

Proiectul NI4OS-Europe – suport pentru Inițiativa națională Open Science Cloud

Adrian-Victor VEVERA¹, Dragoș-Cătălin BARBU^{1,2}, Gabriel NEAGU¹, Ella CIUPERCĂ¹

¹Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București

²Academia de Studii Economice București, Școala Doctorală de Informatică Economică

victor.vevera@ici.ro, dragos.barbu@ici.ro, gabriel.neagu@ici.ro, ella.ciuperca@ici.ro

Rezumat: Misiunea și viziunea proiectului NI4OS-Europe constau în a contribui esențial la portofoliul de servicii al European Open Science Cloud (EOSC), de a se angaja în governanța EOSC și de a asigura incluziunea la nivel european. Pentru a evidenția importanța și oportunitatea acestor contribuții, lucrarea debutează cu o prezentare a contextului de derulare a proiectului prin referirea la anumite documente reprezentative adoptate la nivel european pentru domeniile tematice Open Science / Open Data și EOSC. Prezentarea în sinteză a conceptelor specifice celor două domenii, precum și a unor structuri dedicate implementării acestora facilitează detalierea, în continuare, a principalelor linii de acțiune ale proiectului, orientate pe infrastructura de pre-producție, pe servicii și repoziitoare, dar și pe implicarea comunităților de utilizatori. Domeniile aplicative ale serviciilor generice și tematice, precum și ale depozitelor de date sunt, de asemenea, evidențiate. Finalul lucrării este dedicat abordării adoptate în cadrul proiectului privind constituirea inițiativelor naționale OSC și prezentării rezultatelor preliminare obținute în acest sens.

Cuvinte cheie: Open Science/Open Data, European Open Science Cloud, proiectul NI4OS-Europe, Inițiativa națională OSC.

NI4OS-Europe project - support for the National Open Science Cloud Initiative

Abstract: The mission and vision of the NI4OS-Europe project lies in making a key contribution to the European Open Science Cloud (EOSC) service portfolio, in the engagement in EOSC governance and in ensuring inclusion at European level. To highlight the importance and timeliness of these contributions, the paper begins with a presentation of the project context by referring to relevant documents adopted at European level for the thematic areas of Open Science / Open Data and EOSC. The brief presentation of the concepts specific of these areas, and of some structures dedicated to their implementation facilitates the detailing of the main lines of action of the project which are focused on the pre-production infrastructure, services and repositories, and the involvement of user communities. The application domains related to generic and thematic services, as well as to data repositories are also highlighted. The end of the paper is dedicated to the approach of the project on the establishment of national OSC initiatives and to the presentation of the preliminary results obtained in this respect.

Keywords: Open Science/Open Data, European Open Science Cloud, NI4OS-Europe project, the national OSC initiative.

1. Introducere

În perioada septembrie 2019 – august 2022, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București, împreună cu Open Science Hub Romania din cadrul Unității Executive pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), participă la proiectul Horizon 2020 intitulat „NI4OS Europe - National Initiatives for Open Science in Europe”, finanțat prin apelul de proiecte H2020-INFRAEOSC-2018-2020 - ”Implementing the European Open Science Cloud” (EC, 2019).



Figura 1. Consorțiul proiectului

Consoțiul proiectului include 22 de parteneri din 15 țări, fiind coordonat de GRNET- Greek Research and Technology Network (vezi Figura 1).

Obiectivul general al proiectului definește cele trei priorități avute în vedere:

- sprijinirea constituirii inițiativelor naționale Open Science Cloud (IN-OSC) în cele 15 state membre ale Uniunii Europene și țări asociate, participante la proiect, precum și includerea acestora în structura generală de guvernare a EOSC;
- promovarea în comunitate a conceptului European Open Science Cloud (EOSC) și a principiilor FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), precum și instruirea pe aceste teme;
- oferirea de asistență tehnică și de politici referitoare la îmbarcarea în EOSC a furnizorilor de servicii existenți și viitori, cu referire la servicii generice (calcul, stocare de date, gestionarea datelor), servicii tematice (specifice unor domenii aplicative sau de utilitate generală), repoziitoare și seturi de date, care acoperă întregul spectru de servicii legate de știință / date / publicații deschise.

Proiectul NI4OS colaborează cu alte proiecte finanțate prin același apel: 857652 EOSCNordic; 857650 EOSC-Pillar - *Coordination and Harmonisation of National Initiatives, Infrastructures and Data services in Central and Western Europe*; 857647 EOSC-synergy-European Open Science Cloud - *Expanding Capacities by building Capabilities*; 857641 ExPaNDS-EOSC Photon and Neutron Data Services; 831644 EOSCsecretariat.eu și 831558 FAIRsFAIR - *Fostering FAIR Data Practices in Europe*.

Din punct de vedere tematic, proiectul este circumscris domeniilor Open Science (OS) / Open Data (OD) și EOSC. Pentru a evidenția contextul în care se derulează proiectul, inclusiv cel în care vor fi adoptate deciziile privind constituirea inițiativelor naționale OSC, este prezentată în continuare o selecție de documente adoptate la nivel european, relevante pentru evoluția acestor două domenii în perioada recentă:

- *Strategia europeană a datelor*: are ca obiectiv crearea unei piețe unice pentru date, ceea ce va permite circulația liberă în interiorul UE și între domenii de activitate, în beneficiul întreprinderilor, cercetătorilor și al administrației publice (EC, 2020);
- *Planul strategic de implementare EOSC (2019)*: prezintă activitățile care vor contribui la implementarea EOSC pentru perioada 2019–2020 (EOSC-EB, 2019);
- *Directiva UE privind drepturile de autor și drepturile conexe pe piața unică digitală*: este o revizuire a Directivei din 2001, care, pentru domeniul Open Data, introduce exceptarea de la prevederile Copyright a reproducerilor și extraselor efectuate de organizațiile de cercetare și instituțiile de patrimoniu cultural, pentru a realiza, în scopul cercetării științifice, examinarea de texte și date la care au acces legal (EU, 2019);
- *Directiva Parlamentului European privind datele deschise și reutilizarea informației din sectorul public*: stabilește un set de reguli minime care reglementează reutilizarea și

aranjamentele practice pentru facilitarea reutilizării documentelor existente, deținute de organismele sectorului public din statele membre sau de întreprinderi publice, a datelor de cercetare finanțate din fonduri publice, conform principiului „*cât de deschis posibil, cât de restricționat necesar*” (EU, 2019);

- *Recomandarea UE privind accesarea și conservarea informațiilor științifice*: recomandă statelor membre acțiuni privind: accesul deschis la publicații științifice; managementul datelor de cercetare, inclusiv accesul deschis; conservarea și reutilizarea informațiilor științifice; infrastructuri pentru știința deschisă; aptitudini și competențe; stimulente și recompense; dialog multi-stakeholderi privind știința deschisă la nivel național, european și internațional (EC, 2018a);
- *Foaia de parcurs pentru implementarea EOSC*: detaliază liniile de acțiune ale modelului EOSC și suportul oferit acestora prin proiectele Orizont 2020, tratează legătura dintre EOSC și infrastructura europeană de date (EDI), procesul de extindere al EOSC, reflecții preliminare privind costurile de implementare (EC, 2018b);
- *Codul European de conduită pentru integritatea cercetării*: descrie responsabilitățile profesionale, juridice și etice ale activității de cercetare și confirmă importanța cadrului instituțional în care se desfășoară aceasta (ALLEA, 2017);
- *Inițiativa European Cloud - Construirea unei economii competitive de date și cunoștințe în Europa*: obiectivul Inițiativei a fost dezvoltarea unui mediu de încredere, deschis, care să permită comunității științifice să stocheze, să facă schimb și să reutilizeze datele și rezultatele științifice, și anume cloudul european destinat științei deschise (EU, 2016).

În continuare, lucrarea este structurată astfel: Capitolul 2 trece în revistă subiecte relevante pentru cele două domenii tematice ale proiectului, Capitolul 3 detaliază liniile de acțiune ale proiectului NI4OS-Europe, care asigură îndeplinirea obiectivelor asumate, precum și domeniile aplicative ale serviciilor care vor fi îmbarcate în EOSC, Capitolul 4 prezintă stadiul activităților din proiect dedicate constituirii inițiativelor naționale OSC, iar Capitolul 5 prezintă concluziile lucrării.

2. Domenii tematice

2.1. Știința deschisă

În anul 2016, într-un document privind viziunea pentru Europa, Comisia Europeană definea știința deschisă ca fiind ”*o nouă abordare a procesului științific, bazată pe munca de cooperare și pe noi modalități de difuzare a cunoștințelor prin utilizarea tehnologiilor digitale și a noilor instrumente de colaborare*” (EC, 2016). OS este un concept umbrelă, care integrează normele/principiile accesului liber la publicații, date de cercetare deschise și FAIR, software deschis (open source), fluxuri de lucru și metodologii deschise, resurse educaționale/manuale deschise. În acest mediu transparent de derulare a cercetării, managementul adecvat al informației științifice și diseminarea acesteia au un rol esențial. Pe plan național, o detaliere a acestui concept este inclusă în lucrarea (Bica, 2018).

Principiile FAIR pentru date deschise

Principiile FAIR pentru date marchează, conceptual, o etapă importantă în creșterea valorii și utilității datelor prin reutilizare, de către oameni și sisteme de calcul. Deși principiile FAIR se aplică datelor indiferent de disponibilitatea publică a acestora și, în mod specific, nu necesită ca datele să fie deschise, punerea în aplicare a principiilor FAIR pentru date trebuie să țină cont de cerința „*cât de deschis posibil și cât de restricționat necesar*” referitor la datele create de cercetarea finanțată public. De aceea, Comisia Europeană și statele membre ar trebui să considere FAIR și Open ca fiind concepte complementare în cadrul politicilor pe care le elaborează (EC, 2018c). Semnificația acestor principii pentru date deschise este următoarea (Wilkinson, et al., 2016):

- **Findable:**
 - F1. (meta)datele au asignat un identificator unic la nivel global și persistent;
 - F2. datele sunt descrise prin intermediul metadatelor;
 - F3. (meta)datele sunt înregistrate sau indexate pe suport care permite căutarea;
 - F4. Metadatele specifică identificatorul datelor.
- **Accessible:**
 - A1. (meta)datele pot fi regăsite pe baza identificatorului lor folosind un protocol de comunicații standardizat;
 - A1.1. protocolul este deschis, gratuit și universal implementabil;
 - A1.2. protocolul permite, după caz, o procedură de autentificare și autorizare;
 - A2. (meta)datele sunt accesibile chiar și atunci când datele nu mai sunt disponibile.
- **Interoperable:**
 - I1. (meta)datele utilizează un limbaj formal, accesibil, partajat și aplicabil pe scară largă pentru reprezentarea cunoștințelor;
 - I2. (meta)datele folosesc vocabulare care respectă principiile FAIR;
 - I3. (meta)datele includ referințe calificate la alte (meta)date.
- **Reusable:**
 - R1. (meta)datele au o multitudine de atribute precise și relevante;
 - R1.1. (meta)datele sunt eliberate cu o licență clară și accesibilă de utilizare;
 - R1.2. (meta)datele sunt asociate cu proveniența lor;
 - R1.3. (meta)datele respectă standardele comunității relevante din domeniu.

Tipologia obiectelor digitale FAIR include date, software, protocoale sau alte resurse de cercetare. Aceste obiecte trebuie să fie plasate în ecosisteme FAIR constituite din politici, infrastructuri și servicii, planuri de management al datelor, identificatori persistenți, standarde și repoziitoare.

Managementul datelor de cercetare (RDM - Research Data Management)

Datele de cercetare reprezintă o resursă valoroasă, care implică costuri mari pentru a fi obținute, și care pot fi de mare interes inclusiv după finalizarea proiectului care le-a generat. Ele reprezintă orice informație cu valoare științifică înregistrată pe parcursul proiectului, pe suport digital sau hârtie (caiete de notițe, rapoarte scrise, documente imprimare, fotografii, radiografii etc.). Cercetătorii care generează aceste date, împreună cu organizația de cercetare de care aparțin, au reponsabilitatea de a le gestiona și conserva în mod corespunzător, atât în timpul, cât și după procesul de cercetare.

Accesul deschis la datele de cercetare înseamnă implementarea de măsuri care să permită utilizatorilor finali, prin intermediul unui repoziitor de date, accesul, explorarea, reproducerea și diseminarea datelor de cercetare, fără perceperea de taxe pentru aceste operații.

Obiectivele generale ale RDM sunt:

- respectarea cerințelor formulate de legislația în vigoare, de finanțator și de organizația de cercetare;
- facilitarea măsurilor de securitate a datelor (confidențialitate, integritate, disponibilitate);
- facilitarea adecvată a accesului, colaborării și schimbului de date și rezultate.

RDM aduce **beneficii** cercetătorului, organizației de cercetare și comunității de cercetare în ansamblul ei, prin: asigurarea stocării datelor de cercetare în condiții de siguranță, posibilitatea validării rezultatelor cercetării și capacitatea de a reutiliza și partaja seturi de date.

În mod particular, beneficiile partajării datelor de cercetare se referă la:

- încurajarea interogării și dezbaterii științifice;
- promovarea inovării și a unor potențiale noi utilizări ale datelor;
- generarea de noi colaborări între utilizatorii de date și creatorii acestora;
- maximizarea transparenței și responsabilității;
- facilitarea examinării și controlului rezultatelor cercetării;
- reducerea costului duplicării colecțiilor de date;
- creșterea impactului și vizibilității cercetării care a creat datele și a rezultatelor acesteia;
- posibilitatea creditării cercetătorului ca autor al rezultatului obținut;
- oferirea de resurse importante pentru educație și instruire.

Planul de management al datelor (DMP- Data Management Plan)

DMP descrie ciclul de viață al managementului datelor care urmează să fie colectate, procesate și / sau generate de un proiect de cercetare. Este un document viu, actualizat pe parcursul proiectului, care îi ajută pe cercetători să ia în considerare, atunci când proiectează și planifică un proiect, modul în care datele vor fi gestionate pe parcursul acestuia și partajate ulterior cu comunitatea de cercetare.

Principalele subiecte abordate sunt:

- ce date vor fi generate pe parcursul cercetării;
- metadate, standarde și măsuri de asigurare a calității;
- planul de partajare a datelor;
- probleme etice și legale, restricții privind partajarea datelor;
- drepturi de autor și proprietate intelectuală asupra datelor;
- măsuri de stocare și backup;
- roluri și responsabilități în managementul datelor;
- costuri sau resurse necesare.

Pilotul Open Research Data (ORD) al Programului Orizont 2020

Pilotul ORD își propune să îmbunătățească și să maximizeze accesul la datele de cercetare generate de proiectele Orizont 2020 și reutilizarea acestora, cu luarea în considerare a asigurării echilibrului între deschiderea și protecția informațiilor științifice, între comercializare și respectarea drepturilor de proprietate intelectuală, între preocupările privind confidențialitatea și securitatea acestor informații, precum și între probleme de management și cele de conservare a datelor. În perioada 2014–2016, pilotul ORD a inclus doar anumite capitole din Programul Orizont 2020, dar începând cu anul 2017 a fost extins la întreaga tematică a programului.

Documentul DMP pentru pilotul ORD este structurat astfel: aspecte generale (surse de date și date generate, tipuri, formate, volume, beneficiari potențiali), soluții de implementare a principiilor FAIR, costuri necesare pentru date FAIR și modul lor de acoperire, securitatea datelor (inclusiv stocare și transferul datelor senzitive), aspecte etice și juridice legate de partajarea datelor.

Organizații suport la nivel european

- *Science Europe* reprezintă interesele marilor organizații publice de cercetare și finanțare a cercetării (<https://www.scienceurope.org/>). România este reprezentată prin UEFISCDI.

- *Research Data Alliance* este o organizație axată pe dezvoltarea infrastructurii și a activităților comunitare dedicate reducerii barierelor sociale și tehnice pentru partajarea și reutilizarea datelor și pentru accelerarea inovării și descoperirilor științifice bazate pe date la nivel mondial. Componenta sa europeană este RDA Europe (<https://www.rd-alliance.org/rda-europe>).
- *OpenAIRE* (Open Access Infrastructure for Research in Europe) este dedicată stimulării dialogului între stakeholderi privind politicile Open Science și implementarea acestora în Europa, utilizând o rețea de birouri naționale (NOAD) (<https://www.openaire.eu/mission-and-vision>). NOAD Romania este Open Science Hub din UEFISCDI.
- *EUDAT Collaborative Data Infrastructure* este o inițiativă a unor centre de date și organizații de cercetare europene pentru susținerea pe termen lung a unui plan de dezvoltare și furnizare de servicii pan-europene pentru date de cercetare și de armonizare a practicilor de management al datelor de cercetare (<https://eudat.eu/eudat-cdi>).

2.2. European Open Science Cloud

Principii de realizare

Conform documentelor de inițiere a acestui proiect (EU, 2016), **principiile de proiectare ale EOSC** avute în vedere au fost: co-creație, evoluție bazată pe cercetare, orientare decisă de comunitate, flexibil prin proiectare, extensibil/scalabil, incremental și iterativ, disponibil pentru experimentare și participativ, bazat pe implicare continuă, consultare și testare.

Mai recent, Planul strategic de implementare EOSC (EOSC-EB, 2019) detaliază **principiile de implementare ale EOSC**, care în sinteză sunt următoarele:

1. *Cooperare*: fiecare respectă autonomia, integritatea, procesele și regulile de proprietate intelectuală ale celorlalți;
2. *Procesul decizional*: deschis tuturor părților interesate și informate, bazat pe un consens larg, asigură transparența deciziilor și materialelor suport, participarea echilibrată, echitate și corectitudine între contributori;
3. *Interes comun*: deciziile vor oferi interoperabilitate globală, scalabilitate, stabilitate și robustețe și vor permite cooperarea globală;
4. *Disponibilitate*: deciziile vor fi accesibile tuturor pentru implementare și operaționalizare;
5. *Adoptarea voluntară*: deciziile vor fi adoptate în mod voluntar, iar succesul va fi determinat de utilizarea eficientă a acestora de către comunitățile de cercetare;
6. *Suport software*: facilitator al serviciilor și al interoperabilității, *open source* implicit (cu excepții justificate și aprobate), dezvoltat pe platforme deschise, pentru a permite participarea și contribuția tuturor părților interesate;
7. *Rolul grupelor de lucru*: modul standard de abordare a priorităților cheie, deschise în mod implicit oricărui participant interesat, conduse după principiile motrice pentru implementare.

Structura de guvernare

Conform foii de parcurs pentru implementarea documentelor de lucru ale Comisiei Europene privind EOSC, acest proces este guvernat de următoarele trei organisme: Consiliul de guvernare, Comitetul executiv și Forumul stakeholderilor.

Consiliul de guvernare al EOSC este un grup instituțional care reunește reprezentanți din statele membre, din țările asociate și din partea Comisiei Europene, care decide orientările strategice pentru implementarea EOSC (pe baza avizului Comitetului executiv), evaluează progresul obținut și asigură coordonarea cu inițiativele relevante ale statelor membre și ale Comisiei. Toate cele 28 de state membre și 10 țări asociate au reprezentare în acest comitet. România este reprezentată de Ministerul Educației și Cercetării și de ICI București.

Comitetul executiv al EOSC este un organism format din reprezentanți ai comunităților de cercetare și ai infrastructurilor electronice, desemnați de Comisia Europeană, care oferă consultanță și sprijin privind strategia, implementarea, monitorizarea și raportarea evoluției EOSC.

Forumul stakeholderilor EOSC este alcătuit din organizații, proiecte și inițiative angajate în sprijinirea implementării viziunii EOSC și permite colectarea de contribuții și furnizarea de feedback către celelalte organisme de conducere ale EOSC, prin evenimente organizate de secretariatul EOSC și diverse mecanisme de consultare online.

Din structura de guvernare a EOSC mai fac parte șase **Grupe de lucru** care asigură o abordare comunitară a provocărilor actuale ale EOSC, cu următoarele specializări tematice: arhitectură, date FAIR, hartă stakeholderi, reguli de participare, calificări și instruire, durabilitate.

Secretariatul EOSC sprijină întreaga activitate de guvernare a EOSC.

Linii de acțiune ale modelului EOSC

Foaia de parcurs pentru implementarea EOSC detaliază 6 linii de acțiune (EC, 2018b):

- a) *Arhitectura*: infrastructură federativă, ca soluție la actuala fragmentare a infrastructurilor pentru date de cercetare, cu interoperabilitate limitată;
- b) *Date*: management și instrumente pentru FAIR data, un limbaj comun pentru administrarea datelor trans-domeniu bazat pe principiile FAIR;
- c) *Servicii*: disponibilitatea serviciilor din perspectiva utilizatorului, un mediu care să ofere o gamă largă de servicii;
- d) *Acces și interfețe*: mecanisme și interfețe de acces la EOSC, facilitarea respectării obligațiilor de acces la date deschise din diverse discipline;
- e) *Reguli*: reguli de participare pentru actorii din mediul EOSC, pentru conformitatea cu reglementările legale și tehnice și pentru creșterea siguranței și încrederii din punct de vedere juridic;
- f) *Guvernanța*: cadru de guvernare care să asigure Uniunii Europene poziția de lider în știința bazată pe date.

Regulile de participare (RoP – Rules of Participation)

Regulile de participare detaliază politicile de dezvoltare și utilizare a EOSC. Elaborarea lor este în sarcina Grupului de lucru RoP al EOSC, o primă versiune a fost publicată în ianuarie 2020 (RoP-WG, 2020), iar o versiune revizuită pe baza observațiilor utilizatorilor va fi disponibilă în trimestrul IV al anului 2020. Conform acestui document, regulile de participare pentru EOSC se aplică resurselor digitale accesibile prin EOSC, inclusiv date și servicii, și definesc un set minim de drepturi, obligații și responsabilități care guvernează activitatea furnizorilor de date și servicii EOSC, utilizatorilor acestora, operatorilor EOSC. Sunt definite 4 grupe RoP: de bază, pentru date, pentru servicii și pentru operare. Pentru exemplificare, conținutul primelor 3 grupe de reguli este următorul:

- a. *Reguli de bază pentru toate resursele EOSC*:

G1. EOSC este deschis tuturor;

G2. Resursele EOSC sunt înregistrate într-un catalog recunoscut EOSC.

- b. *Reguli pentru date EOSC*:

D1. Resursele de date expuse prin EOSC sunt gratuite în punctul de acces;

D2. Producătorii de date respectă principiile unei conduite de cercetare corecte;

D3. Furnizorii de date determină și publică condițiile de utilizare a resurselor de date;

D4. Furnizorii de date respectă principiile datelor FAIR;

D5. Utilizatorii de date respectă condițiile de utilizare a resurselor de date;

D6. Utilizatorii de date fac referire la sursă.

c. *Reguli pentru servicii EOSC:*

S1. Serviciile expuse prin EOSC sunt gratuite în punctul de acces;

S2. Dezvoltatorii de servicii respectă principiile unei conduite de cercetare corecte;

S3. Furnizorii de servicii determină și publică condițiile de utilizare a serviciilor lor;

S4. Serviciile sunt aliniate arhitecturii de servicii EOSC;

S5. Utilizatorii serviciilor respectă condițiile de utilizare a serviciilor pe care le consumă;

S6. Utilizatorii serviciului fac referire la sursă.

3. Liniile de acțiune ale proiectului NI4OS-Europe

Liniile de acțiune, prezentate în Figura 2, au permis structurarea proiectului NI4OS-Europe pe componentele tehnice, de implicare a utilizatorilor și de susținere a guvernancei EOSC (EC, 2019). De asemenea, ele reprezintă nucleul metodologiei de realizare a proiectului și asigură îndeplinirea obiectivelor proiectului, enunțate în debutul lucrării.

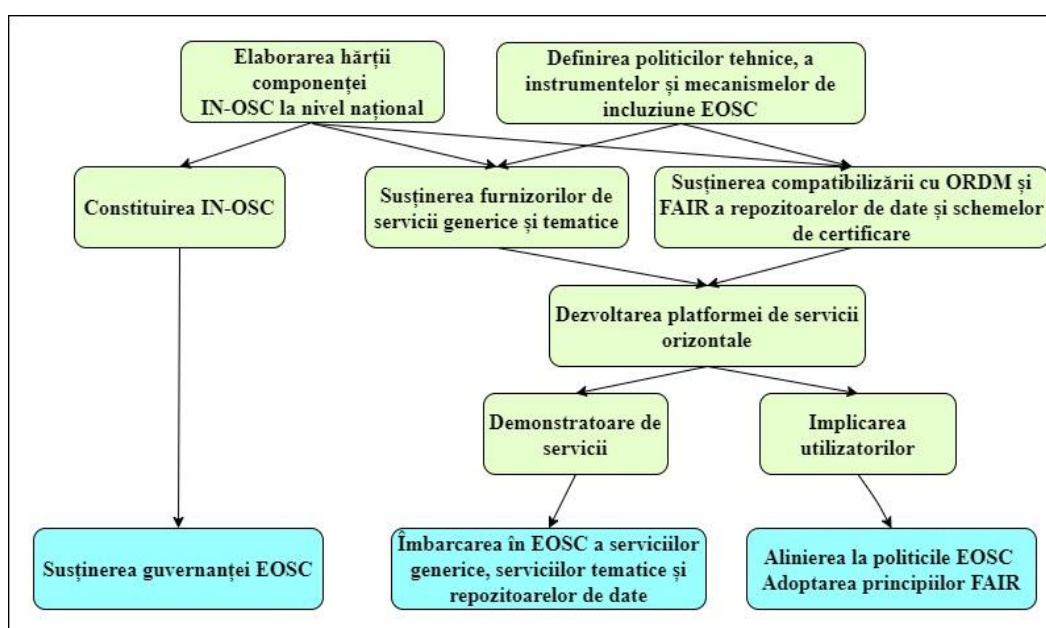


Figura 2. Liniile de acțiune ale proiectului NI4OS-Europe

Cu referire la componentele tehnice, **platforma de servicii orizontale** reprezintă o noutate în arhitectura EOSC și are rol de platformă de pre-producție pentru testarea și validarea serviciilor generice și tehnice selectate pentru îmbarcarea în EOSC. De asemenea, platforma reprezintă un mediu de armonizare a regulilor de îmbarcare și de integrare a serviciilor, de definire a politicilor, instrumentelor și mecanismelor de operare compatibile EOSC, de validare a bunelor practici la nivel operațional, ceea ce va facilita federalizarea infrastructurilor și serviciilor EOSC care vor fi activate în fiecare țară, sub egida Inițiativelor naționale OSC.

Demonstratoarele de servicii sunt orientate pe cele **3 domenii aplicative pilot**, care au fost identificate pe criterii privind existența unei mase critice de cercetători, caracter interdisciplinar și suport pentru colaborarea transfrontalieră. Astfel, în domeniul aplicativ *Științele vieții*, aplicațiile vor beneficia în mod direct de serviciile EOSC pentru rezolvarea provocărilor legate de disponibilitatea datelor biologice, volumul mare de muncă pentru colectarea și procesarea lor, extragerea corelațiilor semnificative pentru îmbunătățirea îngrijirii pacienților, asigurarea capacității de calcul și de stocare pentru tratarea în timp real a informațiilor genomice și medicale, pentru proiectarea medicamentelor și pentru imagistică medicală. Tematica serviciilor propuse de NI4OS-Europe în acest domeniu include: acces în timp real la seturi de date biologice, cum ar fi

analize ale polimorfismelor genetice în melanomul cutanat; simularea nodurilor pulmonari solitari utilizând în paralel tomografiile computerizate și imagini tomografice cu emisie de pozitroni pentru a extrage corelații centrate pe pacient cu folosirea inteligenței artificiale; colectarea, procesarea și vizualizarea online a imaginilor medicale; reconstruirea imaginilor medicale din diverse tipuri de tomografiile computerizate; valorificarea metodelor de procesare a semnalelor și de învățare automată pentru interpretarea semnalelor electrofiziologice generate de creier; utilizarea Big Data analytics pentru analiza de profunzime a datelor medicale în vederea tratamentului personalizat.

În domeniul *Moștenire culturală digitală*, cerințele legate de EOSC constau în crearea, procesarea și accesarea datelor de moștenire culturală, gestionarea și vizualizarea datelor - în special pentru modelele 3D. Portofoliul de servicii tematice NI4OS-Europe va permite efectuarea de studii interdisciplinare ale mediilor arheo-mediatice și ale societăților din trecut, pentru jucători cheie din regiune, dar și crearea muzeelor virtuale și managementului digital al siturilor arheologice și istorice. De asemenea, va exista posibilitatea reprezentării datelor privind siturile arheologice într-o formă adecvată pentru a asigura interoperabilitatea activelor digitale. Următorul pas vizat prin serviciile accesibile EOSC se referă la interacțiunea în spațiul fizic cu activele de tip moștenire culturală digitală, prin dispozitive mobile, oferind vizite virtuale de patrimoniu, monumente și situri istorice inaccesibile sau demolate, precum și crearea de muzee virtuale, cu colecții interactive de artefacte culturale.

În domeniul *Climatologie*, portofoliul de servicii tematice NI4OS-Europe este axat pe două tematici prioritare: (a) studiul poluării aerului, care include impactul asupra climei și sănătății umane, și (b) modelarea climatică regională și prognoza meteo, completată de modelarea climatică globală. Prima tematică vizează suportul pentru înțelegerea și gestionarea calității aerului: identificarea surselor de poluare, a emisiilor acestora, a transferului și comportamentului lor în atmosferă și a efectelor asupra sănătății umane. Se are în vedere definirea și adoptarea unor standarde comune, deschise, pentru ca serviciile tematice să poată oferi o platformă comună pentru stocarea datelor și simularea calității aerului la nivel regional. A doua tematică are la bază importanța previziunii unor fenomene extreme și unor schimbări rapide, ca și a înțelegerii tendințelor viitoare ale sistemului climatic. Modelarea climei și predicția digitală a vremii se bazează în mod tradițional pe servicii generice de tip high-end computing. Serviciile generice EOSC pot furniza capacități mari de procesare și stocare, astfel încât rezultatele execuției modelelor să poată fi accesibile cât mai multor comunități. ICI București participă cu un serviciu generic de tip cloud computing, pe infrastructura ICIPRO.

În ceea ce privește *repozitoarele de date*, abordarea proiectului constă în acordarea de prioritate repozitoarelor, arhivelor, portalurilor și platformelor de nivel național, unde pot fi accesate, stocate și păstrate publicații, date și software de cercetare. Prin „nivel național” se înțelege faptul că respectiva componentă este dezvoltată de autorități / organisme publice sau că vizează o acoperire la nivel național a activităților de culegere și conservare a datelor (nu se limitează la nivelul instituțional). În cazul în care nu există o infrastructură de asemenea nivel, sunt avute în vedere repozitoare, biblioteci digitale și arhive de nivel instituțional, pentru a oferi posibilitatea comparării capabilităților lor tehnice de interconectare, ca tranziție către nivelul național. Este analizată compatibilitatea cu principiile FAIR a seturilor de date ale repozitoarelor care urmează să fie partajate în EOSC, direcție prioritară formulată în (EU, 2018).

4. Abordarea inițiativelor naționale OSC

Activitatea prin care s-a demarat procesul de definire și constituire a acestor inițiative naționale a fost sondajul desfășurat în lunile noiembrie și decembrie 2019 pentru întocmirea unei prime variante a hărții stakeholderilor OS/OD și EOSC din țările participante la proiect. Chestionarul utilizat a avut 82 de întrebări, referitoare la: informații generale privind repondentul, profilul, finanțarea și politicile de cercetare ale organizației acestuia, infrastructura și serviciile de cercetare (utilizate, oferite), nivelul de conștientizare OS, FAIR și EOSC, soluțiile OS existente (repozitoare de publicații și de date).

Au fost utilizate variante personalizate pentru fiecare dintre cele 5 comunități țintă:

- a) *Finanțatorii și factorii de decizie* - actorii din sectorul public sau privat care finanțează cercetarea și, cel mai frecvent, elaborează politici legate de cercetare;
- b) *Cei care efectuează cercetare*: organizații de cercetare (universități publice și private, institute / centre de cercetare), cercetători (persoane fizice în toate etapele carierei lor, grupuri de cercetători, oameni de știință - cetățeni implicați direct sau indirect în proiecte științifice / inițiative cetățenești cu specific științific), entuziaști ai OS / OD interesați de tendințele în domeniu;
- c) *Cei care oferă suport pentru cercetare*: rezervoare, infrastructuri de cercetare (orientate pe domeniu sau de utilitate generală), furnizori de servicii, biblioteci academice și de cercetare;
- d) *Cei care „consumă” cercetare*: IMM-urile care ar putea beneficia de utilizarea tehnologiilor deschise și a datelor deschise în crearea de noi produse și noi tehnologii, cetățeni;
- e) *Facilitatori în domeniul Open Science*: reprezentanți ai Inițiativelor europene sau naționale pentru OS, cu misiunea de a inspira și de a sprijini politicile și practicile sistemului de operare la nivel național și alinierea lor la UE.

Au fost finalizate 575 de chestionare, 70% aparținând unor repondenți din comunitatea țintă (b). România a avut o contribuție de 8,9% din totalul răspunsurilor, cu 51 de chestionare, 6 din comunitatea (a), 34 – (b), 7 – (c), 3 – (d) și 1 – (e).

Analiza rezultatelor sondajului a permis o evaluare a nivelului de utilizare a rezervoarelor de date și de publicații, a politicilor relevante pentru Open Science (acces la publicații și la date de cercetare, software open source, conservarea informației științifice, securitatea datelor și informațiilor) la nivel național și instituțional, a cunoașterii principiilor EOSC și FAIR, a suportului existent pentru training pe aceste tematici. La nivel național, listele de repondenți la sondaj reprezintă o primă inventariere a instituțiilor și persoanelor interesate de obiectivele viitoarei inițiative OSC. Aceste liste vor fi extinse și rafinate în continuare, prin activități de training, promovare și diseminare.

În prezent, prioritatea o constituie identificarea modelelor posibile de constituire a IN-OSC, având ca principale intrări, pe lângă rezultatele sondajului, soluțiile de guvernare a EOSC decise de organismele de conducere la nivel european, rezultatele consultărilor în cadrul consorțiului proiectului, punctele de vedere formulate în cadrul proiectelor europene cu care colaborează NI4OS-Europe pentru alte zone geografice de pe harta EOSC.

5. Concluzii

Raportat la viziunea generală a EOSC și implementarea acesteia, proiectul NI4OS-Europe are în vedere contribuții referitoare la guvernare și politici, stimularea Inițiativelor naționale OSC din statele membre și țările asociate, includerea unei game largi de furnizori de servicii în ecosistemul EOSC, pentru beneficiul general al științei și inovării deschise și inclusive. Îndeplinirea acestei misiuni depinde de nivelul de cunoaștere și de interes, existent în comunitățile specifice ecosistemului EOSC, privind principiile și beneficiile, spiritul și regulile de conduită, metodele și instrumentele specifice domeniilor OS / OD și EOSC. Lucrarea de față sprijină acest deziderat prin prezentarea contextului european favorabil dezvoltării celor două domenii tematice menționate și prin sintetizarea stadiului actual în aceste domenii, inclusiv a cadrului lor de implementare. Accentul a fost pus pe evidențierea liniilor directoare ale proiectului, a celor 3 tematici aplicative susținute de serviciile ce vor fi activate în portofoliul EOSC, precum și a rezultatelor preliminare obținute până în prezent în pregătirea condițiilor de demarare a constituirii Inițiativelor naționale OSC.

Confirmare

Această lucrare a fost realizată în cadrul proiectului ”NI4OS Europe - National Initiatives for Open Science in Europe”, finanțat prin Programul european Orizont 2020.

BIBLIOGRAFIE

1. ALLEA (2017). *The European Code of Conduct for Research Integrity. Revised version*, All European Academies, Berlin, 2017, ISBN 978-3-00-055767-5. Accesibil online: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf.
2. Bica, O. (2018). *Un scenariu posibil de aplicare a Open Science în învățământul românesc*, Revista Română de Informatică și Automatică (Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control), ISSN 1220-1758, vol. 28(4), pp. 97-108.
3. EC (2020). *A European strategy for data*. COM (2020) 66 final, Brussels, 19 februarie 2020. Accesibil online: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf.
4. EC (2019). *Grant Agreement 857645 — NI4OS-Europe*. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, 8 iulie 2019.
5. EC (2018a). *Open Science Policy Platform Recommendations*. Accesibil online: https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/integrated_advice_opsppl_recommendations.pdf#view=fit&page=none.
6. EC (2018b). *Commission Staff Working Document - Implementation Roadmap for the European Open Science Cloud*, SWD (2018) 83 final (2018). Accesibil online: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/10102/2018/EN/SWD-2018-83-F1-ENMAIN-PART-1.PDF>.
7. EC (2018c). *Turning FAIR into reality. Final Report and Action Plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data*, European Commission, Directorate General for R&I, Noiembrie 2018. Accesibil online: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/turning_fair_into_reality_1.pdf.
8. EC (2016). *Open Innovation, Open Science, Open to the World*. European Commission, Directorate-General for R&I, ISBN 978-92-79-57346-0. Accesibil online: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1>.
9. EOSC-EB (2019). *European Open Science Cloud (EOSC) strategic implementation plan*. EOSC Executive Board, June 2019. Accesibil online: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/78ae5276-ae8e-11e9-9d01-01aa75ed71a1>.
10. EU (2019). *Directive (EU) 2019/790 of 17 April 2019 on copyright and related rights in the Digital Single Market*. Official Journal of the European Union, L 130/92. Accesibil online: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2019.130.01.0092.01.ENG.
11. EU (2018). *Recommendation (EU) 2018/790 of 25 April 2018 on access to and preservation of scientific information*. Official Journal of the European Union, L 134/12. Accesibil online: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2ea66d3f-649a-11e8-ab9c-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-93722584>.
12. EU (2016). *European Cloud Initiative - Building a competitive data and knowledge economy in Europe*, COM (2016) 178 final. Accesibil online: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1555074889405&uri=CELEX:52016DC0178>.
13. RoP-WG (2020). *European Open Science Cloud - Rules of Participation, Version 0.2* (29 January 2020). Accesibil online: <https://repository.eoscsecretariat.eu/index.php/s/QWd7tZ7xSWJsesn#pdfviewer>.
14. Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. (2016). *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*. Scientific Data 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.



Adrian-Victor VEVERA este Director General, cercetător științific gradul II și membru în Consiliul Științific al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București. Doctor în științe militare și informații, fiind la bază atât jurist cât și inginer specializat în fizică nucleară, deține o vastă experiență în ceea ce înseamnă securitatea națională, ocupând, de-a lungul timpului, numeroase poziții manageriale și de consiliere în diverse organisme ale statului. A publicat numeroase articole și lucrări pe teme de securitate națională și internațională, securitate energetică, criminalitate informatică, protecția infrastructurilor critice și a fost coordonatorul a numeroase proiecte de interes național.

Adrian-Victor VEVERA is a Senior Researcher II, the General Director and a member of the Scientific Council of the National Institute for Research and Development in Informatics. Mr. Vevera holds a PhD. in military and information sciences, being both a lawyer and a nuclear physics engineer. He has extensive experience in the field of national security, fulfilling various positions, over time, in numerous managerial and counseling positions in different staterun organisations. He has published numerous articles and papers on national and international security issues, energy security, cybercrime, critical infrastructure protection, and has been the coordinator of numerous projects of national interest.



Dragoș-Cătălin BARBU este doctorand în cadrul Academiei de Studii Economice din București, în domeniul „Informatica Economică”, a absolvit Facultatea de Matematică și Informatică din cadrul Universității din București și deține diplomă de master în domeniul Informaticii Teoretice din cadrul Departamentului de Informatică, Facultatea de Matematică și Informatică, Universitatea din București. În prezent deține funcția de Șef Serviciu „Cloud Computing” și este Cercetător Științific gradul III în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică - ICI București, desfășurând activitate de cercetare în domeniul TIC de peste 15 ani. A coordonat proiecte naționale în domeniul „Cloud Computing”, securitate informatică, servicii electronice, librării digitale, inteligență artificială și realitate îmbogățită, a participat la realizarea a peste 25 de proiecte naționale, 8 proiecte internaționale, și a publicat peste 30 de articole la nivel național și 4 articole la nivel internațional.

Dragoș-Cătălin BARBU is a PhD candidate at the University of Economic Studies in Bucharest, he graduated from the Faculty of Mathematics and Computer Science at the University of Bucharest and holds a master's degree in the field of Theoretical Informatics from the

Department of Computer Science, the Faculty of Mathematics and Computer Science, the University of Bucharest. He is the Head of the "Cloud Computing" Department and a Senior Researcher III within the National Institute for Research and Development in Informatics - ICI Bucharest. Dragoș-Cătălin Barbu has been carrying out research activity in the ICT field for over 15 years, coordinating national projects in the field of "Cloud Computing", computer security, electronic services, digital libraries, artificial intelligence and augmented reality. He also participated in the implementation of more than 25 national projects, 8 international projects, and he has published over 30 articles at a national level and 4 articles at an international level.



Gabriel NEAGU este cercetător științific gradul I și Director Tehnic în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică - ICI București. A obținut titlul de doctor în Informatică Aplicată la Universitatea Politehnică București, în anul 1998. Are o experiență extinsă în managementul activității de cercetare și al proiectelor CDI, precum și în colaborarea științifică internațională. Principalele domenii de interes pentru activitatea de cercetare includ: arhitecturi de sisteme distribuite, analiza avansată a datelor masive, servicii Cloud-IoT, știința deschisă și managementul datelor de cercetare.

Gabriel NEAGU is a senior researcher 1st degree and Scientific Director at ICI Bucharest. He received a PhD in Applied Informatics at the Politehnica University of Bucharest, in 1998. He has extensive experience in the management of research activity and Research Development and Innovation projects, as well as in international scientific collaboration. His main topics of interest for research activity include: distributed system architectures, advanced data analytics, Cloud-IoT services, open science and research data management.



Ella Magdalena CIUPERCĂ este conferențiar universitar doctor și șef al Serviciului „Infrastructuri Critice” în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică - ICI București fiind specializată în studii de securitate, sociologie și psihologie socială (în special studiul inovației și schimbărilor sociale). Și-a susținut doctoratul în sociologie la Universitatea din

București în anul 2004. În ultimii 20 de ani, a ocupat diferite funcții de conducere în învățământul superior. A fost director de proiect și membru al diferitelor echipe de cercetare pentru proiecte internaționale și naționale. De asemenea, a publicat peste 50 de cărți și articole.

Ella Magdalena CIUPERCĂ is the Head of Critical Infrastructure Service of ICI Bucharest being specialized in security studies, sociology and social psychology (especially the study of innovation and social change). She defended her PhD in sociology at Bucharest University in 2004. In the last 20 years, she held different management positions in higher education. Over the last years, she has been a project director and member of different research teams for international and national projects. Also, she published more than 50 books and articles.