprindă eforturi sistematice mai largi și să își coordoneze strategiile pentru a crea un „sistem de cercetare bazat pe cunoștințe comune până în 2030”, identificând cinci priorități:

1. Definirea unei structuri a carierei academice care încurajează rezultatele, practicile și comportamentele ce maximizează contribuțiile la un sistem comun de cunoaștere;
2. Definirea unui sistem de cercetare care este fiabil, transparent și de încredere;
3. Definirea unui sistem de cercetare care permite/ încurajează inovarea;
4. Dezvoltarea unei culturi a cercetării care facilitează diversitatea și echitatea oportunităților;
5. Definirea unui sistem de cercetare dezvoltat pe politici și practici bazate pe dovezi.

---

<sup>36</sup><https://www.openscience.eu/open-science-policy-platform-final-report/>



### 3.1.5.2. Zone de interes abordate în politicile de știință deschisă la nivel european

În evaluarea politicilor naționale în domeniul SD, pentru țările din Europa (statele membre și statele afiliate la rețeaua de cercetare europeană, ERA), s-au identificat<sup>37</sup> zece zone de interes în care se prezintă reglementări privitoare la știința deschisă finanțată de la bugetul de stat, în special în privința datelor obținute în cercetare.

Aceste zece domenii de interes sunt:

- (1) **Definirea scopului politicilor: se specifică abordarea uniformă sau individuală pentru accesul deschis la publicații științifice, accesul deschis la datele obținute în cercetare și accesul deschis la infrastructura (unelte) folosită în implementarea cercetării;**

În privința Definirii scopului politicilor de SD, majoritatea politicilor naționale studiate abordează atât accesul deschis la publicații, cât și la datele de cercetare într-o singură politică (cazul Cehiei, Ciprului, Olandei, Irlandei, Finlandei și Serbiei). Există alte situații în care politicile naționale privesc exclusiv accesul și partajarea datelor de cercetare (cazul Norvegiei și al Regatului Unit al Marii Britanii). Alte politici au domenii mai largi, care, în afară de accesul deschis la publicații și date științifice abordează dezvoltarea și conservarea software-ului (cazul Franței și Slovaciei). Apoi, alte abordări indică și modul de acces și exploatare a infrastructurii de cercetare în ansamblu, concentrându-se în mod particular pe gestionarea datelor, a identității celor care le accesează, publicarea electronică, învățare electronică, cloud etc. (cazul Elveției și Irlandei).

- (2) **Definirea datelor: se subliniază importanța definirii complete și exacte a datelor cu caracter științific, pentru a se delimita clar ce fel de date vor fi deschise și disponibile pentru exploatare;**

În privința Definirii datelor științifice, nouă din cincisprezece state europene definesc datele obținute în cercetare. Două dintre aceste definiții, cea cipriotă și franceză, au fost deja indicate în subcapitolul „Definiții, tipuri de date, indicatori principali ai științei deschise”, ca definiții de referință. Este important ca factorii de decizie să definească ce tipuri de rezultate sunt acoperite de termenul de date științifice și care dintre acestea se așteaptă sau se recomandă a fi puse la dispoziție.

În cazul Finlandei se specifică și resursele fizice, care pot fi foarte utile pentru a oferi claritate suplimentară. Totodată, în modelul finlandez se vorbește în detaliu și despre trei tipuri de date de cercetare: cumulative, permanente și publice (definite în subcapitolul „Definiții, tipuri de date, indicatori principali ai științei deschise”), care sunt utile pentru a arăta gama de date care ar trebui luate în considerare în diferite etape ale ciclului de viață al rezultatelor științifice.

---

<sup>37</sup> \*\*\* , An Analysis of Open Science Policies in Europe (v6), August 2020 (SPARC Europe)



(3) **Obligativitate: se specifica tipul de publicații sau date care sunt obligatoriu deschise, ce fel de date se recomandă a fi deschise și care sunt datele la care nu există obligativitate**

În privința **obligativității deschiderii publicațiilor sau datelor obținute în cercetare**, în majoritatea politicilor naționale studiate nu s-au găsit imperative privind deschiderea datelor de cercetare, ci mai degrabă se sugerează sau se recomandă această practică. Doar două dintre statele europene (Norvegia și Slovenia) obligă în prezent la deschiderea datelor obținute în cercetare. Și în Franța se discută despre introducerea obligativității publicării datelor, dar în prezent se recomandă partajarea datelor, oferind mai multe cadre, strategii și principii pentru lucrul cu datele de cercetare.

(4) **Excepții: trebuie indicat concret și motivat care sunt datele științifice excluse de la publicare sau exploatare deschisă**

În privința **Excepțiilor privind deschiderea publicațiilor și datelor**, majoritatea politicilor naționale permit excepții de la partajarea datelor, în cazul în care datele se referă la securitatea națională sau când există probleme legate de confidențialitate, drepturi de proprietate intelectuală și secrete comerciale.

Nouă din statele europene cu legislație în domeniul SD permit excepții de la deschiderea datelor științifice iar restul dau indicații pe acest subiect. Câteva politici oferă informații suplimentare, oferind o mai mare claritate asupra așteptărilor privind deschiderea datelor.

De exemplu, textul politicii slovene privind excepțiile de la partajarea datelor este succint și afirmă că dacă datele nu pot fi făcute disponibile, meta-datele asociate ar trebui să fie disponibile, clarificând ce date sunt disponibile și unde.

În cazul Marii Britanii, există o specificație detaliată privind excepțiile de la partajarea datelor, dar orice restricții trebuie să fie justificabile și justificate. Mai exact, se solicită instituirea unor aranjamente de guvernare pentru protecția datelor cu caracter personal pentru a proteja confidențialitatea și clarifică faptul că accesul la date ar trebui să fie proporțional cu nivelul de risc asociat cu deținerea de date, să se ia în considerare cerințele legale, de reglementare și etice. Tot în cazul legislației de SD britanice se prevăd condițiile partajării datelor de cercetare care ar putea intra în conflict cu interesele companiilor sau ale furnizorilor de date terți care colaborează cu instituțiile de cercetare și universități.

Astfel, se indică necesitatea asumării unor protocoale care să asigure faptul că există un echilibru adecvat între deschidere și stimulentele comerciale, astfel încât să se promoveze inovația și colaborările dintre mediul academic și industrie. În plus, se afirmă că un motiv valid pentru restricționarea accesului la date intră în joc atunci când costurile de conservare sau furnizare a datelor sunt disproporționat de mari.

Politica norvegiană prevede că anumite date - deși închise din motive legitime la un moment dat - pot fi puse la dispoziție într-un moment ulterior. De asemenea, se precizează că anumite date închise pot fi disponibile pentru anumiți utilizatori, cu condiția să îndeplinească criteriile de acces clar stabilite. Această abordare demonstrează că accesul închis poate fi temporar și că ar trebui luate în considerare opțiunile de acces controlat acolo unde accesul deschis nu este fezabil.





(5) Reutilizarea datelor: se va indica ce fel de date pot fi reutilizate și chiar alterate în vederea realizării progresului științific

În privința **Reutilizării datelor științifice**, acestea sunt indicate în mod uzual ca date FAIR (*Findable, Accesible, Interoperable, Reusable*, însemnând că vorbim de date ușor de găsit, accesibile, interoperabile și reutilizabile). Indicarea caracteristicii FAIR în politicile naționale privind la datele obținute în cercetare este relativ recentă, astfel că până la această oră doar șase țări menționează acest termen în politicile lor naționale (Olanda, Franța, Marea Britanie, Finlanda, Spania și Irlanda). În cazul Slovaciei nu apare explicit acest termen, însă se specifică faptul că datele trebuie să fie accesibile, ușor de înțeles și să poată fi prelucrate cu alte date, fără constrângeri tehnice sau de licențiere. Așadar, este recomandabil ca în politicile naționale să se facă referire la componenta FAIR a datelor obținute în cercetare.

Reutilizarea datelor are mai multe beneficii: determină economisire de timp, adică eficiență, în utilizarea lor de către parteneri sau terțe persoane, crește potențialul de colaborare, crește rentabilitatea investițiilor pentru activități de cercetare, crește impactul finanțării cercetării și accelerează ritmul descoperirii.

Politicile care promovează reutilizarea datelor de cercetare indică necesitatea găsirii de mecanisme de monitorizare a reutilizării datelor obținute în cercetare (cazul Slovaciei) sau se referă la importanța descrierii eficiente a datelor și a schimbului de informații cu privire la modul în care acestea pot fi refolosite (cazul Norvegiei).

(6) Plan de management al datelor: proiectele de cercetare cu finanțare publică trebuie să aibă/ se recomandă să aibă sau nu este obligatoriu să aibă un plan de management al datelor obținute în cercetare;

În privința **Planului de management al datelor**, s-a remarcat faptul că doar patru dintre politicile naționale indică obligativitatea întocmirii unui plan de management al datelor (PMD), cum este cazul Franței, Sloveniei, Irlandei și Norvegiei. Alte șase state recomandă existența unui astfel de plan, dar fără obligativitate existenței acestuia. S-a remarcat și faptul că unele state recomandă redactarea unui PMD încă din faza de depunere a proiectului (Slovacia și Marea Britanie), iar altele numai după ce proiectul a fost declarat câștigător (Norvegia). Solicitarea PMD poate fi considerată o bună practică, deoarece dezvoltarea de PMD la începutul noilor cercetări și actualizarea lor pe durata de viață a proiectului ajută la atenuarea riscurilor și depășirea provocărilor care apar.

(7) Citarea datelor: se specifică dacă există sau nu o așteptare cu privire la citarea datelor obținute în cercetare

În privința **Citării datelor**, trebuie reamintit că datele sunt un rezultat valoros al procesului de cercetare. Pentru a acorda creditul necesar datelor științifice ca rezultate legitime ale cercetării, este vitală recunoașterea lor formală de către toate entitățile interesate (state, organisme de finanțare, organizații de cercetare, editori), într-un cadru standardizat. Standardele pentru citarea datelor sunt necesare pentru a se asigura că citările pot fi agregate cu ușurință, întrucât o colecție mai variată de rezultate ale cercetării este considerată demnă de evaluare ca parte a procesului de valorizare a cercetării.

Patru politici naționale (cazurile Marii Britanii, Norvegiei, Irlandei și Elveției) includ o așteptare cu privire la citarea datelor obținute în cercetare. În cazul Marii Britanii, în privința citării datelor științifice se



subliniază importanța citării datelor și recunoașterea meritelor celor care le-au obținut, fără să se ofere detalii cu privire la modul în care ar trebui să se facă acest lucru. Având în vedere practica citărilor în general, se poate considera că pentru o citare standardizată se pot indica identificatorii persistenți pentru cercetători, publicații (cum ar fi ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*) și respectiv DOI) și rezultate (cum ar fi DataCite).

#### (8) Declarații privind disponibilitatea datelor: în proiectele de cercetare se vor indica condițiile și disponibilitatea datelor

În contextul **Declarației privind disponibilitatea datelor**, niciuna dintre politicile naționale nu obligă, în prezent, la declararea disponibilității datelor publicate, obținute în cercetare. Probabil că indicarea unei legături clare între publicație și datele subiacente este crucială pentru a sprijini reproductibilitatea și reutilizarea rezultatelor științifice.

Solicitarea declarațiilor de disponibilitate a datelor îi poate stimula pe cercetători să ofere informații corecte și concrete cu privire la locul și condițiile accesării datelor. Considerăm că politicile naționale ar trebui să ia în considerare includerea declarațiilor de disponibilitate a datelor în publicațiile științifice, ca parte a bunei practici de cercetare.

#### (9) Drepturi de proprietate intelectuală (DPI) și licențiere: se specifică ce fel de publicații, date sau produse (inclusiv software) pot fi protejate și nivelul deschiderii informațiilor cu privire la acestea

În privința **Drepturilor de proprietate intelectuală (DPI) și licențiere**, nouă state europene indică în politicile naționale problema acestor drepturi (Ciprul, Franța, Cehia, Slovacia, Slovenia, Elveția, Serbia, Olanda și Marii Britanii). Țările care adresează problema drepturilor de proprietate intelectuală abordează în general acest subiect atunci când descriu condițiile în care datele ar trebui sau nu să fie puse la dispoziția publicului larg. Slovenia face un pas mai departe, subliniind importanța respectării DPI, utilizând conceptul de licențiere care definește nivelul de deschidere și utilizare a rezultatelor cercetării.

Mai multe politici abordează provocările legale ce privesc punerea la dispoziție a datelor pentru reutilizare în contextul DPI și necesitatea de a acționa mai mult în acest domeniu. Pentru a ajuta la punerea în aplicare a unor strategii eficiente de reutilizare a datelor sunt necesare mai multe analize și indicarea unor abordări comune, așa cum se specifică în politicile Elveției și Olandei. Politica olandeză subliniază necesitatea mai multor studii privind DPI asupra datelor obținute în cercetare, pentru entitățile publice și private, și sugerează necesitatea existenței unui cod de conduită, a unor principii sau a unor criterii de renunțare mai stricte atât pentru comunitățile de afaceri, cât și pentru cele de cercetare. Sunt clar necesare mai multe dezbateri pe această temă, pentru a permite cu adevărat reutilizarea mai cuprinzătoare a datelor de cercetare.

Cinci politici naționale se referă la un anumit tip de licență pentru rezultate, inclusiv licența comună. La acest nivel se specifică necesitatea oferirii de sprijin adecvat cercetătorilor care revendică anumite date de cercetare pentru a putea stabili când o licență este relevantă pentru rezultatele lor, cum să aleagă cea mai bună licență pentru nevoile lor și cum să asocieze licențele cu rezultatele lor.





(10) Costuri: se vor indica acele costuri necesare susținerii și implementării accesului deschis la date și publicații sau alte resurse utilizate în cercetarea științifică.

În privința **Costurilor implicate în fenomenul SD**, este esențial ca politicile naționale să abordeze problema costurilor eligibile legate de managementul datelor cercetării (MDC), deoarece punerea în aplicare a politicii va depinde de resursele disponibile pentru ca datele să fie FAIR sau accesibile, într-o măsură mai mică sau mai mare. Cu toate acestea, aspectul costurilor este adesea atribuit finanțatorului național de cercetare, mai degrabă decât specificat într-o politică, plan sau strategie națională. Trei politici naționale menționează, implicit sau explicit, necesitatea justificării costurilor de MDC și transformarea datelor în date de tip FAIR (cazul Franței, Sloveniei și Marii Britanii).

### 3.1.5.3. Analiză comparativă la nivel de zone de interes acoperite în politicile naționale

În privința **Definirii scopului politicilor de SD**, majoritatea politicilor naționale studiate abordează atât accesul deschis la publicații, cât și la datele de cercetare într-o singură politică (cazul Cehiei, Ciprului, Olandei, Irlandei, Finlandei și Serbiei). Există alte situații în care politicile naționale privesc exclusiv accesul și partajarea datelor de cercetare (cazul Norvegiei și al Regatului Unit al Marii Britanii). Alte politici au domenii mai largi, care, în afară de accesul deschis la publicații și date științifice, abordează dezvoltarea și conservarea software-ului (cazul Franței și Slovaciei). Apoi, alte abordări indică și modul de acces și exploatare a infrastructurii de cercetare în ansamblu, concentrându-se în mod particular pe gestionarea datelor, a identității celor care le accesează, publicarea electronică, învățare electronică, cloud etc. (cazurile Elveției și Irlandei).

În privința **Definirii datelor științifice**, nouă state europene definesc datele obținute în cercetare. Două dintre aceste definiții, cea cipriotă și franceză, au fost deja indicate în subcapitolul „Definiții, tipuri de date, indicatori principali ai științei deschise”, ca și definiții de referință. Este important ca factorii de decizie să definească ce tipuri de rezultate sunt acoperite de termenul de date științifice și care dintre acestea se așteaptă sau se recomandă, a fi puse la dispoziție. În cazul Finlandei se specifică și resursele fizice, care pot fi foarte utile pentru a oferi claritate suplimentară. Totodată, în modelul finlandez se vorbește în detaliu și despre trei tipuri de date de cercetare: cumulative, permanente și publice (definite în subcapitolul „Definiții, tipuri de date, indicatori principali ai științei deschise”, care sunt utile pentru a arăta gama de date care ar trebui luate în considerare în diferite etape ale ciclului de viață al rezultatelor științifice.

În privința **Obligativității deschiderii publicațiilor sau datelor obținute în cercetare**, în majoritatea politicilor naționale studiate nu s-au găsit imperative privind deschiderea datelor de cercetare, ci mai degrabă se sugerează sau se recomandă această practică. Doar două dintre statele europene (Norvegia și Slovenia) obligă în prezent la deschiderea datelor obținute în cercetare. Și în Franța se discută despre introducerea obligativității publicării datelor, dar în prezent se recomandă partajarea datelor, oferind mai multe cadre, strategii și principii pentru lucrul cu datele de cercetare.

În privința **Excepțiilor privind deschiderea publicațiilor și datelor**, majoritatea politicilor naționale permit excepții de la partajarea datelor, în cazul în care datele se referă la securitatea națională sau când există probleme legate de confidențialitate, drepturi de proprietate intelectuală și secrete comerciale. Nouă din statele europene cu legislație în domeniul SD permit excepții de la deschiderea datelor științifice iar restul



dau indicații pe acest subiect. Câteva politici oferă informații suplimentare, oferind o mai mare claritate asupra așteptărilor privind deschiderea datelor.

De exemplu, textul politicii slovene privind excepțiile de la partajarea datelor este succint și afirmă că dacă datele nu pot fi făcute disponibile, meta-datele asociate ar trebui să fie disponibile, clarificând ce date sunt disponibile și unde.

În cazul Marii Britanii excepțiile de la partajarea datelor sunt specificate în mod detaliat; orice restricții trebuie să fie detaliate. Sunt solicitate mecanisme de guvernare pentru protecția datelor cu caracter personal în vederea protejării confidențialității și se clarifică faptul că accesul la date trebuie să fie proporțional cu nivelul de risc asociat cu deținerea acestora, luându-se în calcul cerințele legale, de reglementare și etice. De asemenea, în cazul legislației de SD britanice, pentru a exista un echilibru între deschidere și stimulente comerciale, se indică necesitatea adoptării unor protocoale pentru promovarea inovației și a colaborărilor dintre industrie și mediul academic.

În cazul Norvegiei se prevede că anumite date pot deveni date deschise, chiar dacă anterior, din motive legitime, au fost date închise. Unele date închise pot fi disponibile pentru anumiți utilizatori, pe baza unor criterii de acces clar stabilite. Ca tare accesul închis poate fi temporar și opțiunile de acces controlat ar trebui luate în calcul acolo unde accesul deschis nu este fezabil.

Olanda, Franța, Marea Britanie, Finlanda, Spania și Irlanda menționează în politicile naționale termenul de caracteristici FAIR în privința **Reutilizării datelor științifice** obținute în cercetare. În Slovacia se specifică doar că datele trebuie să fie accesibile, ușor de înțeles și să poată fi prelucrate cu alte date, fără constrângeri tehnice sau de licențiere.

Ca atare, în politicile naționale, este recomandabil să se facă referire la caracteristicile FAIR în cazul datelor obținute ca rezultat al cercetării. Printre beneficiile reutilizării datelor menționăm: creșterea potențialului de colaborare, a rentabilității investițiilor pentru activitățile de cercetare, a impactului finanțării cercetării și accelerarea ritmului descoperirii.

Doar în Franța, Slovenia, Irlanda și Norvegia există politici naționale care indică obligativitatea realizării unui **Plan de management al datelor**. În alte șase țări există doar recomandări pentru realizarea unui astfel de plan.

În Marea Britanie, Norvegia, Irlanda și Elveția există politici naționale cu privire la **Citarea datelor** obținute din cercetare. Pentru ca citările să poată fi agregate cu ușurință trebuie să existe standarde pentru citarea datelor; se pot indica identificatorii persistenți pentru cercetători, publicații (ORCID, DOI etc.), și rezultate (DataCite).

În prezent, niciuna dintre politicile naționale nu obligă **Declararea privind disponibilitatea datelor** publicate, obținute din cercetare. Politicile naționale ar trebui să ia în calcul includerea declarațiilor de disponibilitate a datelor publicate ca rezultat al cercetării, stimulându-i astfel pe cercetători să ofere informații corecte și concrete cu privire la locul și modalitatea de accesare a datelor.

În Cipru, Franța, Cehia, Slovacia, Slovenia, Elveția, Serbia, Olanda și Marea Britanie există politici naționale cu privire la **Drepturile de proprietate intelectuală și licențiere**. Aceste drepturi sunt abordate concomitent cu descrierea condițiilor în care datele ar trebui sau nu să fie puse la dispoziția publicului larg. Doar cinci politici naționale specifică un anumit tip de licență pentru rezultate, incluzând licența comună. Este necesar să se ofere sprijin cercetătorilor care revendică anumite date de cercetare pentru



a putea stabili când o licență este relevantă pentru rezultatele lor, cum să aleagă cea mai bună licență pentru nevoile lor și cum să asocieze licențele cu rezultatele lor.

Politicile naționale trebuie să abordeze problema **Costurilor implicate în fenomenul de SD** (costurile eligibile referitoare la managementul datelor cercetării). Doar trei politici naționale menționează necesitatea justificării costurilor cu managementul datelor cercetării și transformarea datelor în date de tip FAIR: Franța, Slovenia și Marea Britanie.

#### 3.1.5.4. Analiză comparativă privind accesul deschis sau accesul la publicații științifice deschise

Există o varietate de definiții ale *Accesului Deschis* (AD). Mai multe documente-cheie, referitoare la acest subiect (*Declarațiile de la Budapesta*<sup>38</sup>, *Berlin*<sup>39</sup> și *Bethesda*<sup>40</sup> spre exemplu) conțin definiții similare în esență. Cu alte cuvinte, toate afirmă că accesul deschis este un acces gratuit pentru toți utilizatorii, caracterizat prin eliminarea barierelor de acces la informația științifică.

Ca o definiție, se poate spune că ***Accesul Deschis este accesul online, gratuit la conținutul științific, cu restricții limitate privind drepturile de autor și de licențiere.***

Astfel, oricare ar fi canalul de publicare (publicație periodică științifică, infrastructură digitală, canale multimedia sau alte metode noi și experimentale ale comunicării științifice), accesul deschis la publicații care rezultă din cercetarea finanțată din fonduri publice trebuie să fie asigurat cât de rapid posibil, preferabil la momentul publicării, dar, în orice caz, nu mai târziu de șase luni după data publicării (nu mai târziu de douăsprezece luni pentru științe sociale și discipline umaniste).

Dintre cele trei categorii de indicatori ai SD, prima categorie, accesul deschis (sau acces liber), are două direcții și anume, indicatori care se referă la date bibliometrice, precum și indicatori privind politicile finanțatorilor și ale revistelor.

Indicatorii bibliometrici sunt divizați, la rândul lor în alte 4 categorii (primele două categorii fiind mai importante): Gold (Aur), Green (Verde), Hybrid (Hibrid) și Bronze (Bronz).<sup>41</sup>

În prima categorie, **aur**, sunt dezvoltate modele alternative de publicare a lucrărilor științifice, a revistelor științifice, a materialelor conferințelor. Aici sunt incluse revistele electronice științifice **cu acces deschis**. Aceste reviste **publică doar materialele aprobate deja pentru publicare**.

A doua categorie, **verde**, procesul fundamental se bazează pe **auto-arhivare**. Ea prevede **plasarea publicațiilor electronice în arhivele electronice deschise**, susținute de instituțiile de cercetare, învățământ și cultură. Aceste arhive sunt numite arhive ale publicațiilor electronice sau depozite (în engleză *repositories*) digitale.

---

<sup>38</sup><http://www.acces-deschis.ro/component/tags/tag/declara%C8%9Bia-de-la-budapesta>

<sup>39</sup>[http://www.bnrm.md/files/accesDedicat/Declaratia\\_de\\_la\\_Berlin.pdf](http://www.bnrm.md/files/accesDedicat/Declaratia_de_la_Berlin.pdf)

<sup>40</sup>[https://www.kosson.ro/index.php?option=com\\_content&view=article&id=234%253Adeclaratia-privind-publicarea-cu-acces-deschis-de-la-bethesda&catid=50%253Adeapromovare&Itemid=49&lang=ro](https://www.kosson.ro/index.php?option=com_content&view=article&id=234%253Adeclaratia-privind-publicarea-cu-acces-deschis-de-la-bethesda&catid=50%253Adeapromovare&Itemid=49&lang=ro)

<sup>41</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications_en)

În Figura 7 este prezentat procentul de publicații de tip AD din totalul publicațiilor științifice la nivel UE (2019), precum și procentul pe diferite culori ale accesului deschis.

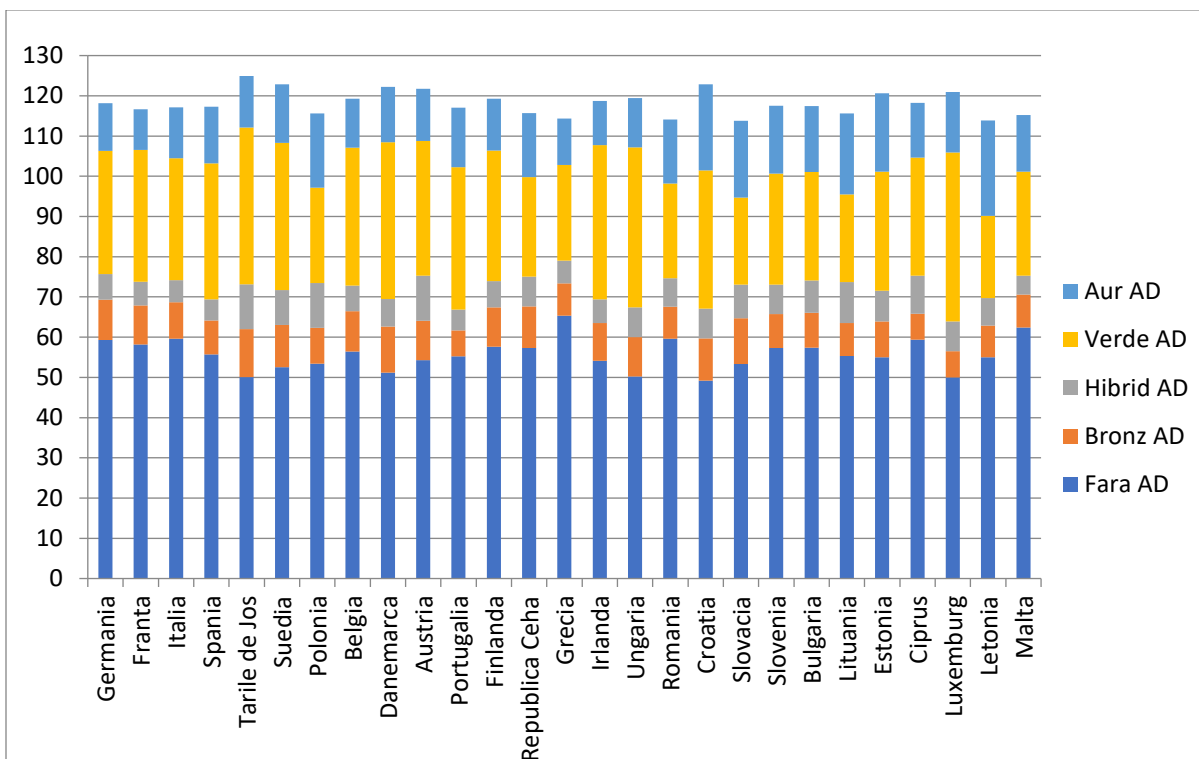


Figura 7 Procentul publicațiilor totale și cele de tipul AD

În anul 2019, România se afla pe locul 17 în clasamentul european, cu un procent total de 40.4% (20,911) publicații în regim AD, din care, 15.9% (7975) publicații în categoria aur, 23.6% (11,850) publicații în categoria verde, 7.1% (3540) publicații hibride, 8% (3998) publicații în categoria bronz iar restul fiind publicații în regim de acces închis.

Alți indicatori se referă la componente metrice ale AD și anume la legătura cu social-media. Acești indicatori metrice sunt determinați în funcție de numărul aparițiilor în diferite medii online cum sunt rețelele sociale, bloguri, știri etc (*PlumX*) sau la numărul accesărilor publicațiilor (*Mendelay*).

Indicatorii referitori la politicile de publicare ale revistelor și a finanțatorilor, se bazează pe tipul de mandat al fiecărei entități.<sup>42</sup>

Pe domeniul finanțatorilor, indicatorii sunt divizați pe *politici de arhivare* și *politici de publicare*. În figurile următoare sunt prezentate, la nivel național, informații statistice privind numărul de finanțatori cu politici de AD pentru arhivare (Figura 8) și publicare (Figura 9).<sup>43</sup>

<sup>42</sup><https://f1000research.com/about/policies>

<sup>43</sup>[https://v2.sherpa.ac.uk/view/funder\\_visualisations/1.html](https://v2.sherpa.ac.uk/view/funder_visualisations/1.html)

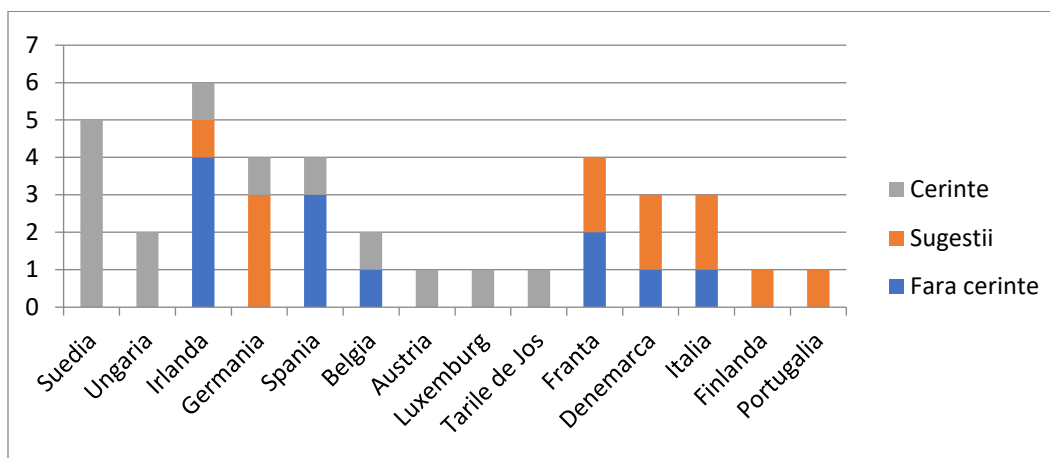


Figura 8 Politici de arhivare – finanțatori

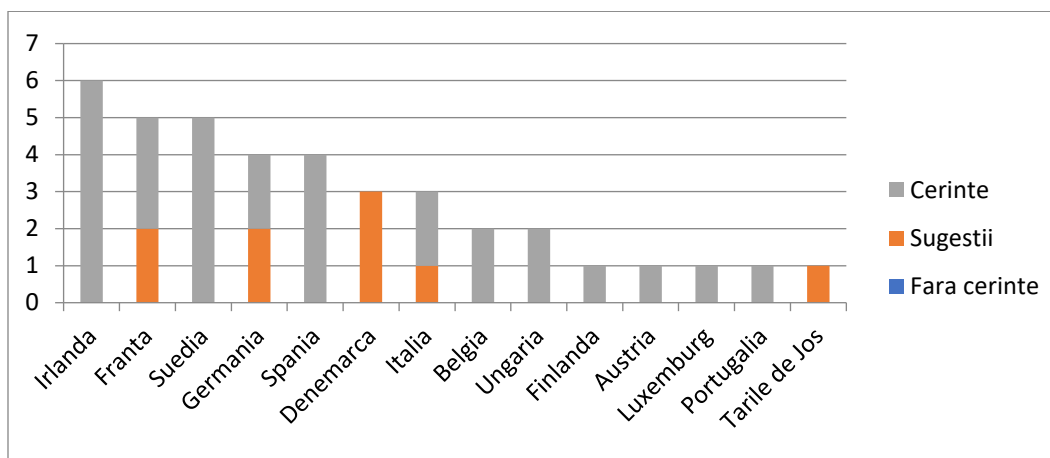


Figura 9 Politici de publicare – finanțatori

În cazul jurnalelor, politicile de publicare sunt cuantificate în indicatori privind publicarea lucrărilor științifice în diferite stadii ale acestora. În Figura 10 sunt reprezentate, la nivel național, politicile de arhivare în ceea ce privește AD.<sup>44</sup>

<sup>44</sup>[https://v2.sherpa.ac.uk/view/romeo\\_visualisations/1.html](https://v2.sherpa.ac.uk/view/romeo_visualisations/1.html)

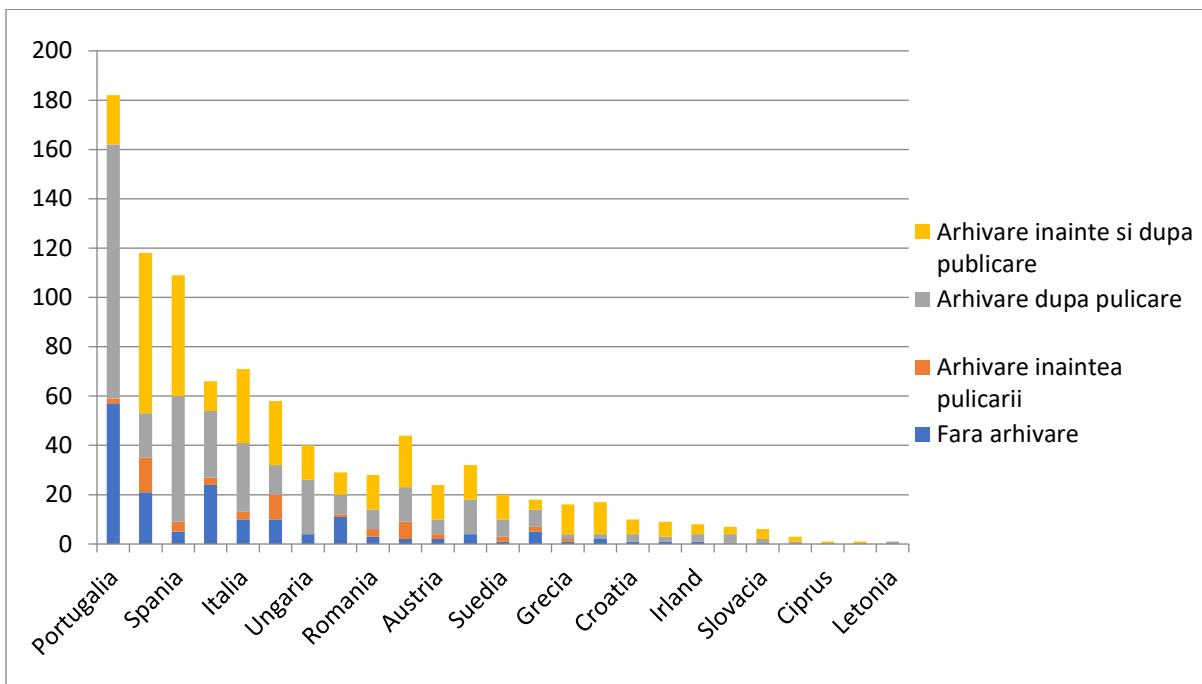


Figura 10 Politici de arhivare ale jurnalelor implicate în AD

### 3.1.5.5. Analiză comparativă privind datele deschise

Ca o definiție a acestei categorii, putem spune că ea reprezintă un tip de date deschise axate pe publicarea observațiilor și a rezultatelor activităților științifice, disponibile oricui pentru analiză și reutilizare.

Clasificarea datelor științifice deschise are în vedere faptul că acestea pot fi generate în diferite scopuri și prin diferite procese. De asemenea, acestea pot fi împărțite în diferite categorii, fiecare necesitând un alt tip de plan de gestionare a datelor:

1. *Date ale observațiilor* - date înregistrate în timp real.
2. *Date experimentale* - date care provin de la echipamentele de laborator, adesea reproduse, dar care pot fi costisitoare.
3. *Date de simulare* - date pe care le generează modelele de testare.
4. *Date derivate sau compilate* - date reproductibile, dar costisitoare (baze de date compilate, modele 3D).
5. *Date de referință sau canonice* - date sau colecții de seturi de date mai mici (avizate), cel mai probabil publicate și ajustate.

În această categorie de date deschise, principalii indicatori se referă la numărul depozitelor disponibile ce conțin date deschise, politicile finanțatorilor și ale jurnalelor științifice și la atitudinea cercetătorilor referitoare la deschiderea spre a partaja datele și interpretările lor.

În ceea ce privește depozitele de date, așa cum se poate observa în Figura 11, sunt apreciate depozitele cu acces deschis (94%), în detrimentul celor ce prezintă diferite restricții, sunt închise sau cu embargo.

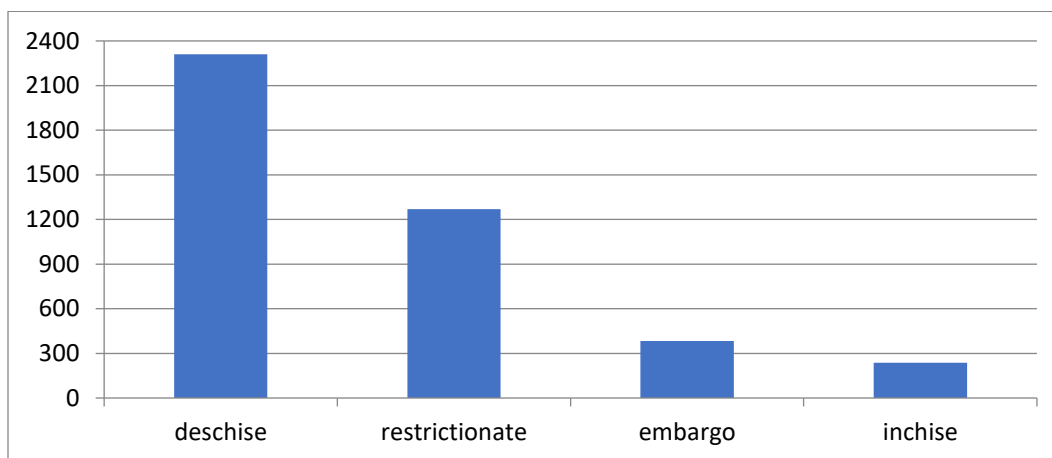


Figura 11 Numărul depozitelor de date pe categorie de acces: deschis, restricționat, cu embargo și închis

Totodată, depozitele, pentru a putea fi accesate, ar trebui să fie într-o limbă de circulație internațională, de aceea, cum se poate observa în Figura 12, majoritatea sunt în limba engleză.<sup>45</sup>

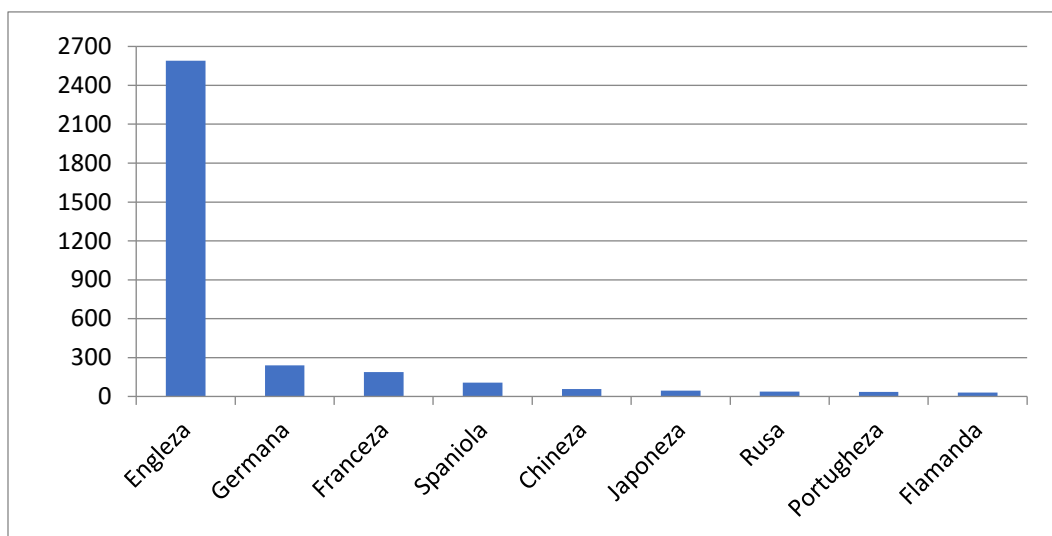


Figura 12 Număr depozite de date pe limba de publicare

Majoritatea depozitelor se află în SUA (a se vedea Figura 13), un procent de 39% (1048 depozite), înregistrate la finele anului 2019. La nivel european, Germania deține topul listei cu un procent de 14%, adică deținând 381 de depozite. România încă are de lucrat în acest domeniu, din ceea ce reiese din topul realizat de *Re3data.org*.

<sup>45</sup><https://www.re3data.org/metrics/dataAccess>

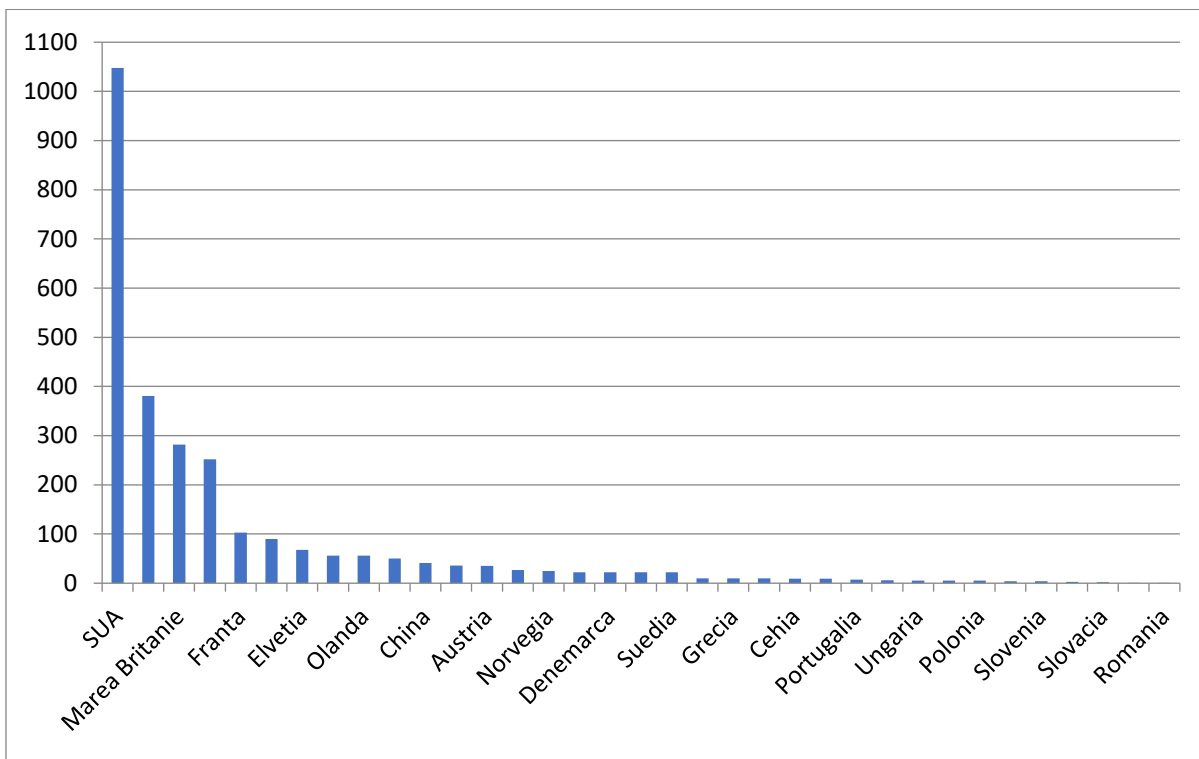


Figura 13 Numărul depozitelor naționale de date, în diverse țări din Europa, precum și în SUA și China<sup>46</sup>

Ca și politici de SD, indicatorii se referă la publicații și finanțatori. La nivel național în statele UE, finanțatorii sunt divizați în funcție de numărul de politici de tip DD (Figura 14). În ceea ce privește numărul jurnalelor de specialitate, cu politici pentru date deschise, acestea sunt divizate în funcție de disponibilitatea și politica fiecărui stat (Figura 15).

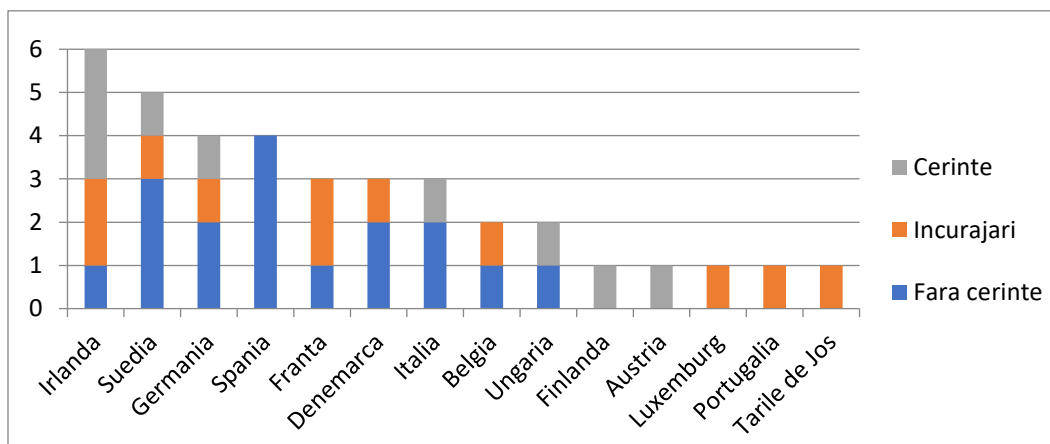


Figura 14 Politici pentru bazele de date științifice deschise

<sup>46</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data_en)



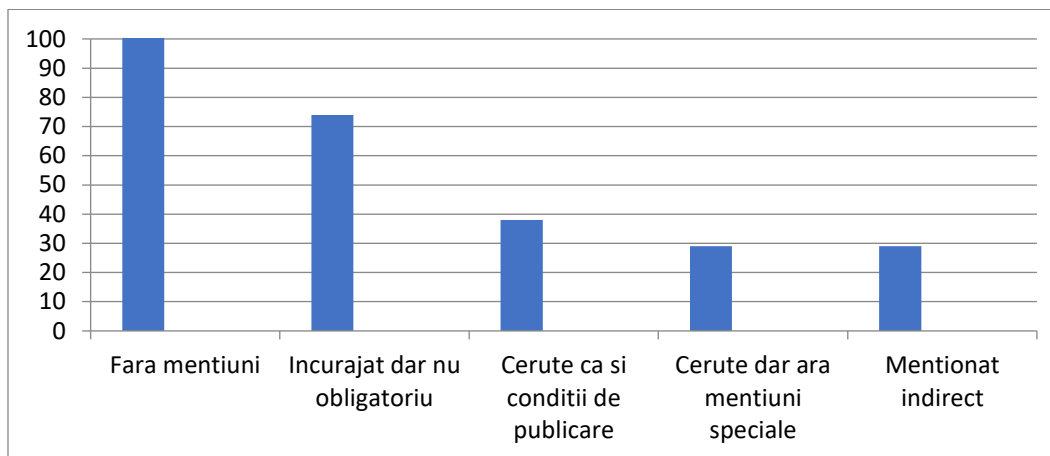


Figura 15 Numărul jurnalelor în funcție de politicile de publicare SD

O altă categorie a datelor deschise, se referă și la disponibilitatea și la deschiderea cercetătorilor spre a partaja datele și interpretările lor.

Din Figura 16 se poate observa că un procent de 83% de cercetători dintr-un eșantion de 699 chestionați în anul 2016, din UE, sunt dispuși să împărtășească informația (datele științifice) doar cu colegii lor, iar 36% dintre ei doresc să fie deschiși doar cu persoanele pe care le cunosc personal, chiar dacă aceștia nu lucrează în același proiect cu ei. Acest fapt, ne arată că **în privința deschiderii cercetătorilor în a-și disemina rezultatele cercetării, există încă destulă reticență în privința DD<sup>47</sup>**.

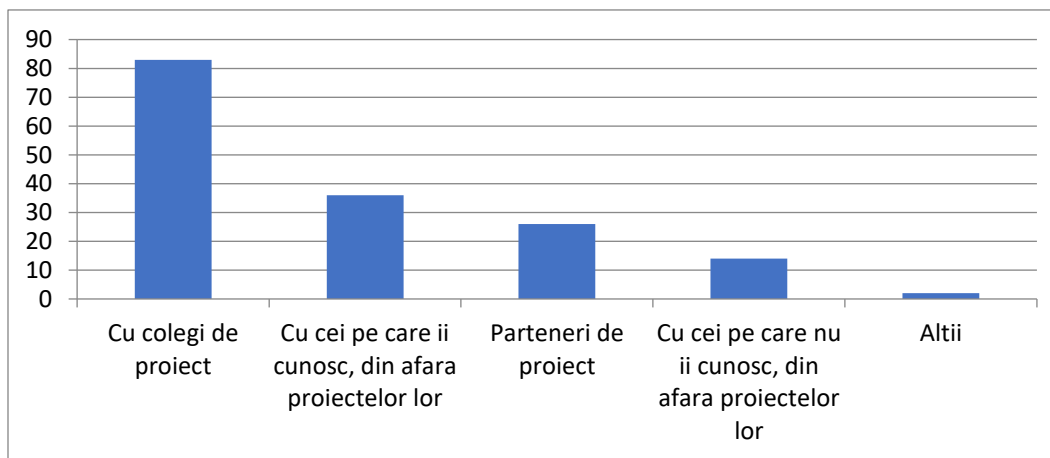


Figura 16 Disponibilitatea cercetătorilor de a împărtăși informația

Legat de reacția cercetătorilor din UE cu privire la deschiderea spre a partaja informațiile, aceștia pot fi catalogați și în funcție de acțiunile și motivația lor cu privire la activitatea desfășurată și la cât de mult sunt dispuși să ofere din ceea ce cunosc. În Figura 17 sunt prezentate câteva direcții în ceea ce privește

<sup>47</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data\\_en#researchers-attitude-towards-data-sharing](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data_en#researchers-attitude-towards-data-sharing)

deschiderea oamenilor de știință și acordurile lor, în anumite privințe (valorile din partea stângă reprezintă % respondenților care sunt de acord cu afirmația).

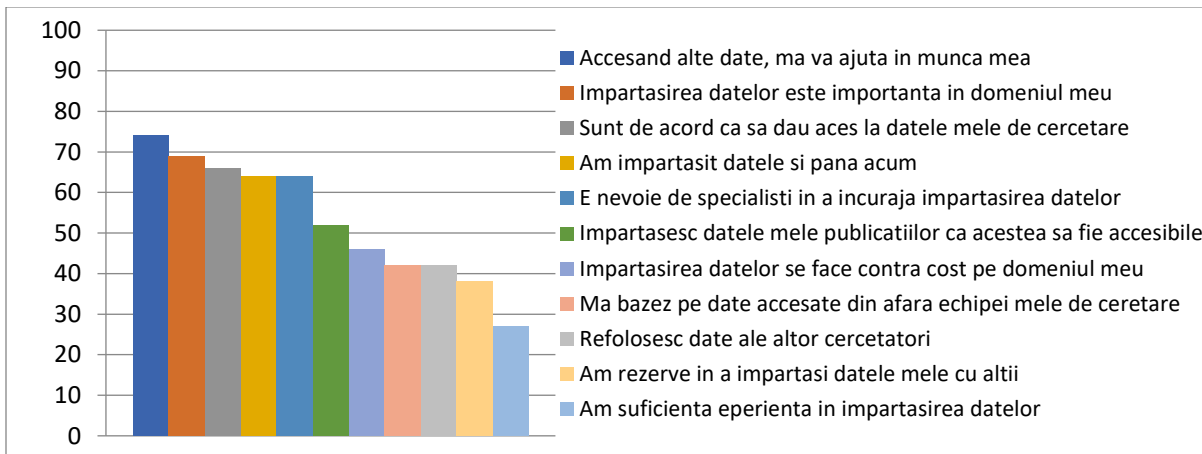


Figura 17 Motivația cercetătorilor de a împărtăși datele științifice

### 3.1.5.6. Analiză comparativă privind unelte deschise

A treia categorie a SD se referă la forme de colaborare, în domeniul științific, care merg mai departe decât accesul și datele deschise. Pentru determinarea nivelului atins în domeniul colaborărilor științifice deschise, este nevoie să includem diferite răspunsuri și rezultate referitoare la temele de cod deschis și de hardware deschis, existența platformelor de colaborare între cercetători și fenomenul „știința cetățeanului” (în engleză: *citizen science*).

Prin știința cetățeanului ne referim la „o formă de participare publică la proiecte de cercetare prin care cetățenii sunt implicați în diferite etape ale procesului de cercetare științifică. Această implicare poate varia de la a fi mai bine informați cu privire la știință și rezultatele acesteia și impactul asupra societății în sens larg, până la participarea la procesul științific în sine, prin observarea, colectarea, identificarea, prelucrarea și analiza datelor, dar și prin finanțarea de către aceștia a unor proiecte de cercetare științifică.”<sup>48</sup>

În acest domeniu, indicatorii sunt aleși în funcție de disponibilitatea diferitelor platforme științifice de colaborare, denumite *Application Programing Interface* (APIs), în funcție de politicile publicațiilor legate de *Open Code* (în română: *Cod Deschis*), *Open Hardware* (în română: *Hardware Deschis*) și de numărul proiectelor din zona „știința cetățeanului”.

S-a observat că numărul de APIs a crescut vertiginos, începând din 2010, când existau doar 21 de astfel de platforme, până în anul 2019 au ajuns la un număr de 625, înregistrând o creștere de aproape 30 ori.<sup>49</sup>

<sup>48</sup><https://uefiscdi.gov.ro/news-initiative-citizen-science-stiinta-cu-cetatenii>

<sup>49</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/data-open-collaboration\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/data-open-collaboration_en)

În direcția *hardware deschis*, există diferite proiecte de depozite, care facilitează colaborarea între diferite medii în ceea ce privește hardware-ul cu acces liber.

Indicatorii de *cod deschis* sunt determinați în funcție de platformele de colaborare care oferă acces la cod pentru a fi folosit sau modificat de către utilizatori.

Conceptul „Știința Deschisă Cetățeanului” se referă la implicarea cetățenilor în fenomenul cercetării științifice, prin contribuție la procesele de colectare și analiza a datelor științifice. Aceasta include contribuția cetățenilor în activitățile de diseminare și exploatare a rezultatelor cercetării. În Figura 18 și Figura 19 sunt prezentate rezultatele a două dintre cele mai mari platforme care privesc astfel de implicări.

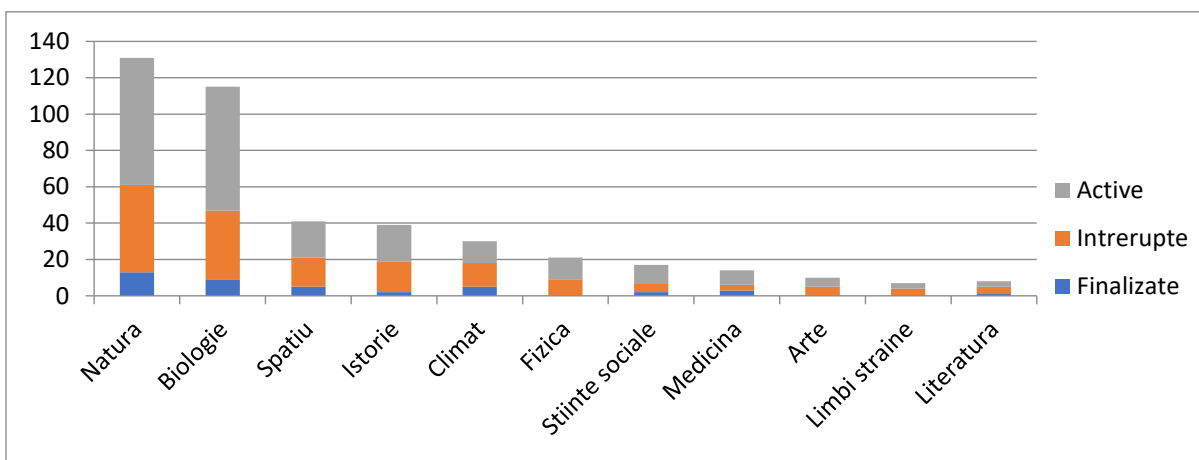


Figura 18 Numărul de proiecte pe platforma Zooniverse (valorile de pe axa verticală reprezintă numărul de proiecte).

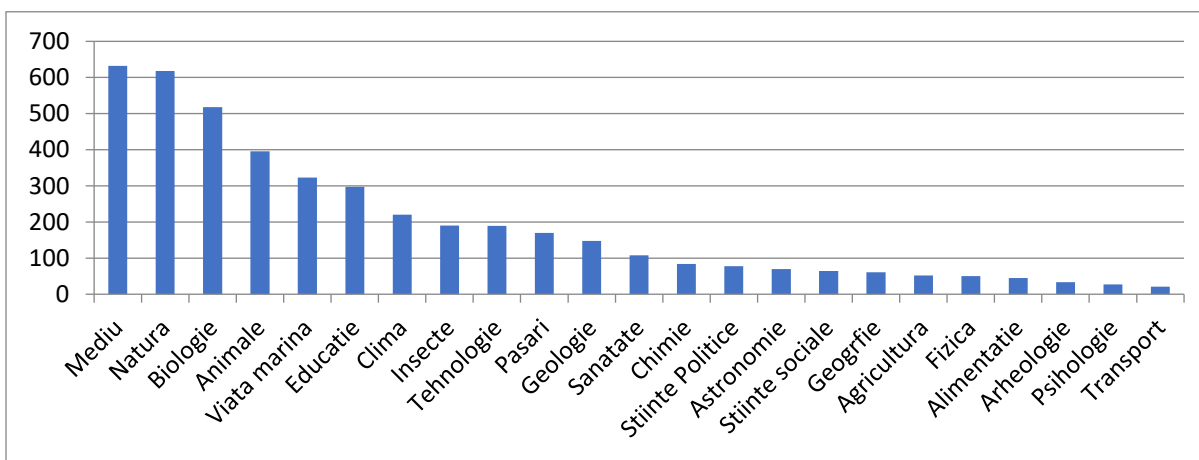


Figura 19 Numărul de depozite de date, pe domenii de interes, de pe platforma SciStarter

Pentru a avea concentrate elementele esențiale privind inițiativele de SD în Europa, și implicit și în România, se va realiza o analiză comparativă în Tabelul 2 atât din perspectiva existenței politicilor și preocupărilor de SD pentru țările Europei (aderate la spațiul comunitar sau nu – a se vedea capitolul „Istoricul conceptului de știință deschisă”, cât și din perspectiva implementării conceptului, prin evaluarea indicatorilor de Publicații Deschise și Date Deschise (indicați în acest subcapitol).



Tabelul 2 Comparație cantificată a preocupărilor de SD și a implementării conceptului, în România și Europa

	Criteriu de comparație	Număr / Îndeplinire
Politici	State din UE cu preocupări în domeniul SD (inclusiv România)	100%
	State europene din afara blocului comunitar care au preocupări în sfera SD	majoritatea
	State din UE care au politici implementate în domeniul SD	11/27
	State europene din afara blocului comunitar care au preocupări în sfera SD	4/22
	[1] <sup>50</sup> State care definesc <b>scopul</b> politicilor pentru SD, considerând AD, DD, UD	8/15 AD+DD 3/15 AD+DD+UD
	[2] State care <b>definesc</b> datele in politicile lor naționale	9/15
	[3] State care <b>obligă/ nu obligă/ recomandă publicarea deschisă</b> a datelor științifice	2/15 obligă 3/15 nu obligă 9/15 recomandă
	[4] State care <b>permit excepții de la deschiderea datelor</b> științifice	9/15 3/15 cu justificare
	[5] State care solicită <b>reutilizarea</b> datelor obținute în cercetarea finanțată public	6/15
	[6] State care solicită <b>plan de management al datelor</b>	4/15 obligă 6/15 recomandă
	[7] State care se așteaptă ca DD să fie <b>citare</b> (recunoașterea sursei)	4/15
	[8] State care se așteaptă ca <b>disponibilitatea datelor să fie indicată</b> , anunțată	0/15
	[9.1] Politici care fac referire la <b>drepturile de Proprietate Intelectuală (PI)</b>	9/15
	[9.2] State care fac referire la un <b>tip specific de licență pentru DD</b>	5/15
	[10] State care obligă la <b>justificarea costurilor</b> eligibile pentru implementarea SD	3/15
	Publicații	<b>Țări europene care impun deschiderea publicațiilor obținute din proiecte de cercetare în viitorul apropiat (2024, 2026)</b>
Obligativitate arhivare date publicate		9/15
<b>Plasarea României în privința regimului de acces deschis la publicații (în UE)</b>		loc 17/27
Date	<b>Platforme cu depozite de date științifice</b>	~ 4500
	Depozite de date științifice deschise	56%
	Depozite de date științifice cu acces limitat	28%
	Depozite de date științifice cu embargo	9%

<sup>50</sup>Numerotarea face referire la cele 10 zone de interes sau domenii vizate în politicile naționale a statelor UE



<b>Criteriu de comparație</b>	<b>Număr / Îndeplinire</b>
Depozite de date științifice închise	7%
Platforme de date științifice de limbă engleză	57%
<b>Disponibilitatea cercetătorilor de a oferi acces la date științifice</b>	83% doar cu colegi implicați în proiect 36% doar cu persoane cunoscute



### 3.1.6. Factori de influență și provocări în evoluția științei deschise

#### 3.1.6.1. Provocările științei deschise: Premise pentru identificarea barierelor în implementarea științei deschise

Considerând că barierele care stau în fața accelerării participării României la inițiativele europene în domeniul Științei Deschise se suprapun, în mare măsură, cu barierele care stau în calea asumării fenomenului de acces liber la știință în general, demersul prezentat în continuare va accentua evidențierea acestor bariere de concept și va propune soluții pentru evitarea/ înlăturarea acestora.

În 2004, mai mulți miniștri pentru știință și tehnologie din țările OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*)<sup>51</sup> au abordat necesitatea unor orientări internaționale privind accesul la datele de cercetare.

În urma reuniunii, Comitetul OECD pentru politica științifică și tehnologică a elaborat un chestionar de completat de toți cei 17 membri ai OECD pentru a dezvolta un set de principii privind accesul la datele de cercetare. Principiile și orientările care au rezultat în urma acestei evaluări au fost aprobate de comitetul de conducere al OECD, iar ulterior, în anul 2009, comitetul a analizat progresele realizate de țări în punerea în aplicare a acestora.

Principiile menționate pot fi rezumate după cum urmează:

1. **Deschidere:** principiul se referă la faptul că accesul deschis (AD) la datele de cercetare obținute prin finanțare publică ar trebui să fie ușor, adică informațiile să poată fi accesate în timp util și să fie ușor de utilizat și, de preferință, în format electronic, prin intermediul internetului;
2. **Flexibilitate:** se referă la faptul că AD la datele de cercetare necesită luarea în considerare a schimbărilor rapide și adesea imprevizibile în domeniul tehnologiilor informaționale și comunicațiilor (TIC), în privința caracteristicilor și a diversității sistemelor de cercetare, a cadrelor juridice și a culturilor fiecărei țări în parte;
3. **Transparență:** se referă la faptul că informațiile privind datele de cercetare precum și organizațiile care produc datele, documentația privind datele și condițiile asociate utilizării acestora, ar trebui să fie disponibile la nivel internațional într-un mod transparent, ideal prin intermediul internetului;
4. **Conformitate juridică:** se referă la faptul că acordurile interstatale de acces la date ar trebui să respecte drepturile legale și interesele legitime ale tuturor părților interesate. Restricțiile la AD pot fi motivate de considerații de natură: securitate națională, confidențialitate, secrete comerciale și drepturi de proprietate intelectuală, protecția speciilor rare amenințate sau pe cale de dispariție, procese legale etc.;
5. **Protecția proprietății intelectuale:** se referă la faptul că AD la date ar trebui să ia în considerare aplicabilitatea drepturilor de autor și a altor legi privind proprietatea intelectuală, care ar putea fi

---

<sup>51</sup>Țările OECD: Australia, Austria, Belgia, Canada, Chile, Cehia, Danemarca, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Ungaria, Islanda, Irlanda, Israel, Italia, Japonia, Coreea de Sud, Luxemburg, Mexic, Olanda, Noua Zeelandă, Norvegia, Polonia, Portugalia, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia, Elveția, Turcia, Marea Britanie și Statele Unite ale Americii.



relevante pentru bazele de date de cercetare finanțate din fonduri publice (ca în cazul parteneriatelor public-private);

6. **Responsabilitatea formală:** se referă la faptul că acordurile de acces la date ar trebui să promoveze dezvoltarea de reguli și reglementări cu privire la responsabilitățile tuturor părților implicate, în consultare cu reprezentanții acestora și că ar trebui să răspundă la factori suplimentari, precum caracteristicile datelor (spre exemplu, valoarea lor potențială în urmărirea scopului cercetării). S-a concluzionat faptul că ar trebui luate în considerare și planurile de gestionare a datelor și asigurarea sustenabilității acestora pe termen lung;
7. **Profesionalism:** se referă la faptul că acordurile instituționale pentru managementul datelor de cercetare ar trebui să se bazeze pe standardele și valorile profesionale relevante cuprinse în codurile de conduită ale comunităților științifice implicate;
8. **Interoperabilitate:** se referă la faptul că acordurile interstatale privitoare la AD ar trebui să ia în considerare standardele internaționale relevante pentru documentarea datelor;
9. **Calitate:** se referă la faptul că valoarea și utilitatea datelor depind în mare măsură de calitatea datelor în sine. În acest context, o atenție deosebită trebuie acordată respectării standardelor explicite de calitate;
10. **Securitate:** se referă la faptul că ar trebui acordată o atenție sporită sprijinirii utilizării tehnicilor și instrumentelor pentru garantarea integrității și securității datelor obținute în cercetarea finanțată de la bugetul de stat;
11. **Eficiență:** se referă la necesitatea îmbunătățirii eficienței cercetării științifice finanțate din fonduri publice, astfel încât să se evite duplicarea costisitoare și inutilă a datelor și informațiilor publicate în urma cercetării. Aceasta implică analiza costurilor și a beneficiilor pentru a defini protocoalele de conservare a datelor, implicarea organizațiilor specializate în gestionarea datelor și dezvoltarea de noi structuri de recompensare pentru „producătorii” de baze de date;
12. **Responsabilitate:** se referă la faptul că performanța acordurilor de acces la date ar trebui să fie supusă evaluării periodice de către grupurile de utilizatori, instituțiile responsabile și agențiile de finanțare a cercetării;
13. **Sustenabilitate:** ar trebui să se acorde o atenție sporită durabilității accesului la datele de cercetare obținute din finanțarea publică, acesta fiind elementul cheie al infrastructurii de cercetare.

*Deși scopul acestei analize este de a identifica barierele care stau în calea implicării țării noastre în inițiativele europene de știință deschisă, este evident faptul că este necesară mai întâi asumarea principiilor care definesc SD, identificarea provocărilor care însoțesc implementarea acestora și evaluarea aportului potențial al SD în dezvoltarea socio-economică a României. Apoi, se estimează că asumarea componentelor SD va facilita uniformizarea legislativă și a bunelor practici specifice acestui fenomen și va permite implicarea României în inițiativele internaționale de SD.*



### 3.1.6.2. Identificarea principalelor bariere în implementarea științei deschise

Există mai mulți factori, diferiți, care pot facilita sau împiedica adoptarea fenomenului de *Știință Deschisă*. Identificarea lor este crucială pentru dezvoltarea unor politici adecvate, care sunt de obicei construite în jurul acestor „pârghii”, deoarece au ca scop eliminarea barierelor.

Ca un prim pas în identificarea unor astfel de bariere, s-au efectuat studii de caz, pe anumite platforme sau inițiative de SD, pentru a observa tendințele generale și factorii determinanți care facilitează apariția barierelor sau blocajelor în calea implementării SD. Rezultatele acestor studii sunt prezentate în raportul final al Monitorului de SD, publicat în decembrie 2019.<sup>52</sup>

Spre exemplu, într-un astfel de studiu au fost utilizate 28 de platforme de SD, dintre care amintim Mendelay, White Rabbit, F100, Zenodo, Zoonivers.

Pe baza rezultatelor studiilor efectuate asupra surselor de SD, au fost determinate o serie de bariere recurente, la nivel individual, instituțional și organizațional. Dintre acestea, cele mai frecvente bariere, prezentate în Figura 20, sunt cele culturale/ comportamentale, care au fost întâlnite la 13 surse din cele 28 investigate. Aceste bariere se referă la acele momente când un instrument, o metodă, o abordare sau întregul proces, nu se încadrează în modul în care se desfășoară activitatea de cercetare. Figura 20 radiografiază contextul/ categoriile de bariere care stau în implementarea fenomenului de SD.

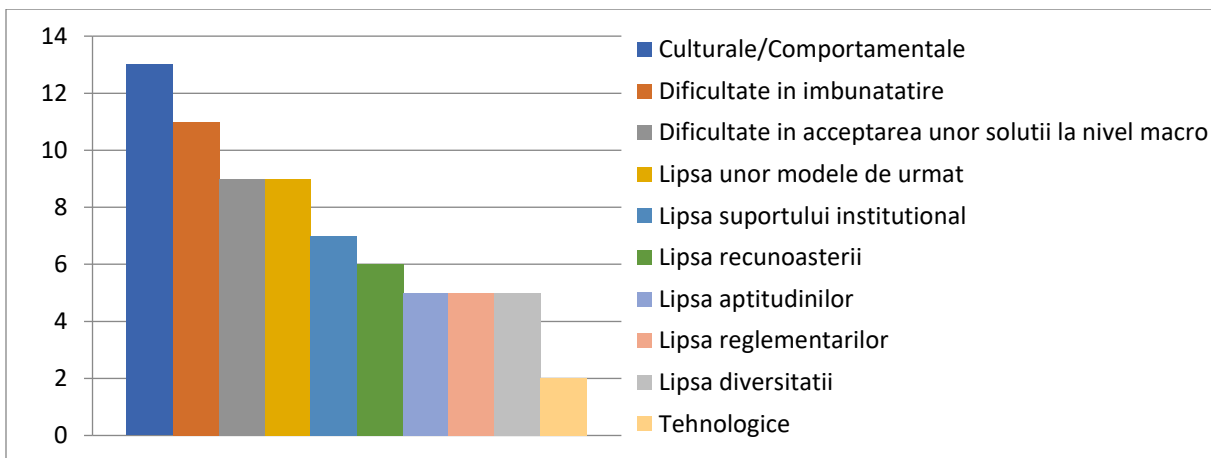


Figura 20 Bariere determinate pe baza studiilor de caz efectuate pe surse de SD

În acest context, s-a efectuat un studiu bibliografic (ce necesită și pentru care se recomandă o permanentă reevaluare) în care s-au identificat principalele limitări ale implementării SD, atât la nivel de stat, cât și la nivel regional/ continental. Așadar, din experiența altor organizații, țări sau indivizi, s-au putut extrage informațiile prezentate în cele ce urmează.

<sup>52</sup>[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation/knowledge\\_publications\\_tools\\_and\\_data/documents/ec\\_rtd\\_open\\_science\\_monitor\\_final-report.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/knowledge_publications_tools_and_data/documents/ec_rtd_open_science_monitor_final-report.pdf)



În lucrarea „*Making open science a reality*”<sup>53</sup> s-au identificat următoarele bariere în implementarea SD ca fenomen:

- **bariere legislative** (absența reglementărilor legale cu privire la accesul deschis sau liber, la publicații și date științifice);
- **bariere financiare** (costuri ridicate pentru publicare în format AD - industria/ afacerea publicării de tip deschis);
- **bariere tehnice** (lipsa infrastructurii adecvate pentru stocarea datelor obținute în cercetare, lipsa resursei umane calificate pentru gestionarea (înregistrare, conservare) acestor date și crearea unor depozite de publicații și date coerente; cercetătorii și beneficiarii datelor științifice sunt de părere că în anumite situații datele de cercetare deschise pot reduce opțiunile de a exploatare sau producție științifică ulterioară);
- **percepția cercetătorilor cu privire la calitatea publicațiilor de tip AD** (calitatea unor astfel de publicații sau date este discutabilă/ îndoielnică);
- **licențierea și drepturile de proprietate intelectuală asupra descoperirilor științifice și a rezultatelor cercetării;**
- **domenii sau discipline la care accesul deschis nu este normal** (nu în toate domeniile se practică accesul liber la informații și date științifice);
- **acces limitat la publicațiile/ rezultatele de tip deschis:**
  - **firmele și instituțiile de cercetare mai mici se confruntă cu bariere în calea accesului la rezultatele cercetării publice.** Cu titlu de exemplificare, un studiu asupra IMM-urilor implicate în CDI (*Cercetare, Dezvoltare tehnologică și Inovare*) în Danemarca a concluzionat că 48% dintre aceste IMM-uri consideră rezultatele cercetării foarte importante pentru activitățile lor de afaceri și mai mult de două treimi au raportat dificultăți în accesarea materialului de cercetare. Un sondaj efectuat pe IMM-uri din Marea Britanie susține că echivalentul a aproximativ 20% din articolele științifice nu erau ușor accesibile.
  - **cercetătorii invocă acces limitat la publicații/ rezultate ale cercetării.** Conform celor investigate în „*Making open science a reality*”<sup>53</sup>, 15% dintre cercetătorii americani și canadieni, activând pe toate disciplinele științifice, susțin că nivelul lor de acces la publicații științifice nu este satisfăcător. Tot în baza aceluiași document, 34% dintre oamenii de știință din Europa și Orientul Mijlociu susțin că nu au acces satisfăcător la publicații științifice.

În lucrarea „*Știința Deschisă în Republica Moldova: Studiu*”<sup>54</sup>, s-au identificat următoarele bariere în implementarea fenomenului SD:

- **bariere implicate de percepția privind valoarea și etica profesională a SD** (lipsa dorinței cercetătorilor de a-și împărtăși ideile, pentru că acestea ar putea fi furate sau nu se va recunoaște contribuția autorului de drept; există percepția că prin deschiderea accesului la SD și lipsa cadrului de reglementare se vor genera într-o proporție semnificativă rezultate mediocre, care nu duc la progres științific; există rețineri cu privire la implicarea cetățenilor – a capacității și obiectivității – în actul producerii rezultatelor științifice);

---

<sup>53</sup> „Making open science a reality”, Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) 2015, [https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/making-open-science-a-reality\\_5jrs2f963zs1-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/making-open-science-a-reality_5jrs2f963zs1-en#page1)

<sup>54</sup> „Știința Deschisă în Republica Moldova: Studiu”, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2018, DOI: 10.5281/zenodo.1468418, ISBN 978-9975-3220-3-4



- **bariere implicate de factori sociali** (cercetătorii nu cunosc practicile SD; există neînțelegeri privind termenii SD; persistă o inerție culturală și refuzul cercetătorilor experimentați de a se schimba);
- **bariere tehnologice** (încă nu există abilități sau programe de instruire pentru managementul datelor științifice, lipsesc investițiile pe termen lung în infrastructurile digitale pentru stocarea datelor și a publicațiilor iar pentru schimbul de date încă nu există standarde).

În lucrările „*Developing Open Science in Africa: Barriers, Solutions and Opportunities*”<sup>55</sup> și „*Barriers to open access to scientific information in Kenya, with particular reference to agricultural information*”<sup>56</sup> s-au identificat câteva bariere comune, specifice acestei regiuni, dar nu numai:

- **infrastructură digitală neadecvată** (pentru a răspunde provocărilor sociale și economice create de schimbările climatice și explozia demografică);
- **lipsa unei reglementări uniforme între statele africane** (sistemele științifice africane funcționează în mare măsură independent unul de celălalt, având politici, practici și seturi de date incompatibile care nu sunt reciproc consecvente sau inter-operabile);
- **amalgam de limbi și dialecte** (pe lângă limbile standard - engleză, franceză, portugheză, spaniolă - există o multitudine de limbi indigene care împiedică o comunicare eficientă și un schimb adecvat de date/rezultate științifice);
- **lipsa inițiativelor socio-culturale și instituționale în promovarea SD** (în special accesul deschis la publicații).

În lucrarea „*Open Science by Design - Realizing a Vision for 21st Century Research*”<sup>57</sup>, au fost identificate câteva bariere importante, precum și limitări în ceea ce privește amploarea și viteza cu care știința deschisă poate fi realizată. Acestea includ:

- **costuri și infrastructură** – acestea rămân bariere semnificative în calea implementării pe scară largă a publicării cu acces deschis sau liber a datelor științifice. Trebuie dezvoltată o nouă infrastructură tehnologică și instituțională în cadrul anumitor discipline și între discipline;
- **structura comunicărilor științifice** - majoritatea publicațiilor sunt încă disponibile doar pe bază de abonament iar unele potențiale căi de publicare deschisă pot perturba sistemul actual al comunicațiilor științifice, inclusiv editorii societății științifice sau pot dezavantaja cercetătorii aflați într-o etapă timpurie a carierei, cercetătorii care lucrează în țări în curs de dezvoltare sau cei din instituțiile cu mai puține resurse;
- **lipsa sprijinului, a stimulentei și a pregătirii datelor** – practicile de SD, cum ar fi pregătirea seturilor de date și cod pentru partajare și pentru a fi puse la dispoziție utilizatorilor, a variantelor de publicații înainte de tipărire, nu sunt în general recompensate și pot fi chiar descurajate de sistemele actuale de stimulente și recompense. Acest lucru poate avea consecință neintenționată a provocării unui dezavantaj cercetătorilor din cariera timpurie;

<sup>55</sup>Mwelwa, J, et al., „Developing Open Science in Africa: Barriers, Solutions and Opportunities”, *Data Science Journal*, 2020, 19: 31, pp.1–17, doi.org/10.5334/dsj-2020-031.

<sup>56</sup>Florence N.N. Muinde, G. E. Gorman, „Barriers to open access to scientific information in Kenya, with particular reference to agricultural information”, *World Library And Information Congress: 75th Ifla General Conference And Council*, 23-27 August 2009, Milan, Italy.

<sup>57</sup>\*\*\*, „Open Science by Design - Realizing a Vision for 21st Century Research”, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Policy and Global Affairs; Board on Research Data and Information; Committee on Toward an Open Science Enterprise. Washington (DC): National Academies Press (US); 2018 Jul 17 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525412/>)

- **confidențialitate, securitate și proprietate intelectuală**- partajarea datelor, a codului și a altor produse de cercetare devine din ce în ce mai frecventă, dar bariere legate de asigurarea confidențialității proprietarului de drept și protecția informațiilor de interes național persistă în unele domenii (spre exemplul în domeniul securității naționale);
- **diferențe disciplinare** - natura cercetării și a practicilor de management al datelor și al codului diferă în funcție de disciplină, chiar în cadrul unui anumit domeniu. Dimensiunea seturilor de date și natura unor date pot împiedica partajarea imediată și completă. Vor fi necesare măsuri de protecție pentru a preveni utilizarea abuzivă sau denaturarea datelor.

În lucrarea „*Barriers to Open Access Publishing: Views from the Library Literature*”<sup>58</sup> s-a efectuat o analiză a accesului liber la publicațiile științifice, pentru perioada 2004-2014, din care s-au putut trage câteva concluzii interesante. Urmărind graficele din figurile următoare, s-a observat:

- un interes în scădere din partea cercetătorilor implicați în fenomenul SD în privința publicațiilor deschise (Figura 21);
- un interes în scădere pentru entitățile implicate în publicarea în format deschis/ liber (edituri, societăți, studenți și mediu academic) (Figura 22);
- s-au înregistrat progrese numai la nivel de stabilire a cadrului legal privind accesul la SD (dar nu și în infrastructură, promovare, premiera rezultatelor de tip AD, standarde și servicii de indexare) (Figura 23).

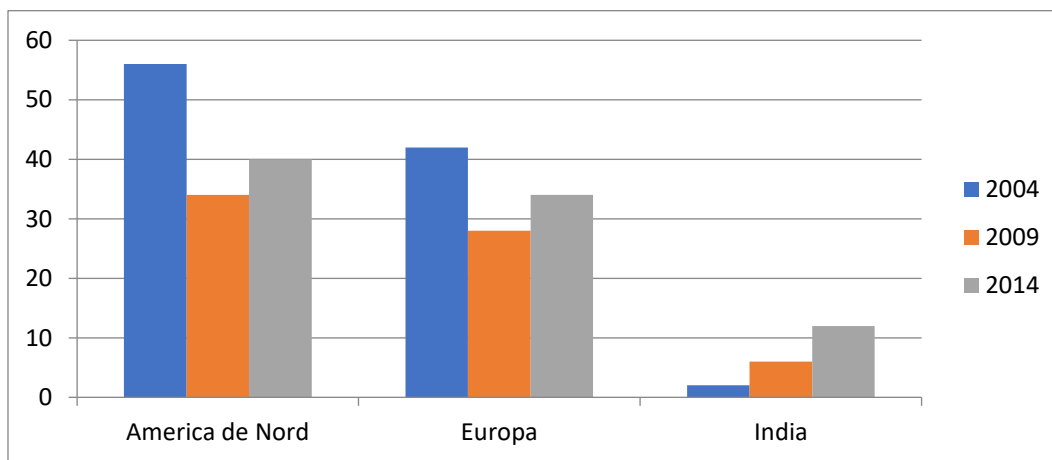


Figura 21 Evoluția interesului cercetătorilor (în procente), pe regiuni, de a publica în format liber

<sup>58</sup>Amy Forrester, "Barriers to Open Access Publishing: Views from the Library Literature", *Publications* 2015, 3, 190-210; doi:10.3390/publications3030190 (<https://www.mdpi.com/2304-6775/3/3/190/html>)

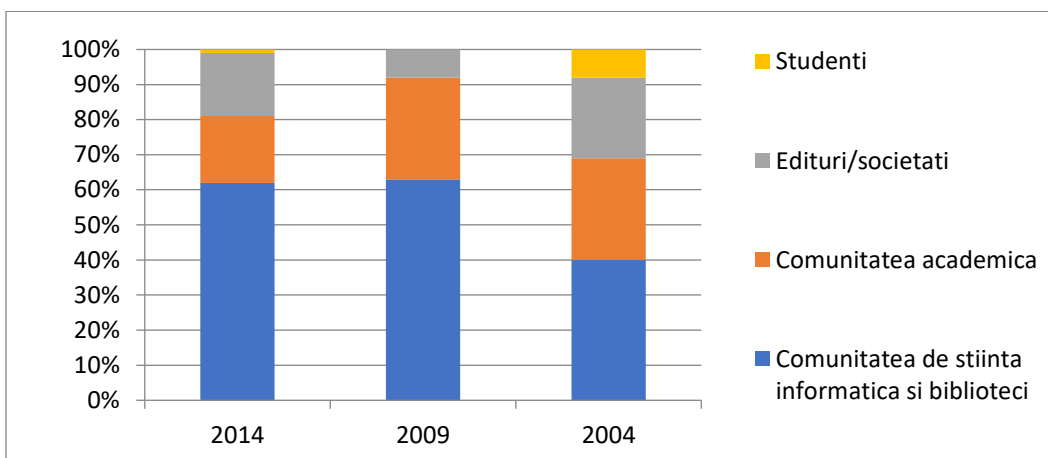


Figura 22 Evoluția interesului în fenomenul SD a autorilor și beneficiarilor implicați, în funcție de afiliere

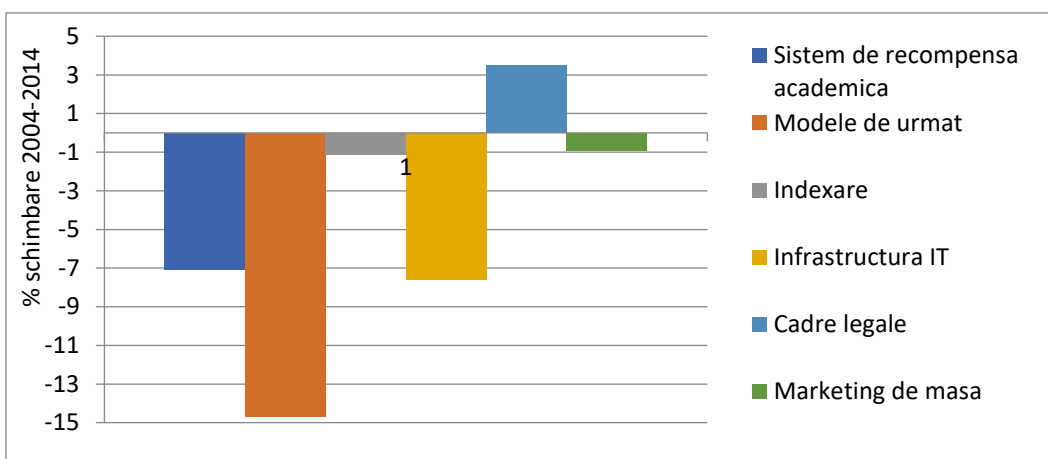


Figura 23 Evoluția preocupărilor în domeniilor care afectează fenomenul SD

Așadar, în perioada 2004-2014 s-a observat o încetinire a entuziasmului în privința implementării conceptului de știință deschisă. În schimb, în zilele noastre, în special în contextul pandemic în care ne găsim, necesitatea SD a fost evidențiată mai mult ca niciodată. Blocajul socio-economic generat de virusul Covid-19 a afectat întreaga planetă. Astfel, distribuția datelor științifice privitoare la tulpina virusului, precum și a evoluției acestora în diverse zone de pe glob, a fost și este vitală în dezvoltarea de vaccinuri și tratamente medicale care să limiteze pierderile de vieți omenești și să amelioreze condițiile de sănătate a celor afectați.

Bineînțeles, *Internetul* este utilizat ca platformă pentru accesul deschis la *datele științifice* care sunt vitale în acest context, date care pot fi accesate în permanență de organismele implicate în lupta pentru eradicarea sau limitarea efectelor acestui flagel. Astfel, s-a putut constata de asemenea că anumite industrii au fost puternic afectate de condițiile de viață impuse de răspândirea virusului iar altele noi și-au dovedit oportunitatea. Cert este că, în prezent utilitatea conceptelor de știință deschisă și digitalizare sunt mai evidente ca oricând, acestea influențând condiția umană într-o manieră decisivă.

În lucrarea „*Language Preferences in Romanian Communication Sciences Journals: A Web-Based Analysis*”<sup>59</sup>, pe un eșantion de 22 de publicații naționale (de tip *jurnal*) din domeniul științelor sociale, s-a realizat un bilanț cu privire la limba de acces în care informația publicată poate fi accesată, atât în format electronic cât și tipărit. Rezultatele acestei cercetări sunt rezumate în Figura 24 și Figura 25. Se poate observa că, prin folosirea limbii engleze, toate jurnalele aflate în discuție sunt disponibile pentru evaluare, și implicit și datele ce le conțin.

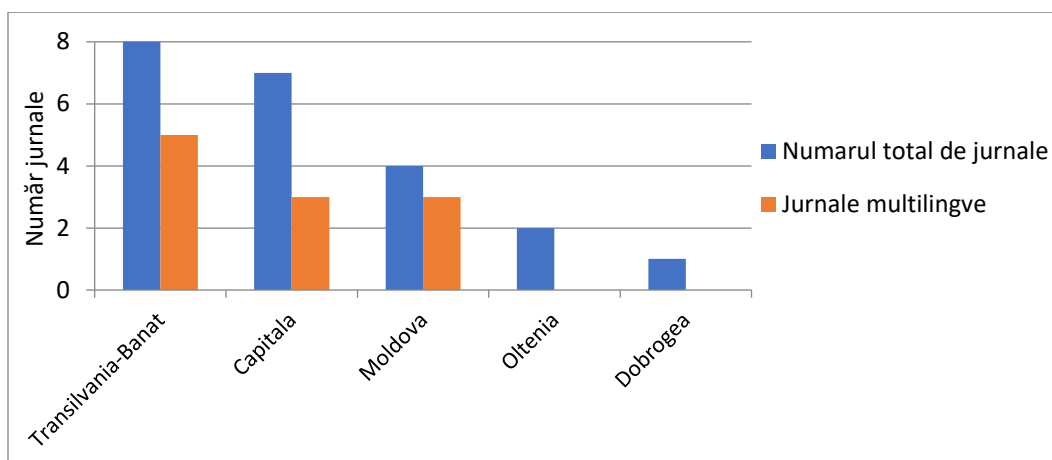


Figura 24 Limba de publicare pentru 22 jurnale din domeniul științelor sociale, pe regiunile istorice ale României

Nr. Journal	Web Pages lg			Publication lg				Abstract LG	+Abstract lg
1.	EN			EN				EN	
2.	EN			EN				EN	
3.	EN			EN				EN	
4.	EN			EN	FR			ART LG	+RO
5.	EN			EN	FR	GE	ESP	ART LG	
6.	EN	RO	FR	EN	RO	FR		ART LG	+ EN / FR for RO
7.	EN			EN				EN	
8.	EN		FR	EN				ART LG	
9.	EN			EN				EN	
10.	EN	RO	FR	EN					EN + RO + FR
11.	EN			EN				EN	
12.	EN			EN				ART LG	+ EN
13.	EN			EN	RO		HU	EN + RO	
14.	EN			EN		FR	GE	ART LG	+ EN
15.	EN	RO		EN		FR	GE	ART LG	+ EN
16.	EN			EN			ESP	EN	
17.	EN	RO		EN	RO	FR	GE	EN	
18.	EN			EN				EN	
19.	EN	RO		EN				EN	
20.	EN			EN		FR		ART LG	+ EN
21.	EN			EN			ESP	EN	
22.	EN			EN				EN	

Figura 25 Limba de publicare pentru 22 jurnale din domeniul științelor sociale în România: format electronic, printat, rezumat (imagine preluată din lucrarea<sup>59</sup>)

<sup>59</sup>Mariana Cernicova-Buca, "Language Preferences in Romanian Communication Sciences Journals: A Web-Based Analysis", *Publications*, 2021, 9, 11. <https://doi.org/10.3390/>





### 3.1.6.3. Provocări în dezvoltarea spațiilor de date

1. **Fragmentarea între statele membre UE** – reprezintă un risc major pentru dezvoltarea pieței unice europene a datelor. Diferențele dintre statele membre în ceea ce privește dezvoltarea pieței unice a datelor trebuie urgent eliminate pentru a oferi un potențial din utilizarea pieței unice europene a datelor la nivelul întregii UE;
2. **Disponibilitatea datelor** – trebuie avută în vedere din perspectiva **reutilizării multiple** a acestora. În acest sens s-au identificat 4 mari clase de date:
  - a. government-to-business - G2B,
  - b. business-to-business - B2B,
  - c. business-to-government - B2G,
  - d. government-to-government - G2G,
3. **Dezechilibrele în ceea ce privește puterea de piață** – se referă la faptul că există marile platforme și soluții cloud care acumulează cantități mari de date. Astfel, un număr mic de companii private dețin cantități mari de date, ceea ce poate afecta puterea de piață a companiilor din zona IMM;
4. **Interoperabilitatea și calitatea datelor** - interoperabilitatea și calitatea datelor, precum și structura, autenticitatea și integritatea acestora sunt esențiale pentru exploatarea valorii datelor. Trebuie aplicate formate ale datelor și protocoale standardizate, astfel încât să se asigure interoperabilitatea la nivelul sectoarelor prin intermediul planului pentru standardizarea TIC<sup>60</sup> și respectiv Cadrul european de interoperabilitate consolidat<sup>61</sup>;
5. **Governanța datelor** – pentru ca piața unică europeană a datelor să devină operațională prin toate spațiile de date sectoriale, sunt necesare abordări și structuri organizaționale care să permită inovarea bazată pe date. CE sprijină dezvoltarea de structuri organizaționale public-private care să se ocupe de governanța datelor, în conformitate cu cadrul juridic existent și cel viitor;
6. **Infrastructuri și tehnologii pentru managementul datelor** – dezvoltarea spațiilor de date indiferent de sector (inclusiv în direcția datelor pentru știință deschisă) necesită capacități de prelucrare a datelor sigure, eficiente din punct de vedere energetic, la prețuri accesibile și de înaltă calitate;
7. **Mijloace necesare pentru ca persoanele să își poată exercita drepturile** – chiar dacă regulamentul GDPR oferă protecție persoanelor în ceea ce privește datele cu caracter personal, încă nu există suficiente instrumente și norme tehnice care să permită persoanelor să-și exercite drepturile fără constrângeri în acest domeniu. CE este preocupată de îmbunătățirea regulamentului GDPR cu specificații legate de spațiile de date care vor exista în piața unică europeană a datelor;
8. **Competențele și alfabetizarea în domeniul datelor** – în prezent, sectoarele care se ocupă cu governanța datelor se află în fruntea listei sectoarelor care se confruntă cu o penurie critică de personal calificat. Dacă nu este abordată această lipsă de personal, deficitul de experți în domeniul spațiilor de date și lipsa alfabetizării în domeniu vor afecta capacitatea UE de a face față provocărilor economiei și societății bazate pe date;

---

<sup>60</sup><https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/rolling-plan-ict-standardisation>

<sup>61</sup>[The New European Interoperability Framework | ISA<sup>2</sup> \(europa.eu\)](#)





9. **Securitatea cibernetică** – chiar dacă în UE este deja dezvoltat un cadru legislativ privind securitatea cibernetică prin Regulamentul privind certificarea securității cibernetică pentru tehnologia informației și comunicațiilor<sup>62</sup>, este necesară dezvoltarea și consolidarea domeniului și din perspectiva interoperabilității și interconectării datelor de la mai mulți operatori.

### 3.1.7. Dezvoltarea spațiului european al datelor – consolidarea capacităților, competențelor și guvernancei

#### 3.1.7.1. Strategia Uniunii Europene privind piața unică europeană a datelor

Pentru a putea obține o piață unică europeană a datelor CE se bazează pe 4 elemente de referință:

1. **Cadrul de guvernance trans sectorial pentru accesul și utilizarea datelor** având principalele acțiuni cheie:
  - a. un cadru legislativ pentru guvernance spațiilor europene comune ale datelor, T4 2020;
  - b. adoptarea unui act de punere în aplicare privind seturile de date cu valoare ridicată, T1 2021;
  - c. propunerea unui act legislativ privind datele, 2021;
  - d. analiza importanței datelor în economia digitală și revizuirea cadrului politic existent în contextul pachetului legislativ privind serviciile digitale, T4 2020.
2. **Investiții în date, consolidarea capacităților și infrastructurilor Europei pentru găzduirea, prelucrarea și utilizarea datelor, interoperabilitate** având principalele acțiuni cheie:
  - a. investiții într-un **proiect cu impact ridicat privind spațiile europene ale datelor**, care să cuprindă arhitecturi pentru schimbul de date și mecanisme de guvernance, precum și interconectarea la nivel european a infrastructurilor de cloud sigure și eficiente din punct de vedere energetic și a serviciilor conexe, cu scopul de a facilita investiții combinate în valoare de 4-6 miliarde EUR, din care **Comisia ar putea avea drept obiectiv investirea a 2 miliarde EUR**. Faza inițială de punere în aplicare este prevăzută pentru 2022;
  - b. semnarea memorandumurilor de înțelegere cu statele membre privind interconectarea cloudului, T3 2020;
  - c. lansarea unei **piețe europene a serviciilor de cloud**, care să integreze ansamblul ofertelor de servicii de cloud, T4 2022;
  - d. crearea unui cadru de (auto)reglementare al UE în domeniul cloudului, T2 2022.
3. **Responsabilizarea persoanelor, investirea în competențe și în IMM-uri** având principalele acțiuni cheie:
  - a. impunerea de norme aplicabile furnizorilor de aplicații pentru date cu caracter personal sau noilor intermediari de date, cum ar fi furnizorii de spații ale datelor cu caracter personal, **garantând rolul acestora de intermediar neutru**;
  - b. investiții în competențe și în alfabetizarea generală în domeniul datelor – CE va pune la dispoziție resurse financiare pentru **a extinde rezerva de talente digitale cu aproximativ**

---

<sup>62</sup>[EUR-Lex - 32019R0881 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)



- 250.000 de persoane** care vor fi în măsură să utilizeze cele mai recente tehnologii în întreprinderi din întreaga UE;
- c. îmbunătățirea accesului la date și consolidarea utilizării acestora în scopul adaptării instituțiilor de educație și formare la era digitală conform **Planului de acțiune pentru educația digitală 2021-2027**<sup>63</sup>;
  - d. măsuri de consolidare a capacității pentru IMM-uri și startup-uri pentru acces mai bun la date care să le permită dezvoltarea de noi servicii și aplicații bazate pe date.
4. **Spații europene comune ale datelor în sectoarele strategice și domeniile de interes public.** În completarea cadrului orizontal, cu elementele prevăzute la punctele anterioare, CE va promova dezvoltarea unor spații europene comune ale datelor în sectoarele economice strategice și în domeniul de interes public. Aceste sectoare sau domenii sunt cele în care utilizarea datelor va avea un impact sistemic atât asupra întregului ecosistem, cât și asupra cetățenilor UE. Portalul European al datelor ([data.europa.eu](https://data.europa.eu)) furnizează acces deschis la spații de date de la nivel internațional, UE, național, regional, local.

### 3.1.7.2. Crearea și consolidarea spațiilor de date

Așa cum am amintit în secțiunea destinată viziunii UE în ceea ce privește EOSC, la nivelul UE există deja o **strategie europeană privind datele** care oferă informații cu privire la oportunitatea, viziunea, provocările, strategia, deschiderea internațională privind spațiile de date, inclusiv EOSC<sup>64</sup>.

Pornind de la experiența actuală dobândită împreună cu comunitatea de cercetare în cadrul Cloudului european pentru știința deschisă, CE va sprijini **crearea și consolidarea a nouă spații europene comune ale datelor**. **Cele 9 spații de date și EOSC** vor fi dezvoltate și îmbunătățite cu respectarea deplină a normelor de protecție a datelor și în conformitate cu cele mai înalte standarde de securitate cibernetică disponibile. Aceste spații vor fi completate cu politici care să stimuleze utilizarea datelor și a cererii de servicii îmbogățite cu date.

#### Spațiul european comun al datelor industriale

- utilizat pentru a sprijini competitivitatea și performanța industriei UE

#### Spațiul european comun al datelor referitoare la pactul ecologic european

- utilizat pentru sprijinul acțiunilor prioritare ale pactului ecologic european privind schimbările climatice, economia circulară, reducerea poluării, biodiversitatea, combaterea despăduririlor și asigurarea conformității în domeniu

#### Spațiul european comun al datelor privind mobilitatea

- utilizat pentru a poziționa Europa în avangarda dezvoltării unui sistem de transport inteligent, inclusiv a automobilelor conectate, precum și a altor moduri de transport. Acest spațiu al datelor va facilita accesul, punerea în comun și schimbul de date din bazele de date existente și viitoare din domeniul transporturilor și al mobilității

<sup>63</sup> [Digital Education Action Plan \(2021-2027\) | Educație și formare \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en)

<sup>64</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en)

### Spațiul european comun al datelor medicale

- utilizat pentru înregistrarea de progrese în prevenirea, depistarea și vindecarea bolilor, precum și pentru luarea de decizii în cunoștință de cauză și bazate pe dovezi, cu scopul de a îmbunătăți accesibilitatea, eficacitatea și durabilitatea sistemelor de sănătate

### Spațiul european comun al datelor financiare

- utilizat pentru a stimula, prin intermediul unui schimb îmbunătățit de date, inovarea, transparența pieței, finanțarea durabilă, precum și accesul la finanțare pentru companiile europene și o piață mai integrată

### Spațiul european comun al datelor privind energia

- utilizat pentru a promova o consolidare sporită a disponibilității datelor și a schimbului de date la nivel transectorial, într-un mod orientat către clienți, sigur și fiabil, întrucât acest lucru ar facilita soluțiile inovatoare și ar sprijini decarbonizarea sistemului energetic

### Spațiul european comun al datelor privind agricultura

- utilizat pentru creșterea performanței în materie de durabilitate a sectorului agricol și competitivitatea acestuia, prin prelucrarea și analizarea datelor privind producția și a altor informații, permițând astfel aplicarea precisă și adaptată a metodelor bazate pe producție la nivelul fermelor

### Spații europene comune ale datelor pentru administrațiile publice

- utilizate în scopul îmbunătățirii transparenței și a responsabilității în ceea ce privește cheltuielile publice și calitatea cheltuielilor, al combaterii corupției, atât la nivelul UE, cât și la nivel național, precum și pentru a răspunde nevoilor în materie de aplicare a legii, a sprijinirii aplicării efective a legislației UE și a susținerii aplicațiilor inovatoare „gov tech”, „reg tech” și „legal tech” care sprijină serviciile de interes public la nivelul UE și al statelor membre

### Spațiul european comun al datelor privind competențele

- utilizat pentru a reduce neconcordanțele de competențe dintre sistemul de educație și de formare, pe de o parte, și nevoile pieței forței de muncă, pe de altă parte.



## EOSC - European Open Science Cloud

Figura 26 European Open Science Cloud și spațiile de date din piața unică europeană a datelor



### 3.1.7.3. Consolidarea guvernancei

Pentru ca piața unică europeană a datelor să devină operațională prin toate spațiile de date sectoriale, sunt necesare abordări și structuri organizaționale care să permită inovarea bazată pe date. Comisia Europeană sprijină dezvoltarea de structuri organizaționale public-private care să se ocupe de guvernanta datelor, în conformitate cu cadrul juridic existent și cel viitor.

În acest sens, a fost propus un **regulament privind guvernanta datelor la nivel european**<sup>65</sup>. Regulamentul stabilește:

- **Condițiile de reutilizarea**, în cadrul UE, a anumitor categorii de date protejate deținute de organismele din sectorul public. Regulamentul specifică:
  - tipul categoriilor de date care pot fi reutilizate,
  - constrângeri de reutilizare,
  - condițiile impuse în procesul de reutilizare,
  - taxele care se pot solicita,
  - autoritățile competente în domeniul reutilizării datelor desemnate la nivelul fiecărei țări membre,
  - existența unui **punct unic de informare** la nivelul fiecărui stat membru care are rolul de a gestiona componenta de condiții de reutilizare și taxele aferente;
- Cadrul de notificare și supraveghere pentru furnizarea de **servicii de partajare de date** în care sunt specificate:
  - aspectele legate de furnizorii de servicii de partajare de date,
  - condițiile pe care trebuie să le respecte furnizorii de servicii,
  - care sunt autoritățile competente și modul de monitorizare a conformității.
- Cadrul pentru înregistrarea voluntară a entităților care colectează și prelucrează **date puse la dispoziție pentru diverse scopuri**, cum ar fi cercetarea științifică sau îmbunătățirea serviciilor publice. Regulamentul specifică:
  - registrul organizațiilor care sunt înregistrate pentru activități de colectare și prelucrare a datelor pentru diverse scopuri,
  - cerințe privind modul de înregistrare și transparența privind colectarea și prelucrarea datelor,
  - cerințe specifice pentru protejarea drepturilor și a intereselor persoanelor vizate și ale entităților juridice în ceea ce privește datele lor,
  - care sunt autoritățile competente și modul de monitorizare a conformității.

La nivelul UE autoritatea competentă pentru facilitarea cooperării dintre autoritățile naționale și comisie va fi **Comitetul european pentru inovare în domeniul datelor**. Atribuțiile comitetului sunt specificate în cadrul regulamentului privind guvernanta datelor.

---

<sup>65</sup><https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-european-data-governance-data-governance-act>



### 3.1.7.4. Consolidarea competențelor

În baza planului de acțiune pentru educația digitală (2021-2027)<sup>66</sup>, este necesară implementarea acțiunilor specifice spațiilor de date din cadrul ariilor prioritare majore<sup>67</sup>:

- Realizarea unui dialog permanent cu statele membre pentru identificarea factorilor care permit dezvoltarea educației digitale de succes;
- Cadrul european de conținut pentru educația digitală;
- Conectivitate și echipamente digitale pentru educație;
- Dezvoltarea planurilor de transformare digitală pentru instituțiile de educație și formare;
- Inteligența artificială și utilizarea datelor în educație și formare – una dintre acțiunile cu impact în conștientizarea cetățenilor UE asupra beneficiilor pe care le aduc inteligența artificială și utilizarea spațiilor de date în educație. Se are în vedere și dezvoltarea de ghiduri privind etica în utilizarea inteligenței artificiale și spațiilor de date;
- Actualizarea cadrului european al competențelor digitale<sup>68</sup> pentru a include inteligența artificială și competențele legate de spațiile de date;
- Colectarea transnațională de date privind competențele digitale ale studenților și introducerea unui obiectiv UE pentru competența digitală a studenților;
- Promovarea stagiilor de oportunitate digitală prin care să se dezvolte competențele digitale în conformitate cu cerințele pieței muncii din UE;
- Încurajarea femeilor pentru a urma și a-și dezvolta o carieră în aria specializărilor STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

---

<sup>66</sup>[https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020\\_en.pdf](https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf)

<sup>67</sup>Promovarea dezvoltării unui ecosistem de educație digitală de înaltă performanță și îmbunătățirea abilităților și competențelor digitale necesare transformării digitale

<sup>68</sup>[DigComp \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digcomp)



### 3.1.8. Rolul ecosistemului cloudului european pentru știința deschisă în decada digitală 2020-2030

#### 3.1.8.1. Europa în decada digitală – 2020-2030

Una dintre politicile majore ale UE o reprezintă **strategia pentru digitalizare** sau cum este mai este recunoscută **busola digitală europeană 2030**.

Busola digitală europeană 2030 prevede 4 „puncte cardinale”:

1. **Educație/competențe,**
2. **Infrastructuri digitale** durabile, sigure și performante,
3. **Transformarea digitală a companiilor,**
4. **Digitalizarea serviciilor publice.**

##### (1) Educație și competențe

În planul de acțiune pentru educația digitală<sup>69</sup> este specificat faptul că, este necesară:

- **Creșterea competențelor digitale de bază** pentru toți cetățenii, indiferent de vârstă sau pregătire profesională;
- Posibilitatea de a dobândi **noi competențe digitale specializate pentru forța de muncă** actuală care să permită adaptarea la schimbările și provocările tehnologice actuale.

Comisia Europeană are în vedere ca accesul la educație, care este un drept garantat, să includă obligatoriu și dreptul la dobândirea de competențe digitale de bază pentru toți cetățenii UE, iar învățarea pe tot parcursul vieții ar trebui să devină o realitate.

Prin extinderea competențelor digitale vom avea o societate europeană care va avea încredere în produsele digitale și serviciile online, va putea identifica mai ușor dezinformarea și tentativele de fraudă din mediul online, se va putea proteja împotriva atacurilor cibernetice, a practicilor de înșelăciune și a fraudelor online și în care copiii vor putea să învețe cum să înțeleagă și să navigheze în siguranță prin multitudinea de informații la care sunt expuși în mediul online.

Competențe digitale avansate înseamnă mai mult decât competențe excelente în materie de programare sau cunoștințe de bază în domeniul științelor informatice. Oportunitățile de formare și educația digitală oferite forței de muncă ar trebui să le permită cetățenilor să dobândească competențe digitale specializate pentru a obține un loc de muncă de calitate și pentru a avea o carieră de succes.

Pe lângă acțiunile întreprinse la nivelul UE se au în vedere acțiuni de sprijin menite să sporească nivelul de alfabetizare digitală la nivel mondial, în vederea atingerii obiectivelor de dezvoltare durabilă ale Organizației Națiunilor Unite. Programul Erasmus+ va oferi, de asemenea, oportunități pentru inginerii și specialiștii din sectorul digital din țări terțe și va consolida, în general, mediile de învățare digitală.

În Africa, coalițiile naționale pentru competențe digitale și locuri de muncă în domeniul digital ar putea elabora programe comune de formare în materie de competențe digitale și ar putea sprijini guvernele

<sup>69</sup>[Digital Education Action Plan \(2021-2027\) | Educație și formare \(europa.eu\)](#)





oferindule expertiză și propunând proiecte care să permită intrarea școlilor și a instituțiilor de învățământ în era digitală. De asemenea, competențele digitale și alfabetizarea digitală devin un element central al consolidării capacităților digitale în relațiile pe care UE le are cu America Latină și zona Caraibilor.

#### Indicator de realizare:

- **20 de milioane de specialiști TIC angajați**, cu o paritate între femei și bărbați<sup>70</sup> având ca referință situația din 2019 de doar 7.8 milioane de specialiști;
- 80% din cetățenii cu vârste cuprinse între 16 și 79 de ani să aibă cel puțin competențe digitale de bază<sup>71</sup>, având ca referință situația din 2019 de doar 58.3%.

## (2) Infrastructuri digitale durabile, sigure și performante

Pentru ca Europa să devină lider în domeniul digital și competitivă din punct de vedere economic este necesară **o infrastructură digitală durabilă** din punctul de vedere al:

- Conectivității eficiente și sigure;
- Producției de componente microelectronice;
- Capacității de a prelucra volume mari de date.

**Conectivitatea** eficientă și sigură este condiția esențială pentru a putea vorbi despre digitalizare și **dezvoltarea EOSC**. Pentru a fi competitiv în domeniul digital este absolut obligatoriu să fie realizată conectivitatea la nivel gigabit până în 2030. Se are în vedere implementarea rețelelor 5G care se bazează pe alocarea rapidă și eficientă a spectrului și pe respectarea setului de instrumente pentru securitatea cibernetică a rețelelor 5G.

În perioada imediat următoare este necesară demararea dezvoltării tehnologiei 6G pentru a putea răspunde provocărilor de comunicare digitală. Se preconizează că noile medii holografice de înaltă precizie și experiențele senzoriale digitale (smart city, smart home, smart car, IoT, etc.) în cadrul rețelelor vor oferi o perspectivă cu totul nouă și care trebuie să poată fi implementată la nivelul oricărui utilizator din UE, fapt ce subliniază nevoia de conectivitate la nivel de gigabit.

La nivelul companiilor, în perioada următoare, va crește nevoia de conexiuni și infrastructuri de date specifice (de ordinul gigabit) pentru cloud computing și prelucrarea datelor. De asemenea, mediul educațional și medical vor avea nevoie de această infrastructură pentru e-educație și e-sănătate. Pentru a permite prelucrarea datelor în timp real, în special al volumelor mari de date, calculul de înaltă performanță va necesita conexiuni de ordinul terabit.

#### Indicator de realizare:

- **Toate gospodăriile europene** să dispună de **o rețea gigabit**, referința fiind acoperirea gigabit din 2020: 59%;
- **Toate zonele populate**, să dispună de **conexiune 5G**, referința fiind acoperirea 5G din 2021: 14%.

Pentru a putea deveni lider pe plan mondial în domeniul digital este necesar ca **producția de microprocesoare să crească în interiorul UE**. Criza COVID-19 a demonstrat vulnerabilitatea UE cu privire la aprovizionarea cu semiconductori și care a făcut ca industriile emergente să fie dependente de

<sup>70</sup>În prezent procentul femeilor în rândul specialiștilor TIC este de doar 18%

<sup>71</sup>Conform [Planul de acțiune privind Pilonul european al drepturilor sociale](#) | Comisia Europeană ([europa.eu](http://europa.eu))





facilitățile de producție din Asia și America Latină. În acest sens se are în vedere creșterea capacităților de fabricație în Europa în așa fel încât aceasta să nu devină vulnerabilă în cazul diverselor tipuri de crize care pot să apară în viitor la nivel global.

**Indicator de realizare:**

- **Producția de semiconductori de ultimă generație și durabili în Europa, inclusiv procesoarele, să reprezinte cel puțin 20% din producția mondială** ca valoare, având ca referință situația din 2020 – 10%.

**Capacitatea de a prelucra volume mari de date** reprezintă o altă componentă care stă la baza unei infrastructuri digitale durabile. La ora actuală volumele mari de date sunt stocate și prelucrate în infrastructuri din afara Europei ceea ce conduce la „exportul” valorii adăugate pentru aceste servicii.

Conform datelor Eurostat, doar 36% din companiile UE au utilizat servicii cloud în 2020, în principal pentru servicii simple, cum ar fi e-mailul și stocarea de fișiere și doar 19% utilizează servicii avansate de cloud.

Deși nu se poate îngrădi alegerea furnizorului de servicii Cloud pentru companii, trebuie puse la dispoziție soluții europene alternative care să diminueze riscurile în ceea ce privește securitatea cibernetică, vulnerabilitățile în materie de aprovizionare, posibilitățile de schimbare a furnizorului, precum și accesul ilegal al țărilor terțe (din afara UE) la date. Suplimentar se are în vedere ca aceste infrastructuri cloud să devină neutre din punct de vedere climatic și eficiente din punct de vedere energetic până în 2030. Comisia Europeană are în vedere introducerea de mecanisme pentru măsurarea eficienței energetice a centrelor de date și a rețelelor de comunicații electronice utilizate de companiile europene.

**Indicator de realizare:**

- **10,000 de noduri periferice foarte sigure și neutre din punctul de vedere al impactului asupra climei** să fie implementate în UE; acestea vor fi distribuite astfel încât să garanteze accesul la servicii de date cu latență redusă (câteva milisecunde), indiferent de locul în care sunt situate companiile care le accesează.

Toate aceste infrastructuri de date vor genera volume de date uriașe care necesită capacități de prelucrare a volumelor mari de date. Când ne referim la volume mari de date trebuie să avem în vedere 2 categorii:

- o primă categorie este cea a datelor care provin de la marile companii sau din zona de cercetare și care formează așa numitul **ecosistem cloud computing**;
- datele care provin de la aplicațiile end-user (acele aplicații care sunt apropiate de utilizatorul final) și care formează așa numitul **ecosistem edge computing** (intelligent edge computing) – de exemplu monitorizarea traficului pentru mașini autonome, în aplicații ale agriculturii inteligente, în cadrul producției ca serviciu (manufacturing-as-a-service), în cadrul aplicațiilor medicale sau în cadrul aplicațiilor interconectate din zona de e-guvernare.

Indiferent de care dintre ecosisteme (cloud/ edge computing) este vorba, vor fi necesare capacități de calcul de ultimă generație. În acest sens, cooperarea cu statele membre prin intermediul companiilor comune pentru **calculul european de înaltă performanță** va fi accelerată pentru a implementa o infrastructură agregată de talie mondială de date pentru supercalcul și calcul cuantic. CE va investi în noile tehnologii cuantice care să permită susținerea aplicațiilor existente și dezvoltarea de noi direcții în domenii cum ar fi: sănătatea, creșterea gradului de securitate a comunicațiilor și a transferurilor de date, monitorizarea mai eficientă a resurselor, protecția mediului înconjurător sau eficientizarea mediului de afaceri.



#### Indicator de realizare:

- **Până în 2025, Europa să dispună de primul său calculator cu accelerare cuantică**, urmând apoi ca Europa să se afle în avangarda capacităților cuantice până în 2030.

### (3) Transformarea digitală a companiilor

O direcție importantă de dezvoltare digitală o reprezintă transformarea digitală a companiilor. În perioada pandemiei COVID-19 cele mai puțin afectate companii au fost cele care au avut implementate servicii și fluxuri folosind tehnologiile digitale.

În acest context, CE dorește să sprijine companiile din UE să adopte tehnologiile digitale fie că este vorba de comunicarea 5G, IoT, procesarea datelor de tip edge computing, inteligența artificială, robotica și realitate virtuală/ augumentată/ mixtă. Toate aceste tehnologii trebuie să se afle în centrul noilor produse dezvoltate, al noilor procese de fabricație și al noilor modele de afaceri, toate bazate pe schimbul de date.

#### Indicator de realizare:

- **75% dintre companiile europene să folosească tehnologiile digitale:**
  - servicii de cloud computing (referința fiind anul 2020 – 26%);
  - Big Data (referința fiind anul 2020 – 14%);
  - inteligența artificială (referința fiind anul 2020 – 25%).
- **Peste 90% dintre IMM-urile europene să ajungă cel puțin la un nivel de bază de intensitate digitală<sup>72</sup>** (situația de referință anul 2019 – 60.6%);
- Europa își va lărgi portofoliul de întreprinderi inovatoare în faza de extindere și va îmbunătăți accesul acestora la finanțare, ceea ce va duce la **dublarea numărului de companii inovatoare de referință în Europa** – referința fiind anul 2021 – 122 companii<sup>73</sup>.

### (4) Digitalizarea serviciilor publice

O componentă la fel de importantă în planul pentru digitalizarea Europei este cel care acoperă *digitalizarea serviciilor publice*. Practic și această direcție, ca toate celelalte 3, este centrată pe asigurarea accesului la serviciile publice în mediul online tuturor cetățenilor UE, inclusiv persoanelor cu handicap. Se are în vedere dezvoltarea unui mediu digital de cea mai bună calitate, care va oferi servicii și instrumente ușor de utilizat, eficiente și personalizate, cu standarde ridicate de securitate și de confidențialitate.

Sunt câteva direcții specificate în strategia pentru digitalizarea Europei cum ar fi:

- Dezvoltarea aplicațiilor și a soluțiilor pentru telemedicină. În timpul pandemiei de COVID-19 consultațiile online au crescut de peste 10 ori. De asemenea, capacitatea cetățenilor europeni de a-și accesa dosarele medicale electronice și de a controla accesul la aceste dosare în întreaga UE ar trebui îmbunătățită semnificativ până în 2030, pe baza unor specificații tehnice comune pentru

<sup>72</sup>[https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=67086](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=67086) - Indicele de intensitate digitală (DII) de bază cel puțin 4 din 12

<sup>73</sup>Prin **companie inovatoare de referință** se înțelege în acest context oricare dintre variantele:

- o companie înființată după 1990 care a avut o ofertă publică inițială sau o vânzare comercială de peste 1 miliard USD,
- o companie care a fost evaluată la 1 miliard USD sau mai mult în ultima rundă de finanțare cu capital de risc privat.

În 2019, în SUA existau 703 companii inovatoare de referință, iar în China 206 companii inovatoare de referință.



schimbul de date privind sănătatea, interoperabilitatea, dezvoltarea unei infrastructuri securizate, precum și adoptarea de măsuri care să faciliteze acceptarea de către public a schimbului de informații privind sănătatea cu comunitatea științifică medicală;

- Implementarea conceptului de *Identitate digitală europeană*. Se are în vedere implementarea pe scară largă a unei identități digitale, controlată de utilizator, care să permită fiecărui cetățean să aibă controlul asupra propriilor interacțiuni și asupra prezenței sale în mediul online european. Utilizatorii vor putea utiliza pe deplin și cu ușurință serviciile online pe întreg teritoriul UE, fiindu-le asigurată confidențialitatea datelor în conformitate cu regulile GDPR;
- Votul electronic securizat ar încuraja o mai mare participare a publicului la viața democratică. Sunt luate în considerare prezențele tot mai scăzute la alegerile care au loc în Europa în ultimii ani;
- Se are în vedere oferirea serviciilor complexe de tip Smart City, inclusiv/ în special la nivelul comunităților rurale. Dorința CE este de a traversa granița unui simplu formular care trimite date către implementarea de soluții și servicii care să îmbunătățească reziliența și să valorifice avantajele și oportunitățile locale;
- Servicii ușor de utilizat pentru cetățenii de toate vârstele indiferent de gradul de competențe digitale pe care aceștia le posedă;
- Dezvoltarea conceptului de „GoP - Government as a Platform”, reprezentând o nouă modalitate de creare de servicii publice digitale, va oferi un acces global și ușor la serviciile publice, cu o interacțiune continuă a capacităților avansate, cum ar fi prelucrarea datelor, inteligența artificială și realitatea virtuală. GoP va contribui, de asemenea, la stimularea creșterii productivității întreprinderilor europene, datorită unor servicii mai eficiente, care sunt în mod implicit digitale.

#### Indicator de realizare:

- **Serviciile publice esențiale** disponibile pentru cetățenii și companiile europene să fie furnizate **100 % în mediul online** – referința anul 2020: cetățeni 75%, companii 84%;
- **100% din cetățenii europeni să aibă acces la dosarele medicale** (dosare electronice) – nu există nici o bază de referințe clare în acest domeniu privind situația actuală;
- **80% din cetățeni să utilizeze o soluție de identificare digitală** – nu există nici o bază de referințe clare în acest domeniu.

### 3.1.8.2. Principii și politici ale Uniunii Europene în privința digitalizării în contextul dezvoltării cloudului european pentru știință deschisă

CE este preocupată de aplicarea drepturilor fundamentale ale UE și atunci când este vorba de digitalizarea UE. **În spațiul digital, trebuie asigurate aceleași drepturi care se aplică în mediul offline.** În acest sens, este necesar să se permită tuturor cetățenilor europeni să utilizeze pe deplin oportunitățile și tehnologiile digitale.

CE consideră că ar trebui să devină un drept fundamental acela în care toți cetățenii să aibă **acces la o conectivitate accesibilă, sigură și de înaltă calitate** și acela prin care să poată **dobândi competențe digitale de bază**. Se are în vedere tot mai mult promovarea unei **identități digitale personale universale** prin care să se permită mai ușor accesul la serviciile digitale inclusiv la serviciile medicale digitale. În același timp, CE este preocupată de transpunerea principiului de **echilibru dintre viața profesională și cea privată** într-un mediu de lucru la distanță/ online.



**Protecția minorilor** în spațiul digital reprezintă o altă preocupare care trebuie luată în calcul atunci când se vorbește despre dezvoltarea serviciilor și tehnologiilor digitale. Totodată, **procesele decizionale algoritmice** care stau la baza serviciilor digitale care sunt sau vor fi dezvoltate trebuie să respecte **principiile etice** așa cum sunt ele specificate în dreptul primar al UE.

Pornind de la legislația primară a UE, cum ar fi Tratatul privind Uniunea Europeană, Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene, Carta drepturilor fundamentale și jurisprudența Curții de Justiție a Uniunii Europene, precum și în legislația secundară<sup>74</sup>, CE are în vedere impunerea unor drepturi fundamentale și a unui set de principii aplicabile în cazul digitalizării și anume:

- **Drepturi fundamentale ale UE:**
  - libertatea de exprimare, inclusiv accesul la informații diverse, demne de încredere și transparente;
  - libertatea de a deschide și de a desfășura o activitate comercială online;
  - protecția datelor cu caracter personal și a vieții private, precum și dreptul de a fi uitat;
  - protejarea creației intelectuale a persoanelor în spațiul online.
- **Principii privind digitalizarea UE:**
  - accesul universal la serviciile de internet;
  - un mediu online sigur și de încredere;
  - educație și competențe digitale universale pentru ca cetățenii să poată participa în mod activ în societate și la procesele democratice;
  - accesul la sisteme și dispozitive digitale care respectă mediul;
  - servicii și administrație publice digitale accesibile și centrate pe factorul uman;
  - principii etice pentru algoritmii centrați pe factorul uman;
  - protejarea și responsabilizarea copiilor în spațiul online;
  - accesul la serviciile de sănătate digitale.
- **Principii privind disponibilitatea datelor** – așa cum s-a amintit deja, trebuie avută în vedere dezvoltarea spațiilor de date din perspectiva reutilizării multiple a acestora, în baza celor 4 mari clase de date:
  - **government-to-business - G2B** – sectorul public este deținătorul datelor care sunt folosite de sectorul privat. Directiva privind **datele deschise**<sup>75</sup>, care a fost revizuită recent, precum și alte acte legislative sectoriale asigură faptul că sectorul public ia măsurile necesare pentru ca un volum mai mare din datele pe care le produce să fie disponibile cu ușurință pentru a fi utilizate<sup>76</sup>, în special de către IMM-uri, dar și de către societatea civilă și comunitatea științifică;
  - **business-to-business - B2B** - sectorul privat este deținătorul datelor care sunt folosite tot de sectorul privat rezultând colaborarea dintre diversele domenii și sectoare private din mediul economic. În realitate, schimbul de date între companii nu se realizează la un nivel suficient

---

<sup>74</sup>CE face referire la Directiva privind vânzarea de bunuri de consum și garanțiile, Actul european privind accesibilitatea, Codul european al comunicațiilor electronice, Directiva serviciilor mass-media audiovizuale, Regulamentul privind portalul digital unic, Regulamentul privind securitatea cibernetică, Actul legislativ privind serviciile digitale, Actul legislativ privind piețele digitale.

<sup>75</sup>Directiva (UE) 2019/1024 de abrogare a Directivei 2003/98/CE, cum a fost revizuită prin Directiva 2013/37/UE

<sup>76</sup>Portalul european de DD conține exemple de companii din UE care au beneficiat de DD <https://www.europeandataportal.eu/en/using-data/use-cases>



- de ridicat. Acest lucru se datorează în principiu lipsei de securitate juridică, „deturnării” datelor de către terți, etc.;
- **business-to-government - B2G** - sectorul privat este deținătorul datelor care sunt folosite de sectorul public. În momentul de față nu există suficiente date din domeniul privat care să fie transmise spre sectorul public și, de multe ori, efortul pentru obținerea acestora se multiplică la fiecare interacțiune. Motivele sunt în principal aceleași ca și în scenariul B2B. CE a recomandat, printre altele, crearea unor structuri naționale pentru schimbul de date B2G, dezvoltarea unor stimulente adecvate pentru crearea unei culturi privind schimbul de date, precum și studierea posibilității unui cadru de reglementare al UE care să prevadă reutilizarea de către sectorul public, pentru interesul public, a datelor aflate în proprietate privată;
  - **government-to-government - G2G** – sectorul public este deținătorul datelor care sunt folosite de sectorul public. Obiectivul este eficientizarea procesului de colectare și procesare a datelor și reducerea sarcinii administrative a companiilor (inclusiv cele din domeniul public) și a cetățenilor în sensul accesului unic, dintr-un singur loc la datele care vor avea și atributul de date sigure.

CE va concretiza digitalizarea UE sub forma unui **program de politică digitală** care urmează să fie adoptat prin codecizie de Parlamentul European și Consiliu, punând accentul pe rezultate și pe angajamentul constant față de obiectivele digitale comune. Programul va aborda:

- Un set de obiective concrete pe cele 4 direcții ale „busolei digitale 2030”;
- Un sistem de monitorizare care să permită verificarea statusului „digital” al UE, prin analiza progreselor și a rapoartelor la nivel UE și la nivel de țară

### 3.1.8.3. Finanțarea digitalizării în Uniunea Europeană – proiecte multinaționale și parteneriate internaționale

CE consideră că obiectivele „busolei digitale 2030” pot fi atinse dacă statele membre și UE își pun la comun resursele. Din acest punct de vedere, **abordarea globală europeană** este absolut indispensabilă în ceea ce privește consolidarea capacităților digitale precum și utilizarea mai eficientă a acestora.

Totodată, CE dorește **consolidarea finanțării digitalizării UE prin utilizarea combinată a fondurilor UE cu cele naționale**, mai ales dacă este vorba de proiecte tehnologice esențiale. În acest sens, Mecanismul de redresare și reziliență și Instrumentul de sprijin tehnic stabilesc deja câteva direcții de finanțare și anume: *conectare, extindere pe scară largă, modernizare și recalificare/ perfecționare*. CE a încurajat statele membre să utilizeze finanțarea din planurile lor naționale de redresare și reziliență pentru a-și uni forțele și a sprijini proiectele multinaționale în vederea digitalizării UE.

În acest sens, CE este preocupată de găsirea de mecanisme și soluții de finanțare care să completeze setul de reguli de finanțare actuale care au o serie de lacune în ceea ce privește finanțarea simultană din surse UE, naționale și investiții private. Se are în vedere crearea de companii comune, consorții pentru o infrastructură europeană de cercetare, asociații nonprofit atunci când este vorba de proiecte importante de interes european comun.

Există câteva proiecte digitale multinaționale care s-au discutat deja la nivelul UE și cu statele membre urmând ca lista să fie extinsă în procesul de implementare a planurilor naționale privind redresarea și





reziliență. O primă listă ce conține direcțiile proiectelor digitale multinaționale este prezentată în continuare<sup>77</sup>:

- Crearea unei **infrastructuri de prelucrare a datelor interconectată la nivel paneuropean**, comună și multifuncțională, care să faciliteze schimbul și transmitia de date, în special în cazul spațiilor europene comune ale datelor;
- Dotarea UE cu capacități de **proiectare** a produselor electronice și **de implementare a următoarei generații de procesoare fiabile cu consum redus de energie și a altor componente electronice** necesare pentru alimentarea infrastructurii digitale critice, a sistemelor de inteligență artificială și a rețelelor de comunicații;
- Implementarea la nivel paneuropean a **coridoarelor 5G** pentru operațiuni feroviare digitale avansate și pentru mobilitatea conectată și automatizată care contribuie la siguranța rutieră și la îndeplinirea obiectivelor pactului verde;
- Achiziționarea de **supercalculatoare și calculatoare cuantice**, conectate la rețeaua de comunicații în bandă extra largă a EuroHPC (*European High Performance Computing*), investirea în **platforme de aplicații la scară largă** care necesită supercalcul (de exemplu, în domeniul sănătății sau în cazul previziunilor referitoare la dezastre), precum și în **centrele naționale de competență în materie de calcul de înaltă performanță** și în competențele în materie de calcul de înaltă performanță și competențele cuantice și în cooperarea cu aceste platforme și centre;
- Dezvoltarea și implementarea unei **infrastructuri de comunicații cuantice ultra-sigure** care să acopere întreaga UE, pentru a spori în mod semnificativ securitatea comunicațiilor și a stocării activelor de date sensibile în întreaga UE, inclusiv a infrastructurilor critice;
- Implementarea unei rețele de **centre de operațiuni de securitate**, bazate pe inteligența artificială, care să poată să identifice semnele unui atac cibernetic suficient de devreme și care să permită acțiuni proactive, pentru o mai bună pregătire comună și un răspuns comun mai bun la riscuri la nivel național și la nivelul UE;
- **Administrații publice conectate**: consolidarea complementarității și sinergiei cu cadrul eIDAS și oferirea pe bază facultativă a identității digitale europene pentru a accesa și a utiliza serviciile digitale online din sectorul public și privat într-un mod care să îmbunătățească protecția vieții private și în deplină conformitate cu legislația existentă în materie de protecție a datelor; crearea unui sistem unic care să permită administrațiilor publice de la nivel local, regional și național să facă schimb transfrontalier de date și de probe, cu respectarea deplină a cerințelor legale și a drepturilor fundamentale;
- **Infrastructura europeană a serviciilor bazate pe tehnologia blockchain**: dezvoltarea, implementarea și exploatarea unei infrastructuri paneuropene bazate pe tehnologia blockchain, care să fie verde, sigură, în deplină conformitate cu valorile UE și cu cadrul juridic al UE, care să sporească eficiența și fiabilitatea furnizării serviciilor publice transfrontaliere și naționale/ locale și care să promoveze noi modele de afaceri;
- **Centre europene de inovare digitală**: sprijinirea digitalizării industriei europene prin finalizarea unei rețele la nivelul UE de „centre europene de inovare digitală”, care să fie „ghișee unice”, pentru a oferi IMM-urilor și autorităților publice locale expertiză tehnică, oportunități de „testare înainte de a investi”, consultanță cu privire la finanțare, formare etc.;

---

<sup>77</sup>[Europe's Digital Decade: digital targets for 2030 | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/digital-decade/)



- **Parteneriate în materie de înaltă tehnologie pentru competențe digitale prin intermediul Pactului privind competențele:** toate ecosistemele industriale, regiunile și statele membre înregistrează o penurie tot mai mare de specialiști TIC. Pentru a face față acestei penurii, s-ar putea institui un parteneriat multipartit la scară largă în materie de competențe pentru a corela cererea și oferta, pentru a încuraja investiții private și publice mai mari, pentru a mări cantitatea și calitatea ofertei de educație și formare specializată și pentru a stimula excelența în învățământul superior și în instituțiile de Educație și Formare Profesională, astfel încât acestea să devină mai atractive și mai receptive la nevoile pieței forței de muncă în ceea ce privește domeniul digital.

Pe lângă proiectele multinaționale la nivelul UE și a țărilor membre, CE este interesată de promovarea parteneriatului internațional în domeniul digital pe cele 4 domenii ale busolei digitale. Aceste parteneriate vor consolida capacitatea UE de a-și afirma propriile interese și de a oferi soluții globale, combătând în același timp practicile nelocale și abuzive și asigurând securitatea și reziliența lanțurilor de aprovizionare digitale ale UE. Se are în vedere dezvoltarea de noi parteneriate și renegocierea parteneriatelor existente cu SUA, Balcanii de Vest și cu vecinătatea estică și sudică, Africa, America Latină și zona Caraibilor. În acest sens, CE va promova și susține dezvoltarea parteneriatelor internaționale care se caracterizează prin:

- Impunerea de **condiții de concurență echitabile** pe piețele digitale;
- Utilizarea unui **spațiu cibernetic sigur**;
- **Respectarea drepturilor fundamentale în mediul online**;
- Promovarea **alinierii la normele de reglementare și standardele UE** și convergența cu acestea în ceea ce privește aspecte precum protecția datelor, protecția vieții private și fluxurile de date, utilizarea etică a inteligenței artificiale, securitatea cibernetică și încrederea, combaterea dezinformării și a conținutului ilegal online, asigurarea guvernancei internetului și sprijinirea dezvoltării finanțelor digitale și a guvernării electronice;
- Identificarea unor soluții comune, globale bazate pe consens pentru a aborda **impozitarea economiei digitale**;
- Sprijinirea colaborării în domeniul digital cu țările în curs de dezvoltare și cu țările emergente prin **mecanismele de finanțare Team Europe** care reunesc resurse ale UE și ale statelor sale membre, în colaborare cu întreprinderi europene de rang mondial, inclusiv prin dezvoltarea de centre de inovare digitală și crearea de rețele între aceste centre;
- Posibilitatea **derulării de activități comune de cercetare**, inclusiv în cadrul întreprinderilor comune care tratează aspectele industriale, care vor contribui la susținerea poziției de lider a UE în domeniul tehnologiilor în evoluție, cum ar fi tehnologia 6G, tehnologia cuantică sau utilizarea tehnologiei digitale în lupta împotriva schimbărilor climatice și a provocărilor legate de mediu.

Prin finanțarea proiectelor multinaționale și sprijinirea parteneriatelor internaționale, CE își propune ca până în 2030 să crească oportunitățile pentru companiile europene în ceea ce privește piața digitală, să se intensifice comerțul digital prin intermediul rețelelor sigure, cu respectarea standardelor și a valorilor europene și dezvoltarea unui „mediu” mai favorabil la nivel internațional pentru **transformare digitală centrată pe- și pentru factorul uman**.






### 3.1.9. Dimensiunea internațională a științei deschise

#### 3.1.9.1. Țări europene care au politici de știință deschisă

Lista țărilor europene<sup>78</sup>, aderente la spațiul comunitar, care și-au asumat politici de SD este prezentată în Tabelul 3, iar a celor ne-aderente la UE în

Tabelul 4.

Tabelul 3 Website-uri a statelor europene, aderente la UE, care au politici de SD

Țară	Adresă electronică unde se regădesc informații despre politicile naționale	Data implementare
 Belgia	<a href="https://openaccess.be/open-access-in-belgium/brussels-declaration-on-open-access/">https://openaccess.be/open-access-in-belgium/brussels-declaration-on-open-access/</a>	Sep. 2018
 Cehia	<a href="https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=876326&amp;ad=1&amp;attid=876341">https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=876326&amp;ad=1&amp;attid=876341</a>	Iun. 2017
 Cipru	<a href="http://opensciency.ucy.ac.cy/wp-content/uploads/2019/09/FINAL-EN-National-Policy-for-Open-Access-to-Scientific-Information.pdf">http://opensciency.ucy.ac.cy/wp-content/uploads/2019/09/FINAL-EN-National-Policy-for-Open-Access-to-Scientific-Information.pdf</a>	Feb. 2016
 Finlanda	<a href="http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164174/UNIFI_Open_Science_and_Data_Action_Programme.pdf">http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164174/UNIFI_Open_Science_and_Data_Action_Programme.pdf</a>	Oct. 2017
 Franța	<a href="https://www.ouvrirlascience.fr/national-plan-for-open-science-4th-july-2018/">https://www.ouvrirlascience.fr/national-plan-for-open-science-4th-july-2018/</a>	Iul. 2018
 Irlanda	<a href="https://repository.dri.ie/catalog/0287dj04d">https://repository.dri.ie/catalog/0287dj04d</a>	2019
 Luxemburg	<a href="https://www.fnr.lu/funding-instruments/open-access-fund/">https://www.fnr.lu/funding-instruments/open-access-fund/</a>	(nu se cunoaște exact)
 Olanda	<a href="https://www.openscience.nl/en/national-platform-open-science/national-plan-open-science">https://www.openscience.nl/en/national-platform-open-science/national-plan-open-science</a>	Feb. 2017
 Slovacia	<a href="https://www.opengovpartnership.org/wp-content/uploads/2019/12/Slovakia_Action-Plan_2019-2021_EN.pdf">https://www.opengovpartnership.org/wp-content/uploads/2019/12/Slovakia_Action-Plan_2019-2021_EN.pdf</a>	2017
 Slovenia	<a href="https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/National-strategy-of-open-access-to-scientific-publications-and-research-data-in-Slovenia-2015-2020.pdf">https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/National-strategy-of-open-access-to-scientific-publications-and-research-data-in-Slovenia-2015-2020.pdf</a> ; <a href="http://roarmap.eprints.org/1131/">http://roarmap.eprints.org/1131/</a>	Mai 2017
 Spania	<a href="http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2018/PlanEstatalIDI.pdf">http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2018/PlanEstatalIDI.pdf</a>	(nu se cunoaște exact)

<sup>78</sup>La completarea datelor privitoare la politicile naționale asupra Științei Deschise, s-au folosit în principal următoarele documente și adrese web:

\*\*\*, EU OS final report on policy platform.pdf.  
 \*\*\*, An Analysis of Open Science Policies in Europe (v6), August 2020 (SPARC Europe).  
<https://www.openaire.eu/os-eu-countries>  
<https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/content/open-science/index.html>  
<http://roarmap.eprints.org/cgi/search/advanced>



Tabelul 4 Website-uri de state europene ne-aderate la UE, care au politici de SD

Țară	Adresă electronică unde se regăsesc informații despre politicile naționale	Data implementare
Elveția	<a href="https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Organisation/SUK-P/SUK_P-2/WhitePaper_V1.1-EN.pdf">https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Organisation/SUK-P/SUK_P-2/WhitePaper_V1.1-EN.pdf</a>	Ian. 2017
Marea Britanie	<a href="https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2020/10/UKRI-020920-ConcordatonOpenResearchData.pdf">https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2020/10/UKRI-020920-ConcordatonOpenResearchData.pdf</a>	(nu se cunoaște exact)
Norvegia	<a href="https://www.regjeringen.no/contentassets/3a0ceeaa1c9b4611a1b86fc5616abde7/en-gb/pdfs/national-strategy-on-access_summary.pdf">https://www.regjeringen.no/contentassets/3a0ceeaa1c9b4611a1b86fc5616abde7/en-gb/pdfs/national-strategy-on-access_summary.pdf</a>	2017
Serbia	<a href="http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2018/07/Platforma-za-otvorenu-nauku.pdf">http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2018/07/Platforma-za-otvorenu-nauku.pdf</a>	Iul. 2019

Din informațiile colectate până în prezent, Cipru pare a fi prima țară care să aibă o legislație ce reglementează (începând cu anul 2016) inclusiv datele obținute în cercetare, iar Serbia (din 2019), este ultima țară care s-a alăturat celorlalte state cu politici care vizează Știința Deschisă. Fiind vorba de un concept nou de implementare a cercetării finanțate public, dar și în contextul noului apel de proiecte de tip *Horizon Europe (2021-2027)*, ne așteptăm ca toate țările din UE să-și asume și să adopte politici SD specifice, particulare de la caz la caz, iar în baza practicilor și experienței acumulate la nivel de regiune, stat și comunitate europeană să se întocmească o legislație comună la care să adere toate țările Europei.

### 3.1.9.2. Țări europene cu preocupări în domeniul științei deschise

Lista țărilor europene, aderente la Uniunea Europeană, care au preocupări/ inițiative/ proiecte în domeniul științei deschise, precum și adresele web unde se pot regăsi informații despre aceste preocupări, precum și specificarea nivelului de implementare a SD la nivel național identificat la momentul întocmirii raportului, sunt prezentate în Tabelul 5.




Tabelul 5 Website-uri de țări europene aderente la UE care au preocupări în domeniul SD

Țară	Adresă electronică	Observații
Austria	<a href="https://www.oana.at/en/">https://www.oana.at/en/</a> , <a href="https://www.openscience.or.at/en/">https://www.openscience.or.at/en/</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-austria">https://www.openaire.eu/os-austria</a>	Acces publicații
Belgia	<a href="http://www.belspo.be">www.belspo.be</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-belgium">https://www.openaire.eu/os-belgium</a>	Acces publicații
Bulgaria	<a href="https://bpos.bg">https://bpos.bg</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-bulgaria">https://www.openaire.eu/os-bulgaria</a>	Acces publicații
Cehia	<a href="https://www.vyzkum.cz/FrontWebSearch.aspx?q=open+science">https://www.vyzkum.cz/FrontWebSearch.aspx?q=open+science</a>	Acces publicații
Cipru	<a href="http://opensciencecy.ucy.ac.cy">http://opensciencecy.ucy.ac.cy</a>	Acces publicații
Croația	<a href="https://hrcak.srce.hr/?lang=en">https://hrcak.srce.hr/?lang=en</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-croatia">https://www.openaire.eu/os-croatia</a>	Numai acces publicații



Țară	Adresă electronică	Observații
Danemarca	<a href="https://www.sdu.dk/en/bibliotek/forskere/open+science">https://www.sdu.dk/en/bibliotek/forskere/open+science</a> , <a href="https://www.dtu.dk/english/Research/Open-Science">https://www.dtu.dk/english/Research/Open-Science</a>	Acces date la rezultate științifice obținute din proiecte cu finanțare publică
Estonia	<a href="https://www.etag.ee/en/">https://www.etag.ee/en/</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-estonia">https://www.openaire.eu/os-estonia</a>	Acces publicații
Finlanda	<a href="https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164174/UNIFI_Open_Science_and_Data_Action_Programme.pdf">https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164174/UNIFI_Open_Science_and_Data_Action_Programme.pdf</a>	Acces publicații
Franța	<a href="https://www.openscience.fr">https://www.openscience.fr</a> , <a href="https://www.science-ouverte.cnrs.fr">https://www.science-ouverte.cnrs.fr</a>	Acces publicații
Germania	<a href="http://www.ag-openscience.de">www.ag-openscience.de</a> , <a href="https://datacite.org/">https://datacite.org/</a>	Acces date
Grecia	<a href="https://www.openaire.eu/blogs/2020-the-year-of-open-science-in-greece">https://www.openaire.eu/blogs/2020-the-year-of-open-science-in-greece</a> , <a href="http://www.openscience.gr/">http://www.openscience.gr/</a> , <a href="https://zenodo.org/record/3908953#.YNz5_qgzY2z">https://zenodo.org/record/3908953#.YNz5_qgzY2z</a>	Acces publicații
Irlanda	<a href="https://dri.ie/open-science-and-ireland">https://dri.ie/open-science-and-ireland</a>	Acces date
Italia	<a href="http://www.open-science.it/">www.open-science.it/</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-italy">https://www.openaire.eu/os-italy</a> , <a href="https://www.icdi.it/en/">https://www.icdi.it/en/</a>	Infrastructură de calcul
Letonia	<a href="https://www.napd.lv/">https://www.napd.lv/</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-latvia">https://www.openaire.eu/os-latvia</a>	Incipient
Lituania	<a href="https://www.lmt.lt/data/public/uploads/2016/09/eng_atvira-prieiga-galutinis.pdf">https://www.lmt.lt/data/public/uploads/2016/09/eng_atvira-prieiga-galutinis.pdf</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-lithuania">https://www.openaire.eu/os-lithuania</a>	Incipient
Luxemburg	<a href="https://www.fnr.lu/funding-instruments/open-access-fund/">https://www.fnr.lu/funding-instruments/open-access-fund/</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-luxembourg">https://www.openaire.eu/os-luxembourg</a>	Acces publicații
Malta	<a href="https://www.openaire.eu/os-malta">https://www.openaire.eu/os-malta</a> , <a href="https://www.um.edu.mt/data/assets/pdf_file/0005/334454/OpenAccessPolicy.pdf">https://www.um.edu.mt/data/assets/pdf_file/0005/334454/OpenAccessPolicy.pdf</a>	Acces recenzii, date
Olanda	<a href="https://www.openscience.nl/en/national-platform-open-science">https://www.openscience.nl/en/national-platform-open-science</a>	Acces publicații
Polonia	<a href="https://www.openaire.eu/os-poland">https://www.openaire.eu/os-poland</a> , <a href="https://repozytorium.amu.edu.pl/">https://repozytorium.amu.edu.pl/</a> , <a href="https://www.ncn.gov.pl/finansowanie-nauki/otwarta-nauka?language=en">https://www.ncn.gov.pl/finansowanie-nauki/otwarta-nauka?language=en</a> , <a href="https://eosc-portal.eu/poland">https://eosc-portal.eu/poland</a> , <a href="http://roarmap.eprints.org/view/country/616.html">http://roarmap.eprints.org/view/country/616.html</a> , <a href="https://digital.csic.es/handle/10261/219889">https://digital.csic.es/handle/10261/219889</a> , <a href="https://mostwiedzy.pl/en/">https://mostwiedzy.pl/en/</a>	Acces publicații
Portugalia	<a href="https://www.openaire.eu/os-portugal">https://www.openaire.eu/os-portugal</a> , <a href="http://roarmap.eprints.org/view/country/620.html">http://roarmap.eprints.org/view/country/620.html</a> , <a href="https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/32849">https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/32849</a> , <a href="https://www.ciencia-aberta.pt/nosp">https://www.ciencia-aberta.pt/nosp</a>	Acces publicații
Romania	<a href="https://www.openaire.eu/os-romania">https://www.openaire.eu/os-romania</a> , <a href="https://uefiscdi.gov.ro/news-webinar-abordari-strategice-privind-stiinta-deschisa-si-accesul-liber-la-datele-de-cercetare-6-octombrie-2020">https://uefiscdi.gov.ro/news-webinar-abordari-strategice-privind-stiinta-deschisa-si-accesul-liber-la-datele-de-cercetare-6-octombrie-2020</a>	Acces publicații
Slovacia	<a href="https://www.opengovpartnership.org">https://www.opengovpartnership.org</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-slovakia">https://www.openaire.eu/os-slovakia</a>	Acces publicații
Slovenia	<a href="http://openscience.si/default.aspx?lang=eng">http://openscience.si/default.aspx?lang=eng</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-slovenia">https://www.openaire.eu/os-slovenia</a>	Acces publicații



Țară	Adresă electronică	Observații
	<a href="http://roarmap.eprints.org/view/country/705.html">http://roarmap.eprints.org/view/country/705.html</a> , <a href="https://podatki.gov.si/o-portalu">https://podatki.gov.si/o-portalu</a>	
 <b>Spania</b>	<a href="http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2018/PlanEstatallDI.pdf">http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2018/PlanEstatallDI.pdf</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-spain">https://www.openaire.eu/os-spain</a> , <a href="https://digital.csic.es/community-list">https://digital.csic.es/community-list</a> , <a href="https://digital.csic.es/handle/10261/215232">https://digital.csic.es/handle/10261/215232</a>	Acces publicații
 <b>Suedia</b>	<a href="https://opensciencesweden.org/">https://opensciencesweden.org/</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-sweden">https://www.openaire.eu/os-sweden</a> , <a href="http://roarmap.eprints.org/view/country/752.html">http://roarmap.eprints.org/view/country/752.html</a> <a href="https://eosc-portal.eu/sweden">https://eosc-portal.eu/sweden</a>	Acces publicații obținute în proiecte finanțate de la bugetul de stat (până în 2026)
 <b>Ungaria</b>	<a href="https://openscience.hu">https://openscience.hu</a> , <a href="http://www.scienceopen.com">www.scienceopen.com</a> (SUA/Ger/Hun), <a href="https://www.openaire.eu/os-hungary">https://www.openaire.eu/os-hungary</a>	Acces publicații






NOTĂ: în tabelul de mai sus, prin terminologia:

- „Access publicații” se înțelege că într-o anumită țară există platforme locale de resurse de publicații științifice la care accesul este deschis.
- „Acces date” se înțelege faptul că, pe lângă platformele locale de acces liber la publicații științifice, mai există și platforme de date științifice cu acces deschis.
- „Infrastructură de calcul” se înțelege faptul că, pe lângă platformele locale de acces liber la publicații și la date științifice, mai există și infrastructuri de calcul cu acces deschis.
- „Incipient”, se înțelege faptul că fenomenul de știință deschisă este încă în fază pilot, neexistând platforme locale de acces liber la publicații, date sau infrastructuri de calcul.

Din consultarea tabelului anterior se poate constata că majoritatea țărilor din UE au implementate soluții pentru acces la publicații științifice, unele prevăd chiar și momentul în timp la care orice proiect finanțat din bani publici să aibă rezultatele cercetării deschise (în cazul Suediei, publicațiile trebuie să fie deschise până în anul 2026, iar în cazul Norvegiei începând cu anul 2024 – a se vedea în Tabelul 5). Unele țări, încă în număr destul de redus, propun și depozite de date științifice deschise la care alți cercetători pot avea acces.

De asemenea, lista țărilor europene, ne-aderate la UE, care au preocupări/ inițiative/ proiecte în domeniul științei deschise, precum și adresele web unde se pot regăsi aceste informații, cu specificarea nivelului de implementare a SD identificat la momentul întocmirii raportului, sunt prezentate în Tabelul 6.

Tabelul 6 Website-uri de țări europene ne-aderate la UE, care au preocupări în domeniul SD.

Țară	Adresă electronică	Observații
 <b>Albania</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
 <b>Andora</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
 <b>Armenia</b>	<a href="https://eifl.net/eifl-in-action/open-access-armenia">https://eifl.net/eifl-in-action/open-access-armenia</a> , <a href="http://etd.asj-oa.am/">http://etd.asj-oa.am/</a> , <a href="https://connect.geant.org/2021/03/26/armenian-open-science-advances-with-iiaps-new-openaire-noad">https://connect.geant.org/2021/03/26/armenian-open-science-advances-with-iiaps-new-openaire-noad</a>	Depozit de date arhivate pentru acces liber la teze și disertații.
 <b>Azerbaidjan</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
 <b>Belarus</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	Declarația de la Belgorod (Rusia, Ucraina, Belarus):

Tară	Adresă electronică	Observații
		acces deschis la publicații (2008)
 <b>Bosnia și Herțegovina</b>	<a href="https://www.euraxess.ba/bosnia-and-herzegovina/news-events/webinar-open-science-and-ipr-through-bts">https://www.euraxess.ba/bosnia-and-herzegovina/news-events/webinar-open-science-and-ipr-through-bts</a>	Incipient
 <b>Elveția</b>	<a href="https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Organisation/SUK-P/SUK_P-2/OpenScience_Strategy_v2.5_clean.pdf">https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Organisation/SUK-P/SUK_P-2/OpenScience_Strategy_v2.5_clean.pdf</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-switzerland">https://www.openaire.eu/os-switzerland</a> , <a href="https://www.switch.ch/it/about/open-science/">https://www.switch.ch/it/about/open-science/</a> , <a href="https://archive-ouverte.unige.ch/unige:122751">https://archive-ouverte.unige.ch/unige:122751</a>	Din 2017, cercetătorii trebuie să includă un PMD în cererea de finanțare; datele obținute trebuie să fie accesibile publicului larg (respectând normele de PI)
 <b>Georgia</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
 <b>Islanda</b>	<a href="https://www.openaire.eu/os-iceland">https://www.openaire.eu/os-iceland</a> , <a href="https://en.rannis.is/activities/open-access/">https://en.rannis.is/activities/open-access/</a>	Publicare rezultate în depozite pentru acces deschis, sau publicații deschise
 <b>Liechtenstein</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
 <b>Macedonia de Nord</b>	<a href="https://events.ni4os.eu/event/22/sessions/57/attachments/57/87/ONI_NI4OS-Europe-North%20Macedonia-Event-Boro%20Jakimovski.pdf">https://events.ni4os.eu/event/22/sessions/57/attachments/57/87/ONI_NI4OS-Europe-North%20Macedonia-Event-Boro%20Jakimovski.pdf</a> , <a href="https://www.cessda.eu/skopje2019/presentations/1.CEKIKJ_Mac_Archive.pdf">https://www.cessda.eu/skopje2019/presentations/1.CEKIKJ_Mac_Archive.pdf</a>	Acces publicații, dar și date din domeniul științelor sociale
 <b>Marea Britanie</b>	<a href="https://www.openaire.eu/os-united-kingdom">https://www.openaire.eu/os-united-kingdom</a> , <a href="https://osf.io">https://osf.io</a>	Acces date
 <b>Moldova</b>	<a href="https://www.academia.edu/38197771/Stiinta_deschisa_in_Republica_Moldova_Open_Science_in_the_Republic_of_Moldova">https://www.academia.edu/38197771/Stiinta_deschisa_in_Republica_Moldova_Open_Science_in_the_Republic_of_Moldova</a> <a href="https://idsi.md/content/open-science-in-moldova-national-conference">https://idsi.md/content/open-science-in-moldova-national-conference</a> <a href="https://idsi.md/ce-este-stiinta-deschisa">https://idsi.md/ce-este-stiinta-deschisa</a>	Acces publicații
 <b>Monaco</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
 <b>Munte negru</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
 <b>Norvegia</b>	<a href="https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/content/norway-open-science-country-note/index.html">https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/content/norway-open-science-country-note/index.html</a> , <a href="https://www.openaire.eu/os-norway">https://www.openaire.eu/os-norway</a>	Acces publicații proiecte finanțate de la bugetul de stat: până în 2024
 <b>Rusia</b>	<a href="https://www.osti.gov/biblio/15005992-russian-geologic-repository-technical-papers-reports">https://www.osti.gov/biblio/15005992-russian-geologic-repository-technical-papers-reports</a>	Declarația de la Belgorod (Rusia, Ucraina, Belarus): acces deschis publicații (2008)
 <b>San-Marino</b>	<i>Nu s-au găsit informații referitor la SD, dar există preocupă în privința digitalizării.</i> <a href="https://www.sanmarinoinnovation.com/eng-agenda-digitale">https://www.sanmarinoinnovation.com/eng-agenda-digitale</a>	Există o agendă digitală pentru inovare pentru San-Marino



Țară	Adresă electronică	Observații
 <b>Serbia</b>	<a href="http://www.openaire.eu/os-serbia">www.openaire.eu/os-serbia</a>	Acces publicații
 <b>Turcia</b>	<a href="https://www.openaire.eu/os-turkey">https://www.openaire.eu/os-turkey</a>	Acces publicații
 <b>Ucraina</b>	<a href="https://openscience.in.ua/">https://openscience.in.ua/</a>	Declarația de la Belgorod (Rusia, Ucraina, Belarus): AD (2008)
 <b>Vatican</b>	<i>Nu s-au găsit informații cu privire la eventuale preocupări de SD</i>	-
<b>Caz particular <i>Israel</i>, având o Universitate Deschisă</b>		
 <b>Israel</b>	<a href="https://www.openaire.eu/os-israel">https://www.openaire.eu/os-israel</a> , <a href="https://www.openu.ac.il/en/">https://www.openu.ac.il/en/</a>	Acces la publicații Există o Universitate Deschisă

Trebuie să menționăm faptul că, probabil și datorită barierelor lingvistice (informațiile nefiind întotdeauna disponibile într-o limbă de circulație internațională), accesibilitatea la SD și informațiile privind preocupările statelor non-UE în domeniul SD sunt mai limitate în detalii. Pe de altă parte, existența unei Universități Deschise în Israel subliniază actualitatea conceptului de Știință Deschisă și, pe lângă diseminarea fenomenului, poate indica orientări noi în privința organizării învățământului la toate nivelele.



## 3.2. Știința deschisă în România

### 3.2.1. Nevoia de știință deschisă în România

Specific în principal comunității academice (universități, institute de cercetare publice sau private), nevoile implementării științei deschise pot fi împărțite în patru mari categorii:

1. Nevoia de publicare;
2. Nevoia de finanțare;
3. Nevoia de gestionare și partajare a resurselor;
4. Nevoia de avansare în carieră.

Adăugam la acestea nevoile legate de cetățeni, de participarea lor la știința deschisă (*Citizen Science*) în mod specific:

- Nevoia de a fi informați într-un mod eficient, pentru a depăși ceea ce s-a observat cu pregnanță în timpul pandemiei de Covid19, respectiv asimilarea cu ușurință a unor fake-news, știri și teorii false, fără niciun suport științific;
- Nevoia de a fi implicați în demersurile științifice și ca viitori beneficiari ai rezultatelor științifice dar, de ce nu, și în postura de colaboratori la activitățile științifice; chiar dacă aportul lor este de așteptat să fie redus față de oamenii de știință profesioniști, totuși implicarea cetățenilor în procesul de elaborare a științei, nu doar de receptori ai rezultatelor obținute, ar crește considerabil încrederea societății, a grupurilor largi de cetățeni în știință.





### 3.2.2. Inițiative, Proiecte și Programe de știință deschisă în România

Principala inițiativă pentru știința deschisă în România, *Open Science Knowledge Hub (OSKH) Romania* – inițiativă pentru sprijinirea științei deschise, aparține Unității Executive pentru Finanțarea Învățământului Superior a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), care, încă din 2014, s-a alăturat, la nivel mondial, promotorilor științei deschise, contribuind activ la acțiunile Comisiei Europene în acest nou domeniu (<https://uefiscdi.gov.ro/open-science-hub>).

În anul 2019, UEFISCDI - în parteneriat cu Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID) – a început un proces de dezvoltare a unui cadru strategic național pentru știința deschisă. Acest proces este condus de *Open Science Hub România* (<https://uefiscdi.gov.ro/open-science-hub>), care este și OpenAIRE NOAD (Open Access Infrastructure for Research in Europe, OpenAIRE; National Open Access Desk, NOAD) din România (<https://uefiscdi.gov.ro/openaire-advance>).

Rețeaua OpenAIRE reprezintă un vehicul important al CE pentru sprijinirea comunicării deschise în știință, susținerea politicilor privind știința deschisă, implementarea acestora în Europa și dezvoltarea Cloudului european pentru știința deschisă (EOSC).

OpenAIRE România NOAD a început implementarea unui proiect finanțat prin intermediul fondurilor structurale care include o componentă importantă dedicată elaborării unei propuneri pentru o strategie națională de SD (<https://uefiscdi.gov.ro/open-science-in-romania>); proiectul se intitulează „*Cresterea capacității sistemului CDI de a răspunde provocărilor globale. Consolidarea capacității anticipatorii de elaborare a politicilor publice bazate pe dovezi*” - SIPOCA 592 (Cod MySMIS 127557), UEFISCDI fiind responsabilă cu pregătirea cadrului strategic național pentru știința deschisă, în cadrul activității A4.1. „Dezvoltarea cadrului strategic și funcțional de Open Science și Open Access (conform recomandărilor EC și practicilor de la nivel european)” (<https://uefiscdi.gov.ro/open-science-in-romania>).

Prin intermediul *Open Science Hub România*, UEFISCDI oferă sprijin comunității de cercetare și inovare, să contribuie la stabilirea agendei naționale către un sistem deschis al rezultatelor cercetării și să contribuie la Strategia de știință deschisă a Uniunii Europene prin: crearea și menținerea unei platforme de dialog la nivel național pentru diseminarea informațiilor relevante și pentru discutarea nevoilor comunității științifice, ale actorilor decizionali și ale celorlalte categorii de actori interesați de știința deschisă; coordonarea procesului de elaborare a strategiei naționale de știință deschisă; gestionarea unui portofoliu de proiecte în domeniul științei deschise și al inovării bazate pe date împărtășite în mod liber; facilitarea alinierii la politicile și inițiativele europene prin implicarea în rețele internaționale și colaborările actuale ca reprezentanți naționali OpenAIRE, NI4OS (National Initiatives for Open Science), RDA (Research Data Alliance).

În prezent, prin intermediul *Open Science Knowledge Hub*, UEFISCDI sprijină dezvoltarea SD în sistemul național de cercetare și inovare, prin activități precum:

- Îmbunătățirea accesului la informații și sprijinirea acțiunilor referitoare la SD, în calitate de OpenAIRE NOAD în proiectul OpenAIRE Advance;
- Sprijinirea inițiativelor naționale ce pot contribui la dezvoltarea EOSC ca parte a proiectului NI4OS-Europe;
- Participarea ca reprezentant național în rețeaua pan-europeană RDA cu rol de „RDA Node Romania” în proiectul RDA Europe 4.0, asigurând accesul ghidat la informații privind practici,



metode, tehnologii actuale pentru împărtășirea datelor de cercetare; dezvoltarea cadrului strategic național pentru SD, alături de MCID, în cadrul proiectului menționat mai sus.

Mai multe detalii pot fi consultate la adresa: <https://uefiscdi.gov.ro/open-science-in-romania>.

**Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR)** are la rândul ei responsabilități importante în implementarea științei deschise în România în acest domeniu și colaborează cu **Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID)**: un rezultat important al acestei colaborări este elaborarea proiectului de *Lege privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public*, recent adoptat în ședința de Guvern din 27 ianuarie 2022, demers juridic inițiat de ADR și MCID.

În proiectul „Cadru strategic pentru adoptarea și utilizarea de tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027 – soluții pentru eficientizarea activității” COD: SIPOCA 704, ADR este beneficiară; în cadrul activității A 7.1. „Definirea unui cadru strategic național și instrumente de finanțare. Identificare instrumente de finanțare pentru participarea României la inițiative și rețele europene”, sub-activitatea 1. „Identificarea inițiativelor naționale de open science” este realizată în colaborare cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (UTCN), reprezentant important al mediului academic și de cercetare din România, fiind în același timp actor important al domeniului atât ca furnizor cât și ca utilizator al SD.

Bazat pe aceste aspecte, apreciem ca utile identificarea și specificarea unor **cerințe esențiale** pentru acest domeniu și în continuare a unor **recomandări** care să poată fi încadrate în – și să contribuie la finalizarea unui cadru strategic adecvat pentru România în domeniul SD, aceste recomandări contribuind de asemenea la asigurarea unui cadru adecvat pentru participarea pe termen lung a României la inițiativele și rețelele europene de SD.

### (1) Open Science Knowledge Hub Romania – inițiative pentru sprijinirea științei deschise

Principala inițiativă pentru știința deschisă în România este **OSKH**, a **UEFISCDI** care, în parteneriat cu **MCID**, au început în 2019, un proces de dezvoltare a **cadrului strategic național pentru SD**, proces condus de **Open Science Hub România (OSHR)**. Prin intermediul OSHR, UEFISCDI oferă sprijin comunității de cercetare și inovare, pentru a contribui la stabilirea agendei naționale către un sistem deschis de rezultate ale cercetării și pentru a contribui la strategia de SD a UE.

**Principalele proiecte prin care OSHR și UEFISCDI sprijină dezvoltarea științei deschise în sistemul național de cercetare și inovare** sunt:

- (a) OpenAIRE NOAD Romania – îmbunătățirea accesului la informații și sprijinirea acțiunilor referitoare la „open science”, în calitate de OpenAIRE NOAD în proiectul OpenAIRE Advance  
<https://uefiscdi.gov.ro/openaire-advance>

Rețeaua OpenAIRE reprezintă un instrument important al Comisiei Europene pentru sprijinirea comunicării deschise în știință, susținerea politicilor privind știința deschisă, implementarea acestora în Europa și dezvoltarea **EOSC**.

Pentru operaționalizarea acestor activități au fost desemnate 34 de birouri naționale pentru acces liber (NOADs) alcătuite din experți de la nivelul infrastructurilor naționale, cu misiunea de a răspunde nevoilor comunității de cercetare și de a sprijini o tranziție ghidată către știința deschisă.



UEFISCDI prin OSKH, din 2018 are rolul de **biroul național OpenAIRE** (Romanian OpenAIRE NOAD) cu scopul de a **crea o comunitate de actori interesați de știința deschisă la nivel local, de a pune bazele realizării cadrului necesar pentru practica științei deschise**, acționând astfel ca punct de contact pentru SD. A fost facilitat accesul la informații, expertiză internațională și evenimente pe teme relevante. Misiunea principală este de a promova „Open Science” și de a sprijini mandatele Open Access/ Open Data în Europa, urmărind astfel să fie o e-infrastructură de încredere în cadrul EOSC.

- **Rezultat:** Ghid privind înregistrarea unui depozit („repository”) în OpenAIRE infrastructură; versiune mai 2020, elaborat de OSKH [https://uefiscdi.gov.ro/resource-868344-ghid-integrare-repositories-nationale-in-openaire -mai2020 vf.pdf](https://uefiscdi.gov.ro/resource-868344-ghid-integrare-repositories-nationale-in-openaire-mai2020-vf.pdf)
- **Link-uri utile:** <https://zenodo.org/>; [www.openaire.eu/zenodo](http://www.openaire.eu/zenodo) - relaunch - platforma deschisă (de tip „repository”) dedicată rezultatelor din cercetarea europeană, dezvoltată de CERN (*European Organization for Nuclear Research*, în română: *Organizația Europeană pentru Cercetări Nucleare*) și OpenAIRE; <https://www.openaire.eu> - informații despre acces deschis în cadrul Programului Horizon 2020

(b) NI4OS-Europe <https://uefiscdi.gov.ro/national-initiatives-for-open-science-ni4os> - sprijinirea inițiativelor naționale ce pot contribui la dezvoltarea cloudului european pentru știința deschisă ca parte a proiectului NI4OS-Europe

NI4OS-Europe, proiect finanțat în cadrul programului Horizon 2020 (2019-09-01/2022-08-31) <https://ni4os-europe.eu/>, se concentrează pe trei linii strategice de acțiune:

1. **Sprijinirea dezvoltării și includerii inițiativelor naționale Open Science Cloud (OSC);**
2. **Asigurarea cunoașterii și implementării principiilor EOSC și FAIR în cadrul comunității științifice;**
3. **Asigurarea suportului în domeniul tehnic și al politicilor specifice pentru integrarea serviciilor și infrastructurilor existente și viitoare în EOSC**, inclusiv a serviciilor generice, tematice, arhivelor și seturilor de date – acoperind astfel întregul spectru de servicii legate de știința deschisă, date și publicații.

Din România sunt implicate instituțiile UEFISCDI și Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică (ICI București).

**Link-uri utile:**

- <https://ni4os-europe.eu/>;
- <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>

(c) RO-NOSCI – inițiativa națională cloud pentru știința deschisă

RO-NOSCI reprezintă o coaliție de organizații la nivel național, coordonată de **ICI București, UEFISCDI, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (IFIN-HH)**, având ca scop: **constituirea cloudului național pentru știința deschisă**, în contextul dezvoltării ecosistemului EOSC; optimizarea și coordonarea activităților privind integrarea infrastructurilor și serviciilor naționale în EOSC; facilitarea accesului mediului academic și de cercetare la resursele EOSC; promovarea și implementarea politicilor privind știința deschisă la nivel național. RO-NOSCI este o coaliție fără personalitate juridică, iar aderarea la ea nu implică angajamente financiare.



În prezent, martie 2022, RO-NOSCI are 26 de organizații, cu statut de membru sau observator. **Procesul de aderare la RO-NOSCI este deschis.** Toate detaliile sunt la adresa: <https://uefiscdi.gov.ro/ro-nosci>

(d) RDA Node Romania – participarea ca reprezentant național în rețeaua pan-europeană RDA Europe 4.0 <https://www.rdalliance.org/>

The Research Data Alliance (RDA) a fost lansată în 2013 de către Comisia Europeană, Fundația Națională de Știință a Guvernului Statelor Unite și Institutul Național de Standarde și Tehnologie și Departamentul de inovare al guvernului australian cu scopul de a construi o infrastructură socială și tehnică pentru a facilita accesul liber și reutilizarea datelor de cercetare.

UEFISCDI a devenit reprezentant național (RDA Node) în octombrie 2019, parte a proiectului RDA Europe 4.0. În prezent, RDA este reprezentată în Europa prin intermediul a 22 RDA Nodes, care desfășoară activități pentru a:

- Sprijini cercetarea datelor la nivel național/ local, promovând viziunea și rezultatele RDA, asigurând adoptarea principiilor RDA;
- Crea sinergii cu organizațiile naționale, europene și globale în acțiuni concrete pentru a facilita adoptarea recomandărilor și principiilor RDA;
- Acționa ca un punct central de contact între actorii naționali/ regionali de date și RDA, interacționând cu organismele naționale de finanțare a cercetării;
- Contribui la definirea politicilor europene de date;
- Contribui la definirea strategiei RDA și participa la procesele RDA.

Fiecare „RDA Node” este responsabil să crească comunitatea RDA la nivel național prin evenimente de implicare și diseminare, să asigure legătura cu finanțatorii și ministerele prin a face lobby pentru gestionarea și schimbul de date și să promoveze adoptarea rezultatelor alianței. Activitățile desfășurate de către „RDA Node Romania” sunt corelate cu celelalte inițiative implementate de către UEFISCDI prin Open Science Hub Romania.

Mai multe detalii pot fi accesate la adresa: <https://uefiscdi.gov.ro/research-data-alliance-rda>

#### **Documente relevante:**

- ✓ Ghid – „Implementarea principiilor „TRUST” de către depozitele („repositories”) digitale de încredere. Certificarea depozitelor digitale de încredere – „CoreTrustSeal” (realizat ca urmare a activității desfășurate ca RDA Node Romania și OS Hub Romania și are rolul de a oferi o sinteză de informații, referințe principale și contacte privind certificarea depozitelor digitale de încredere) [https://uefiscdi.gov.ro/resource-821342-ghid\\_principiile-trust\\_certificarea-repositories\\_coretrustseal .pdf](https://uefiscdi.gov.ro/resource-821342-ghid_principiile-trust_certificarea-repositories_coretrustseal.pdf)
- ✓ Ghid – „Data Sharing COVID-19” (document elaborat de echipa OSHR împreună cu Catedra Unesco pentru Politici în Știință și Inovare din cadrul SNSPA – Licența Creative Commons Atribuire 4.0 Internațional (CC BY 4.0)) [https://uefiscdi.gov.ro/resource-821858-data\\_sharing\\_ghid\\_scurt\\_schimb\\_date\\_covid19\\_15iun2020 vf.pdf](https://uefiscdi.gov.ro/resource-821858-data_sharing_ghid_scurt_schimb_date_covid19_15iun2020_vf.pdf)



- (e) UEFISCDI a aderat la Planul de Acțiune pentru Diamond Open Access

Diamond Open Access (DOA) este o inițiativă de sprijin pentru dezvoltarea de instrumente și capacități necesare consolidării și creșterii vizibilității revistelor și platformelor ce nu percep taxe pentru publicare cu acces liber.

Cei mai importanți actori în domeniul accesului deschis și a științei deschise și-au unit eforturile și expertiza pentru a da naștere unei noi inițiative în scopul sprijinirii publicării în regim „Diamond Open Access” (DOA). Astfel, ANR, cOAlitia S, OPERAS și Science Europe au elaborat „Planul de acțiune pentru DOA” pentru care și-au manifestat susținerea, încă de la lansare, 48 de instituții, printre care și UEFISCDI.

DOA se referă la un model de publicare academică în care revistele și platformele nu percep taxe nici autorilor, nici cititorilor. Publicarea DOA este posibilă datorită voluntarilor care asigură editarea și evaluarea articolelor științifice fără o compensație financiară.

A fost realizat un **plan de acțiune privind DOA** (<https://www.scienceeurope.org/media/t3jgyo3u/202203-diamond-aa-action-plan.pdf>), pe baza concluziilor și în continuarea studiului „Explorarea modelelor de publicare colaborative dezvoltate de comunitate pentru reviste cu acces liber Diamond”, realizat de cOAlition S și finanțat de Science Europe, ale cărui rezultate, făcute publice în luna martie 2021, oferă o imagine asupra tipologiei, particularităților și direcțiilor de intervenție.

Mai multe detalii se găsesc la adresa: <https://uefiscdi.gov.ro/news-uefiscdi-adera-la-planul-de-actiune-pentru-diamond-open-access>.

- (f) OSKH este reprezentant național în cadrul Policy Support Facility Challenge - Mutual Learning Exercise „Citizen Science Initiatives – Policy and Practice” organizat de către DG Research & Innovation, Comisia Europeană. <https://ec.europa.eu/.../statistics/policy-support-facility>

Obiectivul acestui exercițiu de învățare reciprocă este de a **facilita schimbul de informații, experiențe și lecții învățate, precum și de a identifica bune practici, politici și programe în legătură cu diferitele abordări la nivel local, regional și național, în vederea susținerii și extinderii „citizen science”**. Prin participarea reprezentanților OSKH la acest dialog european, cunoștințele și bunele practici dobândite se vor reflecta în dezvoltarea „citizen science” la nivel național.

**(2) Proiect Creșterea capacității sistemului CDI de a răspunde provocărilor globale. Consolidarea capacității anticipatorii de elaborare a politicilor publice bazate pe dovezi - SIPOCA 592, Cod MySMIS: 127557, Beneficiar: Ministerul Cercetării și Inovării (MCI)**

În cadrul proiectului „Creșterea capacității sistemului CDI de a răspunde provocărilor globale. Consolidarea capacității anticipatorii de elaborare a politicilor publice bazate pe dovezi” - SIPOCA 592 (Cod MySMIS 127557), UEFISCDI este responsabilă, în cadrul activității A4.1. de „Dezvoltarea cadrului strategic și funcțional de Open Science și Open Access (conform recomandărilor EC și practicilor de la nivel european)”, cu pregătirea cadrului strategic național pentru SD.

Acest demers beneficiază de **suport din partea OSKH și a proiectelor europene OpenAIRE, NI4OS, RDA Europe 4.0**, prin activități precum:





- Elaborarea planului strategic național pentru SD;
- Analiza politici de acces deschis (AD) + schimb internațional de bune practici;
- Bune practici pentru depozite AD;
- Intermediere expertiză internațională (OpenAIRE, EOSC, RDA Alliance, Open Science Policy Platform, cOAlitionS etc.);
- Actualizare constantă cu ultimele acțiuni europene și globale pentru SD;
- Înțelegerea aplicării standardelor internaționale pentru AD;
- Înțelegerea implicațiilor tehnice pentru implementarea principiilor FAIR pentru date deschise (DD);
- Dezvoltarea ghidului de aplicare a principiilor „open science” la nivel național;
- Training pentru înțelegerea principiilor FAIR și a celor ce au legătură cu planurile de management de date;
- Activități suport pentru organizațiile de cercetare ce dezvoltă e-infrastructuri de date și doresc interoperabilitatea cu EOSC.

**Proiectul are ca obiective specifice:**

- Elaborarea cadrului Strategic Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare (SNCDI) 2021-2027, incluzând sinergiile cu Strategia Națională de Specializare Inteligentă (SNSI);
- Elaborarea cadrului Strategic Național de Specializare Inteligentă;
- Îmbunătățirea politicilor publice și creșterea calității reglementărilor în domeniul antreprenoriatului inovativ;
- Revizuirea legislației în domeniul CDI, asociat cadrului strategic dezvoltat;
- Implementarea unui sistem de management al calității la nivelul MCID;
- Dezvoltarea competențelor membrilor grupului țintă și actorilor implicați în activitățile proiectului și în implementarea cadrului strategic dezvoltat (SNCDI, SNSI).

**Elaborarea Strategiei Naționale de Specializare Inteligentă**

Proiectul răspunde direct unora dintre condițiile din memorandumul cu Comisia Europeană privind „Buna guvernare a strategiei naționale sau regionale de specializare inteligentă”, care vizează pregătirea perioadei de programare 2021-2027, respectiv:

- Analiza factorilor care împiedică diseminarea inovării, inclusiv digitalizarea (Trimestrul II 2020) <https://uefiscdi.gov.ro/resource-821136-analysis-of-the-factors-that-obstruct-the-diffusion-of-innovatio.pdf/>;
- Plan de acțiuni pentru sprijinirea colaborării internaționale (Trimestrul IV 2019);
- Elaborarea Strategiei Naționale de Specializare Inteligentă (SNSI) pentru perioada 2021-2027, care are ca input Strategiile Regionale de Specializare Inteligentă (Trimestrul II 2020);
- Stabilirea cadrului de monitorizare și evaluare (Trimestrul II 2020);
- Stabilirea cadrului de raportare semestrială/anuală a implementării SNSI și a procesului de descoperire antreprenorială (Trimestrul II 2020);
- Definirea principalelor acțiuni privind îmbunătățirea sistemelor de cercetare de inovare naționale sau regionale (Trimestrul II 2020);
- Dezvoltarea platformelor Romanian repository of open access și Accelerate Romania și continuarea dezvoltării platformelor Brainmap și ERRIS.



## Important!

A fost realizat, suspus dezbaterii publice și aprobat [Documentul Cadru privind Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare inteligentă 2021-2027](#), 20 iulie 2022.

În cadrul Obiectivului general 1. Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare, se găsește Obiectivul specific **.1.2. Asigurarea tranziției către știința deschisă și facilitarea drumului către excelență în cercetarea științifică.**

Sunt menționate ca principale **acțiuni**:

- Asigurarea tranziției către știința deschisă și facilitarea drumului către excelență în cercetarea științifică se va realiza prin:
  - **Acces liber la publicații**
  - **Acces liber la datele provenite din cercetare.**
  - **Instituirea și implementarea unui mecanism național de suport pentru tranziția către știința deschisă**

Prin acest mecanism, aflat în supervizarea Consiliului pentru știința deschisă al MCID: (1) se va asigura sprijin pentru definirea și implementarea politicilor specifice științei deschise, va coordona dezvoltarea și implementarea recomandărilor Documentului strategic privind cadrul de dezvoltare a științei deschise în România; (2) se va oferi sprijin pentru dezvoltarea de capacități specifice științei deschise; (3) se va coordona rețeaua de experți la nivelul organizațiilor de cercetare; (4) se va coordona dezvoltarea capacității de management pentru știința deschisă la nivelul organizațiilor de cercetare.

Documente, analize, agende strategice și recomandări rezultate din derularea acestor activități pot fi consultate la adresa <https://uefiscdi.gov.ro/consolidarea-capacitatii-anticipatorii-de-elaborare-a-politicilor-publice-bazate-pe-dovezi-in-domeniul-cercetarii-dezvoltarii-si>

**(3) Proiect „Cadru strategic pentru adoptarea și utilizarea de tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027 – soluții pentru eficientizarea activității” COD: SIPOCA 704, beneficiară ADR**

Obiectivul general al proiectului constă în realizarea unei analize naționale corelată cu strategiile internaționale în vederea utilizării de tehnologii inovative, cu scopul de a eficientiza activitatea instituțională în relația cu cetățenii.

Rezultatele preconizate ale proiectului sunt:

- Cadru strategic național pentru perioada 2021 – 2027, elaborat pentru întărirea capacității administrative (a administrației publice centrale) în domeniul tehnologiilor de tip deep tech;
- Cadru legislativ actualizat, asociat tehnologiilor de tip blockchain, inteligenței artificiale, EOSC, EuroHPC și PRACE;
- Realizarea unor sesiuni de instruire cu grupul țintă în vederea implementării activităților proiectului;
- Dezvoltarea politicilor transversale în vederea facilitării transformării digitale;
- Dezvoltarea cadrului strategic național pentru perioada 2021 – 2027 în domeniul inteligenței artificiale;





- **Cadrul strategic național și instrumente de finanțare pentru participarea României la European Open Science Cloud (EOSC), European High – Performance Computing (EuroHPC) și Partnership for Advanced Computing in Europe;**
- Dezvoltarea unui cadru operațional asociat tehnologiilor de tip blockchain, inteligenței artificiale, EOSC și EuroHPC.

Mai multe detalii: <https://www.adr.gov.ro/cadru-strategic-pentru-adoptarea-si-utilizarea-de-tehnologii-inovative-in-administratia-publica-2021-2027-solutii-pentru-eficientizarea-activitatii-cod-mysmis2014/>

(4) Elaborarea proiectului de Lege privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public, adoptat în ședința de Guvern din 27 ianuarie 2022, demers juridic inițiat de ADR și MCID

Responsabilități importante în cadrul SD are și **ADR**, care colaborează cu **MCID**. Ca rezultat al acestei colaborări menționăm realizarea **proiectului de Lege privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public, adoptat în ședința de Guvern din 27 ianuarie 2022.**

<http://e-consultare.gov.ro/w/proiectul-de-lege-privind-datele-deschise-si-reutilizarea-informatiilor-din-spatiul-public/>

(5) Inițiative naționale de tip open science data realizate în instituții românești, respectiv participarea inclusiv la crearea și utilizarea de baze de date științifice în abordarea open science data în cadrul unor rețele și proiecte europene

- **Infrastructura ELI** (Extreme Light Infrastructure) planificarea și implementarea serviciilor de management al datelor științifice

ELI – facilitate laser internațională, este o infrastructură de cercetare distribuită bazată pe facilități complementare amplasate în Republica Cehă, Ungaria și România.

Cu ocazia Workshopului „Building Consistency for Open Science in Europe: Rhetoric and Practice”, Teodor Ivanoaica, coordonator senior pentru calcul științific și management al datelor la **Extreme Light Infrastructure – Delivery Consortium (ELI-DC)** a prezentat planificarea și implementarea serviciilor de management al datelor științifice ale ELI, în special implicarea ELI în proiectul PaNOSC. <https://www.panosoc.eu/> .

Proiectul PaNOSC, Photon and Neutron Open Science Cloud, reunește șase infrastructuri strategice europene de cercetare (ESRF, CERIC-ERIC, ELI Delivery Consortium, European Spallation Source, European XFEL și Institut Laue-Langevin – ILL, precum și infrastructurile electronice), EGI și GEANT, cu scopul de a contribui la construirea și dezvoltarea EOSC, un ecosistem care permite accesul deschis universal și transdisciplinar la date printr-un singur punct de acces, pentru cercetătorii din toate domeniile științifice.

ELI este una dintre primele infrastructuri mari de cercetare în care FAIR și DD sunt piatra de temelie în managementul datelor și se angajează să ofere utilizatorilor săi instrumente, metode și servicii de ultimă generație pentru achiziție, analiză, curățare și conservarea datelor derivate din experimente.

Într-o prezentare din 7 Iulie 2021, „**ELI FAIR Data Policy. Guidelines and Implementation Challenges**”, **Teodor Ivanoaica** arată pașii de urmat, perspectivele și provocările într-un proces de implementare a politicilor de date FAIR.



(<https://www.fairsfair.eu/sites/default/files/ELI%20FAIR%20Data%20Policy.%20Guidelines%20and%20Implementation%20challenges.pdf> )

➤ **Depozite naționale de date**

• **Depozitul instituțional digital la Universitatea Transilvania din Brașov**

După cum este precizat în site-ul acestei inițiative (<http://aspectt.unitbv.ro/jspui/>), scopul principal al depozitului digital bazat pe platforma ASPECKT este creșterea impactului cercetării științifice a universității prin promovarea producției științifice a universității prin depozitul digital instituțional și, în acest mod, vizibilitatea ei pe plan mondial și european și valorificarea pentru creșterea aportului românesc la dezvoltarea științifică și tehnologică (<http://www.acces-deschis.ro/cazuistica-ro/88-universitati-cazuistica/105-depozitul-institutional-digital-universitatea-transilvania-brasov>).

Depozitul instituțional al Universității Transilvania din Brașov, România, își propune să găzduiască toată munca intelectuală produsă de personalul academic și de cercetare. În prezent, funcționează ca un depozit pentru tezele de doctorat, postuniversitar și de licență care au fost elaborate la Universitatea Transilvania din Brașov. În viitor, conținutul va fi îmbogățit cu rapoarte tehnice și lucrări de conferință, cu scopul final ca ASPECKT să devină un pion pentru activitatea de cercetare desfășurată la această universitate.

• **ARTHRA Digital Repository- Universitatea „Dunărea de Jos” Galați**

ARTHRA este depozitul instituțional al Universității „Dunărea de Jos” din Galați și pune la dispoziția cercetătorilor producția științifică universitară în mod liber. Documentele digitale trimise în ARTHRA sunt, de asemenea, indexate în Google Scholar (GS) și sunt incluse automat în profilul cercetătorului de la GS. ARTHRA asigură păstrarea și gestionarea documentelor și oferă acces la: articole ale comunității academice publicate în analele universității, teze de doctorat și rezumate trimise în universitate, lucrări / prezentări de conferință, materiale educaționale (tutoriale, ghiduri de bibliotecă), referințe, hârtiile personalului bibliotecii. Recuperarea informațiilor din ARTHRA returnează rezultatele conținutului complet al tuturor documentelor.

Deocamdată, ARTHRA este inclus în Duraspace, OpenDOAR (Directory of Open Access Repository) și ROAR (Registry of Open Access Repositories) (<http://www.arthra.ugal.ro/?locale-attribute=ro>). Pentru implementarea ARTHRA s-a utilizat o varianta bazată pe o platforma Dspace (<https://dspace.ugal.ro/>)

• **Platforma Editorială Română SCIPPIO**

SCIPPIO (<http://www.scipio.ro/home>) a fost dezvoltată în cadrul proiectului strategic „Doctoratul în Școli de Excelență – Evaluarea calității cercetării din universități și creșterea vizibilității prin publicare științifică”, proiect derulat de către Consiliul National al Cercetării Științifice din Învățământul Superior - Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării, CNCSIS – UEFISCDI și finanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane.

Această platformă este un sistem informatic destinat publicațiilor științifice românești care automatizează procesul editorial și propune spre adoptare standardele internaționale din domeniu. Include revistele recunoscute CNCSIS din categoriile A, B, B+, și a dezvoltat o baza complexă de date a producției științifice din România. Oferă suport pe parcursul întregului flux editorial, începând de la recepția manuscrisului, până la pregătirea și obținerea formei finale pentru tipar sau publicare online.



- **Depozit instituțional al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Industrială – INCDECOIND**

Depozit instituțional pe tematici de mediu din România în regim AD, depozit intitulat ECOLIB (<http://dspace.incdecoind.ro/>) indexat în principalele baze internaționale de depozite și anume: ROAR și OpenDOAR.

Depozitul conține documente cu acces liber sau restricționat, reprezentând articole, capitole de carte, lucrări prezentate la conferințe, rezumate ale tezelor de doctorat, brevete, rezumate ale proiectelor, colecția de articole publicate la Simpozionul Internațional „Mediul și Industria”, articole din Romanian Journal of Ecology & Environmental Chemistry. Depozitul a fost dezvoltat pe software DSpace CRIS, permițând conexiunea cu platformele bibliometrice ORCID, Scopus și PUBLONS (WoS), actualizarea publicațiilor indexate și a citarilor.

Acest depozit, în forma actuală, permite crearea unor pagini ale proiectelor, astfel încât se pot asocia rezultatele cercetărilor, precum și date legate de coordonare și finanțare. În perioada următoare se vor face demersurile pentru integrarea depozitului în structura OpenAIRE, o etapă pregătitoare pentru includerea în cloudul de SD la categoria Open Science Tool and Open Repositories.

- **Biblioteca Centrală Universitară „Mihai Eminescu” Iași**

Depozit instituțional Digital (Digital Library - DL) ce deține și Biblioteca Centrală Universitară „Mihai Eminescu” Iași. Acest depozit oferă o platforma pentru colectarea, organizarea, accesul și păstrarea colecțiilor Bibliotecii în formate digitale. Fondurile includ reprezentarea digitalizată a obiectelor fizice, cum ar fi fotografiile și textele complete precum și alte materiale digitale, permițând accesul gratuit la nivel mondial la patrimoniul și colecțiile de cercetare. <http://dspace.bcu-iasi.ro/>

- **Biblioteca Centrală Universitară „Lucian Blaga” Cluj-Napoca**

Biblioteca Centrală Universitară „Lucian Blaga” oferă serviciul de publicare online a documentelor digitale donate de autori/editură (<http://dspace.bcucluj.ro/?locale=ro>). Biblioteca ia în evidență, cataloghează și indexează documente. Lucrările vor fi vizibile în catalogul online, biblioteca digitală, portalul bibliotecii și în Worldcat (catalogul OCLC) - un mare catalog internațional. Autorul trebuie să livreze documentul în format digital și să completeze acordul de publicare online. (<https://www.bcucluj.ro/ro/servicii/publicare-online-de-documente-digitale>)

- **Revista Română de Neurologie**

Revista Română de Neurologie este o revistă în formă digitală cu acces gratuit, întreg conținutul volumelor actuale și anterioare este accesibil imediat și permanent în mod gratuit în mediul online și publicat sub licența Creative Commons Attribution licence CC-BY, aceasta permițând utilizarea, distribuția și reproducerea nerestricționată în orice mediu, cu condiția ca autorii originali și sursa să fie citați / creditați.

Drepturile asupra lucrărilor publicate sunt ale editurii/ revistei. Autorii au dreptul de a adăuga lucrările în orice bază de date. Lucrările pot fi preluate și adaptate în mod liber, cu condiția menționării/ citării sursei și a specificării eventualelor modificări (<https://rjn.com.ro/open-access/>).



Alte resurse de depozite electronice din România:

- **Biblioteca Universității din Craiova** <http://biblio.central.ucv.ro>
  - Biblioteca Digitală – [http://biblio.central.ucv.ro/bib\\_web/ro/E\\_books1.php](http://biblio.central.ucv.ro/bib_web/ro/E_books1.php)
  - Resurse electronice științifice fulltext gratuite (de tip AD) [http://biblio.central.ucv.ro/bib\\_web/ro/Resurse\\_electronice\\_open\\_access.php](http://biblio.central.ucv.ro/bib_web/ro/Resurse_electronice_open_access.php)
- **Biblioteca Centrală Universitară „Carol I”** <https://resurse-online.lib2life.ro/>
- **RESTITUTIO – platforma digitală a Bibliotecii Centrale Universitare „Carol I”** – <http://restitutio.bcub.ro/>
- **Biblioteca Digitală a Bibliotecii Județene ASTRA SIBIU** – <http://www.dspace.bjstrasibiu.ro/>
- **Biblioteca Digitală a Bucureștilor (Dacoromanica)** – <http://www.digibuc.ro/>
- **Biblioteca Digitală CIMEC** – <http://cimec.ro/Biblioteca-Digitala/Biblioteca.html>
- **Biblioteca Digitală Națională** – <http://digitool.bibnat.ro/R>
- **Biblioteca Digitală pe Mobil** – <https://bibliotecapemobil.ro/>
- **Biblioteca Digitală a Universității de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie Târgu Mureș** – <http://dspace.umftgm.ro/jspui/>
- **Biblioteca Electronică SNSPA** – <http://elibrary.snsa.ro/carti/>
- **Biblioteca Online a Academiei de Studii Economice București** – <http://opac.biblioteca.ase.ro/>
- **Enciclopedii online** – [https://ro.wikipedia.org/wiki/Categorie:Enciclopedii\\_online](https://ro.wikipedia.org/wiki/Categorie:Enciclopedii_online)
- **Econstor** – <https://www.econstor.eu/>
- **Universitatea Lucian Blaga din Sibiu** – <http://digital-library.ulbsibiu.ro/jspui/>
- **Medievalia – Texte fundamentale ale culturii române medievale** – <http://medievalia.com.ro/>

Putem considera ca un suport important al inițiativei de SD și **Serviciul de atribuire DOI** asigurat de Biblioteca Centrală Universitară din Cluj-Napoca, care oferă acest serviciu pentru reviste științifice românești (<https://www.bccluj.ro/ro/servicii/serviciul-atribuire-doi-identificator-de-obiecte-digitale>).

Sistemul DOI este implementat printr-o federație de Agenții de Înregistrare DOI coordonate de Fundația Internațională DOI, care a dezvoltat sistemul și îl controlează ([www.doi.org](http://www.doi.org)).

#### (6) Inițiative asociate open access - Acces național electronic la literatura științifică și de cercetare

O inițiativă demnă de menționat este a **Asociației Universităților, Institutelor de Cercetare și Dezvoltare și Bibliotecile Centrale Universitare din România (ANELIS PLUS, Acces Național Electronic la Literatura Științifică și de Cercetare)** (<http://www.anelisplus.ro/>) care, din 2013, asigură accesul la resursele de informații electronice prin achiziționarea de baze de date/ platforme și bibliografie cu text complet și baze de date bibliometrice. Asociația își propune să ofere acces mobil atât la publicații internaționale, cât și la baze de date online, precum și la depozitul național cu publicații de cercetare. Printre obiectivele sale gasim: **promovarea la nivel național a inițiativei de a dezvolta un sistem de acces deschis pentru publicațiile științifice; crearea de legături cu platforma editorială românească SCPIO și depozite instituționale cu acces deschis găzduite de universități și biblioteci din România.**

Au existat doua proiecte mari:

- **Asigurarea accesului electronic național la literatura științifică pentru susținerea și promovarea sistemului de cercetare și educație din România ANELIS PLUS, Proiect PNII CAPACITĂȚI**



(<http://www.anelisplus.ro>)

Obiectivele generale ale Proiectului Anelis Plus au fost:

- Asigurarea accesului la resursele electronice de informare documentare prin achiziția de baze de date/ platforme fulltext și baze de date bibliografice și bibliometrice.
  - Crearea unui campus virtual, pentru a permite comunității științifice și educaționale românești accesul online la resurse și la depozitul național de documente (national repository) care va fi dezvoltat în cadrul Proiectului, atât prin achiziția de arhive, cât și prin contribuția cu publicații științifice ale comunității academice din România.
  - Promovarea, la nivel național, a inițiativei de dezvoltare a unui sistem de acces liber (open access) la publicațiile științifice; crearea legăturilor cu platforma editorială românească SCPIO și cu depozitele instituționale Open Access găzduite de universitățile și bibliotecile din România.
  - Asigurarea accesului mobil atât la publicații și baze de date internaționale online, cât și la depozitul național de documente.
- **ANELIS PLUS 2020 Acces National Electronic la Literatura Științifică pentru Susținerea Sistemului de Cercetare și Educație din România - ANELIS PLUS 2020** (<http://anelisplus2020.anelisplus.ro/>) este un proiect co-finanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Program Operațional Competitivitate 2014-2020, cod SMIS 102839, având ca perioadă de implementare 18.07.2017 - 17.07.2022.

Obiectivul proiectului a fost creșterea capacității de CDI a României prin asigurarea accesului cercetătorilor la publicații științifice și baze de date internaționale. Aceasta va duce la creșterea gradului de implicare a mediului de cercetare românesc în rețele de cercetare internaționale specializate, demers major pentru dezvoltarea viitoare a științei și tehnologiei.

Principale rezultate preconizate în proiect:

- **Dezvoltarea unui depozit național de documente științifice**, prin achiziția de arhive de reviste și cărți electronice științifice în format electronic, pentru a crea cadrul unei documentări exhaustive; Depozitul național de documente <https://dspace.anelisplus.ro/>
- **Asigurarea accesului comunității științifice din România la resurse electronice științifice** (baze de date/ platforme de reviste științifice în text integral și baze de date bibliografice și bibliometrice), în scopul susținerii cercetării, inovării și stimulării producției științifice la nivel național.

### (7) Inițiative asociate open tools - Instrumente pentru a facilita colaborarea deschisă

Open-tools prezintă un al treilea pilon de bază al open-science.

Două exemple de bune practici în Romania, respectiv ERRIS și BrainMap, instrumente ce sprijină colaborarea și dialogul între actorii implicați în cercetare și inovare, au fost dezvoltate și implementate de către UEFISCDI în cadrul proiectului „Eficientizarea procesului de monitorizare electronică a datelor privind activitățile și infrastructurile din domeniul cercetării și dezvoltării, prin implementarea de tehnologii moderne TIC, cu scopul de a deservi necesarul informațional al beneficiarilor serviciilor MEN” - SMIS 37678 (<http://date-cdi.ro/ro/>) (ianuarie 2014 - decembrie 2015).





➤ **ERRIS – Engage în the Romanian Research Infrastructure System** ([www.erris.gov.ro](http://www.erris.gov.ro))

ERRIS este prima platformă online care facilitează dialogul între deținătorii infrastructurilor naționale de cercetare, publice și private, și potențialii beneficiari ai serviciilor furnizate de acestea.

Platforma a fost dezvoltată pentru a veni în sprijinul coordonatorilor infrastructurilor de cercetare publice/ private din România și a celor care doresc să beneficieze de serviciile oferite de aceste infrastructuri, stimulând colaborarea și participarea la rețele naționale și internaționale de profil a comunității științifice din România.

Totodată, constituirea acestui registru răspunde acțiunilor necesare internaționalizării sistemului național de cercetare, dezvoltare și inovare, în concordanță cu Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020. Platforma este de tip **open acces**, oferă informații despre localizarea infrastructurilor de cercetare publice/ private din România, despre numărul lor într-o zonă geografică sau alta. Fiecare infrastructură are o pagină dedicată, iar prezentarea ei, a serviciilor și echipamentelor existente, depinde exclusiv de cei care doresc să o pună în valoare, prin actualizarea permanentă a informației.

Există posibilitatea de a da feedback, prin intermediul review-urilor și de a nota infrastructura cu stele. Personalul care deservește infrastructura, specialiști CDI, pot oferi consultanță legată de utilizarea ei.

Evaluatorii de proiecte pot consulta aceasta baze de date și pot propune ca anumite proiecte să relaționeze cu anumite infrastructuri pentru o utilizare eficientă a resurselor existente.

Obiectivul major al ERRIS este creșterea ratei de utilizare a infrastructurilor naționale de cercetare, prin promovarea lor la nivel național și internațional, prin facilitarea cooperării pentru educație-cercetare-inovare, facilitarea recunoașterii și buna administrare a resurselor.

În prezent, în ERRIS sunt 2.150 de infrastructuri din 501 organizații, 29.546 echipamente, 9.609 servicii de cercetare, 555 servicii tehnologice (martie 2022).

➤ **BrainMap – The online community of researchers, innovators, technicians and entrepreneurs** ([www.brainmap.ro/](http://www.brainmap.ro/))

Platforma BrainMap a fost dezvoltată de către UEFISCDI pentru a facilita procesul de evaluare a proiectelor de cercetare finanțate de UEFISCDI și al altor agenții similare și de a reuni expertiza națională și internațională din cercetare, inovare și antreprenariat.

În cadrul comunității online se regăsesc experți evaluatori români și străini, aplicanți la competițiile din PNCDI II și PNCDI III, directori de proiecte finanțate, precum și antreprenori cu activitate de inovare. De asemenea, platforma mai este utilizată și pentru selecția membrilor consiliilor consultative din cercetare și învățământul superior. Răspunsul pozitiv din partea actorilor vizați a impus transformarea BrainMap atât din punctul de vedere funcțional, structural, cât și vizual.

BrainMap, aflată într-un proces de dezvoltare, își propune să îndeplinească nu doar o funcție de suport pentru evaluarea proiectelor de cercetare ci să creeze o comunitate pentru actorii implicați în activități de cercetare, inovare și antreprenariat și să devină un punct unic de acces către informația relevantă pentru cercetare și inovare, de exemplu: publicații, brevete, proiecte, apeluri competiționale, expertiză specifică, infrastructuri de cercetare, printre altele.

BrainMap este o platformă dinamică, folosită în procesul de evaluare a proiectelor de cercetare finanțate de UEFISCDI și al altor agenții similare, actualizată și îmbunătățită constant în funcție de nevoile specifice



ale utilizatorilor, fiind cea mai mare platformă din România dedicată actorilor implicați în activități de cercetare și inovare, care a depășit 49,000 de utilizatori (martie 2022).

Prin intermediul BrainMap utilizatorii pot identifica oportunități de colaborare în mediul de cercetare și inovare din România, au acces la informații despre alte proiecte și surse de finanțare pentru cercetare, date despre tendințe în cercetare etc. Aflată în continuă optimizare, platforma dezvoltă constant noi module și funcționalități care să sprijine cât mai mult comunitatea.

### (8) Cloudul guvernamental. Proiectul de Ordonanță de Urgență privind unele măsuri pentru sistemul de guvernanță al Cloudului guvernamental. Proiectului de Lege privind schimbul de date între sistemele informatice și crearea platformei naționale de interoperabilitate

**MCID împreună cu ADR au finalizat proiectul de Ordonanță de Urgență privind unele măsuri pentru sistemul de guvernanță al Cloudului guvernamental.**

Inițiativa legislativă prin care Cloudul guvernamental devine livrabilul fundamental al investițiilor în transformarea digitală a României vine la numai o zi după lansarea în consultare publică (15 martie) a **proiectului de Lege privind schimbul de date între sistemele informatice și crearea platformei naționale de interoperabilitate.**

Unul dintre obiectivele asumate prin Programul de Governare îl reprezintă îmbunătățirea interacțiunii digitale a cetățeanului și mediului de afaceri cu statul român, în conformitate cu Politică Publică în domeniul e-guvernării, document inițiat de ADR și aprobat de Guvernul României în iunie 2021.

Cloudul guvernamental facilitează trecerea către o economie bazată pe date, sigură și dinamică, o economie digitală aliniată cu direcțiile strategice de acțiune ale UE în ceea ce privește guvernanta datelor.

#### **Principalele beneficii ale operaționalizării cloudului guvernamental pentru CETĂȚENI:**

- *One-stop shop*: acces direct la toate serviciile publice, prin folosirea formularelor electronice disponibile în Cloud;
- *Statul român - accesibil la un click distanță*: pentru că toate instituțiile vor fi interconectate, cetățeanul va putea solicita și primi documente de oriunde, oricând;
- *Economie de timp*: fără cozi, fără nicio deplasare fizică la instituțiile publice;
- *Trasabilitate*: cetățeanul va putea avea un istoric al interacțiunilor sale cu administrația;
- *Siguranță*: cloudul guvernamental va beneficia de cele mai avansate sisteme de securitate cibernetică disponibile.

#### **Cloudul aduce beneficii concrete și pentru ACTIVITATEA ADMINISTRATIVĂ:**

- *Asigură interoperabilitatea sistemelor publice*;
- *reduce birocrăția*, prin eliminarea proceselor administrative redundante sau perimate;
- *asigura o mai bună colaborare și o partajare rapidă a informațiilor* între toate instituțiile guvernamentale;
- *eficientizează costurile*, instituțiile publice nemaifiind nevoite să asigure mentenanța pentru echipamentele hardware și software.





**De asemenea, Cloudul Governamental va produce beneficii și pentru MEDIUL PRIVAT:**

- antreprenorul va putea găsi într-un singur loc toate serviciile publice electronice, precum și toate avizele și autorizațiile care îi sunt necesare, integrate cu platforma care procesează plățile pentru aceste servicii (Ghișeul.ro), cu platforma de autentificare a identității digitale (PSCID) și cu platforma de gestionare electronică a achizițiilor publice (SEAP) - Ghișeul.ro, SEAP și PSCID sunt platforme informatice administrate de ADR;
- creșterea eficienței aparatului administrativ va determina creșterea încrederii antreprenorilor în performanța statului și va genera creștere economică.

Mai multe detalii la adresa: <https://www.research.gov.ro/ro/articol/5616/minister-comunicare-la-numai-o-zi-dupa-propunerea-privind-legea-interoperabilita-ii-mcid-i-adr-propun-ordonan-a-de-urgen-a-privind-oera-ionalizarea-cloudului-guvernamental>



### 3.2.3. Principalele bariere în calea dezvoltării științei deschise în România

#### 3.2.3.1. Bariere legislative

În primul rând, trebuie subliniat faptul că **nu există un cadru legislativ autohton** care să reglementeze știința deschisă și rolul acesteia în dezvoltarea socio-economică a României. În absența cadrului legislativ, ralierea României la infrastructurile mari de cercetare este dificil de realizat, deoarece utilizarea datelor științifice, dreptul modificării și răspunderea alterării lor, precum și recunoașterea drepturilor de proprietate intelectuală nu au un cadru legal la care partenerii externi să se poată raporta.

Elementul pozitiv ar fi faptul că acest fenomen al SD este încă la început de implementare, atât în sud-estul Europei, cât și în occident, motiv pentru care considerăm necesară intensificarea preocupărilor actorilor implicați în acest domeniu în vederea definitivării cadrului legislativ al conceptului de SD și aportul acestuia în activitățile de cercetare care presupun colaborări internaționale de anvergură.

La nivelul României **nu există planuri viabile de sustenabilitate post implementare.**

De cele mai multe ori organizațiile de cercetare publice se află în imposibilitatea colaborării și susținerii financiare a resurselor și serviciilor dezvoltate/ implementate în cadrul diverselor proiecte.

Datorită constrângerilor legislative din domeniul financiar-contabil resursele achiziționate (echipamente/ servicii etc.) nu pot fi susținute prin finanțare postimplementare decât dacă se află în proprietatea entității de cercetare publică. Astfel, este dificil ca o singură entitate să susțină financiar postimplementare inițiativele de SD, care adesea implică costuri majore, și în același timp să pună la dispoziție aceste resurse terților.

O soluție ar fi actualizarea legislației financiar-contabile care să permită mai ușor și transparent finanțarea postimplementare a inițiativelor de SD derulate în parteneriat atât pentru parteneriate public-public cât și pentru parteneriate public-privat.

#### 3.2.3.2. Bariere în privința accesului la informația digitală în general

Chiar dacă accesul la internet, care se consideră a fi platforma principală pentru accesul la publicații/ date științifice, a crescut semnificativ atât la nivel internațional cât și la nivel național, conform datelor oferite de Institutul Național de Statistică, la nivelul anului 2021 mai există încă 22% dintre gospodăriile din România care nu sunt conectate la internet<sup>79</sup>. Evoluția în timp a utilizării internetului la nivel continental și în cazul României este prezentată în Figura 27.

---

<sup>79</sup><https://ro.wizcase.com/blog/statistici-uimitoare-despre-internet-si-social-media/> (accesat în 28 Mai 2021)

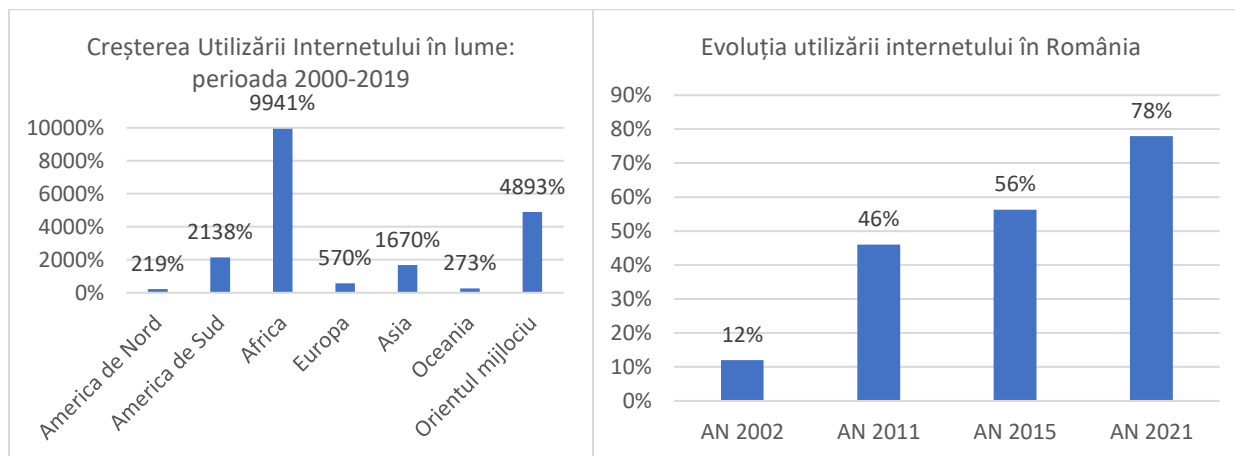


Figura 27 Evoluția utilizării internetului la nivel internațional și în România

Dat fiind că una din provocările implementării SD se referă la accesul liber la internet, se poate sesiza o altă barieră în privința participării sau implicării României în acest fenomen: faptul că **nu toți potențialii cercetători români au acces, în orice moment și din orice locație, la platforme informatice, la internet și implicit la date obținute în cercetarea științifică.**

### 3.2.3.3. Bariere implicate de factori sociali și de lipsa de cooperare

La nivel național **nu există colaborare între stakeholderii care activează în SD:** finanțatori și decidenți politici, organizațiile de cercetare și cercetătorii, resursele necesare susținerii cercetării, utilizatorii rezultatelor de cercetare, facilitatori ai SD și OSC.

O soluție ar fi identificarea unei baze de informare, sub forma unui NCP (National Contact Point), care să ajute la identificarea ușoară a tuturor rolurilor SD și care să permită colaborarea dintre stakeholderii SD la nivel național în conformitate cu inițiative identice existente la nivelul diverselor țări din Europa. Un rol important îl are aici UEFISCDI prin inițiativele de SD derulate în ultima perioadă.

O altă problemă este dată de **lipsa de interes din partea mediului economic pentru valorificarea rezultatelor cercetărilor** datorită nivelului de dezvoltare tehnologică TRL (Technology Readiness Level) din zona cercetării fundamentale (T1, T2, T3). O soluție ar fi susținerea finanțărilor care au ca scop dezvoltarea aplicată pe arii de dezvoltare SD cu un nivel TRL minim 4.

Din păcate, există o **dezvoltare disproporționată a direcțiilor de cercetare pe proiectele EOSC** (D1 – agricultură, D2 – Cultură și educație, D3 – Energie și mediu, D4 – Mobilitate, D5 – Sănătate, D6 – Securitate și spațiu) chiar și la nivel european. Dezvoltarea unor proiecte/ inițiative pe direcții care deja sunt consacrate la nivel european va duce la un impact minim al rezultatelor din punct de vedere al beneficiilor pe termen mediu și lung la nivelul României. O soluție ar fi identificarea nișelor neacoperite încă de inițiativele europene EOSC și accesarea resurselor financiare din aceste zone.

În ceea ce privește dezvoltarea și mai ales susținerea proiectelor/ inițiativelor OSC pe termen mediu și lung, **lipsește implicarea resursei umane.** Majoritatea proiectelor sunt derulate de instituții publice unde plafonul salarial este net inferior celui din zona privată atunci când ne referim la domeniul TIC. De cele mai multe ori, după finalizarea proiectelor din zona SD, OSC și EOSC, experții TIC se îndreaptă spre mediu



economic. O soluție ar fi promovarea colaborărilor între instituțiile publice (cele care susțin proiecte de SD) și mediul economic la modul de colaborare efectivă prin „închirierea” resursei umane calificate capabile să mențină funcționale resursele și serviciile dezvoltate în cadrul diverselor proiecte; cercetătorii nu cunosc practicile SD; există neînțelegeri privind termenii SD; persistă o inerție culturală și refuzul cercetătorilor experimentați de a se schimba.

În România se observă **duplicarea/ multiplicarea anumitor resurse și servicii** la mai multe organizații de cercetare. O soluție ar fi stabilirea unor direcții de finanțare și impunerea participării în cadrul proiectelor/ inițiativelor, în calitate de parteneri, a tuturor organizațiilor care au competențe pe anumite direcții.

### 3.2.3.4. Bariere de ordin legal privind proprietatea intelectuală

Această barieră ar fi strâns legată de **absența cadrului legislativ care ar trebui să stipuleze și condițiile de proprietate intelectuală, de exploatare și citare a rezultatelor științifice produse** în – și exploatate de pe teritoriul României. Brevetele românești eliberate de către Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci (OSIM) au doar recunoaștere națională, iar autorii lor nu pot pretinde drepturi de proprietate intelectuală în țările europene. Din acest motiv, subiectul proprietății intelectuale asupra rezultatelor/ produselor obținute la nivel național este extrem de sensibil, în special în cazul datelor/ informațiilor generatoare de profit financiar, atât pentru întreprinderi cât și pentru autorii inovațiilor.

### 3.2.3.5. Bariere de ordin financiar în privința publicării în format deschis/ liber

Există o doză de scepticism a cercetătorilor în general, nu doar a celor români, cu privire la calitatea publicațiilor deschise. La nivelul României aprox. 40% din totalul lucrărilor științifice sunt publicate sub egida AD. O soluție ar fi susținerea prin diverse proiecte/ inițiative, inclusiv financiare, publicarea în aceste reviste și creșterea gradului de impact al evaluării cercetării pentru aceste categorii de articole.

În momentul în care o entitate (persoană fizică sau juridică) este dispusă să plătească o sumă importantă pentru publicarea unei lucrări, adică pentru obținerea unui produs numit articol științific, sau carte/ monografie științifică, nivelul evaluării corespunzătoare a publicației poate fi afectat de interesul organismului care publică manuscrisul. Dacă în cazul unei publicații literare obișnuite editorul este cel care suportă cheltuielile de publicare și mai degrabă premiază autorul lucrării scrise, urmărind ca printr-un tiraj adecvat să recupereze investiția și să-și asigure financiar viitorul, în momentul în care un autor/ organism este dispus să își plătească propria publicație, apare scepticismul justificat cu privire la calitatea, inovarea, utilitatea, reproductibilitatea etc. a lucrării în cauză. Așadar, într-un astfel de scenariu este pusă la îndoială *calitatea prezentării rezultatelor științifice*.

Se evidențiază faptul că publicarea în format de tip acces deschis este extrem de costisitoare pentru cei care doresc să aibă rezultatele cercetării prezentate în acest format: 1.556 EUR/articol, în medie, la Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 1.750 \$ la Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 800 EUR/capitol de carte la editura INTECH etc..



În plus, astăzi se poate vorbi de o industrie a publicării<sup>80</sup>, când companiile au interes să publice cât mai repede și cât mai mult posibil, nefiind necesară implicarea în eforturile editoriale din epoca imprimării pe hârtie. Astăzi, recenziile articolelor/ publicațiilor sunt realizate benevol de cercetători independenți. De asemenea, organizarea secțiunilor speciale anunțate de edituri ca MDPI sau IEEE cade tot în responsabilitatea cercetătorilor, care, asumându-și rolul de editor asociat sau invitat, trebuie să pregătească calendarul și formatul editorial, să pre-evalueze fiecare articol, în unele cazuri să mobilizeze autori și să realizeze evaluarea finală – aceste activități fiind tot benevole. Apare astfel întrebarea justificării sumelor solicitate pentru publicarea unui articol în format de acces deschis sau liber.

Pe de altă parte, publicarea în format închis este gratuită (adică 0 EUR la articole de maxim 8 pagini în articole de jurnale indexate WoS + 150 \$/extra pagină), evaluarea este extrem de serioasă iar în prezent indicii de citare pentru astfel de publicații este mai ridicat decât pentru publicațiile de acces deschis. În plus, atât instituțiile din care provine cercetătorul cât și guvernul stimulează (premiază financiar) autorii pentru astfel de publicații.

Așadar, o barieră din acest punct de vedere ar fi **efortul financiar pe care trebuie să îl suporte instituția/ cercetătorul care produce rezultatul științific, percepția generală că – plătind pentru publicarea unui articol în format deschis – lucrarea respectivă nu este la cel mai înalt nivel și că, datorită indicelui *Hirsch* al publicațiilor deschise, acestea nu sunt recunoscute/ citate și nici premiate corespunzător.**

### 3.2.3.6. Bariere cu privire la disponibilitatea cercetătorilor de a-și partaja rezultatele cercetării

Pornite inițial de la o lipsă de interacțiune sau conectivitate între cercetători (unii oameni de știință lucrând izolat în laboratoare de cercetare), deși știința a devenit un fenomen mai generalizat în ultima perioadă, totuși practicile științifice „închise” continuă să persiste – în principal din obișnuință dar și din cauza unui sentiment crescut de competiție între oamenii de știință, fie pentru resurse limitate, fie din dorința de a face o nouă descoperire înaintea tuturor.

Deoarece știința a recompensat în mod tradițional doar oamenii de știință care sunt primii, care descoperă idei și publică descoperiri, există o reticență privind trecerea de la practici „închise”, care protejează secretul ideilor, la o paradigmă care susține că deschiderea și partajarea informațiilor științifice vor fi recunoscute și recompensate. Se estimează faptul că adoptarea practicilor deschise are consecințe de anvergură asupra a ceea ce este recunoscut ca o știință deschisă și a ceea ce permite o carieră științifică să progreseze, recunoscând și potențialele riscuri implicate.

Majoritatea cercetătorilor au destul de puțină încredere în abordarea științei deschise<sup>81</sup>, în special în ceea ce privește deținerea drepturilor de proprietate intelectuală asupra rezultatelor precum și importanța publicațiilor și a conceptului de prim autor, chestiuni foarte importante pentru progresul în carieră. Există multe argumente puternice pentru a evita o abordare de genul „totul sau nimic” a științei deschise. Factori precum stadiul în carieră al unui om de știință, stabilitatea ocupării forței de muncă, circumstanțele

---

<sup>80</sup>Conform datelor financiare ale organismului MDPI (Anual report 2020), din totalul de 381 100 articole primite spre evaluare, s-a raportat faptul că 165 200 de articole au fost acceptate spre publicare, la un cost mediu de 1710 CHF/articol (adică aproximativ 1556 EUR/articol).

<sup>81</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data\\_en#researchers-attitude-towards-data-sharing](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data_en#researchers-attitude-towards-data-sharing)



financiare, țara de origine sau de reședință precum și contextul cultural pot crea bariere în calea implementării unor practici specifice ale științei deschise.<sup>82</sup>

Barierile care fac știința deschisă inegal accesibilă din punct de vedere individual se încadrează în două categorii: financiară și socială.

**Barierile financiare** sunt de multe ori, destul de greu de depășit pentru unii oameni de știință, în special pentru cei care sunt la început de carieră, nu au siguranța locului de muncă (așa cum este obișnuit în rândul oamenilor de știință care ocupă poziții în cercetare pe perioadă determinată, cum ar fi post-doctoranzii) sau se află în instituții care nu au resursele financiare pentru a plăti taxe pentru publicarea cu acces deschis sau liber (cum ar fi multe instituții mai mici sau publice fără dotări importante).

Deși există mecanisme pentru a atenua unele costuri de publicare, cum ar fi scutirile de taxe precum și existența unor organisme care susțin publicarea deschisă în anumite domenii de interes, există încă dificultăți și reticențe, mai ales în dreptul cercetătorilor<sup>83</sup>. Pentru unii, chiar și zona de proveniență are o anumită influență, mai ales cei din țări aflate în curs de dezvoltare. Pentru alții, contează poziția ierarhică, în special pentru oamenii de știință aflați la început de carieră.

**Barierile sociale** sunt mai nuanțate și nu la fel de ușor de cuantificat. Spre exemplu, în privința asumării recenziilor științifice deschise realizate la publicațiile unor cercetători experimentați, chiar dacă recenzia este bine intenționată, corectă, dar critică, poate exista teama de represalii și implicit teama asumării recenziei publicației științifice deschise.

Așa cum s-a specificat la capitolul indicatorilor pentru știința deschisă, în privința deschiderii datelor științifice există o reținere din partea cercetătorilor (la nivel internațional) în a-și partaja datele și interpretările obținute în urma activităților de cercetare. S-a specificat faptul că un procent de 83% dintre cercetători sunt dispuși să împărtășească informația (datele științifice) doar cu colegii lor. Apoi, 36% dintre ei doresc să fie deschiși doar cu persoanele pe care le cunosc personal, chiar dacă aceștia nu lucrează în același proiect cu ei. În mediul de cercetare românesc se regăsesc aceste bariere.

Dealtfel, vârsta cercetătorilor este un factor important în ceea ce privește deschiderea spre a partaja informațiile/ rezultatele, deoarece sunt implicați factori decizionali importanți<sup>84</sup>. Cercetătorii cu cariere avansate sunt mai dispuși să împărtășească și să „învețe” și pe alții ceea ce ei au obținut deja, deoarece nu mai sunt constrânși de factori precum avansarea în carieră.

După cum este prezentat și în Figura 28, vârsta influențează anumite aspecte și pune bariere în calea implementării SD. Cercetătorii tineri și aflați la început de drum profesional (sub 35 ani), au mai des tendința de a accesa ceea ce deja există și s-a studiat, acest lucru fiind de ajutor pentru ei, față de cei care sunt deja avansați (peste 55 ani). Acest fapt, ne arată că **în privința deschiderii cercetătorilor în a-și disemina rezultatele cercetării, există încă destulă reticență în privința Deschiderii Datelor**. Prin urmare, cercetătorii implicați în actul producerii rezultatelor științifice păstrează o doză de scepticism în privința deschiderii propriilor date științifice, motiv pentru care și România, ca stat, este afectată din acest punct de vedere.

---

<sup>82</sup><http://www.math.md/files/download/ENews/2017/Cojocar-stiinta-deschisa-context-international-si-national.pdf>

<sup>83</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data\\_en#researchers-attitude-towards-data-sharing](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/facts-and-figures-open-research-data_en#researchers-attitude-towards-data-sharing)

<sup>84</sup><http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.04.008>

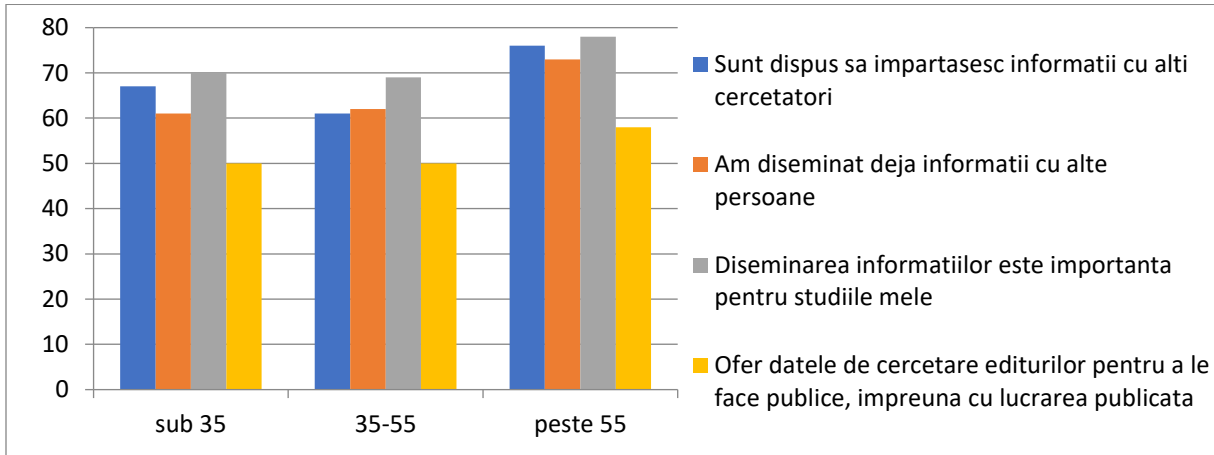


Figura 28 Bariere ale implementării SD în funcție de vârstă

### 3.2.3.7. Bariere cu privire la capacitatea de resurse informatice deschise care să găzduiască date/ rezultate științifice

La momentul actual, în România nu există platforme dedicate care să permită accesul deschis la stocarea și exploatarea de resurse informatice generate în urma cercetărilor științifice finanțate din fonduri publice.

Problema managementului de date, a răspunderii cercetătorilor, a responsabilității stewardilor și curatorilor de date nu este stipulată nicăieri și prin urmare nu poate exista răspundere din partea nimănu cu privire la stocarea și gestionarea datelor.

Până la această oră, în România, pentru proiectele cu finanțare națională sau europeană, nu a existat obligativitatea realizării unui management al datelor, deși cooperări internaționale au existat și există în continuare. Oricum, subiectul fiind de interes și de impact și pentru alte state care se găsesc în aceeași situație cu țara noastră sau care poate au un mic avans în domeniu, se așteaptă ca în viitorul apropiat, chiar și în proiectele naționale să se indice obligativitatea considerării unui management al datelor cercetării, cu amendamente specifice pentru proiectele care presupun implicarea de parteneri industriali cu interes financiar concret și imediat.

Așadar, din acest punct de vedere putem sublinia ca barieră **absența cadrului pentru implementarea managementului de date și a resurselor informatice necesare implementării și menținerii datelor științifice obținute în cercetare, în vederea utilizării și replicării lor.**





### 3.2.4. Principalii deținători de interese în dezvoltarea științei deschise în România

La nivel național principalele categorii de deținători de interese în dezvoltarea OS, OSC și care au posibilitatea de a implica România în EOSC sunt:

- **finanțatori și decidenți politici**
  - Ministerul Educației – <https://www.edu.ro/>
  - Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării – <https://www.research.gov.ro/>
  - Autoritatea pentru Digitalizarea României – <https://www.adr.gov.ro/>
  - UEFISCDI – membru EOSC – <https://uefiscdi.gov.ro/>
- **organizațiile de cercetare și cercetătorii**
  - universitățile și institutele de cercetare
  - comunitatea cercetătorilor din România – <https://www.brainmap.ro/>
  - membri EOSC din România<sup>85</sup>
  - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București – <https://www.ici.ro/ro/>
  - Universitatea Politehnică București – <https://upb.ro/>
- **Resursele naționale necesare susținerii cercetării**
  - depozite naționale resurse bibliografice – Anelis<sup>86</sup>
  - portalul de resurse privind infrastructura de cercetare, e-infrastructurile și serviciile oferite din R&D – <https://eiris.eu/>
- **„consumatorii” rezultatelor de cercetare**
  - Comunitatea cercetătorilor și antreprenorilor din România – <https://www.brainmap.ro/>
- **facilitatori ai OS și OSC**
  - Open Science Knowledge Hub România (OSKH) – <https://uefiscdi.gov.ro/open-science-hub>
  - Inițiativa națională cloud pentru știința deschisă (RO-NOSCI) – <https://uefiscdi.gov.ro/ro-nosci>
  - OpenAIRE comunicarea europeană de resurse și facilitatori de SD – <https://www.openaire.eu/os-romania>

---

<sup>85</sup> [https://eosc.eu/members?field\\_country\\_value=Romania&field\\_status\\_value=All&field\\_type\\_of\\_organisation\\_value=All&title=](https://eosc.eu/members?field_country_value=Romania&field_status_value=All&field_type_of_organisation_value=All&title=)

<sup>86</sup> <https://portal.anelisplus.ro/>



### 3.2.5. Necesitatea și oportunitatea integrării României în rețele și inițiative europene de știință deschisă

#### 3.2.5.1. Preambul

La nivel european există o serie de inițiative legate de SD, OSC sau EOSC. Cele mai importante inițiative care reprezintă nucleul dezvoltării SD la nivel european sunt:

1. **Spațiul european de cercetare** – European Research Area (ERA)<sup>87</sup>. ERA promovează un domeniu de cercetare unificat deschis lumii, bazat pe piața internă europeană, în care cercetătorii, cunoștințele științifice și tehnologia circulă liber. Prin ERA se dorește ca Uniunea Europeană și statele sale membre să își poată consolida bazele științifice și tehnologice, competitivitatea și capacitatea de a aborda în mod colectiv marile provocări din aceste domenii.
2. **Cloudul european pentru știința deschisă** – European Open Science Cloud (EOSC)<sup>88</sup>. EOSC își propune să ofere cercetătorilor un mediu virtual cu servicii deschise și fără probleme pentru stocarea, gestionarea, analiza și reutilizarea datelor de cercetare, fără granițe și cu transdisciplinaritate științifică, prin „unirea federalizată” a infrastructurilor de date existente. EOSC este co-creat printr-o serie de proiecte și inițiative finanțate de statele membre și țările asociate.
3. **Platforma de știință deschisă** – OpenScience EU<sup>89</sup>. Platforma funcționează ca un mecanism dinamic, bazat pe părerile părților interesate (stakeholderi-lor), pentru menționarea și abordarea problemelor de interes pentru comunitatea științifică și de cercetare europeană și organizațiile sale reprezentative, în legătură cu dezvoltarea științei deschise în Europa. De asemenea, oferă sfaturi și recomandări cu privire la orice probleme transversale care afectează domeniul științei deschise.

În România, inițiativele SD sunt la început, nefiind încă valorificate numeroase oportunități potențiale. Există o serie de decalaje față de celelalte țări ale UE<sup>90</sup> și nu numai în ceea ce privește dezvoltarea SD în România, cum ar fi:

- Un singur depozit de date (la nivelul anului 2019) în România față de 381 în Germania sau 1.048 în SUA;
- Procentul publicațiilor Open Acces de sub 40% (în perioada 2009-2019) față de majoritatea țărilor europene care au procentajul peste 40%.

În cadrul eforturilor de recuperare a decalajelor care există față de celelalte țări ale UE, evidențiem lansarea în România a proiectului RO-NOSCI<sup>91</sup> în 17 iunie 2021, ca și inițiativă națională în cadrul EOSC. Înființarea coaliției RO-NOSCI s-a bucurat de un interes major, fiind cooptate instituții reprezentative cu statut de stakeholder-i în dezvoltarea științei deschise în România și cu posibilități semnificative de a

<sup>87</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/era\\_en#what](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/era_en#what)

<sup>88</sup><https://eosc.eu/>

<sup>89</sup><https://openscience.eu/>

<sup>90</sup> [acts and Figures for open research data | European Commission \(europa.eu\)](#)

<sup>91</sup><https://uefiscdi.gov.ro/ro-nosci>



contribui la îndeplinirea obiectivelor RO-NOSCI stabilite prin Memorandumul de Înțelegere privind Inițiativa Națională Cloud pentru Știința Deschisă din România, respectiv:

- să contribuie la identificarea și valorificarea, în beneficiul comunității de cercetare, de modalități și mijloace tehnice dedicate constituirii și administrării unei infrastructuri naționale de resurse și servicii specifice Cloudului pentru Știința Deschisă, compatibile cu EOSC;
- să creeze sinergie la nivel național între organizațiile care au rol și interes în EOSC, să optimizeze și să coordoneze activitățile naționale, în vederea punerii în comun și integrării infrastructurilor și serviciilor naționale în EOSC;
- să asigure sprijin comunității academice și de cercetare în ceea ce privește definirea și implementarea politicilor „Open Science” și „Open Science Cloud”, în vederea alinierii cu recomandările și politicile europene în domeniu și să ofere suport pentru dezvoltarea de capacități specifice științei deschise.

RO-NOSCI reprezintă o coaliție de organizații la nivel național având ca scop: constituirea cloudului național pentru știința deschisă, în contextul dezvoltării ecosistemului EOSC; optimizarea și coordonarea activităților privind integrarea infrastructurilor și serviciilor naționale în EOSC; facilitarea accesului mediului academic și de cercetare la resursele EOSC; promovarea și implementarea politicilor privind știința deschisă la nivel național. RO-NOSCI este o coaliție fără personalitate juridică, iar aderarea la ea nu implică angajamente financiare.

O altă inițiativă în care sunt implicate UEFISCDI și ICI București, ca membri ai EOSC, este proiectul european NI4OS Europe (National Initiatives for Open Science in Europe), în cadrul căruia au inițiat, conform cerințelor de proiect, specificate în livrabilul „D2.2 National OSC initiatives models”, procesul de constituire a inițiativei naționale privind cloudul pentru știința deschisă - RO-NOSCI. Partener în coordonarea acestei inițiative naționale este și Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”.

În completarea celor prezentate mai sus, plaja stakeholderilor care pot participa la EOSC este extrem de largă (autoritate/ instituție publică, universități, IMM-uri, institute de cercetare, ONG-uri etc), aspect ce oferă oportunitatea tuturor zonelor societății românești de a participa și a avea reprezentanți în toate inițiativele și organizațiile dezvoltate și viitoare de sub „umbrela” EOSC.



### 3.2.5.2. Oportunitatea participării la cloudul european pentru știință deschisă pentru stakeholderii din România

Prin implementarea ecosistemului EOSC, se va realiza trecerea la digitalizarea cercetării. Plecând de la concluziile Consiliului Europei asupra tranziției către un sistem de știință deschisă<sup>92</sup>, există o serie de oportunități/ avantaje și anume:

- **Finanțatorii** au multiple avantaje dacă datele de cercetare din proiectele pe care le finanțează sunt bine gestionate și partajate.
  - Aceștia pot obține mai multă valoare din investiția lor, fiind mult mai facil transferul datelor și materialelor științifice între stakeholderi, precum și reutilizarea acestor date și materiale științifice;
  - Calitatea cercetării se va îmbunătăți, prin re folosirea rezultatelor deja existente, nemaifiind necesar efortul de a le „re-descoperi”. Rezultatele științifice se vor verifica mult mai clar și mai exact iar viteza de inovare va crește, ideile vor progresa mai rapid, potențialul de inovare fiind avantajat;
  - Intensificarea cercetării și a descoperirilor științifice vor funcționa în beneficiul societății, viteza de transfer tehnologic între beneficiarii direcți ai societății va crește, iar finanțatorii din sectorul public vor putea lua decizii de politică publică informate (adică vor fi adoptate politici bazate pe dovezi).
- Cei care creează cercetarea – **entități de cercetare și cercetătorii** – au oportunități concludente din partajarea datelor rezultate din cercetare, conform conceptului EOSC. Este vorba aici de:
  - partajarea și reutilizarea informațiilor, publicațiilor, datelor și aplicațiilor software care vor conduce la noi perspective și inovații, la cercetări superioare din punct de vedere calitativ, la productivitate și reproductibilitate îmbunătățită în domeniul științific;
  - creșterea calității și nivelului de validare a științei rezultate, a reproducerii rezultatelor cercetărilor și, deopotrivă, încrederea în știință, iar creatorii de știință vor putea sa-și publice în EOSC nu doar articolele sau manualele, ci și seturile de date și instrumentele analitice folosite în procesul de cercetare;
  - Conceptul de SD va crește transparența proceselor de cercetare, precum și încrederea în integritatea rezultatelor cercetării. Acest lucru va face ca descoperirile unor cercetători să fie mai ușor și imediat accesibile și altor cercetători, care le pot verifica, reproduce sau reutiliza pentru a dezvolta anumite subiecte de cercetare, sprijinind în acest mod conceptul de date FAIR. Totodată, rezultatele cercetării unor cercetători pot provoca noi întrebări altor cercetători, impulsionându-i pentru continuarea cercetărilor deja realizate, putând rezulta cercetări inovative și cu valoare adăugată. Acest lucru va încuraja și colaborarea între cercetători, iar citarea și recunoașterea muncii și a valorii personale și de echipă vor crește. Rezultatelor studiilor și cercetărilor vor avea un impact mai mare asupra dezvoltării de noi studii și tehnologii, iar facilitarea accesului a cât mai multor persoane interesate la date științifice relevante va reduce inegalitatea de accesare a acestor date;
  - Un alt avantaj îl constituie arhivarea și păstrarea pe termen lung a rezultatelor cercetării, lucru care avantajează cercetătorii sa-și găsească și sa-și acceseze datele cercetării de oriunde este

<sup>92</sup><http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9526-2016-INIT/en/pdf>



- funcțională o conexiune internet. Accesibilitatea facilă la aceste date va preveni manipularea rezultatelor cercetării și va accentua libertatea cercetării științifice. Anumite instituții sau anumiți cercetători pot avea acces la date și rezultate pe care nu pot sau nu sunt lăsați să le deruleze în propriile facilități de cercetare, iar accesul la datele EOSC va completa acest neajuns și îi va ajuta pe acești stakeholderi să-și continue procesul de cercetare științifică. Prin interconectarea bazelor de date și a depozitelor de date științifice, interdisciplinaritatea va fi încurajată datorită faptului că seturi de date din discipline diferite vor deveni interoperabile, fragmentarea datelor se va reduce iar reutilizarea lor va deveni mai ieftină. Menționăm că și competitivitatea între colegi poate fi întreținută în acest mod, deoarece Știința Deschisă oferă noi modalități de a câștiga recunoaștere și reputație față de colegii din întreaga comunitate științifică dintr-un anumit domeniu. Idem, plagiatul și piratarea datelor de cercetare ar fi mult reduse, deoarece s-ar putea verifica rapid.
- noi perspective și oportunități de angajare personală, precum și generarea de noi servicii, atât în proiectarea virtuală, cât și în realizarea de metode experimentale îmbunătățite, mai eficiente și mai utile.
  - **pentru entitățile care susțin știința deschisă**
    - vizibilitatea structurilor care vor sprijini SD va crește, datorită accesului persoanelor interesate din afara structurii, care vor populariza numele și alte detalii ale respectivei entități, de unde va fi generată o creștere de imagine și recunoaștere. Deopotrivă, cu cât mai multe date ale cercetării vor fi accesate de cât mai multe persoane, ele vor fi verificate și validate, iar impactul acestor cercetări va crește, la fel ca și reputația și încrederea în entitatea care le sprijină și promovează. Transparența va crește încrederea finanțatorilor, a contribuabililor sau a cetățenilor, care au, în acest mod, posibilitatea de a li se prezenta cercetări de calitate, validate științific. Tot transparența și validarea științifică a datelor vor conferi justificare finanțării existente, iar șansele de a atrage noi fonduri pentru viitoare cercetări vor crește;
    - Entitățile implicate în sprijinirea procesului de Știință Deschisă vor fi încurajate să colaboreze interdisciplinar, pe parte academică și industrial-comercială, iar transferul de tehnologie se va realiza mult mai rapid;
    - Numărul de citări este un alt indicator important pentru aceste entități de cercetare, iar acesta va crește, ca urmare a posibilității accesării și validării rezultatelor cercetării de către o comunitate științifică tot mai numeroasă. Vizibilitatea crescută a rezultatelor cercetărilor academice va face ca instituțiile de cercetare să dobândească o capacitate crescută de a atrage noi cercetători sau cercetători consacrați, de calitate, care își vor dori cariere în acest tip de instituții. Acest lucru va crește gradul de internaționalizare a acestor instituții sau companii, precum și nivelul de cunoștințe și de implicare a persoanelor participante în întregul proces de cercetare;
    - maximizarea potențialului de reutilizare a datelor – date deschise, date FAIR – potențial maximizat în domeniul serviciilor inovative. Entităților le va crește impactul pe care cercetările lor îl vor avea către societate, deoarece cercetarea transparentă și credibilă va favoriza acest lucru. În același timp va scădea riscul de publicare a unor date inadecvate și va fi îmbunătățit procesul de evaluare a calității. Nu în ultimul rând, pentru situația actuală a României în domeniul finanțării cercetării, reutilizarea datelor deschise, FAIR, se poate reflecta într-o creștere a productivității cercetării cu buget redus.



- **Consumatorii** rezultatelor de cercetare
  - zona de industrie ar fi favorizată prin dezvoltarea de servicii și produse inovative care ar avea la bază practicile colaborative pe care le oferă și promovează știința deschisă. Companiile ar putea beneficia de utilizarea tehnologiilor și a datelor deschise în crearea de noi produse și noi tehnologii, transferul tehnologic fiind mult mai ușor de realizat prin accesarea rezultatelor unor cercetări și posibilitatea legăturii directe cu deținătorul drepturilor de proprietate industrială și intelectuală. În acest mod, oportunitățile de afaceri pentru companiile inovative ar crește;
  - Prin accesul facil și direct la date și rezultate de cercetare de interes internațional, barierele naționale și societale pot fi eliminate, iar interacțiunea între știință și societate s-ar intensifica. Acest lucru ar intensifica și dialogul între reprezentanții științei și cei ai societății, iar încrederea cetățenilor în știință ar putea crește, datorită validării publice a unor cercetări științifice de înaltă calitate. Politicile bazate pe dovezi ale decidenților în materie de politici publice ar fi mai bine alese, argumentate și înțelese de către cetățeni. Impactul ar putea fi aproape imediat în domeniul sănătății publice și al protecției mediului;
  - Nu este de neglijat latura care ar putea implica în mod activ simplii cetățeni la experimentele științifice și în procedurile de colectare a datelor, iar gradul de participare civică a membrilor societății ar putea fi îmbunătățit.
- **Facilitatori ai SD și OSC**
  - gestionarea responsabilă și partajarea datelor de cercetare produce multiple avantaje și deschide noi oportunități pentru întreaga societate;
  - dacă datele relevante ar putea fi găsite, accesibile și interoperabile pentru oamenii de știință, aceste combinații ar duce la reutilizarea lor într-o manieră neprevăzută și la o dezvoltare mai rapidă a științei, iar știința ar putea răspunde mai rapid și mai bine la nevoile societății.

Evoluția societății românești, în special a sectorului de cercetare, dezvoltare și inovare (CDI) a cunoscut de-a lungul timpului importante transformări și modificări. Aceste transformări au fost posibile ca urmare a investițiilor realizate în cercetare, fie prin alocări de la bugetul de stat (într-un procent anual relativ constant din produsul intern brut), fie prin aportul investițiilor din fonduri europene, acestea din urmă marcând într-un mod evident parcursul României din ultimii ani.

Prin inițiativele ministerelor de resort, România a încercat să se poziționeze la nivel internațional, astfel încât să dobândească o independență energetică și nu numai, implicându-se în diverse parteneriate internaționale. Urmărind exemplele de succes ale țărilor din jur, în special ale Ungariei și Poloniei (care la un moment dat atrăgea 98% din fondurile europene disponibile), decidenții români au remarcat importanța implicării în parteneriate europene în domeniul CDI, care, pe lângă accesarea unor fonduri importante, asigură și formarea, dezvoltarea și poziționarea vizibilă a instituțiilor și cercetătorilor autohtoni la nivel internațional.

Atât instituțiile de învățământ și de cercetare, cât și autoritățile publice locale și centrale, însoțite de întreprinderi mari sau IMM-uri, de stat sau private, și-au dat concursul pentru pregătirea de proiecte câștigătoare care să atragă cât mai multe din fondurile europene disponibile țării noastre. Scopul urmărit este, bineînțeles, dezvoltarea tuturor sectoarelor economice ale României pe bază de cunoaștere și prin digitalizare, urmărind creșterea productivității, a calității produselor și serviciilor, în vederea atingerii unui nivel care să asigure stabilitatea financiară și recunoașterea meritelor implicării țării noastre în ansamblul economiei globale.





În evaluarea programelor europene de finanțare a cercetării, în ultimele două decade s-au identificat programul cadru FP6 (derulat în perioada 2001-2007), programul cadru FP7 (2007-2014), programul Horizon 2020 (2014-2021) și programul Horizon Europe (2021-2027).

Dacă la nivel de program cadru FP6 proiectele câștigătoare ale unor instituții din țară erau pasagere, ulterior, prin formarea unor instituții care să asigure asistența în redactarea cererilor de finanțare, prin deschiderea spre colaborare internațională a universităților și institutelor de cercetare, prin formarea unui Minister al Fondurilor Europene, prin mobilizarea primăriilor, a autorităților județene și centrale, în prezent se poate vorbi de o mobilizare generală în vederea atragerii resurselor financiare europene.

Având deja exemple de succes în privința remodelării zonelor pietonale din majoritatea orașelor din țară (cum ar fi zonele centrale ale unor orașe ca Oradea, Constanța și Timișoara) sau transformarea transportului urban în transport verde, nepoluant (Cluj-Napoca), precum și dezvoltarea patrimoniului cultural (Iași și Brașov), dar și extinderea infrastructurii de transport și modernizarea liniilor de transport aeriene (București), putem vorbi deja o dinamică integrată la nivel național. Foarte multe din zonele rurale, cândva defavorizate, au cunoscut transformări deosebite, fiind reperi internaționale care atrag foarte mulți vizitatori de peste hotare (Sighișoara, zona Maramureșului, zona Bucovina etc.).

Ca și conținut, apelurile de proiecte cu finanțare europeană în domeniul SD presupun: colaborări între cel puțin două țări europene, dar și cu țări din afara spațiului comunitar, profilul activităților fiind cu orientare pe cercetare exploratorie, cercetare de produs (când cel puțin un partener este IMM), mobilități pentru schimb de experiențe între cercetători, accesul cercetătorilor din țări în curs de dezvoltare la instituții din țări dezvoltate, elaborarea unor mecanisme care să faciliteze dezvoltarea instituțiilor administrațiilor locale sau județene și altele. De asemenea, s-a putut remarca și apariția unor programe la care statele europene din afara spațiului comunitar (cum ar fi Elveția, Norvegia, Islanda, Liechtenstein, sau mai nou Marea Britanie), sau chiar state din afara Europei, să contribuie cu resurse umane și financiare în vederea dezvoltării unor proiecte de interes mutual.

Practic, orice universitate, institutele de cercetare, autoritățile locale și centrale, regiile de transport public, sunt implicate în prezent în proiecte care vizează în principal implementarea de soluții optimizate, nepoluante, eficiente în domeniile: transporturi, energie, agricultură, sănătate, securitate, informatică și comunicații, cultură și patrimoniu.

Dezvoltarea proiectelor este imposibilă fără implicarea sectorului privat, astfel că tot mai multe companii de renume (Siemens, Bosch, ABB, General Electric etc.) precum și IMM-uri se regăsesc între partenerii potențiali ai unei depuneri de proiecte actuale.

După cum se specifica anterior, diversificarea și dezvoltarea constantă a programelor de finanțare europeană, precum și creșterea competitivității participanților implicați în depunerea de proiecte a făcut necesară înființarea unor structuri de consultanță în redactarea și managementul proiectelor.

Astfel, agențiile de dezvoltare regională (ADR-urile) localizate în zonele istorice ale României, autoritățile pentru implementarea proiectelor din fonduri structurale, Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI) alături de Ministerul Fondurilor Europene sau Ministerul Integrării Europene, acompaniază lista actorilor principali implicați în atragerea de fonduri europene.





Ca dinamică, putem lua exemplul instituției UEFISCDI<sup>93</sup>, formată în anul 2008 și asociată Ministerului Educației și Cercetării, implicată în finanțarea cercetării din România, implicând și fonduri europene, având patru *piloni de finanțare* (P1-P4), fiecare cu un număr important de subprograme și instrumente de finanțare aferente, și anume:

- **P1 – Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare.**
  - Subprogram P1.1. Resurse Umane (*cu 11 instrumente de finanțare*).
  - Subprogram P1.2. Performanță instituțională (*cu 1 instrument de finanțare*).
  - Subprogram P1.3. Infrastructuri de cercetare dezvoltare (*cu 1 instrument de finanțare*).
  - Subprogram P1.4. Suport (*cu 1 instrument de finanțare*).
- **P2 – Creșterea competitivității economiei românești prin CDI (*cu 6 instrumente de finanțare*).**
- **P3 - Cooperare europeană și internațională.**
  - Subprogram 3.1 Bilateral/multilateral (*cu 2 instrumente de finanțare*).
  - Subprogram 3.2 Orizont 2020 (*cu 52 instrumente de finanțare*).
  - Subprogram 3.3 Sprijinirea participării românești la inițiative europene de programare comună (*cu 1 instrument de finanțare*).
  - Subprogram 3.4 Alte inițiative și programe europene și internaționale (*cu 4 instrumente de finanțare*).
  - Subprogram 3.5 Suport (*cu 3 instrumente de finanțare*).
- **P4 - Cercetare fundamentală și de frontieră (*cu 3 instrumente, printre cercetare exploratorie și de frontieră*).**
- **EEA Iceland, Lichtenstein & Norway Grants (*cu 3 instrumente, printre care și mobilități, colaborative*).**

În contextul acestei dinamici, cercetătorii și institutele sau companiile autohtone implicate în CDI au dobândit experiența și credibilitatea recunoscute la nivel internațional. Două dintre proiectele implementate cu succes până acum sunt „Laserul de la Măgurele” (*Extreme Light Infrastructure – Nuclear Physics, ELI-NP*), precum și proiectul de țară urmărind ca până în anul 2050 toată energia electrică produsă la nivel național să fie de origine nepoluantă (România fiind, până la această oră, în graficul autoasumat alături de celelalte state europene).

Ca și exemplificare a implicării universităților și companiilor private cu preocupări în activitățile de CDI, se prezintă un clasament și nivelul bugetelor europene atrase de fiecare instituție în parte în contextul programului *Horizon 2020*, la nivelul lunii septembrie 2017 (Tabelul 7 și Tabelul 8).

---

<sup>93</sup>Spre exemplu, UEFISCDI finanța în 2010 un număr infim de proiecte: în competiția de tip „Tinere Echipe” din acel an participau 11 candidați/instituții, doar 4 fiind declarați câștigători. De asemenea, la acea vreme nu se putea vorbi de proiecte cu colaborare internațională. La ora actuală, prin UEFISCDI se finanțează mii de proiecte: spre exemplu la competiția 2019 de proiecte tip „Tinere Echipe, au existat 898 depuneri și 208 proiecte câștigătoare”. La competiția nou înființată de Proiecte Experimentale Demonstrative erau 2140 de depuneri de proiecte, 380 fiind finanțate.



Tabelul 7 Situația absorbției fondurilor UE de către companiile private din țară, la nivelul lunii Septembrie 2017, pe programul Horizon 2020.

Nr. crt.	Denumire firmă	Contribuție UE [EUR]
1.	SIVCO Romania SA	3.763.313,00
2.	SIEMENS SRL	1.282.387,50
3.	UTI GRUP SA	823.375,00
4.	Teamnet World Professional Services SRL	795.306,00
5.	Assist Software SRL, Suceava	770.735,65
6.	Novel Technologies Center SRL	703.325,50
7.	Highclere Consulting SRL	658.769,50
8.	ECRO SRL	614.031,25
9.	European Integrated Project	601.926,25
10.	IMEDICA SA	585.000,00
11.	ROMSOFT SRL	563.387,50
12.	ORANGE Romania SA	503.562,50
13.	CERTSIGN SRL	487.375,00
14.	THALES Systems Romania SRL	485.908,75
15.	Compania Națională de Transport al Energiei Electrice Transelectrica SA	474.910,00
16.	ADS-Electronic Research SRL	474.606,25
17.	BITDEFENDER SRL	474.250,00
18.	TEAMNET International SA	453.812,50
19.	Compania de Navigație Fluvială Română NAVROM SA	439.713,00
20.	YMENS TEAMNET SRL	396.375,00
21.	Singularlogic Romania Computer Applications SRL	364.437,50
22.	BEIA Consult International SRL	354.375,00
23.	PIETRE Edil SRL	351.500,00
24.	Advanced Technology Systems SRL	342.553,75
25.	AMA Romania SRL	310.193,00
26.	SC PLASMATERM SA	301.021,25
27.	SITEX 45 SRL	283.500,00
28.	LOSAN Romania SRL	282.625,00
29.	S.C. RC-CF TRANS S.R.L	274.125,00
30.	Info World SRL	269.118,75
31.	Societatea Energetică Electrica SA	262.556,00
32.	Magnetti Building SRL	261.250,00
33.	Șantierul Naval Damen Galați SA	239.137,50



UNIUNEA EUROPEANĂ

Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferență!Instrumente Structurale  
2014-2020

Nr. crt.	Denumire firmă	Contribuție UE [EUR]
34.	Autonomous Systems SRL	235.593,00
35.	Agricola PAGNAN SRL	227.959,38
36.	Compania Națională Administrația Porturilor Maritime SA Constanța	221.593,75
37.	Marine Engineering SRL	218.890,00
38.	Navrom Shipyard SRL	210.000,00
39.	TRITECC SRL	208.220,00
40.	I.S.C. RO Technology SRL	203.000,00
41.	TERRASIGNA SRL	201.213,25
42.	Mind Four D SRL	198.970,00
43.	Business Development Group SRL	195.731,25
44.	ROPARDO SRL	192.500,00
45.	AQUAPROIECT SA	187.250,00
46.	RARTEL SA	186.347,88
47.	Quality Responsible R SRL	167.480,00
48.	Optoelectronica - 2001 SA	159.300,75
49.	Uzina de Vagoane Aiud SA	157.000,00
50.	Target Active Training	156.950,00
51.	ROTECA SRL	154.350,00
52.	SET Mobile SRL	151.725,00
53.	URBASOFIA SRL	140.415,63
54.	Compania AQUASERV SA	113.250,00
55.	SERVELECT SRL	101.237,00
56.	Infineon Technologies Romania and CO. Societate în Comandită Simplă	101.058,75
57.	Spectrum Construct SRL	100.581,25
58.	HYPESLUGS SRL	99.968,75
59.	Regia Autonomă de Transport București	95.287,50
60.	SLOROM SRL	94.281,25
61.	TUD Business Consulting SRL	86.906,25
62.	FIDA Solutions SRL	86.100,00
63.	RITMIC COM SRL, Ilișești, Suceava	77.700,00
64.	TECHNOSAM SRL	76.825,00
65.	TEHNOPOLIS SRL	72.596,25
66.	Global Innovation Solution SRL	69.350,00
67.	Centrul de Sociologie Urbană și Regională - Curs SRL	68.625,00

Nr. crt.	Denumire firmă	Contribuție UE [EUR]
68.	Aeroportul Internațional Sibiu RA	67.702.48
69.	Katty Fashion SRL	65.547,25
70.	ME MEMSOP Consulting	64.000,00
71.	F.M. Management Consultancy SRL	56.718,75
72.	POLARIS M Holding SRL	52.937,50
73.	INDECO Soft SRL	50.000,00
74.	Vitality Media SRL	50.000,00
75.	Software & Design Innovations SLR	50.000,00
76.	BIT Technologies RO Societate cu Raspundere Limitata-Debutant	50.000,00
77.	STIMPEX SA	45.000,00
78.	Sarminfo SRL	44.125,00
79.	Spot Design SRL	42.000,00
80.	Asociația Română pentru Industria Electronică și Software	40.875,00
81.	IHORKS Shipping and Trading SRL	33.250,00
82.	TEGA S.A.	25.625,00
83.	SC Inpulse Partners SRL	25.595,50
84.	TREFOREX SRL	25.353,13

Tabelul 8 Exemplificare a distribuției de acțiuni pe granturile sub-programului H2.4 Digital, industrie și spațiu.

Nr. crt.	Denumire grant	Tip de acțiune	Data lansare	Data închidere
1.	Earth observation technologies for the mining life cycle in support of EU autonomy and transition to a climate-neutral economy	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
2.	Technological solutions for tracking raw material flows in complex supply chains	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
3.	Sustainable and innovative mine of the future	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
4.	Innovative solutions for efficient use and enhanced recovery of mineral and metal by-products from processing of raw materials	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
5.	Advanced lightweight materials for energy efficient structures	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
6.	Functional multi-material components and structures	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022



UNIUNEA EUROPEANĂ

Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferență!Instrumente Structurale  
2014-2020

Nr. crt.	Denumire grant	Tip de acțiune	Data lansare	Data închidere
7.	Innovative materials for advanced (nano)electronic components and systems	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
8.	Digital tools to support the engineering of a Circular Economy	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
9.	Demonstrate the use of Digital Logbook for buildings	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
10.	Circular flows for solid waste in urban environment	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
11.	Valorization of CO/CO2 streams into added-value products of market interest	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
12.	Raw material preparation for clean steel production	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
13.	New electrochemical conversion routes to produce chemicals and materials in process industries	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
14.	Modular and hybrid heating technologies in steel production	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
15.	Integration of hydrogen for replacing fossil fuels in industrial applications	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
16.	Circular and low emission value chains through digitalization	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
17.	Monitoring and supervising system for exploration and future exploitation activities in the deep sea	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
18.	Developing digital platforms for the small-scale extractive industry	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
19.	Streamlining cross-sectoral policy framework throughout the extractive life cycle in environmentally protected areas	Coordination and Support	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
20.	Building and renovating by exploiting advanced materials for energy and resources efficient management	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
21.	Advanced materials modelling and characterization	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
22.	Climate Neutral and Circular Innovative Materials Technologies Open Innovation Test Beds	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
23.	Leveraging standardization in Digital Technologies	Coordination and Support	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
24.	Smart and multifunctional biomaterials for health innovations	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
25.	Membranes for gas separations - membrane distillation	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
26.	Social and affordable housing district demonstrator	Innovation	16 Sep. 2021	25 Ian. 2022



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferență!



Instrumente Structurale  
2014-2020

Nr. crt.	Denumire grant	Tip de acțiune	Data lansare	Data închidere
27.	'Innovate to transform' support for SME's sustainability transition	Coordination and Support	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
28.	Boosting green economic recovery and open strategic autonomy in Strategic Digital Technologies through pre-commercial procurement	Pre-commercial Procurement	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
29.	Safe- and sustainable-by-design organic and hybrid coatings	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
30.	Novel materials for supercapacitor energy storage	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
31.	Optimized Industrial Systems and Lines through digitalization	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
32.	Rapid reconfigurable production process chains	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
33.	Products with complex functional surfaces	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
34.	Excellence in distributed control and modular manufacturing	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
35.	Intelligent work piece handling in a full production line	Research and Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
36.	ICT Innovation for Manufacturing Sustainability in SMEs	Innovation	12 Oct. 2021	30 Mar. 2022
37.	Support the deployment of lighthouse demonstrators for the New European Bauhaus initiative in the context of Horizon Europe missions	Coordination and Support	28 Sep. 2021	25 Ian. 2022
38.	EGNSS and Copernicus applications fostering the European Green deal	Innovation	28 Oct. 2021	16 Feb. 2022
39.	EGNSS applications for Safety and Crisis management	Innovation	28 Oct. 2021	16 Feb. 2022
40.	EGNSS applications for the Digital Age	Innovation	28 Oct. 2021	16 Feb. 2022
41.	Strengthening the quantum software ecosystem for quantum computing platforms	Innovation	28 Oct. 2021	27 Ian. 2022
42.	Framework Partnership Agreements for open testing and experimentation and for pilot production capabilities for quantum technologies	Framework Partnerships	28 Oct. 2021	27 Ian. 2022
43.	Quantum sensing technologies for market uptake	Innovation	28 Oct. 2021	27 Ian. 2022
44.	Framework Partnership Agreement for developing large scale quantum simulation platform technologies	Framework Partnerships	28 Oct. 2021	27 Ian. 2022
45.	Framework Partnership Agreements in Quantum Communications	Framework Partnerships	28 Oct. 2021	27 Ian. 2022



Nr. crt.	Denumire grant	Tip de acțiune	Data lansare	Data închidere
46.	Framework Partnership Agreement for developing the first large-scale quantum computers	Framework Partnerships	28 Oct. 2021	27 Ian. 2022
47.	Basic Science for Quantum Technologies	Research and Innovation	28 Oct. 2021	27 Ian. 2022
48.	Low cost high thrust propulsion for European strategic space launchers - technologies maturation including ground tests	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
49.	Copernicus Security and Emergency Services evolution	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
50.	Future space ecosystems: on-orbit operations, new system concepts	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
51.	Copernicus Climate Change Service evolution	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
52.	Education and skills for the EU space sector	Coordination and Support	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
53.	Technologies and generic building blocks for Electrical Propulsion	Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
54.	Copernicus evolution for cross-services thematic domains	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
55.	New space transportation solutions and services	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
56.	Quantum technologies for space gravimetry	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
57.	End-to-end Earth observation systems and associated services	Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
58.	Copernicus Land Monitoring Service evolution	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
59.	Future space ecosystems: on-orbit operations, preparation of orbital demonstration mission	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
60.	Copernicus Marine Environment Monitoring Service evolution	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
61.	End-to-end satellite communication systems and associated services	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
62.	Copernicus Anthropogenic CO <sub>2</sub> Emissions Monitoring & Verification Support capacity	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
63.	Space technologies for European non-dependence and competitiveness	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
64.	Reusability for European strategic space launchers - technologies and operation maturation including flight test demonstration	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022





Nr. crt.	Denumire grant	Tip de acțiune	Data lansare	Data închidere
65.	Copernicus Atmosphere Monitoring Service evolution	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
66.	Multi sites flexible industrial platform and standardized technology for improving interoperability of European access to space ground facilities	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
67.	Space technologies for European non-dependence and competitiveness	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
68.	Space science and exploration technologies	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022
69.	Space Weather	Research and Innovation	2 Noi. 2021	16 Feb. 2022

În privința evoluției conceptului de știință deschisă în contextul proiectelor europene, în anul 2012 Comisia Europeană a publicat un comunicat către Parlamentul European și Consiliul intitulat<sup>94</sup> „Către un acces mai bun la informațiile științifice: Sporirea beneficiilor investițiilor publice în cercetare”.

După cum observă Comisia, „discuțiile despre sistemul de diseminare științifică au fost în mod tradițional axate pe accesul la publicații științifice - reviste și monografii. Cu toate acestea, devine din ce în ce mai importantă necesitatea îmbunătățirii accesului la datele cercetării (rezultate experimentale, observații și informații generate de calculator), care constituie baza analizei cantitative care sta la temelia multor publicații științifice”.

Astfel, se dorește stabilirea unui context care urmărește să accelereze crearea de noi cunoștințe, să inspire educația, să stimuleze inovarea și să promoveze accesibilitatea și transparența în știință.

Grafic, etapele de reglementare ale SD la nivel de proiecte cu finanțare europeană<sup>95</sup> arată conform celor prezentate în Figura 2. Astfel, se poate remarca faptul că de-a lungul timpului implementarea conceptului SD a fost progresivă, de la nivel pilot în privința accesului liber la publicațiile științifice, până la obligativitatea asumării unui plan de management al datelor științifice deschise.

Scopul acestei analize este de a identifica principalele acțiuni/ activități care definesc proiectele europene la care România s-a raliat, sau se poate ralia, în contextul științei deschise. Se poate remarca faptul că implicarea instituțiilor naționale în proiecte europene presupune asumarea conceptului de SD.

Pentru a identifica principalele tipuri de proiecte, programe la care instituții din România s-au raliat sau se pot ralia, vom prezenta în secțiunile următoare o listă de proiecte care vizează fără excepție apelurile finanțate prin Comisia Europeană.

<sup>94</sup>European Commission, Brussels, 17.7.2012, COM(2012) 401 final: “Towards better access to scientific information: Boosting the benefits of public investments in research”.

<sup>95</sup>J.C Burgelman, R. Von Schomberg, J-F Dechamps, A. López de San Román, V. Tsoukala, Open Science –European Commission policies and perspectives, Open Science Conference-University of Ljubljana-22 May 2019.



Fără a avea obiectivul de a oferi o listă exhaustivă, sau „lista” proiectelor în care sunt implicate (sau se pot implica) instituții cu contribuții în România, considerăm că am abordat aici domeniile de interes major în privința cooperării europene pe proiecte de cercetare, la care și România s-a raliat.

Printre programele (cu subprogramele aferente) supuse analizei, aici se vor oferi informații suplimentare pentru programul: **HORIZON EUROPE, BRIDGE, CEF, LIFE, EUCF**. În acest context, s-au identificat mai multe acțiuni/ activități care definesc/ influențează profilul programului/ propunerilor de proiecte.

### 3.2.5.3. Programe analizate

#### (1) Programul HORIZON EUROPE

În cadrul programului de finanțare *Horizon Europe* au fost lansate mai multe apeluri de proiecte (1122 mai exact), dintre care pentru 863 procesul de depunere s-a finalizat, pentru 241 granturi deschise, se pot realiza depuneri de proiecte iar 18 apeluri sunt în pregătire<sup>96</sup>. În cadrul acestui program există 4 secțiuni de finanțare, cu sub-subprogramele lor.

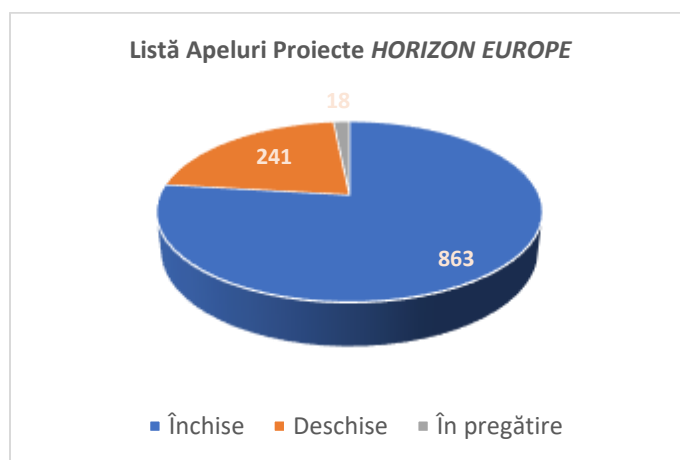


Figura 29 Numărul și starea apelurilor de proiecte în programul Horizon Europe (5 august 2022)

#### H1. Excelență Științifică (*Excellent Science*)

H1.1 Consiliul cercetării europene (*European Research Council - ERC*).

H1.2 Acțiunile Marie Skłodowska-Curie (*Marie Skłodowska-Curie Actions - MSCA*).

H1.3 Infrastructuri de cercetare (*Research infrastructures*).

#### H2. Provocări Globale și Competitivitate Industrială Europeană (*Global Challenges and European Industrial Competitiveness*)

H2.1 Sănătate (*Health*).

H2.2 Cultură, creativitate și societate incluzivă (*Culture, creativity and inclusive society*).

H2.3 Securitate civilă pentru societate (*Civil Security for Society*).

H2.4 Digital, industrie și spațiu (*Digital, Industry and Space*).

H2.5 Climat, energie și mobilitate (*Climate, Energy and Mobility*).

<sup>96</sup> Horizon Europe 2021-2027 <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-search>

H2.6 Hrană, Resurse naturale și bioeconomie, agricultură și mediu (*Food, Bioeconomy Natural Resources, Agriculture and Environment*).

### H3. Europa Inovativă (*Innovative Europe*)

H3.1 Consiliul inovației europene (*The European Innovation Council - EIC*).

H3.2 Ecosisteme de inovație europeană (*European innovation ecosystems*).

### H4. Lărgind Participarea și Întărind Zona de Cercetare Europeană (*Widening Participation and Strengthening the European Research Area*)

H4.1 Lărgind participarea și promovând excelența (*Widening participation and spreading excellence*).

H4.2 Reformând și întărind sistemul de cercetare și inovare european (*Reforming and enhancing the European R&I System*).

Vizual, structura integrată a Programului *Horizon Europe* este prezentată în Figura 30.

Programul *Horizon Europe* va avea un buget de aproximativ 95.5 miliarde EUR pentru 2021-2027. Acesta include 5.4 miliarde EUR (prețuri curente) de la *NextGenerationEU* pentru a stimula redresarea și pentru a face UE mai rezilientă pentru viitor, precum și o consolidare suplimentară (adică în plus față de acordul din iulie 2020) de 4.6 miliarde EUR.



Figura 30 Structura programului Horizon Europe<sup>97</sup>

Pentru sub-subprogramul H2.4 spre exemplu, s-au contabilizat 224 de apeluri închise și 47 sunt deschise (aproximativ 24% din totalul de 1122 apeluri pe întreg programul *Horizon Europe*, conform datelor din 5 august 2022)

Dintre acțiunile specifice subprogramului „H2.4 Digital, Industrie și Spațiu” (vezi Figura 31), din punct de vedere statistic, 52% dintre Acțiuni sunt de tipul „Cercetare și Inovare”, 33% sunt de tipul „Inovare”, 7%

<sup>97</sup> Horizon Europe (HORIZON), Programme Guide Version 1.3, 22 November 2021.

de tipul „Coordonare și Suport”, 6% „Proiecte Cadru”, iar aproximativ 2% (1 sub-program) de tipul „Pre-comercial și Achiziții”.

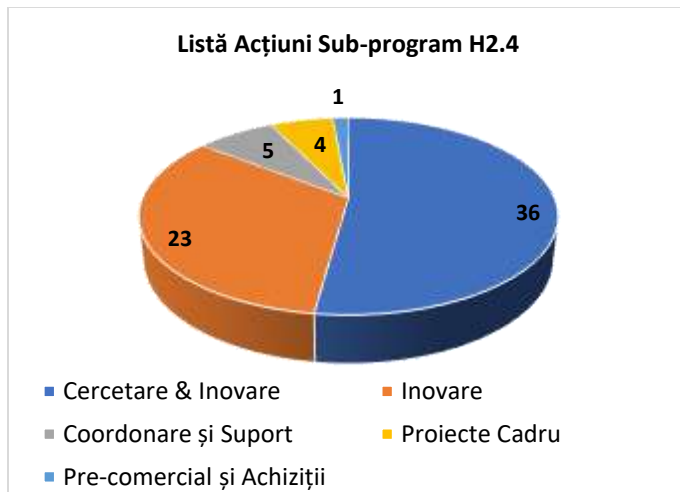


Figura 31 Tipurile de Acțiuni ce definesc subprogramul H2.4 Digital, industrie și spațiu

Semnificația și caracteristicile tipurilor de Acțiuni specifice apelurilor de proiecte finanțate prin programul *Horizon Europe* ar fi următoarele<sup>98</sup>:

➤ **Acțiuni de Cercetare și Inovare:**

Acest tip de Acțiune se referă la finanțarea proiectelor de cercetare care abordează provocări clar definite, care pot duce la dezvoltarea de **noi cunoștințe** sau la **o nouă tehnologie**.

Pentru o astfel de Acțiune se vor forma consorții de parteneri din diferite țări, industrie și mediul academic.

Rata de finanțare este de 100% din costurile eligibile.

➤ **Acțiuni de Inovare:**

În acest caz finanțarea se concentrează mai mult pe activitățile **mai apropiate de piață**. De exemplu, realizarea de prototipuri, testarea, demonstrarea, extinderea etc., dacă au ca scop producerea de produse sau servicii noi sau îmbunătățite.

Acest tip de Acțiune se adresează consorțiilor de parteneri din diferite țări, industrie și medii academice.

Rata de finanțare este de 70% din costurile eligibile, cu excepția entităților legale de tip non-profit, unde se aplică o rată de finanțare de 100%.

➤ **Acțiuni de Coordonare și Suport:**

În acest tip de Acțiune finanțarea acoperă coordonarea și crearea de rețele de proiecte, programe și politici de cercetare și inovare. Finanțarea pentru cercetare și inovare în sine este acoperită din alte Acțiuni/ Programe.

<sup>98</sup> <https://www.ncpwallonie.be/en/projet-horizon2020-types-action>



O astfel de *Acțiune* privește entitățile unice sau consorțiile de parteneri din diferite țări, mediul industrial și academic.

Rata de finanțare este de 100% din costurile eligibile.

➤ **Acțiuni de Achiziții Pre-Comerciale<sup>99</sup>:**

Acest tip de *Acțiune* se referă la achiziționare de produse obținute prin cercetare și dezvoltare (C&D), adică de noi soluții inovatoare înainte ca acestea să fie disponibile comercial. O astfel de *Acțiune* este diferită de *Acțiunea* în care se finanțează activități de realizare de volume importante de produse finite, fiind complementară acestuia, concentrându-se pe faza de cercetare și dezvoltare, înainte de comercializare.

În acest tip de *Acțiune* se implică diferiți furnizori de produse și servicii, care concurează pe diferite faze de dezvoltare a unui produs/ serviciu. Riscurile și beneficiile sunt împărțite între achizitori și furnizori în condițiile pieței, în contextul asumării beneficiilor și riscurilor legate de rezultatele finale obținute în cercetare.

Dezvoltarea competitivă în etape este abordarea utilizată de către achizitori pentru a cumpăra produse de C&D de la mai mulți furnizori și concurenți în paralel, apoi compară și identifică cele mai bune soluții de raport calitate-preț disponibile. C&D este împărțită astfel în faze (proiectare soluție, prototipare, dezvoltare originală și validare/ testare a primelor produse), numărul furnizorilor de C&D concurenți fiind redus după fiecare fază de evaluare.

➤ **Parteneriatele europene<sup>100</sup>:**

Acest tip de *Acțiune* reunește Comisia Europeană cu parteneri privați și/ sau publici pentru a aborda unele dintre cele mai presante provocări ale Europei, prin inițiative concertate de cercetare și inovare.

Acest sub-program reprezintă un instrument cheie de implementare al programului *Horizon Europe* și contribuie în mod semnificativ la realizarea priorităților de politica publică ale UE.

Prin asocierea partenerilor privați și publici, se dorește ca parteneriatele europene să **contribuie la evitarea suprapunerii investițiilor și la reducerea fragmentării peisajului cercetării și inovării în UE.**

Există trei tipuri de astfel de parteneriate cadru:

1. Parteneriate europene co-programate (pentru care s-au alocat 8 miliarde EUR); acestea sunt parteneriate între Comisie și, în mare parte, parteneri privați și uneori publici; spre exemplu, există un astfel de parteneriat care urmărește să îndeplinească ambițiile digitale ale UE pentru următorul deceniu, denumit Deceniul Digital al Europei, având un dublu obiectiv: îndeplinirea obiectivelor pactului verde și digital al Europei.
2. Parteneriate europene cofinanțate folosind o acțiune de cofinanțare a programului (acestea sunt parteneriate care implică țări UE cu finanțatori din domeniul de cercetare și alte autorități publice în centrul consorțiului).
3. Parteneriate europene instituționalizate (acestea sunt parteneriate în domeniul cercetării și inovării între *Uniune, statele membre ale UE și/ sau Industrie* și care necesită propuneri legislative

<sup>99</sup><http://picse.eu/pre-commercial-procurement-pcp>

<sup>100</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/european-partnerships-horizon-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/european-partnerships-horizon-europe_en)



din partea Comisiei, bazându-se pe un regulament al Consiliului - art. 187 - sau pe o decizie a Parlamentului European și a Consiliului – art. 185 - și sunt implementate de structuri dedicate, create în acest scop).

Pe lângă aceste Acțiuni principale specifice programului *Horizon Europe*, există și alte acțiuni implementate la nivel de subprograme sau programe care s-au derulat anterior ca proiecte pilot, cum ar fi:

➤ **Acțiuni Marie Skłodowska-Curie:**

În cadrul acestor acțiuni, se finanțează burse internaționale de cercetare în sectorul public sau privat, pentru formare în cercetare, inclusiv schimburi de personal. Se adresează cercetătorilor aflați în stadiu incipient al formării profesionale, precum și cercetătorilor cu experiență (de orice naționalitate), personalului tehnic. O astfel de acțiune se derulează chiar și în cazul unor programe naționale/regionale de mobilitate în cercetare.

➤ **Calea Rapidă spre Inovație:**

Finanțarea a început ca acțiune pilot în 2015. Apelurile de proiecte vor fi deschise continuu, conduse de inovatori și vor viza proiecte de inovare care se adresează oricărui domeniu tehnologic sau unor provocări concrete pentru societate. Acțiunea pilot trebuia supusă unei evaluări aprofundate la jumătatea programului Horizon 2020.

Acțiunea se adresează entităților din sectorul Industrial, inclusiv IMM-uri, cu minim 3 și maxim 5 parteneri.

Rata de finanțare: o contribuție maximă a UE de 3 milioane EUR per proiect.

➤ **Instrumentul IMM-urilor**

Acest instrument se adresează IMM-urilor extrem de inovatoare, care au ambiția de a-și dezvolta potențialul de inovare. În cadrul acestei acțiuni se oferă sume forfetare pentru studii de fezabilitate, granturi pentru faza principală a unui proiect de inovare (demonstrator, prototip, testare, dezvoltare de aplicații etc.). Faza de comercializare este susținută indirect prin facilitarea accesului la alte instrumente financiare.

Numai IMM-urile pot participa la o astfel de *Acțiune*, fie un singur IMM, fie un consorțiu de IMM-uri stabilite în UE sau într-o țară asociată.

## (2) Programul DIGITAL EUROPE

În valoare de 7.6 miliarde EUR, programul DIGITAL EUROPE<sup>101</sup> acoperă perioada 2021-2027. Programul va oferi finanțare pentru proiecte în cinci domenii cruciale: **supercalcul/ calcul de înaltă performanță, inteligență artificială, securitate cibernetică, competențe digitale avansate și asigurarea utilizării pe scară largă a tehnologiilor digitale în economie și societate.**

Programul este destinat pentru a facilita transferul dinspre cercetarea tehnologiilor digitale înspre implementarea acestora și aducerea rapidă a rezultatelor cercetării pe piață - în beneficiul cetățenilor și al întreprinderilor europene, în special al IMM-urilor.

---

<sup>101</sup> <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/programmes/digital>





Investițiile din cadrul programului Europa digitală sprijină obiectivele gemene ale Uniunii de tranziție ecologică și transformare digitală și consolidează reziliența și autonomia strategică a Uniunii.

În domeniul de **Supercalcul/ Calcul de înaltă performanță** (CIP), printr-un buget de 2.2 miliarde EUR se urmărește construirea și consolidarea capacităților UE de supercalcul și procesare a datelor, prin achiziționarea de supercalculatoare *exascale* de clasă mondială până în 2023 (capabile de cel puțin un miliard de miliarde calcule pe secundă) și stații de instalații *exascale* până în 2026/2027. De asemenea, se dorește și creșterea accesibilității și extinderea utilizării infrastructurii de supercalcul în domenii de interes public, cum ar fi sănătatea, mediul și securitatea, în industrie în general și în întreprinderile mici și mijlocii în particular.

În domeniul de **Inteligență Artificială**, bugetul de 2.1 miliarde EUR este îndreptat înspre întreprinderi și administrații publice. Se dorește realizarea unui adevărat spațiu european de date și facilități de acces și stocarea în siguranță a unor seturi mari de date, a unei infrastructuri *cloud* de încredere și eficiență din punct de vedere energetic. Consolidarea și sprijinirea infrastructurilor existente de testare și experimentare a inteligenței artificiale în domenii precum sănătatea și mobilitatea, în statele membre UE și încurajarea cooperării dintre acestea.

În domeniul **Securității Cibernetice**, cu un buget de 1.6 miliarde EUR, se urmărește consolidarea coordonării securității cibernetice între instrumentele și infrastructurile de date ale statelor membre UE și sprijinirea implementării pe scară largă a capacităților de securitate cibernetică în întreaga economie.

În domeniul **Abilităților Digitale**, cu un buget de 580 milioane EUR se dorește sprijinirea definirii și furnizării programelor de specialitate și a stagiilor viitorilor experți în domenii cheie, cum ar fi datele și inteligență artificială, securitatea cibernetică, cuantică și HPC. De asemenea, se urmărește perfecționarea forței de muncă existente prin cursuri scurte de formare care reflectă cele mai recente evoluții în domeniile cheie.

Se asigură de asemenea un buget de 1.1 miliarde EUR pentru **utilizarea la scară largă a tehnologiilor digitale în economie și societate**, prin sprijinirea implementărilor de mare impact în domenii de interes public, cum ar fi sănătatea (completată de programul EU4Health), Green Deal, comunitățile inteligente și sectorul cultural. Se urmărește:

- construirea și consolidarea rețelei de hub-uri europene de inovare digitală, cu scopul de a avea un hub în fiecare regiune, pentru a ajuta companiile să beneficieze de oportunitățile digitale;
- sprijinirea adoptării tehnologiilor digitale avansate și a tehnologiilor conexe de către industrie, în special întreprinderile mici și mijlocii;
- sprijinirea administrațiilor publice europene și a industriei să implementeze și să acceseze tehnologii digitale de ultimă generație (cum ar fi *block-chain*) și să construiască încrederea percepției generale în privința transformării digitale a societății.





### (3) Programul *BRIDGE*

Programul BRIDGE<sup>102</sup> este o inițiativă a Comisiei Europene care unește proiectele *Horizon 2020* de rețea inteligentă, stocare a energiei (în special pentru regiuni insularizate) și digitalizare pentru a crea o imagine structurată a problemelor transversale care sunt întâlnite în proiectele demonstrative și care pot constitui un obstacol în calea inovației<sup>103</sup>.



În acest program se încurajează schimbul continuu de cunoștințe între proiecte, permițându-le astfel să livreze concluzii și recomandări cu privire la viitoarea exploatare a rezultatelor proiectului cu o singură voce, prin intermediul a patru grupuri de lucru diferite reprezentând principalele domenii de interes:

- **Managementul datelor.** Grupul de lucru pentru managementul datelor are ca scop stabilirea cadrului pentru:
  - Infrastructura de comunicații, care cuprinde aspectele tehnice și non-tehnice ale infrastructurii de comunicații necesare pentru schimbul de date și cerințele aferente.
  - Securitate cibernetică și confidențialitatea datelor, care implică integritatea datelor, confidențialitatea și protecția clienților.
  - Gestiunea datelor, inclusiv cadrul pentru schimbul de date și rolurile și responsabilitățile conexe, împreună cu problemele tehnice care sprijină schimbul de date într-o manieră sigură și interoperabilă și tehnicile de analiză a datelor pentru prelucrarea acestora.
- **Modele de business.** Grupul de lucru pentru modele de afaceri are ca scop:
  - Definirea limbajului și a cadrelor comune în jurul descrierii și evaluării modelului de afaceri.
  - Identificarea și evaluarea modelelor de afaceri existente, noi sau inovatoare din demonstrațiile proiectului sau cazurile de utilizare.
  - Dezvoltarea unui instrument de simulare care să permită compararea profitabilității diferitelor modele de afaceri aplicabile rețelelor inteligente și soluțiilor de stocare a energiei.
- **Reglementări.** Grupul de lucru pentru reglementare lucrează pe următoarele teme:
  - În ceea ce privește stocarea energiei, cadrul de reglementare trebuie să prevadă reguli și responsabilități clare privind proprietatea, concurența, modalitățile tehnice și condițiile financiare, pentru cazurile insulare și continentale.
  - În contextul rețelelor inteligente, apar provocări de reglementare în ceea ce privește stimulentele pentru răspunsul pe partea cererii, aranjamentele comerciale, data de implementare a contorului inteligent pentru consumul de energie etc.
- **Angajamentul consumatorilor și cetățenilor.** Grupul de lucru pentru implicarea consumatorilor și a cetățenilor lucrează la:
  - Segmentarea consumatorilor, analiza dimensiunilor culturale, geografice și sociale.
  - Sisteme de valori.
  - Înțelegerea clienților.
  - Motive pentru implicarea consumatorilor și a cetățenilor.
  - Eficacitatea activităților.

<sup>102</sup> <https://www.h2020-bridge.eu/>

<sup>103</sup> [https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/life/wp-call/2021-2024/call-fiche\\_life-2021-sap-clima\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/life/wp-call/2021-2024/call-fiche_life-2021-sap-clima_en.pdf)



- Identificarea factorilor care declanșează schimbări comportamentale (de exemplu, stimulentele).
- Inovarea în materie de reglementare pentru a da putere consumatorilor.

#### (4) Programul CEF ENERGY/TELECOM/TRANSPORT

Există trei tipuri de infrastructură care se dorește a fi interconectată la nivel european, prin proiecte finanțate sub egida Horizon Europe: rețeaua energetică, de telecomunicații și de transporturi<sup>104</sup>.

În vederea finanțării acestor sectoare, s-a înființat programul CEF (*Connecting Europe Facility*) în cadrul căruia avem:

- Programul CEF ENERGY<sup>105</sup>
- Programul CEF TELECOM<sup>106</sup>
- Programul CEF TRANSPORT<sup>107</sup>



Programul CEF ENERGY va oferi un buget de 785 milioane EUR pentru proiecte de infrastructură și lucrări care să faciliteze interacțiunea energetică între state. Printre altele, programul oferă un buget de 1 milion EUR pentru a susține studii de pregătire a transferului de energie peste granițe.

La stabilirea noului buget CEF ENERGY pentru perioada 2021-2027, UE a recunoscut rolul esențial pe care îl joacă infrastructura energetică în Pactul verde european și tranziția către o economie neutră din punct de vedere climatic.

**Obiectivele programului.** Acțiunile susținute prin apeluri de proiecte în cadrul acestui program de lucru multianual urmăresc scopurile și obiectivele *Pactului Verde* (Green Deal) european, precum și ale *Acordului de la Paris*, pentru dezvoltarea unei infrastructuri în tranziția către o economie neutră din punct de vedere climatic, respectând condițiile de eficiență energetică, rentabilitate, securitate și siguranță, cu aplicabilitate până în anul 2030.

Este de așteptat ca asistența financiară să contribuie la dezvoltarea și implementarea proiectelor de interes comun precum și a proiectelor transfrontaliere în domeniul energetic, al telecomunicațiilor și transporturilor, contribuind la atingerea obiectivelor mai largi ale politicii europene, și anume:

- integrarea continuă a unei piețe eficiente și competitive;
- interoperabilitatea rețelelor dincolo de frontiere;
- facilitarea decarbonizării economiei și asigurarea securității și siguranței;
- cooperarea transfrontalieră în domeniu programelor CEF (energie, telecomunicații și transporturi).

#### Tipuri de ACTIVITĂȚI/AȚIUNI finanțate în programul CEF

- Proiecte de interes comun care urmează să fie pregătite și implementate în cadrul politicii rețelelor transeuropene (Trans European Network - TEN).
- Proiecte transfrontaliere în domeniul energiei regenerabile.

<sup>104</sup><https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility>

<sup>105</sup>[https://ec.europa.eu/info/news/commission-launches-eu785-million-call-clean-energy-infrastructure-projects-2021-sep-07\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/commission-launches-eu785-million-call-clean-energy-infrastructure-projects-2021-sep-07_en)

<sup>106</sup><https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-telecom>

<sup>107</sup><https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-transport>



- Asistență tehnică și administrativă.

## (5) Programul LIFE

Programul LIFE<sup>108</sup> are alocat un buget de 5.43 miliarde EUR (dintre care 95 milioane EUR pentru accelerarea tranziției spre energie curată în UE).

Acest program se derulează în contextul a cinci subprograme pentru susținerea financiară a cercetării care oferă soluții pentru consumul eficient de energie, schimbările climatice și aportul întreprinderilor și al administrațiilor locale, regionale și centrale în vederea îmbunătățirii calității vieții, din perspectiva consumului de energie.



Aceste subprograme sunt:

- Nature and biodiversity<sup>109</sup>
- Circular economy and quality of life<sup>110</sup>
- Climate change mitigation and adaptation<sup>111</sup>
- Clean energy transition<sup>112</sup>
- Operating Grants for non-profit making entities<sup>113</sup>

### Tipurile de ACTIVITĂȚI/ACȚIUNI finanțate în programul LIFE

#### A. Granturi de acțiune

- Proiecte de acțiuni standard (*Standard Actions Projects - SAPs*).
- Proiecte de natură strategică (*Strategic nature projects - SNPs*).
- Proiecte integrate strategice (*Strategic integrated projects - SIPs*).
- Asistență tehnică (*Technical Assistance - TA*).
- Alte acțiuni, inclusiv de coordonare și suport (*Coordination and support actions - CSA*).

#### B. Granturi de funcționare

#### C. Alte forme de finanțare (neasumate în apelul LIFE actual, aflat în derulare)

- Achiziții (*Procurement*).
- Premii (*Prizes*).
- Hibrid achiziții-premii (*Blending*).

---

<sup>108</sup>[https://cinea.ec.europa.eu/life\\_en](https://cinea.ec.europa.eu/life_en)

<sup>109</sup>[https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals\\_en#ecl-inpage-1774](https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals_en#ecl-inpage-1774)

<sup>110</sup>[https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals\\_en#ecl-inpage-1775](https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals_en#ecl-inpage-1775)

<sup>111</sup>[https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals\\_en#ecl-inpage-1776](https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals_en#ecl-inpage-1776)

<sup>112</sup>[https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals\\_en#ecl-inpage-1777](https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals_en#ecl-inpage-1777)

<sup>113</sup>[https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals\\_en#ecl-inpage-1779](https://cinea.ec.europa.eu/life/life-calls-proposals_en#ecl-inpage-1779)



## (6) Programul EUCF

Programul EUCF<sup>114</sup> are un buget de 12 milioane EUR, oferind 60,000 EUR/proiect, pentru a ajuta autoritățile locale să dezvolte concepte de proiecte.

Municipalitățile, autoritățile locale și entitățile publice locale sunt motorul tranziției energetice durabile europene. Cu un potențial extraordinar de a construi programe cuprinzătoare de investiții în energie durabilă, acestea joacă, de asemenea, un rol cheie în punerea în comun a proiectelor mai mici în portofolii mai mari de investiții și în mobilizarea resurselor financiare semnificative necesare pentru tranziția energetică.



Înființat în cadrul Programului-cadru *Horizon 2020* pentru Cercetare și Inovare al Uniunii Europene, EUCF are menirea de a debloca acest potențial local și va sprijini municipalitățile, autoritățile locale, grupările acestora și entitățile publice locale care reunesc municipalități/ autorități locale din Europa cu o soluție adaptată, rapidă și sprijin financiar simplificat (sub formă de sume forfetare de 60,000 EUR) și servicii conexe pentru a le permite să dezvolte concepte de investiții relevante legate de punerea în aplicare a acțiunilor identificate în planurile lor de acțiune pentru climă și energie.

Solicitanții de succes la EUCF vor folosi suma forfetară pentru a-și dezvolta conceptele de investiții, ceea ce reprezintă un pas inițial către un plan de afaceri și financiar complet.

Obiectivul final este de a construi o platformă substanțială pentru susținerea proiectelor de investiții în energie durabilă, precum și stabilirea și dezvoltarea dialogului între autoritățile locale și entitățile publice locale din Europa.

### 3.2.5.4. Condiții pentru depunerea de propuneri de cercetare

Într-un document anexă la programul *Horizon Europe* sunt indicate condițiile de admisibilitate, eligibilitate, financiare, procedurale și legale pentru depunerea de proiecte precum și criteriile de evaluare a acestora<sup>115</sup>. În acest capitol se vor indica doar condițiile de admisibilitate și eligibilitate, alte detalii putând fi găsite în documentul indicat ca referință.

#### (1) Condiții de admisibilitate

- Cererile trebuie depuse înainte de termenul limită a apelului.
- Cererile trebuie depuse electronic prin intermediul sistemului de depunere electronică pus la dispoziție.
- Cererile trebuie depuse folosind formularele furnizate în sistemul electronic de depunere.
- Aplicațiile trebuie să fie complete și să conțină toate părțile obligatorii.
- Cererile trebuie să includă un plan de exploatare și diseminare a rezultatelor, inclusiv activități de comunicare, dacă nu se prevede altfel în condițiile specifice apelului.
- Trebuie respectate limitele de pagini pentru fiecare din secțiunile aplicației.

<sup>114</sup> <https://www.eucityfacility.eu/home.html>

<sup>115</sup> Horizon Europe Work Programme 2021-2022 13. General Annexes (European Commission Decision C(2021)1940 of 31 March 2021).



Alte condiții legale pentru admisibilitate pot fi găsite în documentul UE specific emis<sup>116</sup>.

## (2) Alte condiții de admisibilitate

- Tipurile de entități eligibile pentru finanțare.
- Condiții pentru organizații internaționale.
- Condiții pentru compunerea consorțiilor.
- Condiții de eligibilitate pentru entități cu personalitate juridică.
- Condiții de eligibilitate pentru entități afiliate.
- Condiții de eligibilitate pentru parteneri asociați.
- Condiții de eligibilitate pentru entități fără personalitate juridică.
- Condiții de eligibilitate pentru Ansamblu de Centre de Cercetare.
- Măsuri restrictive specifice UE.
- Activități eligibile.
- Niveluri de maturitate tehnologică (în engleză: *Technology Readiness Levels, TRL*).
- Condiții de etică în cercetare (indicate în ghidul programului<sup>117</sup>).

## (3) Listă activități/acțiuni specifice granturilor de cercetare

Așadar, evaluând principalele programe europene derulate în ultimele două decade, se prezintă sumar tipurile de acțiuni specifice acestor proiecte (vezi Tabelul 9).

*Tabelul 9 Lista acțiunilor/activităților specifice în proiectele europene derulate în UE*

Denumire Acțiune	Specific
<b>Acțiuni/Activități cu caracter general</b>	
<b>Cercetare și Inovare</b>	Proiecte de cercetare care abordează provocări clar definite, care pot duce la dezvoltarea de noi cunoștințe sau la o nouă tehnologie.
<b>Inovare</b>	Proiecte care vizează rezultate mai apropiate de piață, realizarea de produse sau servicii noi sau îmbunătățite.
<b>Coordonare și Suport</b>	Crearea de rețele de proiecte, programe și politici de cercetare și inovare.
<b>Proiecte Cadru</b>	Prin implicarea partenerilor privați și publici, parteneriatele europene contribuie la evitarea suprapunerii investițiilor și contribuie la reducerea fragmentării peisajului cercetării și inovării în UE.
<b>Achiziții Pre-comerciale</b>	Achiziționare de produse obținute prin cercetare și dezvoltare (C&D), adică de noi soluții inovatoare înainte ca acestea să fie disponibile comercial.
<b>Acțiuni Marie Skłodowska-Curie</b>	Se finanțează burse internaționale de cercetare în sectorul public sau privat, formare în cercetare, schimburi de personal.

<sup>116</sup>EU Funding & Tenders Rules for Legal Entity Validation, LEAR Appointment and Financial Capacity Assessment Version 3.0 24 August 2020.

<sup>117</sup>Horizon Europe (HORIZON) Programme Guide Version 1.3 22 November 2021.



Denumire Acțiune	Specific
<b>Calea Rapidă spre Inovație</b>	Proiecte de inovare care se adresează oricărui domeniu tehnologic sau provocări societale.
<b>Instrumentul IMM-urilor</b>	Se adresează IMM-urilor extrem de inovatoare, cu ambiția de a-și dezvolta potențialul de creștere
<b>Proiecte de Natură Strategică</b>	Se au în vedere proiecte care vizează sectoare strategice.
<b>Proiecte Integrate Strategice</b>	Se au în vedere proiecte care vizează sectoare strategice și în care se realizează interacțiunea dintre aceste sectoare.
<b>Asistență Tehnică</b>	Are drept scop asigurarea unui proces de implementare eficientă și eficace a fondurilor în conformitate cu principiile și regulile de parteneriat, programare, evaluare, comunicare, management, inclusiv management financiar, monitorizare și control, între Statele Membre și Comisia Europeană.



### 3.3. Beneficiile participării României la rețele și inițiative europene de știință deschisă

#### 3.3.1. Știința deschisă și dezvoltarea societății la nivel global

Publicația științifică în general aduce în discuție mai multe perspective.

**Din perspectiva cercetătorului**, publicația științifică este oglinda pregătirii și a performanțelor sale profesionale. Pe de altă parte, pentru entitățile interesate de publicația științifică, un articol sau monografie științifică poate reprezenta mai mult decât atât. Spre exemplu, pentru o companie, publicația științifică poate reprezenta un punct de placare în realizarea unui produs sau îmbunătățirea acestuia, conținând implicit și garanția calității și performanțelor anunțate în publicație. Apoi, tendințele economice și politice la nivel de organizare teritorială, administrativ-locală și centrală pot fi influențate de descoperirile științifice anunțate în publicații sau platforme informatice.

**Pentru cetățeanul de rând**, publicația are rol de informare sau chiar de orientare în carieră. Astfel, fiind un produs de interes general, publicația științifică se bazează pe un spectru larg de entități implicate în cercetare, având mai mulți beneficiari direcți și potențiali, presupunând implicarea unor echipe editoriale, formate în general tot din cercetători științifici care să verifice și valideze rezultatele cercetării, presupunând dezvoltarea de metode și tehnici care pot fi folosite pentru un spectru mai larg de domenii de interes și oferind oportunitatea de a accesa datele care au stat la baza obținerii rezultatelor științifice, precum și a unităților de calcul performant care să facă posibilă reproducerea de date științifice (vezi Figura 32).



Figura 32 Publicația științifică văzută ca și vârful unui iceberg, ca rezultat final al cercetării, dar implicând multe alte resurse care trebuie identificate și evidențiate, în perspectiva punerii în valoare a conceptului de SD

Așadar, motorul progresului unei societăți se bazează pe cunoaștere și dezvoltare folosind și publicațiile științifice. În schimb, pentru accelerarea progresului la toate nivelurile, punerea în lumină a tuturor sub-resurselor participante în producerea documentației științifice presupune implicit dezvoltarea societății pe o nouă direcție, care presupune implicit deschiderea sau accesul liber la date științifice și platforme de





calcul cu înaltă performanță generatoare de rezultate științifice, care trebuie validate inclusiv prin testarea aplicabilității și utilității lor în problemele curente din viața societății.

Astfel, pe lângă companiile nou înființate în industria publicării deschise, ne așteptăm ca în viitor să existe companii care să fie specializate în furnizarea de date științifice, dar și platforme pentru stocarea sau reproducerea acestora pe platforme de calcul de înaltă performanță. Cu siguranță, această perspectivă presupune stabilirea unei reglementări legale în reproducerea și replicarea datelor științifice și implicarea administrativ teritorială, centrală și juridică a întregii societăți.

Dacă ar fi să rezumăm principalele beneficii la nivel de societate privind participarea României la inițiative de Știință Deschisă, acestea ar putea fi enunțate astfel:

- Dezvoltarea unor elemente de infrastructură care favorizează promovarea SD;
- Existența unei mișcări organizate de promovare a Accesului Liber la Platforme de Calcul, Date și Publicații;
- Dezvoltarea domeniului tehnologiilor informaționale;
- Experiență în crearea conținuturilor resurselor informaționale;
- Prezența unor organizații specializate cu potențial de promovare a SD;
- Evoluția unor biblioteci spre un rol pro-activ în comunicarea științifică, inclusiv prin prestarea unor servicii și realizarea unor funcții pentru comunitate;
- Extinderea rapidă a utilizării Internetului în societate.
- Orientarea sistemului de cercetare-dezvoltare spre nevoile sociale și economice;
- Evoluția cadrului legislativ pentru a cuprinde și a incuraja adopția elementelor de știință deschisă.



### 3.3.2. Știința deschisă și participarea României la proiecte de cercetare europene

Așa cum reiese dintr-o imagine anterioară (Figura 2), accesul României la rețeaua europeană de cercetare (European Area Network) este la ora aceasta condiționată de asumarea regulilor de știință deschisă care se află încă în dezbatere și implementare la nivel de proiecte pilot.

Așadar, România în ansamblul ei, prin implicarea în special a entităților administrativ-teritoriale, a companiilor cu preocupări în domeniul cercetării sau a întreprinderilor care se bazează pe produse obținute din cercetare, precum și a instituțiilor care au ca obiectiv principal cercetarea, poate fi parte a proiectelor cu finanțare europeană, în special în contextul programului Horizon Europe.

Chiar dacă anumite subprograme, ca și conceptul Green-Deal, sunt în stagnare în acest moment, datorită conflictului armat din Europa răsăriteană, angajamentul global este puternic orientat înspre decarbonizare, context în care și România și-a anunțat proiectul de țară pentru câștigarea independenței energetice folosind resursele regenerabile. În acest context, participarea la subprogramele LIFE, CEF ENERGY presupun și asumarea conceptului de Știință Deschisă. Acest aspect va influența cu siguranță și redactarea viitoarelor apeluri de proiecte naționale, care - în condițiile de admisibilitate - vor trebui să facă referire și la existența unui plan de management al datelor științifice obținute în cercetarea viitoarelor proiecte câștigătoare.

De asemenea, cu o pondere importantă în PIB-ul național provenind din sectorul TIC, România dorește să extindă conceptul de digitalizare, inclusiv în sectoarele transporturi, dar și administrativ, de implementat la toate nivelele și în toate zonele geografice românești. Astfel, participarea României la subprogramele DIGITAL EUROPE, BRIDGE, CEF TRANSPORT, CEF TELECOM, EUCF, sunt menite pentru descentralizarea sectorului administrativ local, prin accesul la fonduri europene al primăriilor locale, al regiilor asociate acestora, al companiilor cu preocupări în domeniul telecomunicațiilor și transportului public sau alternativ celui poluant să depună proiecte și să se asocieze cu alți parteneri autohtoni sau internaționali pentru depășirea unor probleme concrete în societate.

Pe de altă parte, prin participarea instituțiilor românești la proiectele europene se are în vedere dezvoltarea capitalului uman de cercetare autohton, prin schimb de experiențe și acces la platforme performante de cercetare. Totodată, instituțiile românești se conectează la o rețea de cercetare care are o permanentă preocupare de inovare și realizarea de produse și servicii noi pentru dezvoltarea societății. Astfel, cercetătorii autohtoni vor trebui să asume noile reglementări privitoare la cercetare deschisă, prin deschiderea și oferire accesului liber, atât la nivel de publicații cât și la nivel de date științifice. Totodată, cercetătorii români pot dezvolta în plan local platforme de calcul de înaltă performanță și pot avea acces la astfel de platforme, în vederea realizării și dezvoltării de proiecte de interes pentru companii interesate.

Reamintim principalele inițiative pentru SD, la nivel național, în România<sup>118</sup>:

- Dezvoltarea cadrului strategic național pentru SD (Open Science in Romania).
- Sprijin pentru dezvoltarea cloudului european pentru SD (EOSC) (parte a NI4OS).
- Facilitarea accesului la informații, infrastructură și serviciile OpenAIRE pentru ȘD și dezvoltarea EOSC (OpenAIRE NODE Romania).

<sup>118</sup><https://uefiscdi.gov.ro/resource-823042>



- Colaborarea cu Research Data Alliance (RDA) pentru acces la informații și contribuții open research data și dezvoltarea EOSC (RDA node Romania).
- Colaborarea cu Science Europe (SE Open Acces working Group).

Prin participarea României la inițiativele europene, sunt îndeplinite obiective importante, prin care se realizează promovarea și implicarea țării noastre în colaborări internaționale, în contextul acestui domeniu nou de interes, cum este **știința deschisă**. Dacă ar fi să prezentăm sumar parte din beneficiile participării României la rețele și inițiative europene de SD, am putea aminti următoarele: intensificarea colaborării internaționale și preluarea modelelor comportamentale din țările sau institutele mai dezvoltate; cooptarea diasporei științifice în activități comune; reforma sistemului de evaluare și recompensare în cercetare-dezvoltare; integrarea unor cercetători/ domenii în circuitul internațional; dezvoltarea unui sistem organizat de pregătire a tinerilor cercetători prin programe de doctorat și postdoctorat în colaborare internațională (co-tutelă).

Această participare națională vizează mai multe direcții, printre care și accesul liber la datele științifice obținute în cercetare. Pe această direcție, ținta este îmbunătățirea continuă a unei piețe unice de date, ceea ce permite circulația liberă a datelor, pe diferite domenii de activitate și în interesul companiilor, cercetătorilor și al administrațiilor publice. Această piață urmează aceleași politici dezvoltate la nivel național, în ceea ce privește partajarea și reutilizarea datelor. Partajarea datelor, atât la nivel micro, cât și la nivel macro, aduce anumite beneficii importante printre care promovarea inovării, generarea unor noi colaborări, reducerea costului duplicării colecțiilor datelor, creșterea impactului și a vizibilității cercetărilor și a rezultatelor.

Pe zona de publicare cu acces liber a rezultatelor și a datelor de cercetare, participarea României în proiectele colaborative internaționale cu asumarea regulilor specifice științei deschise, permite o evaluare/ validare mai riguroasă și obiectivă a cercetării, a metodelor dezvoltate, a rezultatelor științifice obținute. Din experiența unor cercetători din exteriorul României, s-a constatat că au fost cazuri când anumite publicații sau rezultate au fost contestate de către cercetători din domeniu, după ce aceștia au studiat rezultatele publicate în regim liber sau deschis. Astfel, prin SD, fiecare cercetare poate fi mai îndeaproape evaluată de către cei implicați pe un subiect concret.

Un alt beneficiu al participării României la inițiativele de SD europene constă în faptul că știința devine mult mai disponibilă publicului larg. Datorită finanțării publice, rezultatele cercetării din articolele publicate în regim liber sunt cea mai importantă sursă de diseminare științifică înspre publicul larg, având un impact mai mare asupra societății în general. Acest impact poate fi determinat pe baza metricilor, metodă prin care se poate determina, printre altele, numărul de vizualizări și de descărcări ale articolelor. Prin această metodă s-a dovedit că sunt preferate articolele publicate în regim de AD și, în special în ultima vreme, acestea au beneficiat de un interes semnificativ.

Ca argument în acest sens este prezentată în Tabelul 10 o comparație a articolelor publicate în regim de AD, de către autori români și străini, indexate în bazele de date internaționale WoS și SCOPUS<sup>119</sup>.

---

<sup>119</sup><https://uefiscdi.gov.ro/scientometrie-baze-de-date>



Tabelul 10 Comparație privind articolele publicate în regim de AD, în WoS și SCOPUS, de autori români și străini

	<b>Web of Science</b>			
		<b>Lucrări indexate</b>	<b>AD</b>	<b>Procentaj</b>
<b>WoS (Clarivate)</b>	Mondial (1975 – 2020)	67,193,775	10,702,755	15.93 %
	România (1975 – 2020)	254,632	46,353	18.20 %
	Mondial (2019 – 2020)	3,168,676	1,006,513	31.76 %
	România (2019 – 2020)	16,760	6353	37.91 %
	<b>Scopus</b>			
		<b>Lucrări indexate</b>	<b>AD</b>	<b>Procentaj</b>
<b>SCOPUS</b>	Mondial (1975 – 2020)	68,919,266	8,824,090	12.8 %
	România (1975 – 2020)	240,142	31,862	13.27 %
	Mondial (2019 – 2020)	3,672,115	1,034,003	28.16 %
	România (2019 – 2020)	17,432	5926	33.99 %

Astfel, se poate observa că în prima perioadă de timp, procentul de publicații în regim de AD era undeva în jur de 16%, respectiv 13%, din totalul publicațiilor indexate la nivel mondial, iar la nivel autohton în jur de 18%, respectiv 13%. În ultimii ani, într-o perioadă extrem de scurtă de timp, procentele au crescut semnificativ și aproape s-au dublat, atât la nivel mondial cât și la nivel național.



### 3.3.3. Inițiativa cloudului european pentru știință deschisă – politica Uniunii Europene, portalul EOSC

În mai 2015, Comisia Europeană a propus crearea **Cloudului European pentru Științe Deschise (EOSC - European Open Science Cloud)**<sup>120</sup>. Scopul a fost:

- federalizarea infrastructurilor de date de cercetare existente în Europa;
- realizarea unei rețele de date FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Reusable) care pot fi găsite, accesibile, interoperabile și reutilizabile;
- punerea la dispoziție a unui set de servicii conexe pentru știință, care să permită datelor de cercetare să respecte principiile directe FAIR.

Unul dintre membrii fondatori din România, este și Universitatea Politehnică București.

Asociația EOSC fost creată și legal constituită în iulie 2020<sup>121</sup> cu scopul promovării științei deschise pentru a accelera crearea de noi cunoștințe, a inspira educația, a stimula inovația și a promova accesibilitatea și transparența în domeniul științei la nivelul UE.

Inițiativa EOSC își dorește să ofere cercetătorilor un mediu virtual cu servicii deschise<sup>122</sup> și fără probleme pentru stocarea, gestionarea, analiza și reutilizarea datelor de cercetare, fără granițe și cu transdisciplinaritate științifică.

Asociația EOSC reunește părțile interesate - cheie din mediul european de cercetare, respectiv:

- finanțatorii cercetării;
- furnizorii de servicii;
- reprezentanții comunității de cercetare;
- organizațiile interguvernamentale.

Prin intermediul EOSC se va conveni asupra strategiilor pentru promovarea științei deschise și pentru optimizarea condițiilor rezultatelor cercetării în beneficiul societății europene. Cu alte cuvinte, membrii asociației vor stabili direcția de popularizare și dezvoltare a EOSC.

Membri din România<sup>123</sup> ai Asociației EOSC la nivelul anului 2022 sunt:

- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică - ICI București;
- Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării;
- Universitatea Politehnică din București.

Din perspectiva primelor rezultate în sfera colaborării și luând în calcul premisele dezvoltării continue a EOSC, țările UE și țările asociate cu Horizont 2020 reprezentate în Consiliul de Guvernare EOSC au convenit în unanimitate ca EOSC să se desfășoare ca un program de parteneriat european (co-programmed European Partnership) în cadrul Horizont Europe din 2021.

---

<sup>120</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en)

<sup>121</sup><https://eosc.eu/>

<sup>122</sup><https://eosc-portal.eu/services-resources>

<sup>123</sup><https://eosc.eu/members>



Asociația EOSC este formată din **membri** și **observatori**. Aceștia trebuie să fie instituții/organizații cu personalitate juridică și să confirme că aderă la valorile EOSC. Membrii sau observatorii nu pot fi departamente al guvernelor sau ministerelor naționale. **Membrii** trebuie să facă parte dintr-un stat membru al UE sau țară asociată a UE sau din orice altă țară asociată cu programul cadru al UE pentru cercetare și inovare. **Observatorii** pot fi stabiliți în afara acestei zone. Pentru aderarea la asociația EOSC se plătește o taxă anuală.

Procesul de aderare la Asociația EOSC este unul deschis. Expresia de interes privind aderarea se transmite prin intermediul unui formular web<sup>124</sup> prin care se solicită diverse date și documente necesare aderării. Statele membre și țările asociate programului-cadru Horizon Europe nu vor participa ca membri ai Asociației, dar pot mandata organizațiile stabilite pe teritoriul lor să participe la aceasta. În acest cadru, organizațiile mandatate vor putea să exprime opinii care să reprezinte implicarea și specificitatea sistemului de cercetare național (de exemplu, politicile internaționale legate de EOSC) într-o manieră coerentă la nivel internațional.

Portalul EOSC<sup>125</sup> este un mediu pentru găzduirea și prelucrarea datelor de cercetare, care vine în sprijinul comunității științifice la nivelul UE. Portalul acționează ca un punct de intrare în multitudinea de servicii și resurse pentru cercetători.

Pentru utilizatorii potențiali ai serviciilor, portalul oferă informații despre situații practice specifice în cadrul EOSC, precum și informații pentru potențialii furnizori de servicii cu privire la modul de integrare a serviciilor lor în catalogul de produse și servicii EOSC<sup>126</sup>.

---

<sup>124</sup> <https://eosc.eu/form/join-eosc-association>

<sup>125</sup> <https://eosc-portal.eu/about/eosc>

<sup>126</sup> <https://marketplace.eosc-portal.eu/>



### 3.3.4. Beneficiile participării României la cloudul european pentru știință deschisă

Beneficiile participării României la EOSC pot fi rezumate în 3 direcții:

#### (1) Implicarea în inițiative de tip Open Acces

Accesul deschis (AD) a făcut parte din Planul național pentru parteneriatul guvernamental deschis (Open Government Partnership) 2014 – 2016, când a fost inclusă pentru prima dată ca angajament distinct inițiativa de tip Open Access.

Scopul angajamentului a fost monitorizarea modului în care AD este inclus în programele de cercetare finanțate din fondurile publice românești (proces continuu); oferirea de recomandări cu privire la modul de operare și integrare a depozitelor de informații/ date la nivel național (decembrie 2015) și prezentarea de propuneri pentru elaborarea unei politici naționale de acces deschis (decembrie 2015).

**Din păcate, România se află la baza unui clasament pe națiuni la numărul de depozite de date existente**<sup>127</sup>. Conform raportului privind monitorizarea și tendințele în domeniul SD<sup>128</sup>, s-a constatat că din totalul publicațiilor din România, 40% sunt Open Access, nu cu mult sub media europeană, dar tot în partea finală a clasamentului. Astfel, se poate concluziona că la nivelul României acțiunile Open Access sunt abia la început și inițiativele în domeniu trebuie să fie sprijinite.

#### (2) Implicarea în inițiative Open Science și Open Science Cloud

În cadrul eforturilor de recuperare a decalajelor care există în domeniul implicării României în SD și OSC, trebuie evidențiată lansarea în România a proiectului RO-NOSCI în 17 iunie 2021, ca inițiativă națională în cadrul EOSC.

Prin intermediul inițiativei se dorește:

- contribuția la identificarea și valorificarea, în beneficiul comunității de cercetare, de modalități și mijloace tehnice dedicate constituirii și administrării unei infrastructuri naționale de resurse și servicii specifice EOSC;
- crearea unei sinergii la nivel național între organizațiile care au rol și interes în EOSC, în vederea coordonării și optimizării activităților naționale, în vederea punerii în comun și integrării infrastructurilor și serviciilor naționale în EOSC;
- furnizarea de sprijin comunităților academice și de cercetare în ceea ce privește definirea și implementarea politicilor „Open Science” și „Open Science Cloud”, în vederea alinierii cu recomandările și politicile europene în domeniu.

---

<sup>127</sup> [Facts and Figures for open research data | European Commission \(europa.eu\)](#)

<sup>128</sup> [Microsoft Word - OSM\\_final report\\_13122019rev\\_2.docx \(europa.eu\)](#)



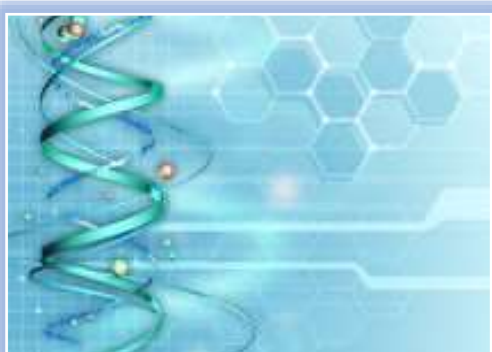


### (3) Implicarea în inițiative de identificare a stakeholderilor EOSC care vor permite dezvoltarea sustenabilă a EOSC

Este imposibilă dezvoltarea SD și OSC la nivel național fără identificarea și suportul acestor stakeholderi. Trebuie avută în vedere identificarea tuturor celor 5 categorii de stakeholderi la nivel național:

- **finanțatori și decidenți politici** – actorii care finanțează cercetarea și, cel mai frecvent, modelează politicile legate de cercetare;
- **organizațiile de cercetare și cercetătorii** – actorii care efectuează cercetarea propriu-zisă;
- **resursele necesare susținerii cercetării** – depozitele de date, infrastructura de cercetare, e-infrastructurile, bibliotecile;
- **„consumatorii” rezultatelor de cercetare** – cei care ar putea beneficia de rezultatele de cercetare cum ar fi mediul economic, organismele guvernamentale, cetățenii;
- **facilitatori ai SD și OSC** – entitățile care promovează dezvoltarea SD și OSC la nivel național, european și internațional.

## CAPITOLUL 4



## CALCULUL DE INALTA PERFORMANTA



## 4. CALCULUL DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ

### 4.1. Aspecte introductive privitoare la calculul de înaltă performanță

Calculul de înaltă performanță (CIP, în egleză: High Performance Computing, HPC) se referă la practica agregării unor noduri individuale (computere) care lucrează împreună, de obicei în paralel, într-un ansamblu care oferă o putere de calcul mult mai mare decât calculatoarele personale și serverele tradiționale. Sistemele avansate de calcul astfel obținute poartă numele de supercalculatoare sau mașini de calcul de înaltă performanță.

În principiu, HPC este o modalitate de a procesa volume considerabile de date la viteze foarte mari folosind mai multe calculatoare și dispozitive de stocare cu performanțe ridicate.

Exista mai multe metrice de evaluare a performanței, dar cea mai întâlnită este numărul de operații în virgula mobilă efectuate într-o secundă (Floating Point Operations per Second – FLOPS). Valorile tipice pentru supercalculatoarele moderne sunt de ordinul PETAFLIPS (10,005 sau 1015 FLOPS), cu ambiția atingerii în următorii ani a vitezei de 1 EXAFLOP (10,006 sau 1018 FLOPS) – așa-numitele calculatoare „exascale”.

Calculul de înaltă performanță face posibilă explorarea și găsirea răspunsurilor la probleme complexe din știință, inginerie și afaceri, îndeplinind sarcini (precum secvențierea AND-ului, modele sofisticate din fizica etc.) care în mod normal sunt prea complexe pentru ca un calculator obișnuit să le poată aborda.

HPC folosește pentru calcule masive un număr mare de noduri individuale (computere) care lucrează împreună într-un cluster (grup conectat). Crearea și eliminarea acestor cluster este adesea automatizată în cloud pentru a reduce costurile. CIP poate fi rulat pe mai multe tipuri de sarcini de lucru, dar cele mai frecvente sunt sarcinile de lucru paralele și sarcinile de lucru cuplate.

Pentru sarcinile de lucru paralele, problemele de calcul sunt împărțite în sarcini mici, simple și independente care pot fi rulate în același timp iar adesea nu comunica între ele. De exemplu, o companie ar putea trimite 100 de milioane de înregistrări ale cardurilor de credit către nucleele procesorului individual într-un grup de noduri. Prelucrarea unei înregistrări a unui card de credit este o sarcină mică; atunci când 100 de milioane de înregistrări sunt răspândite în cluster, acele sarcini mici pot fi efectuate în același timp (în paralel) la viteze uimitoare. Cazurile de utilizare obișnuite includ simulări de risc, modelare moleculară, căutare contextuală și simulări logistice.

În ceea ce privește sarcinile de lucru cuplate, o operațiune de lucru sau o sarcină mare este împărțită în sarcini mai mici care comunica continuu între ele. Cu alte cuvinte, nodurile diferite din cluster comunică între ele pe măsură ce își efectuează procesarea. Cazurile de utilizare „obișnuite” includ: dinamica fluidelor, prognoze meteo, simulări de coliziuni auto, simulări geospațiale și gestionarea traficului.



Avantajele CIP pot fi ilustrate prin:

- **Reducerea testării fizice:** CIP poate fi utilizat pentru a crea simulări, eliminând necesitatea testelor fizice. De exemplu, atunci când se testează accidente auto, este mult mai ușor și mai puțin costisitor să generezi o simulare decât să faci un test de impact.
- **Viteză:** Cu cele mai noi procesoare, unități de procesare grafică (în engleză: Graphics Processing Unit, GPU) și construcții de rețea cu latență scăzută, cum ar fi accesul direct la memorie de la distanță (RDMA), împreună cu dispozitive de stocare locale cu blocuri de stocare, CIP poate efectua calcule masive în câteva minute în loc de săptămâni sau luni.
- **Cost:** Rezultatele mai rapide înseamnă mai puțin timp pierdut și resurse financiare irosite. În plus, cu CIP bazat pe cloud, chiar și întreprinderile mici și startup-urile își pot permite să ruleze sarcini de lucru CIP.
- **Inovație:** CIP conduce inovația în aproape fiecare industrie - este forța din spatele descoperirilor științifice revoluționare care îmbunătățesc calitatea vieții pentru oamenii din întreaga lume.

Tendențe similare sunt relevate în Raportul pe 2020 al NATO Advisory Group on Emerging and Disruptive Technologies<sup>129</sup>, care enumeră ca domenii-cheie din știință și tehnologie:

- Inteligența Artificială și Machine Learning
- Calculul cuantic și criptografia cuantică
- Securitatea datelor
- Internet of Things și robotica
- Materialele biologice și sintetice

Deoarece tot mai multe companii și instituții se îndreaptă în direcția utilizării calculului de înaltă performanță se așteaptă ca piața globală de CIP să se extindă de la 31 miliarde USD în 2017 până la 50 miliarde USD în 2023. Pe măsură ce performanța cloud continuă să se îmbunătățească și să devină mai fiabilă și mai puternică, o mare parte din această creștere se va aștepta în implementările CIP bazate pe cloud.

Programul Digital Europe, adoptat în martie 2021, are drept misiune intensificarea digitalizării oferind finanțare în domenii precum inteligența artificială, supercalculatoarele și securitatea cibernetică. Acesta va fi complementar programelor Horizon Europe și Connecting Europe Facility și va beneficia de un buget de 7.588 milioane EUR pe perioada 2021-2027. Ariile în care programul Digital Europe va finanța proiecte sunt: calcul de înaltă performanță, inteligență artificială, securitate cibernetică și încredere, aptitudini digitale avansate, dezvoltare și utilizare a capacităților digitale și interoperabilitate.

În ceea ce privește viitorul apropiat, se preconizează nu numai o creștere a tot ceea ce înseamnă Big Data dar concomitent și CIP, motiv pentru care, atâta timp cât aceste două tendințe converg, capacitatea de calcul va facilita un ritm mai alert în cadrul cercetării și inovației.

---

<sup>129</sup>[https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/2021/3/pdf/210303-EDT-adv-grp-annual-report-2020.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2021/3/pdf/210303-EDT-adv-grp-annual-report-2020.pdf)



## 4.2. Concept și viziunea Uniunii Europene privind infrastructurile de cercetare și calculul de înaltă performanță

În viziunea programului Europa Digitală, adoptat în mai 2021 și având perioada de desfășurare 2021-2027, domeniile principale de dezvoltare a capacităților digitale includ inteligența artificială, securitatea cibernetică, calculul de înaltă performanță, și toate aspectele legate de date, cuprinzând infrastructura, administrarea și procesarea acestora. Calculul de înaltă performanță a fost și este unul din principalele domenii de finanțare ale programului Horizon Europe sau ale Programului Connecting Europe Facility.

În cadrul programului Europa Digitală, Calculul de înaltă performanță este unul dintre cele 5 domenii cheie de finanțare, având alocat cel mai mare buget, 2.2 miliarde euro, urmat de inteligența artificială (IA), date și cloud cu 2.06 miliarde, securitate cibernetică cu 1.65 miliarde, implementarea, utilizarea optimă a capacităților digitale și interoperabilității cu 1.072 miliarde, dezvoltarea competențelor tehnice 0.577 miliarde. Aceste domenii cheie sunt interdependente, de exemplu CIP este esențial în contextul IA, la fel și securitatea cibernetică și pentru toate sunt necesare competențe digitale avansate.

În ceea ce privește CIP, principalul obiectiv al UE este de a construi și întări capacitatea Uniunii în acest domeniu prin achiziția supercalculoarelor exascale până în 2022/2023, respectiv post exascale până în 2026/2027. S-au pus deja în funcțiune 3 supercalculoare pre-exascale (1017 FLPOS) (LUMI, Finlanda; Leonardo, Italia; MareNostrum5, Spania) și 5 petascale (10005 sau 1015 FLOPS) (Discoverer, Bulgaria; Karolina, Republica Cehă; MeluXina, Luxemburg; Vega, Slovenia; Deucalion, Portugalia).

Atingerea acestui obiectiv înseamnă un salt cu cel puțin un ordin de mărime în numărul de operații pe secundă față de supercalculoarele disponibile în UE. Scopul strategic este anularea decalajului față de cele mai avansate state în domeniu la nivel mondial (Japonia, Statele Unite ale Americii, China).

În acest context, un al doilea obiectiv vizat, este de a spori accesibilitatea supercalculoarelor pe o scară mai largă și la un nivel mai general în domenii de interes public, precum sănătate, mediu, securitate, industrie (inclusiv interprinderi mici și mijlocii).

Începând cu 2017, un număr de 22 de state membre au semnat Declarația europeană privind HPC, un acord interguvernamental prin care se angajează să colaboreze cu Comisia pentru a construi și implementa în Europa infrastructuri de CIP și infrastructuri de date de ultimă generație care să fie disponibile pentru comunitățile științifice și partenerii publici și privați din întreaga Uniune.

În 2018, a luat ființă EuroHPC JU (European High Performance Computing Joint Undertaking), un parteneriat public-privat ce implică UE, 26 țări membre și 4 țări din afara UE. În momentul de față putem afirma că EuroHPC JU s-a dovedit a fi un instrument legal și financiar cu puternice implicații asupra concentrării resurselor și a investițiilor și constituirii unei agende de cercetare și inovare menite să dezvolte un ecosistem HPC performant la nivel mondial.

EuroHPC JU s-a alăturat elementelor de natură organizatorică deja existente în peisajul HPC european:

- Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE) – având ca rol principal administrarea accesului la infrastructura de cercetare;
- European Technology Platform for High Performance Computing (ETP4HPC) – care se concentrează pe aspectele legate de tehnologie;



- Centrele de Excelență (în engleză: Centres of Excellence, CoE) și Centrele de Competență (CC) – focalizate pe expertiză.

Accesul la resursele de calcul CIP europene este reglementat în principal de către PRACE, respectiv EuroHPC JU, acestea definind reguli de selecție a beneficiarilor și de alocare de timp de procesare și tip de resursă în funcție de necesitățile estimate ale proiectului.

Pe un palier mai general, cu scop de organizare a cercetării și a infrastructurilor aferente la nivel european, se situează ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) și o serie de consorții ERIC (European Research Infrastructure Consortium).

Înființat în 2002, la inițiativa Consiliului European, ESFRI are misiunea de a propune o abordare coerentă, strategică a politicilor în domeniul infrastructurilor de cercetare științifică la nivel european. În cadrul ESFRI, au fost stabilite mai multe Grupuri de Lucru Strategice pe domenii: infrastructură digitală, energie, mediu, sănătate și alimentație, științele fizicii și ingineresti, inovație socială și culturală precum și un grup de implementare transversal față de domenii.

Periodic, ESFRI publică Foaiă de parcurs (în engleză: Roadmap) ca rezultat al unui proces continuu de identificare de noi infrastructuri de cercetare de nivel continental care corespund nevoilor pe termen lung ale cercetătorilor din Europa, indiferent de domeniu sau de localizare geografică. În actualizarea ESFRI Roadmap 2021, s-a prevăzut un total de investiții de 4.1 miliarde euro, în priorități precum Social Pillar, Digital transition, Green Deal, Health. Se pune accent pe gruparea infrastructurilor de cercetare (RI) și dezvoltarea legăturilor lor orizontale, respectiv pe proiecția conceptului de **știință deschisă**.

Un ERIC este o persoană juridică înființată printr-o decizie a Comisiei Europene cu o structură internă flexibilă stabilită de către membrii săi în statut. În vederea susținerii coordonării între ERIC-uri și eficientizarea interacțiunii cu CE, s-a constituit ERIC Forum, care are drept principal obiectiv să contribuie la dezvoltarea politicilor relevante pentru ERIC. La nivel european, există infrastructuri ERIC într-o paletă largă de domenii, de la biologie și științe sociale, la lingvistică, medicină, sau fizică.

Dincolo de dezvoltarea ERIC, roadmap ESFRI, plan de lucru EuroHPC JU, un mijloc esențial în dezvoltarea ecosistemului HPC este dezvoltarea unei rețele de Centre de Competență naționale dedicate, această activitate fiind în curs de implementare.

Avantajele vizate prin dezvoltarea infrastructurii CIP cuprind: reducerea testării fizice prin substituirea acestora cu simulări; viteză superioară datorată capacității de a efectua calcule masive în câteva minute în loc de săptămâni sau luni; cost redus prin economisirea de timp și prin folosirea simulării în testare; accesibilitate, prin facilitarea accesului la resurse de calcul de putere sporită al întreprinderilor mici și mijlocii și startup-urilor; inovație, deoarece CIP se poate constitui în una din forțele din spatele descoperirilor științifice care îmbunătățesc calitatea vieții pentru oamenii din întreaga lume.

Printre domeniile în care se utilizează CIP putem exemplifica procesarea de imagini (ex. monitorizarea vegetației din imagini satelitare), domeniul aerospațial (simularea fluxului de aer pe aripile avioanelor); fintech (efectuarea de analize complexe de risc și detectarea fraudelor); sinteza de medicamente și substanțe chimice noi, genomică (secvențierea ADN-ului, analiza interacțiunilor medicamentoase, modelarea răspândirii bolilor (ex. COVID19)); asistență medicală (cercetarea medicamentelor, crearea vaccinurilor și dezvoltarea tratamentelor inovatoare pentru bolile rare și comune); modelarea fenomenelor din fizica energiilor înalte; media și divertisment (crearea animațiilor, redarea efectelor speciale pentru filme, transcodarea fișierelor media uriașe și crearea divertismentului captivant); dezvoltarea de noi sisteme de stocare a energiei; identificarea poziției zăcămintelor de petrol și gaze;





efectuarea de simulări precum fluxul de fluide; prelucrarea seismică; marketing (analizarea unor cantități masive de date despre clienți pentru a oferi recomandări de produse mai bine direcționate și un serviciu mai bun pentru clienți).

Pe măsură ce cercetarea științifică și industrială preia revoluția din domeniul datelor începută în urmă cu un deceniu de către actori precum Google și Facebook, putem privi „inovația” ca pe o completare a abordării centrate pe simularea tradițională CIP.

În timp ce procesarea datelor a fost întotdeauna în centrul descoperirilor științifice care se bazează pe instrumente de mari dimensiuni, necesitatea de a crește performanțele de procesare a datelor asociate cu ajutorul calculului extrem și al interdependenței dintre simulările precise și proiectarea eficientă a experimentelor a devenit tot mai presantă.

Apariția științei datelor (data science), rezultată din accesul IA și capacitatea de a extrage informații din seturile uriașe de date detaliate provenite din cercetare și din alte surse (de exemplu, IoT) a extins gama comunităților științifice ce pot beneficia de infrastructuri cibernetice de mari dimensiuni, ajungând să includă științele sociale, medicina, științele umaniste și multe altele.

Pandemia COVID-19 a intensificat nevoia de colectare de date și de analiză la scări și viteze fără precedent. Această convergență de interese este însoțită însă de provocarea de a oferi o infrastructură potrivită pentru această gamă largită de subiecte de cercetare și care să sprijine noile descoperiri în mod eficient.

Arhitecturile computerelor exascale care se bazează pe acceleratoare de calcul (în engleză: computing accelerators) sunt un element-cheie în acest peisaj de evoluție, oferind, de exemplu, platforme eficiente pentru cercetarea sprijinită de inteligența artificială.

Provocarea pentru deceniul următor este de a permite cercetătorilor de a valorifica valoarea datelor, unde o parte semnificativă din date trebuie colectată, tratată și filtrată până la centrul de date unde aceasta poate fi prelucrată în continuare la scară extremă. Acest lucru este asociat cu necesitatea de instruire a cercetătorilor pentru a utiliza noi discipline transversale, cum ar fi IA, învățarea automată și data-mining, și de a le oferi instrumente care să gestioneze logistica datelor asociate și să implementeze fluxuri de lucru la scară largă în cadrul viitorului sistem de calcul continuum (continuum computing).

Aceste evoluții trebuie să țină seama de creșterea exponențială a consumului de energie al acestor infrastructuri de calcul de mari dimensiuni. Realizarea HPC mai ecologic ar trebui să devină o prioritate pentru dezvoltatorii de hardware.

Ca un exemplu, să considerăm cazul companiei britanice Johnson Matthey, unul din liderii globali în domeniul tehnologiilor durabile, cu impact major în transportul cu emisii reduse, produsele farmaceutice, prelucrarea chimică sau utilizarea eficientă a resurselor naturale. Acesta își folosește expertiza pentru a dezvolta produse pentru reducerea emisiilor automobilelor, baterii, pile de combustie, generarea de hidrogen albastru și verde, energie curată, fabricarea eficientă de produse chimice și molecule active complexe pentru produse farmaceutice. În sprijinul tuturor acestor domenii se află centrele tehnologice Johnson Matthey.

Echipa de modelare fizică și chimică, care reunește fizicieni, chimiști, ingineri de materiale și ingineri chimiști analizează materialele de la scara atomică până la aplicațiile lor macroscopice. Membrii săi folosesc chimia computațională pentru a căuta noi materiale, scanând spațiile de fază pentru a găsi noi catalizatori și materiale, apoi reducând aceste materiale la câteva materiale candidate la care să lucreze colegii din domeniul experimental. Calculul de înaltă performanță joacă un rol important în multe dintre





cercetările efectuate la Johnson Matthey. Mecanica cuantică poate fi implicată, analizând fenomene la scară nano- și femtometrică până la picosecunde cu ajutorul dinamicii moleculare, în timp ce metodele continue vor folosi dinamica fluidelor computaționale. Proiectarea inginerescă leagă apoi diferitele componente ale procesului, trecând la modelarea procesului.

Fiecare dintre aceste aspecte necesită diferite tipuri de hardware. Este posibil să fie nevoie de o memorie mare pentru unele dintre metodele continuum pentru a putea stoca unele dintre structurile 3D. De asemenea, se pot utiliza loturi de mare capacitate, cum ar fi scanarea parametrilor unui proiect tehnic. GPU sunt deosebit de bune pentru a realiza elemente discrete sau dinamică moleculară clasică. Dar cea mai mare utilizare, în special în grupul lui Jones, care efectuează o mulțime de calcule de teoria funcțională a densității, este cu CIP-ul tradițional de rețea cu latență redusă.

Johnson Matthey s-a confruntat cu multe bariere în ceea ce privește introducerea chimiei computaționale în activitatea sa. În anii '80, vânzarea excesivă a codurilor a dus la un oarecare scepticism cu privire la valoarea acestora. La începutul anilor 1990, teoria funcțională a densității nu prea funcționa pentru chimiști - aceștia încercau să simuleze o moleculă de hidrogen și aceasta se destrăma. Până la mijlocul anilor 1990 aceste probleme au fost rezolvate, dar abia la începutul anilor 2000, folosind aceiași algoritmi, dar cu mai multă putere de calcul, chimiștii au putut găsi bariere de activare și au putut trasa căi de reacție pentru mai multe materiale. Acest lucru le-a permis să identifice tendințele și să poată prezice caracteristicile. Cu toate acestea, în ciuda utilității dovedite în prezent a metodelor de calcul și a HPC pentru modelarea materialelor, companiile care investesc în propria infrastructură internă se lovesc adesea de aceleași probleme.

Un alt exemplu ar fi CERN, cel mai mare laborator de fizică a particulelor din lume, fondat după cel de-al Doilea Război Mondial în scopul colaborării științifice pașnice pentru înțelegerea structurii fundamentale a particulelor sau pentru elucidarea secretelor Big Bang și a originilor universului. În prezent, acesta găzduiește Large Hadron Collider (LHC), un tunel circular de 26.7 km în care particulele sunt accelerate aproape de viteza luminii și apoi sunt ciocnite între ele. Aceste coliziuni produc particule rare/fundamentale, cum ar fi celebrul boson Higgs, iar prin măsurarea proprietăților acestora, oamenii de știință îmbunătățesc înțelegerea noastră despre materie. Încă de la început, planificarea din spatele LHC a fost meticuloasă. Acesta a fost conceput pentru a urma un program atent de modernizare stabilit pe parcursul a trei decenii, cu faze experimentale active, cunoscute sub numele de „run-uri”, punctate cu faze de „oprire”, în timpul cărora se efectuează actualizări și lucrări de întreținere. În prezent, LHC se a demarat cea de-a treia perioadă de funcționare (2022).

În 2027, va începe cea de-a patra rulare a LHC, care va marca începutul operațiunilor pentru ceea ce va fi cunoscut atunci sub numele de High-Luminosity Large Hadron Collider (HL-LHC). Această nouă mașinărie va mări viteza de creștere a luminozității (o măsură legată de numărul de coliziuni care au loc într-un anumit interval de timp) cu un factor 10. HL-LHC va produce aproximativ 15 milioane de bosoni Higgs pe an, de cinci ori mai mult decât este capabil LHC în prezent. Maria Girone, CTO al CERN openlab, un parteneriat public-privat care facilitează activitatea CERN, colaborarea CERN cu companii TIC și institute de cercetare de top, explică: „Modernizarea HL-LHC ne va schimba situația, de la a privi un ac în carul cu fân la a avea la dispoziție mult mai multe ace pentru a le găsi. Vom putea studia bosonii Higgs cu un nivel mult mai ridicat de precizie și, de asemenea, să observăm fenomene rare pe care nu le cunoaștem, pe care nu le-am văzut până acum”.

Cantitatea de date produsă deja de LHC este uluitoare prin orice standard. 150 de milioane de senzori furnizează date de 40 de milioane de ori pe secundă, care, dacă ar fi scrise, ar fi la scara unor petabyte de



date pe secundă. Filtrarea și selecția datelor se realizează în doar câteva microsecunde după coliziuni, pentru a reduce cantitatea de date care trebuie să fie procesate, un proces extrem de delicat care elimină permanent o mare parte din datele produse. Tranziția de la datele brute la datele reconstruite se realizează apoi pe o infrastructură de calcul distribuită numită Worldwide LHC Computing Grid, care este compusă din aproximativ 161 de site-uri din 42 de țări. Pe lângă toate acestea, se efectuează și lucrări de simulare, astfel încât datele să poată fi comparate cu predicțiile teoretice în timpul etapei de analiză. Pe măsură ce tranziția către HL-LHC capătă amploare, noi modalități de a trata cantitățile tot mai mari de date vor fi esențiale. „*Anticipăm o nevoie de aproximativ de șase până la zece ori mai mare putere de procesare și de aproximativ de trei până la cinci ori mai multă stocare de date la HL-LHC*”, spune Girone. „*Deși ne așteptăm ca informatica distribuită să continue să joace un rol vital, aceste rate de creștere depășesc îmbunătățirile care s-ar aștepta în ceea ce privește procesarea și stocarea de uz general existent din cadrul Worldwide LHC Computing Grid*”.

## 4.3. Analiza infrastructurilor dedicate calculului de înaltă performanță la nivel european

### 4.3.1. Context

În noua propunere legislativă<sup>130</sup> a Comisiei Europene referitoare la domeniul CIP european, se menționează ca domeniile ale strategiei digitale în care este necesar să se extindă utilizarea CIP: analiza volumelor mari de date, inteligența artificială și securitatea cibernetică. Pe aceeași linie se situează prezentările și discuțiile de la PRACEdays 2021, unde s-a prognozat că în deceniul 2021-2030 ne putem aștepta ca o serie de previziuni în materie de High Performance Computing să devină realitate.

În primul rând, în ceea ce privește seturile de date, se estimează că, în următoarea decadă, acestea vor atinge dimensiuni de 1000 – 10,000 de ori mai mari decât cele din prezent (ele putând proveni dintr-o multitudine de surse, cum sunt fluxurile de imagini satelitare, medicale, din Internet of Things etc.).

În consecință, instrumentele legate de Inteligența Artificială și Data Science vor ajunge să apeleze în mod uzual la facilitățile oferite de Calculul de înaltă performanță, iar cererea de „multiple ExaScale” (performanțe mai mari de  $10^{18}$  FLOPS) va deveni realitate.

CIP va deveni un element indispensabil al viitorului „continuum digital”. Figura 33 prezintă schematic poziția preconizată de experți a CIP în această buclă, potrivit concepției uneia din principalele organizații cu rol în domeniu, anume European Technology Platform for High-Performance Computing (ETP4HPC)<sup>131</sup>.

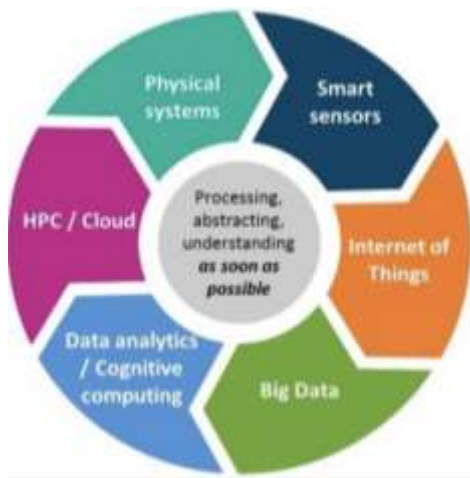


Figura 33 CIP în buclă

În cele ce urmează, vom prezenta elementele principale ale ecosistemului european din domeniul CIP și câteva elemente legate de participarea României la acesta. În secțiunea dedicată inventarierii inițiativelor și proiectelor asociate infrastructurilor dedicate CIP, extindem analiza care vizează participarea țării noastre la acestea.

<sup>130</sup><https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-council-regulation-establishing-european-high-performance-computing-joint-0>

<sup>131</sup><https://www.etp4hpc.eu/hpc-in-digital-continuum.html>

### 4.3.2. Ecosistemul dedicat calculului de înaltă performanță la nivel european

Componentele ecosistemului calculului de înaltă performanță european, în viziunea ETP4HPC<sup>132</sup>, sunt sintetizate în Figura 34. Această viziune a constituit reperul conceptual a domeniului în perioada ce precede anul 2018, momentul apariției EuroHPC JU.

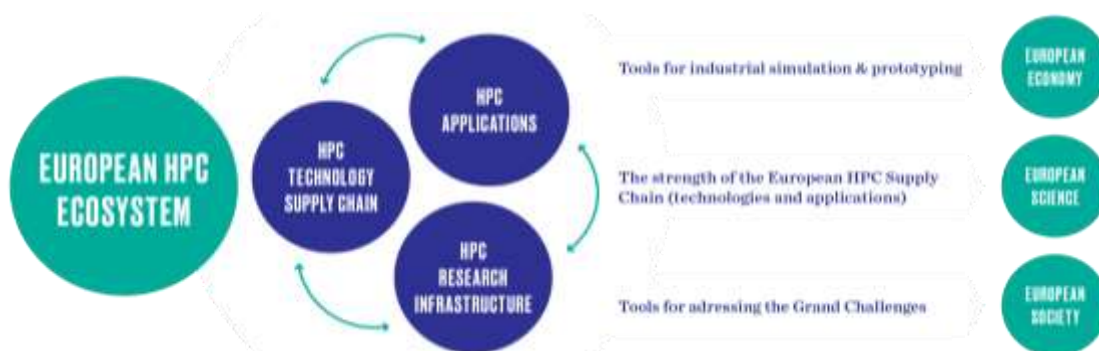


Figura 34 Vedere de ansamblu asupra ecosistemului CIP european

Potrivit acesteia, elementele de bază de natură organizatorică ale CIP european („pilonii HPC”) în formularea actuală ar fi:

- pentru infrastructura de cercetare: Partnership for Advanced Computing în Europe (PRACE);
- pentru aspectele legate de tehnologie: European Technology Platform For High Performance Computing (ETP4HPC);
- pentru expertiză: Centrele de Excelență (CoE).

Figura 35 prezintă schematic interacțiunile dintre aceste elemente. În cele ce urmează, se va prezenta pe scurt fiecare entitate, iar în cuprinsul secțiunilor următoare sunt descrise pe larg relațiile reciproce.

Analiza acestor piloni ai CIP la nivel european a relevat următoarele aspecte, detaliate în subsecțiunile următoare.

#### (1) PRACE

PRACE a fost înființată și funcționează ca o asociație internațională non-profit, cu sediul în Bruxelles. „Preparatory Phase” a PRACE a început în 2008, bazându-se pe un set de inițiative anterioare (HPCEUR, HET), finanțate de UE începând cu 2004.

PRACE a fost înființată în anul 2010. Asociația include reprezentanți din 26 de țări membre (se permite o entitate per țară: organizație guvernamentală / entitate legală reprezentând un guvern) și alte două cu statut de observator (Figura 36). **România nu se numără printre acestea, nici ca membru, nici ca observator, fiind una din puținele țări membre UE care se află în această situație (alături de Estonia, Lituania și Malta).**

<sup>132</sup> <https://www.etp4hpc.eu/who-we-are.html/>





Cinci dintre membrii PRACE („hosting members”: Elveția, Franța, Germania, Italia, Spania,) găzduiesc, finanțează și pun la dispoziție resursele de calcul de top ale PRACE, pe baza unei competiții de aplicații. Aceste resurse de calcul constituie TIER-0 al infrastructurii, au în general o putere de calcul mai mare – (vezi Tabelul 11) și sunt puse la dispoziția tuturor cercetătorilor din UE.

Tabelul 11 Sistemul PRACE Tier-0, 2021

Tară	Site (Partener)	Sistem HPC	Performanță de vârf (TFLOPS)
<b>Elveția</b>	CSCS (ETH)	Piz Daint	15,988
<b>Franța</b>	CEA (GENCI)	Joliot-Curie KNL	2300
<b>Franța</b>	CEA (GENCI)	Joliot-Curie Rome	12,000
<b>Franța</b>	CEA (GENCI)	Joliot-Curie SKL	6600
<b>Germania</b>	JUELICH (FZJ)	JUWELS Booster	71,000
<b>Germania</b>	JUELICH (FZJ)	JUWELS Cluster	9900
<b>Germania</b>	LRZ (GCS)	SuperMUC-NG	26,900
<b>Germania</b>	HLRS (GCS)	HAWK	25,200
<b>Italia</b>	CINECA (CINECA)	Marconi100	20,000
<b>Spania</b>	BSC (BSC)	MareNostrum 4	11,150

În structura piramidală utilizată de PRACE, urmează sistemele din TIER-1 (vezi Tabelul 12), puse la dispoziție de diferite țări pe baza regulilor locale:

Tabelul 12 Sisteme PRACE Tier-1, 2021

Tară	Site (Partener)	Sistem HPC	Performanță de vârf (TFLOPS)
<b>Finlanda</b>	CSC	Mahti	7060.7
<b>Franța</b>	IDRIS (GENCI)	Turing	1258.0
<b>Grecia</b>	GRNET (GRNET)	ARIS	190.8
<b>Irlanda</b>	ICHEC (ICHEC)	Kay	665.0
<b>Norvegia</b>	UIO (Sigma2)	Abel	178.6
<b>Polonia</b>	CYFRONET (PSNC)	Zeus (BigMem)	61.2
<b>Polonia</b>	CYFRONET (PSNC)	Prometheus	2400.0
<b>Polonia</b>	PSNC (PSNC)	Eagle	1380.0
<b>Polonia</b>	WCSS (PSNC)	Bem	640.0
<b>Republica Cehă</b>	IT4I/VSB-TUO (VSB-TUO)	Anselm	66.0
<b>Republica Cehă</b>	IT4I/VSB-TUO (VSB-TUO)	Salomon	2000.0



Țară	Site (Partener)	Sistem HPC	Performanță de vârf (TFLOPS)
Regatul Unit	EPCC (EPCC)	ARCHER	2550.5
Slovenia	CCSAS (CCSAS)	Aurel	128.0
Spania	BSC (BSC)	MINOTAURO	250.9
Suedia	PDC (SNIC)	Beskow	1973.0
Țările de Jos	SURFsara (SURFsara)	Cartesius	1843.0
Ungaria	KIFU (KIFU)	Leo	254.0
Ungaria	KIFU (KIFU)	PHItagoras	27.0

Infrastructura de calcul este disponibilă pentru proiecte de cercetare din domeniul științei și ingineriei, pe bază competitivă, prin peer review, din anul 2011.

Există mai multe moduri de acces la resurse, incrementale, în concordanță cu necesitățile proiectelor și cu tipul de utilizatori. Astfel, PRACE definește 4 tipuri de acces:

1. *DECI access (Distributed European Computing Initiative)*
2. *SHAPE access SME HPC Adoption Programme in Europe)*
3. *Preparatory access*
4. *Project access*

DECI access e potrivit pentru proiecte care nu necesită acces la sisteme TIER-0.

SHAPE access este destinat întreprinderilor mici și mijlocii.

Preparatory access are drept obiectiv pregătirea aplicațiilor pentru proiecte care necesita acces la sistemele TIER-0, deci se adresează celor care se pregătesc pentru proiecte de tip Project access.

Project access permite accesul la sisteme TIER-0 acelor utilizatori care au un cod testat în prealabil și care au demonstrat scalabilitatea acestuia. Un tip nou de acces, disponibil din aprilie 2021, este EuroHPC Access în cadrul căruia se permite accesul la infrastructura pre-exascale și petascale a EuroHPC JU.

În cadrul fiecărui tip de acces, au existat mai multe apeluri de proiecte (calls) deschise în fiecare an, începând cu anul 2011. Detalii despre apelurile PRACE se găsesc în secțiunea în care sunt inventariate inițiativele asociate infrastructurilor CIP.

#### ***Nu s-au identificat participări din România la astfel de proiecte.***

**ETP4HPC** este o asociație privată, non-profit, care se declară ca fiind „dirijată de industrie”. A fost înființată în anul 2012. Acționează ca un grup de reflecție (think tank) pentru a promova cercetarea și inovarea europeană CIP și a maximiza beneficiul economic și social din domeniul CIP pentru știința europeană, industrie și cetățeni. Misiunea sa este emiterea periodică a unui document intitulat „Agenda de Cercetare Strategică” (Strategic Research Agenda, SRA), menită a oferi decidenților recomandări și expertiza în domeniul tehnologiei și utilizării CIP. Reprezentanți ai ETP4HPC fac parte din European High-Performance Computing Joint Undertaking (EuroHPC-JU).





**Centrele de excelență** au ca rol dezvoltarea de aplicații legate de domeniul fiecăruia, aspecte legate de performanță și training. În secțiunea intitulată „Proiecte H2020 cu impact în construirea și administrarea infrastructurii” se descriu 14 astfel de centre, cu tematica și poziționare.

## (2) EuroHPC JU

În anul 2018 se înființează **European High-Performance Computing Joint Undertaking** (EuroHPC JU), entitate care funcționează în Luxemburg (Council Regulation (EU) 2018/1488 of 28 September 2018). Scopul ei este de a coordona și pune în comun resursele necesare pentru a crea în Europa o infrastructură de supercalculatoare împreună cu tehnologiile și aplicațiile aferente.

La fel ca ecosistemul descris anterior, EuroHPC JU se focalizează pe calculul de înaltă performanță în Europa, însă prin anvergura capacităților de procesare pe care le dorește realizate și pe care le vom detalia în continuare, putem afirma ca reprezintă o etapa nouă în acest domeniu.

Acest efort a apărut în urma conștientizării lipsei de competitivitate a UE în domeniul HPC. De exemplu, la sfârșitul anului 2017, nici unul din primele 10 supercalculatoare din lume nu se găsea în Uniunea Europeană (la cel moment, din Top 10 supercalculatoare, 2 se aflau în China, 1 în Elveția, 3 în Japonia, 4 în SUA). Acest fapt ridică o serie de probleme, cum ar fi lipsa de competitivitate cu țările din America sau Asia care își dezvoltau infrastructura și know-how-ul; prelucrarea de date sensibile în afara UE de către cercetătorii în căutare de putere de calcul mai mare; lipsa de coordonare a politicilor țarilor UE în domeniu care duce la creșterea acestui decalaj.

Ca urmare, cu ocazia „Digital Day” de la Roma, (23 martie 2017), șapte state membre – Franța, Germania, Italia, Luxemburg, Portugalia, Spania, Țările de Jos – au semnat „Declarația EuroHPC”, urmate apoi de Belgia, Slovenia, Bulgaria, Elveția, Grecia și Croația, urmărindu-se colaborarea cu Comisia Europeană pentru obținerea unei infrastructuri HPC pan-europene exascale până în 2022/2023 (EuroHPC).

Ulterior, prin Council Regulation (EU) 2018/1488, se înființează EuroHPC JU. Ca membri (Figura 37), EuroHPC JU numără:

- Comisia Europeană
- membri publici în 2021: 33 de țări participante, state membre UE sau state non-UE, dar asociate în proiectul Horizon 2020 al UE, reprezentate de guvernele lor: Austria, Belgia, Bulgaria, Cipru, Croația, Danemarca, Elveția, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburg, Macedonia de Nord, Malta, Muntenegru, Norvegia, Olanda, Polonia, Portugalia, Republica Cehă, **România**, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia, Turcia, Ungaria;
- membri privați: reprezentanți ai ETP4HPC și Big Data Value Association;

Intenția EuroHPC JU a fost de a avea la nivelul Uniunii Europene, în 2021, un număr de 3 supercalculatoare pre-exascale ( $10^{17}$  FLPOS) și 5 petascale ( $1000^5$ , sau  $10^{15}$  FLOPS) dedicate utilizatorilor publici și privați (industrie, IMM, mediul academic), pentru aplicații științifice și industriale.

Tabelul 13 sumarizează infrastructura pe care EuroHPC JU o are funcțională în august 2022<sup>133</sup>, cele opt supercalculatoare, localizate în Europa.

---

<sup>133</sup>[https://eurohpc-ju.europa.eu/about/our-supercomputers\\_en](https://eurohpc-ju.europa.eu/about/our-supercomputers_en)

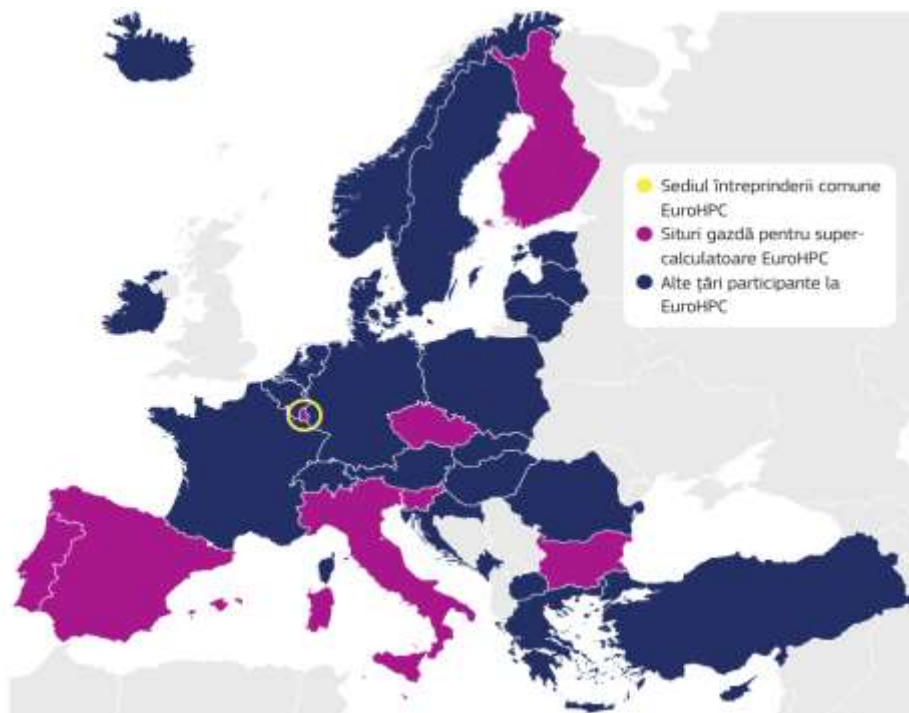


Figura 37 Membrii EuroHPC JU, 2021

Tabelul 13 Infrastructura EuroHPC JU existentă în august 2022: detalii tehnice

Nume	Localizare	Performanța (PFLOPS): susținută /vârf	Producător	Model
LUMI	Kajani, Finlanda	375/ 550	Hewlett Packard Enterprise	Cray EX
Leonardo	Bologna, Italia	249.47/ 323.4	Atos	BullSequana XH2000
MareNostrum 5	Barcelona, Spania	205/ 314	Bull SAS	Bull Sequana XH3000 și Lenovo ThinkSystem
Vega	Maribor, Slovenia	6.92/ 10.05	Atos	BullSequana XH2000
MeluXina	Bissen, Luxemburg	12.81/ 18.29	Atos	BullSequana XH2000
Karolina	Ostrava, Republica Cehă	9.59/ 12.91	Hewlett Packard Enterprise	HPE Apollo 2000Gen10 Plus și HPE Apollo 6500
Discoverer	Sofia, Bulgaria	4.51 /5.94	Atos	BullSequana XH2000
Deucalion	Guimarães, Portugalia	7.22/ 10	Fujitsu	Fujitsu PRIMEHPC (ARM partition) și Atos Bull Sequana (x86 partitions)

Pentru perioada 2019-2020, EuroHPC JU a beneficiat de un buget de 1.1 miliarde de EUR.



Cea mai mare parte a finanțării provine de la Cadrul Financiar Multianual (MFF) 2014-2020 cu o contribuție de 536 milioane EUR. O suma similara este rezultata din finanțările tarilor participante și ale membrilor privați. Tabelul 14 descrie bugetele puse la dispoziție de actorii implicați pentru susținerea acestei infrastructuri. EuroHPC JU, pe lângă misiunea de construcție a celor 8 supercalculatoare, își propune să ofere suport financiar sub forma de granturi de cercetare și inovare.

Tabelul 14 Infrastructura EuroHPC JU existentă în august 2022: buget și gestiune

Nume	Instituția responsabilă	Consortiu finanțare	Finanțare (mil. Euro)
<b>LUMI</b>	CSC – IT Center for Science, Finlanda	Belgia, Danemarca, Elveția, Estonia, Finlanda, Islanda, Norvegia, Polonia, Republica Cehă, Suedia	144.5
<b>Leonardo</b>	CINECA, Italia	69 de universități italiene; 21 de institute naționale; Ministerele cercetării și educației din Italia	120
<b>MareNostrum 5</b>	Barcelona Supercomputing Centre, Spania	Spana (Spanish Ministry of Science and Innovation, Government of Catalonia și Universitat Politècnica de Catalunya), Portugalia, și Turcia	151.41
<b>Vega</b>	Institute of Information Science IZUM, Slovenia	Uniunea Europeană din Fondul european de dezvoltare regională; Ministerul Sloven al Educației, Științei și Sportului; EuroHPC JU	17.2
<b>MeluXina</b>	LuxProvide, Luxemburg	Uniunea Europeană, Luxemburg;	30
<b>Karolina</b>	IT4Innovations Național Supercomputing Center, Republica Cehă	IT4Innovations, EuroHPC JU	15
<b>Discoverer</b>	Sofia Tech Park, Bulgaria	Petascale Supercomputer Bulgaria; EuroHPC JU; Sofia Tech Park; Atos	11.5
<b>Deucalion</b>	Minho Advanced Computing Centre, Portugalia	Fondul portughez de sprijin pentru inovare; Fondul portughez pentru eficiență energetică; Municipiul Guimarães; EuroHPC JU	20

În septembrie 2020, Comisia Europeană a propus un nou regulament, pentru a-l înlocui pe cel din 2018, stabilit la înființarea EuroHPC. În cadrul acestui nou regulament se alocă un buget substanțial mai mare, de 8 miliarde EUR până în 2033, cu ajutorul căruia urmează să se instaleze și să se extindă infrastructura propusă (cele 8 supercalculatoare), să se pună resursele de calcul la dispoziția tuturor utilizatorilor în Europa, să se extindă utilizarea supercalculatoarelor în diverse domenii științifice și să se ofere servicii sigure de acces în cloud la supercalculatoare. Noul regulament a fost adoptat în 28 mai 2021.

*Una dintre principalele teme digitale în cadrul căreia investiția UE este planificată să se intensifice în Cadrul Financiar Multianual (MFF) 2021-2027 este HPC. Pentru această perioadă financiară, Digital Europe Programme (DEP), Horizon Europe și Connecting Europe Facility-2 (CEF-2) sunt principalele programe europene de finanțare care ar putea fi folosite pentru finanțarea EuroHPC JU (după cum se poate observa și în*

Figura 35).

Modurile de acces la resursele de calcul pentru specialiștii interesați în utilizarea acestor resurse sunt următoarele<sup>134</sup>:

- Extreme Scale
- Regular
- Benchmark
- Development
- Fast Track Access for Academia
- Fast Track Access for Industry

În general, aceste moduri sunt gândite să satisfacă o paletă largă de necesități de putere de calcul; frecvența apelurilor este de obicei corelată invers cu puterea de calcul. Infrastructura este disponibilă pentru entități de cercetare, dar și pentru utilizatori din industrie. În cazul utilizatorilor din industrie, sunt prevăzute moduri diferite de acces pentru Cercetare-Inovare, respectiv pentru uz comercial. Detalii se regăsesc în Tabelul 15.

Tabelul 15 Moduri de acces EuroHPC JU

Access Mode	Extreme Scale	Regular	Benchmark	Development	Academic Fast Track	Industry Fast Track
Duration	1y renewable	1y renewable	2 to 3 months	1y renewable	< 6 months	1y renewable
Periodicity	Continuous calls, bi-yearly cut-offs	Continuous call, cut-offs every four months (3 cut-offs per year).	Continuous call, monthly cut-offs	Continuous call, monthly cut-offs	Continuous call, cut-offs ev. 2w/1m	Continuous call, cut-offs ev. 2w/1m
Share of resources	~70% Mostly pre-exascale	20 to 30% Mostly multi-petascale	Few % All systems	Few % All systems	~5% All systems	~5% All systems
Data storage needs	Large storage for medium to long term	Large storage for medium to long term	Limited	Data processing environment and platform		
Accessible to industry	Yes – Open R&D With specific evaluation criteria	Yes – Open R&D With specific track	Yes – Open R&D	Yes – Open R&D	No – use industry Fast Track instead	Exclusively Open R&D
External sc. Peer-review	Yes	Yes	No	No	No / Pre-identified	No / Pre-identified
Tech. assessment	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Data Management Plan required	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Application type	Full application	Full application	Technical application	Technical application	Light request + support documents	Full application
Prerequisite	Benchmark	Benchmark	None	None	Previous allocation or Benchmark	Benchmark
Submission period	> 2 months	> 2 months	N/A	N/A	N/A	N/A
Duration of evaluation process	3 months	2 months	≥1 week <2 weeks	≥1 week <2 weeks	≥2 weeks <1 month	≥2 weeks <1 month

<sup>134</sup><https://eurohpc-ju.europa.eu/sites/default/files/2021-03/Decision%2006.2021%20-%20Access%20policy.pdf>



În anul 2020, Comisia Europeană a formulat o nouă propunere legislativă<sup>135</sup> referitoare la EuroHPC JU, vizând alocarea, pe perioada 2021-2033, a unui buget de 8 miliarde de EUR pentru dezvoltarea în spațiul european a infrastructurii de calcul de vârf, în continuarea strategiei inițiale a EuroHPC. Suma se va acoperi din programele Horizon Europe și Digital Europe și Connecting Europe Facility (3.5 miliarde EUR); o contribuție similară va fi suportată de statele membre JU; o a treia sursă de finanțare vor fi partenerii privați ai JU.

Astfel, se va oferi acces utilizatorilor publici și privați pentru aplicații din domeniul științific, industrial și social, incluzând simularea calculatoarelor cuantice, dezvoltarea sinergiilor cu Inteligență Artificială, Big Data și tehnologiile cloud, precum și sprijinirea IMM pentru aplicarea calculului de înaltă performanță în domeniile lor de activitate.

---

<sup>135</sup><https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-council-regulation-establishing-european-high-performance-computing-joint-0>



### 4.3.3. Concluzii privind infrastructurile dedicate calculului de înaltă performanță la nivel european

Principalii actori ai calculului de înaltă performanță la nivel european, din punct de vedere al resurselor de calcul și al managementului de proiecte care implică utilizarea acestora, sunt PRACE, ETP4HPC și EuroHPC.

PRACE are o experiență de peste un deceniu în gestionarea de resurse HPC și granturi conexe; EuroHPC vizează operaționalizarea unei infrastructuri cu performanțe mult sporite, la nivel de vârf în clasamentele mondiale.

Infrastructura HPC este disponibilă și poate fi exploatată în proiecte de cercetare științifică fundamentală și de inginerie, desfășurate de instituții de cercetare sau de tip IMM, pentru dezvoltarea de noi tehnologii și produse.

În calitate de țară membră a Uniunii Europene și a EuroHPC, România poate accesa infrastructura de ultimă oră pentru a progresa în fiecare din direcțiile menționate, chiar și în lipsa uneia locale cu aceleași performanțe. Tipurile de acces sunt suficient de diversificate pentru a permite o abordare incrementală.





## 4.4. Analiza stadiului actual al participării României la inițiativele calculului de înaltă performanță

Această secțiune prezintă rezultatele colectate în procesul de analizare a participării țării noastre la inițiativele CIP.

Analiza a vizat următoarele direcții: infrastructura disponibilă; participare în cooperări internaționale. De asemenea, s-a realizat o hartă pentru identificarea de prevederi legislative în cadrul național referitoare la CIP.

### 4.4.1. Infrastructura disponibilă

Pentru cartografierea infrastructurii CIP existente pe teritoriul României, s-au folosit surse publice, precum EERIS<sup>136</sup> (Engage în the European Research Infrastructure System) sau paginile web ale entităților publice sau private care au publicat date despre acest domeniu.

În urma analizei informațiilor obținute prin intermediul EERIS, la nivel național s-a compilat o listă de 27 de unități de procesare HPC declarate pe teritoriul României, dintre care: 10 în București, 6 în Cluj-Napoca, 3 în Timișoara, 3 în Galați, câte 1 în Arad, Craiova, Iași, Petroșani, respectiv Sibiu. Dintre acestea, 11 au publicat date detaliate cu privire la viteza de procesare existentă.

Pe lângă unitățile identificate în cadrul programului de monitorizare EERIS, s-au mai identificat încă 5 companii/ proiecte/ centre, printre care se numără și proiectele ProSys: COMOTI, Institutul de Microtehnologie, Ministerul Apărării dar și partenerii Siveco România și Spitalul clinic Teodor Burghel, menționate în European High-Performance Computing Projects Handbook 2020<sup>137</sup>.

**În total, se atinge la nivelul anului 2021 un număr de 32 de companii/ proiecte/ centre de HPC identificate la nivel național, cu acces la o putere de calcul de ordinul zecilor de TFLOPS.**

Aceste valori sunt probabil concordante cu necesarul la momentul achiziționării (care în general este în intervalul 2010-2015), dar sunt inferioare celor disponibile la nivelul rețelelor europene descrise anterior. Tabelul 16 grupează toate centrele listate în EERIS, împreună cu descrierea sistemelor; Tabelul 17 sintetizează datele referitoare la centrele pentru care s-au găsit în surse publice de informații detalii privitoare la puterea de calcul, pentru a putea face o comparație cu restul resurselor.

*Tabelul 16 Infrastructura HPC din România (conform EERIS)*

Centru/ Proiect CIP	Capacitate/ Tehnologie	Adresa web
NanoART-BioCell Universitatea Aurel Vlaicu din Arad	<b>Noduri de calcul PowerEdge C6420:</b> Carcasă PowerEdge C6420 + PowerEdge C6400 cu iDRAC9 Enterprise și Red Hat Enterprise Linux pentru HPC 4x PowerEdge C6420 ( <a href="https://dellserverv.dell.com/poweredge-c-servers/">https://dellserverv.dell.com/poweredge-c-servers/</a> ) cu 2x CPU Intel Xeon Gold 6152 ( <a href="https://">https://</a>	<a href="https://www.uav.ro/stiri/nanoart-biocell-un-proiect-de-">https://www.uav.ro/stiri/nanoart-biocell-un-proiect-de-</a>

<sup>136</sup>[eeris.eu](https://eeris.eu)

<sup>137</sup><https://www.etp4hpc.eu/european-hpc-handbook.html>



/www.intel.com/content/www/us/en/products/processors/xeon/scalable/gold-processors/gold-6152.html/ ) 10 x 16 GB RDIMM, 2666 MT / s, Dual Rank 2 x 200 GB SSD SATA Mix Utilizați 6 Gbps 512n 2.5 în unitate hot-plug, Hawk-M4E, 3 DWPD, 1095 TBW Mellanox ConnectX-4 Dual Port, EDR, VPI QSFP +, 2x 10 GB Dual, hot-plug, sursă de alimentare redundantă (1+ 1), 1600W, 250 volți, C13 până la C14, stil PDU, 10 AMP, cablu de alimentare de 2m

[cercetare-lansat-la-uav](#)

**Nod de gestionare Server PowerEdge R730:** Server PowerEdge R730 cu iDRAC8 Enterprise, controler de acces la distanță Dell integrat, Enterprise + iDRAC Quick Sync și Red Hat Enterprise Linux pentru HPC 2x Intel Xeon E5-2650 v4 2.2 GHz, 30M Cache, 9.60 GT / s QPI, Turbo, HT 12C / 24T (105 W) 6x 16 GB RDIMM, 2666 MT / s, Dual Rank 2x 300 GB 15K RPM SAS 12 Gbps 2,5 în Hard-plug Hard-plug, Controler PERC H730P RAID, 2 GB NV Cache, Mini card QLogic 57800 2x10 Gb DA / SFP +, 2x1 Gb BT, Mellanox ConnectX-3, Dual Port, VPI FDR, QSFP + Adapter, SAS 12 Gbps HBA Controller extern Dual, hot-plug, Redundant Power Supply (1 + 1), 1100 W

**Nod de memorie:** EMC ME4084 Matrice de stocare – 70 x 4 TB, HDD, 7,2 K, 512n, SAS12, 3,5 ", S-MBP SAS 8 Gb SAS 8 Port Dual 5U Controller Power Supply, 2200 W, Redundant

**InfiniBand:** SX6036 – FDR Infiniband, 1U, 36 Porturi QSFP +, 1 x AC PSU, PPC460, Adâncime scurtă, Porturi către PSU Air 10x VPI Mellanox FDR InfiniBand N4064F; 48x 10 GbE SFP +, 2x 40 GbE QSFP + Porturi, 1x compartiment modular, 2x AC PSU, IO to PSU Airflow 10x Dell Networking Cable SFP + to SFP +, 10 GbE, Copper Twinax Direct Attach Cable, 5 m Rack + PDU

IBM Power System AC922 - nume de gazdă: kratos

CPU 160x Power9 3,6 Ghz nuclee GPU 4x NVidia V100 16GB GDDR5 cu NVLink

Memorie (RAM) 314 GB Stocare 2x hard disk local SAS de 960 GB Stocare la distanță folosind adaptoare QDR de 2x 40 Gbps Interconectați 2x 40Gbps QDR Infiniband Conectivitate 10GbE Internet, gestionare 2x1Gbps IBM Power System AC922 - nume de

gazdă: kraken Specificație Descriere CPU 160x Power9 3,7 Ghz nuclee GPU 4x NVidia V100 32GB GDDR5 cu NVLink Memorie (RAM) 633 GB Stocare 2x hard disk local SAS de 960 GB

Stocare la distanță folosind adaptoare QDR de 2x 40 Gbps Interconectați 2x 40Gbps QDR Infiniband Conectivitate 10GbE Internet, gestionare 2x1Gbps

Stocare la scară de spectru Specificație Descriere Capacitate de stocare 1 PB (PetaByte)

Conectivitate de stocare 4x 100Gbps FDR Infiniband și 4x 10GbES  
Suport software: dezvoltatorii au acces la compilatoare specifice

Centrul HPC UVT  
Universitatea de Vest  
din Timișoara

<https://hpc.uvt.ro>

IBM atât pentru CPU, cât și pentru GPU (CUDA, IBM PowerAI pentru învățarea profundă distribuită)

VG's BG / P constă dintr-un singur rack BlueGene/ P complet încărcat, care are mai mult de 1000 de procesoare și 4 TB de memorie RAM. Poate oferi o performanță susținută de 11,7 Tflops."

Centrul de cercetare în informatică (CeRiCS) Universitatea de Vest Timișoara

HPC Timișoara

[https://cercetare.uvt.ro/?page\\_id=4631&lang=en](https://cercetare.uvt.ro/?page_id=4631&lang=en)

Centrul de Cercetări în Sisteme Electronice Inteligente Univ. Politehnica din Timișoara

24.9 Tflops

<https://www.upt.ro/informatii-centrul-de-cercetari-in-sisteme-electronice-inteligente-119-ro.html>

INSEMEX PETROSANI

SuperServer 6037R-72RFT +: 2 x CPU XEON 8Core E5-2650V2 2.6Ghz 20M cache 8GT / s QPI; 16 x SERVER MEM 16GB DDR3-1866 Mhz 2Rx4 ECC REG DIMM Certificat Supermicro de înaltă performanță; 2 x Samsung SM843Tn, SSD de 480 GB, SATA 6Gb / s, MLC, 2,5 ", 7,0 mm, 19 nm Enterprise; 2 x SERVER ACC HDD TAY 3,5 până la 2,5 inchi pentru instalarea SSD-urilor sau a HDD-ului de 2,5 inch HOT-SWAP SUPERMICRO; NVIDIA Tesla K20X 6 GB GDDR5 PCI-E 2.0 - Răcire pasivă; 2M Infiniband / Ethernet QSFP TO QSFP QDR cu EEPROM.26AWG, HF, RoHS / REACH, PBF; 10 x card suplimentar AOC-IBH-XQS. 10 x GPU / Xeon Phi SuperBlade SBI-7127RG-E: 20 x CPU XEON 8Core E5-2650V2 2.6Ghz 20M cache 8GT / s QPI; 80 x SERVER MEM 16GB DDR3-1866 2Rx4 ECC REG DIMM; 10 x Samsung SM843Tn, 480GB SSD, SATA 6Gb / s, MLC, 2,5 ", 7,0 mm, 19nm Enterprise. Mellanox InfiniScale IV, 20 x porturi interne, Uplink extern: șaisprezece 4X QDR cu conectori QSFP, lățime de bandă: 4x QDR (40 Gbps) arhitectură fără blocare Lățime de bandă totală a comutatorului de 2,88 Tbps (36 de porturi).

<https://ati.ec.europa.eu/technology-centre/national-institute-research-and-development-mine-safety-and-protection-explosion>

Universitatea Lucian Blaga din Sibiu

Sistem ULBS de înaltă performanță (HPC). Are 30 de nuclee quad omogene Intel Xeon E5405 (15 pale, 120 nuclee), care funcționează la 2 GHz. Aceasta înseamnă un total de 120 de nuclee Intel. Sistemul nostru de calcul de înaltă performanță include, de asemenea, 4 procesoare IBM Cell Broadband Engine (Cell BE) (2 lame, 36 nuclee). IBM Cell este un multicore eterogen, format dintr-un nucleu PowerPC (master) dual thread pe 64 de biți plus 8 procesoare SIMD. Aceste procesoare (slave), numite SPU (Synergistic Processor Unit), sunt specializate pentru domenii de prelucrare intensivă a datelor precum criptografie, media și aplicații științifice. HPC alocă 4,84 GB memorie DRAM pentru fiecare două nuclee Intel quad și 7,85 GB memorie DRAM pentru fiecare două nuclee IBM Cell. Aceasta înseamnă un total de 88,3 GB de memorie RAM. Capacitatea totală

<http://acaps.ulbsibiu.ro/>

de stocare este de aproximativ 1,2 TB de disc. Sistemul utilizează sistemul de operare Linux RedHat Enterprise 5.4;

Institutul de cercetare pentru durabilitate și gestionarea dezastrelor bazat pe calcul de înaltă performanță  
Universitatea Babeș-Bolyai

Nu se cunosc date publice

<http://isumadecip.institute.ubbcluj.ro/>

Facultatea de matematică și informatică: ICMI - FMI  
Universitatea Babeș-Bolyai

HPC - IBM NEXTSCALE • Performanță: Rpeak 62 Tflops (teoretic), Rmax 40 Tflops (practic) • 68 noduri Nx360 M5 noduri de calcul, dintre care ◦ 50 noduri cu 2x Intel Xeon E5-2660 v3 CPU, 10 nuclee ◦ 12 noduri cu 2x CPU Intel Xeon E5-2660 v3, 10 nuclee și 2x GPU Nvidia K40X ◦ 6 noduri cu 2x procesor Intel Xeon E5-2660 v3, 10 nuclee și Intel Phi • CPU: 2 procesoare Intel Xeon E5-2660 v3 cu 10C pe nod • Memorie : 128 GB RAM per nod; Stocare: 2 HDD SATA 500 GB per nod • Rețea rapidă: 56 Gb / s (comutatorul Infiniband Mellanox FDR SX6512 cu 216 porturi, rata de abonament 1: 1) • Stocare: echipament de stocare pe disc NetApp E5660, 120 HDD SAS cu 600 Gb / HDD => Stocare totală: 72Tb ◦ IBM GPFS 4.x ca sistem de fișiere paralel • Backup: biblioteca de benzi IBM TS3100 pentru arhivarea datelor • Sistem de operare pe noduri: RedHat Linux 6 cu abonament • Software de gestionare HPC: IBM Platform HPC 4.2 Altele: 2 management noduri, 2 comutatoare NSD, Fast Ethernet IBM Flex System- Cloud computing - • 10 servere de virtualizare Flex System x240 ◦ 128GB RAM / server ◦ 2 x procesor / server Intel Xeon E5-2640 v2 ◦ 2 x SSD SATA 240 Gb / server • 1 management server • Software Cloud privat: cloud IBM cu OpenStack manager 4.2 • Software de monitorizare și gestionare: IBM Flex System Manager stack software Software virtualizare: VMware vSphere Enterprise 5.1 MOS Rețea locală: Server fereastră: IBM System x3650 M4 Planar, Procesare: 2 x E5 -2650 v2 8 nuclee 2,6GHz 20MB Cache 1866MHz 95W RAM: 64 GB (4 x 16GB (1x16GB, 2Rx4, 1.5V) PC3-14900 CL13 ECC DDR3 1866MHz LP RDIMM)) Stocare 3 x IBM 300GB IOK 6Gbps SAS 2.5 "SFF G2HS HDD, 10.000 RPM Controller RAID: 8 porturi SAS 8GB / sec Server

<http://www.cs.ubbcluj.ro/en/>

Centrul GRID Oltenia  
Universitatea din Craiova

**Nod de calcul** – 64 buc IBM BladeCenter HS22 model 8780 – 64 buc Arhitectura: Blade server Procesor: 2 procesoare Intel Xeon E5504 quad-core, la frecvența de 2 GHz, 4 MB L3 cache pentru fiecare procesor Memorie internă: Instalat 6 GB PC3-10600 1333MHz ECC DDR3, memory mirroring HDD intern: 1 x HDD, SAS 6Gbps, 10000 RPM, capacitate 146 GB, hot-swap, suport pentru două HDD-uri interne, RAID 0, 1 integrat Video: Controller video integrat pe placa de baza, Matrox G200e integrated în IMM on systemboard, 16MB DDR2-250MHz SDRAM Interfete de rețea: Dual Gigabit Ethernet Broadcom 5709S, integrate, suport pentru failover și load balancing,

<https://eemis.eu/?&sm=module.org.emis.app.infra&dpN=3245192760&we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&wf=dGFCall&wtok=22eab0b8ea258c54bc8e2ce76ff8707a474c4f3d&wtkps=JY3>



	<p>suport TOE, iSCSI Sloturi I/O: 1xPCI-Express x8 Gen. 2.0 și 1 x PCI-Express x16 Gen. 2.0, 1 x USB intern, neocupate, pentru upgradeuri ulterioare Management de sistem: Integrated Management Module, procesor de management integrat, capabilități de monitorizare a componentelor critice pe fiecare server blade local și la distanță. Suport pentru funcții de diagnostic, reset, POST și auto-recuperare. Capabilități de monitorizare a tensiunii și temperaturii. Analize predictive de eroare pentru HDD, memorii, procesoare cu capabilități de generare de alarme când sunt depășite pragurile de alerta pentru: discuri, memorie, procesoare pentru anunțarea administratorului de sistem de iminenta defectării unei componente a sistemului. Serverul va fi livrat împreună cu aplicația de management, IBM Systems Director, realizată de producătorul echipamentului, IBM aplicație ce asigură cel puțin: inventarierea componentelor, monitorizarea stării de funcționare, trimiterea de alerte prin e-mail, monitorizarea în timp real a consumului de energie electrică, furnizarea de grafice de evoluție a acestui consum pe diverse perioade de timp (ore, zile, săptămâni) și ofera posibilitatea limitării consumului de energie electrică prin modulul IBM Active Energy Manager, modul inclus în aplicație. Conectivitate servere blade: Fiecare server</p>	<p><a href="https://dDoMgFIPfhXul/Mzjzp4GFR2DIYKTuWXvPtSLJk3TfIUo8RtRIImml7eIF45EiHfDXVysF2I+jDlypj963IY3gxG2GdaxVQUR78a2vpAxbTztW0Bixj6ok5SZgpUHE0larItHmvtZwBXEFIXBXVfMVYDV1kcODRK771cS6epkDx993Ka+jBQHYKJVE0TPa7I7fcH&amp;wchk=1ceb74a25510aeb16f56fb09a905bb8632ef0a5">dDoMgFIPfhXul/Mzjzp4GFR2DIYKTuWXvPtSLJk3TfIUo8RtRIImml7eIF45EiHfDXVysF2I+jDlypj963IY3gxG2GdaxVQUR78a2vpAxbTztW0Bixj6ok5SZgpUHE0larItHmvtZwBXEFIXBXVfMVYDV1kcODRK771cS6epkDx993Ka+jBQHYKJVE0TPa7I7fcH&amp;wchk=1ceb74a25510aeb16f56fb09a905bb8632ef0a5</a></p>
<p>CETATEA - Centrul de Cercetare și Tehnologii Avansate pentru Energii Alternative Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare a Tehnologiilor Izotopice și Moleculare INCNTIM</p>	<p>HP BLC3000 CTO Plat P / N 696910-B21; Lama HP BL460c Gen9 10Gb / 20Gb FLB CTO P / N 727021-B21; Lama de stocare HP D2220sb</p> <p><b>Cluster HPC:</b> HP BLC3000 CTO Platinum Carcasă, 4 x HP BL460c Gen9 10Gb / 20Gb FLB CTO Blade (2 x procesor Intel Xeon E5-2630v3, 32 GB DDR4 2133MHz RAM, HP 300GB 6G SAS 10K Enterprise HDD), 1 x Lama de stocare D2220sb (oferă direct stocare atașată, cu suport pentru până la douăsprezece hard disk SAS sau SATA HDD sau SAS / SATA SSD - include stocare RAW de 6 TB), 4 x sursă de alimentare HP 1200W HotPlug</p> <p>HP BLC3000 CTO Plat P / N 696910-B21; Lama HP BL460c Gen9 10Gb / 20Gb FLB CTO P / N 727021-B21; Lama de stocare HP D2220sb</p> <p><b>Cluster HPC:</b> HP BLC3000 CTO Platinum Carcasă, 4 x HP BL460c Gen9 10Gb / 20Gb FLB CTO Blade (2 x procesor Intel Xeon E5-2630v3, 32 GB DDR4 2133MHz RAM, HP 300GB 6G SAS 10K Enterprise HDD), 1 x Lama de stocare D2220sb (oferă direct stocare atașată, cu suport pentru până la douăsprezece hard disk SAS sau SATA HDD sau SAS / SATA SSD - include stocare RAW de 6 TB), 4 x sursă de alimentare HP 1200W HotPlug</p>	<p><a href="http://ro.itim-cj.ro/">http://ro.itim-cj.ro/</a></p>
<p>MOLBIOCEL - Facilitatea de cercetare MOleculară, BIOMoleculară și CELLulară a INCNTIM Cluj-Napoca Institutul Național de Cercetare și</p>	<p>Sistem iDataPlex DX360 M4: 32 noduri de calcul, 512 nuclee CPU (Dual Intel Xeon Sandy Bridge E5-2665) și 64 GB memorie / nod. Stocare de fișiere 15 TB realizată pe baza tehnologiei General Parallel File System (GPFS), conexiunea la rețea între noduri se face folosind soluția FDR Infiniband cu lățime de bandă de 56 GB / s. Poate oferi o performanță susținută de 7.04 TFLOP. Clusterul HPC este dedicat proiectării structurilor moleculare cu aplicații în industria medicamentelor, tehnologiei moleculare sau energiilor neconvenționale.</p>	<p><a href="https://www.scimagoir.com/institut-ion.php?idp=23009">https://www.scimagoir.com/institut-ion.php?idp=23009</a></p>



Dezvoltare a Tehnologiilor Izotopice și Moleculare INCDTIM	<p>10 noduri de calcul (320 nuclee), 5120 GB RAM, capacitate de stocare 72TB, RAID 5</p> <p>2 noduri GPU Fiecare nod are 2 procesoare cu 20 core-uri, 512GB, 1TB, 2 GPU cu câte 640 tensor cores și 5120 nuclee CUDA, 32GB memorie dedicată, suport pentru virtualizare 25Gbps conectivitate internă și 10Gbps conectivitate externă</p> <p>VMware cu suport pentru management, virtualizare, orchestrare și automatizare, cu capabilități vCloud</p>	<a href="http://cloudut.utcluj.ro">http://cloudut.utcluj.ro</a>
Observatorul Astronomic Cluj-Napoca Academia Română, Filiala Cluj-Napoca	Nu se cunosc date publice	<a href="https://www.ubbcluj.ro/en/structura/unitati/observatorul_astronomic">https://www.ubbcluj.ro/en/structura/unitati/observatorul_astronomic</a>
Laboratorul de Ecotoxicologie și Comportament al Animalelor Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași	Nu se cunosc date publice	<a href="http://www.bio.uic.ro/cercetare/grupuri/abeteam/HOME-1st%20page.html">http://www.bio.uic.ro/cercetare/grupuri/abeteam/HOME-1st%20page.html</a>
Centrul de Cercetare Științifică pe Mașini, Echipamente Termice și Inginerie de Mediu în Energetică – Metodă - Universitatea „Dunarea de Jos” din Galați	Software-ul de modelare numerică existent include una dintre cele mai recente licențe Ansys CFD (v.17.1) - Fluent și CFX - și licența Ansys HPC care permite rularea unui job numeric pe până la 528 nuclee 26 noduri dual CPU - aprox. 21TFlops	<a href="https://www.ugal.ro/">https://www.ugal.ro/</a>
Centrul Românesc pentru Modelarea Sistemelor de Reciclare a Acvaculturii - Universitatea „Dunarea de Jos” din Galați	24,9 Tflops, 624 de nuclee din 26 de servere performante și două segmente de interconectare, Ethernet de 10Gbps și Infiniband QDR de 40 Gbps, sunt la dispoziția cercetătorilor pentru rularea de simulări numerice.	<a href="https://hpc.ugal.ro/">https://hpc.ugal.ro/</a>
Centrul de Cercetare Navală de Arhitectură - Galați	Calcul paralel de înaltă performanță - 624 nuclee, frecvență 2,5 GHz; - 1536 GB RAM; - 20 TB stocare date;	<a href="http://www.en.ugal.ro/faculties/faculty-of-naval-architecture">http://www.en.ugal.ro/faculties/faculty-of-naval-architecture</a>





HPC, SGI / ALTIX  
3700, București  
Institutul Astronomic  
al Academiei Române

CPUs: SGI Altix 3700 supercomputer: 44 procesori Itanium 2 1.3GHz,  
92GB RAM, 5TB RAID.  
GPUs: 12 cores Intel Xeon E5630, 2.3GHz, 64GB RAM, 2TB RAM , 1  
GPU card NVIDIA Quadro 40000  
CPUs: 12 cores Intel Xeon E5630 2.3GHz, 32GB RAM, 2TB RAM  
CPUs: AMD Phenon X4 9650 Quand Core, Ram 4G, HDD 500 GB Sata

<http://www.astro.ro/instruments.html>

CENASIC - Centrul de  
cercetare pentru  
nanotehnologii de  
sisteme integrate și  
nanomateriale pe  
bază de carbon  
Institutul Național de  
Cercetare și  
Dezvoltare în  
Microtehnologii -  
IMT București

**Server HPC** bazat pe procesoare Intel Xeon E5 v3 cu 12 nuclee  
fiecare. Performanță - teoretică: Rpeak = 7,95TFlops; practic: Rmax =  
6.5TFlops. 1 nod de gestionare cu 2 procesoare și 64 GB RAM, 9  
noduri de calcul cu câte 2 procesoare fiecare și 128 GB RAM DDR4  
(în total 216 nuclee). 1 nod de stocare cu 15 TB spațiu de stocare.  
Toate nodurile sunt conectate de Mellanox FDR Infiniband. 1 server  
cu un nod „fat” pe sistemul de operare Windows: 2x12 nuclee, 256  
GB RAM și 1 coprocesor Intel Xeon Phi. Software instalat: - Pachete  
multifizice: COMSOL pentru aplicații și modelare cu FEM (metoda  
elementelor finite); COVENTORWARE 2011 pentru simularea MEMS  
și a componentelor microfluidice; WavePlus300 pentru simulări  
acustice; MATLAB 2015. - Simulări atomistice: Modelarea Material  
Studio; dinamica moleculară (LAMMPS și PINY pentru dinamica  
moleculară Car-Parrinello); calcule de structură electronică DFT  
bazate pe inițial cu SIESTA, Quantum Espresso, Abinit, BerkeleyGW;  
semi-empiric bazat pe DFT cu cod dftb +; transport cuantic de  
electroni în nanostructuri și molecule cu codul TranSiesta și dftb +;  
Calculul chimiei cuantice cu QChem.

<https://eiris.eu/?&sm=module.org.erris.app.infra&dpN=3245192760&we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&wf=dGFCall&wtok=09852133872318c3cf0b07f47c79d3e3f6ce7e8c&wtkps=JY3dEoIlgGETfhXsdEYt6fBrkxwgSBZOs6d1TutvZOxtWAIVPAgIoWYX6BF0LIjDXOPqOukDycp9owli/9bjvfuGWuGHCjIqk3Nysk6GiKe9tPrckJ1MFH/T4eSXpjb5dX5VNrDz6hjhPFON8JlwxXWsiPGcMEYFfIMTu7Asi6BAXoE9fS6DnGsdYw21WKE63KF+u8P&wchk=f350b89e337cd3c6b8d83407f499f1df18107900>

Caracterizare  
moleculară spectrală  
- Centrul de Chimie  
Organică al  
Academiei Române  
„Costin D.  
Nenitzescu”

DELL7810  
**Stație de lucru** DELL Precision Tower 7810 Procesor: 2 CPU  
IntelXeon (R) E5-2630 V4, 10 nuclee și 20 de fire fiecare 128 GB  
RAM; HDD 2T; Windows 10 Pro; Gaussian 16W Rev. A.03 WIN64;  
GausView 6.0.16

[https://www.imt.ro/CENASIC/materiale\\_promovare.php](https://www.imt.ro/CENASIC/materiale_promovare.php)

Centrul de cercetare  
și dezvoltare pentru  
materiale, dispozitive  
electronice și  
optoelectronice  
Universitatea din  
București

**Cluster de calcul** pentru modelarea structurii electronice a  
materialelor, 52 de noduri (408 nuclee), 768 GB RAM

<http://www.researchforindustry.ro/site/viewLab/71>





LAPI - Laboratorul de procesare și analiză a imaginilor - Departamentul de electronică aplicată și inginerie informațională, Facultatea de electronică, telecomunicații și tehnologia informației  
Universitatea POLITEHNICA din București

**Soluție de calcul** de înaltă performanță Dell, bazată pe 2 noduri PowerEdge R720 cu accelerare GPU, putere de calcul până la 3,2 Tflops

[http://alpha.imag.pub.ro/en/home\\_page.html](http://alpha.imag.pub.ro/en/home_page.html)

CTESRA - Centrul de testare-evaluare și cercetare științifică pentru armament - Agenția de cercetare a echipamentelor și tehnologiilor militare

Sistemul se bazează pe servere Supermicro și comunicare melanox InfiniBand EDR 100 Gb/s. Puterea de calcul: 11.5 TeraFLOPS procesare paralelă GPU unități de procesare: - NVIDIA Quadro M4000: cuda cores 1664. 8 GB GDDR5 GPU memory. - NVIDIA Tesla P100: cuda cores 3584, memorie GPU GDDR5 de 12 GB.

<http://www.actm.ro/en/ctesra/>

Laborator de comunicații de înaltă performanță și comunicații în bandă largă pentru analiza, procesarea și stocarea datelor

HPE ProLiant DL80 Generation9 (Gen9)  
Serverul HPE ProLiant DL80 Gen9 este proiectat cu stocare accesibilă, rețea și scalabilitate a procesorului și manevrabilitate într-un server 2U pentru furnizorul de servicii conștient de costuri și IMM-uri.

<https://wing.ro/tehnologii/>

Institutul de Geodinamică al Academiei Române

Sistem de calcul Paralel High Performance. - Viteza teoretică de calcul 12TFlop / secundă, viteza reală 7,8 TFlop / secundă. - 1344 noduri de calcul în cadrul procesorului Opteron 112 AMD cu 2.01Ghz. - 2,9 TB RAM - capacitate de stocare 40 TB Panasas - Rețea de mare viteză: 40 Gb / secundă (Qlogic Infiniband)

<http://www.geodin.ro/>

Laborator de comunicații de înaltă performanță și comunicații în bandă largă (HPC și BC) pentru analiza, procesarea și stocarea datelor.  
LIGHTNING NET SRL

Nu se cunosc date publice

<https://www.lightning-net.ro/>

LifeWatch ERIC e-infrastructură pentru biodiversitate și cercetarea

HPE PROLIANT DL60 cu următoarea configurație: 1 x HPE DL60 Gen9 Intel Xeon E5-2630v4 (2.2GHz\_10-core\_25MB\_85W) 2 x HP 32GB (64GB) Dual Rank x4 DDR4-2400 2 x HPE 960GB SATA (SSD) 6G

<https://unibuc.ro/centrele-de-cercetare-ale-ub-dotate-cu-tehnologie-de->



ecosistemelor Universitatea din București	Utilizare mixtă LFF ( 3.5 in) SCC 1 x HPE 4TB 6G 7.2K rpm HPL SATA LFF (3.5 in) 1 x Rack 19 "Braun 18U TE 6618F 600 x 600 x 988mm	<a href="http://top-in-cadru-proiectului-lifewatch/?lang=en">top-in-cadru-proiectului-lifewatch/?lang=en</a>
Pro Sys COMOTI	12 noduri dual CPU - aprox. 4.5TFlops	<a href="http://www.comoti.ro/en/">http://www.comoti.ro/en/</a>
Pro Sys Ministerul Apararii	16 noduri hibride dual CPU - aprox. 15TFlops (fara GPU)	<a href="https://www.mapn.ro/">https://www.mapn.ro/</a>
OpenDeepHealth SIVCO România SA – Partener	Nu se cunosc date publice	<a href="http://www.siveco.ro/">http://www.siveco.ro/</a>
OpenDeepHealth Spitalul Clinic Prof Dr. Theodor Burghel - Partener	Nu se cunosc date publice	<a href="https://burghel.ro">https://burghel.ro</a>
Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Informatică (ICI București)	44 Tflops, cu 2240 nuclee de arhitectură X86, 432,5 TB stocare utilizabilă și conexiuni de 10 Gb	<a href="https://www.eurocc-access.eu/2021/05/06/icipro-platform-the-nucleus-of-ncc-Romania/">https://www.eurocc-access.eu/2021/05/06/icipro-platform-the-nucleus-of-ncc-Romania/</a>

Tabelul 17 Infrastructura HPC din România (detalii privind performanța)

Centru	Capacitate (TFLOPS)	Adresa web
Centrul HPC UVT Universitatea de Vest din Timișoara	11.70	<a href="https://hpc.uvt.ro/">https://hpc.uvt.ro/</a>
MOLBIOCEL - Facilitatea de cercetare MOleculară, BIOmoleculară și CELulară a INCDTIM Cluj-Napoca, Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare a Tehnologiilor Izotopice și Moleculare INCDTIM	7.04	<a href="https://eiris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=064b81b3a308d0df4d7cf4d3d505dd98181f7606&amp;wtkps=JY1LEoMgEETvwl5LVAQmpxlwUCIRsvwsUrl7DNI1dfV7jdDDO0MHLpuRPTKIO4rjKdRoUa+IZ1lpmGjs2UjEmWih+QihaStOdEXIKj4Mk9/VD5bA/Oo2/KtuUyfbIv27UvipW2BuUaR6EdjudUke0tKkNVSG8XROFGYe3ZRCQOwVxyPQHxcppq2ZecaU6rLFXt8vg==&amp;wchk=761430f619c07de515685be364a9e52528e95fed">https://eiris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=064b81b3a308d0df4d7cf4d3d505dd98181f7606&amp;wtkps=JY1LEoMgEETvwl5LVAQmpxlwUCIRsvwsUrl7DNI1dfV7jdDDO0MHLpuRPTKIO4rjKdRoUa+IZ1lpmGjs2UjEmWih+QihaStOdEXIKj4Mk9/VD5bA/Oo2/KtuUyfbIv27UvipW2BuUaR6EdjudUke0tKkNVSG8XROFGYe3ZRCQOwVxyPQHxcppq2ZecaU6rLFXt8vg==&amp;wchk=761430f619c07de515685be364a9e52528e95fed</a>
Facultatea de matematică și informatică: ICMI – FMI, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca	40.00	<a href="https://eiris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=7b6c05a214242d30aa1c81b33072e9559e3a80a1&amp;wtkps=JY1LEoMgEAXvwl5LUAHH0ww6KJGIBX4Wqdw9Sna9eN0PoYFPghpYciPrE7Q3tser1eOA3Yp4bnrZJpjhRTiLTQfHhfiYITXUHbgks5uV0/sgLmVhvxn2qACS54rgK79sWnh2sBrOZmQGONMoPV3DbacNFJW5NE0ymdnXt2UQYJ7B3Gw1MZ4!RSjC6VuG1/ml99wc=&amp;wchk=28678bffb9a3445120835a183ee490435ac12c5">https://eiris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=7b6c05a214242d30aa1c81b33072e9559e3a80a1&amp;wtkps=JY1LEoMgEAXvwl5LUAHH0ww6KJGIBX4Wqdw9Sna9eN0PoYFPghpYciPrE7Q3tser1eOA3Yp4bnrZJpjhRTiLTQfHhfiYITXUHbgks5uV0/sgLmVhvxn2qACS54rgK79sWnh2sBrOZmQGONMoPV3DbacNFJW5NE0ymdnXt2UQYJ7B3Gw1MZ4!RSjC6VuG1/ml99wc=&amp;wchk=28678bffb9a3445120835a183ee490435ac12c5</a>



Centru	Capacitate (TFLOPS)	Adresa web
Centrul Românesc pentru Modelarea Sistemelor de Reciclare a Acvaculturii „Dunarea de Jos” Universitatea din Galați	24.90	<a href="https://hpc.ugal.ro/">https://hpc.ugal.ro/</a>
CENASIC - Centrul de cercetare pentru nanotehnologii de sisteme integrate și nanomateriale pe bază de carbon, Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Microtehnologii - IMT București	6.30	<a href="https://hpc.ugal.ro/">https://hpc.ugal.ro/</a>
LAPI - Laboratorul de procesare și analiză a imaginilor - Departamentul de electronică aplicată și inginerie informațională, Facultatea de electronică, telecomunicații și tehnologia informației, Universitatea POLITEHNICA din București	3.20	<a href="https://eeris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=44861d2fc1e2f122f1f24dab6579a58836787769&amp;wtkps=JY1LEoMgEETvMnstRUAYoC0AgxqJWuBnkrdo2b3qrr7NaHET8YGIQ8enhnViWp7KeMdPSaifTFLtLN1e9US9cwj91uMlShq5mM2oai17obVXOMWYZhCor9KlpyZuq0lxzrGfHEJE DSHEHyinTDeOuuNoCBN8NYqJyp5y87awTdohPfst8jlnLqSUxpySctS3l/w/P4A&amp;wchk=6e41c468697434cf438ed3d2dff19dd417b2ba78">https://eeris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=44861d2fc1e2f122f1f24dab6579a58836787769&amp;wtkps=JY1LEoMgEETvMnstRUAYoC0AgxqJWuBnkrdo2b3qrr7NaHET8YGIQ8enhnViWp7KeMdPSaifTFLtLN1e9US9cwj91uMlShq5mM2oai17obVXOMWYZhCor9KlpyZuq0lxzrGfHEJE DSHEHyinTDeOuuNoCBN8NYqJyp5y87awTdohPfst8jlnLqSUxpySctS3l/w/P4A&amp;wchk=6e41c468697434cf438ed3d2dff19dd417b2ba78</a>
CTESRA - Centrul de testare-evaluare și cercetare științifică pentru armament, Agenția de cercetare a echipamentelor și tehnologiilor militare	11.50	<a href="https://eeris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=1f0c48bb6a342eeb61af74cd77f6e6b009c80fb7&amp;wtkps=JY1LEoMgEAXvwI5L5Ot4mhEHNrkxwM8ilbtHza4X/fohSPhkEMDy1LM2g7pQ7S9le4fNgnisdg1d7NxrGcSRaKzxD6GqC050RusLrvUwbfYeG2DT4hP+UxIYN3X1VIGd2xzyzalG1sjKcmxIGBToveOu7IA2TivPQI5e5d20gMa2Dv2e6AypqGklKZc4rqWzxdrvz8=&amp;wchk=bd0c7d4a8c6ce84148492c4fc5856f07e92c028">https://eeris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=1f0c48bb6a342eeb61af74cd77f6e6b009c80fb7&amp;wtkps=JY1LEoMgEAXvwI5L5Ot4mhEHNrkxwM8ilbtHza4X/fohSPhkEMDy1LM2g7pQ7S9le4fNgnisdg1d7NxrGcSRaKzxD6GqC050RusLrvUwbfYeG2DT4hP+UxIYN3X1VIGd2xzyzalG1sjKcmxIGBToveOu7IA2TivPQI5e5d20gMa2Dv2e6AypqGklKZc4rqWzxdrvz8=&amp;wchk=bd0c7d4a8c6ce84148492c4fc5856f07e92c028</a>
Institutul de Geodinamică al Academiei Române	7.80	<a href="https://eeris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=d87bbdbcf65d285dfde2c6d8c23d1dfbbc33280c&amp;wtkps=JY1JFoMgFAXvwl6LQabvaRBQIUQocFikcveo2fWiXz8DHXwqMEA1ONRX4Bfy/cWVs0avxhxZ5TikwR5YGjN7v/h5jxHTnhh/JjU2RlIgpboOeS0BhHYv5pzpAVBDyVAGd2xLrzYwCsoJqwqVT0o1WdRoTp5kS1AnKhcTs9i7t9A8IQO/k9ujbVKbWlxjq a3Juny/Uf38=&amp;wchk=06852ddb2d8444a80098c8742438e11c46c1fe79">https://eeris.eu/?&amp;sm=module.org.erris.app.infra&amp;ddpN=3245192760&amp;we=a5ba74f6d75889ea8c62a266f3e019f6&amp;wf=dGFCall&amp;wtok=d87bbdbcf65d285dfde2c6d8c23d1dfbbc33280c&amp;wtkps=JY1JFoMgFAXvwl6LQabvaRBQIUQocFikcveo2fWiXz8DHXwqMEA1ONRX4Bfy/cWVs0avxhxZ5TikwR5YGjN7v/h5jxHTnhh/JjU2RlIgpboOeS0BhHYv5pzpAVBDyVAGd2xLrzYwCsoJqwqVT0o1WdRoTp5kS1AnKhcTs9i7t9A8IQO/k9ujbVKbWlxjq a3Juny/Uf38=&amp;wchk=06852ddb2d8444a80098c8742438e11c46c1fe79</a>
Pro Sys COMOTI	4.50	<a href="https://www.prosys.ro/hpc">https://www.prosys.ro/hpc</a>
Pro Sys Ministerul Apararii	15.00	<a href="https://www.prosys.ro/hpc">https://www.prosys.ro/hpc</a>
Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Informatică (ICI București)	44.00	<a href="https://www.eurocc-access.eu/2021/05/06/icipro-platform-the-nucleus-of-ncc-România/">https://www.eurocc-access.eu/2021/05/06/icipro-platform-the-nucleus-of-ncc-România/</a>

S-a continuat analiza de fata cu alte nivele de cooperare, în care o entitate partener din România ar putea fi implicată într-un proiect în care se pune la dispoziție infrastructura sau cunoștințe HPC de către terți.



La nivel de cooperare transfrontalieră, s-a identificat proiectul „InnoHPC High-performance Computing for Effective Innovation în the Danube Region” din cadrul Interreg Danube Transnational Programme UEFISCDI, Universitatea de Vest Timișoara (01.01.2017 – 30.06.2019), în cadrul căruia s-a organizat la București un atelier de lucru cu scopul de a permite IMM-urilor să stabilească comunicarea cu furnizorii HPC. La atelierul de lucru au participat: IMM, universități, institute de cercetare și organizații HPC din România, Muntenegru, Slovenia și Serbia; au fost prezenți mentori de la Universitatea Politehnică din București, Asociația Română pentru Promovarea Metodelor Computaționale Avansate în Cercetare Științifică (ARCAS), UEFISCDI, Institutul de Chimie Fizică „Ilie Murgulescu”, Universitatea din Novi Sad, PRO SYS SRL și Universitatea de Vest din Timișoara.

Instituții din România au participat la nivel european în 11 proiecte finanțate prin programul Horizon 2020 România (Tabelul 18). Cele marcate cu (\*) în coloana CORDIS ID s-au încheiat.

*Tabelul 18 Proiecte HPC europene cu partener din România*

Proiect	Acronim	CORDIS ID	Partener RO
Deep-Learning And Hpc To Boost Biomedical Applications For Health	Deephealth	825111	Siveco România SA
Supercomputing Expertise For Small And Medium Enterprise Network	Sesame Net	654416*	Universitatea de Vest din Timișoara
Național Competence Centres în The Framework Of Eurohpc	EuroCC	951732	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatica ICI București RA
Transparent Application Deployment in A Secure, Accelerated And Cognitive Cloud Continuum	Serrano	101017168	Universitatea De Vest Din Timișoara
Converting Dcs în Energy Flexibility Ecosystems (CATALYST)	Catalyst	768739*	Universitatea Tehnică Cluj-Napoca România
Personalized Recommendations For Neurodegenerative Disease	Virtualbraincloud	826421	Codemart Srl
Metrology Advances For Digitized Ecs Industry 4.0	Madein4	826589	Universitatea Politehnică din București
Seadatacloud - Further Developing The Pan-European Infrastructure For Marine And Ocean Data Management	Seadatacloud	730960	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Marină Grigore Antipa
Scalable And Secure Infrastructures For Cloud Operations	Ssiclops	644866*	Universitatea Politehnică din București
Vre For Regional Interdisciplinary Communities în Southeast Europe And The Eastern Mediterranean	Vi-Seem	675121*	Universitatea De Vest din Timișoara
Digital Twins Bringing Agility And Innovation To Manufacturing Smes, By Empowering A Network	Digitbrain	952071	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu



Proiect	Acronim	CORDIS ID	Partener RO
Of Dihs With An Integrated Digital Platform That Enables Manufacturing As A Service (MaaS)			

Raportul ETP4HPC 2020 menționează 3 proiecte cu parteneri români, având însă coordonator dintr-o altă țară UE:

1. ASPIDE: exAScale Programing models for extreme Data processing
  - Institute e-Austria Timișoara
  - 15/06/2018 – 14/06/2021
2. DeepHealth: Deep-Learning and HPC to Boost Biomedical Applications for Health
  - SIMAVI, Spitalul Clinic Prof. Dr. Theodor Burghele
  - 01/01/2019 - 31/12/2021
3. EuroCC: European Competence Centres
  - Institutul Național pentru Cercetare Dezvoltare în Informatică
  - 01/09/2020 – 31/08/2022

Dintre aceste proiecte, primele două vizează teme specifice de cercetare. Ultimul are drept scop crearea la nivelul fiecărei țări a unui centru care să identifice competențele și resursele (umane și de calcul) și să servească drept punct unic de contact pentru cei interesați.



#### 4.4.2. Aspecte legislative

Studiul legislației naționale a arătat ca nu există un cadru care să stabilească nevoia de interconectivitate a centrelor CIP la nivel național.

Majoritatea acestora își desfășoară activitatea într-o oarecare izolare iar capacitatea de prelucrare a datelor este folosită doar în scopuri proprii, motiv pentru care încă nu există o centralizare sau o claritate asupra unei capacități colective de conectare a acestor centre la nivel național și nu se cunosc costurile și beneficiile de realizare a acestor operațiuni. Unele centre au deficiențe în publicarea detaliilor actualizate referitoare la componentele hardware și capacitatea de procesare.

Apreciem ca această situație are un impact scăzut în contextul actual, ținând cont de tendința recenta de evoluție a infrastructurii CIP din UE.

Astfel, Uniunea Europeană a sesizat faptul că dezvoltarea unor facilități competitive pe plan mondial depășește potențialul unei singure țări și a decis, prin EuroHPC JU, finanțarea dezvoltării unui set de sisteme (vezi Tabelul 14) cu performanțe de top la nivel mondial și care urmează să fie puse la dispoziția cercetătorilor și entităților economice din UE pe baza de competiții de granturi. În acest fel, se obțin: o infrastructura ale cărei performanțe depășesc cu ordine de mărime pe cele ale sistemelor existente; coordonarea alocării și gestiunii resurselor aferente; un acces facil, pe criterii competitive și transparente.





#### 4.4.3. Concluzii privind stadiul actual al participării României la inițiative în domeniul calculului de înaltă performanță

În momentul de față, inițiativele CIP din România se leagă preponderent de instituțiile de învățământ superior și de cercetare.

Pentru acestea, utilizarea calculului de înaltă performanță oferă cel puțin două avantaje:

- posibilitatea de a investiga, în cadrul proiectelor de cercetare, modele și simulări de complexitate superioară, imposibil de atins pe un hardware standard.
- dezvoltarea experienței și a competențelor CIP creează posibilitatea angajării în cooperări internaționale, cu perspectiva creșterii anvergurii temelor abordate. În ultima situație, entitățile din România pot folosi infrastructura de la nivel european, ale cărei performanțe depășesc clar posibilitățile structurilor de nivel național disponibile.

În același timp, nu ar trebui neglijată atragerea spre domeniul CIP a actorilor din zona privată, mai ales IMM, pentru creșterea competitivității prin dezvoltarea de tehnologii avansate pe baza utilizării serviciilor CIP, într-o primă etapă, prin activități de conștientizare a potențialului tehnologiei respective.

## 4.5. Inventarierea inițiativelor/ proiectelor asociate infrastructurilor calculului de înaltă performanță

Capitolul de față conține o inventariere a proiectelor asociate infrastructurilor CIP, evidențiind potențialele contribuții ale entităților din țara noastră. În cadrul procesului de inventariere, s-au importat în mod automatizat date disponibile pe [cordis.europa.eu](http://cordis.europa.eu), care ulterior au fost procesate.

Investigarea s-a făcut pe baza sursei principale de finanțare a proiectelor CIP.

Analiza dorește să evidențieze direcțiile posibile pentru România, dar nu se limitează la proiectele cu participanți din România.

### 4.5.1. Proiecte finanțate prin intermediul PRACE

În Figura 38 se observă că cererea de resurse CIP a fost de-a lungul tuturor apelurilor PRACE mai mare decât capacitatea disponibilă. Merita menționat că, de exemplu, în cadrul apelului 2019, aproximativ 50% dintre entitățile având rol de Investigatori principali (Principal Investigators, PIs) în propunerea de proiect reprezentau aplicanți recurenți.

Rezultă că apelurile atrag noi PIs, rămânând în același timp un suport esențial pentru utilizatori vechi.

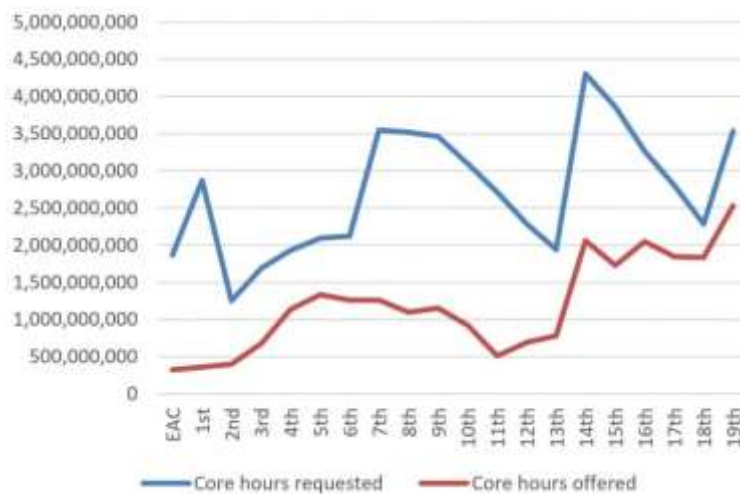


Figura 38 Număr de ore solicitate vs oferite

În continuare vom evidenția câteva aspecte legate de proiectele acordate în cadrul celor 4 tipuri de acces descrise în secțiunea privitoare la PRACE. Obiectivul este de evidențiere a tipurilor de proiecte care se pretează la utilizare CIP și cine sunt entitățile/ de unde provin care se ocupă de astfel de aplicații.

#### 4.5.1.1. DECI (Distributed European Computing Initiative)

Domeniile pentru apelurile DECI sunt Matematici aplicate, Astro-științe, Bioștiințe, Știința Pământului, Inginerie, Știința materialelor, Fizica plasmei și a particulelor, Informatică.

Apeluri în cadrul DECI au început să fie lansate din anul 2011.

După cum se poate vedea în Tabelul 19, domeniile cu număr substanțial de proiecte finanțate sunt Știința materialelor și Bio-științe. Ca subiecte ale proiectelor care au primit acces de tip DECI la resurse PRACE se numără studiul supernovelor, simulări cosmologice, simulări ale dinamicii moleculare, studiul proteinelor sau istoria oceanelor.

Tabelul 19 Număr de proiecte finanțate pe domenii în cadrul apelurilor DECI din perioada noiembrie 2011-octombrie 2016

Apel	Matematici aplicate	Infor-matică	Astro-științe	Bio-științe	Știința Pământului	Inginerie	Știința materialelor	Fizica plasmei și a particulelor
114	1		3	12	1	7	14	2
113		2	8	7	2	7	26	5
112			7	44	2	8	10	3
111		2	6	14	3	5	20	3
110			6	7	6	8	11	
99	1		4	10	1	2	11	2
88			1	113	2	6	9	2

În Figura 39, se poate observa că pentru proiectele DECI, liderul proiectului provine în multe cazuri din Germania, UK sau Italia.

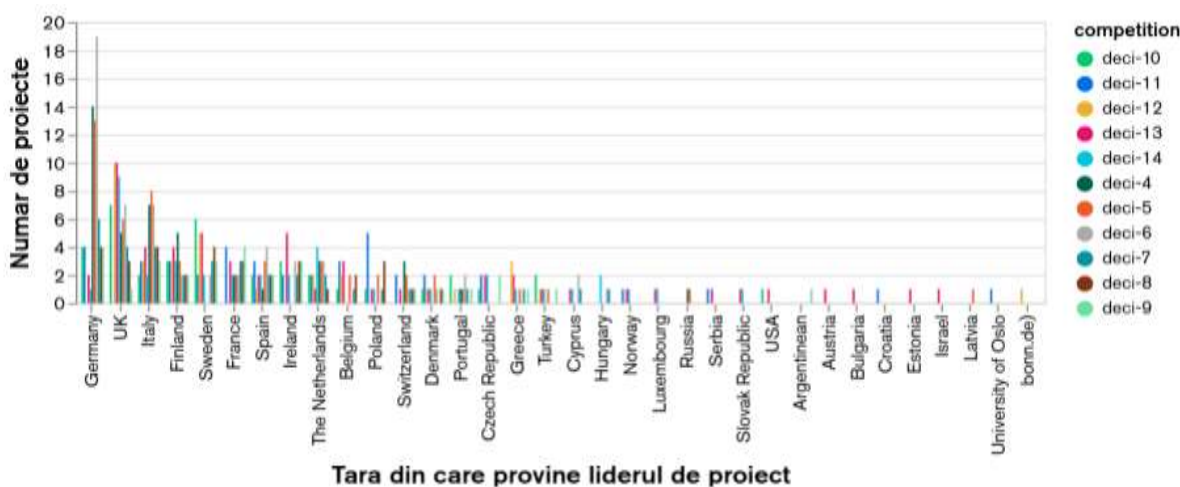


Figura 39 Număr de proiecte PRACE cu acces DECI având lider dintr-o anumită țară, 2021

Figura 40 sintetizează numărul de universități/ institute de cercetare din care provin liderii proiectelor.

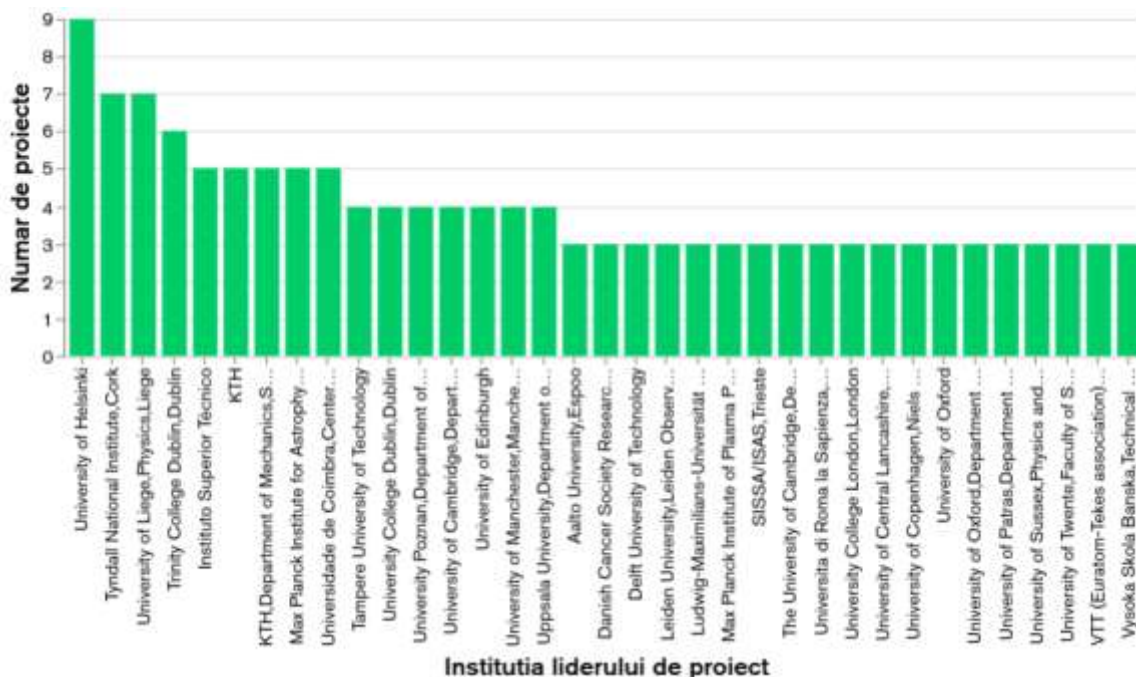


Figura 40 Număr universități/ institute de cercetare din care provin liderii de proiecte PRACE cu acces DECI

#### 4.5.1.2. SHAPE (SME HPC Adoption Programme)

Apelurile SHAPE (SME HPC Adoption Programme) se adresează întreprinderilor mici și mijlocii.

În cazul accesului de tip SHAPE, se observa ca cele mai multe proiecte au fost castigate de companii din Italia, Spania și Franța (vezi Figura 41).

Acest lucru se poate explica prin aceea ca, în cadrul tarilor care au centre CIP puternice, transferul de know-how și constientizarea oportunitatilor de către actorii din industrie sunt mai intense, ceea ce se traduce prin exploatarea pe o scara mai larga a oportunitatilor legate de calculul de înaltă performanță.

Dintre proiectele de succes derulate în cadrul apelurilor SHAPE putem aminti:

- dezvoltarea unei platforme scalabile pentru aplicarea algoritmilor de IA în finanțe (Axyon AI - Finlanda);
- design automat și optimizare a formei avioanelor pentru a îmbunătăți eficiența combustibilului și a reduce zgomotul (Airinnova – Suedia);
- îmbunătățirea designului vehiculelor mari pentru a reduce emisiile de CO2 (Creo Dynamics, Suedia împreună cu KTH Royal Institute of Technology, Suedia);
- dezvoltare software scalabil pentru simulare electromagnetică în domenii spațiu, marin, apărare și aeronautică (Nexio Simulation – Franța);
- studiul impactului asupra mediului prin simularea calității aerului (AplISIM – Franța);
- analiza fracturilor osoase în scop de diagnostic și tratament (Disior Ltd – Finlanda);
- simularea mișcării aerului în camere pentru dezvoltarea produselor farmaceutice (OPTIMA pharma GmbH – Germania);
- design de yachturi (Juan Yacht Design – Spania).

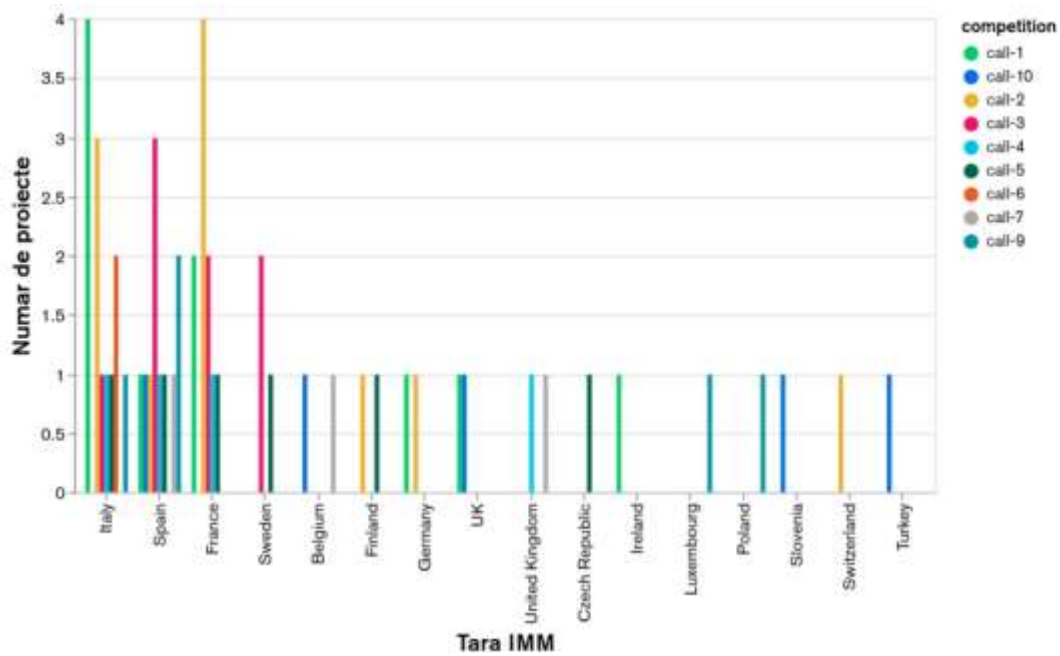


Figura 41 Proiecte PRACE cu acces SHAPE: număr de proiecte per țară, după proveniența IMM

#### 4.5.1.3. Preparatory Access

În cele 44 de etape de apeluri (cut-off) desfășurate până acum s-au finanțat peste 1070 de proiecte. În acest mecanism de acces, se disting trei tipuri, care diferă prin nivelul de complexitate:

1. Code scalability testing
2. Code development and optimization by the applicant
3. Code development with support from PRACE experts

Ca exemple de subiecte ale proiectelor din „Preparatory Acces”, se pot menționa: astrofizica (simularea fenomenelor din „Știința universului”), simularea impactului auto (PSA Peugeot Citroën, Altair, Ecole Polytechnique Laboratoire de Mécanique des Solides), designul motoarelor turboreactoare (Cenaero).

#### 4.5.1.4. Project Access

În cadrul acestor proiecte, domeniile sunt (vezi Figura 42):

- Biochimie, bioinformatică și științele vieții
- Chimie și știința materialelor
- Știința pământului
- Inginerie
- Conținuturi fundamentale ai materiei
- Matematică și știința calculatoarelor
- Știința universului

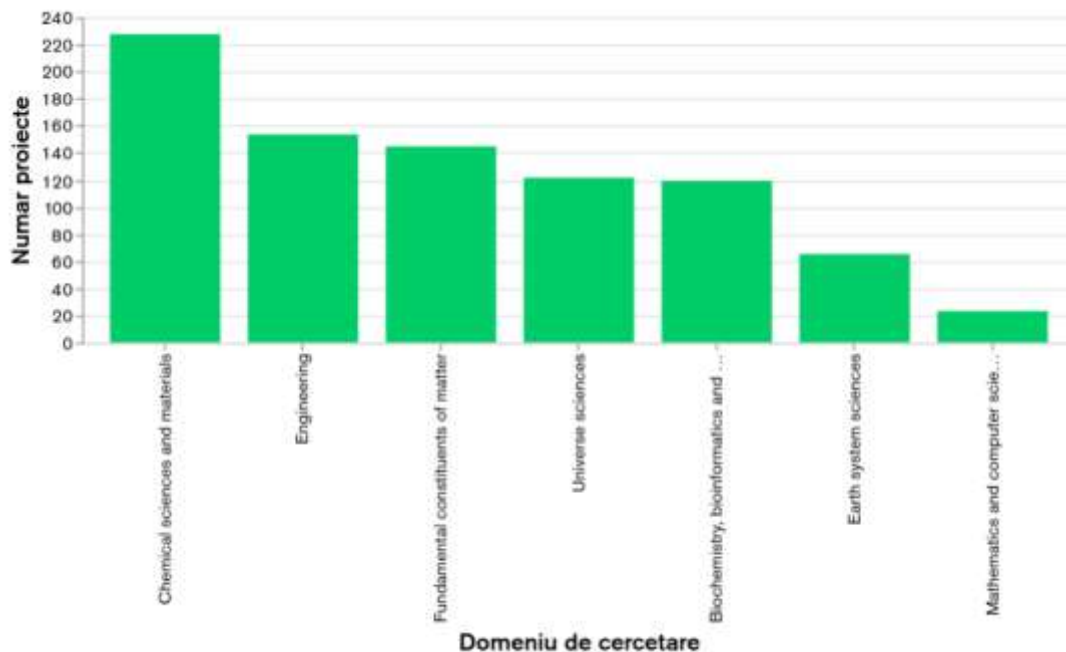


Figura 42 Număr de proiecte „Project Access” pe domenii de cercetare

Heatmap-ul din Figura 43 arată proveniența liderului de proiect tip Project Access. Se poate observa o legătură între repartizarea pe țări la nivelul proiectelor DECI, Preparatory și Project, demonstrând o activitate mai intensă la toate nivelele de testare/ dezvoltare în acele țări.

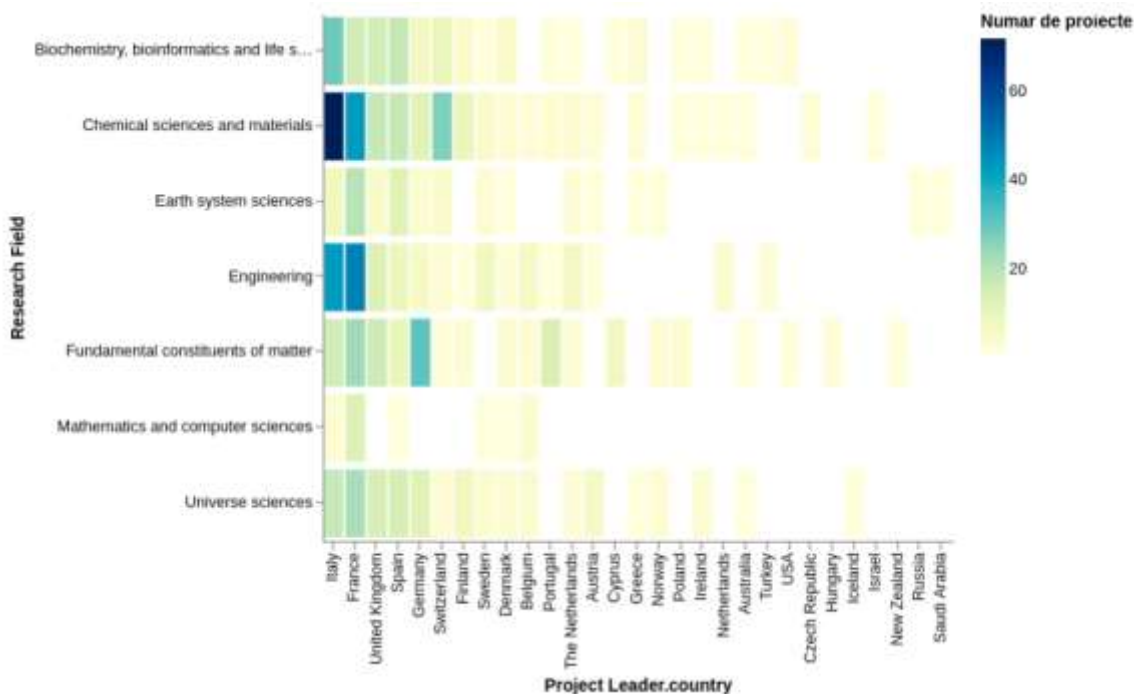


Figura 43 Repartizare a proiectelor pe domenii de cercetare, respectiv pe țări de proveniență ale liderilor de proiect și domeniile proiectelor





În **Error! Not a valid bookmark self-reference.** se pot observa câteva entități împreună cu țara de proveniență care dețin poziția de lider al mai multor proiecte acordate în apeluri proiect Access.

*Tabelul 20 Project Access - Primele 10 cele mai active instituții pe poziția de lider*

Liderul de proiect	Tara liderului de proiect	Numar de proiecte
CNRS	France	22
CEA	France	19
CERFACS	France	13
Barcelona Supercomputing Center	Spain	12
ETH Zurich	Switzerland	11
University of Barcelona	Spain	11
Imperial College London	United Kingdom	10
Sapienza University of Rome	Italy	10
Consiglio Nazionale delle Ricerche	Italy	9
University College London	United Kingdom	9
University of Helsinki	Finland	9

CNRS este Centrul Național de Cercetare științifică din Franța, CEA este Comisia pentru energii alternative și energie atomică din Franța (Alternative Energies and Atomic Energy Commission), CERFACS este Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique, Franța.

Exemple de teme prezente în proiecte:

- simularea materialelor 2D pentru crearea unor noi materiale cu anumite proprietăți;
- designul aripilor care își adaptează forma și comportamentul în timpul zborului;
- optimizarea accelerării de particule;
- identificarea formei superradiației;
- algoritmi pentru criptografie;
- simulare climatică;
- simularea dinamicii fluidelor pentru îmbunătățirea designului motoarelor avioanelor;
- designul podurilor suspendate;
- studiul proteinelor pentru identificarea „binding pockets” cu potențial și în soluționarea pandemiei de coronavirus;
- managementul accidentelor cerebrovasculare.

## 4.5.2. Apeluri Horizon 2020 cu impact în calculul de înaltă performanță

În cadrul instrumentului financiar H2020, de-a lungul anilor a existat o serie de programe în cadrul cărora s-au finanțat proiecte ce implică CIP, fie din perspectiva realizării și administrării infrastructurii, fie din perspectiva dezvoltării de aplicații ce utilizează infrastructura.

Menționăm aici din prioritatea „Excelence Science” programele Future and Emerging Technologies (EU.1.2. ) și Research Infrastructure (EU.1.4), respectiv programe din prioritatea „Industrial Leadership”.

În paragrafele următoare se încearcă evidențierea principalelor programe și proiecte care au influențat și susțin în mod curent dezvoltarea și folosirea resurselor CIP.

Analiza folosește datele puse la dispoziție pe site-ul CORDIS (Community Research and Development Information Service of EU) în format structurat. E posibil ca anumite proiecte finanțate recent să nu fie incluse în analiză.

### (1) Numărul de proiecte/ cost total în funcție de programul în care care au fost finanțate

În Figura 44 se poate observa repartizarea proiectelor ce include „HPC” și sunt active la momentul de referință 01.01.2021, iar în Figura 45 sunt prezentate costurile totale per program ale proiectelor Horizon 2020 care includ „HPC”, de asemenea active la 01.01.2021.

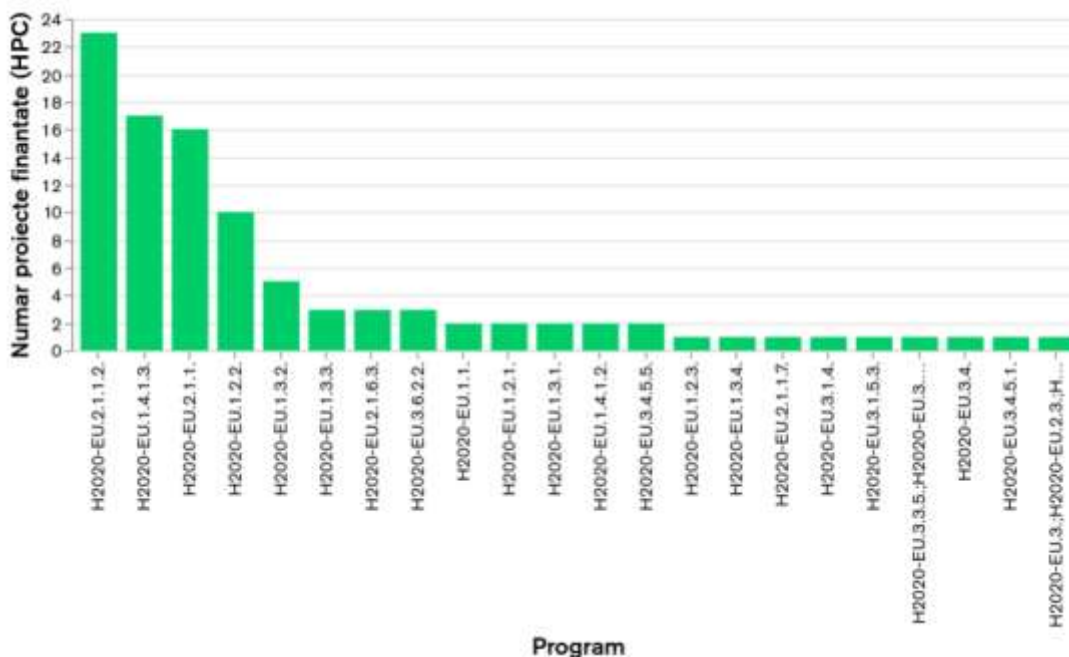


Figura 44 Programe Horizon 2020 care finanțează proiecte care includ termenul „HPC”, active la 01.01.2021

Suma totala alocata pe proiecte HPC in cadrul unor programe

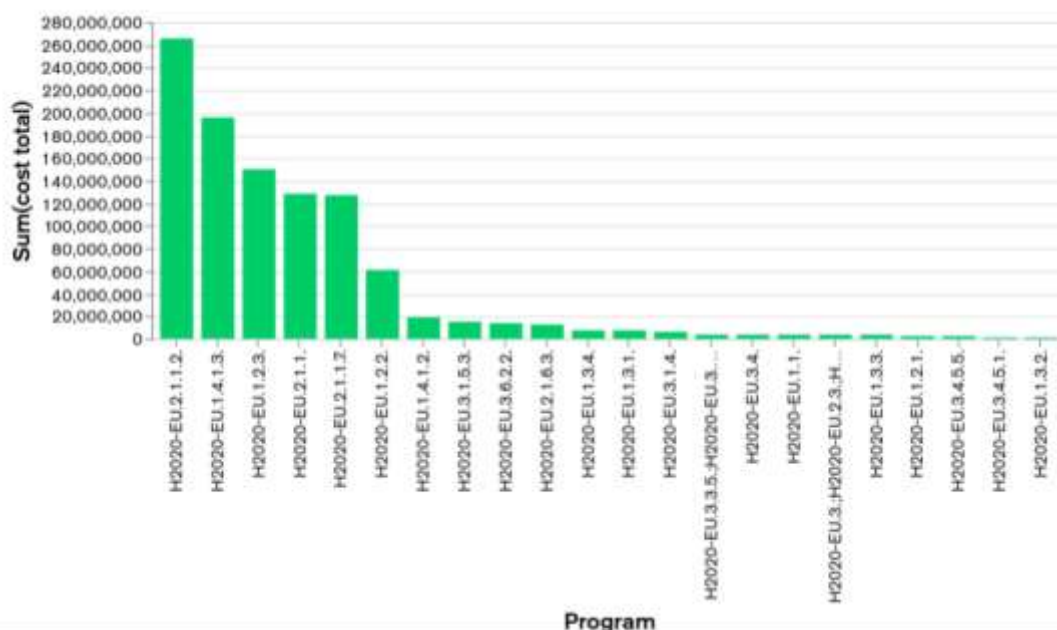


Figura 45 Costuri totale per program ale proiectelor Horizon 2020 care includ „HPC” active la 01.01.2021

În Tabelul 21 sunt menționate principalele programe împreună cu denumirea lor completă.

Tabelul 21 Programe Horizon 2020 cu număr ridicat de proiecte finanțate relevante pentru domeniul CIP

Acronim	Nume program	Prioritate
H2020-EU.1.2.1.	FET Open (FET - Future and Emerging Technologies)	Prioritatea „Excellent science”
H2020-EU.1.2.2.	FET Proactive	
H2020-EU.1.2.3.	FET Flagships	
H2020-EU.1.3.2.	Nurturing excellence by means of cross-border and cross-sector mobility	
H2020-EU.1.4.	EXCELLENT SCIENCE - Research Infrastructures	
H2020-EU.1.4.1.3	Development, deployment and operation of ICT-based e-infrastructures	
H2020-EU.1.4.1.2	Integrating and opening existing național and regional research infrastructures of European interest	
H2020-EU.1.4.1.1	Developing new world-class research infrastructures	Prioritatea „Industrial leadership”
H2020-EU.2.1.1	INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership în enabling and industrial technologies - Information and Communication Technologies (ICT)	
H2020-EU.2.1.1.2	Next generation computing: Advanced and secure computing systems and technologies, including cloud computing	
H2020-EU.2.1.1.3	Future Internet: Software, hardware, Infrastructures, technologies and services	
H2020-EU.2.3.1.	Mainstreaming SME support, especially through a dedicated instrument	



După cum se poate observa, cele mai multe proiecte active în acest moment au fost finanțate în cadrul programului „Next generation computing: Advanced and secure computing systems and technologies, including cloud computing” EU.2.1.1.2, „Development, deployment and operation of ICT-based e-infrastructures” EU 1.4.1.3, „Leadership în enabling and industrial technologies - Information and Communication Technologies (ICT)” EU.2.1.1.

Primele două programe în funcție de număr de proiecte finanțate și suma totală a costurilor sunt aceleași.

În lista de proiecte relevante pentru calculul de înaltă performanță (Figura 46) se remarcă Human Brain Project Specific Grant Agreement 3, singurul proiect relevant CIP din EU.1.2.3 (FET Flagships), care are un cost total de finanțare de 150,000,000 euro, pentru perioada 01.04.2020-31.04.2023.

Proiecte H2020 - HPC in derulare la 1 Ianuarie 2021

title	programme	coordinator	totalCost1 T↓	startDate	endDate
Human Brain Project Specific Grant Agreement 3	H2020-EU.1.2.3.	EBRAINS	150,000,000 - 150,000,010	2020	2023
Metrology Advances for Digitized ECS industry 4.0	H2020-EU.2.1.1.1.	APPLIED MATERIALS ISRAEL LTD	127,491,470 - 127,491,480	2019	2022
SGA1 (Specific Grant Agreement 1) OF THE EUROPEAN PROC	H2020-EU.2.1.1.2.	BULL SAS	70,991,740 - 70,991,750	2018	2021
Public Procurement of Innovative Solutions for High-Performance C	H2020-EU.1.4.1.3.	FORSCHUNGSZENTRUM JULICH GMBH	74,193,290 - 74,193,300	2017	2021
National Competence Centres in the framework of EuroHPC	H2020-EU.2.1.1.2.	UNIVERSITY OF STUTTGART	56,329,830 - 56,329,840	2020	2022
FRACE 5th Implementation Phase Project	H2020-EU.1.4.1.3.	FORSCHUNGSZENTRUM JULICH GMBH	29,500,200 - 29,500,210	2019	2021
Co-designed Innovation and System for Resilient Exascale Compu	H2020-EU.1.2.2.	INSTITUTE OF COMMUNICATION AND CO	19,949,020 - 19,949,030	2017	2021
DEEP - Extreme Scale Technologies	H2020-EU.1.2.2.	FORSCHUNGSZENTRUM JULICH GMBH	15,365,540 - 15,365,550	2017	2021
DEEP - SOFTWARE FOR EXASCALE ARCHITECTURES	H2020-EU.2.1.1.2.	FORSCHUNGSZENTRUM JULICH GMBH	15,066,470 - 15,066,480	2021	2024
individualizedPaediatricCare: Cloud-based virtual-patient models 5	H2020-EU.3.1.5.3.	TECHNIKON FORSCHUNGS- UND PLANI	15,066,520 - 15,066,530	2019	2023
HPC and Cloud-enhanced Testbed for Extracting Value from Diver	H2020-EU.2.1.1.	DATADIRECT NETWORKS FRANCE	14,747,990 - 14,748,000	2018	2021

Figura 46 Proiecte H2020 relevante pentru CIP

## (2) Număr de proiecte în funcție de țara instituției coordonatoare

După cum se poate vedea din Figura 47, coordonatorii celor mai multe proiecte H2020 cu tema principală HPC provin din Spania, Germania, Franța, Italia.

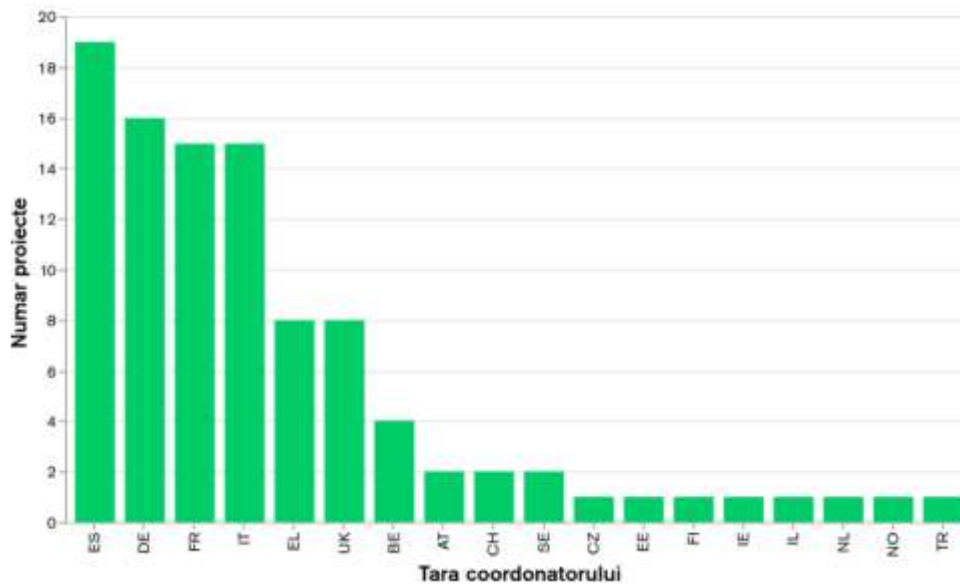


Figura 47 Țările din care provin coordonatorii proiectelor Horizon 2020 care includ „HPC” și au termen de finalizare ce depășește data de 01.01.2021



### 4.5.3. Proiecte Horizon 2020 cu impact în construirea și administrarea infrastructurii

#### (1) PRACE (Partnership for Advanced Computing în Europe)

Este finanțat în cadrul programului H2020-EU.1.4.1.3. Se află în a șasea etapă de implementare, pe perioada 01.05.2019 - 31.12.2021, cu o suma totală de 29,500,200 EUR. Coordonatorul este FORSCHUNGSZENTRUM JULICH GMBH Germania.

După cum s-a prezentat în secțiunea anterioară, PRACE oferă servicii HPC pan-europene și în ultimii ani o serie largă de proiecte s-au derulat cu sprijinul PRACE. PRACE oferă în cadrul apelurilor sale ore de acces la infrastructura HPC.

ETP4HPC Handbook 2020 menționează următoarele proiecte ca având impact asupra dezvoltării ecosistemului CIP în Europa: EuroCC, CASTIEL, EXDCI-2, FF4EUROHPC, HPC-Europa3, pe care le vom detalia în continuare.

#### (2) Dezvoltare de Centre Naționale de Competență

EUROCC Național Competence Centres în the framework of EuroHPC este finanțat în cadrul programului H2020-EU.2.1.1.2, cu desfășurare în perioada 1.09.2020-31.08.2022.

Proiectul este coordonat de University of Stuttgart și printre cei 35 de participanți se numără și România, prin Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică ICI București RA (cu începere de la data de start a proiectului).

Obiectivul principal este crearea unei rețele de Centre Naționale de Competență în CIP în Europa. Există câte un participant din fiecare țară.

CASTIEL Coordination and Support for Național Competence Centres on a European Level este finanțat pe aceeași perioadă cu proiectul EUROCC 1.09.2020-31.08.2022, are drept misiune contribuția la succesul activității Centrelor Naționale de Competență CIP. Ambele proiecte au fost aprobate în cadrul aceluiași topic „HPC Competence Centres”. CASTIEL are drept obiectiv construirea unui consorțiu care să devină elementul de referință la nivel european în coordonarea și susținerea Centrelor Naționale de Competență.

#### (3) EXDCI-2 (European eXtreme Data and Computing Initiative-2) – proiect încheiat, desfășurat în perioada 01.03.2018-31.12.2020, H2020-EU.1.2.2

Obiectivele strategice ale proiectului au fost:

- a) Dezvoltarea și promovarea unei strategii competitive europene HPC Exascale și
- b) coordonarea comunității europene HPC Exascale.

**PRACE** a fost coordonatorul, în timp ce **ETP4HPC** este participant cheie.

Cele două entități au întreprins acțiuni integrate în vederea susținerii beneficiarilor de CIP.

Livrabilele acestui proiect acoperă subiecte precum o cartografiere a aplicațiilor CIP, situația infrastructurii, experiențe legate de organizarea de evenimente (precum HPC Summit Week), prezența





Europei la standardizarea HPC-HPDA (High Performance Data Analysis, HPDA), stadiul educației în domeniul calculului de înaltă performanță.

Principalele domenii identificate în cadrul proiectului de aplicare a CIP sunt: predicția vremii și analiza climei, fizica particulelor și a plasmei, astrofizica, bioștiințe, științe biomoleculare, chimie și știința materialelor, științe sociale, sănătate, inginerie și aplicații industriale.

Colaboratori cu membrii proiectului EXDCI sunt: EuroHPC Joint Undertaking, Eulab4HPC, High Performance and Embedded Architecture and Compilation (HIPEAC), Focus CoE European Excellence in HPC applications, Future and Emerging technologies Effects (FETFX), Big Data and Extreme-scale Computing (BDEC), Big Data Value Association (BDVA), Prototype of HPC/ Data infrastructure for On-demand Services (PHIDIAS), EOCS European open Science Cloud.

Centrele de excelență în aplicații HPC care colaborează în cadrul proiectului EXDCI-2 sunt în general consorții de entități de cercetare/ educație/ economice, fiecare având un istoric semnificativ de cooperări în proiecte de anvergură:

- [Bioexcel](#)-2 European Centre of Excellence for Biomolecular Research (cooperare între instituții de cercetare/ educație din Suedia, Finlanda, Regatul Unit, Țările de Jos, Germania);
- [ChEESE](#) Centre of Excellence for Exascale în Solid Earth (cooperare între instituții de cercetare/ educație din Spania, Italia, Islanda, Elveția, Germania);
- [ComBioMed](#) Centre of Excellence în Computational Biomedicine (consorțiu cuprinzând membri din Germania, Elveția, Regatul Unit, Țările de Jos, Belgia, Franța, Italia, Statele Unite);
- [E-CAM](#) A path to extreme-scale computing for industry and academia (consorțiu cuprinzând membri din Germania, Elveția, Regatul Unit, Țările de Jos, Franța, Italia, Austria, Irlanda, Finlanda);
- [EoCoE-II](#) Energy Oriented Center of Excellence (Germania, Elveția, Franța, Italia, Polonia, Regatul Unit);
- [ESIWACE](#)-2 Centre of Excellence în Simulation of Weather and Climate în Europe (centru de cercetare din Germania + European Network for Earth Systems Modeling ENES și European Centre for Medium Range Weather Forecast, din care face parte și România);
- [EXCELLERAT](#) European Centre of Excellence for Engineering Application (Germania, Elveția, Italia, Slovenia, Suedia, Spania, Regatul Unit);
- [HIDALGO](#) HPC and Big Data Technologies for Global Systems (Germania, Ungaria, Austria, Polonia, Regatul Unit);
- [MaX2](#) Materials design at Exascale;
- [POP2](#) Performance Optimization and Productivity (Spania, Germania, Republica Cehă, Franța, Regatul Unit);
- [PerMedCoE](#) Centre of Excellence în Personalized Medicine (Spania, Finlanda, Luxemburg, Franța, Germania, Slovenia);
- [T-REX](#) Targeting Real chemical accuracy at EXascale (Germania, Suedia, Italia, Austria, Țările de Jos);
- [NOMAD](#)-2 Novel Materials Discovery Center of Excellence (Spania, Franța, Germania, Belgia, Danemarca, Finlanda, Austria, Regatul Unit);
- [CoEC](#) Center of Excellence în Combustion (Spania),

Un astfel de centru de excelență cuprinde de obicei unul sau mai multe centre CIP (domeniu în care pe primele poziții se situează centrele din Germania, Franța, Spania, Italia, Finlanda, Elveția menționate anterior în acest document) precum și alte centre de cercetare (sau chiar consorții pan-europene cum ar



fi rețelele de centre de prevedere a vremii). Acestea din urmă „furnizează” problemele de modelat, din varii domenii cum ar fi medicină, biologie moleculară, predicții meteo, chimie, știința materialelor etc. De multe ori, nucleul unui Centru de Excelență cuprinde cel puțin 3 entități din una din următoarele țări: Germania, Franța, Regatul Unit, Spania, Italia, Țările de Jos.

Concentrarea competențelor CIP antrenează concentrarea colaborărilor și a complexității proiectelor și temelor abordate. Uneori, un membru al unui Centru de Excelență este la rândul său un consorțiu.

Programul **e-Infrastructures (H2020-EINFRA-2014-2015)** a avut drept una din misiuni înființarea unor Centre de Excelență (CoE) în domeniul calculului de înaltă performanță care să asigure competitivitatea UE în aplicații CIP. Centrele de excelență pot fi tematice – adresând un domeniu specific de aplicații, precum medicină sau energie, orientate pe știința calculatoarelor – dezvoltare de algoritmi și metode numerice – orientate pe adresarea unei provocări industriale sau a societății.

În cadrul programul H2020-EU.1.4.1.3 (Development, deployment and operation of ICT-based e-infrastructures), tematica INFRAEDI-02-2018 – HPC PPP – Centres of Excellence on HPC, s-au finanțat și sunt în curs de derulare 10 proiecte având drept scop constituirea centrelor de excelență pe HPC, care alături de infrastructura și dezvoltarea tehnologiei de calcul, să construiască ecosistemul EU HPC (proiectele 1-9 din Tabelul 22).

Fiecare Centru de excelență integrează mai mulți colaboratori. Pentru a asigura o dezvoltare integrată a acestor centre, s-a finanțat și s-a aflat în curs de derulare până la finalul anului 2021 și proiectul FocusCoE, coordonat de SCAPOS AG, Germania.

Tabelul 22 Centre de excelență

Nr	Centru de excelență	Perioada	Coordonator
1.	<u>Bioexcel-2</u> European Centre of Excellence for Biomolecular Research	2019-2021	KUNGLIGA TEKNISKA HOEGSKOLAN, Suedia
2.	<u>ChEES</u> E Centre of Excellence for Exascale in Solid Earth coordonator	2018-2022	BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER-CENTRO NACIONAL DE SUPERCOMPUTACION, Spania
3.	<u>EoCoE-II</u> Energy Oriented Center of Excellence	2019-2021	COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES, Franța
4.	<u>ESIWACE-2</u> Centre of Excellence in Simulation of Weather and Climate in Europe	2019-2022	DEUTSCHES KLIMARECHENZENTRUM GMBH, Germania
5.	EXCELLERAT European Centre of Excellence for Engineering Application	2018-2022	UNIVERSITY OF STUTTGART, Germania
6.	<u>HIDALGO</u> HPC and Big Data Technologies for Global Systems	2018-2021	ATOS SPAIN SA, Spania
7.	MaX2 Materials design at Exascale	2018-2022	CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
8.	POP2 Performance Optimization and Productivity	2018-2021	BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER-CENTRO NACIONAL DE SUPERCOMPUTACION, Spania



Nr	Centru de excelență	Perioada	Coordonator
9.	ComBioMed Centre of Excellence în Computational Biomedicine	2019-2023	UNIVERSITY COLLEGE LONDON, Marea Britanie
10.	E-CAM A path to extreme-scale computing for industry and academia, apel 2015		Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland
11.	PerMedCoE Centre of Excellence in Personalized Medicine		Barcelona Supercomputing Centre (BSC), Spain
12.	T-REX Targeting Real chemical accuracy at EXascale		University of Twente, Netherlands
13.	CoEC Center of Excellence în Combustion		Barcelona Supercomputing Centre (BSC), Spania
14.	NOMAD-2 Novel Materials Discovery Center of Excellence		Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften EV, Germany

Proiectul FocusCoE contribuie la succesul ecosistemului EU HPC prin susținerea acestor centre de excelență într-o funcționare unitară și coordonată în dezvoltarea, optimizarea și scalarea aplicațiilor CIP către peta și exascale computing, testarea și validarea codului, asigurarea calității, co-design de hardware și software, consultanță pentru industrie și IMM, cercetare în aplicații CIP, dezvoltarea de aptitudini.

(4) **FF4EuroHPC HPC INNOVATION FOR EUROPEAN SMES – finanțat în cadrul programul H2020-EU.2.1.1.2, buget total 9,998,475 EUR, perioada 01.09.2020-31.08.2023, coordonator University of Stuttgart**

Se afla la a treia etapă, fiind precedat de proiectele „FORTISSIMO Factories of the Future Resources, Technology, Infrastructure and Services for Simulation and Modelling” Iulie 2013-Decembrie 2016 și FORTISSIMO 2 Noiembrie 2015 – Decembrie 2018, ambele coordonate de University of Edinburgh. FORTISSIMO sustine IMM-urile în acesarea resurselor CIP și colaborarea cu Centrele Naționale de Competență (NCCs) și Huburile Digitale de Inovare (DIHs).

În cadrul primelor două etape, 92 IMM-uri au participat în apeluri deschise pentru propuneri de experimente care demonstrează beneficiile modelării, simulării și analizării datelor în CIP. Domeniile sunt aeronautică, automotive, inginerie civilă, analiza datelor, inginerie electrică, sănătate, producție, domeniul maritim.

(5) **HPC-EUROPA3 Transnational Access Programme for a Pan-European Network of HPC Research Infrastructures and Laboratories for scientific computing - finanțat în cadrul programului H2020-EU.1.4.1.2., buget total 9,206,161 EUR, perioada 01.05.2017-30.04.2022, coordonator CINECA Consorzio Interuniversitario, Italia**

Proiectul are ca obiectiv crearea unui vector de lărgire a setului de utilizatori HPC PRACE și oferă finanțare pentru acces la sisteme CIP pentru industrie și mediul academic, colaborare, suport tehnic pentru centre CIP și vizite de cercetare pentru construirea rețelelor internaționale în CIP. Pentru anul 2021 au fost planificate 4 apeluri pentru finanțarea vizitelor de cercetare/ documentare.



(6) RISC2 A network for supporting the coordination of High-Performance Computing research between Europe and Latin America – în cadrul programului H2020-EU.1.2.2. FET Proactive (Future and Emerging Technologies), în cadrul subiectului „Internațional Cooperation on HPC”

Proiectul este coordonat de Barcelona Supercomputing Center.

RISC2 adună jucătorii cheie din Europa, respectiv America de Sud în domeniul CIP și are perioada de desfășurare 01.01.2021-30.06.2023.

Precursorul acestui proiect, RISC, s-a desfășurat în perioada 2011-2013. El a avut drept obiective promovarea calculului de înaltă performanță dincolo de comunitățile tradiționale „Big Science” și apărare, către industrie, sănătate și economie.

Principalul livrabil al RISC 2 va fi o foaie de parcurs a cooperării ce vizează factorii de decizie în materie de reglementare (policymakers), comunitățile științifice și industrie.



#### 4.5.4. Proiecte Horizon 2020 ce vizează aplicații ale calculului de înaltă performanță

În cadrul subiectului „HPC and Big Data enabled Large-scale Test-beds and Applications”, din cadrul H2020-EU.2.1.1., sunt finanțate 90 de programe. Un exemplu de astfel de proiect este „LEXIS Large-scale EXecution for Industry & Society”, perioada 01.01.2019 - 31.12.2021.

##### (1) EuroHPC JU

Ținând cont de faptul că infrastructura este în construcție, la momentul elaborării prezentei analize apelurile de proiecte vizau doar sistemul VEGA. Există în total 13 proiecte ce adresează una din cele trei teme EuroHPC (vezi Tabelul 23):

- EuroHPC-01-2019 „Extreme scale computing and data driven technologies” - 10 proiecte (pozițiile 1-10 din tabel)
- EuroHPC-02-2019 „HPC and data centric environments and application platforms”- 2 proiecte (pozițiile 11-12)
- EuroHPC-03-2019 „Industrial software codes for extreme scale computing” - 1 proiect (poziția 13)

Tabelul 23 Proiecte EuroHPC JU (iunie 2021)

Nr	Acronim	Nume proiect	Coordonator
1.	ADMIRE	Adaptive multi-tier intelligent data manager for Exascale	Universidad Carlos III De Madrid, Spania
2.	DCoMEX	Data Driven Computational Mechanics at Exascale	Național Technical University of Athens – NTUA., Grecia
3.	DEEP-SEA	DEEP – Software for Exascale Architectures	Forschungszentrum Jülich, Germania
4.	eProcessor	European, extendable, energy-efficient, energetic, embedded, extensible, Processor Ecosystem	Barcelona Supercomputing Centre (BSC), Spania
5.	IO-SEA	IO Software for Exascale Architecture	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), Franța
6.	MAELSTROM	MACHinE Learning for Scalable meTeORology and cliMate	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
7.	RED-SEA	Network Solution for Exascale Architectures	Atos (Bull SAS), Franța
8.	SparCity	An Optimization and Co-design Framework for Sparse Computation	Koç University, Turcia
9.	TEXTAROSSA	Towards EXtreme scale Technologies and Accelerators for euROhpc hw/Sw Supercomputing Applications for exascale	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), ENEA
10.	TIMEX	TIME parallelisation: for eXascale computing and beyond	Katholieke Universiteit Leuven, Belgia



Nr	Acronim	Nume proiect	Coordonator
11.	MICROCARD	Numerical modeling of cardiac electrophysiology at the cellular scale	Liryc - The Institute of Rhythmology and Cardiac Modeling, Franța
12.	REGALE	An open architecture to equip next generation HPC applications with exascale capabilities	Institute of Communication and Computer Systems (ICCS), Grecia
13.	eXaFOAM	Exploitation of Exascale Systems for Open-Source Computational Fluid Dynamics by Mainstream Industry	ESI GROUP, Franța

Tabelul 24 rezumă oportunitățile referitoare la infrastructura și expertiza în domeniul calculului de înaltă performanță de care ar putea beneficia instituțiile de cercetare și/ sau departamentele de cercetare ale întreprinderilor din România.

*Tabelul 24 Oportunități de dezvoltare a cooperării în domeniul CIP*

Cine	Tip de apel/ program/ acces	Oferta
<b>PRACE</b>	DECI, SHAPE, Preparatory, Project Access (în general mai multe pe an)	Ore de acces la infrastructura PRACE (CPU sau GPU) + suport tehnic specialiști PRACE
	EuroHPC Access (incepand cu aprilie 2021)	Ore de acces la infrastructura EuroHPC JU (CPU + GPU) – momentan VEGA
	Collaborative Calls (2 anul acesta)	Servicii stocare date + procesare în cadrul FENIX
<b>H2020</b>	Diverse programe și topici: <ul style="list-style-type: none"> <li>FET - Future and Emerging Technologies</li> <li>EXCELLENT SCIENCE - Research Infrastructures</li> <li>HPC and Big Data enabled Large-scale Test-beds and Applications Stimulating the innovation potential of SMEs</li> </ul>	Suport financiar
	<b>HPC-Europa3</b>	Finanțare vizite de cercetare pentru construirea rețelelor internaționale CIP
<b>FF4Europe</b>	Special pentru IMM	Suport financiar, acces la infrastructura
<b>Centre naționale de competență (IT4Innovations)</b>		Acces la infrastructura centrului





#### 4.5.5. Concluzii privind inițiativele și proiectele asociate infrastructurilor calculului de înaltă performanță

În urma analizei efectuate asupra inițiativelor și proiectelor asociate infrastructurilor CIP, s-a constatat un interes crescând privitor la acest domeniu. Acest interes este manifestat atât de mediul academic și de instituțiile de cercetare, cât și de agenții economici, mai ales cei implicați în cercetarea și dezvoltarea de produse sau tehnologii avansate, precum și de autoritățile naționale și europene.

Sectorul CIP prezintă un interes sporit deoarece se estimează că, în următorii ani, volumul de date de procesat și complexitatea procesării vor crește cu câteva ordine de mărime.

Din perspectiva jucătorilor din industrie, se poate afirma că lipsa unei infrastructuri care să permită astfel de procesări va constitui un dezavantaj competitiv major pentru agenții economici care furnizează produse de vârf.

Din perspectiva autorităților europene și naționale, această lipsă poate constitui, pe lângă un motiv de încetinire a dezvoltării economice, și o posibilă vulnerabilitate din cauza „exportării” datelor în zonele în care se vor afla capacitățile de procesare cele mai performante. Din perspectiva mediului academic și de cercetare, această lipsă poate duce la imposibilitatea de a aborda problemele științifice ale lumii de mâine.

În acest context, o decizie de maximă importanță a fost adoptarea inițiativei EuroHPC, cu scopul de a dota Uniunea Europeană cu o infrastructură CIP performantă pe plan mondial. Aceasta urmează abordarea PRACE de a evita fragmentarea resurselor la nivel național prin combinarea eforturilor în direcția dezvoltării unei infrastructuri unice, performante, la nivel european. Acest tip de abordare va permite accesul tuturor cercetătorilor pe bază competitivă, transparent, la resurse de calcul care nu ar putea fi accesibile prin efort la nivel național. Un mecanism de acces progresiv va asigura concordanța volumului resurselor alocate cu necesitățile fiecărui proiect.

Se remarcă investiții semnificative pentru dezvoltarea acestei direcții, inițial de ordinul a 1 miliard de euro, urmate de o nouă etapă în care se preconizează investiții de 8 miliarde EUR în următorii 10 ani, pentru atingerea obiectivelor enunțate.

Instituțiile care investesc resurse în acest sector sunt Uniunea Europeană (prin programe precum Horizon Europe, Digital Europe, Connecting Europe Facility) și guvernele țărilor participante la EuroHPC JU, precum și partenerii privați ai JU.

Un mecanism de granturi va permite accesul entităților din mediul academic, de cercetare, precum și din mediul privat la aceste resurse de procesare.

Principalele modalități de finanțare a programelor de cercetare în domeniul CIP sunt legate de proiectele PRACE și Horizon 2020. Pe lângă finanțarea achiziționării și mentenanței infrastructurii CIP europene, oportunitățile oferite acoperă ore de acces la infrastructură, suport tehnic, finanțare de vizite de cercetare pentru constituire de relații de colaborare.

Domeniile proiectelor de tip DECI din domeniul științific sunt în principal în știința materialelor și biologie; ca subiecte, avem studiul supernovelor, simulări ale dinamicii moleculare, studiul proteinelor sau istoria oceanelor. În domeniul industrial (SHAPE), proiectele câștigătoare aparțineau domeniului financiar, al proiectării formei avioanelor, autoturismelor sau yahturilor, analiza fracturilor osoase în scop de diagnostic și tratament, simularea mișcării aerului în camere pentru dezvoltarea produselor farmaceutice etc.



Centrele de excelență la nivel național (cu perspectiva legării lor într-o rețea europeană) sunt un element de bază al arhitecturii CIP la nivel european. În general, în structura unui astfel de centru de excelență, precum și în structura proiectelor de anvergură (care necesită cooperarea a minimum 10 entități), se observă prezența unei mase critice de actori (centre de cercetare/ instituții de cercetare și educație/ rețele de cooperare instituțională/ entități economice) care au în portofoliu un număr mare de proiecte și/ sau colaborări de acest tip. De asemenea, astfel de Centre de Excelență au în componența lor instituții din diferite țări.

În general, numărul de centre CIP din Europa este relativ redus (câte unul sau două în Spania, Italia, Franța, Germania, Elveția), producându-se o „concentrare” a specialiștilor, competențelor și expertizei, ceea ce se reflectă prin numărul și dimensiunea proiectelor europene câștigate de astfel de consorții.

Statele cu cea mai activă prezență în proiecte cu o componentă CIP semnificativă sunt Germania, Italia, Spania, Franța, Finlanda. Și în cazul DECI, liderul proiectului provine în multe cazuri din Germania, Regatul Unit sau Italia. Acest lucru se corelează cu experiența existentă (de multe ori, în proiecte observăm prezențe recurente), care ulterior ajunge să se coreleze cu investițiile în calculul de înaltă performanță și cu promovarea ulterioară a domeniului.

Este recomandată intensificarea participării organizațiilor din România la apelurile de proiecte în domeniul CIP, în vederea obținerii de experiență și conturării relațiilor de cooperare necesare pentru dezvoltarea unor Centre de Excelență cu o prezență românească substanțială.

Strategia recomandată a fi urmată este aderarea la grupuri din masa critică menționată mai sus în scopul câștigării de experiență și a rodării relațiilor de colaborare de acest tip.

Se observă destul de des prezența unor entități din alte domenii (ex. medicină) decât CIP, dar din aceeași țară cu unul din centrele CIP, ceea ce poate constitui un indicator al direcției de urmat; primul pas ar fi promovarea oportunităților de acest tip în rândul potențialilor parteneri din diverse domenii și identificarea problemelor din acele domenii a căror soluție ar necesita o abordare pe bază de CIP.



## 4.6. Analiza participării României la inițiativa europeană de date, forumul strategic european privind infrastructurile de cercetare și beneficiile rezultate

Secțiunea de față prezintă o analiză a participării României la infrastructuri de cercetare la nivel european, împreună cu beneficiile atașate. Sunt trecute în revistă obiectivele, principiile și regulile de acces la infrastructurile de cercetare, mecanismele de finanțare și exemple de proiecte care susțin dezvoltarea ecosistemului acestor infrastructuri. Se evidențiază detaliile referitoare la participarea României. Analiza s-a făcut într-un cadru mai larg și doar s-au punctat aspectele legate de calculul de înaltă performanță.

### 4.6.1. Infrastructuri de cercetare la nivel european

Infrastructurile de cercetare (în engleză: Research Infrastructures, RI) oferă comunităților de cercetare resurse și servicii. Aceste infrastructuri sunt fie localizate (aflate fizic într-un singur loc), fie distribuite, fie virtuale.

Un RI include<sup>138</sup>: echipament științific sau seturi de instrumente; colecții de date științifice; sisteme de calcul și rețele de comunicație; orice alt tip de infrastructură de inovație sau cercetare disponibilă utilizatorilor externi.

În cadrul strategiei pe 2020-2024 a Comisiei Europene (Our digital future<sup>139</sup>) sunt menționate următoarele obiective legate de RI:

- reducerea fragmentării ecosistemului de cercetare și inovație;
- evitarea redundanței efortului;
- mai buna coordonare a dezvoltării și utilizării RI;
- construirea unei infrastructuri complexe, posibil de cost mărit, printr-un efort internațional;
- integrarea industriei în procesul de cercetare – fie pentru îmbunătățirea produselor oferite de industrie pe baza rezultatelor cercetării, fie prin parteneriate pentru dezvoltare.

Comisia propune și un set de principii și reguli pentru politicile de acces la RI: [European charter of acces for research infrastructures](#) (2016):

- RI trebuie să aibă o politică care definește accesul la RI al potențialilor utilizatori din mediul academic, business, industrie sau servicii publice;
- utilizatorii trebuie să recunoască contribuția RI în rezultatele cercetării, în publicații, patente, date etc;
- RI trebuie să se conformeze sistemului de legi și acorduri naționale sau internaționale, inclusiv în domenii precum proprietatea intelectuală, protecția confidențialității, etică, securitatea și ordinea publică;

---

<sup>138</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/european-research-infrastructures\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/european-research-infrastructures_en)

<sup>139</sup>[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/european-research-infrastructures\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/european-research-infrastructures_en)



- RI trebuie să definească costuri și taxe menite să contribuie la sustenabilitatea RI;
- RI trebuie caracterizate de integritate și conduită etică;
- RI trebuie caracterizate de evitarea discriminării de orice fel;
- RI trebuie să definească o politică de administrare a datelor;
- RI trebuie să ofere utilizatorilor instrucțiuni de utilizare a RI eficiente.

Pentru implementarea acestei strategii, posibilitățile de finanțare cuprind Programul Horizont 2020, inclusiv schema de finanțare InnovFin susținută de Banca Europeană pentru Investiții (European Investment Bank, EIB), European Structural and Investment Funds (ESI Funds), the European Fund for Strategic Investments (EFSI).

De exemplu, în cadrul programului Horizon 2020 (2014-2020) s-au folosit pentru dezvoltare RI: 2.4 miliarde EUR din programul Horizon 2020, 6.6 miliarde din Fonduri regionale și de dezvoltare 2014-2020 precum și 10 miliarde din fondurile tarilor UE<sup>140</sup>.

Un exemplu de succes în direcția construirii unei infrastructuri complexe prin efort internațional conjugat este programul ATTRACT, în acest moment aflat în a doua fază a desfășurării. În cadrul său, au colaborat:

1. CERN
2. European Southern Observatory (ESO)
3. European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)
4. European Molecular Biology Laboratory (EMBL)
5. European X-Ray Free-Electron Laser (European XFEL)
6. Institut Laue-Langevin (ILL)
7. Aalto University
8. European Industrial Research Management Association (EIRMA)
9. Esade Business and Law Schools

În prima fază a proiectului, scopul a fost transformarea rezultatelor științifice din domenii precum prelucrare de imagini și detecție în produse și servicii comerciale.

În 2018, ATTRACT a lansat un apel de proiecte în cadrul căruia, în urma unei selecții realizate de un comitet independent, au fost selectate 170 de proiecte, fiecare primind 100,000 EUR pentru a dezvolta un proiect concept (proof of concept) în 12 luni.

În a doua fază a proiectului, cele mai promițătoare dintre acestea vor fi transformate în aplicații, inclusiv industriale.

Se va pune accent pe activități de integrare a studenților, cercetătorilor și potențialilor investitori.

Obiectivul îl constituie susținerea inovației prin limitarea riscurilor și prin oferirea de finanțare și expertiză. La momentul elaborării acestui document, există un apel deschis. În urma studiului, s-au identificat următoarele inițiative, strategii și rețele (Tabelul 25).

---

<sup>140</sup><https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6702e82f-e4c3-11e9-9c4e-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-106123556>



Tabelul 25 Infrastructuri de cercetare la nivel european

1. ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures	Dezvoltă o strategie cu priorități de investiții pentru RI europene pentru următorii 10-20 de ani
2. ERIC	European Research Infrastructure Consortium	Entitate legală care facilitează stabilirea și operarea RI
3. GSO	Group of Senior Officials	Grup global de experți care monitorizează situația RIS și explorează oportunități de colaborare
4. EOSC	European Open Science Cloud	Cloud database pentru cercetare în Europa
5. EIROforum	European Intergovernmental Research Organization forum	Acord de colaborare pentru integrarea resurselor, facilităților și a expertizei organizațiilor membre. Stabilește un plan de lucru (actualizat cel mai recent în mai 2018). Membri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• EUROfusion European Fusion Development Agreement</li> <li>• CERN Centre Européen pour la Recherche Nucleaire</li> <li>• ESO European Southern Observatory</li> <li>• EMBL European Molecular Biology Laboratory</li> <li>• ESRF European Synchrotron Radiation Facility</li> <li>• ILL Institut Laue–Langevin</li> <li>• ESA European Space Agency</li> <li>• XFEL (X-Ray Free-Electron Laser Facility)</li> </ul>
6. ERF-AISBL	Association of European-Level Research Infrastructures Facilities	Detalii mai jos
7. GSF	OECD Global Science Forum	Include 2 grupuri de lucru – unul pe sustenabilitatea RI și altul pe impactul socio-economic la RI <sup>141</sup> .

<sup>141</sup><https://community.oecd.org/community/cstp/gsf/ripolicy>



#### 4.6.2. Proiecte care susțin dezvoltarea ecosistemului infrastructurilor de cercetare (ESFRI, ERIC etc.)

În secțiunea de față, prezentăm principalele repere ale unor proiecte care susțin dezvoltarea ecosistemului RI, apoi detaliem proiectele **European Strategy Forum on Research Infrastructures** (ESFRI) și **European Research Infrastructure Consortium** (ERIC). Se evidențiază participarea României, acolo unde este cazul.

**CatRIS**<sup>142</sup> – Catalogue of Research Infrastructure Services – oferă un catalog al serviciilor și resurselor oferite de infrastructurile de cercetare (RI) și Core Facilities (CF) din Europa. A fost inițiat în 2019, este dezvoltat de un consorțiu condus de European Science Foundation (ESF) și este finanțat din Orizont 2020. Se dorește a fi complementar și interoperabil cu catalogul EOSC.

**MERIL (Mapping of the European Research Infrastructures Landscape)**<sup>143</sup> e un proiect încheiat în 2020 și oferă o vizualizare a RI după mai multe criterii: țara unde e localizat, tip de RI (distribuită, mobilă, single-sited, virtual), statut legal (ERIC, asociație, companie, framework internațional sau interguvernamental, organizație de cercetare, instituție de învățământ superior), categorie tematică, domenii ESFRI (e-infrastructură, energie, mediu, sănătate și alimentație, științe fizice și inginerie, inovație socială și culturală), ciclul de viață (în construcție, operațional, în fază de îmbunătățire).

**RI-VIS**<sup>144</sup> este un proiect finanțat de UE cu un consorțiu de 13 parteneri din RI europene și are drept scop creșterea vizibilității RI europene și interconectarea acestor infrastructuri cu comunități din afara Europei. Se urmărește strategia europeană OurDigitalFuture și Foaia de parcurs ESFRI. Recent, RI-VIS a publicat 3 documente cu strategie și recomandări pentru cooperare internațională între RI (Europa – Australia, Europa – Africa, Europa – America Latină). Autorii acestor recomandări sunt 21 de experți din RI, policy-makers și reprezentanți guvernamentali. Coordonator este INTRUCT-ERIC.

**ERF-AISBL** – The Association of European-Level Research Infrastructures Facilities. Membrii săi rămân independenți, dar acceptă să coopereze. Criteriile de admitere includ:

1. Candidatul trebuie să fie deținătorul sau să opereze, în parte sau totalitate, cel puțin o RI de nivel european deschisă utilizării internaționale;
2. RI – să ofere acces internațional la dispozitive experimentale, resurse sau servicii de calcul unice în domeniul lor;
3. Accesul la RI să fie oferit la recomandarea unui comitet de peer-review independent, capabil să selecteze cele mai bune propuneri de cercetare;
4. RI să fie implicată într-un proces continuu de dezvoltare a instrumentelor și a serviciilor.

---

<sup>142</sup><https://www.portal.catris.eu/home>

<sup>143</sup><http://visualisations.meril.eu/>

<sup>144</sup><https://ri-vis.eu/network/rivis/Home>





#### 4.6.2.1. Forum strategic european privind infrastructurile de cercetare

**ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures)** a fost înființat în anul 2002, la inițiativa Consiliului European, cu misiunea de a propune o abordare coerentă, strategică, a politicilor în domeniul infrastructurilor de cercetare științifică la nivel european.

S-a stabilit un set de Grupuri de Lucru Strategice (Strategy Working Groups) pe domenii: infrastructură digitală, energie, mediu, sănătate și alimentație, științele fizicii și ingineriești, inovație socială și culturală și de asemenea un grup de implementare, transversal față de domenii.

**România are delegați în cadrul ESFRI, în diferite grupuri de lucru, reprezentanți ai Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării.**

Periodic, ESFRI publică un document numit Foaia de parcurs (ESFRI Roadmap). Elaborarea sa este rezultatul unui proces continuu care are ca scop identificarea de noi infrastructuri de cercetare de nivel european care corespund nevoilor pe termen lung ale cercetătorilor din Europa, indiferent de domeniu sau de localizare geografică.

Au fost publicate astfel de Foi de Parcurs în 2006 (cu actualizări în 2008 și 2010), 2016 și 2018. O actualizare a Foi de Parcurs 2018, disponibilă la 01.07.2021, a fost lansată în decembrie 2021.

În actualizarea ESFRI Roadmap 2021, s-a prevăzut un total de investiții de 4.1 miliarde euro, în priorități precum Social Pillar, Digital transition, Green Deal, Health. Se pune **accent pe gruparea RI și dezvoltarea legăturilor lor orizontale, respectiv pe proiecția conceptului de știință deschisă.**

Relativ la etapa de dezvoltare a unei inițiative cuprinse în Roadmap, ESFRI operează o distincție între conceptele de „Proiect” și „Landmark”.

Proiectele ESFRI sunt RI în faza de pregătire care au fost selectate pentru nivelul lor de maturitate și excelența științifică. În mod normal, este de așteptat ca un proiect inclus în Foaia de Parcurs să fie implementat în termen de 10 ani de la momentul includerii. Proiectele sunt incluse în Foaia de parcurs pentru a evidenția importanța lor strategică pentru ERA și pentru a susține implementarea lor la timp sau actualizarea lor, unde prin „actualizare” se înțelege o schimbare a unui RI operațional ce implică noi investiții substanțiale.

ESFRI Landmarks sunt acele RI care au atins un nivel avansat de implementare și joacă un rol major în dezvoltarea cercetării. Landmarks pot fi în stadiul în care oferă servicii și acces al utilizatorilor sau pot fi în faza avansată de construcție cu un plan clar pentru începerea Fazei Operaționale. Landmarks necesită suport continuu.

ESFRI Roadmap 2018<sup>145</sup> menționează PRACE ca ESFRI landmark în domeniul infrastructurii HPC, precum și EUDAT (European Data Infrastructure) și OpenAIRE ca inițiative care vizează infrastructurile de date. PRACE este detaliat în secțiunile anterioare iar EUDAT va fi descris pe larg la sfârșitul acestei secțiuni.

---

<sup>145</sup><http://roadmap2018.esfri.eu/landscape-analysis/section-1/data-computing-and-digital-research-infrastructures/computing-data-and-cloud-infrastructures/>



Un proiect/ landmark ESFRI are un ciclu de viață<sup>146</sup> care cuprinde următoarele etape:

1. **concept:** de obicei, de jos în sus, de la nevoile/ obiectivele identificate de comunități de cercetare (abordări noi pentru probleme existente, nevoia de capacități sporite, la nivel european, putând conduce la un plan de modernizare sau de fuziune);
2. **proiectare:** demonstrarea conceptului științific, a fezabilității tehnice a RI, schițarea unui business case, analiza cerințelor de infrastructură și politici de date (deschise), necesitatea unui consorțiu internațional. Studiul de fezabilitate poate fi realizat cu sprijin instituțional, național sau internațional (ex. granturi de studiu pentru proiectarea programului-cadru). Se investighează și sprijinul financiar și politic din partea guvernelor și a agențiilor de finanțare necesare pentru faza pregătitoare;
3. **pregătire:** la nivel instituțional, național, european sau internațional, pregătirea vizează dezvoltarea RI ca o organizație cu drepturi depline. Finalizarea pregătirii pentru înscrierea în Foaia de parcurs se realizează adesea printr-un contract de etapă pregătitoare, rezultând un plan de afaceri, o entitate juridică, un rol convenit pentru RI, în contextul peisajului de RI existente la nivel european și global, precum și obținerea unui nivel de finanțare care să asigure sustenabilitatea financiară pentru fazele de implementare și operare;
4. **implementare:** în cazul unui RI localizat, corespunde unei perioade intense de investiții de câțiva ani pentru construcții care implică resurse umane și financiare cu impact mare pe piață – furnizori de bunuri și tehnologii. Beneficiile pe termen mai lung sunt obținute de zona de găzduire: ocuparea forței de muncă, modernizarea serviciilor, internaționalizarea și perfecționarea populației, cererea crescută pentru serviciile de nivel înalt – școli, comunicații, servicii financiare pentru angajații internaționali – și dezvoltarea comună a noilor tehnologii de care pot profita firmele achizitoare. În cazul unei RI distribuite, implementarea implică negocieri intense, întrucât atât Centrul Central, cât și nodurile naționale necesită angajamente specifice. Dezvoltarea unei structuri de guvernare și management de succes poate fi de o complexitate mai mare decât pentru RI-uri cu un singur loc. Cu toate acestea, în multe cazuri, RI distribuite au fost destul de eficiente la stabilirea entităților lor juridice și la lansarea serviciilor către comunitatea de utilizatori;
5. **operare:** RI produc cercetare de vârf și furnizează servicii avansate pentru excelența științifică, satisfăcând cererea utilizatorilor, stimulând schimbul de idei și resursa umană și îmbunătățind poziționarea instituțiilor academice și de cercetare în clasamentele de specialitate. Pot apărea spin-off-uri și start-up-uri și pot atrage parteneri corporativi care generează un potențial ridicat de inovație. Costurile operaționale ale RI variază de la 8 la 12% din investiția de capital inițială pe an. Se poate dezvolta un ciclu de funcționare de douăzeci de ani înainte de a fi necesare îmbunătățiri majore, care necesită noi investiții de capital substanțiale. Ciclurile de actualizare în cazul HPC și al e-Infrastructurilor sunt de obicei mult mai scurte;
6. **terminare:** aceasta poate cuprinde dizolvarea organizației, dezmembrarea instalațiilor și aspectele legate de siguranță și repornirea site-ului original, în funcție de domeniul de cercetare. Faza de terminare poate avea ca rezultat și o nouă dezvoltare a infrastructurii, ca rezultat al evoluției domeniului. De exemplu, reorientarea site-urilor RI a avut loc în domenii precum

---

<sup>146</sup><http://roadmap2018.esfri.eu/strategy-report/the-esfri-methodology/>



cercetarea nucleară sau fizica energiilor înalte, unde RI depășite au fost transformate în facilități analitice cu noi misiuni științifice construite pe prezența infrastructurii tehnologice, logisticii, resurselor umane și organizării.

**După cum se poate constata, România poate beneficia de pe urma fiecărei astfel de etape de dezvoltare a unei RI.**

**Documentul de tip Roadmap care face referire la România a fost publicat în 2017 și acoperă perioada 2017-2025; actualizarea sa e în lucru.**

De menționat că în Foaia de parcurs 2018, în domeniul Energie, sunt prezente 6 RI; în Mediu - 11; în Sănătate și Alimentație - 16; în Științe fizice și Inginerie - 14 iar în Științe sociale și inovare - 7. Foarte multe dintre acestea, la momentul includerii, erau planificate pentru a deveni operationale după anul 2021, în special cele din domeniile Energie, Științe Fizice și Inginerie, Mediu. Marea majoritate a RI intenționează să ofere date deschise.

În actualizarea pentru 2021, 11 proiecte au fost selectate pentru investiții suplimentare:

1. EBRAINS – European Brain ReseArch InfrastructureS, o infrastructură digitală distribuită, dedicată cercetării într-un domeniu aflat la frontiera dintre neurologie, știința calculatoarelor și tehnologie, oferind oamenilor de știință și dezvoltatorilor instrumente și servicii avansate pentru cercetarea creierului;
2. EIRENE RI – Research Infrastructure for EnvIRonmental Exposure assessment în Europe, prima infrastructură din UE pentru cercetarea expozomului (factori de mediu care determină starea de sănătate);
3. ET – Einstein Telescope, primul și cel mai avansat detector de generația a treia dedicat studierii undelor gravitaționale, cu o sensibilitate fără precedent, care va pune Europa în avangarda cercetării acestor unde;
4. EuPRAXIA – European Plasma Research Accelerator with Excellence în Applications, un sistem de accelerare distribuit, compact și inovator, bazat pe tehnologia plasmei. Se dorește construirea unui accelerator cu plasmă acționat cu fascicul de electroni în zona orașului Roma, urmat de un accelerator cu plasmă acționat cu laser, pe teritoriul european;
5. GGP – The Generations and Gender Programme, care vizează furnizarea de date longitudinale, de înaltă calitate și comparabile la nivel național, pentru a răspunde provocărilor științifice și societale urgente legate de dinamica populației și a familiei;
6. GUIDE – Growing Up în Digital Europe-EuroCohort, primul studiu de grup al nașterilor, aplicat la nivel european, vizând sprijinirea dezvoltării politicilor sociale pentru îmbunătățirea bunăstării copiilor, tinerilor și familiilor acestora pe întregul continent;
7. MARINERG-i – Offshore Renewable Energy Research Infrastructure, urmărind să devină cea mai importantă infrastructură de cercetare distribuită la nivel internațional din sectorul energiei regenerabile offshore (Offshore Renewable Energy, ORE), cu o rețea de facilități de testare răspândite în Europa;
8. OPERAS – Open Access în the European Research Area through Scholarly Communication, RI distribuită pentru Open Science și pentru a actualiza practicile de comunicare științifică în Științele Sociale și Umaniste în conformitate cu European Open Science Cloud;
9. RESILIENCE – Religious Studies Infrastructure: Tools, Innovation, Experts, Connections and Centers, o RI unică, interdisciplinară, pentru toate studiile religioase, cu construirea unei



platforme de înaltă performanță, furnizarea de instrumente și de acces la date fizice și digitale către cercetători din toate disciplinele științifice;

10. SLICES – Scientific Large-scale Infrastructure for Computing/ Communication Experimental Studies, care țintește să devină o RI de impact în științele digitale, inclusiv aspecte legate de consumul de energie și de punerea în aplicare a Green Deal;
11. SoBigData++ RI – European Integrated Infrastructure for Social Mining and Big Data Analytics, o resursă pentru partajarea de seturi de date, metode, abilități de cercetare și resurse de calcul pentru susținerea înțelegerii fenomenelor sociale din perspectiva Big Data.

Soluțiile ESFRI pentru o bună utilizare a resurselor pentru o știință avansată includ:

- deschiderea RI naționale pentru cercetători de vârf din Europa prin finanțare UE;
- administrarea datelor de research pentru o mai bună accesare și analiză;
- conectarea comunităților științifice naționale;
- evitarea redundanței efortului printr-un plan agregat al țărilor UE;
- acordarea unor facilități cheie statutului de European Research Infrastructure Consortium (ERIC).

#### 4.6.2.2. Consorțiu pentru o infrastructură europeană de cercetare

Conform regulamentului CE 723/2009<sup>147</sup>, un ERIC este o persoană juridică înființată printr-o decizie a Comisiei Europene. Acesta are personalitate juridică și capacitate juridică deplină recunoscută în toate țările UE. Structura internă de bază a ERIC este flexibilă și definită în statutul său de către membrii săi.

Pentru crearea unui ERIC, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

1. Este necesar pentru desfășurarea activităților de cercetare europene;
2. Reprezintă o îmbunătățire semnificativă în domeniile științific și tehnologic la nivel european și internațional;
3. Acordă acces efectiv la comunitatea europeană de cercetare;
4. Contribuie la mobilitatea cercetătorilor și la schimbul de cunoștințe în cadrul Spațiului european de cercetare;
5. Contribuie la diseminarea și optimizarea rezultatelor activităților de cercetare, tehnologice și demonstrative.

Cererile de constituire a unui ERIC trebuie transmise Comisiei în vederea evaluării.

UE nu este obligatoriu membru al ERIC.

Pentru a stabili un ERIC, este necesar un număr minim de membri. Configurația minimă reprezintă cel puțin o țară UE și alte două țări, care sunt fie țări ale UE, fie țări asociate. Alți membri se pot alătura ulterior, în funcție de condițiile specificate în statut.

Deși doar state membre UE, asociate sau țări din lumea a treia sau organizații interguvernamentale pot face parte dintr-un ERIC, un stat poate decide să fie reprezentat printr-una sau mai multe organizații private sau publice.

---

<sup>147</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=LEGISSUM:ri0005>



Detalii se găsesc în [ERIC practical guideline – Legal framework for a European Research Infrastructure Consortium](#).

**Avantajele unui ERIC** – este o entitate cu statut legal recunoscută în toate țările UE, are flexibilitatea de a adapta modul de organizare și funcționare la cerințele specifice ale infrastructurii, framework legal de acces la date, procesul de constituire e mai rapid decât al unei organizații internaționale, facilități fiscale, parteneriate cu diverși stakeholders.

**ERIC Forum ERIC** existente la 2017<sup>148</sup> (BBMRI, CERIC, CLARIN, DARIAH, EATRIS, ECRIN, EMSO, EURO-ARGO, ESS, European Spallation Source, ICOS, JIV, LIFEWATCH) au format ERIC Forum în vederea consolidării coordonării între ERIC și eficientizarea interacțiunii cu Comisia Europeană. ERIC forum a primit finanțare prin programul Orizont 2020 și are drept principal obiectiv aducerea de contribuții la dezvoltarea politicilor relevante pentru ERIC.

Multe dintre entitățile ERIC partenere în ERIC Forum s-au aflat inițial în documentele Roadmap ESFRI, iar acum sunt incluse în strategia 2020-2024 – [Our Digital Future](#).

- BBMRI-ERIC (2013) – resurse biobank și biomoleculare utile pentru cercetători, industrie și pacienți în vederea identificării unor noi tratamente. **România nu e nici membru, nici observator**. Coordonator: Austria;
- CERIC-ERIC (2014) – (Central European Research Infrastructure Consortium) RI care oferă acces deschis la unele din cele mai bune facilități din Europa pentru a ajuta știința și industria în domeniile: știința materialelor, biomaterialelor și nanotehnologiei, energie, sănătate. **România se numără printre cele 8 țări membre**: Austria, Croația, Republica Cehă, Ungaria, Italia, Polonia, România și Slovenia, prin Institutul Național pentru Fizica Materialelor (NIMP), Măgurele. Coordonator: Italia;
- CESSDA ERIC (2017) – (Consortium of European Social Science Data Archives) servicii de date pentru științele sociale; **România nu este membru, dar este partener** prin România Social Data Archive RODA. Coordonator: Norvegia;
- [CLARIN ERIC](#) (2012) – (Common Language Resources and Technology Infrastructure) resurse digitale lingvistice. Membri și observatori pot fi țări sau organizații interguvernamentale, care constituie consorții naționale din universități, instituții de cercetare, biblioteci. **Nu există niciun consorțiu din România**. Coordonator: Țările de Jos;
- DARIAH ERIC (2014) – (Digital research Infrastructure for the Arts and Humanities). **România este partener de cooperare**, celelalte calități posibile fiind țară membru și țară observator. România este reprezentată prin Universitatea Babeș-Bolyai, Transylvanian Digital Humanities Centre. Coordonator: Franța;
- EATRIS-ERIC (2013) – (European Advanced Translational Research Infrastructure in medicine) **România nu se numără printre membri**. Coordonator: Țările de Jos;
- ECCSEL ERIC (2017) – (European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure) Franța, Norvegia, Italia, Olanda, Marea Britanie. **Beneficii**: acces la finanțare, vizibilitate internațională, noi investiții – facilități de cercetare și locuri de muncă, atragere de noi utilizatori, acces standardizat. Coordonator: Norvegia;

---

<sup>148</sup>[https://www.eric-forum.eu/wp-content/uploads/2019/06/ERIC-Forum\\_MoU.pdf](https://www.eric-forum.eu/wp-content/uploads/2019/06/ERIC-Forum_MoU.pdf)



- ECRIN-ERIC (2013) – o organizație nonprofit care urmărește dezvoltarea și implementarea studiilor clinice multinaționale în Europa. **România nu e printre membri.** Coordonator: Franța;
- ELI ERIC (2021) – (Extreme Light Infrastructure) facilitățile sunt localizate în Republica Cehă și Ungaria – acces la tehnologii laser ultra rapide. Italia și Lituania sunt membri fondatori, în timp ce Germania și Bulgaria sunt observatori. Conform <https://eli-laser.eu/organisation/>, a treia facilitate este în construcție în România în domeniul fonic nuclear, deși România nu a fost integrată în ERIC (mai 2021). Coordonator: Belgia;
- EMBRC (2018) – (European Marine Biology Resource Center) Membri: Belgia, Franța, Grecia, Israel, Italia, Norvegia, Portugalia, Spania și Marea Britanie. Parte a ESFRI Roadmap din 2008, statut legal de ERIC din 2018. Coordonator: Franța;
- EMSO ERIC (2016) – (European Multidisciplinary Seafloor and Water Column Observatory) Membri: Franța, Grecia, Irlanda, Italia, Portugalia, România, Spania și Marea Britanie. Inițiat în 2008 în cadrul FP7, **România a aderat în 2012**, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marinaă-Geoecomar. Coordonator: Italia;
- EPOS ERIC (2018) – (European Plate Observing System) știința pământului. **România** a aderat ca membru oficial în 2021<sup>149</sup> având Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului drept reprezentant. Institutul contribuie prin facilitarea accesului la datele de observație a infrastructurilor de cercetare națională oferind servicii atât la nivel european, cât și global prin: Rețeaua Seismică Națională (RSN INFP), Rețeaua de stații GPS/ GNSS permanente și Infrastructura de cercetare geofizică – Observatorul Seismologic Vrancea. Coordonator: Italia;
- ESS ERIC (2013) – (European Social Survey) studiul șabloanelor comportamentele, atitudini și credințe. România e printre membri. Coordonator: Marea Britanie;
- EU-OPENSREEN (2018) – (European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology) țări membre: Cehia, Finlanda, Germania, Letonia, Norvegia, Polonia, Spania, Danemarca. Coordonator: Germania;
- Euro-Argo ERIC (2014) – infrastructură ce oferă date pentru cercetarea climei și oceanografie. Coordonator: Franța. **România nu e membru;**
- Euro-BioImaging ERIC (2019) – oferă acces deschis pentru tehnologii imagistice și servicii de date pentru imagistica biologică și biomedicală. Colaborează cu EU-OPENSREEN ERIC, INSTRUCT-ERIC, Elixir, EMBRC ERIC. Coordonator: Finlanda;
- European Spallation Source-ERIC (2015) – construcția și operarea unor facilități pentru cercetarea neutronilor. **România figurează ca participant** prin Extreme Light Infrastructure Delivery Consortium Coordonator: Suedia;
- ICOS ERIC (2015) – Integrated Carbon Observation System European Research Infrastructure Consortium) oferă date de monitorizare a emisiilor de carbon. Coordonator: Finlanda;
- INSTRUCT ERIC (2017) – (Integrated Structural Biology - European Research Infrastructure Consortium) oferă acces deschis (Pay for acces pentru nemembri) la servicii și tehnici de nivel înalt pentru biologie structurală. În iulie 2021<sup>150</sup>, EMBL (membru Instruct) și DeepMind au anunțat lansarea publică a bazei de date AlphaFold ce conține 350,000 de structuri ale proteinelor,

---

<sup>149</sup> <https://www.epos-eu.org/news-press/news/România-joined-epos-eric-official-member/>

<sup>150</sup> <https://instruct-eric.eu/news/ground-breaking-data-resource-launched-by-instruct-member-embl-and-deepmind/>





obiectivul fiind îmbunătățirea studiilor și a ipotezelor legate de predicția structurii proteinelor cu efect în descoperirea medicamentelor<sup>151</sup>. Coordonator: Marea Britanie;

- JIV-ERIC (2014) – (Joint Institute for VLBI) institut astronomic internațional ce oferă suport utilizatorilor rețelei de telescoape radio localizate în Europa și Asis. Coordonator: Țările de Jos;
- LifeWatch ERIC (2017) – cunoașterea biodiversității și ecosistemului. Coordonator – Spania;
- SHARE-ERIC (2014) – (Survey of Health, Ageing and Retirement în Europe). **România este prezentă** prin Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași.

### (1) Exemple de RI din România – membre în RI ERIC sau RI ESFRI

Danubius-RI (ESFRI Domeniu Mediu) a fost inclusă în 2016 în Roadmap ESFRI și acum a aplicat pentru statutul ERIC. Proiectul de creare a unui centru internațional în Delta Dunării a fost inițiat în 1994<sup>152</sup>, iar în 2015 sub coordonarea Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină (GeoEcoMar) s-a depus la ESFRI propunerea Danubius-RI, urmând ca în 2016 să fie inclusă în Foaia de parcurs ESFRI 2016.

Dintre proiectele recente de finanțare<sup>153</sup> care au contribuit la dezvoltarea acestei infrastructuri amintim:

1. DANS2 – *Support project for Danubius – RI preparation*, cofinanțat de European Regional Development Fund prin Competitiveness Operational Program 2014-2020, POC pe perioada 2020-2021;
2. DANS – *Strategie și acțiuni pentru pregătirea participării naționale la proiectul DANUBIUS-RI* – cu finanțare din partea Ministerului român de cercetare și inovare mai 2018-iunie 2019. Proiectul a vizat pregătirea participării României, în calitate de coordonator, la dezvoltarea infrastructurii distribuite paneuropene DANUBIUS-RI prin realizarea aplicației de Proiect Major de Fonduri Structurale pentru componenta românească a DANUBIUS-RI<sup>154</sup>.
3. Proiectul *Danubius Preparatory Phase for The Pan-european Research Infrastructure DANUBIUS – RI* semnat în 2016, finanțat din Horizon 2020-INFRA-DEV 2, Research and Innovation Program, cu un consorțiu din 30 de parteneri din 16 țări, inclusiv 2 ERIC: ICOS și EMSO, dar și Intreprinderi mici și mijlocii (SME), Buget Total : 3.997.592 euro, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Geologie și GeoEcologie Marina – GeoEcoMar, ROMÂNIA.

ACTRIS – Exploring the atmosphere – infrastructură de cercetare a aerosolilor, norilor, schimbărilor climatice și calității aerului. Este inclusă în Roadmap ESFRI 2018, de asemenea și în Roadmap România 2017. Este în faza de implementare și e planificat să se mute treptat în faza operațională în 2023, urmând să fie complet operațional în 2025. Consiliul Interim ACTRIS a decis aplicarea pentru statut ERIC. Facilități Lidar Calibration sunt prezente în România. Activitățile acestei RI sunt complementare celor ale infrastructurilor ICOS și IAGOS (In-service Aircraft for a Global Observing System) aflate în Roadmapul ESFRI. Unele facilități naționale ACTRIS sunt localizate în același loc cu facilități ICOS. În vederea interoperabilității între RI, ACTRIS, ICOS și IAGOS sunt parteneri într-un proiect finanțat CE ENVRIplus.

<sup>151</sup><https://www.embl.org/news/science/alphafold-potential-impacts/>

<sup>152</sup><http://dans-suport.ro/index.php/stadiu-proiect/>

<sup>153</sup><https://www.danubius-ri.eu/projects.html>

<sup>154</sup><https://geoecomar.ro/proiecte/strategie-si-actiuni-pentru-pregatirea-participarii-naționale-la-proiectul-danubius-ri/>



Lifewatch – în noiembrie 2020, a fost semnată deschiderea finanțării proiectului intitulat Întărirea capacității de cercetare ecosistemică și biodiversitate a Universității din București prin e-știință și tehnologie – Lifewatch România. Proiectul, cu o valoare totală de 50.8 milioane lei, a fost depus în cadrul apelului POC/488/1/1/Mari infrastructuri de CD, Secțiunea F – 2017-2018 – Proiecte de infrastructură de cercetare pentru instituții publice de CD/universități, cod apel POC/448/1/1/Mari infrastructuri de cercetare dezvoltare. Scopul proiectului este întărirea capacității de cercetare a stațiilor Universității din București aflate de-a lungul Dunării (Orșova, Brăila, Sfântu Gheorghe) dar și a stațiunii zoologice Sinaia, prin dezvoltarea unor laboratoare noi sau dotarea suplimentară cu echipamente a celor deja existente. Se dorește crearea unor entități deschise de cercetare care să permită asocierea Universității din București la infrastructurile de cercetare care acum se înființează sau, așa cum este cazul LifeWatch, au fost deja constituite la nivel european<sup>155</sup>. Aceeași universitate e reprezentantul României în eLTER (inclusă în ESFRI Roadmap 2018) și ICOS.

EUXINUS – Centrul Național de monitorizare și alarmare la hazarde naturale marine funcționează ca departament în cadrul sucursalei Constanța a Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marina – INCD GeoEcoMar. Rețeaua EMSO - EUXINUS este compusă din 3 observatoare (balize de larg) și unul de coastă, care furnizează, în timp real, date științifice specifice domeniului marin, care permit cercetătorilor creșterea gradului de cunoaștere a fenomenelor marine, simplificând în mod decisiv modelarea acestora, atât din punct de vedere geologic, cât și biologic și meteorologic. Implementarea în România a rețelei EUXINUS - EMSO a fost efectuată prin proiectul CBC România – Bulgaria MARINEGEOHAZARD, între anii 2011 și 2013, atunci când INCD GeoEcoMar a realizat primul sistem complex de monitorizare – alarmare în timp real, în cazul producerii de hazarde marine în partea de vest a Mării Negre, fapt de o deosebită importanță pentru securitatea zonei costiere a României. Prin această realizare, supravegherea teritoriului României a putut fi extinsă și în domeniul marin, care până atunci era totalmente nemonitorizat în timp real. Valoarea proiectului MARINEGEOHAZARD a fost de 5,969,327.26 Euro, din care 5,063,183.38 EUR fonduri ERDF, diferența reprezentând finanțarea națională.

Accesul la infrastructura INSTRUCT (date și servicii) este disponibil pentru mediul academic și industrie din toate țările.

Cercetătorii din țările membre sunt în plus eligibili pentru finanțare.

Infrastructura Instruct-ERIC este susținută din finanțarea statelor membre: fiecare membru plătește o taxă (subscription) anuală corelată cu numărul de cercetători reprezentați din acel stat, în schimbul căreia se obține acces la vizite ale laboratoarelor, finanțare de cercetare și dezvoltare și internships.

BBMRI-Eric directory<sup>156</sup> ofera acces restricționat (sau prin negociere) la probe și date biomedicale pentru diverse boli, colectate în cadrul mai multor tipuri de studii (exemplu prospectiv, cross-sectional), de diverse tipuri: probe biologice, analize de laborator, date imagistice, rapoarte medicale, protocoale de tratament.

---

<sup>155</sup><https://unibuc.ro/centrele-de-cercetare-ale-ub-dotate-cu-tehnologie-de-top-in-cadrul-proiectului-lifewatch/?lang=en>

<sup>156</sup><https://directory.bbmri-eric.eu/#/>



ICOS Carbon portal oferă acces la date, inclusiv prin punct de acces Sparql<sup>157</sup>. Sunt disponibile date istorice, dar și monitorizări la nivel de oră a gazelor atmosferice precum CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub><sup>158</sup> măsurate la stațiile din rețeaua ICOS. Volumul de date este extrem de mare, numărul de colecții de date incluse în ICOS data portal la momentul scrierii documentului este 339,229. Datele despre emisiile de CO<sub>2</sub> din perioada 2006-2019 au o dimensiune de 72.6 GB.

CLARIN<sup>159</sup> oferă acces la date lingvistice, cu un set larg de seturi de date în diverse limbi, disponibile fie pe site-urile centrelor membru, fie în Virtual Language Observatory (VLO) <sup>160</sup>.

#### 4.6.2.3. Infrastructură colaborativă de date EUDAT

EUDAT Collaborative Data Infrastructure (EUDAT CDI) este o infrastructură de servicii și resurse integrate de date destinată cercetării în Europa.

EUDAT este susținută de o rețea de mai mult de 20 de organizații europene de cercetare, centre de date și de calcul (Figura 48), care în septembrie 2016 au semnat un acord pentru menținerea EUDAT CDI pentru următorii 10 ani iar în 2018 au sprijinit înființarea societății cu răspundere limitată EUDAT Ltd.

Infrastructura și serviciile conexe au fost dezvoltate în strânsă colaborare cu peste 50 de comunități de cercetare din mai multe discipline științifice și care sunt implicate în toate etapele proiectării acestui proces<sup>161</sup>.

EUDAT este conceput<sup>162</sup> pentru a aborda întregul ciclu de viață al datelor de cercetare, reprezentând o soluție strategică în domeniul științific și al comunităților de cercetare la nivel european.

EUDAT este bazat pe o colaborare continuă între furnizorii de servicii și comunitățile de cercetare care lucrează ca parte a unui cadru comun pentru dezvoltarea și operarea unui strat interoperabil de servicii de date comune.

EUDAT oferă servicii eterogene de gestionare a datelor și resurse de stocare, sprijinind mai multe comunități de cercetare, precum și persoane fizice, printr-o rețea distribuită geografic în 15 țări europene.

Cercetătorii și practicienii europeni din orice disciplină de cercetare pot păstra, găsi, accesa și prelucra aceste date într-un mediu de încredere, ca parte a infrastructurii de date colaborative EUDAT.

Carta G8 a datelor deschise declară că „datele deschise sunt o resursă neexploatăă, cu un potențial imens de a încuraja construirea unor societăți mai puternice, mai interconectate, care să răspundă mai bine nevoilor cetățenilor noștri și să permită înflorirea inovării și prosperității<sup>163</sup>.”

---

<sup>157</sup><https://meta.icos-cp.eu/sparqlclient/>

<sup>158</sup><https://www.icos-cp.eu/data-products>

<sup>159</sup><https://www.clarin.eu/content/data>

<sup>160</sup><https://vlo.clarin.eu/?7>

<sup>161</sup><https://eudat.eu/eudat-cdi>

<sup>162</sup>EUDAT2020 – March 2015-Feb 2018 – H2020 Contract No. 654065 – <https://www.eudat.eu/eudat2020-%E2%80%93-march-2015-%E2%80%93-feb-2018>

<sup>163</sup><https://www.gov.uk/government/publications/open-data-charter/g8-open-data-charter-and-technical-annex>

De asemenea, Comisia Europeană, în comunicarea din 2011 intitulată „Datele deschise: un motor pentru inovație, creștere și guvernare transparentă”, evidențiază accelerarea progresului științific drept unul dintre motivele pentru care datele deschise sunt cruciale pentru Europa. Agențiile de finanțare necesită pe o scară din ce în ce mai mare acces deschis la datele de cercetare în cadrul investigațiilor pe care le susțin.



Figura 48 Membrii fondatori EUDAT (2016)

În acest context, viziunea EUDAT este ca datele să fie partajate și păstrate independent de granițe și de discipline. Realizarea acestei viziuni ar însemna administrarea și accesarea datelor în cadrul și între comunitățile europene de cercetare printr-o infrastructură de date colaborativă, care să se constituie într-un model comun și o infrastructură de servicii pentru gestionarea datelor care să acopere toate centrele de date europene și depozitele (repository) de date comunitare<sup>164</sup>.

Astfel, viziunea EUDAT se află pe aceeași linie cu cea a EOSC, oferind servicii deschise, interoperabile, pentru stocare, management, partajare, analiză și reutilizare de date pentru cercetare, independent de

<sup>164</sup>EUDAT – Sept 2012- Feb 2015 - FP7 Contract No. 283304 - <https://www.eudat.eu/eudat-sept-2012-feb-2015>



granițe și discipline. În același timp, EUDAT admite că nu se poate oferi acces complet nelimitat la toate datele.

Trebuie remarcat că toate centrele de date și de calcul EUDAT sunt actori cheie în Inițiativa Europeană de Date (European Data Initiative, EDI).

EDI, odată implementat pe deplin, va sprijini cloudul european Open Science, implementând rețelele cu lățime de bandă ridicată și capacitatea de calcul necesară pentru a accesa și a procesa în mod eficient seturi de date mari stocate în cloud.

Această infrastructură va permite exploatarea deplină a valorii Big Data<sup>165</sup>. Ca un exemplu, în ianuarie 2018, EUDAT CDI a început să lucreze cu un consorțiu de peste 74 de beneficiari, în cadrul proiectului EOSC-Hub apel H2020- EINFRA-12-2017 (a). EOSC-hub creează sistemul de integrare și management (Hub) al viitoarei științe deschise la nivel european, unde Cloud și EUDAT CDI sunt o parte esențială a acestuia ([www.eosc-hub.eu](http://www.eosc-hub.eu)).

Din perspectiva HPC, menționăm faptul că printre membrii EUDAT CDI se află supercalculatoarele EuroHPC JU pre-exascale: Leonardo (CINECA) și LUMI (CSC Finlanda).

Un serviciu oferit CIP de către EUDAT CDI în vederea transferului de date este B2STAGE (<https://eudat.eu/services/b2stage>). Acesta este dedicat transferului de seturi mari de date între resursele de stocare de date EUDAT și cele de procesare disponibile într-un sistem de calcul de înaltă performanță. B2STAGE oferă un API comun pe baza GridFTP și HTTP și permite utilizatorilor, pe lângă transferul de colecții de date, stocarea rezultatelor calculelor pe infrastructura EUDAT, protejarea și conservarea datelor sau transferul de date din depozite externe către infrastructuri de date colaborative.

EUDAT CDI permite două tipuri de implicare: 1) comunități de cercetare și 2) furnizori care pot utiliza serviciile CDI. Utilizatorii sunt definiți ca fiind grupuri de cercetare sau cercetători independenți. Aceștia pot acționa în numele lor propriu sau în numele utilizatorului definit de comunitate. Furnizorii de servicii CDI sau "nodurile de CDI" depozitează seturi generice sau tematice de date aceștia fiind de obicei utilizatori individuali sau centre de date care oferă servicii și resurse în conformitate cu serviciul CDI și Management Framework (SMF).

Beneficiile **utilizatorilor** infrastructurilor de date colaborative includ<sup>166</sup>:

- Accesul la un sistem simplu, eficient, de încredere;
- Infrastructură de stocare de date interoperabilă accesibilă;
- Legătura cu cele mai puternice supercalculatoare (utilizatorii interacționează cu EUDAT CDI printr-unul sau mai multe dintre nodurile sale);
- Expertiză de renume experți în gestionarea datelor;
- Gestionarea datelor viitoare (serviciile CDI sunt dezvoltate prin implicarea utilizatorilor în toate fazele: definire, implementare, configurare și ciclul de viață al funcționării);

Beneficiile **furnizorilor** infrastructurilor de date colaborative ar fi următoarele<sup>164</sup>:

- Oferă clienților soluții prin implementarea și rularea serviciilor EUDAT;

---

<sup>165</sup><https://eudat.eu/european-open-science-cloud>

<sup>166</sup>EUDAT\_Brochure\_Generica\_Jan\_UPDATED





- Interoperabilitatea cu alte servicii, furnizori, finanțatori, colaboratori;
- Recunoaștere ca lider european în gestionarea datelor și a infrastructurii de servicii;
- Apartenența la guvernanta CDI.

Potrivit aceleiasi surse<sup>164</sup>, orice organizație poate deveni furnizor de servicii CDI, ca furnizor interoperabil sau ca nod integrat, dacă îndeplinește un set de cerințe tehnice, în funcție de tipul de integrare urmărit. Calitatea de membru trebuie aprobată de Consiliul CDI.

Fiecare furnizor de servicii este responsabil pentru acoperirea costurilor CDI pe care le furnizează și trebuie să plătească o taxă anuală, al cărei quantum variază între 5000 și 20,000 EUR, în funcție de tipul de integrare. Prin aderarea la EUDAT CDI, organizația se obligă să respecte Modelul CDI EUDAT și cadrul de gestionare a serviciilor.

Pentru utilizatori, serviciile CDI acoperă accesul la date, stocarea datelor, descoperirea datelor și metadatelor, identificare persistentă, gestionarea datelor, autentificare și autorizare, servicii de infrastructură de management, instruirea în gestionarea datelor de cercetare (RDM) și consultanță.

Accesarea serviciilor se face prin intermediul unui pachet de opțiuni, la adresa <https://www.eudat.eu/catalogue>. Pachetele se diferențiază prin următoarele aspecte:

- Găzduire date, înregistrare și gestionare și partajare;
- Planificarea managementului datelor;
- Descoperirea datelor;
- Acces la date, interfață și mișcare;
- Identitate și autorizare.

#### (1) Membrii CDI (2020)<sup>167</sup>

Ca furnizori generici de servicii integrate, figurează:

1. Centrul IT pentru Știință (IT Center for Science CSC) – Finlanda
2. CINECA, Consorțiul de universități (Consortium of universities CINECA) – Italia
3. Centrul supercomputing Barcelona (Barcelona Supercomputing Center BSC) – Spania
4. Consiliul Facilităților Științifice și Tehnologice (Science and Technology Facilities Council STFC) – Marea Britanie
5. SURFsara Bv (SURFsara) – Țările de jos
6. Institutul de Tehnologie Karlsruhe (Karlsruhe Institute of Technology KIT) – Germania
7. Facilitatea de calcul și date Max Planck (Max Planck Computing and Data Facility MPCDF) – Germania
8. Cines – Centrul Național de Calcul pentru Învățământul Superior (Național Computing Center for Higher Education CINES) – Franța
9. Rețeaua greacă de cercetare și tehnologie S.A. (Greek Research and Technology Network S.A. GRNET) – Grecia
10. Centrul de Cercetare Jülich (Jülich Research Centre JÜLICH) – Germania

---

<sup>167</sup><https://eudat.eu/eudat-cdi/members>





11. Institutul de Chimie Bioorganică Academia Poloneză de Științe (Institute of Bioorganic Chemistry Polish Academy of Science IBCH PAS) – Polonia
12. Institutul Cipru (The Cyprus Institute) – Cipru

Ca furnizori de servicii generici, interoperabili, avem:

1. Uninett Sigma 2 Aş (SIGMA) – Norvegia
2. Arhivarea datelor și serviciile în rețea (Dată Archiving and Networked Services DANS) – Țările de jos
3. JISC LBG (JISC) – Marea Britanie
4. Infrastructura Națională Suedeză pentru Calculatoare (Swedish Național Infrastructure for Computing SNIC) – Suedia
5. Universitatea din Edinburgh (University of Edinburgh) – Marea Britanie
6. Cooperarea Daneză în e-infrastructură (Danish eInfrastructure Cooperation DeIC) – Danemarca
7. Unitatea Națională de Calcul Științific a Fundației pentru Știință și Tehnologie (FCT | FCCN The Național Scientific Computing Unit of the Foundation for Science and Technology) – Portugalia
8. Societate pentru prelucrarea datelor științifice gmbH Göttingen (Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung gmbH Göttingen GWDG) – Germania
9. IT4Innovations – Cehia
10. Trust-IT Services – Italia

Ca furnizori tematici de servicii integrate, avem:

1. Centrul German de Calcul al Climei (German Climate Computing Centre DKRZ) – Germania
2. University College of London (University College of London UCL) – Marea Britanie

În fine, furnizorii de servicii tematici și interoperabili sunt:

1. Organizația Europeană pentru Cercetare Nucleară (European Organization for Nuclear Research CERN) – Internațional
2. Centrul pentru fuziunea energiei Culham (Culham Centre for Fusion Energy CCFE) – Marea Britanie
3. Institutul Meertens (Meertens Institute MEERTENS) – Țările de jos
4. CLARIN-ERIC – Țările de jos
5. Centrul European de Cercetare și Formare Avansată în domeniul Științific Calcul (European Center in Research and Advanced Training on Scientific Computing CERFACS) – Franța

## (2) Beneficiile participării României la EUDAT

Beneficiile participării României la EUDAT pot fi rezumate după cum urmează:

1. În primul rând, la nivel tehnic, apare posibilitatea de acces la infrastructura CIP, cuplat cu accesul la o infrastructură de stocare de date interoperabilă accesibilă, inclusiv gestionarea datelor pe termen lung. Aceasta în contextul în care volumele de date și dimensiunea capacităților de calcul necesare în următorul deceniu se prevede să crească cu câteva ordine de mărime.
2. La nivel de know-how și networking, putem vorbi de accesul la competențele unor experți de renume în gestionarea datelor, respectiv de dezvoltarea și consolidarea relațiilor de cooperare și creșterea dimensiunii proiectelor posibil de abordat.

## CAPITOLUL 5



### RECOMANDARI

pentru participarea pe termen lung a României la  
inițiativele și rețelele europene de știință deschisă și calcul  
de înaltă performanță



## 5. RECOMANDĂRI PENTRU PARTICIPAREA PE TERMEN LUNG A ROMÂNIEI LA INIȚIATIVELE ȘI REȚELELE EUROPENE DE ȘTIINȚĂ DESCHISĂ ȘI CALCUL DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ

### 5.1. Știința deschisă și calculul de înaltă performanță – conexiuni și intercondiționări

Una din motivatiile principale ale participării României la inițiative și rețele de Știință Deschisă o reprezintă faptul că grupul de inițiativă pentru stabilirea politicilor blocului comunitar (OSPP) solicită statelor membre ale UE și tuturor actorilor relevanți din sectoarele privat și public să întreprindă eforturi sistematice mai largi și să își coordoneze strategiile pentru a crea un „sistem de cercetare bazat pe cunoștințe comune până în 2030”, identificând cinci priorități:

1. Definirea unei structuri a carierei academice care încurajează rezultatele, practicile și comportamentele ce maximizează contribuțiile la un sistem comun de cunoaștere;
2. Definirea unui sistem de cercetare fiabil, transparent și de încredere;
3. Definirea unui sistem de cercetare care permite/ încurajează inovarea;
4. Dezvoltarea unei culturi a cercetării care facilitează diversitatea și echitatea oportunităților;
5. Definirea unui sistem de cercetare dezvoltat pe politici și practici bazate pe dovezi.

În contextul prezentelor recomandări, evidențiem scopul conceptului de știință deschisă: *Știința Deschisă se consideră a fi un mijloc de îmbunătățire a calității cercetării prin transparență și reproductibilitate, precum și prin utilizarea ei ca mecanism de dezvoltare în industrie și societate (<https://www.openaire.eu/open-science-europe-overview>). Știința deschisă are potențialul de a crește calitatea, eficiența și impactul cercetării și dezvoltării, de a conduce la o reacție mai rapidă la provocările societale și de a spori încrederea societății în sistemul științific.*

Ca urmare, beneficiile principale ce pot fi obținute de România prin participarea în ecosistemul UE al Științei Deschise sunt:

- ✓ Vizibilitate crescută a rezultatelor cercetării;
- ✓ Aplicabilitate în alte proiecte/ domenii;
- ✓ Creșterea indicelui de citări;
- ✓ Posibilitate de a influența legislația;
- ✓ Accesul la rezultatele cercetării pentru publicul larg;
- ✓ Conformitate cu conținutul granturilor publice;
- ✓ Cercetători din țările în dezvoltare pot beneficia de metodele și rezultatele cercetării;
- ✓ Evitarea cheltuielilor nejustificate pentru achiziția de publicații necorespunzătoare.

La nivelul UE există deja o strategie europeană privind datele care oferă informații cu privire la oportunitatea, viziunea, provocările, strategia, deschiderea internațională privind spațiile de date, inclusiv



EOSC (European Open Science Cloud). Această strategie prezintă măsurile de politică și investițiile necesare pentru dezvoltarea economiei bazate pe date în următorii cinci ani la nivelul UE.

Recomandările privind participarea României la inițiativele europene privind știința deschisă urmăresc:

- Dezvoltarea unor elemente de infrastructură care favorizează promovarea SD și CIP;
- Existența unei mișcări organizate de promovare a Accesului Liber la Platforme de Calcul, Date și Publicații;
- Dezvoltarea domeniului tehnologiilor informaționale;
- Experiență în crearea conținuturilor resurselor informaționale;
- Prezența unor organizații specializate cu potențial de promovare a SD și CIP;
- Evoluția unor biblioteci spre un rol pro-activ în comunicarea științifică, inclusiv prin prestarea unor servicii și realizarea unor funcții pentru comunitate;
- Extinderea rapidă a utilizării Internetului în societate;
- Orientarea sistemului de cercetare-dezvoltare spre nevoile sociale și economice;
- Modificare legislativă pentru a cuprinde elementele de SD și CIP.

În cadrul programului Europa Digitală, Calculul de înaltă performanță este unul dintre cele 5 domenii cheie de finanțare, având alocat cel mai mare buget.

În ceea ce privește CIP, principalul obiectiv al UE de a construi și întări capacitatea Uniunii în acest domeniu prin achiziția supercalculatoarelor exascale până în 2022/2023 a fost realizat. Urmează achiziția supercalculatoarelor post exascale până în 2026/2027.

În acest context, un al doilea obiectiv vizat este de a spori accesibilitatea supercalculatoarelor pe o scară mai largă și la un nivel mai general, în domenii de interes public, precum sănătate, mediu, securitate, industrie (inclusiv întreprinderi mici și mijlocii).

Începând cu 2017, un număr de 22 de state membre, printre care și România, au semnat Declarația europeană privind CIP, un acord interguvernamental prin care se dorește a se construi și implementa în Europa infrastructuri de CIP și infrastructuri de date de ultimă generație care să fie disponibile pentru comunitățile științifice și partenerii publici și privați din întreaga UE.

În momentul de față, inițiativele CIP din România se leagă preponderent de instituțiile de învățământ superior și de cercetare. Pentru acestea, utilizarea CIP oferă cel puțin două avantaje:

- posibilitatea de a investiga, în cadrul proiectelor de cercetare, modele și simulări de complexitate superioară, imposibil de atins pe un hardware standard;
- dezvoltarea experienței și a competențelor CIP creează posibilitatea angajării în cooperări internaționale, cu perspectiva creșterii anvergurii temelor abordate. Astfel, entitățile din România pot folosi infrastructura de la nivel european, ale cărei performanțe depășesc clar posibilitățile structurilor disponibile la nivel național.

În același timp, de o importanță în creștere este atragerea spre domeniul CIP al actorilor din zona privată, mai ales IMM, pentru creșterea competitivității prin dezvoltarea de tehnologii avansate pe baza utilizării serviciilor CIP, într-o primă etapă prin activități de conștientizare a potențialului tehnologiei respective.

Recomandările privind participarea României la inițiativele europene privind calculul de înaltă performanță urmăresc:



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferență!



Instrumente Structurale  
2014-2020

- Creșterea numărului și anvergurii proiectelor care beneficiază de puterea CIP, atât în cercetare cât și în industrie;
- Participarea la inițiative CIP, în special în ceea ce privește folosirea resurselor CIP disponibile prin EuroHPC JU;
- Dezvoltarea de specialiști în identificarea problemelor care se pretează la utilizare CIP, precum și de specialiști în dezvoltare de biblioteci și aplicații CIP;
- Corelarea strategiilor și politicilor la nivel național cu cele de la nivel european în ceea ce privește accesarea resurselor CIP.

Pe plan european, atât știința deschisă (SD) cât și calculul de înaltă performanță (CIP) se orientează spre creșterea eficienței și eficacității investițiilor în cercetare prin facilitarea colaborării și partajarea resurselor. Calculul de înaltă performanță este un facilitator al procesării volumelor de date vizate de știința deschisă, însă domeniile de aplicabilitate CIP nu sunt limitate la acest tip de procesare.

Analiza conexiunilor și intercondiționărilor dintre cele două domenii relevă capacitatea de potențare pe care calculul de înaltă performanță o poate exercita asupra dezvoltării științifice și valorificării superioare a cercetării în beneficiul progresului economic și social. Din acest motiv principal, cele două domenii se prezintă în mod corelat în prezentul cadru strategic iar dependențele dintre ele sunt relevate pe parcursul formulării și fundamentării recomandărilor pentru intensificarea participării României la inițiative și rețele de știință deschisă și calcul de înaltă performanță.

Analizând provocările din aceste domenii anticipate de experți pentru următoarea perioadă, se evidențiază necesitatea concentrării investițiilor în infrastructuri de cercetare. Acestea urmează să ofere comunităților de cercetare resurse și servicii de o amploare fără precedent, într-un mod organizat. Obiectivul principal al acestui efort îl constituie reducerea fragmentării ecosistemului de cercetare și inovare și a redundanței efortului. Atingerea acestui obiectiv ar duce la o mai bună coordonare a dezvoltării științifice și la construirea unei infrastructuri complexe, dincolo de potențialul unei singure țări, prin eforturi internaționale conjugate, precum și la mai buna integrare a industriei în procesul de cercetare. În plus, s-ar putea securiza mai ușor modul de accesare a datelor, evitându-se situația în care date sensibile ajung să fie stocate în zone nesecurizate.

Beneficiile participării României la infrastructurile europene de cercetare (de exemplu, EUDAT ) sunt de ordin tehnic, de know-how și networking. La nivel tehnic, apare posibilitatea de acces la capacități de procesare și de stocare de date, inclusiv de gestionare pe termen lung a datelor. Aceasta în contextul în care volumele de date și dimensiunea capacităților de calcul necesare în următorul deceniu se prevede să crească cu câteva ordine de mărime. La nivel de know-how și networking, putem vorbi de accesul la competențele unor experți de renume în gestionarea datelor, respectiv de dezvoltarea și consolidarea relațiilor de cooperare și creșterea dimensiunii proiectelor posibil de abordat.

În plus, centrele de date și de calcul EUDAT participă la Inițiativa Europeană de Date (EDI). Cloudul european pentru știință deschisă (EOSC) urmează să fie sprijinit de EDI în momentul în care aceasta va fi complet funcțională. Tehnologia EDI (Electronic Data Interchange) va implementa rețelele cu lățime de bandă ridicată și capacitate de calcul necesară pentru a accesa și a procesa în mod eficient seturi de date mari stocate în cloud. Pentru exemplificare, un serviciu oferit de către infrastructura construită în cadrul EUDAT (EUDAT CDI) este B2STAGE. Acesta este dedicat transferului de seturi mari de date între resursele de stocare de date EUDAT și cele de procesare disponibile într-un sistem de calcul de înaltă performanță. B2STAGE permite utilizatorilor transferul de colecții de date, stocarea rezultatelor calculelor pe



infrastructura EUDAT, protejarea și conservarea datelor sau transferul de date din depozite externe către EUDAT CDI.

Dincolo de posibilitatea de a procesa volume mari de date, calculul de înaltă performanță devine esențial în contextul în care știința computațională tinde să fie percepută drept „al treilea pilon” al metodei științifice, alături de teorie și experiment (Computational Science: Ensuring America’s Competitiveness, raport al Comitetului Consultativ al Președintelui SUA pentru Tehnologia Informației, 2005 ).

Știința computațională permite cercetătorilor să construiască și să testeze modele de fenomene complexe, care nu pot fi reproduse în laborator, și să gestioneze volume uriașe de date în mod rapid și economic.

Sectorul CIP prezintă un interes sporit deoarece se estimează că, în următorii ani, volumul de date de procesat și complexitatea procesării vor crește cu câteva ordine de mărime. De CIP beneficiază în general domeniile care reclamă volume mari de calcule de precizie.

Din perspectiva agenților economici, lipsa accesului la infrastructuri care să permită procesări intensive computațional va constitui un dezavantaj competitiv major pentru dezvoltatorii de produse de vârf.

Din perspectiva autorităților europene și naționale, această lipsă poate constitui un motiv major de încetinire a dezvoltării economice, dar și o posibilă vulnerabilitate din cauza „exportării” datelor în zonele în care se vor afla capacitățile de procesare cele mai performante.

Din perspectiva mediului academic și de cercetare, această lipsă poate duce la imposibilitatea de a aborda cu succes cercetări la frontiera cunoașterii sau de a oferi răspunsuri și soluții adecvate la problemele cu care se confruntă omenirea.

În general, numărul de centre CIP din Europa este relativ redus per țară, producându-se o „concentrare” a specialiștilor, competențelor și expertizei, ceea ce se reflectă prin numărul și dimensiunea proiectelor europene câștigate de astfel de consorții.

În proiectele de cercetare științifică actuale, se observă prezența unei mase critice de actori (centre de cercetare/ instituții de cercetare și educație/ rețele de cooperare instituțională/ entități economice) care au în portofoliu un număr mare de proiecte și/ sau colaborări de acest tip.

Se observă destul de des exemple virtuozose de asigurare a complementarității și sinergiei în investițiile făcute în domeniu prin prezența unor entități din alte domenii (ex. medicină) decât CIP, dar din aceeași țară cu unul din centrele CIP, ceea ce poate constitui un indicator al direcției de urmat.

La nivel european, se remarcă investiții semnificative pentru dezvoltarea direcției CIP, inițial de ordinul a 1 miliard de euro, urmate de o nouă etapă în care se preconizează investiții de 8 miliarde EUR în următorii 10 ani, pentru atingerea obiectivelor de dezvoltare coordonată a infrastructurilor CIP.

În acest context, o decizie de maximă importanță este cea a Comisiei Europene, a unor state membre UE și parteneri privați de a înființa EuroHPC JU, cu scopul de crea un ecosistem CIP competitiv pe plan mondial. Această decizie urmează direcția strategică abordată deja de rețelele europene de cercetare, precum și direcția PRACE, de cooperare și concentrare a resurselor naționale prin combinarea eforturilor în direcția dezvoltării unei infrastructuri unice, performante, la nivel european, competitivă mondial. Acest tip de abordare va permite accesul tuturor cercetătorilor/ utilizatorilor pe bază competitivă, transparent, la resurse de calcul care nu ar putea fi accesibile prin efort la nivel național.





Un mecanism de acces progresiv va asigura concordanța volumului resurselor alocate cu necesitățile fiecărui proiect.



## 5.2. Recomandări în domeniul științei deschise (SD)

Vom reaminti definițiile și conceptele de bază utilizate, definiții din care putem extrage și cerințe esențiale sau recomandări. În opinia noastră, în *elaborarea oricărei strategii*, a oricărui *cadru strategic fiabil, implementabil*, clarificarea conceptelor de bază cu care se va opera, a punctelor de pornire, reprezintă un lucru indispensabil, respectiv o accepțiune unitară a conceptelor cu care se operează și care se doresc, sunt necesare a fi implementare în viața reală spre folosul societății.

Pentru *știința deschisă* există mai multe accepțiuni la nivel mondial, dar vom folosi una sintetică, adoptată de Comisia Europeană: **știința deschisă** reprezintă *o abordare a proceselor științifice care se focalizează pe răspândirea datelor, a cunoștințelor imediat ce ele sunt disponibile, utilizând tehnologii digitale și abordări colaborative*.

Apreciem că este necesar să considerăm și un pas suplimentar, respectiv să extindem definiția după *Recomandările UNESCO pentru Știința Deschisă*: reținem **caracterul esențial de construcție incluzivă a științei deschise**, vizând de a face cunoștințele științifice multilingve disponibile, accesibile și reutilizabile pentru toți cetățenii, pentru a crește colaborările științifice și partajarea de informații în beneficiul științei și societății și pentru a deschide procesele de creare a cunoștințelor științifice, evaluare și comunicare către întreaga societate, respectiv și către actorii de dincolo de comunitatea științifică tradițională, către cetățeni și împreună cu cetățenii.

În esență, SD se bazează pe trei piloni, care se constituie și în indicatori ai aplicării ei și vor trebui luați în considerare inclusiv la evaluarea de impact a unei strategii:

- Acces deschis (open-acces),
- Date deschise (open-data)
- Unelte deschise (open-tools).

Cele trei concepte sunt întrepătrunse, în esență totul gravitând în jurul pasului inițial de generare a datelor deschise. În acest sens, un alt **caracter esențial** îl găsim în art. 8, paragraful (3) al „Legii privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public”:

*„Autoritățile și instituțiile din sectorul public, executive, legislative și judiciare, sunt încurajate să producă și să pună la dispoziție documentele care intră în domeniul de aplicare al prezentei legi în conformitate cu principiul „deschiderii începând cu momentul conceperii și în mod implicit”, respectând astfel dreptul la cunoaștere, care este un principiu de bază al democrației, și care se aplică instituțiilor la orice nivel, fie el local sau național.”*

De remarcat principiul „deschiderii începând cu momentul conceperii și în mod implicit” adică datele sunt construite implicit, aprioric, ca să aibă un caracter deschis, ca să fie reutilizabile, și nu să fie făcute deschise și reutilizabile după concepere; se poate să fie făcute „deschise” și aposteriori, dar este un procedeu mai greu și considerăm că într-o *strategie* fiabilă, ușor implementabilă, acest **caracter**, *această cerință cum este prezentată în lege, este esențial*.

Împreună cu aceasta, un alt **caracter esențial** de luat în considerare pentru strategia în domeniu este *problema taxelor aferente accesului și utilizării acestor date și documente* (articole, monografii etc).

Astfel, în ceea ce privește taxele pentru reutilizarea documentelor, datelor, acestea s-au considerat o barieră importantă pentru instituții, în special pentru întreprinderile nou-înființate și întreprinderile mici și mijlocii la lansarea lor pe piață.



Prin urmare, documentele, *datele ar trebui puse la dispoziție pentru reutilizare fără perceperea unor taxe* iar, în cazul în care taxele sunt necesare, acestea ar trebui, în principiu, *să se limiteze la costurile marginale*, astfel cum se prevede în actul normativ menționat.

Pentru știința deschisă, unde datele provin practic din cercetarea științifică, considerăm ca utilă și definirea acestor date, așa cum este prezentată tot în legea menționată anterior:

*„Date provenite din cercetare înseamnă documente în format digital care nu sunt publicații științifice și care sunt colectate sau produse în cursul activităților de cercetare științifică și sunt utilizate ca dovezi în procesul de cercetare sau sunt acceptate în mod curent în comunitatea de cercetare drept necesare pentru validarea concluziilor și rezultatelor cercetărilor”*

Pe lângă beneficiul social și potențialul economic al implementării SD, aceasta devine obligatorie în derularea oricărui proiect de cercetare-dezvoltare finanțat din fonduri publice în Uniunea Europeană (în România în particular).

Considerăm că *această obligativitate, precum și cerințele specifice de realizare* - punere la dispoziția publicului larg a datelor provenite din cercetare, asigurarea accesului la ele - sunt alte **caracteristici esențiale** de care trebuie să se țină cont la stabilirea unui cadru strategic adecvat în domeniu.

Legat de activitățile de cercetare-dezvoltare, Mariya Gabriel, Comisarul pentru inovare, cercetare, cultură, educație și tineret afirma:

*„Orizont Europa va stabili un nou standard pentru diseminarea cunoștințelor și a noilor competențe la nivelul societăților europene. Grație cerințelor clare și imediate privind accesul liber pentru beneficiari, platformei de publicare Open Research Europe și Cloudului european consolidat pentru știința deschisă, am avansat considerabil în direcția transformării științei cu adevărat deschise în realitate.”*

Practicile SD considerate în cadrul programului Horizon Europe se constituie în **caracteristici esențiale** și în același timp în **recomandări** pentru o strategie în domeniu:

- Accesul liber la rezultatele cercetării, sub formă de publicații, date, software, modele, algoritmi și fluxuri de lucru;
- Partajarea timpurie și deschisă a cercetării, de exemplu prin preînregistrare, rapoarte înregistrate, publicații preliminare și externalizarea spre public a elaborării de soluții la probleme specifice;
- Utilizarea infrastructurilor deschise de cercetare pentru partajarea cunoștințelor și a datelor;
- Participarea la evaluări *inter pares* deschise;
- Măsuri pentru asigurarea reproductibilității rezultatelor;
- Colaborarea deschisă în mediul științific, dar și cu alți actori din domeniul cunoașterii, inclusiv implicarea cetățenilor, a societății civile și a utilizatorilor finali, ca în cazul științei cetățenești.

Vom prezenta în continuare programul de lucru pentru anul 2022 legat de datele deschise în programul Horizon Europe așa cum este stipulat în documentul European Research Council (ERC) Work Programme 2022:

*„Știința deschisă este un principiu de bază al ERC. ERC se angajează să respecte principiul accesului deschis la rezultatele publicate de cercetare, inclusiv în special articolele revizuite colegial (peer-review) și monografii. De asemenea, susține principiul de bază al accesului deschis la datele de cercetare și la produse legate de date, cum ar fi codul de calculator. ERC consideră că asigurarea accesului online gratuit la toate aceste materiale poate fi cea mai eficientă modalitate de a se asigura că rezultatele cercetării pe care le finanțează pot fi accesate, citite și folosite ca bază pentru cercetări ulterioare.*



În cadrul Orizont Europa, beneficiarii granturilor ERC trebuie să asigure accesul deschis la toate publicațiile științifice evaluate colegial (peer-review) referitoare la rezultatele acestora, astfel cum sunt stabilite în modelul de acord de grant utilizat pentru acțiunile ERC. Beneficiarii trebuie să se asigure că ei sau autorii păstrează suficiente drepturi de proprietate intelectuală pentru a respecta cerințele lor de acces deschis.

În plus, beneficiarii granturilor ERC finanțate în cadrul acestui program de lucru vor fi acoperiți de dispozițiile privind gestionarea datelor de cercetare, astfel cum sunt stabilite în modelul de acord de grant utilizat pentru acțiunile ERC. În special, ori de câte ori un proiect generează date de cercetare, beneficiarii trebuie să le gestioneze în conformitate cu principiile de găsim, accesibilitate, interoperabilitate și reutilizare, așa cum sunt descrise de inițiativa principiilor FAIR (Findable /Accessible /Interoperable /Reusable) adică identificabile, accesibile, interoperabile, reutilizabile și să stabilească un plan de gestionare a datelor în primele șase luni de la implementarea proiectului. Accesul deschis la datele de cercetare ar trebui să fie asigurat în conformitate cu principiul „cât mai deschis posibil, atât de închis pe cât este necesar”. Aceste prevederi sunt concepute pentru a facilita accesul, reutilizarea și conservarea datelor de cercetare generate în timpul activității de cercetare finanțate de ERC.”

Am prezentat ca atare prevederile de mai sus deoarece se constituie ele însele ca o formulare clară, structurată a unor **cerințe esențiale** precum și a unor **recomandări** pentru acțiuni concrete, specifice pentru SD, indispensabil de considerat în cadrul unei strategii fiabile și implementabile cu succes.

Se așteaptă ca impactul și rezultatele preconizate din aplicarea acestor politici de știința deschisă în cadrul programului Horizon Europe să fie în principal:

- Îmbunătățirea capacităților globale din *Spațiul european de cercetare* de a face să progreseze știința deschisă și de a o implementa drept un *modus operandi* al științei moderne;
- Dezvoltarea și consolidarea Cloudului european pentru știința deschisă (EOSC);
- Crearea unui registru deschis al obiectelor de cercetare generate de proiectele Orizont Europa;
- Îmbunătățirea reproductibilității rezultatelor cercetării și reducerea la minimum a duplicării eforturilor;
- Sporirea încrederii societății în știință;
- Implicare mai eficientă și mai activă a societății în Cercetare & Inovare;
- Consolidarea platformei de publicare Open Research Europe (ORE);
- Îmbunătățirea deschiderii, a calității și a performanței sistemului de Cercetare & Inovare din UE;

Prezentele recomandări au în vedere atât informațiile și concluziile analizelor expuse anterior cât și prevederile din “Documentul Cadru privind Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare inteligentă 2021-2027” pentru realizarea căreia **OS.1.2. Asigurarea tranziției către știința deschisă și facilitarea drumului către excelență în cercetarea științifică** este unul dintre obiectivele importante propuse și constituie un beneficiu și o oportunitate pentru toți cei interesați prin resursele pe care le mobilizează și le pune la dispoziție în atingerea acestui obiectiv.

Pe parcursul etapelor de elaborare a cadrului strategic au fost identificate o serie de bariere în calea intensificării participării României la inițiativele și rețelele europene de știința deschisă, pentru a căror depășire se recomandă:

### (1) Implementarea unui cadru legislativ corespunzător pentru SD

Necesitatea cadrului legislativ pentru exploatarea datelor științifice de către cercetători și beneficiari de rezultate științifice este imperios necesară pentru implementarea Științei Deschise ca fenomen.



După implementarea acestui pas, pe baza prevederilor legislative se poate stabili răspunderea reutilizării datelor științifice, posibilitatea replicării acestora și recunoașterea autorului de drept al informațiilor și datelor obținute în cercetare.

În contextul unui astfel de cadru de reglementare, atât instituțiile românești cât și partenerii externi vor avea reperatele necesare la care să se raporteze, atât la nivelul utilizării termenilor specifici Științei Deschise, cât și la nivelul drepturilor de proprietate intelectuală și răspundere în utilizarea și exploatarea informațiilor, datelor și infrastructurilor de cercetare.

## (2) Îmbunătățirea eficienței științifice

Prin eficiență științifică, se înțelege valorificarea resurselor destinate cercetării (infrastructură, baze de date, software etc.) astfel încât să se reducă costurile și să crească nivelul de calitate al rezultatelor cercetării.

În vederea creșterii eficienței științifice se propune o mai atentă evaluare a rezultatelor științifice obținute în cercetare și a modului de valorificare a resurselor, prin:

- a) reducerea duplicării și, implicit a costurilor de realizare, transfer și reutilizare a datelor: prin utilizarea facilităților științei deschise, cercetători care lucrează pe teme similare vor putea să constate avansul partenerilor și concurenților lor, fără să mai fie nevoiți a repeta activități de cercetare și de diseminare a rezultatelor consumatoare de timp, putându-se concentra pe dezvoltări ulterioare sau conexe ale temei. În acest context, problema plagiatului (pentru publicații și chiar pentru date) trebuie atent urmărită pentru încurajarea accesului liber la rezultatele cercetării științifice.
- b) accesul la prelucrarea datelor: prin accesarea și utilizarea datelor existente, posibilitatea scalării și multiplicării lor, se pot realiza cercetări științifice aplicându-se diferite metode în scopul obținerii de rezultate științifice imediate în același domeniu cu cel pentru care au fost colectate datele sau alte domenii (date culese pentru producția și consumul de energie pentru determinarea capacităților de producție, pot fi utilizate pentru evaluare gradului de trecere către energie regenerabilă sau tendințele de prosumerism etc.) și se pot produce rezultate imediate, chiar și în domenii conexe. Toate acestea trebuie realizate recunoscând, bineînțeles, autorul de drept, precum și drepturile și condițiile de exploatare a datelor, inclusiv cele financiare, acolo unde este cazul.
- c) colaborări interne/ externe: deschiderea și onestitatea în cercetare sunt căile spre o colaborare științifică ce poate spori eficiența în cercetare prin complementaritate științifică și acces la resursa umană și materială a entităților implicate în cercetarea colaborativă.

## (3) Creșterea transparenței și a calității în procesul de validare a cercetării

Prin această recomandare se urmărește accesul liber la publicații, date și platforme de calcul de mare viteză, asigurându-se astfel o creștere a capacității de replicare și validare a rezultatelor științifice, atât de către alți cercetători, cât și de parteneri în cercetare și de către beneficiarii finali ai acestor produse/servicii.

Prin accesul liber la publicații, date și platforme de calcul de mare viteză pot fi reuniți oameni și idei, într-un mod care să stimuleze știința și inovarea.



Informațiile deja finanțate din bugetul public (de exemplu: contracte de cercetare finanțate din bugetul public) nu ar trebui să fie plătite din nou, iar societatea și cetățenii ar trebui să poată profita din plin de acestea.

Rezultatele cercetărilor ar fi mai vizibile, implicând notorietate pentru cercetător și instituția din care provine, certificând competențe în domeniile cercetării, deschizând piste de colaborare cu alți cercetători și instituții publice și private.

De asemenea, unele cercetări sau progresul în activitatea de cercetare instituțională pot depinde de rezultatele cercetării deschise, ideile descoperite în activitatea științifică stând la baza altor rezultate/produse.

Accesul liber la publicații și date dezvoltate în cercetare le fac aplicabile în alte proiecte/ domenii. Acestea pot fi aplicate în industrie pentru valorizare, la scară identică sau diferită, sau pot fi folosite în alte domenii de interes.

Odată cu accesul liber la publicații crește indicele de citări, ca atare atât cercetătorul cât și instituția din care provine vor beneficia de o creștere a indicelui de citări, influențând promovabilitatea și clasarea acestora în plan intern și internațional.

Conceptul de SD va crește transparența proceselor de cercetare, precum și încrederea în integritatea rezultatelor cercetării. Acest lucru va face ca descoperirile unor cercetători să fie mai ușor și imediat accesibile și altor cercetători, care le pot verifica, reproduce sau reutiliza pentru a dezvolta anumite subiecte de cercetare, sprijinind în acest mod conceptul de date FAIR.

Totodată, rezultatele cercetării unora pot provoca noi întrebări altor cercetători, impulsându-i pentru continuarea cercetărilor deja realizate, putând rezulta cercetări inovative și cu valoare adăugată. Acest lucru va încuraja și colaborarea între cercetători, iar citarea și recunoașterea muncii și a valorii personale și de echipă vor crește.

Rezultatelor studiilor și cercetărilor vor avea un impact mai mare asupra dezvoltării de noi studii și tehnologii, iar facilitarea accesului a cât mai multor persoane interesate la date științifice relevante va reduce inegalitatea de accesare a acestor date.

Prin interconectarea bazelor de date și a depozitelor de date științifice, interdisciplinaritatea va fi încurajată datorită faptului că seturi de date din discipline diferite vor deveni interoperabile, fragmentarea datelor se va reduce iar reutilizarea lor va deveni mai ieftină.

Menționăm că și competitivitatea între colegi poate fi întreținută în acest mod, deoarece SD oferă noi modalități de a câștiga recunoaștere și reputație față de colegii din întreaga comunitate științifică dintr-un anumit domeniu. Idem, plagiatul și piratarea datelor de cercetare ar fi mult reduse, deoarece s-ar putea verifica rapid.

Nu în ultimul rând, un alt beneficiu ar fi generat de noi perspective și oportunități de angajare personală, precum și generarea de noi perspective și servicii, atât în proiectarea virtuală, cât și în realizarea de metode experimentale îmbunătățite, mai eficiente și mai utile.

#### (4) Accelerarea transferului de cunoștințe

Prin asigurarea accesului din orice regiune/ gospodărie la internet transferul de cunoștințe poate fi facilitat prin deschiderea accesului utilizatorilor la platformele informatice pentru depozitarea publicațiilor și





datelor științifice. Se facilitează în acest mod interogarea diferitelor platforme și baze de date din locații la îndemâna cercetătorilor, fapt de determină reducerea întârzierilor în reutilizarea datelor sau rezultatelor cercetării științifice anterioare.

Un avantaj al SD îl constituie arhivarea și păstrarea pe termen lung a rezultatelor cercetării, lucru care avantajează cercetătorii să-și găsească și să-și acceseze datele cercetării de oriunde este funcțională o conexiune internet.

Accesibilitatea facilă la aceste date va preveni manipularea rezultatelor cercetării și va accentua libertatea cercetării științifice.

Anumite instituții sau anumiți cercetători pot avea acces la date și rezultate pe care nu pot sau nu sunt lăsați să le deruleze în propriile facilități de cercetare, iar accesul la datele EOSC va completa acest neajuns și îi va ajuta pe acești stakeholderi să-și continue procesul de cercetare științifică.

#### (5) Disponibilitatea informațiilor (datelor/ rezultatelor din cercetarea științifică) cu impact economic

Integrarea datelor și rezultatelor cercetării în sisteme accesibile în primul rând firmelor cu compartimente/ departamente de cercetare, dezvoltare, inovare și în sens larg mediului de afaceri, permite utilizarea lor în practică la scară mult mai largă și cu o viteză de implementare mult mai mare. Creșterea accesului la rezultatele cercetării finanțate din fonduri publice poate *favoriza, influența și stimula* inovația în întreaga economie, precum și luarea deciziilor într-o manieră responsabilă și conștientă la nivel instituțional sau individual.

Zona de industrie ar fi favorizată prin dezvoltarea de servicii și produse inovative care ar avea la bază practicile colaborative pe care le oferă și promovează SD.

Comaniile ar putea beneficia de utilizarea tehnologiilor și a datelor deschise în crearea de noi produse și noi tehnologii, transferul tehnologic fiind mult mai ușor de realizat prin accesarea rezultatelor unor cercetări și posibilitatea legăturii directe cu deținătorul drepturilor de proprietate industrială și intelectuală. În acest mod, oportunitățile de afaceri pentru companiile inovative ar crește.

#### (6) Abordarea eficientă e provocărilor globale în cercetările științifice

Provocările economice și societale globale pot fi abordate mai eficient prin eforturi conjugate, procese colaborative, acces la facilitățile științei deschise (date, rezultate, infrastructură etc.), beneficiindu-se de un transfer de cunoștințe rapid, precum și de sinergia cercetărilor anterioare. Integrarea în rețele de cercetare internaționale facilitează accesul.

Contextul pandemic este mărturia clară a importanței accesului liber la publicații, date și colaborări științifice în vederea îmbunătățirii calității vieții și în vederea exploatării responsabile și eficiente a resurselor de orice fel.

Prin accesul facil și direct la date și rezultate de cercetare de interes internațional, barierele naționale și sociale pot fi eliminate, iar interacțiunea între știință și societate s-ar intensifica.

Acest lucru ar intensifica și dialogul între reprezentanții științei și cei ai societății iar încrederea cetățenilor în știință ar putea crește, datorită validării publice a unor cercetări științifice de înaltă calitate.



Politicile bazate pe dovezi ale decidenților în materie de politici publice ar fi mai bine alese, argumentate și înțelese de către cetățeni. Impactul ar putea fi aproape imediat în sectoare critice pentru funcționarea societății, cum sunt: domeniul sănătății publice și al protecției mediului.

### (7) Promovarea științei/ cercetării în rândul cetățenilor

Acest demers are scopul principal de a promova rezultatele cercetării cu impact socio-economic pentru valorificarea rezultatelor obținute și pentru sporirea încrederii cetățenilor în activitatea științifică. Consolidarea rolului cercetării științifice se poate face în măsura în care rezultatele sunt accesibile tuturor celor interesați. Încrederea mediului de afaceri și a cetățenilor în cercetare și evidențierea modului în care rezultatele cercetării au fost valorificate pentru rezolvarea unor probleme locale sau globale socio-economice, contribuțiile la protecția mediului, creștere economică, îmbunătățirea condițiilor de muncă și viață, incluziune socială, energie regenerabilă etc. vor constitui suportul pentru alocarea fondurilor publice destinate cercetării, dar și pentru creșterea ponderii finanțării private. De asemenea, trebuie subliniat în permanență că aportul cetățenilor, prin contribuțiile la bugetul de stat, este cel care face posibilă obținerea rezultatelor în cercetarea științifică.

### (8) Clarificarea drepturilor de proprietate intelectuală și securitatea informațiilor

Această recomandare are în vedere elaborarea unui cadru reglementat care să permită asigurarea unui grad ridicat de încredere a cercetătorilor cu privire la dreptul de proprietate intelectuală și securitatea informațiilor colectate și introduse în sistemul științei deschise. Pentru asigurarea protecției informațiilor este necesară validarea și confirmarea credibilității surselor de date și a furnizorilor de infrastructură și/ sau servicii, precum și asigurarea conservării informațiilor și eliminarea/ diminuarea posibilităților de atac cibernetic asupra bazelor de date. Se va acorda atenție la aspectele legate de:

- **barierele implicate de percepția privind valoarea și etica profesională a produselor din sistemul SD** (lipsa dorinței cercetătorilor de a-și împărtăși ideile, pentru că acestea ar putea fi utilizate într-o manieră neetică și/ sau improprie, precum și imposibilitatea recunoașterii contribuției autorului de drept; există percepția că prin deschiderea accesului la SD și lipsa cadrului de reglementare se vor genera într-o proporție semnificativă rezultate mediocre, care nu duc la progres științific; există rețineri cu privire la implicarea cetățenilor în actul producerii rezultatelor științifice);
- **licențierea și drepturile de proprietate intelectuală asupra descoperirilor științifice și a rezultatelor cercetării;**
- **confidențialitatea, securitatea** – partajarea datelor, a codului de acces și a altor produse de cercetare devine din ce în ce mai frecventă, dar bariere legate de asigurarea confidențialității proprietarului de drept și protecția informațiilor de interes național pot persista în unele domenii (spre exemplu în domeniul securității naționale).

### (9) Dezvoltarea și accesul resursei umane la infrastructura necesară SD

Accesul și posibilitatea ca cercetătorii să lucreze în sistem SD presupune asigurarea unei infrastructuri tehnice și tehnologice care să le permită acestora să lucreze în noile condiții (un exemplu poate fi accesul la date, publicații, softuri pe bază de abonament instituțional sau licențe). O dimensiune care trebuie



avută în vedere din punct de vedere al accesibilității este aceea de a se asigura accesul continuu (achiziția de licențe, abonamente multianuale, asigurarea fondurilor necesare plății acestora și achiziționarea unor capacități îndestulătoare pentru toți cei interesați pe perioada de acces).

Un exemplu în acest sens îl pot constitui programele de verificare antiplagiat care se achiziționează în regim de abonament anual cu limită de caractere verificate, ceea ce impune limitări în volumul de documente verificate sau existența de perioade cu acces restricționat. Pentru aceste situații este necesară identificarea de soluții (poate chiar la nivel național) care să asigure accesul nelimitat și continuu, evident la un cost accesibil. În același timp, dacă abordăm problematica infrastructurii de cercetare este necesară o acoperire cât mai cuprinzătoare (care poate fi de natură teritorială, de domenii etc.), continuitate (acces permanent) și constanță (fără întreruperi, neîngrădit) în accesul la această infrastructură de cercetare.

### 5.2.1. Direcții strategice de integrare în sistemul de știință deschisă la nivelul organizațiilor de cercetare, dezvoltare și inovare

Participarea pe termen lung a României la inițiativele și rețelele europene de știință deschisă trebuie să se bazeze pe continuitatea, coerența și acțiunea în scopul:

1. Consolidării capacității de participare a entităților din România la inițiativele și rețelele europene și internaționale de știință deschisă;
2. Consolidării și promovării inițiativelor naționale ce susțin știința deschisă și participarea cetățenilor la cercetarea științifică;
3. Creșterii gradului de acces liber la publicații și la datele și infrastructurile de cercetare susținute din fonduri publice.

Se va avea în vedere atât la nivel strategic cât și la nivel operațional ca rezultatele acestor procese să se concretizeze în:

- Asigurarea accesului liber la toate publicațiile științifice rezultate din proiecte finanțate cu fonduri publice;
- Introducerea planurilor de management de date pentru arhivarea, partajarea, reutilizarea și păstrarea pe termen lung a datelor de cercetare și promovarea principiului „cât mai deschis cu putință, dar atât de închis cât este necesar” pentru datele științifice;
- Dezvoltarea capacității operaționale, a infrastructurii necesare de implementare a științei deschise;
- Sprijinirea inițiativelor naționale de aderare la Cloudul European pentru știință deschisă;
- Adaptarea procesului de evaluare a cercetării și carierei (metrici de nouă generație), dezvoltarea de aptitudini și competențe pentru a susține tranziția către știința deschisă (en. "open science literacy");
- Furnizarea de soluții adecvate la nevoia de a răspunde provocărilor societale prin implicarea directă a societății în cercetare de tip "citizen science" (știința cu cetățenii);
- Corelarea strategiilor și politicilor la nivel național și european, prin susținerea unui dialog deschis între decidenți și părțile interesate.



## 5.2.2. Obiective fundamentale de implementare a științei deschise în organizații

Îndeplinirea viziunii privind participarea pe termen lung la inițiativele de știință deschisă se va baza pe atingerea următoarelor obiective fundamentale:

- OF.1** Creșterea conștientizării cu privire la oportunitățile și beneficiile științei deschise la nivelul fiecărui deținător de interese;
- OF.2** Dezvoltarea de capacități specifice privind știința deschisă la nivelul organizațiilor de cercetare;
- OF.3** Dezvoltarea capacității de management pentru aplicarea cerințelor de știință deschisă la nivelul organizațiilor de cercetare;
- OF.4** Creșterea numărului de participanți din România la proiecte finanțate în cadrul inițiativelor UE care susțin știința deschisă.

## 5.2.3. Opțiuni strategice în domeniul științei deschise

În selecția opțiunilor strategice pentru realizarea obiectivelor fundamentale menționate, apreciem ca oportună raportarea la cei 8 piloni ai politicii open science elaborate de Comisia Europeană<sup>168</sup>, la care adăugăm necesitatea implementării cadrului legal de funcționare.

Pentru participarea pe termen lung a României la inițiativele și rețelele europene de știință deschisă, așa cum rezultă din informațiile și concluziile acestui proiect, **recomandăm** ca fiind în continuare de primă importanță integrarea și intensificarea contribuției instituțiilor românești la următoarele organizații/ inițiative/ rețele/ infrastructuri SD:

- **Cloudul european pentru știința deschisă – European Open Science Cloud (EOSC <https://eosc-portal.eu/>)** – un mediu de încredere virtual, federat, care trece peste granițe și discipline științifice pentru a stoca, partaja, procesa și reutiliza obiecte digitale de cercetare (cum ar fi publicații, date și software) care pot fi găsite, accesibile, interoperabile și reutilizabile (FAIR<sup>169</sup>). EOSC reunește părțile interesate instituționale, naționale și europene, inițiative și infrastructuri de știință deschisă;
- **Platforma Spațiul european de cercetare europeană – Open Research Europe (ORE <https://open-research-europe.ec.europa.eu/>)**;
- **Noua generație de metrici:** trebuie dezvoltați noi indicatori care să vina în completarea indicatorilor pentru stabilirea impactului și calității cercetării pentru a certifica practicile în știința deschisă<sup>170</sup>;

---

<sup>168</sup>Detalii la [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/european-open-science-cloud-eosc\\_en/](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en/)

<sup>169</sup>Asociat Open data: FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable data) – datele să poată fi ușor găsite, să fie accesibile, interoperabile, reutilizabile și partajarea lor să devină implicită pentru rezultatele cercetării științifice finanțate de UE.

<sup>170</sup>Detalii la Grupul de lucru pe indici/metrici disponibile la <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetail&groupID=3393&NewSearch=1&NewSearch=1>



- **Exercițiul de învățare reciprocă despre știința deschisă – metrici și recompense<sup>171</sup>**: exercițiile de învățare reciprocă se concentrează pe provocările specifice de cercetare și inovare de interes pentru mai multe țări din UE și țări asociate și se bazează pe un schimb de bune practici din proiectele de cercetare. Acest exercițiu s-a axat pe definirea:
  - metricilor alternative care să măsoare calitatea și impactul cercetării rezultate din proiecte;
  - recompenselor pentru cercetători care să îi ajute să se implice în activitățile privind știința deschisă;
- **Viitorul comunicării științifice<sup>172</sup>**: toate publicațiile științifice evaluate în panel ar trebui să fie accesibile în mod liber și ar trebui încurajată partajarea timpurie a diferitelor tipuri de rezultate ale cercetării;
- **Recompense<sup>173</sup>**: sistemele de evaluare a carierei de cercetare ar trebui să recunoască pe deplin activitățile științifice deschise. Un grup de lucru din acest domeniu a elaborat un raport în 2017 cu privire la recompense, stimulente și recunoaștere pentru cercetătorii care practică știința deschisă;
- **Educație și abilități<sup>174</sup>**: toți oamenii de știință din Europa ar trebui să aibă abilitățile și sprijinul necesar pentru aplicarea rutinelor și practicilor de cercetare științifică deschisă. Un grup de lucru din acest domeniu a elaborat un raport în 2017, oferind cercetătorilor abilitățile și competențele de care au nevoie pentru a practica știința deschisă;
- **Știința pentru cetățeni<sup>175</sup>**: publicul larg ar trebui să poată aduce contribuții semnificative și să fie recunoscut ca producători valabili de cunoștințe științifice europene;
- **Implementarea cadrului legislativ corespunzător pentru SD**: considerentele generale aplicabile sunt cuprinse în:
  - „Document Cadru privind Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare inteligentă 2021-2027”, elaborat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, aprobat în 20 iulie 2022
    - <https://www.research.gov.ro/uploads/comunicate/2022/strategia-na-ional-de-cercetare-inovare-i-specializare-inteligent-2022-2027.pdf>
  - „Orizont Europa, Știința Deschisă. Partajarea timpurie de cunoștințe și date, și colaborarea deschisă” (Horizon Europe, open science; Early knowledge and data sharing, and open collaboration) – 2021-2027
    - <https://op.europa.eu/ro/publication-detail/-/publication/9570017e-cd82-11eb-ac72-01aa75ed71a1>
  - „Recomandările UNESCO pentru Știința Deschisă”, (UNESCO Recommendation on Open Science) publicate în 23 noiembrie 2021

---

<sup>171</sup>Detalii la <http://rio.jrc.ec.europa.eu/en/policy-support-facility/mle-open-science-altmetrics-and-rewards/>

<sup>172</sup>Detalii la [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-access\\_en/](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-access_en/)

<sup>173</sup>Detalii la <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/47a3a330-c9cb-11e7-8e69-01aa75ed71a1/>

<sup>174</sup>Detalii la <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3b4e1847-c9ca-11e7-8e69-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-172515559>

<sup>175</sup>Detalii la [https://ec.europa.eu/info/files/citizen-science-elevating-research-and-innovation-through-societal-engagement\\_en](https://ec.europa.eu/info/files/citizen-science-elevating-research-and-innovation-through-societal-engagement_en)



- <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374409/PDF/374409eng.pdf.mu?ti.page=10>
- „Recomandările Consiliului OECD privind accesul la datele obținute în cercetarea finanțată din fonduri publice” (Recommendation of the OECD Council concerning Access to Research Data from Public Funding), publicate în 20 ianuarie 2021
  - <https://www.oecd.org/sti/recommendation-access-to-research-data-from-public-funding.htm>
- „Legea privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public” aprobată de Guvernul României în data de 27 ianuarie 2022, fiind în fapt o transpunere la nivel național a Directivei (EU) 2019/1024 a Parlamentului european și a Consiliului privind datele deschise – Open Data – și reutilizarea datelor din sectorul public, act normativ inițiat de Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR) și Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID)
  - <http://e-consultare.gov.ro/w/proiectul-de-lege-privind-datele-deschise-si-reutilizarea-informatiilor-din-spatiul-public/>

Pe lângă cadrul legislativ menționat și al reglementărilor care vor fi emise la nivel de autorități pentru aplicarea acestuia este recomandat ca și la nivelul instituțiilor de cercetare să fie realizat un efort de promovare și susținere a cadrului legislativ privind SD, inclusiv prin transpunerea și completarea acestuia cu reglementări instituționale care să clarifice, simplifice și faciliteze accesul cercetătorilor proprii și utilizatorilor la sistemul SD.

#### 5.2.4. Resurse necesare în domeniul științei deschise

Componentele principale în materie de resurse implicate în procesul de implementare a măsurilor de intensificare a participării României la inițiative și rețele de SD sunt:

- Resursa umană
- Infrastructură (hardware, software)
- Networking
- Finanțare

Este necesară continuarea și aprofundarea eforturilor existente în direcția identificării și evaluării necesarului specific de resurse pentru fiecare componentă principală menționată anterior, concomitent cu o creștere a participării, colaborării și integrării inițiativelor naționale în sprijinul participării la inițiativele europene care susțin SD.

Sunt de menționat eforturile **Unității Executive pentru Finanțarea Învățământului Superior a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI)**, instituție publică, în calitate de principală „umbrelă”, pentru implementarea științei deschise în România, prin instrumentele pe care le-a creat sau le coordonează la nivel național cum sunt:

- **Open Science Knowledge Hub Romania** – inițiativă pentru sprijinirea "Open Science" la nivel național;





- **RO-NOSCI** – Inițiativa Națională Cloud pentru știința deschisă din România, coaliție de organizații la nivel național inițiată în 17 iunie 2021 pentru utilizarea/ implementarea componentelor digitale;
- **ANELIS PLUS 2020**
- **EERIS** – Engage in the European Research Infrastructure System (<https://eeris.eu>) ce a evoluat de la ERRIS – Engage in the Romanian Research Infrastructure System ([www.erris.gov.ro](http://www.erris.gov.ro));
- **BrainMap** – The online community of researchers, innovators, technicians and entrepreneurs ([www.brainmap.ro/](http://www.brainmap.ro/)).

Instrumentele menționate anterior, de tip open tool, și-au dovedit utilitatea pe parcursul ultimilor ani atât prin participarea națională la proiecte europene care susțin SD dar și la elaborarea de rapoarte și comunicări publice privind resursele și rezultatele SD în România susținerea acestora putând oferi în continuare sursa de date și informații privind progresul realizat.

Sprijinul financiar poate fi asigurat atât prin instrumentele disponibile CDI ale UE cât și din surse interne (fonduri UE structurale și de coeziune alocate României, bugetul de stat).

La nivel instituțional se recomandă stabilirea unor proceduri interne care să permită recunoașterea activităților de tip SD și recompensarea lor prin alocarea suportului financiar pentru SD fiecărui cercetător într-o manieră echitabilă și profitabilă din perspectivă instituțională, asigurându-se transparența și nediscriminarea.

Pentru dimensionarea acestor eforturi trebuie avute în vedere practicile științei deschise considerate în cadrul programului Orizont Europa care prevăd:

- Accesul liber la rezultatele cercetării, sub formă de publicații, date, software, modele, algoritmi și fluxuri de lucru;
- Partajarea timpurii și deschise a cercetării, de exemplu prin preînregistrare, rapoarte înregistrate, publicații preliminare și externalizarea spre public a elaborării de soluții la probleme specifice;
- Utilizarea infrastructurilor deschise de cercetare pentru partajarea cunoștințelor și a datelor;
- Participarea la evaluări inter pares deschise;
- Măsuri pentru asigurarea reproductibilității rezultatelor;
- Colaborarea deschisă în mediul științific, dar și cu alți actori din domeniul cunoașterii, inclusiv implicarea cetățenilor, a societății civile și a utilizatorilor finali, ca în cazul științei cetățenești.

De asemenea, se impune estimarea și alocarea resurselor necesare pentru îndeplinirea cerințelor Legii privind datele deschise și reutilizarea informațiilor din sectorul public care – la articolului 8, paragraful (3) – prevede:

„Autoritățile și instituțiile din sectorul public, executive, legislative și judiciare, sunt încurajate să producă și să pună la dispoziție documentele care intră în domeniul de aplicare al prezentei legi în conformitate cu principiul „deschiderii începând cu momentul conceperii și în mod implicit”. Este astfel calculat costul accesului la aceste date, pentru care legea prevede unele costuri marginale, concomitent cu identificarea surselor pentru susținerea acestora.

În ceea ce privește participarea entităților din România la activități de cercetare finanțate în cadrul proiectelor finanțate din cadrul Horizon Europe, componenta de excelență administrată de ERC ([European Research Council](http://EuropeanResearchCouncil)), menționăm regulile aplicabile așa cum au fost publicate prin programul de lucru 2022



și de care trebuie ținut cont la alocarea resurselor și bugetarea proiectului din partea instituției participante:

*„Știința deschisă este un principiu de bază al ERC. ERC se angajează să respecte principiul accesului deschis la rezultatele publicate de cercetare, inclusiv în special articolele revizuite colegial (peer-review) și monografii. De asemenea, susține principiul de bază al accesului deschis la datele de cercetare și la produse legate de date, cum ar fi codul de calculator. ERC consideră că asigurarea accesului online gratuit la toate aceste materiale poate fi cea mai eficientă modalitate de a se asigura că rezultatele cercetării pe care le finanțează pot fi accesate, citite și folosite ca bază pentru cercetări ulterioare.*

*În cadrul Orizont Europa, beneficiarii granturilor ERC trebuie să asigure accesul deschis la toate publicațiile științifice evaluate colegial (peer-review) referitoare la rezultatele acestora, astfel cum sunt stabilite în modelul de acord de grant utilizat pentru acțiunile ERC. Beneficiarii trebuie să se asigure că ei sau autorii păstrează suficiente drepturi de proprietate intelectuală pentru a respecta cerințele lor de acces deschis.*

*În plus, beneficiarii granturilor ERC finanțate în cadrul acestui program de lucru vor fi acoperiți de dispozițiile privind gestionarea datelor de cercetare, astfel cum sunt stabilite în modelul de acord de grant utilizat pentru acțiunile ERC. În special, ori de câte ori un proiect generează date de cercetare, beneficiarii trebuie să le gestioneze în conformitate cu principiile de găsire, accesibilitate, interoperabilitate și reutilizare, așa cum sunt descrise de inițiativa principiilor FAIR (Findable/ Accessible/ Interoperable/ Reusable) adică identificabile, accesibile, interoperabile, reutilizabile și să stabilească un plan de gestionare a datelor în primele șase luni de la implementarea proiectului. Accesul deschis la datele de cercetare ar trebui să fie asigurat în conformitate cu principiul ‚cât mai deschis posibil, atât de închis pe cât este necesar’. Aceste prevederi sunt concepute pentru a facilita accesul, reutilizarea și conservarea datelor de cercetare generate în timpul activității de cercetare finanțate de ERC.”*

### 5.2.5. Plan de implementare

Fiecărui obiectiv fundamental i-a fost asociat un set de acțiuni necesar a fi de îndeplinit, cu indicatori și surse de informare, precum și surse disponibile de finanțare a acestor acțiuni în exercițiul financiar 2021-2027.

Pe aceste premise, în situația în care aceste acțiuni vor fi îndeplinite, România va fi o prezență pe termen lung la proiectele, rețele și inițiativele SD desfășurate în Spațiul European al Cercetării și Educației.



Tabelul 26 Obiective fundamentale – știința deschisă

Obiective fundamentale	Acțiuni	Indicatori/finanțare	Surse de informare	Termene	Responsabili
<p><b>OF.1</b> <b>Creșterea conștientizării cu privire la oportunitățile și beneficiile științei deschise la nivelul fiecărui deținător de interese</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promovarea cercetărilor colaborative și a schimbului de informații;</li> <li>• Alinierea programelor de finanțare a CDI la bunele practici europene privind SD;</li> <li>• Reducerea fragmentării în dezvoltarea depozitelor digitale de date de cercetare și publicații științifice și integrarea în Cloudul European pentru SD (EOSC) sau în platformele disciplinare relevante. O coordonare similară este necesară pentru datele generate de către infrastructurile de cercetare;</li> <li>• Participarea la proiecte care încurajează participarea cetățenilor în diferite etape ale procesului de cercetare precum colectarea datelor (se vor pilota forme de implicare a cetățenilor – din perspectiva beneficiarilor finali – în completarea evaluărilor tip expert în diferite stadii ale proiectelor relevante în acest sens);</li> <li>• <i>Organizarea de evenimente de informare și popularizare de bune practici privind aplicarea științei deschise în societate (e.g. dezbateri pe tema științei deschise);</i></li> <li>• Organizare de evenimente pentru informarea părților interesate, a actorilor importanți ai <i>open science</i> – mediul academic (universități și institute de cercetare), instituții publice naționale și regionale, firme, grupuri de cetățeni – despre existența și conținutul disponibil în modalitate specifică <i>open-science-data</i>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipuri de utilizări ale datelor în format SD;</li> <li>- Accesibilitatea la Date Deschise (%);</li> <li>- Numărul instituțiilor care au adoptat măsurile de bază pentru SD;</li> <li>- Număr de aplicații la proiecte care implică componente SD;</li> <li>- Evaluarea percepției și atitudinii cercetătorilor față de Date Deschise și Acces Deschis;</li> <li>- Acțiuni de promovare a SD;</li> <li>- Existența vehiculelor de informare a salariaților cu privire la oportunități/recompense SD (Acces Deschis, Date Deschise, Unelte Deschise)</li> </ul>	<p><a href="https://open-science.ec.europa.eu/">Open Science   European Commission (europa.eu)</a></p> <p>European Open Science Cloud (EOSC) <a href="https://eosc-portal.eu/">https://eosc-portal.eu/</a></p> <p>Open Research Europe (ORE) <a href="https://open-research-europe.ec.europa.eu/">https://open-research-europe.ec.europa.eu/</a></p> <p>Metrici <a href="https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/policy-support-facility/mle-open-science-altmetrics-and-rewards">Register of Commission expert groups and other similar entities (europa.eu)</a></p> <p><a href="https://www.cos.io/products/osf">https://www.cos.io/products/osf</a></p> <p><a href="https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor_en">https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor_en</a></p> <p><a href="https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/policy-support-facility/mle-open-science-altmetrics-and-rewards">https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/policy-support-facility/mle-open-science-altmetrics-and-rewards</a></p> <p><a href="http://openscienceregistry.org">http://openscienceregistry.org</a></p> <p><a href="https://openscience.eu/open-science-policy-platform-final-report/">https://openscience.eu/open-science-policy-platform-final-report/</a></p>	<p>2022-2024 acțiuni de promovare a SD</p> <p>2025-2027 Acțiuni de conștientizare la nivel de masă a mediului academic și de cercetare</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RO-NOSCI</li> <li>• OCDI-uri cu experiență anterioară</li> <li>• Manageri de proiecte cu teme conexe</li> <li>• Organizații guvernamentale cu responsabilități în domeniu</li> </ul>



Obiective fundamentale	Acțiuni	Indicatori/finanțare	Surse de informare	Termene	Responsabili
<b>OF.2</b> <b>Dezvoltarea de capabilități specifice privind știința deschisă la nivelul organizațiilor de cercetare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promovarea și sprijinirea inițiativelor existente și a altora noi ce susțin știința deschisă, în special pentru depozitarea pe termen lung a publicațiilor cu acces liber/ a datelor provenite din cercetare, în vederea integrării în baze de date disciplinare și/sau în EOSC;</li> <li>• Participarea la implementarea unui mecanism național de suport pentru tranziția către știința deschisă, aflat în supervizarea Consiliului pentru știința deschisă al MCID:               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) se va asigura sprijin pentru definirea și implementarea politicilor specifice științei deschise, va coordona dezvoltarea și implementarea recomandărilor Documentului strategic privind cadrul de dezvoltare a științei deschise în România;</li> <li>(2) se va oferi sprijin pentru dezvoltarea de capabilități specifice științei deschise;</li> <li>(3) va coordona rețeaua de experți la nivelul organizațiilor de cercetare;</li> <li>(4) va coordona dezvoltarea capacității de management pentru știința deschisă la nivelul organizațiilor de cercetare.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastructurile oferite de către instituție cercetătorilor pentru acces la SD (abonamente, software-uri, licențe etc.);</li> <li>- Disponibilitatea surselor de date altmetrice, numărul de publicații care pot fi accesate;</li> <li>- Disponibilitatea de metadata (colectare, accesare);</li> <li>- Numărul de proiecte/ programe cu Citizen Science;</li> <li>- Număr de publicații SD deținute (WoS, SCOPUS);</li> <li>- Numărul depozitelor de baze de date/ metadata DD gestionate;</li> <li>- Parteneriate pentru publicații, date, laboratoare SD;</li> <li>- Numărul rețelelor internaționale din care structura face parte.</li> </ul>	<p><a href="https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5b05b687-907e-11e8-8bc1-01aa75ed71a1">https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5b05b687-907e-11e8-8bc1-01aa75ed71a1</a></p> <p><a href="https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frma.2021.768428/full">https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frma.2021.768428/full</a></p> <p><a href="https://osf.io/preprints/">https://osf.io/preprints/</a></p> <p><a href="https://open-science-training-handbook.gitbook.io/book/open-science-basics/open-concepts-and-principles">https://open-science-training-handbook.gitbook.io/book/open-science-basics/open-concepts-and-principles</a></p>	<p>2022-2024</p> <p>Acțiuni specifice de antrenare a OCDI-urilor românești pentru integrarea în rețele europene și răspuns la inițiative internaționale de știință deschisă</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisme și organizații cu responsabilități în domeniu</li> <li>• Ro-NOSCI</li> <li>• UEFISCDI</li> </ul>
	<b>OF.3</b> <b>Dezvoltarea capacității de management pentru știința deschisă la</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducerea elaborării planurilor de management asociate datelor de cercetare, cu respectarea principiilor FAIR și ale accesului liber la date (open data), în cadrul proiectelor de cercetare – dezvoltare – inovare finanțate din fonduri publice;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gradul de implementare a politicilor și strategiilor SD (%);</li> <li>- Gradul de implementare a managementului infrastructurilor SD;</li> </ul>	<p><a href="https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b69944d4-01f3-11ea-8c1f-01aa75ed71a1">https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b69944d4-01f3-11ea-8c1f-01aa75ed71a1</a></p>	<p>2022-2023</p>



Obiective fundamentale	Acțiuni	Indicatori/finanțare	Surse de informare	Termene	Responsabili
<b>nivelul organizațiilor de cercetare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastructurile de cercetare vor fi susținute pentru elaborarea și implementarea planurilor de management al datelor asociate experimentelor;</li> <li>Simplificarea procedurilor și mecanismelor de accesare a datelor și altor informații aferente SD;</li> <li>Dezvoltarea și promovarea noilor valori și stimulente pentru folosirea SD.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existența politicilor FAIR;</li> <li>Existența responsabilului și personalului pentru SD;</li> <li>Apariții în Social Media ale activităților cu specific SD;</li> <li>Existența unui plan de pregătire/ instruire a personalului pentru utilizarea SD;</li> <li>Adoptarea în criteriile de evaluare a activității anuale a componentelor care vizează SD (publicații în SD, date încărcate, date utilizate, citări etc.).</li> </ul>	<a href="https://www.openaire.eu/model-policy-on-open-science-for-research-performing-organisations">https://www.openaire.eu/model-policy-on-open-science-for-research-performing-organisations</a>	2022-2024/ informare, comunicare, educare, sprijin și pilotare SD	(e.g. MCID, UEFISCDI) • Instituții guvernamentale care implementează programe CDI și OCDI-uri participante • OCDI-uri
<b>OF.4 Creșterea numărului de participanți din România la proiecte finanțate în cadrul inițiativelor UE care susțin știința deschisă</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducerea obligativității și asigurarea eligibilității costurilor privind publicarea cu acces liber în toate programele de finanțare a C&amp;D;</li> <li>Susținere prin premiere a revistelor românești indexate în Web of Science, cu factor de impact peste media domeniului lor și adoptarea bunelor practici privind publicarea cu acces liber (precum obținerea acreditării DOAJ SEAL);</li> <li>Asigurarea eligibilității costurilor asociate managementului datelor provenite din cercetarea finanțată din fonduri publice;</li> <li>Participarea la competițiile publice cu proiecte pentru identificarea soluțiilor la problematica financiară (costurile asociate management-ului datelor de cercetare ce respectă criteriile FAIR și principiile „open data”);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existența personalului cu atribuții specifice în identificarea oportunităților de finanțare;</li> <li>Acțiuni de informare a cercetătorilor;</li> <li>Existența infrastructurilor utilizate pentru informare;</li> <li>Implementarea de forme de motivare/ încurajare a inițiativelor SD;</li> <li>Finanțare/ co-finanțarea de proiecte/ inițiative SD.</li> </ul>		2022-2027	• OCDI-uri



Obiective fundamentale	Acțiuni	Indicatori/finanțare	Surse de informare	Termene	Responsabili
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proiectarea și planificarea la nivel de organizații a resurselor pentru dezvoltarea instrumentelor și infrastructurilor necesare implementării SD;</li><li>• Protejarea drepturilor de proprietate intelectuală în contextul promovării practicilor SD;</li><li>• Dezvoltarea capacității operaționale pentru arhivarea rezultatelor cercetărilor finanțate din fonduri publice;</li><li>• Dezvoltarea infrastructurii pentru acces liber;</li><li>• Pe lângă infrastructurile de cercetare finanțate din fonduri publice vor fi create depozite <i>open-science-data</i> cu aceste date obținute, în special cu date primare.</li></ul>				





## 5.2.6. Evaluare de impact

Știința Deschisă oferă cercetătorilor posibilitatea de a valorifica pe o scară largă a datelor, informațiilor și rezultatelor cercetării, fiind puse la dispoziție instrumente menite să crească transparența, diseminarea, transferul și replicarea cunoștințelor. SD contribuie la o mai bună determinare a impactului cercetării asupra societății și la evaluarea contribuției cercetării la dezvoltarea socio-economică.

Din perspectivă managerială, SD poate fi un instrument modern de transfer al rezultatelor cercetării către mediul de afaceri. Astfel un număr mai mare de beneficiari pot accesa și utiliza soluții inovative, integrate, transdisciplinare. Transferul de cunoștințe noi de la un domeniu la altul este mult potențată în contextul utilizării instrumentelor SD. Cercetătorii pot beneficia, la rândul lor, de o vizibilitate crescută a rezultatelor muncii realizate și de conectarea cu potențiali utilizatori. Un alt impact important al SD este acela al creșterii numărului de accesări și de citări ale lucrărilor unui cercetător, crescând astfel valoarea profesională a acestuia.

Publicațiile beneficiază la rândul lor de o accesare mai mare și implicit de o creștere a interesului cercetătorilor de a le folosi ca mijloace de valorizare a propriilor cercetări, contribuind la creșterea prestigiului și rentabilității acestora. Factorul de impact (FI), Scorul de influență al articolelor (AIS), scorul relativ de influență (SRI) sunt exemple de indicatori care clasifică revistele din perspectiva efectului lor asupra mediului de cercetare și asupra dezvoltării societății. Studii recente arată că utilizarea mecanismelor SD contribuie foarte mult la creșterea acestor indicatori într-un ritm mult mai alert în comparație cu publicațiile rămase în sistem clasic. Acestea constituie un motiv suficient de puternic pentru ca un număr cât mai mare de publicații să se reconfigureze în sistem SD sau hibrid.

Finanțatorii cercetării, în special dacă se alocă fonduri publice, beneficiază de creșterea rentabilității investiției și pot măsura creșterea economică determinată de implementarea rezultatelor cercetării.

Știința Deschisă, prin intermediul principiilor sale contribuie la crearea și dezvoltarea unui climat și a unui mediu de cercetare bazat pe principiile deschiderii științei către societate pe tot ciclul de cercetare asigurând calitatea, integritatea, beneficiul colectiv, echitate, corectitudine, diversitate dar și incluziune (UNESCO Recommendation on Open Science, 2021). Aceste valori se transpun în principii care formează cadrul de implementare a cercetărilor avansate, cum ar fi: transparență, control, critică, reproductibilitate, egalitatea oportunităților, respect, responsabilitate, colaborare, participare și incluziune, flexibilitate, sustenabilitate.

Evaluarea impactului utilizării instrumentelor SD se va cuantifica și în utilizarea mai eficientă a forței de muncă, a colaborării între mai multe entități interesate în tematici și arii de CDI comune, valorificarea și valorizarea infrastructurilor de cercetare științifică, explorarea abordărilor multiple și integrate, posibilitatea înțelegerii fenomenelor dintr-o perspectivă mai largă.

Crearea de ecosisteme care să aducă împreună producătorii de inovare și beneficiarii sau utilizatorii din mediul de afaceri facilitează accesul firmelor la date științifice la costuri scăzute. Tot din perspectivă economică costurile cercetării pot fi optimizate prin re folosirea datelor deja existente pentru cercetări noi, partajarea rezultatelor, a infrastructurii și nu în ultimul rând a resursei umane.

Știința Deschisă are un impact covârșitor prin eficientizarea cercetării științifice și lărgirea ariei de oportunitate, oportunitatea fiind din perspective multiple și pentru stakeholderi diferiți.



Transformarea culturii organizaționale din sectorul academic și de cercetare în sensul adoptării și conformării la SD se va putea realiza dacă se acționează pe patru paliere:

1. Crearea infrastructurii necesare accesului și utilizării neîngrădite, a schimbului liber de cunoștințe în sistem SD;
2. Dezvoltarea capacității (cunoștințe și abilități) cercetătorilor de a accesa și utiliza aceste resurse și de a-și desfășura activitatea în cadrul SD;
3. Identificarea și implementarea practicilor de succes și integrarea în inițiative existente de tip SD;
4. Crearea unui cadru motivațional (recompense, stimulente) la nivel individual sau instituțional în susținerea utilizării consecvente a SD.

Noua paradigmă a comunității academice și științifice internaționale este SD, cu toate componentele sale. Singura opțiune viabilă în rândul comunității academice și științifice românești este aderarea la principiile SD și integrarea acesteia în practicile curente SD. Gradul în care are loc transformarea către SD și viteza cu care este realizată integrarea sunt esențiale pentru apariția efectelor și caracterul lor sustenabil.

Principalele repere ale transformării organizaționale către SD sunt redată în continuare:

- i) Infrastructură
  - Accesul la infrastructuri existente - asigură semnalul existenței unui pol potențial;
  - Dezvoltarea de infrastructuri – constituie o certitudine a existenței unor capacități de cercetare;
  - Integrarea în rețele internaționale – determină vizibilitatea crescută a polului de cercetare;
  - Operaționalizarea schimbului de cunoștințe – reprezintă integrarea în structură și poziționarea definitivă ca partener și "membru" deplin al comunității internaționale.
- ii) Resursa umană
  - Informarea RU cu privire la noua paradigmă, rolul, importanța, avantajele, dezavantajele – crearea premiselor pentru adoptarea SD;
  - Pregătirea RU pentru accesul la platforme, inițiative, baze de date etc. – crearea unui corp de cercetători cu abilități și cunoștințe necesare desfășurării unei activități de cercetare la nivel internațional (formarea de talente în cercetare);
  - Implementarea proceselor de pregătire/specializare la nivel de masă în comunității academice și științifice – constituie momentul de integrare a practicilor la nivel de organizație;
  - Operaționalizarea capacităților în consonanță cu operaționalizarea infrastructurilor – confirmă integrarea RU și vizibilitatea acesteia.
- iii) Management instituțional
  - Elaborarea politicilor și strategiilor de implementare a SD;
  - Identificarea și atragerea surselor de finanțare necesare dezvoltării infrastructurii și pregătirea RU;
  - Elaborarea și implementarea cadrului și procedurilor necesare unui management performant al SD;
  - Stabilirea unui cadru motivațional și de suport, bazat pe transparență și liber acces pentru stimularea practicilor, activităților și inițiativelor SD.
- iv) Comunicare/ informare
  - Stabilirea unui cadru și elaborarea strategiilor de comunicare/ informare cu membrii comunității științifice;



- Dezvoltarea instrumentelor necesare unei comunicări facile;
- Pregătirea cercetătorilor în accesarea și utilizarea informațiilor, dar și în transmiterea de teme de interes;
- Asigurarea unui proces continuu, actualizat de informare.

Matrice de implementare a transformării organizaționale în direcția SD:

Infrastructură	Resursă Umană	Management	Comunicare
Roșu	Roșu	Roșu	<b>Roșu</b>
<b>Orange</b>	Orange	<b>Orange</b>	Orange
Galben	<b>Galben</b>	Galben	Galben
Verde	Verde	Verde	Verde

Pornind de la o astfel de matrice de implementare care poate fi realizată pe componente (publicații, date, laboratoare etc.) sau instituțional, se poate determina gradul în care organizația de cercetare – dezvoltare – inovare s-a integrat în noul context și a implementat cerințele SD.

Evaluarea impactului integrării în sistemul SD se poate face pe baza unei matrici de impact similare.

Infrastructură	Resursă Umană	Management	Comunicare
Minim	Minim	Minim	<b>Minim</b>
<b>Mediu</b>	Mediu	<b>Mediu</b>	Mediu
Bun	<b>Bun</b>	Bun	Bun
Foarte bun	Foarte bun	Foarte bun	Foarte bun



### 5.3. Recomandări în domeniul calculului de înaltă performanță (CIP)

În European Innovation Scoreboard 2021, România e plasată în modesta categorie de „inovator emergent”. Această poziție poate fi însă îmbunătățită prin exploatarea oportunităților oferite de Industrializarea 4.0, ceea ce ar permite un progres accelerat, cu recuperarea decalajelor. În acest context, calculul de înaltă performanță ocupă un loc important.

Oportunitatea oferită de înființarea EuroHPC JU și dezvoltarea și consolidarea ecosistemului apărut în jurul acesteia, care cu siguranță va domina CIP european în următorul deceniu, trebuie neapărat fructificată de către România. Pentru a pregăti cadrul necesar exploatării acestei oportunități, s-au analizat obstacolele și deficiențele existente în domeniu în țara noastră și s-au formulat o serie de recomandări, pe care le redăm mai jos.

#### (1) Îmbunătățirea nivelului de conștientizare a oportunităților legate de CIP în mediul academic și economic

Aceasta ar duce, cu un efort minim, la cunoașterea de către actorii potențial interesați de CIP a posibilităților de colaborare în domeniu (de exemplu, proiecte care implica mulți actori, aplicații destinate IMM etc.) și ulterior la fructificarea unor oportunități de dezvoltare în plan tehnologic și în planul relaționării.

**Motivare** O problemă recurentă identificată în analiza noastră este insuficienta cunoaștere de către entitățile potențial interesate a posibilităților de dezvoltare de colaborări în domeniu (nu se cunoaște cine anume are competențe CIP, respectiv probleme posibil de abordat cu CIP) și de scalare a proiectelor deja existente (uneori, există dezvoltate anumite modele, dar nu se cunoaște faptul că există posibilitatea accesului la resurse de calcul care să permită creșterea cu ordine de mărime a complexității acestor modele).

**Evaluare** Ținta primară este amorsarea dialogului între actorii cu interes în CIP și cei care deja posedă o infrastructură CIP (chiar dacă are performanțe modeste comparativ cu cele oferite de infrastructura europeană), pentru formarea de echipe de cooperare. Fiecare entitate din publicului țintă al unei astfel de cooperări va trebui să poată răspunde la următoarele întrebări:

1. Există pe plan național probleme bine definite, dar practic imposibil de rezolvat în lipsa resurselor CIP?
2. Există pe plan național resurse CIP capabile soluționării problemelor menționate anterior?
3. În ipoteza existenței unui prototip/ proiect, există pe plan național necesarul de resurse CIP pentru finalizarea sa sau infrastructura CIP europeană este indispensabilă?
4. Problema abordată poate fi scalată până la un nivel care necesită folosirea infrastructurii europene?
5. Există posibilitatea de a participa la proiecte internaționale cu componentă CIP profitând de calitatea de țară membru a României la Uniunea Europeană?

Metrica de evaluare a impactului ar fi numărul de proiecte dezvoltate/ propuse spre finanțare în care colaborează entități economice/ științifice din diferite domenii cu entități care au ca responsabilitate primară în proiect gestionarea de resurse hardware sau software CIP.



## (2) Desemnarea unei autorități responsabile de gestionarea la nivel național a informării legate de domeniul CIP și de diseminarea și promovarea inițiativelor europene în domeniu

Aceasta ar trebui să funcționeze ca punct focal pentru toate informațiile legate de echipamente, tehnologii, resurse umane, competențe și networking relative la CIP (similar cu „Național Focal Points” sau „Național Competence Centers” din proiectele europene). De asemenea, ar trebui să poată servi ca interfață pentru relaționarea cu entități similare din alte țări, precum și pentru diseminarea și promovarea inițiativelor europene legate de CIP.

Analizând obiectivele, atribuțiile și responsabilitățile sale, recomandăm desemnarea Autorității pentru Digitalizarea României<sup>176</sup> ca autoritate națională însărcinată cu gestionarea domeniului CIP la nivel strategic. La nivel operațional, recomandăm Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Informatică ICI<sup>177</sup>, ținând cont și de obiectivele din proiectul EuroCC la care ICI participă, cu scopul principal de constituire a Centrului Național de Competență în HPC (CIP).

**Motivare** Se constată că, în momentul de față, infrastructura CIP este fragmentată, fiind dispersată la nivel local în diferite firme și entități de cercetare<sup>178</sup>. Aceasta se reflectă și în fragmentarea informației referitoare la domeniu, care de multe ori este incompletă, neactualizată sau conține redundanțe și duplicări care pot induce în eroare potențialii utilizatori. O informare facilă, promptă și exhaustivă, impune existența unei entități cu rol de punct focal pentru informațiile legate de CIP (fie aceste echipamente, software, resurse umane, competențe și networking). În aria sa de responsabilitate s-ar afla, între altele, cartografierea și actualizarea informației referitoare la aceste resurse. Subliniem că dimensiunea (număr de entități relativ mic) și specificul domeniului CIP (resurse extrem de scumpe și de performanțe, respectiv teme cu grad sporit de complexitate) permit și chiar impun o abordare centralizată.

**Evaluare** Inițial, vor fi cartografiate toate entitățile economice și din domeniul academic care dispun de resurse/ facilități CIP și crearea unei baze de date publice, actualizate permanent, cu acestea, împreună cu inițiativele în domeniu ale UE sau ale altor potențiali parteneri. Se va pune accent în evaluare pe acuratețea și disponibilitatea datelor. Ulterior, sfera de competență se va lărgi pentru a cuprinde oferirea de suport în activități de formare, expertiză tehnologică și de dezvoltare software, acces la resurse CIP (inclusiv administrare și mentenanță), servicii de consultanță și coordonare a activităților CIP la nivel național.

## (3) Crearea unei baze materiale destinate etapelor inițiale ale proiectelor CIP, prin federalizarea resurselor locale deja existente (sau a cât mai multor elemente ale lor, ținând cont de compatibilitatea la nivel tehnic)

Se va urmări crearea bazei materiale posibil de folosit în etapele inițiale ale unor proiecte EuroHPC sau PRACE, prin infrastructurile CIP existente la nivel național, la capacitatea lor actuală, într-o „fedație de resurse”. Scopul acestuia va fi de punct de pornire (din perspectiva infrastructurii, dezvoltării competențelor și relațiilor de colaborare) în procesul atingerii nivelului de complexitate cerut ca

<sup>176</sup><https://www.adr.gov.ro>

<sup>177</sup><https://www.ici.ro>

<sup>178</sup>[https://static.wixstatic.com/ugd/e52989\\_a00fa0b255a84a3c9be7e71b10402b5f.pdf](https://static.wixstatic.com/ugd/e52989_a00fa0b255a84a3c9be7e71b10402b5f.pdf)



precondiție pentru accesul la supercalculatoarele EuroHPC. Federalizarea resurselor CIP existente ar simplifica procesul de creare a unui cadru care să asigure o finanțare pe termen lung, constantă și predictibilă a acestei infrastructuri. Complementar, se poate urmări stimularea partajării resurselor CIP deja existente în cadrul infrastructurii federalizate (de exemplu prin oferirea de stimulente fiscale sau punctaje superioare în viitoarele apeluri de granturi).

Recomandarea vizează, de asemenea, creșterea forței grupului de deținători de interese (stakeholderi) din domeniu, simultan cu creșterea încrederii reciproce a părților interesate. De asemenea, se vizează creșterea încrederii în gestiunea infrastructurii partajate și în securitatea datelor/ proceselor care ar folosi această infrastructură, simultan cu conștientizarea *beneficiilor* rezultate din colaborare prin partajare de resurse CIP existente comparativ cu *riscul* de a lucra pe o infrastructură străină.

**Motivare** Accesul la infrastructura europeană se obține etapizat, cu creșterea complexității de la o etapă la alta. Este necesară identificarea bazei materiale posibil de folosit în etapele inițiale ale unor proiecte. Infrastructurile CIP existente, la capacitatea lor actuală, vor trebui să fie puse în comun, de exemplu sub umbrela unui consorțiu, cu rol de punct de pornire în procesul aducerii proiectelor locale la nivelul de complexitate cerut ca condiție pentru accesul EuroHPC.

Adeseori, resursele financiare destinate achiziționării de hardware CIP au fost obținute prin contracte de cercetare cu perioadă determinată. Federalizarea resurselor CIP ar simplifica procesul de creare a unui cadru care să asigure o finanțare stabilă și predictibilă a acestei infrastructuri, pentru a facilita mentenanța și modernizarea sa, precum și continuitatea resursei umane conexe.

**Evaluare** în prima etapă, se va contoriza numărul de acorduri privind infrastructurile combinate și accesul la acestea și se va evalua efortul necesar la nivel tehnic pentru implementarea recomandării. Etapa următoare ar urma să vizeze adoptarea de reglementări care să condiționeze finanțarea din surse publice de aderare la infrastructura națională creată.

(4) Pentru alocarea resurselor CIP existente care ar urma să facă parte din federația de resurse, recomandăm adoptarea unui cadru normativ cât mai apropiat de cel existent la nivelul Uniunii Europene, cu accent pe accesul transparent și echitabil la resurse, precum și pe simplificarea procedurii de obținere a accesului la resursa de calcul vizată

(Prezenta recomandare este în strânsă legătură cu precedenta.)

Ca exemplu, în privința supercalculatoarelor care urmează să constituie infrastructura EuroHPC, Regulamentul aferent prevede ca maximum 50% din bugetul de timp de acces să revină Uniunii Europene, iar restul să se aloce fiecărui stat participant în care este stabilită o entitate de găzduire. Ca principiu orientativ, alocarea timpului de acces pentru finanțare publică, activități de cercetare și inovare pentru orice utilizator al unui stat membru sau țară asociată cu Horizon 2020 se va baza pe un proces echitabil și transparent de evaluare “inter-pares”.

Pentru echipamentele CIP achiziționate prin proiecte finanțate din fonduri publice după adoptarea acestui Regulament, contractul de finanțare ar trebui să prevadă în mod automat ca aceste echipamente să fie puse la dispoziția infrastructurii CIP naționale („federația de resurse”), pentru a putea beneficia de o fracție rezonabilă din această investiție și restul entităților interesate din România.





Utilizarea unui echipament în scop comercial va fi asimilată unui serviciu cu plată per utilizare, cu tarife stabilite pe baza prețurilor pieței și a taxelor aferente. Încasările vor constitui venituri pentru bugetul consorțiului de resurse CIP, destinate acoperirii costurilor operaționale ale întreprinderii comune. Calitatea serviciilor comerciale va fi aceeași pentru toți utilizatorii. Timpul de acces alocat serviciilor comerciale nu ar trebui să depășească o fracție din bugetul total de timp stabilită în funcție de nivelul cererii (valoarea inițială ar putea fi 20%).

**Motivare** O problemă recurentă identificată este procurarea de infrastructură „la nivel local”, înainte de constituirea echipei de proiect, cu riscul ca investițiile mari să nu se realizeze la momentul oportun. Reamintim că EuroHPC vizează investiții în infrastructură performantă, imposibil de dezvoltat de către o țară europeană pe cont propriu, infrastructură care va fi utilizată în comun, în proiecte de anvergură, adesea multinaționale, cu accesul etapizat, în funcție și de disponibilitatea unor resurse locale.

**Evaluare** Accesul la resursele HPC se va obține în urma unor apeluri deschise continuu pentru exprimarea interesului lansat de întreprinderea comună, care vizează utilizatorii din domeniul științei, industrie, inclusiv IMM-uri și sectorul public. Expresiile de interes vor fi evaluate de experți independenți. Ca regulă generală, principiile Horizon 2020 vor ghida criteriile de evaluare a proiectelor utilizatorilor depuse în apelurile de exprimare a interesului.

#### (5) Formarea de competențe umane și conexiuni interumane prin apropierea CIP de mediul academic, precum și prin stimularea racordării entităților din România cu unele din țările cu experiență substanțială în domeniul CIP

Scopul este crearea unei mase critice de experți în domeniu, atât pe partea de exploatare de infrastructură, cât și pe partea de administrare a sa (ingineri de sistem), prin dezvoltarea de cursuri opționale, masterate, cursuri post-universitare, cursuri cu certificări etc. vizând următoarele direcții: dezvoltare de software pentru CIP, administrare CIP, dezvoltare de simulatoare.

Această inițiativă va trebui combinată cu stimularea racordării entităților din România cu unele din țările cu tradiție, mai ales în contextul ferestrei de oportunitate Horizon 2021-2027.

**Motivare** Pentru a putea demara proiecte în domeniu, este necesară o masă critică de experți, incluzând aici atât experți în modelare și exploatare de infrastructură, cât și ingineri de sistem responsabili cu administrarea infrastructurii. Așadar, e necesară apropierea CIP de mediul academic prin dezvoltarea de cursuri, masterate, certificări etc. pe următoarele direcții: dezvoltare de software pentru CIP, administrare CIP, dezvoltare de simulatoare. De multe ori, proiectele sunt depuse de echipe cu membri din mai multe țări. Într-o astfel de echipă, adeseori se întâlnesc membri din țări cu „tradiție” în domeniul CIP (= număr mare de proiecte anterioare legate de CIP) plus membri „nou veniți”. Tradiția duce la multiplicarea numărului și anvergurii proiectelor de succes (efect de „bulgăre de zăpadă”), dar țările noi nu sunt neapărat excluse (ca exemplu, grupurile de cercetare din Slovenia cu interes în CIP au alcătuit în 2018 consorțiul național „Slovenian Național Supercomputing Network”, devenit membru PRACE în același an, pentru ca imediat după aceea Guvernul sloven să decidă includerea CIP ca tehnologie cheie în Slovenian Smart Specialization Strategy. Trei ani mai târziu, Slovenia inaugura pe teritoriul său unul din supercalculatoarele EuroHPC JU, VEGA).

**Evaluare** Metricile de evaluare pot fi numărul de absolvenți ai programelor de studii din aria CIP, numărul de astfel de absolvenți angajați în domeniu, respectiv numărul proiectelor eligibile pentru utilizarea



infrastructurii EuroHPC JU și numărul proiectelor internaționale de cercetare care folosesc infrastructura CIP.

(6) Monitorizarea evoluției inițiativelor europene din domeniul CIP (de exemplu, PRACE) în vederea stabilirii oportunității aderării României la acestea. Decizia finală în această privință trebuie să ia în calcul o serie de factori: nevoia de acces al resurselor CIP din partea proiectelor dezvoltate în România; soluțiile alternative disponibile (de exemplu, resursele EuroHPC JU); costurile implicate de o astfel de aderare și facilitățile oferite membrilor comparativ cu entitățile non-membru

Ca exemplu, să considerăm cazul PRACE. În ultimul deceniu, aceasta a oferit acces la resurse CIP pe mai multe paliere de complexitate, în funcție de necesarul demonstrabil de resurse al fiecărui proiect candidat. La momentul redactării acestui document (iunie 2022), nu există niciun apel de proiecte deschis prin mecanismele PRACE clasice (Project, Preparatory, DECI, SHAPE), cu excepția celor de tip colaborativ (Collaborative Access); ultimele apeluri au fost închise în noiembrie 2021. Subliniem că la aceeași dată există deschise apeluri prin mecanismele EuroHPC Access pentru resursele oferite de EuroHPC JU.

Accentul în cazul PRACE se deplasează spre dezvoltarea de software orientat CIP. Această direcție poate fi importantă în viitor pentru țara noastră.

Entitatea din România care va adera la această inițiativă (una per țară) poate fi sub oricare din următoarele trei forme de organizare: consorțiu universitar, agenție guvernamentală sau centru național.

**Motivare** În apelurile precedente PRACE, politica de alocare a resurselor acorda prioritate proiectelor academice în care investigatorul principal (Principal Investigator PI) provine dintr-o țară membru PRACE. Proveniența PI dintr-o țară membru nu e un criteriu de eligibilitate, însă e recomandată. Pe de alta parte, în cadrul apelurilor PRACE SHAPE, este limitată participarea proiectelor IMM la IMM care provin dintr-o țară membru PRACE.

O eventuală aderare a României la PRACE ar înlătura aceste restricții și în plus ar oferi și acces la programe de formare și la experiența unor colaborări progresive pe proiecte.

### 5.3.1. Direcții strategice vizând infrastructura europeană de calcul de înaltă performanță

Infrastructurile de calcul de înaltă performanță sunt esențiale pentru elaborarea și testarea de modele de fenomene complexe, imposibil de reprodus în laborator, precum și gestionarea de volume uriașe de date rapid și eficient. Uniunea Europeană a decis dotarea cu o infrastructură CIP performantă la nivel mondial, de o anvergură inaccesibilă prin inițiative la nivel național, ci doar prin unirea eforturilor tuturor participanților. Infrastructura va fi accesibilă pe bază competitivă, transparentă, conform necesităților concrete ale proiectelor.

Printre domeniile în care se utilizează CIP putem aminti fintech, procesarea de imagini, domeniul aerospațial, farmacologia, medicina, fizica energiilor înalte, marketingul etc.

Pe linia strategiei Uniunii Europene menționate mai sus, strategia la nivel național ar trebui să cuprindă următoarele direcții:



1. Extinderea adoptării CIP în proiecte care necesită resurse computaționale extreme și încurajarea dezvoltării de proiecte care pot beneficia de utilizarea acestora. Prin aceasta, se urmărește în principal evitarea situațiilor în care nu se trece de la idee la proiect doar din considerentul că aceste resurse sunt inaccesibile;
2. Cunoașterea resurselor CIP existente pe plan național și internațional, în special european, și a modului de accesare a acestor resurse;
3. Consolidarea capacității de participare a entităților din România la inițiativele și rețelele europene de CIP;
4. Consolidarea aptitudinilor de utilizare a resurselor CIP și de dezvoltare de aplicații ce se pretează domeniului CIP.

Se va urmări concretizarea acestor direcții strategice în următoarele rezultate:

- Creșterea numărului și anvergurii proiectelor care beneficiază de puterea CIP, atât în cercetare cât și în industrie;
- Participarea la inițiative CIP, în special în ceea ce privește folosirea resurselor CIP disponibile prin EuroHPC JU;
- Dezvoltarea de specialiști în identificarea problemelor care se pretează la utilizare CIP, precum și de specialiști în dezvoltare de biblioteci și aplicații CIP;
- Corelarea strategiilor și politicilor la nivel național cu cele de la nivel european în ceea ce privește accesarea resurselor CIP.

Obiectivele unei astfel de întreprinderi vizează:

- Obținerea de avantaje pentru dezvoltatorii de produse de vârf, complexe;
- Abordarea cu succes a problemelor științifice și ingineresti ale lumii de mâine;
- Evitarea vulnerabilităților cauzate de „exportarea” datelor în zonele unde se află capacitățile de procesare cele mai performante.

### 5.3.2. Obiective fundamentale referitoare la calculul de înaltă performanță

**OF.1** Creșterea nivelului de conștientizare a oportunităților în plan tehnologic și al relaționării. Acest obiectiv a rezultat din următoarele observații.

În primul rând, la nivel european, se observă concentrarea resurselor umane și materiale CIP într-un număr redus în fiecare țară. Portofoliul de proiecte al acestor centre este caracterizat de continuitatea direcției și dimensiunea relativ mare a echipei implicate.

În al doilea rând, proiectele de cercetare actuală se bazează pe cooperare interdisciplinară, în mod tipic între un deținător de resurse CIP și entități de cercetare din alte domenii. În acest context, considerăm ca un obiectiv principal popularizarea oportunităților aduse de CIP și urmarea direcției sugerate de observațiile anterioare;

**OF.2** Combinarea infrastructurilor deja existente într-una care să permită dezvoltarea etapelor preliminare ale proiectelor potențial scalabile până la nivel CIP, paralel cu ranforsarea conexiunilor interumane ale specialiștilor interesați.



Pentru a atinge acest obiectiv o primă direcție de acțiune ar fi creșterea forței grupului de deținători de interese (stakeholderi) din domeniu, simultan cu creșterea încrederii reciproce a părților interesate și a încrederii în gestiunea infrastructurii partajate și în securitatea datelor/ proceselor care ar folosi această infrastructură. Se va urmări explicarea beneficiilor rezultate din colaborare prin partajare de resurse CIP existente comparativ cu riscul de a lucra pe o infrastructură străină.

O a doua direcție este asamblarea unei infrastructuri CIP naționale din resursele CIP existente în momentul de față. Aceasta ar simplifica procesul de creare a unui cadru care să asigure o finanțare continuă și predictibilă, accesul transparent și mecanisme de partajarea resurselor (de exemplu prin oferirea de stimulente fiscale sau punctaje superioare în viitoarele apeluri de granturi).

**OF.3** Formarea de competențe umane în aria CIP în vederea participării ulterioare în proiecte colaborative tangente unor varii domenii ale științei, ținând cont de observația că numeroase proiecte de succes CIP sunt rezultate ale colaborării în cadrul unor echipe interdisciplinare și adeseori internaționale. Avantajul acestor colaborări, fie pe proiecte europene, fie pe proiecte bilaterale sau multilaterale, ar fi o accelerare a transferului de cunoștințe și implicit a calității proiectelor CIP.

**OF.4** Dezvoltarea de proiecte care să exploateze potențialul computațional oferit de CIP în scopul abordării problemelor din diferite domenii avansate ale științei contemporane, de la medicină la fizică sau fintech. De menționat că proiectele nu trebuie să aibă exclusiv caracter național.

### 5.3.3. Opțiuni strategice în domeniul calculului de înaltă performanță

**OS.1** Crearea unei autorități care să cartografieze, centralizeze și actualizeze informația privitoare la infrastructură, resurse umane, competențe și networking relative la CIP, în scopul facilitării utilizării mai eficiente a resurselor naționale și a interconectării cu resursele similare din alte țări.

**OS.2** Adoptarea unui cadru normativ complementar celui existent la nivelul Uniunii Europene, privind dezvoltarea, accesul și internaționalizarea resurselor CIP puse la dispoziția entităților interesate din România.

**OS.3** Susținerea inițiativelor naționale, realizate în parteneriat, pentru dezvoltarea de capacități și competențe în domeniul CIP, finanțarea publică urmând a pune accent pe asigurarea masei critice și multidisciplinarității, pe accesul transparent și echitabil la resurse, precum și pe reducerea timpului de așteptare până la obținerea accesului la resursa de calcul vizată pentru alocarea resurselor CIP existente.

**OS.4** Aderarea României la inițiative din domeniul CIP (e.g. PRACE, EuroHPC JU), pe baza consolidării unei federații de resurse CIP la nivel național și a identificării proiectelor dezvoltate în România sau cu participarea entităților din comunitatea științifică și/sau industrială din România interesate în exploatarea eficientă a acestor resurse.

**OS.5** Introducerea în curricula specializărilor universitare (în special pentru acele specializări unde CIP poate avea un impact major) de discipline care să formeze competențe în această direcție, facilitând în acest fel participările ulterioare în proiecte care conțin componente CIP.



### 5.3.4. Resurse necesare legate de calculul de înaltă performanță

- Infrastructura hardware
  - Infrastructura prioritar de folosit este furnizată de EuroHPC JU. Există mai multe tipuri de acces, dependente de necesitățile – demonstrabile – ale proiectelor care îl solicită. Resursele naționale existente pot fi folosite, de preferat într-o abordare centralizată, pentru fazele incipiente ale proiectelor care se vor dezvolta.
- Resursa umană
  - Este necesară dezvoltarea competențelor în domeniul administrării și exploatarei de infrastructură CIP, al dezvoltării de software pentru CIP, precum și stimularea racordării entităților din România cu unele din țările cu experiență substanțială în domeniul CIP.
- Resursa financiară
  - Aceasta trebuie asigurată pe termen lung, fără întreruperi, pentru a conserva infrastructura odată constituită (mentenanță și upgrade), precum și masa critică de specialiști odată formată.

### 5.3.5. Plan de implementare a măsurilor



Tabelul 27 Obiective fundamentale – calcul de înaltă performanță

Obiective fundamentale	Ațiuni	Indicatori	Surse de finanțare	Termene	Responsabili
<b>OF.1 Creșterea nivelului de conștientizare a oportunităților în plan tehnologic și al relaționării oferite de CIP la nivelul OCDI (administratori / utilizatori resurse CIP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Îmbunătățirea nivelului de conștientizare a oportunităților oferite în plan tehnologic și în planul relaționării (networking, colaborare, simpozioane, ateliere de lucru, zile de informare)</li> <li>• Crearea unei Autorități responsabile de gestionarea la nivel național a informării legate de domeniul CIP, precum și de diseminarea și promovarea inițiativelor europene în domeniul CIP</li> <li>• Promovarea modurilor de acces la resursele de calcul pentru specialiștii interesați în utilizarea acestor resurse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Număr de aplicații la proiecte care implică facilități CIP</li> <li>- Număr acțiuni de promovare a HPC</li> <li>- Număr platforme și aplicații de informare despre facilitățile HPC existente sau la care există acces/tipuri de utilizări a facilităților HPC accesibilitatea la structuri de tip HPC evidențiate în EETRIS (Registrul Infrastructurilor de cercetare și tehnologice)</li> <li>- Cartografierea infrastructurilor și resurselor disponibile pentru HPC pentru utilizatorii din mediul academic și industrie</li> <li>- Desemnarea Autorității responsabile</li> <li>- Număr aplicații CIP la apeluri de proiecte Centre de Competențe</li> </ul>	<p>PNCDI 2021-2027</p> <p>PNRR</p> <p>POCIDIF</p> <p>POEI</p> <p>HE</p> <p>DEP</p> <p>POR</p>	2021-2023 acțiuni de promovare a CIP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizații de cercetare-dezvoltare și inovare (OCDI) – institute, universități, întreprinderi,</li> <li>• Autorități desemnate (e.g. ADR, ICI, UEFISCDI)</li> <li>• OCDI-uri</li> </ul>
<b>OF.2 Dezvoltarea infrastructurii și integrarea în infrastructura EuroHPC la nivelul organizațiilor de cercetare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Federalizarea resurselor și infrastructurilor CIP existente la nivel național</li> <li>• Identificarea potențialului CIP național posibil de folosit în etapele inițiale ale unor proiecte EuroHPC sau PRACE, prin infrastructurile HPC existente</li> <li>• Stimularea partajării resurselor HPC deja existente în cadrul infrastructurii federalizate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proiect finanțat pentru consorțiul național CIP – integrare infrastructură, teaming, twinning</li> <li>- Cadru național finanțare mentenanță și operare infrastructură CIP națională și acces la resurse externe</li> <li>- Integrarea în Partnership for Advanced Computing în Europe (PRACE)</li> <li>- Integrarea în European Technology Platform For High Performance Computing (ETP4HPC)</li> <li>- Crearea Centrului de Competențe CIP și a min 2 Centre de Excelență (Centres of Excellence – CoE)</li> </ul>	<p>PNCDI 2021-2027</p> <p>PS al MCID</p> <p>POCIDIF</p>	2022-2027	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OCDI</li> <li>• Autorități desemnate</li> </ul>
<b>OF.3 Dezvoltarea capacității de management pentru CIP la nivelul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoptarea unor politici și reguli de acces urmând legislația și modelele de bune practici existente la nivelul Uniunii Europene, cu accent pe merit, accesul transparent și echitabil la resurse</li> <li>• Formarea de competente umane și conexiuni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numărul instituțiilor care au adoptat politici și reguli de acces deschis (gratuit sau nu) pentru CIP</li> <li>- Număr cursuri masterate, cursuri post-universitare, cursuri cu certificări etc. vizând următoarele direcții: dezvoltare de software</li> </ul>	<p>Buget național</p> <p>POEI</p> <p>HE</p> <p>DEP</p>	2022-2023 2022-2027	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universități</li> <li>• Institute</li> <li>• Consorțiu național pentru CIP</li> </ul>





Obiective fundamentale	Acțiuni	Indicatori	Surse de finanțare	Termene	Responsabili
<b>organizațiilor de cercetare</b>	<p>interumane prin apropierea HPC de mediul academic, precum și prin stimularea racordării entităților din România cu unele din țările cu experiență substanțială în domeniul CIP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aderarea la grupuri din masa critică în scopul câștigării de experiență și al rodării relațiilor de colaborare de acest tip</li> </ul>	<p>pentru CIP, administrare CIP, dezvoltare de simulatoare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Număr ingineri și utilizatori instruiți CIP pe domenii de activitate</li> <li>Număr cursuri realizate în parteneriat cu instituții de top în domeniul CIP din țările member UE</li> </ul>			
<b>OF.4 Buna utilizare a potențialului computațional oferit de CIP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participare la competițiile de granturi pentru accesul entităților din mediul academic, de cercetare, precum și din mediul privat la aceste resurse de procesare</li> <li>Participare la apeluri pentru Centrele de competență la nivel national</li> <li>Asigurarea accesului la rezultatele cercetării/procesării, prin aplicarea principiilor FAIR</li> <li>Introducerea în Planul de Management al datelor, pentru proiectele care au obținut finanțare din fonduri publice, a cerințelor Committee on Data (CODATA) și Fostering Fair Data Practices în Europe (FAIRsFAIR)</li> <li>Introducerea în cerințele apelurilor pentru granturi naționale a cerințelor de complementaritate multidisciplinaritae și asigurarea sinergiilor pentru buna utilizare a potențialului national CIP acolo unde este necesar (e.g. în scopul abordării problemelor din diferite domenii avansate ale științei contemporane, de la medicina la fizica sau fintech). Sau încurajarea dezvoltării unor asemenea proiecte în parteneriat internațional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Număr instituții din România participante la competiții organizate pentru acces la resurse HPC la nivel european</li> <li>Valoarea granturilor obținute</li> <li>Număr participanți din România la proiecte europene</li> <li>Număr participanți la apelurile deschise la nivel national</li> <li>Valoare proiecte CIP finanțate la nivel national</li> <li>Număr întreprinderi din România participante la proiecte finanțate national/europene</li> </ul>	<p>HE</p> <p>PNCIDI 2021-2027</p> <p>POR</p> <p>POCIDIF</p> <p>DEP</p> <p>Din contribuția RO la PRACE</p> <p>EURO HPC JU</p>	2022-2027	<ul style="list-style-type: none"> <li>OCDI</li> <li>Autorități competente</li> </ul>



### 5.3.6. Evaluare de impact

În momentul de față, se deschide la nivel european o fereastră de oportunitate rarisimă în aria CIP prin apariția ecosistemului EuroHPC JU, care va deveni complet operațional în următorii 1-2 ani. Se urmărește crearea unei infrastructuri europene comune cu performanțe tehnice cu cel puțin un ordin de mărime superioare celor disponibile în prezent la nivel național în oricare dintre țările Uniunii Europene.

Prin calitatea de membru EuroHPC JU pe care România o are, instituțiile academice și de cercetare, precum și agenții economici din țara noastră au dreptul legal de a accesa resursele acestei infrastructuri.

De remarcat că performanțele resurselor EuroHPC JU sunt superioare celor ale resurselor oricărei țări din Uniunea Europeană considerată individual. Rezultă un nivel superior de complexitate al modelelor care pot fi dezvoltate pe baza acestei infrastructuri, ceea ce s-ar traduce cu un grad mare de probabilitate în dezvoltarea de produse noi, competitive sau în avansarea frontierei cunoașterii științifice.

Impactul investiției în dezvoltarea și buna utilizare a resurselor CIP, concomitent cu modernizarea și consolidarea cadrului de reglementare specific, asupra dezvoltării țării noastre poate fi estimat din perspectiva randamentului socio-economic adus.

Un prim efect poate fi dat de ameliorarea poziționării României în EIS prin accelerarea digitalizării și astfel prin creșteri de competitivitate ale întreprinderilor și o mai bună vizibilitate a mediului academic din România în crearea și difuzia cunoașterii către societate și mediul economic.

Este de subliniat introducerea a doi noi indicatori, începând cu 2022, în EIS referitori la **digitalizare** și durabilitate de mediu (*eng. Environmental sustainability*), prin care se va urmări reducerea decalajelor existente la nivel european față de avansul principalilor competitori globali în domeniul inovării.

Din perspectiva societății, o astfel de investiție va avea impact prin utilizarea acestor resurse în modelări complexe care să servească la decizii publice informate în ce privește marile probleme cu care se confruntă societatea (e.g. mediu, sănătate, energie, alimentație, siguranță).

La nivelul întreprinderilor pot fi testate și dezvoltate soluții bazate pe rezultate ale cercetărilor și serviciilor oferite, fiind dovedite creșterile de productivitate și reducerile de costuri ale acestei abordări, care să contribuie la soluționarea acestor probleme.

Investiția va avea un impact științific semnificativ cel puțin din perspectiva creării de cunoaștere în domenii de vârf, a creșterii capitalului uman în domeniu disponibil a servi cererii de specialiști în domeniu, tot mai crescută din partea sectorului cercetării și inovării și, nu în ultimul rând, pentru încurajarea Științei Deschise și difuziei cunoașterii către mediul economic și societate.

Impactul economic se va putea estima prin prisma creșterii numărului întreprinderilor care beneficiază de infrastructura și resursa umană disponibile rezultat al acestor investiții.

Va putea fi estimat și măsurat impactul asupra competitivității și gradul de adecvare la o piață în plină transformare la nivel global, cu noi specializări și noi industrii.

Măsurarea acestor rezultate poate fi avută în vedere, într-o primă etapă, în următoarele moduri:

- În domeniul academic, un indicator semnificativ ar fi dat de numărul și dimensiunea proiectelor de cercetare acceptate și despre care se poate afirma că necesită resurse CIP de nivel EuroHPC JU. În procesul de evaluare a proiectelor în vederea alocării de resurse de calcul, procedura



prevede estimarea necesarului de putere de calcul, cu specificarea disponibilității la nivel național a acestuia. Numărul de proiecte care implică CIP și puterea de calcul de nivel EuroHPC JU cumulată la nivelul tuturor acestor proiecte ar putea constitui doi indicatori capabili să evalueze impactul recomandărilor formulate. În timp, dezvoltarea unui număr semnificativ de astfel de proiecte poate duce la amplasarea în România a unui centru CIP din rețeaua europeană (a se vedea exemplul unui al doilea val de centre CIP care urmează să se dezvolte alături de cel inițial și care include amplasamente în Polonia, Ungaria sau Grecia). Susținerea internă, monitorizată prin indicatori care vizează creșterea de capacitate a infrastructurii disponibile și a numărului de cercetători și ingineri interesați și instruiți în dezvoltarea, operarea sau care beneficiază de acces la resurse CIP, va conduce la crearea de centre de competențe cu infrastructura și expertiza necesare pentru a putea participa la inițiative deschise în proiecte și inițiative europene.

- În domeniul economic, ca indicatori de impact putem menționa de asemenea numărul de proiecte de cercetare care reclamă resurse CIP și în care este parte cel puțin un agent economic din România (o atenție specială la nivel european se acordă accesului IMM, ceea ce poate fi exploatat). Un alt indicator ar fi numărul de produse dezvoltate prin astfel de întreprinderi, în domenii precum medicină, farmacologie sau chimie. De asemenea, se va urmări evoluția numărului locurilor de muncă în noi specializări și domenii bazate pe resurse CIP. La interfață poate fi de asemenea definit ca indicator numărul de publicații sau patente dezvoltate în parteneriat public privat.



## 6. GLOSAR DE TERMENI

- AD Acces Deschis/ liber (în engleză: Open Access, OS)
- ADR Autoritatea pentru Digitalizarea României
- ANELIS Acces Național Electronic la Literatura Științifică și de Cercetare
- API Application Programing Interface
- B2B Business-to-Business
- B2G Business-to-Government
- C&D Cercetare și Dezvoltare
- CC Centre de Competență
- CD Cercetare și Dezvoltare tehnologică
- CDI Cercetare, Dezvoltare tehnologică și Inovare
- CE Comisia Europeană
- CEF Connecting Europe Facility
- CERN European Organization for Nuclear Research (în română: Organizația Europeană pentru Cercetări Nucleare)
- CIP Calcul de Înaltă Performanță (în engleză: High Performance Computing, HPC)
- CoE Centres of Excellence (în română: Centre de Excelență)
- CORDIS Community Research and Development Information Service of EU
- DataCite organizație internațională non-profit care are ca scop îmbunătățirea citării datelor
- DD Date Deschise (în engleză: Open Data, OD)
- DECI Distributed European Computing Initiative
- DOA Diamond Open Access
- DOI Digital Object Identifier (în română: identificator de obiecte digitale)
- DPI Drepturi de Proprietate Intelectuală
- ELI Extreme Light Infrastructure
- EOSC European Open Science Cloud (în română: cloudul european pentru știința deschisă)
- ERA European Research Area (în română: rețeaua europeană de cercetare)
- ERIC European Research Infrastructure Consortium
- ERRIS Engage în the Romanian Research Infrastructure System



ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures
ETP4HPC	European Technology Platform for High Performance Computing
EUDAT	European Data Infrastructure
EUDAT CDI	EUDAT Collaborative Data Infrastructure
Euro HPC	European High Performance Computing (în română: calcul european de înaltă performanță)
EuroHPC JU	European High Performance Computing Joint Undertaking
FAIR	Findable, Accesible, Interoperable, Reusable (în română: ușor de găsit, accesibile, interoperabile și reutilizabile)
FLOPS	Floating Point Operations per Second
G2B	Government-to-Business
G2G	Government-to-Government
GDPR	General Data Protection Regulation (în română: Regulament General de Protecția Datelor)
GoP	Government as a Platform
GPU	Graphics Processing Unit (în română: unitate de procesare grafică)
HPC	High Performance Computing (în română: Calcul de Înaltă Performanță, CIP)
IA	Inteligență Artificială
ICI București	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică
IFIN-HH	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”
IMM	întreprinderi Mici și Mijlocii
IoT	Internet of things
LHC	Large Hadron Collider
MCID	Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
MDC	Managementul Datelor Cercetării
Ni4OS Europe	National Initiatives for Open Science in Europe (în română: inițiative naționale pentru știința deschisă în Europa)
NOAD	National Open Access Desk
NOSCI	National Open Science Cloud Initiative (în română: inițiativa națională cloud pentru știința deschisă)
OA	Open Access (în română: Acces Deschis/ liber, AD)
OD	Open Data (în română: Date Deschise, DD)



OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (în română: Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică)
Open commons	acces liber la rezultate
OpenAIRE	Open Access Infrastructure for Research in Europe
OpenDOAR	Directory of Open Access Repository
ORCID	Open Researcher and Contributor ID
ORD	Open Research Data (în română: acces liber la datele provenite din cercetare)
OS	Open Science (în română: Știință Deschisă, SD)
OSC	Open Science Cloud (în română: cloudul pentru știință deschisă)
OSHR	Open Science Hub România
OSKH	Open Science Knowledge Hub
OSM	Open Science Monitor (în română: Monitorul științei deschise)
OSPP	Open Science Policy Platform (în română: platforma pentru politici din domeniul științei deschise)
OT	Open Tools (în română: Unelte Deschise, UD)
peer review	recenzie
PMD	Plan de Management al Datelor
POC	Programul Operațional Competitivitate
POCA	Programul Operațional Capacitate Administrativă
POCU	Programul Operațional Capital Uman
PRACE	Partnership for Advanced Computing in Europe
RDA	Research Data Alliance (în română: alianța datelor provenite din cercetare)
RI	Research Infrastructures (în română: Infrastructuri de cercetare)
roadmap	foaie de parcurs
ROAR	Registry of Open Acces Repository
RO-NOSCI	Romanian National Open Science Cloud Initiative (în română: inițiativa națională cloud pentru stiința deschisă în România)
SD	Știință Deschisă (în engleză: Open Science, OS)
SHAPE	SME HPC Adoption Programme in Europe
skateholder	deținător de interese
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics





- TIC Tehnologia Informației și Comunicațiilor
- TRL Technology Readiness Levels (în română: niveluri de maturitate tehnologică)
- UD Unelte Deschise (în engleză: Open Tools, OT)
- UE Uniunea Europeană
- UEFISCDI Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării
- WoS Web of Science