

## 1. Prezentarea proiectului

### **Titlu proiect:**

Dezvoltarea CENTRULUI de DATE din cadrul INCDTIM pentru realizarea unei platforme CLOUD, integrată în rețele europene de CDI

### **Cod proiect: 124698**

Componentă 1 - Apel: POC/398/1/1/Dezvoltarea unor rețele de centre CD, coordonate la nivel național și racordate la rețele europene și internaționale de profil și asigurarea accesului cercetătorilor la publicații științifice și baze de date europene și internaționale/1/Dezvoltarea unor rețele de centre CD, coordonate la nivel național și racordate la rețele europene și internaționale de profil și asigurarea accesului cercetătorilor la publicații științifice și baze de date europene și internaționale

Componentă 1

Proiecte de tip CLOUD și INFRASTRUCTURI MASIVE DE DATE **responsabil de proiect**

**Nume Prenume:** Fărcaș Felix

**Funcția:** Director proiect

**Telefon:** 0742195323;

**E-mail:** felix\_at\_itim-cj.ro;

**Nume Prenume:** Popeneciu Gabriel

**Funcția:** responsabil științific

**Nume Prenume:** Trusca Radu

**Funcția:** responsabil achiziții

**Nume Prenume:** Nicoară Diana

**Funcția:** responsabil economic

**Nume Prenume:** Szabó Izabella

**Funcția:** Responsabil media

### **Coduri CAEN relevante**

- 7219 - Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie

### **Capacitate administrativă**

INCDTIM, ca parte integrantă a sistemului strategic de institute naționale de cercetare-dezvoltare, beneficiază de o bogată experiență în domeniul proiectelor de cercetare și poate oferi, prin mecanisme specifice, suportul instituțional și administrativ necesar. Implementarea va fi susținută la nivel administrativ de trei compartimente subordonate Departamentului Economic, care vor asigura suportul logistic și vor susține echipa de management în implementarea proiectului. Compartimentul de achiziții derulează procedurile de achiziție pentru un număr mediu anual de 50 de proiecte CDI. Valoarea achizițiilor de dotări efectuate în INCDTIM în ultimii 5 ani (2013-2017) se ridică la 40.000.000 lei. În cadrul acestui compartiment lucrează 3 experți în achiziții și un jurist. Toate acestea justifică experiența și competența acestui compartiment și creează premisele realizării în condiții optime a investițiilor

proapse. Compartimentele Financiar-Contabil si Management Proiecte dispun de specialisti in domeniu si de mijloace logistice performante, respectiv de un sistem informatic de gestiune integrat tip ERP pentru urmarirea eficienta a implementarii proiectului. Acest sistem permite conducerea unei evidente financiare distincte pentru fiecare proiect in parte, pe principii centrelor de cost. INCDTIM are implementat Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001 si Sistemul de Control Managerial Intern prin care sunt stabilite proceduri de lucru pentru activitatea de management de proiect si achizitii publice, astfel incat acestea sa asigure o utilizare eficienta si transparenta a fondurilor publice. Intreaga activitate a INCDTIM este auditata intern si extern conform reglementarilor legale.

### **Capacitate financiară**

INCDTIM a sustinut pana in prezent derularea si finalizarea a patru proiecte de tip POS CCE in valoare totala de 59.355.708 lei din care valoare eligibila 48.784.228 lei. In prezent deruleaza doua proiecte de tip POC CCE in valoare totala de 28.548.416 lei, valoare eligibila 26.976.616 lei. INCDTIM are capacitatea financiara de a sustine necesarul de lichiditati pe durata desfasurarii proiectului deoarece media anuala a veniturilor din activitati CD realizate de institut in ultimii trei ani este de 37.170.856 lei deci de aproximativ de 15 ori mai mare decat media anuala a bugetului aferent proiectului. De asemenea, institutul dispune de resursele proprii realizate din contracte economice in valoare de aprox. 300.000 lei anual, din care vor fi acoperite cheltuielile neeligibile legate de auditul financiar al proiectului. In plus, institutul câștigă în medie în cadrul competițiilor anuale un numar de 10-12 proiecte anual, astfel incat pentru perioada 2019-2023 se previzioneaza o tendinta ascendenta a veniturilor obtinute din activitatea de cercetare dezvoltare si inovare fapt care va asigura premisele implementarii proiectului si sustinerii noii infrastructuri pe termen lung prin atragerea de noi proiecte de CDI si colaborari cu agentii economici. Pentru sustinerea financiara a proiectului pe perioada derularii acestuia, în vederea asigurarii fluxului de numerar pozitiv necesar pentru plata furnizorilor si depunerea cererilor de rambursare se au în vedere: depunerea cererilor de rambursare o data la 3 luni si folosirea mecanismului cererilor de plata fapt care va asigura in mod constant necesarul de resurse financiare pe perioada de 24 de luni alocata implementarii proiectului.

### **Capacitate tehnică**

Proiectul va fi implementat in Centrul de Date existent al INCDTIM, care se afla într-o incintă special amenajată după standardele în vigoare pentru centrele de date, astfel încât să se asigure condiții optime pentru funcționarea echipamentelor de calcul 24/7 în condiții de fiabilitate, eficiență și siguranță maximă: stații industriale de climatizare a aerului prin podeaua tehnică ridicată, ce asigură fluxul de aer necesar pentru răcirea echipamentelor, sisteme de monitorizare a parametrilor și de alarmă în caz de erori și defecte, sisteme de control acces. Alimentarea electrică a Centru de Date este dublată de un UPS de mare capacitate și de un generator diesel de curent care asigură o autonomie de minim 5 ore. Interconectarea cu rețeaua de date universitară (RoEduNet) este realizată printr-o linie dedicată (dark fiber) cu viteza de 10 Gbps, iar conectarea la Internet este dublată prin legături de fibră optică cu alți trei provideri importanti (Telekom, Vodafone, Euroweb). Personalul Centrului de Date este alcatuit din 3 ingineri, grad stiintific IDT II, un informatician si un tehnician IT. Personalul este specializat in proiectarea, implementarea si exploatarea centrelor de date, a structurilor GRID (ei gestioneaza si site-ul grid RO-14 ITIM) si a sistemelor High Performance Computing (HPC). Echipa IT asigura suportul tehnic (prin proiectare, implementare, exploatarea si mentenata) pentru toate solutiile hardware si software din cadrul proiectelor de cercetare si a intregii infrastructuri IT a INCDTIM (retea de date, sistem ERP, servicii e-mail si web, etc.) Echipa Centrului de date a implementat cu succes proiectul de tip POS CCE ctr.92/2009 care a avut ca scop dezvoltarea site-ului Grid RO 14-ITIM

## **Obiectivul general al proiectului/Scopul proiectului**

### **OBIECTIVE GENERALE**

O1. Cresterea capacitatii de cercetare si inovare la nivelul INCDTIM prin dezvoltarea Centrului de Date existent si realizarea unei platforme de tip CLOUD in vederea integrarii acesteia in retele europene de specialitate;

O2. Cresterea gradului de implicare a cercetatorilor romani in retele internationale de cercetare prin cresterea nivelului de competitivitate stiintifica la nivel national si international;

O3. Formarea de specialisti in domeniul Cloud Computing si Infrastructuri Masive de Date;

### **SCOPUL proiectului**

S1. Cresterea capacitatii de calcul, prelucrare si stocare de date a Centrului de Date a INCDTIM;

S2. Cresterea fiabilitatii si sigurantei in functionare a Centrului de Date, precum si asigurarea conditiilor pentru continuitate si neintreruptibilitate in exploatare;

S2. Crearea unei platforme de tip CLOUD dedicata activitatii stiintifice generatoare de volume mari de date;

S3. Cresterea atractivitatii in utilizare a tehnologiei CLOUD prin facilitarea accesului la resurse si asigurarea de asistenta tehnica specifica;

S4. Crearea premiselor pentru integrarea platformei create in retele nationale si internationale de tip CLOUD;

S5. Extinderea colectivului si cresterea competentelor personalului care deserveste Centru de Date a INCDTIM;

Platforma CLOUD functionala va fi pusa la dispozitie spre exploatare pentru cel putin 5 grupuri de cercetare din INCDTIM care desfasoara activitati stiintifice generatoare de volume mari de date in urmatoarele domenii:

1. Materiale avansate respectiv nanomateriale fotoactive;
2. Simulare numerica aplicata in nano si biotehnologie;
3. Simulari computationale in domeniul biofizicii cu aplicatii in medicina;
4. Simulari numerice in domeniul calculului cuantic;
5. Simulari numerice in domeniul energiei regenerabile;

Platforma CLOUD va fi pusa la dispozitia a cel putin 5 beneficiari externi, actori in domeniul CDI din care la acesta data am identificat si incheiat acorduri de colaborare cu urmatoarii :

1. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara Horia Hulubei;
2. Institutul National de Cercetare Dezvoltare Delta Dunarii Tulcea;
3. SC TERRA CRYSTAL SA;
4. Clusterul Transylvania Energy Cluster - TREC;
5. Asociatia Romana pentru Industria Electronica si Software Aries Transilvania;

Prin toate aceste obiective generale, scopuri si obiective specifice asumate a fi realizate, proiectul contribuie la realizarea obiectivului specific al axei 1 si anume Cresterea capacitatii stiintifice in domeniile de specializare inteligenta si sanatate.

### **Obiectivele specifice ale proiectului**

1. Achizitia unui sistem de calcul performant dedicat realizarii platformei de tip CLOUD;
2. Achizitia unui sistem de detectie, alarmare si stingere a incendiilor care sa il completeze pe cel existent si sa asigure conditii de maxima siguranta in exploatarea Centrului de Date

3. Proiectarea, testarea si certificarea unei platforme de tip CLOUD care sa inglobeze intregul sistem de calcul achizitionat in cadrul proiectului si care va fi dedicata in exclusivitate sustinerii activitatii de cercetare dezvoltare
4. Crearea unei aplicatii dedicate gestionarii bazelor mari de date dezvoltata pentru a raspunde nevoilor specifice grupurilor de cercetare din INCDTIM sau a altor beneficiari din mediul de cercetare
5. Crearea unei interfete de acces de tip portal Web pentru a facilita accesul utilizatorilor la resurse
6. Asigurarea de consultanta si asistenta tehnica in exploatare a resurselor CLOUD pentru beneficiarii platformei adica pentru un numar previzionat de cel putin 5 utilizatori interni si 5 externi pe perioada implementarii proiectului urmand ca numarul acestora sa creasca in functie de disponibilitatea resurselor
7. Crearea unui loc de munca in cadrul Centrului de Date prin angajarea unui programator specialist care va avea ca atributii proiectarea si implementarea de aplicatii specifice domeniului Cloud Computing;
8. Crearea premiselor pentru aderarea INCDTIM prin platforma CLOUD la initiativa europeana privind implementarea Cloud-ului European pentru Stiinta Deschisa (European Open Science Cloud – EOSC);
9. Specializarea a trei persoane din echipa Centrului de Date in tehnologia CLOUD pentru asigurarea functionalitatii si dezvoltarii a infrastructurii in conditii de sustenabilitate si durabilitate

## Context

1. Situatiia actuala la nivelul Centrului de Date in ceea ce priveste resursele de calcul, stocare si prelucrare de date INCDTIM a pus in anul 2007 bazele unui Centru de Date care sa inglobeze intreaga putere de calcul si capacitate de stocare a institutiei, in conditii de fiabilitate si eficienta maxima, infrastructura care cuprinde in acest moment de referinta:

- Site-ul Grid RO-14-ITIM acreditat la nivel international, inclus in Federatiei Romana Tier-2 si care prin semnarea Memory of Understanding (MoU) Romania-CERN privind colaborarea Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) (vezi anexa), face parte din sistemul de management si dezvoltare la nivel national a resurselor si serviciilor destinate sistemului Grid. In perioada 2009-2018 acesta a prelucrat 8.972.280 de job-uri, adica 10% din totalul resurselor prelucrate la nivel national, provenind din experimentului ATLAS de la CERN. Acum, site-ul Grid are o capacitate de procesare de 564 core, o capacitate de stocare de 100 TB si este conectat la reseaua RoEduNet. In prezent, datorita derularii proiectelor de cercetare de anvergura in domeniul GRID, capacitatea lui este dedicata in proportie de 100% experimentelor de la CERN. Importanta functionarii site-ului Grid RO-14-ITIM a fost recunoscuta prin integrarea lui intr-o retea de Instalatii de Interes National (IIN);
- Cluster-ul High Performance Computing (HPC), al doilea ca putere de calcul din Romania, cu o capacitate de procesare combinata de 9 TFlops si capacitate de stocare 14 TB/GPFS respectiv de 16,7 TB pe fisiere locale. Acesta este folosit in proportie de 100% pentru realizarea de calcule computationale rezultate din activitatea de cercetare a INCDTIM;
- reseaua institutionala (email, baze de date, internet, etc.). Conectarea la Internet/reteaua de date europeana este asigurata prin retea RoEduNet, folosind o legatura prin fibra optica de 10 Gbps. (vezi in anexa acord cu RoEduNet); Pentru a ajunge la capacitatea oferita azi, in perioada (2007-2018) Centrul de Date a fost dezvoltat din punct de vedere tehnic si logistic prin accesarea si derularea urmatoarelor proiecte :

1. Proiectul POSCCE-A2-O2.2.3-2008-3, Imbunatatirea capacitatii si fiabilitatii centrului GRID al INCDTIM in vederea integrarii acestuia in retele internationale de specialitate (INGRID)” (<http://www.itim-cj.ro/PNCIDI/ingrid/>);

2. Proiectul de tip Capacitati/Modulul I/Proiecte mari de investitii nr. 2 PM/I/07.10.2008/2012 “Modernizarea Departamentului de Fizica Moleculara si Biomoleculara” (<http://www.itim-cj.ro/mdfmbio/index.html>)

3. Programul “Hulubei-Meshcheryakov”, Studii de optimizare ale infrastructurilor pentru calcul distribuit GRID din LIT-IUCN si INCDTIM-Cluj, Numar: 05-6-1048-2003/2013, si Protocol 4236–6–12/13, colaborare INCDTIM cu LIT-JINR Dubna, Rusia;

4. Programul “Hulubei-Meshcheryakov”, Dezvoltari ale infrastructurilor GRID din LIT-IUCN si INCDTIM-Cluj, Numar: 05-6-1118-2014/2016, 05-6-1118-2014/2019, 05-6-1119-2014/2019 colaborare INCDTIM cu LIT-JINR Dubna, Rusia;

5. Proiectul Capacitati /Modul III Ctr.nr.7/2009/2011/20015/2018 Cooperare CERN “Contributia nationala la dezvoltarea gridului de calcul LCG pentru fizica particulelor elementare (CONDEGRID)” care se deruleaza in perioada 2009-2018 si care va extinde si pe perioada urmatoarelor ani pe baza dezvoltarii colaborarii cu CERN, Geneva;

Un aspect conex care trebuie mentionat este faptul ca datorita utilizarii fara interuperi timp de 8 ani a statiilor de racire si climatizare acestea au atins in prezent un grad ridicat de uzura tehnica si morala. De aceea pentru asigurarea unei inalte fiabilitati a Centrului de Date, al unui mediu sigur in exploatare se impune inlocuirea acestora cu altele de o performanta superioara care sa sustina dezvoltarea in continuare a infrastructurii IT. In aceeasi situatie se afla si sistemul de alarma si stingere a incendiilor care trebuie inlocuit pentru asigurarea unui mediu sigur si fara riscuri in functionare.

2. Situatiia actuala la nivelul colectivelor de cercetare in ceea ce priveste necesarul de resurse de calcul si prelucrare de date Urmatoarele directii de cercetare au cunoscut o dezvoltare accelerata in ultimii 3 ani la nivelul institutului, fiind total integrate cercetarilor la nivel national si international.

O caracteristica definitorie a acestor domenii de cercetare este faptul ca solicita foarte multe resurse IT pentru prelucrarea, stocarea si gestionarea bazelor de date de volum mare gen "Big Data":

- Domeniu materialelor avansate, respectiv a nanomaterialelor fotoactive Pentru design-ul acestor structuri moleculare echipa de cercetare din INCDTIM intentioneaza sa introduca o tehnica numita „machine learning” care va permite o selectie inteligenta pe baza rezultatelor obtinute prin calcule teoretice, ulterior supuse validarii experimentale. Fiind vorba de un numar foarte mare de calcule ( $\approx 200$  de ore CPU pentru fiecare caz) este nevoie de o solutie de tip “cloud” care permite alocarea de resurse suplimentare pe perioade bine definite. Totodata, generarea bazei de date implica si prezenta unei capacitati de stocare ( $\approx 5-7$  TB)

- Domeniul nanotehnologiei respectiv simularea numerica aplicata in nano si bio tehnologie Cercetarile in acesta directie presupun simularea structurii electronice in sisteme realiste ce implica utilizarea unor modele geometrice complexe. Aceste simulari revin in cea mai mare parte la calcul de algebra lineara de ordinul sutelor de mii sau milioane. Pe langa necesitatea utilizarii unor algoritmi speciali in cazul operatiilor cu matrici de aceasta dimensiune, problema timpului de calcul este esentiala, astfel sunt necesare capacitati de procesare de ordinul TFlops.

- Simulari computationale in domeniul biofizicii cu potentiale aplicatii in nanomedicina Ritmul de crestere al domeniului este limitat de costurile ridicate al experimentelor la nivel nano respectiv la nivel biomolecular. Modelarile si simularile computationale reduc costul acestor studii in mod considerabil. Simularile implica traiectorii ale unor sisteme relativ mari (sute de mii de atomi), care necesita minim 20-50 GB/traiectorie/sistem. Inmultit cu numarul de peptide pentru care este repetata simularea, aceasta duce la ordinul de zeci, poate sute de TB. Aceste cercetari pot fi sustinute de o putere de calcul bazata pe tehnologia GPU, si pe extinderea capacitatii de stocare.
- Simulari numerice in domeniul energiei si calculului cuantic Pentru a gasi pe cel mai eficient MOF pentru stocarea de hidrogen este nevoie de aproximativ 40.000 ore CPU pentru o singura simulare. Pentru o simulare high-throughput, este necesar  $\sim 100$  TB capacitate de stocare si  $\sim 4.000.000$  ore CPU. Pentru a dezvolta materiale pentru modulele

termoelectrice de la bordul satelitilor cercetarea experimentală trebuie dublată de simulări de structuri de benzi și transfer termic care necesită 1.000-10.000 de ore CPU pentru fiecare material.

- Știința materialelor respectiv implementarea de 'microservicii hardware' în Cloud. Prin aceste cercetări se urmărește investigarea implementării de 'microservicii hardware' în Cloud, precum și utilizarea FPGA (eng. „field programmable gate arrays”) pentru accelerarea unor algoritmi de calcul intensiv din programul CASTEP.

- Integrarea softului ANSYS Workbench în sistemul Cloud pentru cercetări în domeniul ingineriei asistată de calculator Programul Ansys Workbench este utilizat pentru a efectua diverse calcule în cadrul simularilor în domeniul energiilor regenerabile, precum ciclul de funcționare a motoarelor Stirling. Studiile noastre necesită o putere computațională mare de 128 core, 512 GB memorie RAM și spațiu de stocare de 50 TB, care ar putea fi disponibilă pe un sistem de tip cloud. **CONCLUZII PRIVIND SITUAȚIA NECESARULUI DE RESURSE DE CALCUL ȘI STOCARE DE DATE REZULTATE DIN ACTIVITATEA DE CDI** Conform celor expuse, o analiză strategică a evoluției activității de CDI din cadrul INCDTIM a identificat o nevoie pregnantă și în creștere de a efectua calcule computaționale masive, simulări numerice și modelări matematice, testări numerice de anvergură, generarea unor baze mari de date care ulterior să fie analizate și prelucrate prin instrumente specifice, precum și nevoia de creștere a accesibilității la aceste instrumente de calcul.

Este important de evidențiat faptul că prin colaborările pe care le avem cu partenerii noștri din mediul de cercetare se observă și la nivelul acestora o creștere accelerată a nevoii de capacitate de calcul, stocare și management al bazelor de date. O altă nevoie identificată a fost aceea de accesare a unor baze de date comune experimentelor desfășurate de către INCDTIM în colaborare cu instituții de prestigiu de la nivel național și internațional, precum și accesarea unor informații cu caracter științific generate la nivel European de către activitatea științifică internațională. Trebuie evidențiată aici inițiativa la nivelul Uniunii Europene "European Open Science Cloud" pe scurt EOSC de a crea o rețea interconectată de date de tip cloud care să asigure un mediu deschis și sigur pentru schimbul de date științifice, servicii accesibile fără discontinuități pentru analiza și reutilizarea datelor din cercetare. Se urmărește astfel o conexiune globală între toți oamenii de știință, impulsivarea cercetărilor și asigurarea unui mediu sustenabil pe termen lung. Astfel, pentru a asigura în continuare creșterea competitivității științifice pe plan internațional, dezvoltarea și impulsivarea creșterii performanțelor activității de CDI, atât în cadrul INCDTIM, cât și la nivel național și regional, (INCDTIM fiind singurul institut național din zona de Nord Vest a României), aderarea la noi rețele de cercetare și accesarea de noi colaborări internaționale, este vitală asigurarea unei infrastructuri dezvoltate care să asigure suficientă putere de calcul, procesare și stocare de date. Aceasta trebuie să fie eficientă din punct de vedere al interconectării acestor resurse de calcul și stocare, să beneficieze de aplicații necesare pentru colectarea și procesarea de date, să aibă un grad ridicat de accesibilitate, control eficient și securitate și, nu în ultimul rând, să poată oferi utilizatorilor servicii specifice de acces și exploatare.

### **Justificare**

Având în vedere contextul existent, echipa de management a INCDTIM, respectând direcțiile strategice de acțiune adoptate în Strategia Instituțională a analizat resursele de calcul disponibile în cadrul Centrului de Date comparativ cu solicitările mediului de CDI intern și extern. A rezultat o nevoie stringentă de a extinde semnificativ, într-un orizont de timp mediu (perioada 2018-2023), infrastructura IT prin creșterea de până la 3 ori a capacității de procesare și creșterea de până la 5 ori a capacității de stocare față de situația actuală. Se impune și înlocuirea sistemului de răcire și a sistemului de stingere și alarmă în caz de incendii.

Fara a lua in considerare capacitatea site-ului GRID RO-14-ITIM (564 core CPU si 100 TB stocare) ale carui resurse de calcul sunt dedicate in intregime colaborarii cu experimentul ATLAS de la CERN Geneva, prin implementarea acestui proiect capacitatea de procesare si de stocare pusa la dispozitia grupurilor de cercetare va evolua astfel:

- capacitatea de calcul va creste de la 512 Core CPU pana la minim 1.472 Core CPU, adica se va asigura o crestere de 2,88 ori, respectiv cu 288% a acesteia;
- capacitatea de calcul va creste de la 1024 Core GPU pana la minim 40.960 Core GPU, adica se va asigura o crestere de 40 ori a acesteia, masurata in unitati GPU;
- capacitatea de stocare va creste de la 20 TB pana la 70 TB, adica se va asigura o crestere de 3,5 ori, respectiv cu 350%, a acesteia.

Un al doilea aspect important care a dus la propunerea acestui proiect este intentia strategica a INCDTIM de a pune acesta noua capacitate computationala la dispozitia mediului de cercetare prin implementarea unei solutii de tipul platforma CLOUD. Tehnologia de tip Cloud reprezinta o schimbare fundamentala in ceea ce priveste modul in care sunt dezvoltate, livrate, actualizate, securizate, exploatate si utilizate resursele de IT la nivelul organizatiilor moderne. Privit din prisma resurselor IT folosite in activitatea stiintifica, CLOUD-ul reprezinta convergenta majora a doua trenduri: eficienta in exploatarea infrastructurilor de procesare si stocare a datelor, unde puterea de calcul este oferita in mod eficient printr-o retea hardware si software la scara mare si cerinta pentru “agilitatea si accesibilitatea bazelor de date” care sunt generate si folosite in activitatea de cercetare dezvoltare, atat la nivel institutional, cat si la nivel national si international. Daca Grid computing-ul presupune interconectarea unui numar mare de resurse de procesare intr-o retea de tip WAN (Wide Area Network), Cloud computing-ul ofera servicii de acces la resurse de prelucrare, stocare sau aplicatii prin intermediul internetului sub forma aplicatiilor specifice (SaaS), ca platforme de dezvoltare si prelucrare a propriilor aplicatii (PaaS) sau ca metoda de emulare a centrelor de calcul din on-premise (IaaS). Infrastructura fizica de organizare a centrelor de cloud este transparenta fata de utilizatorii finali, calea de acces si administrare fiind reprezentata de browser-ele web, aplicatii specifice de comunicare securizata sau API-uri specifice. Astfel Cloud-ul este o alternativa viabila si strategica pe termen lung la cerintele in crestere ale INCDTIM si a mediului de CDI de acces la putere de calcul garantata, sigura si flexibila si pentru a raspunde tendintei de mobilitate crescuta a grupurilor de cercetare in cadrul colaborarilor locale, multiinstitutionale sau internationale. Prin implementarea unei platforme de tip CLOUD se doreste ca aceasta capacitate de procesare si stocare de date precum si serviciile software necesare exploatarii acestora sa fie puse la dispozitia utilizatorilor din cadrul INCDTIM, a colaboratorilor actuali si potentiali interni sau externi, printr-o retea, intr-o maniera de self service independent de locatia in care se afla fizic echipamentele IT. Avantajele majore pentru echipele de cercetare care vor utiliza infrastructura sunt legate de degrevarea cheltuielilor cu achizitia de echipamente IT si de faptul ca infrastructura va fi partajata si utilizata doar dupa necesitati.

Platforma va fi omogenizata, simplificata si controlata si va fi exploatata prin virtualizarea resurselor, fiind optimizata si gestionata de specialistii din cadrul Centrului de Date. Alte avantaje care justifica alegerea platformei CLOUD sunt aspectele legate de:

1. Scalabilitate si flexibilitate masiva: mediul virtualizat ce opereaza peste sistemele hardware existente in cloud va asigura aplicatiilor puterea de calcul necesara intr-un mod eficient prin modelarea instantelor de procesare pe baza necesitatilor acestora. Aceasta va face ca echipamentul hardware al platformei CLOUD va functiona la randament maxim.

2. Self-service la cerere: acesta facilitate oferita de CLOUD permite utilizatorilor sa obtina resursele necesare de calcul cu o cerere simpla cu cateva minute inainte de necesitatea utilizarii acestor resurse. Accesul se face prin portaluri web care asigura un mediu transparent de executie a anumitor operatiuni;
3. Disponibilitatea spatiala se refera la caracteristica tehnologiei CLOUD de a putea fi accesata orice resursa, chiar toate resursele de oriunde, folosind orice dispozitiv sau aplicatie;
4. Virtualizarea completa : indiferent cat de mult trebuie sa se scaleze o platforma CLOUD acesta ramane la fel de simplu de operat si aplicatiile sunt dezvoltate ca si cum totul s-ar realiza de pe un singur server. Impreuna cu disponibilitatea spatiala acest lucru asigura o reala flexibilitate a locatiei.

Avand in vedere ca in Romania conceptul de cloud utilizat in cercetare este un domeniu in plin proces de adoptare care nu a beneficiat inca de dezvoltarea meritata si care trebuie importat si adaptat din mediul de bussines, consideram ca trebuie contracarate unele riscuri legate de lipsa de specialisti in domeniu si de suportul logistic pe care grupurile de cercetare il vor solicita pentru utilizarea platformei.

Tinand seama de toate aceste aspecte, pentru implementarea Cloud-ului la nivelul INCDTIM se are in vedere:

1. Extinderea echipei Centrului de Date cu un programator care va fi specializat pe metode de conectare si paradigme de programare specifice Cloud-ului si care va avea ca obiectiv atat crearea unei interfete personalizate pentru facilitarea accesului utilizatorilor la platform, cat si a unei aplicatii folosind tehnici pentru gestionarea bazelor mari de date pentru grupurile de cercetare din INCDTIM;
2. Specializarea si a altor trei dintre membrii echipei Centrului de date respectiv a administratorilor de retea Grid si a specialistului in baze de date (care fac parte si din echipa de management a proiectului) in vederea implementarii, operarii, gestionarii si asigurarii managementului accesului la resurse a platformei Cloud;
3. Realizarea unui cloud institutional. Un cloud institutional este administrat de o entitate si folosit de mai multi utilizatori.

Administratorul, care este si furnizor de servicii poate folosi infrastructura si pentru activitatile proprii asigurand servicii de consultanta si mentenanta pentru clienti. El se ocupa si de protectia comunicatiilor si a datelor. Prin acesta implementare ne adresam cercetatorilor Institutului, care au nevoie de procesare si stocare. In al doilea rand ne adresam beneficiarilor cu care avem incheiate acorduri de colaborare. 4. Ulterior acesta infrastructura cloud va fi inglobata intr-un cloud comunitar, in cadrul caruia infrastructura este partajata de catre mai multe Institute pentru a asigura servicii (in cazul nostru comunitatea stiintifica din Romania), ce impartasesc aceleasi cerinte functionale. Una din cele mai mari initiative de cloud comunitar la nivel european este Cloud-ul European pentru Stiinta Deschisa (EOSC) a carui scop suprem este dezvoltarea platformei cloud dedicate cu precadere evolutiei domeniului stiintific prin utilizarea resurselor de procesare si stocare ale entitatilor implicate. Conform cu documentul Comisie Europene "EOSC Strategic Implementation Roadmap 2018-2020" din Mai 2018, se poate vedea ca Romania este una din tarile care a adoptat deja aceasta strategie europeana. Astfel, dezvoltarea unei platforme Cloud in cadrul Institutului este o initiativa strategica, care ne permite accesul in viitoarea structura europeana. Conform strategiei de dezvoltare, se preconizeaza ca EOSC va deveni o realitate pana in 2020 si va fi mediul virtual al Europei pentru toti cercetatorii de a stoca, gestiona, analiza si reutiliza datele pentru cercetare, inovare si scopuri educationale. Prin integrarea in EOSC, cercetatorii din Romania si din cadrul



Institutului vor avea o cale mai scurta de a accesa resurse importante de procesare, rezultate ale cercetarii europene si de a afla ultimele noutati in domeniu. Configuratia finala a platformei ne-am imaginat-o ca fiind un sistem federal, in centru aflandu-se sistemul care ofera servicii beneficiarilor si utilizatorilor cloudului. Accesul la resursele Cloud se va face printr-o interfata web pe care ne propunem sa o realizam in cadrul proiectului, cu ajutorul specialistului angajat. Prin acesta interfata, toti beneficiarii vor putea accesa securizat resursele alocate, respectand politici de securitate bine stabilite, astfel ca datele lor vor fi pastrate in siguranta. Serviciile pe care ne propunem sa le oferim prin cloud sunt: a) IaaS (Infrastructura ca si Serviciu) b) PaaS (Platforma ca si Serviciu) In cadrul IaaS un furnizor "inchiriaza" infrastructura IT, masini virtuale, care poate inlocui/suplini infrastructura IT a beneficiarilor. IaaS include intreaga "stiva" de resurse de infrastructura oferind automatizari pana la nivelul de virtualizare si oferind de asemenea facilitati cum ar fi solutii de racire, energie electrica, etc. pentru platformele hardware gazduite. Furnizorul unor astfel de servicii este responsabil pentru gestionarea unor eventuale defectiuni hardware. In cadrul proiectului vom pune la asigura, prin (IaaS), unitati virtuale, capacitate de memorie si spatiu de stocare, care vor fi utilizate pentru a gasi solutii la temele de cercetare. In cadrul Serviciul PaaS, furnizorul intretine si ofera componente pre-configurate inclusiv limbaje de programare, servere de aplicatii si baze de date pentru dezvoltatorii de aplicatii web. Noi vom pune la dispozitia utilizatorilor o interfata web programata in cadrul INCDTIM care ulterior va putea fi dezvoltata in functie solicitari

## Grup țintă

Platforma CLOUD implementata va fi dedicata in exclusivitate exploatarei ei de catre actorii de pe piata cercetarii dezvoltarii care, prin natura activitatii lor au nevoie stringenta de resursa de calcul generoasa. BENEFICIARI DIRECTI DIN CADRUL INCDTIM vor fi 4 departamente de cercetare si 2 centre in cadrul carora activeaza 13 echipe insumand un numar de 170 de persoane acreditate in activitatea de CDI. Acestia sunt beneficiarii pe termen lung ai acestui proiect. Ei vor putea oricand sa acceseze platforma CLOUD in functie de disponibilitatea resurselor pentru proiectele si studiile care se vor desfasura in cadrul institutiei. Acesti beneficiari sunt in mod concret:

1. Centrul de Date al INCDTIM
2. Departamentul de Spectrometrie de masa, cromatografie si fizica aplicata
3. Departamentul Fizica sistemelor nanostructurate
4. Departamentul Fizica moleculara si biomoleculara
5. Departamentul Fizica si tehnologia izotopilor
6. Centru de Cercetare si Tehnologii Avansate pentru Energii Alternative In cadrul acestor departamente prin activitatea de CDI derulata in prezent exista un numar de 6 echipe de cercetare (67 de cercetatori si 10 tehnicieni ) care folosesc la maxim capacitatea actuala a Centrului de Date si care prin accesarea noii platforme CLOUD vor fi primii beneficiari ai proiectului;

(<http://www.itim-cj.ro/documents/Raport%20anual%20de%20activitate%202017.pdf>)

1. Echipa de modelare numerica (16 cercetatori, 2 tehnician)
2. Echipa Centrului de Cercetare pentru Energii Alternative (14 cercetatori 2 tehnicieni)
3. Echipa de Sisteme moleculare si biomoleculare auto- asamblare (14 cercetatori, 3 tehnicieni)
4. Echipa de Ingineria sistemelor cristaline (9 cercetatori, 1 tehnician)
5. Echipa de Cercetari applicative fototermice si de microunde (6 persoane 1 tehnician)
6. Echipa Materiale hibride functionalizate pe baza de polimeri si nanoparticule organice, design, sinteza, caracterizare si aplicatii (8 cercetatori 1 tehnician);

BENEFICIARI DIRECTI LA NIVEL NATIONAL sunt toti actorii de pe piata de CDI din Romania si anume 263 organizatii CDI publice si circa 600 de intreprinderi. Dintre organizatiile publice, 56 sunt universitati publice autorizate, 46 sunt institute nationale de cercetare - dezvoltare (dintre care 43 coordonate de MEN), iar 65 sunt institutiile de cercetare si centre ale Academiei Romane. Reteaua Nationala pentru Inovare si Transfer Tehnologic (ReNITT) cuprinde 50 organizatii specifice: centre de transfer tehnologic, centre de informatii tehnologice, incubatoarele de tehnologie si afaceri, 4 parcuri de stiinta si tehnologie. Sursa : (<https://www.edu.ro/sistem-national-cercetare>)

Enumeram mai jos beneficiarii directi cu care institutul are un istoric foarte bogat in ceea ce priveste colaborarea:

1. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" - IFIN-HH Bucuresti;
2. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - INCDFM Bucuresti
3. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației - INFLPR Bucuresti
4. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iasi
5. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului - INCDFP Bucuresti
6. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti
7. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice - ICSI Ramnicu Valcea
8. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică-Cercetări Avansate - ICPE-CA Bucuresti
9. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Chimie și Petrochimie - ICECHIM Bucuresti
10. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare "Delta Dunarii" - INCDDD Tulcea
11. Universitatea Tehnica Cluj Napoca
12. Universitatea Tehnica Bucuresti
13. Universitatea Babes Bolyai Cluj Napoca
14. Universitatea de Medicina si Farmacie Cluj

Dintre BENEFICIARI DIRECTI LA NIVEL NATIONAL enumeram 5 entitati cu care INCDTIM a deja acorduri de colaborare in vederea colaborarii in implementarea si exploatarea platformei CLOUD a INCDTIM in interesul desfasurarii de activitati de cercetare dezvoltare :

1. Clusterul Transylvania Energy Cluster TREC din Cluj care are in prezent o colaborare fructuoasa cu INCDTIM Cluj in domeniul dezvoltarii tehnologiilor avansate pentru energii alternative si impreuna cu care deruleaza in perioada 2016-2020 un proiect de tip POC CCE "Cluster Inovativ pentru Tehnologii Avansate Pilot in Energii Alternative - CITAT-E"; (<http://www.transylvaniaenergycluster-trec.ro/company/projects.php>)
2. Filiala Transilvania a Asociatiei Romane pentru Industria Electronica si de Software, ARIES TRANSILVANIA care este cea mai mare si influenta organizatie creata pentru industria IT&C din Romania si din care INCDTIM face parte; (<https://aries-transilvania.ro/>)
3. Firma TeraCrystal care este o organizatie de cercetare cu care INCDTIM are o bogata colaborare si impreuna cu care desfasoara in prezent un contract de cercetare subsidiar unui proiect de anvergura de tip POC CCE "Cresterea capacitatii de transfer tehnologic si de cunostinte a INCDTIM Cluj" care se deruleaza pe perioada 2016-2020 in cadrul institutului nostru; (<http://www.teracrystal.com/>)
4. Institutul National de Cercetare Dezvoltare Delta Dunarii Tulcea care este unul din principalii actori pe piata CDI din acesta zona si care sustine obiectivele SUERD pentru Romania. Acest institut este consilier stiintific al Ministerului Mediului si Dezvoltării Durabile pentru implementarea rețelei Natura 2000 în Romania si Centru de Informare Tehnologică pentru Delta Dunării al Autorității Naționale pentru Cercetare Stiintifica; (<http://ddni.ro/wps/ro/desprenoi/>)

5. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" - IFIN-HH Bucuresti impreuna cu care INCDTIM deruleaza 2 mari proiecte de cercetare din aria de interes Grid Computing si care prin centru Cloud de care dispun si de specialistii de care beneficiaza pot sa ne ofere un suport real in implementarea platformei CLOUD. Prin acest acord vom sustine si sprijini IFIN HH in realizarea unei retele federalizate nationale de centre cloud care ulterior sa fie integrate in retele internationale de specialitate;(<http://www.nipne.ro/>)

**BENEFICIARI DIRECTI LA NIVEL INTERNATIONAL** : sunt in primul rand cei cu care colaboram in prezent in cadrul proiectelor de cercetare :

1. Institutul de Chimie Teoretica si Fizica a Universitatii „Friedrich-Alexander”, Erlangen-Nurnberg, Germania;
2. Univesitatea din Louvain , Facultatea de Stiinte Aplicate – Belgia
3. German Cancer Research Center (DKFZ), Biophysics Department, Heidelberg, Germania
4. Departamentul de Fizica a Universitatii „Frederico II”, Napoli, Italia
5. Departamentul de Cercetare Supramoleculara si Materiale Nanostructurate a Academiei Maghiare, Szeged, Ungaria Un alt grup mare de potentiali beneficiari directi la nivel international vor fi toti actorii CDI implicati in reseaua EOSC.

Prin acest proiect se doreste si includerea INCDTIM, respectiv a infrastructurii CLOUD intr-o retea federalizata la nivel national si aderarea la reseaua European Open Science Cloud (EOSC) (<http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>) EOSC va fi un mediu virtual pentru 1,7 milioane de cercetatori europeni si 70 de milioane de profesionisti în domeniu stiintei si tehnologiei si reprezinta o retea de organizatii si infrastructuri din diferite tari si comunitati care sprijina crearea si difuzarea deschisa a cunostintelor si a datelor stiintifice.

**BENEFICIARI INDIRECTI**

- Cercetatori romani care desfasoara activitati de CD in strainatate si care prin cresterea capacitatii de CDI la nivel local si national pot fi stimulati sa se intoarca in tara;
- Cercetatorii din cadrul INCDTIM care vor putea fi mentinuti in institutie ca urmare a dezvoltarii infrastructurii IT si cresterii competitivitatii pe piata CDI (aprox. 70 persoane);
- Masteranzii si doctoranzii care doresc sa se specializeze in domeniul CLOUD computing domeniu in care in prezent in tara exista putini specialisti.
- Societatea si mediul economic datorita cresterii nivelului de trai, a calitatii vietii umane si a calitatii mediului inconjurator ca urmare a rezultatelor studiilor si cercetarilor efectuate cu sprijinul infrastructurii CLOUD si aplicate in mediul social si economic.
- Tinerii absolventi de pe piata fortei de munca inalt calificata din Regiunea de Nord-Vest prin aparitia a mai multor locuri de munca in domenii economice de varf, beneficiare ale activitatilor de CD desfasurate cu sprijinul noii infrastructuri.
- Intreaga regiune de Nord Vest prin cresterea atractivitatii si ridicarea nivelului tehnologic si a potentialului economic, datorate stimulării entitatilor care promoveaza inovatia ca urmare a accesului la activitati de CD (actori economici, actori educationali etc.).
- Bugetele locale si nationale prin cresterea veniturilor din impozitarea noilor produse, a noilor actori economici, a noilor locuri de munca create s.a.m.d. Toate aceste beneficii, directe si indirecte, vor contribui in cele din urma la integrarea Regiunii de Nord-Vest in paradigma „economiei bazate pe cunoastere”, promovata la nivelul Uniunii Europene prin Agenda Lisabona

## **Sustenabilitate**

### **Descriere/Valorificarea rezultatelor:**

INCDTIM detine resurse umane inalt calificate in toate compartimentele atat cele de cercetare cat si administrative, infrastructura de cercetare de ultima generatie, la care se adauga infrastructura Centrului

de Date aflat într-o locație dotată cu toate facilitățile specifice unui centru de date, utilizează proceduri moderne de gestionare financiară și management al calității, toate acestea asigurând implementarea proiectului în condiții de maximă eficiență, fiind și o garanție a sustenabilității sale ulterioare. Sustenabilitatea pe termen mediu și lung a noii infrastructuri (platforma CLOUD) și a echipei din cadrul Centrului de Date specializată în tehnologia cloud computing se va realiza în principal prin: 1. Derularea de echipa Centrului de Date de proiecte de cercetare care vor putea fi accesate la nivel național datorită creșterii competitivității grupului. Aceasta va crește semnificativ prin menținerea specialistului în soft care va completa grupul de specialiști în hardware și baze de date existente în prezent, putând fi atacate astfel o arie mai largă de teme de cercetare mai ales în acest nou domeniu de specializare; 2. Utilizarea eficienței a experienței teoretice și practice obținută în cadrul proiectului pentru furnizarea de asistență grupurilor de cercetare în utilizarea platformei CLOUD și facilitarea astfel a implicării în programe/proiecte Horizont 2020 3. Integrarea platformei CLOUD într-un ecosistem cloud și anume într-o rețea națională federalizată care să înglobeze toate centrele cloud naționale dedicate activității științifice și ulterior integrarea acestora în programul European Open Science Cloud (EOSC) 4. Menținerea de relații strategice cu acei beneficiari ai platformei CLOUD, externi instituției cu care INCDTIM a derulat colaborări de succes în timpul proiectului și identificarea de noi astfel de parteneriate;

**Furnizează informații cu privire la toate acordurile instituționale relevante cu părți terțe pentru implementarea proiectului și exploatarea cu succes a facilităților care au fost planificate și, eventual, încheiate**

Până în prezent INCDTIM a încheiat 5 acorduri de colaborare care vizează implementarea infrastructurii CLOUD și configurarea acestuia la diferitele servicii pe care acesta le oferă următorilor utilizatori pentru creșterea capacităților acestora de CDI: 1. Clusterul Transylvania Energy Cluster TREC din Cluj care are în prezent o colaborare fructuoasă cu INCDTIM Cluj în domeniul dezvoltării tehnologiilor avansate pentru energii alternative și împreună cu care derulează în perioada 2016-2020 un proiect de tip POC CCE “Cluster Inovativ pentru Tehnologii Avansate Pilot în Energii Alternative - CITAT-E”; (<http://www.transylvaniaenergycluster-trec.ro/company/projects.php>) 2. Filiala Transilvania a Asociației Române pentru Industria Electronica și de Software, ARIES TRANSILVANIA care este cea mai mare și influentă organizație creată pentru industria IT&C din România și din care INCDTIM face parte; (<https://aries-transilvania.ro/>) 3. Firma TeraCrystal care este o organizație de cercetare cu care INCDTIM are o bogată colaborare și împreună cu care desfășoară în prezent un contract de cercetare subsidiar unui proiect de anvergură de tip POC CCE “Creșterea capacității de transfer tehnologic și de cunoștințe a INCDTIM Cluj” care se derulează pe perioada 2016-2020 în cadrul institutului nostru; (<http://www.teracrystal.com/>) 4. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei institut cu care INCDTIM are cele mai fructuoase colaborări în domeniul Grid și care prin specialiștii pe care îi are în tehnologia cloud va sprijini echipa Centrului de Date și echipa de management în implementarea platformei CLOUD 5. Institutul Național de CD Delta Dunării Tulcea (<http://ddni.ro/>)

**Oferă detalii cu privire la modul în care va fi gestionată infrastructura după încheierea proiectului (și anume, numele operatorului; metode de selecție - administrare publică sau concesiune; tip de contract etc.)**

Din punct de vedere financiar, proiectul nu este generator de venit astfel încât după finalizarea implementării proiectului, cheltuielile cu salariile angajaților din Centrul de Date vor fi suportate atât din proiectele de cercetare pe care acestea le derulează (3 în prezent) sau le vor câștiga în competițiile viitoare iar cheltuielile cu întreținerea spațiilor, piese de schimb și utilități vor fi suportate din bugetul de cheltuielile indirecte (regie) a institutului; Totodată, la încheierea proiectului, dotările logistice, informaționale și celelalte resurse vor rămâne în proprietatea INCDTIM, ceea ce va permite desfășurarea

in continuare, in conditii optime, a activitatilor de exploatare si management a resurselor de calcul si stocare ale platformei CLOUD. Accesul la platforma CLOUD se va face la cererea potentialilor utilizatori si va fi acordata in functie de disponibilitatea existenta; INCDTIM va sustine prin fonduri proprii valoarea estimata de 8000 lei pentru achizitia de materiale publicitare pentru diseminarea rezultatelor proiectului in timpul si dupa finalizarea proiectului precum si cheltuielile de achizitie a serviciului de audit financiar extern;

### **Transferabilitatea rezultatelor**

Transferabilitatea rezultatelor proiectului catre alte domenii/institutii/grupuri tinta neacoperite in cadrul proiectului se va realiza prin diseminarea bunelor practici dobandite in cursul implementarii proiectului, catre alti furnizori de CDI si catre alte institutii de CDI similare. Vom aborda diverse metode de transfer al rezultatelor proiectului la nivel orizontal, vertical si institutional astfel: 1. La nivel orizontal, experienta dobandita in urma implementarii proiectului va fi transferata catre alte organizatii interesate de implementarea de proiecte cu finantare nerambursabila prin intermediul site-ului proiectului si a paginii de internet. Activitatile proiectului vor servi drept exemple de buna practica la nivel local/regional si national. 2. La nivel vertical, transferul va fi realizat prin punerea la dispozitia tuturor celor interesati metodele si instrumentele tehnice sau de soft folosite in implementarea proiectului. In acest sens se urmareste popularizarea proiectului ca si exemplu de buna practica. 3. Integrarea institutionala a rezultatelor proiectului, la nivelul institutiei solicitantului va avea loc dupa incetarea finantarii, in cadrul formalizat prin intermediul site-ului dezvoltat in cadrul proiectului. De asemenea implementarea platformei CLOUD si abordarea acestui domeniu aflat in stadiu incipient in Romania, asigura in mod evident consolidarea pozitiei INCDTIM pe piata ca furnizor de resurse de tip cloud pentru CDI si imbunatatirea calitatii serviciilor furnizate. Prin intermediul proiectului potentialii utilizatori vor folosi gratuit platforma cloud iar parteneriatul dezvoltat cu ocazia implementarii prezentului proiect va fi continuat si dupa finalizarea acestuia. In vederea dezvoltarii ca furnizor de tehnologie cloud computing institutul intentioneaza sa foloseasca experienta dobandita prin intermediul proiectului in vederea dezvoltarii de noi proiecte viitoare. Un alt aspect major in asigurarea transferabilitatii rezultatelor acestui proiect va fi initiativa de includere a INCDTIM, respectiv a infrastructurii CLOUD intr-o retea federalizata la nivel national si ulterior aderarea la reseaua European Open Science Cloud (EOSC) (<http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>). EOSC va fi un mediu virtual pentru 1,7 milioane de cercetatori europeni si 70 de milioane de profesionisti in domeniu stiintei si tehnologiei si reprezinta o retea de organizatii si infrastructuri din diferite tari si comunitati care sprijina crearea si difuzarea deschisa a cunostintelor si a datelor stiintifice.

### **Relevanță**

#### **Referitoare la proiect**

Necesitatea implementarii acestui proiect se justifica prin :

- 1) Existenta unei nevoi stringente de putere mare de calcul in domeniul materialelor avansate, a bio-nanotehnologiei, a biofizicii si a energiilor alternative, domenii de activitate cu traditie in cadrul institutului, a caror dezvoltare si extindere este un deziderat strategic pe termen mediu si lung;
- 2) Existenta unei nevoi la nivelul partenerilor nostri din mediul de cercetare national si international pentru putere de calcul, stocare si prelucrare baze de date care sa sustina si sa accelereze cercetarile stiintifice; ( vezi potentialii beneficiari)
- 3) Necesitatea nu doar de crestere a capacitatii de stocare ci si de crestere a accesibilitatii la resursele de calcul, de optimizare exploatarii acestor resurse, de crestere a fiabilitatii, scalabilitatii si securitatii lor;

4) Necesitatea federalizării acestor resurse și înglobării lor într-o rețea națională care ulterior să fie înglobată în rețele internaționale de tipul inițiativei EOSC prin care să crească gradul de acces al cercetătorilor la baze mari de date rezultate din cercetările derulate la nivel european;

Proiectul răspunde obiectivelor competiției venind în întâmpinarea acestor nevoi, care, soluționate vor duce la dezvoltarea activității de CDI, vor susține implicit creșterea competitivității economice, vor îmbunătăți infrastructura de CDI la nivelul INCDTIM, vor duce la creșterea capacității științifice în cele patru domenii de specializare inteligentă atât la nivelul instituției noastre cât și la nivelul beneficiarilor și vor crea premisele integrării infrastructurii într-o rețea națională racordată la rețele europene de CDI;

### **Referitoare la SUERD**

Prin implementarea proiectului se susține atingerea unuia din cele patru obiective ale Strategiei UE pentru Regiunea Dunării și anume obiectivul "Creșterea prosperității în regiunea Dunării" și în mod specific aria prioritara de acțiune "Dezvoltarea societății bazate pe cunoaștere prin cercetare, educație și tehnologii ale informației". Proiectul prin rezultatul său, o platformă de tip CLOUD ca sursă semnificativă de putere de procesare, stocare și prelucrare baze de date, va susține în mod direct cercetările științifice derulate în cadrul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare Delta Dunării Tulcea care este unul din principalii actori pe piața CDI din această zonă; În acest scop s-a încheiat deja un acord de colaborare cu acest institut în vederea acordării accesului la infrastructura nou creată în INCDTIM încă din faza de implementare a proiectului (vezi anexa)

### **Aria prioritara SUERD**

Dezvoltarea societății bazate pe cunoaștere prin cercetare, educație și tehnologii ale informației

### **Referitoare la alte strategii**

Proiectul prin noua infrastructură care susține accelerarea cercetării științifice, susține îndeplinirea obiectivelor specifice asociate următoarelor strategii:

1. Strategia de dezvoltare a INCDTIM 2014-2020:

O1. Aplicații ale tehnologiilor de tip HPC și „cloud computing”

O2. Aplicații software pentru achiziția și prelucrarea numerică a datelor, prin implementarea unei platforme CLOUD și dezvoltarea de servicii fiabile și sigure oferite prin intermediul Centrului de Date, în gestiunea proceselor de stocare de date și infrastructura de calcul;

2. Strategia Națională pentru Competitivitate (SNC)

O1 Prioritatea strategică 3: Factori și servicii suport prin accesarea unei finanțări publice care va permite efectul de antrenare asupra cererii de cercetare în sectorul privat

O2 Prioritatea strategică 4: Promovarea celor 10 sectoare de viitor prin dezvoltarea activității de CDI într-un domeniu al TIC: cloud computing aflat într-o fază incipientă de dezvoltare la nivel mondial și încă nedezvoltat în România. Astfel se contribuie la dezvoltarea stocului mondial de cunoaștere și la creșterea vizibilității cercetării științifice românești pe plan internațional și european;

3. Strategia Națională privind Agenda Digitală pentru România - 2020

O1. TIC în e-comert, precum și cercetarea, dezvoltarea și inovarea în TIC, prin creșterea valorii adăugate generate de TIC prin stimularea activității de cercetare științifică de înaltă performanță în domeniul tehnologiei informației și comunicațiilor

4. Strategia Națională de CDI 2014-2020:

O1. Creșterea competitivității economiei românești prin inovare, prin susținerea și accelerarea activității de CDI generatoare de produse și servicii inovative

## Metodologie

Implementarea proiectului va fi realizata de catre o echipa coordonata de catre directorul de proiect Dr. Ing.Felix Farcas. Acesta are experienta in managementul proiectelor derulate din fonduri structurale, este inginer de sistem specializat pe administrarea retelelor Grid, doctor in domeniu, colaborator si responsabil in cadrul mai multor proiecte de cercetare axate pe infrastructura GRID; A fost director de proiect in cadrul proiectului POS CCE " Imbunatatirea capacitatii si fiabilitatii centrului GRID al INCDTIM in vederea integrarii acestuia in retele internationale de specialitate – (INGRID ) in perioada 2009-2010 prin care s-au pus bazele site-ului GRID a INCDTIM; Echipa de management a proiectului este alcatuita din 5 specialisti cu o bogata experienta in domeniile cheie necesare realizarii acestui proiect:

1. Directorul de proiect (inginer, grad stiintific IDT II, specialist in management de proiect, expert in domeniul Grid si retele de calculatoare)
2. Responsabilul stiintific (inginer, cercetator stiintific gradul II, specialist in management de proiect, management tehnologic si investitii )
3. Responsabilul tehnic (inginer, grad stiintific IDT II, specialist in retele de calculatoare, baze de date si exploatarea infrastructurilor de tip GRID)
4. Responsabilul economico-financiar (economist, doctor in inginerie si management, specialist in management de proiect si management financiar)
5. Responsabilul cu comunicarea, informare și publicitate (informatician, expert gestionare baze de date)

In plus fata de aceasta echipa de management in cadrul proiectului se creaza un loc vacant de specialist programator care va realiza aplicatii informatice specifice gestionarii bazelor masive de date si va sustine implementarea si exploatarea platformei CLOUD;

Postul vacant va fi ocupat prin concurs respectandu-se principiile orizontale asumate in cadrul proiectului, legislatia muncii in vigoare si respectand procedura de angajare impusa de Ministerul Cercetarii si Inovarii; Proiectul va fi implementat cu suportul intregului personal care deserveste Centrului de Date, cu ajutorul compartimentului de achizitii, a compartimentului management de proiecte si a compartimentului financiar contabil, INCDTIM dispunand de toate capacitatile tehnice si financiare pentru a derula cu succes toate activitatile prevazute si de a mentine in mod sustenabil platforma CLOUD dupa finalizarea acestuia.

Echipa de management va actiona ca factor coordonator, decizional, consultativ si de raspundere in vederea indeplinirii obiectivelor generale si specifice stabilite cu respectarea conditiilor contractuale. Toate deciziile luate la nivelul echipei de management vor fi supuse aprobarii de catre reprezentantul legal al INCDTIM – directorul general, Dl. Adrian Bot. Proiectul va fi implementat in structuri, faze si procese care permit introducerea unor puncte de decizie dupa fiecare etapa, un control al derularii proiectului, responsabilitati clare si alocare optima de resurse. Ca metodologie generala se va utiliza modelul ciclului de viata al proiectului in 4 faze:

- initiere,
- planificare si organizare,
- executie si incheiere.

Instrumente de management folosite in implementarea proiectului : Managementul proiectului, cu toate procesele lui, va fi deplin integrat in Sistemul de Management al Calitatii implementat in INCDTIM conform standardului ISO 9001:2008. Pentru derularea eficienta a proiectului se vor stabili si utiliza instrumente specifice de planificare /organizare/implementare si evaluare, care vor asigura in permanenta controlul asupra activitatii desfasurate și vor furniza informatii necesare procesului decizional și anume:

- obiective generale și specifice precise, clar formulate și cuantificate;
- planificare strategica, respectiv organizarea activitatii pe toata perioada de derulare a proiectului și stabilirea unor etape de realizare care se vor desfașura conform unui plan riguros stabilit;
- termene realiste pentru fiecare activitate/etapa, stabilite cu o marja de siguranta pentru gestionarea situatiilor neprevazute;

- bugetarea cât mai precisă a fiecărei categorii de cheltuieli, stabilirea resurselor necesare și a modului de alocare a acestora pentru fiecare activitate în parte în mod eficient;
  - responsabilități și sarcini specifice pentru fiecare persoană din echipa de management a proiectului;
  - relații de subordonare, comunicare și colaborare între membrii echipei de management clar precizate;
  - indicatori de eficacitate și eficiență care vor fi folosiți la evaluarea periodică a activității;
  - monitorizarea continuă a contracturilor, cheltuielilor și activităților astfel încât acestea să se realizeze la termenul fixat și să se încadreze în resursele financiare alocate;
  - o legătură transparentă și eficientă cu Autoritatea Contractantă;
  - raportări ale situației exacte a proiectului la termenul stabilit prin contract;
  - audit financiar intern și control financiar preventiv;
  - mediu de muncă stimulativ, de colaborare între membrii echipei de management;
  - proces de comunicare, informare și publicitate care să asigure generarea, înregistrarea, diseminarea, stocarea, utilizarea, prelucrarea și interpretarea informațiilor de relevanță pentru proiect și care se bazează pe principiul transparenței și eficienței;
  - management al riscului: identificarea, măsurarea și anticiparea riscului, stabilirea modalităților de contracarare al acestuia și a modalităților de control;
- Modul de organizare al activităților cu impact mare în cadrul proiectului:
- a) Achiziția echipamentelor IT și echipamentelor conexe pentru funcționarea platformei CLOUD va fi astfel organizată încât să respecte următoarele principii:
- să fie eficientă din punct de vedere al modului de alocare și gestionare a resurselor financiare;
  - să fie bine corelată cu durata necesară pentru derularea procesului de achiziție publică conform legislației în vigoare (OUG 34/2006 și legislația aferentă);
  - să ia în considerare termenul de livrare cu care operează în general furnizorii în funcție de specificul aparaturii (grad de unicitate, complexitate, compatibilitate, etc.);
  - să țină cont de grupele de echipamente, și de posibilitatea grupării acestora pe loturi;
  - să țină cont de riscurile identificate asociate acestei activități pentru o diminuare a acestora; Se vor avea de asemenea în vedere următoarele aspecte legate de activitatea de achiziție :
  - prospectarea pieței echipamentelor de cercetare prevăzute în proiect, pentru o cât mai bună documentare tehnică referitoare la stadiul actual de performanță oferit de acestea;
  - întocmirea caietelor de sarcini, astfel încât să cuprindă specificații clare cu privire la cerințele tehnice și de calitate necesare, la serviciile dorite a fi prestate de către furnizor respectiv montarea, reglarea, asistența tehnică și instruirea personalului care va utiliza aceste echipamentele;
  - derularea procesului de achiziție publică cu respectarea reglementărilor legale în domeniu, respectiv OUG 34/2006 cu modificările și completările ulterioare;
  - încheierea contractelor cu furnizorii aleși în urma procedurilor de achiziție, ținând cont de sumele angajate, calitatea tehnică a echipamentelor, serviciile incluse și termenul de livrare. Se vor stipula de asemenea clauze contractuale care să evite riscul întârzierilor în livrarea a aparatelor;
  - administrarea contractelor încheiate cu furnizorii și comunicarea permanentă cu aceștia astfel încât să se respecte clauzele stipulate în contract la timp și în condițiile stabilite;
  - recepționarea echipamentelor livrate în condițiile de calitate și cantitate stabilite prin contract și aducerea lor în parametrii de funcționare;
- b) Pentru realizarea aplicațiilor informatice specifice exploatarea platformei CLOUD se va angaja în cadrul Centrului de Date un specialist programator. Acesta va fi angajat începând cu luna 4 a proiectului pentru a avea la dispoziție timpul necesar pentru studiu și pentru un schimb de experiență cu specialistii în cloud din cadrul INCD IFIN-HH pe baza unui acord de colaborare (anexat).
- c) Planul de informare și publicitate se desfășoară pe următoarele direcții principale: Crearea de panouri și etichete pentru creșterea vizibilității Fondurilor Structurale. Elaborarea paginii Web a proiectului care va fi găzduită de serverul web al INCDTIM (<http://www.itim-cj.ro>) și care va conține elemente obligatorii cerute prin Manualul de Identitate Vizuală al UE: Sigla Uniunii Europene, Avertisment (Legal



Disclaimer) și un link către site-ul web al Centrului de Informare al Comisiei Europene în România; Elaborarea de broșuri și pliante informative; Publicarea unui anunț de presă pentru cu ocazia începerii și finalizării proiectului; Controlul financiar intern al proiectului va fi realizat astfel: Proiectul va fi gestionat cu ajutorul sistemului informatic integrat de tip ERP (Enterprise Resource Planning) implementat în cadrul INCDTIM din anul 2009, cu ajutorul căruia se monitorizează în permanentă și în timp real consumul resurselor financiare ale proiectului, comparativ cu bugetul stabilit; Din punct de vedere economico-financiar, pentru acest proiect se va ține o evidență contabilă analitică distinctă, cu înregistrări contabile separate și transparente, precum și cu o codificare adecvată pentru toate tranzacțiile și operațiile din cadrul proiectului, fără a aduce atingere standardelor contabile naționale; În vederea asigurării corectitudinii, exactității și conformității cheltuielilor efectuate și în general a tuturor operațiilor financiare, se va asigura un control financiar intern continuu, din partea responsabilului financiar al proiectului și al directorului economic al INCDTIM ; Se va avea în vedere respectarea tuturor cerințelor privind întocmirea documentelor justificative necesare decontărilor (facturi, extrase de cont, bonuri de consum, note interne de recepție etc), a modalităților de arhivare a acestor documente precum și asigurarea accesului organelor de control la aceste informații. Auditul extern va fi efectuat de către o firmă de audit, cheltuielile fiind suportate din fondurile proprii ale INCDTIM;

## **2. Activitatea specialistului**

3. Implementarea si certificarea functionarii platformei CLOUD

### **Rezultate previzionate**

Rezultatul #6, #7, #8, #9

### **Amplasamente**

Centrul de Date al INCDTIM str. Str. Donat , nr. 67-103, Județul Cluj, jud. Cluj, cod postal 400293, România

### **Data start**

1 Octombrie 2021 - 31 August 2023

### **Durată**

23 Luni

### **Titlu subactivitate**

3.1 Angajarea unui specialist programator

### **Detaliere subactivitate**

Pentru anagjarea unui specialist programator se vor urma etapele de angajare prevazute in procedurile interne ale INCDTIM cu respectarea legislatiei in vigoare; - Se va publca anuntul on-line, pe site-ul Ministerului Cercetarii si Inovarii si in cel putin trei ziare de circulatie locala si nationala; - se vamentine anuntul online timp de 60 de zile - dosarele viitorilor concurenti se vor depune la sediul INCDTIM - se va organiza un concurs pentru ocuparea postului. - se va incheia un contract de minca pe perioada determinata, adica pe perioada derularii proiectului urmand, ca ulterior acesta sa fie mentinut in continuare in INCDTIM respectiv in colectivul Centrului de Date al INCDTIM

### **Data start**

1 Octombrie 2021 - 31 Decembrie 2021

### **Titlu subactivitate**

3.2 Documentarea si specializarea in tehnologia Cloud Computing a specialistului nou angajat

### **Detaliere subactivitate**

Specializarea in domeniul cloud computing se va face si prin munca proprie de documentare si cercetare, bazata pe sprijinul si colaborarea specialistilor din cadrul Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara Horia Hulubei (IFIN-HH), conform cu acord de colaborare din anexa.

### **Data start**

1 Ianuarie 2022 - 30 Aprilie 2023

### **Titlu subactivitate**

3.3 Proiectarea si implementarea platformei Cloud

## Detaliere subactivitate

Modul in care va fi proiectata arhitectura cloud-ului urmeaza sa asigure o extensie ulterioara facila pentru a putea servi dezvoltarii de noi proiecte in viitor, implementarea ulterioara in sistem a suportului pentru noi resurse de stocare date, pentru un suport hardware cat mai flexibil si pentru distribuirea sistemului pe mai multe masini pentru a-i asigura scalabilitatea.

O vedere de ansamblu se poate sintetiza astfel :

- Implementare CLOUD este modulul principal care implementeaza intr-un mod generic conceptul de cloud. Se ofera toate functionalitatile necesare pentru a putea face managementul resurselor gestionate si cele necesare implementarii de aplicatii. Sarciniile implementarii cloud-ului sunt: implementarea managementului resurselor si managementul aplicatiilor. Ne propunem, utilizarea unei aplicatii, deschise si gratuite, on-line cum ar fi OpenStack.
- DB – este depozitul de date pentru informatiile care urmeaza a fi stocate. Acestea pot fi intr-un sistem relational de gestionare a bazelor de date sau intr-unul no-sql;
- Fisiere – sistem de fisiere (real sau virtual);
- Resurse hardware – multimea resurselor hardware cu care lucreaza efectiv cloud-ul (procesoare, memorie, spatiu pe disc, etc).
- Aplicatie management CLOUD – aplicatia de management folosita de administratorul cloud-ului.
- Contexte aplicatii – mediile in care ruleaza aplicatiile in CLOUD. Fiecare context e un mediu live gestionat de CLOUD in care ruleaza o aplicatie specifica pentru beneficiar.
- Aplicatie specifica gestionarii de baze de date – o aplicatie care implementeaza o logica specifica beneficiarului. Ruleaza intr-un context CLOUD (foloseste resursele CLOUD si este gestionata de CLOUD, etc)
- Client – un beneficiar care acceseaza o aplicatie specifica lui sau cea de management a cloud-ului (se preconizeaza ca clientul sa acceseze cloud-ul online) Pentru implementarea platformei Cloud, se va utiliza aplicatia OpenStack care este cea mai populara și solida platforma pentru Cloud Computing. Aceasta este o platforma open source care poate controla sisteme informatice mari si sisteme de stocare prin interfata OpenStack si prin OpenStack API. In plus, OpenStack este si platforma adoptata de European Open Science Cloud (EOSC) pentru realizarea sistemului Cloud la nivel european care v-a furniza servicii comunitatii stiintifice internationale, EOSC fiind sistemul cloud la care dorim noi sa aderam odata cu finalizarea implementarii. OpenStack lucreaza cu multe aplicatii din zona open source si chiar din gama Enterprise, facand din acest software un suport ideal pentru comunitati mari profesionale sau companiile mari. Arhitectura OpenStack presupune existenta a mai multor servicii care lucreaza impreuna pentru a pune la dispozitia utilizatorilor resursele care le gestioneaza implementarea Openstack. Platforma Cloud care dorim sa o realizam in acest proiect presupune implementarea tuturor serviciilor standard necesare, precum: - Dashboard (avand numele de proiect Horizon), este cel care asigura o interfață web prin care se pot manipula elementele componente ale cloudului. Acesta va fi instalat si va rula pe cel puțin unul dintre serverele achizitionate si va gestiona serviciile OpenStack cum ar fi: pornire oprire instante, configurare IP si porturi sau configurari avansate de nivel de rețelistică sau sistem. - Compute, (Nova), este serviciul care se ocupa de managementul sistemelor informatice

componente, facand astfel posibila inrolarea, dimensionarea si configurarea masinilor virtuale din OpenStack. va rula pe majoritatea sistemelor achizitionate si pe cele care se vor adauga la sistemul cloud achizitionate din alte proiecte. - Network (Neutron), activează serviciul Network-Connectivity-as-a-Service pentru alte servicii OpenStack, cum ar fi OpenStack Compute. Oferă un API pentru ca utilizatorii sa definească rețelele si atasamentele in ele. Are o arhitectura pluggable care suporta multi furnizori de rețele si tehnologii cunoscute. - Block storage service (Cinder), oferă dispozitive de stocare bloc pentru instantele clientilor. Deoarece modul in care stocarea este pusa la dispozitia utilizatorilor este determinata de driverul de stocare tip bloc (sau drivere, pentru configuratii multi-backend) se vor configura drivere care sa ofere suport pentru NAS / SAN, NFS. - Shared File Systems (manila), ofera acces coordonat la sistemele de fisiere partajate sau distribuite. Se va oferi suport prin drivere dedicate pentru o varietate de sisteme de fisiere (NFS, CIFS, HDFS, GlusterFS, etc.) in functie de cerintele beneficiarilor; - Image Service (Glance), serviciul care stocheaza si preia imaginile discului masinii virtuale. Serviciul OpenStack Compute utilizeaza aceasta in timpul furnizarii de instante; - Database service (Trove), asigura crearea si functionarea bazelor de date relationale si non-relationale, si va fi folosit pentru realizarea aplicatiilor de stocare, indexare si manipulare a bazelor de date realizate pentru echipele de cercetare din cadrul INCDTIM. In functie de cerintele utilizatorilor, sau ale sistemelor la care vom adera, serviciile necesare vor fi implementate. Dupa terminarea instalarii se vor face verificari amanuntite asupra tuturor componentelor sistemului Cloud pentru ca acesta sa ofere servicii securizare, fiabile si in deplina siguranta.

#### **Data start**

1 Mai 2022 - 31 August 2022

#### **Titlu subactivitate**

3.4 Exploatarea si mentinerea in parametrii optimi de operare a platformei Cloud

#### **Detaliere subactivitate**

Pe tot parcursul activitatii se va urmări implicarea echipelor de cercetare ale INCDTIM, dar si atragerea de beneficiari externi care sa utilizeze intreaga structura Cloud (resursele ei hardware / software) creata in proiect la capacitate cat mai mare in vederea indeplinirii obiectivelor de ce. Acestia vor beneficia de asistenta tehnica pentru accesul resurselor alocate si pentru realizarea de aplicatii specifice proprii. In toata aceasta perioada, administratorii platformei Cloud vor urmări in permanenta starea de functionare a sistemului pentru a remedia orice problema hardware aparuta in cel mai scurt timp. Pentru aceasta vor fi folosite atat tehnicile si mecanismele interne de monitorizare a platformei, cele oferite de infrastructura hardware achizitionata, dar si sistemele de monitorizare existente in cadrul Centrului de date. Permanent se vor actualiza aplicatiile si serviciile software oferite, astfel ca platforma cloud sa furnizeze servicii imbunatatite si fiabile catre toti utilizatorii. Se vor urmări atat sistemele de calcul direct implicate in platforma cat si echipamentele conexe, fara de care platforma nu ar fi functionala (sisteme de alimentare electrica, climatizare, monitorizare, etc.). Se va avea in vedere, in permanenta, ca platforma Cloud sa respecte cerintele de integrare in EOSC si se vor face toate demersurile tehnice si procedurale in acest sens.

#### **Data start**

1 Septembrie 2022 - 31 August 2023

## **Titlu subactivitate**

3.5 Acordarea de asistenta tehnica in dezvoltarea de servicii specifice pentru 5 beneficiari interni si cel putin 3 externi

## **Detaliere subactivitate**

In urma instalarii, implementarii si configurarii platformei cloud, specialistul va informa beneficiarii de existenta acesteia colaborand cu acestia din urma in vederea accesului la resursele platformei cloud. Astfel se vor aloca resurse specifice fiecarui beneficiar in parte (putere de procesare, stocare sau acces la anumite aplicatii), in functie de necesarul pe care aceste il solicita si de disponibilitatea platformei Cloud. Se va urmări ca resursele sa fie utilizate optim corespunzător cu sarcinile pentru care au fost alocate, si sa fie eliberate imediat ce aceste sarcini s-au incheiat. Specialistul va informa fiecare beneficiar despre resursele puse la dispozitie, il va ajuta sa le acceseze prin interfata web pusa la dispozitie de platforma Cloud si, la nevoie, va asigura resurse suplimentare unui beneficiar, daca situatia o impune. Specialistul va fi mereu in stransa legatura cu beneficiarii, pentru a le acorda asistenta tehnica necesara. Beneficiarii vizati sunt in prima faza, imediat dupa punerea in functiune a platformei Cloud, echipele de cercetare ale INCDTIM (in numar de 6), deja implicate in astfel de tehnici, care folosesc intensiv sistemele HPC existente si care vor avea nevoie de adaptarea algoritmilor utilizati la noile platforme de productie, de configurarea sistemelor virtuale provizionate conform cu cerintele lor pentru implementarea algoritmilor dezvoltati si realizarea simularilor cerute de proiectele de cercetare avute in derulare. In paralel cu acestea, se vor contacta beneficiarii externi, conform protocoalelor deja semnate (in numar de 6 pana in prezent), in vederea identificarii necesarului lor de resurse si de expertiza tehnica. Odata identificate cerintele, specialistul va lucra in stransa legatura cu acestia in vederea realizarii aplicatiilor proprii si punerii la dispozitie a resurselor solicitate.

## **Data start**

1 Septembrie 2022 - 31 August 2023

## **4. Realizarea unei aplicatii de acces si gestionare a bazelor mari de date si a unei interfete prietenoase pentru facilitarea accesului la resursele platformei Cloud a potentialilor beneficiari**

## **Rezultate previzionate**

Rezultatul #17

## **Amplasamente**

Centrul de Date al INCDTIM str. Str. Donat , nr. 67-103, Județul Cluj, jud. Cluj, cod postal 400293, România

## **Data start**

1 Septembrie 2022 - 30 Iunie 2023

## **Durată**

10 Luni

## **Titlu subactivitate**

4.1 Proiectarea si implementare unei aplicatii folosind tehnici pentru gestionarea bazelor mari de date

## **Detaliere subactivitate**

In functie de cerintele concrete ale grupurilor de cercetare din cadrul INCDTIM specialistul programator va dezvolta o aplicatie soft folosind tehnici pentru infrastructuri masive de date. Aplicatia se va conecta la o baza de date in care vor fi stocate seturile de date provenite din experimentele, simularile si calculele realizate in cadrul cercetarilor stiintifice; Aceasta prin intermediul platformei CLOUD va putea fi accesata de catre beneficiari intr-un mod rapid si direct; Luand in considerare noutatea domeniului structura bazei de date si toate celelalte specificatii se vor discuta punctual cu beneficiarii directi, aplicatia putand fi adaptata in mod continuu astfel incat sa indeplineasca toate cerintele utilizatorilor.

## **Data start**

1 Septembrie 2022 - 30 Iunie 2023

## **Titlu subactivitate**

4.2 Realizarea unei interfete de acces prietenoase care sa faciliteze accesul beneficiarilor la platforma Cloud

## **Detaliere subactivitate**

O Interfata web care faciliteaza accesul unui utilizator in platforma cloud este un program care ii da utilizatorului posibilitatea de a-si alege capacitatea de procesare pe care si-o doreste, capacitatea de stocare si capacitatea memoriei. Pe langa asta prin interfata web beneficiarul isi poate stoca datele si/sau lua datele din cloud. Isi poate instala programe daca este cazul. Isi alege sistemele de programare. Realizarea propriuzisa a acestui tip de interfata, va fi propusa de specialistul in programare si va fi discutata cu colegii dupa dorintele acestora. Dupa care se vor indica cele mai importante aspecte ale interfetei si se vor aplica in programarea acesteia. Dupa implementarea programului si realizarea documentatie pentru fiecare parte a implementarii interfetei va urma in colaborare cu beneficiarii si echipa de implementare, testarea propriu-zisa a acesteia. Documentatia pentru intreg procesul de realizare este un punct forte al aplicatiei, ceea ce v-a fi realizat de catre specialistul in programare.