

RAPORT

privind situația infrastructurilor de cercetare din România

Cuprins

Introducere.....	2
CRIC – Comitetul Român pentru Infrastructurile Cercetării.....	3
Precizări terminologice și definiții.....	5
ERRIS - Registrul Infrastructurilor de Cercetare din România.....	9
Evoluția infrastructurii de cercetare din România.....	13
Participarea la infrastructuri de cercetare pan-europene.....	18
ACTRIS.....	21
DANUBIUS-RI	23
EPOS.....	25
EMSO.....	27
ELI-NP.....	29
FAIR.....	31
HL-LHC.....	33
SPIRAL2.....	36
KM3NeT.....	38
ARCAS.....	39

Introducere

Proiectul SIPOCA are ca obiectiv principal actualizarea foii de parcurs privind infrastructurile de cercetare din România. Realizarea unei foi de parcurs pentru infrastructurile de cercetare naționale, în conformitate cu strategia de CDI 2014-2020, trebuie să identifice specializările inteligente și prioritățile publice asistate în condiții de finanțare sigure. Bazată pe calitatea și expertiza resurselor umane existente în cercetarea națională, finanțarea proiectelor din sectorul public trebuie să consolideze dezvoltarea infrastructurilor de cercetare existente și să stimuleze realizarea de noi infrastructuri naționale și pan-europene.

Strategia Europeană pentru infrastructuri de cercetare a stabilit încă din anul 2002 modalități coerente de conducere și dezvoltare a infrastructurilor de cercetare la nivel European și internațional. Primul raport ESFRI pentru construcția unui roadmap a fost făcut în anul 2006, cu actualizări în 2008 și 2010. Raportul ESFRI 2016 a precizat/fixat cele 21 de proiecte cuprinzând noi facilități de cercetare distribuite sau unic-localizate precum și cele 29 de proiecte mature ("landmarks") la care România participă în 7 proiecte pe domenii considerate prioritare: mediu, sănătate și alimentație, științe fizice și ingineresti, inovare socială și culturală (conform raportului ESFRI 2016).

CRIC – Comitetul Român pentru Infrastructurile Cercetării, reînființat prin decizia Președintelui ANCSI, reprezintă organismul consultativ cu misiunea de a actualiza foaia de parcurs pentru infrastructuri de cercetare naționale. Metodologia de construcție a foii de parcurs pentru intervalul strategic viitor (2017-2025), cuprinzând identificarea și prioritizarea infrastructurilor de cercetare conform strategiei naționale de CDI, va fi elaborată pe parcursul anului 2017 în cadrul proiectului SIPOCA 27.

Acest raport se bazează în mare măsură pe informațiile prezente în cadrul Raportului Strategic al CRIC din 2016, însă conține și o serie de informații adăugate.

CRIC – Comitetul Român pentru Infrastructurile Cercetării

CRIC este un organism consultativ al ANCS – Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică și Inovare, înființat la decizia Președintelui ANCS. Primul astfel de organism a fost înființat în anul 2007, în scopul elaborării foii de parcurs pentru infrastructuri de cercetare în cadrul Planului Național de cercetare-dezvoltare și inovare pentru perioada 2007-2013, și a fost responsabil cu crearea primului *Raport privind infrastructurile de cercetare* din România, în anul 2008.

Începând cu anul 2016, acest organism a fost reorganizat ca urmare a necesității de revizuire a priorităților naționale de cercetare, în vederea coordonării activității de elaborare a următoarei foi de parcurs în concordanță cu Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014-2020, și în conformitate cu obiectivele Planului Național de cercetare-dezvoltare și inovare pentru perioada 2015-2020.

Misiunea CRIC este aceea de a actualiza foaia de parcurs națională pentru infrastructurile cercetării, în funcție de:

- prioritățile CD identificate pentru următorul interval strategic – pentru specializare inteligentă și de relevanță națională;
- investițiile deja făcute;
- evaluarea ex-ante a gradului de utilizare a infrastructurii propuse;
- angajamentul de a deschide accesul la infrastructuri către alți operatori din cercetarea publică.

CRIC asigură funcționalitatea guvernancei sectorului CDI consacrată de strategie, în domeniul infrastructurilor cercetării, acționând de o manieră coerentă și coordonată cu celelalte organisme consultative constituite atât la nivelul autorității de stat pentru cercetare-dezvoltare – Colegiul Consultativ pentru Cercetare-Dezvoltare și Inovare (CCCDI), Consiliul Național al Cercetării Științifice (CNCS), Consiliul Național pentru Inovare și Antreprenariat (CNIA) cât și la nivel guvernamental – Consiliul Interministerial pentru Competitivitate¹.

1 HG nr.236/2016 privind componența și atribuțiile Comitetului Interministerial pentru Competitivitate (CIC).

Rolul CRIC este de a stabili necesitățile de investiții în infrastructuri de cercetare și de a elabora planul multianual pentru prioritizarea investițiilor de la bugetul de stat. Este constituit din experți pe multiple domenii științifice, de la fizică și inginerie până la științele sociale, cu participare și din domeniul sănătății care este în prezent o prioritate națională.

Precizări terminologice și definiții

Infrastructurile de cercetare au multe posibile interpretări. Acestea pot fi legate de un echipament extrem de valoros, cum este spre exemplu laserul din noua infrastructură ELI – Extreme Light Infrastructure, sau pot fi infrastructuri extrem de ieftine în comparație cu marile infrastructuri din fizică, dar care sunt capabile de a produce o schimbare fără precedent în anumite domenii. Un astfel de exemplu este infrastructura ESS – European Social Survey ERIC, cea mai importantă cercetare academică europeană din științele sociale.

Însă există și echipamente foarte scumpe care nu se califică în categoria infrastructurilor de cercetare, ceea ce duce la concluzia că o infrastructură de cercetare este ceva mai multe decât simpla valoare financiară a acesteia.

Acestea sunt doar câteva considerații care explică de ce fiecare țară are propria ei definiție asupra ce înseamnă o infrastructură de cercetare. Ele se suprapun într-o măsură destul de mare însă nu sunt identice, și de asemenea niciuna dintre acestea nu este la fel cu definiția infrastructurilor de cercetare pan-europene asumată de ESFRI – European Strategy Forum for Research Infrastructures.

Mai mult, definiția acestora este diferită între domenii de cercetare diferite, la poli opuși fiind cele din fizică (centrate pe valoarea financiară extrem de ridicată) și cele din științele sociale (ale căror valoare reprezintă doar o mică fracție din valoarea celor din fizică).

Însă un punct comun, regăsit în majoritatea definițiilor, pare să se refere la excelența științifică a infrastructurii de cercetare și potențialul de schimbare dramatică pe care infrastructura poate să îl producă în domeniul de cercetare respectiv.

O bună definiție poate fi regăsită în raportul ESFRI din 2016 (p.10):

ESFRI RIs are facilities, resources or services of a unique nature identified by European research communities to conduct top-level research activities in all fields.

Așadar, infrastructurile pot fi atât facilități de cercetare, cât și resurse ori servicii de natură unică pentru comunitățile de cercetare din Europa. Mai mult, este specificat faptul că aceste facilități unice, de importanță majoră, realizează cercetare de cel mai înalt nivel.

Cu alte cuvinte, nu valoarea ei financiară este cea care determină calificarea la nivel de infrastructură de cercetare, ci importanța deosebită a infrastructurii pentru un anumit domeniu de cercetare și potențialul de avans științific pe care operarea unei astfel de infrastructuri poate să îl producă în domeniul respectiv.

Regulamentul UE nr. 651/2014² al Comisiei din 17 iunie 2014 oferă următoarea definiție:

“Infrastructură de cercetare înseamnă instalații, resurse și servicii conexe utilizate de comunitatea științifică pentru a desfășura activități de cercetare în domeniile sale respective și cuprinde principalele echipamente sau seturi de instrumente științifice, resurse de cunoștințe precum colecții, arhive sau informații științifice structurate, infrastructurile generice bazate pe tehnologia informației și comunicațiilor cum ar fi rețelele, materialul informatic, programele de software și instrumentele de comunicare, precum și orice alte mijloace necesare pentru desfășurarea activităților de cercetare. Asemenea infrastructuri pot fi 'localizate' într-un singur sit sau 'distribuite' (o rețea organizată de resurse)”.

Prin natura acestora, infrastructurile pot fi, așadar, localizate sau distribuite. Cele localizate sunt specifice instalațiilor cu aparatură extrem de scumpă care trebuie construite într-o singură locație geografică. CERN este un exemplu tipic pentru o infrastructură localizată, iar mai curând în experiența românească este construirea laserului de mare putere ELI, în platforma de cercetare Măgurele.

De cealaltă parte, infrastructurile distribuite sunt specifice domeniilor științifice pentru care importante sunt nu atât valoarea echipamentelor construite sau achiziționate, cât mai degrabă valoarea adăugată pe care infrastructura o aduce domeniului respectiv.

Idea de bază pentru definirea unei infrastructuri este caracterul ei de unicitate pentru domeniul științific în care operează. Fiecare componentă a unei astfel de infrastructuri distribuite nu poate fi considerată o infrastructură de sine stătătoare, însă asocierea acestora într-o suprastructură asigură caracterul de unicitate și are un potențial înalt pentru a fi considerată o facilitate de importanță națională.

2 Regulamentul UE nr. 651/2014 al Comisiei din 17 iunie 2014 de declarare a anumitor categorii de ajutoare compatibile cu piața internă în aplicarea articolelor 107 și 108 din Tratat, publicat în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene nr. L 187 din 26 iunie 2014; definiția este preluată în conformitate cu articolul 2 litera (a) din Regulamentul (CE) nr. 723/2009 din 25 iunie 2009 privind cadrul juridic comunitar aplicabil unui consorțiu pentru o infrastructură europeană de cercetare (ERIC)

Natura infrastructurilor distribuite este menționată și într-un recent raport OECD³:

An International Distributed Research Infrastructure (IDRIS) is a multi-national association of geographically-separated distinct entities that jointly perform, facilitate or sponsor basic or applied scientific research.

Definiția respectivă se concentrează pe separarea geografică a entităților care formează infrastructura comună, indiferent de valoarea financiară a fiecărei entități distincte. Valoarea unei astfel de infrastructuri este dată de încrederea că beneficiile rezultate din operarea unei astfel de infrastructuri nu pot fi atinse în mod separat de către entitățile participante.

Conform raportului, valoarea adăugată a unei infrastructuri distribuite poate să se extindă de la nivelul științific evident la alte tipuri de beneficii operaționale: cercetarea se efectuează cu o viteză mai mare, eforturile nu se dublează inutil la nivelul fiecărei entități separate, transfer tehnologic din domeniul public către sectoarele private ale tuturor entităților, întărirea integrării regionale etc.

În terminologia ESFRI, un “nod” la unei infrastructuri distribuite este considerată o facilitate națională care acționează ca un centru partener regional, cu următoarele caracteristici:

- are o structură de management identificată
- are sau plănuiește să aibă facilități de cercetare adecvate profilului infrastructurii
- coordonează activitățile de cercetare locale, în linie cu profilul infrastructurii
- oferă acces deschis utilizatorilor, în sistem competitiv, pe baza unui set specializat de servicii științifice și tehnice
- contribuie financiar sau în natură la activitățile comune ale infrastructurii
- colaborează în procesul de căutare a fondurilor pentru aceste activități comune
- participă în dezvoltarea și implementarea unei politici comune de proprietate intelectuală
- pune la dispoziție date de cercetare importante pentru scopul general al infrastructurii

3 International Distributed Research Infrastructures: Issues and Options, OECD 2014

- utilizează aceleași proceduri definite prin standardele de calitate agreate
- participă în promovarea și activitățile de marketing ale infrastructurii.

Spre deosebire de terminologia ESFRI, raportul IDRIS menționează și existența unei scheme de guvernare, la nivel minim cu precizarea modalităților de luare a deciziilor, un set de persoane angajate cu responsabilități specifice, și poate mai interesant o infrastructură distribuită ar putea să aibă și un statut legal independent, un secretariat, o instituție gazdă etc.

În afară de infrastructurile localizate și distribuite, în documentația europeană mai poate fi regăsit și termenul de RPF – Regional Partner Facility, care nu se confundă cu un nod al unei infrastructuri distribuite ci este ea însăși o facilitate națională importantă în termeni de impact socio-economic, pregătire și atragere de cercetători și tehnicieni. O astfel de RPF nu atinge nivelul unei infrastructuri mari europene, însă acționează regional în aceleași scopuri și în același domeniu științific al infrastructurii pan-europene.

ERRIS - Registrul Infrastructurilor de Cercetare din România

ERRIS – Engage in the Romanian Research Infrastructure System⁴, este un portal înființat la data de 26 iunie 2015, o platformă dezvoltată și găzduită de către UEFISCDI – Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, Cercetării, Dezvoltării și Inovării, în cadrul proiectului "Eficientizarea procesului de monitorizare electronică a datelor privind activitățile și infrastructurile din domeniul cercetării și dezvoltării, prin implementarea de tehnologii moderne TIC, cu scopul de a deservi necesarul informațional al beneficiarilor serviciilor MEN" finanțat la nivel european.

Conform prezentării de pe portal, ERRIS este prima platformă online din România care face legătura între proprietarii infrastructurilor de cercetare cu potențialii clienți (cercetători și reprezentanți ai companiilor private). Portalul este o poartă de rezervare pentru serviciile furnizate de infrastructurile publice și private de cercetare din România.

Scopul său este de a promova infrastructurile la nivel național și internațional, pentru a spori vizibilitatea serviciilor, echipamentelor și rezultatelor cercetării din România și de a contribui la sustenabilitatea economică a operării instalațiilor.

Se utilizează o cartografiere extensivă a tuturor resurselor de cercetare existente în România care, deși într-o fază incipientă, este utilizată de către CRIC în calitate de principală sursă de date pentru analiza calității, cantității și utilizării infrastructurii de cercetare existente. Pe termen mediu și lung, acest portal poate fi considerat un instrument adecvat pentru crearea unei piețe a serviciilor științifice și tehnice. Întrucât există inițiative similare în țările vecine, cum sunt Austria, Ungaria sau Slovenia, se deschide posibilitatea unei colaborări regionale reciproc avantajoase între centrele care formează spațiul de cercetare din această parte a Europei.

Ca urmare a unui proces de stimulare a înregistrării resurselor de cercetare (prin condiționarea în PNIII a participării la competițiile pentru finanțarea cercetării), la un an și jumătate de la lansare există în acest portal un număr de 1281 conturi publice înregistrate, cărora le sunt asociate 7072 de servicii de cercetare și 18833 de echipamente. Alte 482 de conturi nu sunt deocamdată publice pe ERRIS, fie pentru că administratorul contului respectiv nu l-a făcut încă public, fie pentru că respectivul cont

4 <http://erris.ro/>

nu îndeplinește un set de condiții obligatorii pentru intrarea în domeniul public.

Pot fi numărate 226 de organizații publice și 80 de organizații private care au creat intrări în portal, confirmând faptul că în România mediul public este mai bine echipat pentru cercetare decât mediul privat.

Au fost înregistrate aproape 1100 de facilități în mediul public și aproape 120 de asemenea facilități în mediul privat, însă aceste cifre trebuie interpretate cu o marjă de eroare destul de mare. Pe de o parte, nu toate instituțiile publice și-au înregistrat facilitățile în acest portal (proiectul se află totuși într-o fază incipientă), iar pe de altă parte pot exista facilități de cercetare în mediul privat care nu sunt înregistrate în ERRIS din simplul motiv că nu au fost construite pe baza proiectelor din planul național de cercetare-dezvoltare.

În toate aceste peste 1200 facilități înregistrate, există un număr de aproape 19000 de echipamente de toate tipurile, cu o arie de valori de la cele mai ieftine (stații de lucru) până la echipamente cu valori de câteva milioane de euro. Densitatea infrastructurilor de cercetare din România pare să fie mai mare decât densitatea infrastructurilor din lista ESFRI.

În mod evident, nu toate acestea pot fi considerate infrastructuri de cercetare, orice definiție ar fi utilizată. După cum este evidențiat și în raportul strategic al CRIC pe 2016, se constată lipsa unui sistem de monitorizare credibil în raport cu ERRIS, iar una dintre recomandări este rezolvarea acestei situații în cadrul proiectului SIPOCA 27 prin corectarea datelor existente și o mai bună filtrare a intrărilor ulterioare.

Facilitățile din domenii conexe, stabilite prin diferite eforturi regionale și care nu se califică în mod separat la nivelul de infrastructură de importanță națională, pot face obiectul unor colaborări în cadrul unor asociații cu entități legale proprii, care să însumeze eforturile separate și să ofere o valoare adăugată mai mare decât suma părților.

Luând în considerare dimensiunea de unicitate, care poate să stabilească o linie de demarcație între statutul de echipament (chiar și cele cu valoare foarte mare) și statutul de infrastructură, atunci echipamente scumpe dar care mai există și în alte zone nu pot fi considerate infrastructuri pentru simplul motiv că ceea ce oferă în anumite zone este deja oferit de către echipamente similare, în alte zone. În schimb, dacă echipamentele asemănătoare s-ar asocia într-o singură entitate legală, aceasta ar putea juca un rol național unic, mult mai important decât fiecare entitate în parte.

Astfel de entități legale nu sunt noutăți în lumea infrastructurilor de cercetare. La nivel

european, există un mecanism juridic numit ERIC – European Research Infrastructure Consortium⁵, intrat în forță încă de la data de 28 august 2009. Unul dintre efectele creerii acestui mecanism legal este și agregarea eforturilor naționale individuale în eforturi comune europene, în special pentru domeniile în care sunt foarte multe țări europene cu interese de cercetare similare (așadar aspectul de unicitate nu este la nivel național), iar prin agregarea eforturilor se dobândește o forță de cercetare fără precedent și imposibil de realizat la nivel național separat.

Principala responsabilitate a ERIC este de a stabili funcționalitatea infrastructurilor de cercetare pe baze non-economice. Reprezintă un element de coeziune pentru infrastructurile de cercetare operaționale și guvernate eficient administrativ și financiar. Pentru a crea un așa numit “ERIC-RO”, utilizând modelul european, va trebui să se țină cont și să fie instituite anumite reguli de funcționare și operare:

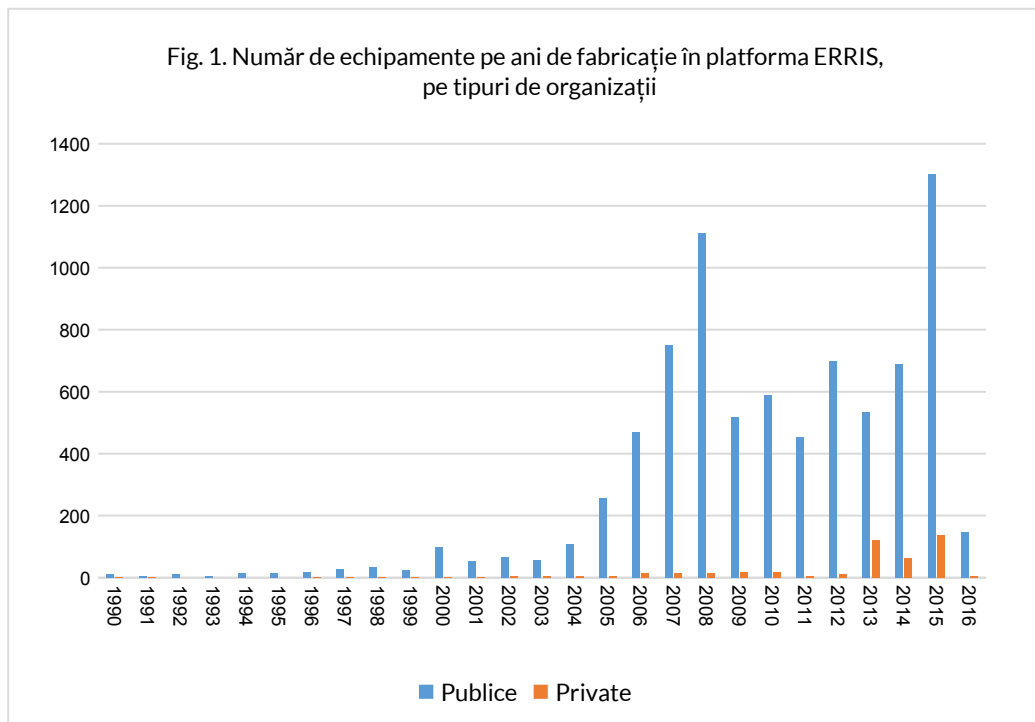
- existența unor programe de cercetare și proiecte active;
- să aducă o valoare adăugată ariei de cercetare românească și să asigure o îmbunătățire reală a performanțelor științifice și tehnologice, în comparație cu standardele internaționale acceptate în domeniul de cercetare respectiv;
- accesul liber în consorțiu să fie legalizat prin statutul de funcționare ERIC-RO;
- să asigure o mare mobilitate a cercetătorilor implicați în programele și proiectele de cercetare aplicate în spațiul de cercetare românesc;
- să încurajeze diseminarea rezultatelor și să contribuie activ la transferul științifico-tehnologic în domeniul economic cointerestat;
- acolo unde este cazul, să stimuleze dezvoltarea tehnologică în domeniul întreprinderilor de stat precum și pentru anteprenorii sau investitorii privați.

Având în vedere caracterul foarte general și exhaustiv al datelor din platforma ERRIS, utilitatea acesteia pentru selectarea unor infrastructuri cu adevărat importante la nivel național este, pentru moment, limitată. Totuși, există informații extrem de interesante care pot fi utilizate în cadrul acestui raport privind situația existentă la nivel național.

Spre exemplu, în figura 1 poate fi observat că marea majoritate a echipamentelor achiziționate de către organizațiile publice și private sunt relativ moderne. Un vârf de achiziții a fost realizat în perioada 2006-2008, înainte de apariția crizei financiare globale,

5 ERIC Practical guidelines. Legal framework for a European Research Infrastructure Consortium (2015) Directorate-General for Research and Innovation Research Infrastructures

după care a urmat o perioadă mai modestă în ceea ce privește aceste lucru iar în 2015 se poate constata un alt vârf istoric, cel mai probabil datorat utilizării fondurilor structurale.



Așadar, există în România un stoc de echipamente cumulat de o valoare extrem de mare, cu un potențial înalt de operare științifică. Totuși, există semnale că unele dintre acestea nu sunt exploatate la întreaga lor capacitate, în timp ce altele nu sunt exploatate deloc. O parte din explicație este constituită din lipsa de personal calificat pentru operarea acestora, iar în alte cazuri nu pot fi operate din lipsa unei infrastructuri tehnice de suport (ex. consumul de curent electric care nu este suportat de rețeaua clădirii).

Pentru România, este poate mai vital ca niciodată ca tot acest efort financiar imens determinat de achizițiile din ultimii ani să fie concretizat într-o exploatare pe măsura cheltuielilor. În caz contrar, având în vedere uzura morală foarte rapidă a acestor echipamente, se riscă pierderea întregii investiții financiare. În fapt, acesta a fost și unul dintre motivele pentru care a fost înființat ERRIS: să se evite dublarea cheltuielilor acolo unde echipamente similare sunt insuficient exploatate, prin disponibilizarea informațiilor despre situarea geografică a acestora și stimularea exploatării comune a acestora de către diverse grupuri de cercetare cu interese comune.

Evoluția infrastructurii de cercetare din România

În anul 2007, o dată cu aprobarea Planului Național de Cercetare, Dezvoltare, Inovare (PNCDI II) pentru perioada 2007 - 2014 (extins, ulterior, până în 2016), ANCSI, în calitate de entitate responsabilă cu dezvoltarea politicilor pentru CDI, a impus o politică diversificată în ceea ce privește investiția în CDI.

Astfel, programul CAPACITĂȚI început în 2007, programul operațional sectorial pentru creșterea competitivității economice POSCCE desfășurat pe 5 domenii prioritare: Energie, Mediu, Sănătate, Agricultură siguranță și securitate alimentară, Materiale, procese și produse inovative, program activ în perioada 2009-2011, programele pentru susținerea performanței instituționale prin crearea de infrastructuri de cercetare în afara institutelor naționale de cercetare, investiții de capital ANCSI, finanțarea Instalațiilor de Interes Național precum și programul IMPACT pentru realizarea portofoliului de proiecte POSCCE reprezintă importante eforturi de management inteligent, care s-a realizat cu un sprijin financiar real.

Trebuie subliniat că încă din anul 2006 am intrat și în strategia ESFRI pentru realizarea infrastructurilor de cercetare pan-europene.

Așa cum subliniază raportul CRIC - 2008, odată cu creșterea finanțării publice pentru activitatea de cercetare-dezvoltare și aderarea României la Uniunea Europeană a fost posibilă creșterea investiției și implicit a numărului instrumentelor utilizate pentru dezvoltarea infrastructurii de cercetare.

Achiziția de echipamente a început din anul 2005 o dată cu finanțarea proiectelor prin programul "Cercetare de excelență", care permitea ca un procent de până la 30% din bugetul proiectelor să fie destinați dotărilor cu echipamente. Un rol esențial l-a avut și modulul 4: Proiecte de dezvoltare a infrastructurii de evaluare și certificare a conformității al aceluiași program, care a susținut crearea și dezvoltarea laboratoarelor de încercări/ etalonare și a organismelor de certificare, cu precădere al celor cu potențial notificabil în Uniunea Europeană, prin procurarea de tehnologii, echipamente, aparatură și instalații de înaltă performanță, necesare pentru extinderea gamei de încercări/

etalonări, în directă corelare cu prevederile directivelor europene și a legislației naționale de transpunere. Lista proiectelor finanțate fiind disponibilă la adresa: <http://www.mct-excelenta.ro/index.php?id=428>

De asemenea trebuie subliniat rolul crucial al programului IMPACT în pregătirea proiectelor de infrastructură de cercetare care urmau a fi finanțate din fonduri structurale având ca rezultat absorbție peste 100% atât în alocări cât mai ales în plăți în exercițiul financiar 2007-2013.

Următorul exercițiu bugetar, Planul Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare 2007-2014(2016) a continuat achiziționarea de echipamente și implementarea de proiecte de infrastructură de cercetare în domenii strategice, inclusiv a celor neeligibile din fonduri structurale prin programul "Capacități". Prin acest program s-a urmărit dezvoltarea capacităților naționale de cercetare și integrarea sistemului CDI din România în mediul științific internațional prin asigurarea accesului entităților de cercetare românești la publicații și baze de date internaționale.

Finanțarea s-a făcut pe bază de competiție fiind adresată organizațiilor de cercetare publice. Proiectele finanțate sunt prezentate, pe scurt, la adresa: <http://uefiscdi.gov.ro/userfiles/file/CAPACITATI/Infrastructuri%20mari/Tabel%20infrastructuri%20mai%20-%20Pag%20web.pdf>

De subliniat că finanțarea a avut de suferit ca urmare a crizei economice și financiare care a afectat și România începând cu anul 2009, specific domeniului fiind reducerea cu cca 40% a investițiilor publice în cercetare. Impactul scăderii alocărilor bugetare asupra infrastructurii a luat diverse aspecte: reduceri de alocări sau sistări de proiecte, diminuarea cantității sau calității achizițiilor urmare a creșterii cursului de schimb leu-principalele valute în care se achiziționau echipamentele, prelungirea duratei de implementare și mai ales scăderea drastică a resurselor necesare pentru buna utilizare a infrastructurii.

Adițional resurselor naționale investite, Programul cadru 7 pentru cercetare și dezvoltare tehnologică (FP7) a făcut parte din exercițiul programatic 2007-2013(2016) și a stimulat achiziționarea de echipamente din fonduri europene prin proiecte implementate în regiunile de convergență sau a stimulat buna utilizare a infrastructurii la nivel european prin susținerea serviciilor pentru activități CDI furnizate de rețele constituite de entități din statele membre și asociate la FP 7. La nivelul Uniunii, în perioada 2007-2013, Comisia Europeană a investit 1,5 miliarde de euro pentru

infrastructuri de cercetare , și desi entitățile din România au avut o rată de succes la acest program specific mai mare decât a entităților românești participante la alte domenii finanțate prin FP7, este de observant încă o slabă integrare în rețelele europene finanțate în acest program.

Infrastructura a fost susținută și prin:

- Programul operational sectorial pentru cresterea competitivitatii (POSCCE – axa prioritară 2 – CDI), finanțat prin fondurile structurale provenite de la Fondul European de Dezvoltare Regională la care se adaugă și contribuția Guvernului României la acest program. Programul s-a adresat atât organizațiilor de cercetare publice cât și întreprinderilor inovative,
- Investițiile de capital din bugetul ANCSI pentru obiective de investiții și achiziții de echipamente in unitățile și instituțiile aflate în coordonarea autorității de stat pentru cercetare-dezvoltare,
- Finanțarea operării instalațiilor de interes national, în baza criteriilor și a listei de obiective aprobate prin Hotărâre de Guvern.

Acțiunea de modernizare a infrastructurii de cercetare (IC), realizată prin sinergia fondurilor bugetare și a celor structurale, a făcut ca un număr semnificativ de organizații de cercetare să dispună în prezent de infrastructuri moderne. Importanța IC pentru (eco)-sistemul de cercetare-dezvoltare-inovare în România rezidă, în primul rând, în asigurarea unei condiții sine qua non pentru menținerea contactului cu cercetarea pe plan internațional. Aceasta infrastructură este obligatorie pentru menținerea nivelului de competitivitate internațională atins în anumite domenii ale științei, pentru dezvoltarea domeniilor de cercetare inteligentă formulate în strategia de cercetare a României și pentru abordarea unor domenii multidisciplinare. Un alt efect important este atragerea generației tinere către munca creativă, precum și încetinirea procesului de 'brain drain'. De aceea, este de așteptat ca existența unei infrastructuri competitive să aibă, chiar pe termen scurt, un impact major asupra cercetării științifice din țară, dar și un impact important pe termen mediu asupra dezvoltării mediului economic și social.

În prezent, Strategia Națională CDI și principalul instrument de implementare al acesteia Planul Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015-2020 (PNCDI-III), aprobate în anul 2015 prin Hotărârile de Guvern nr. 929/2014 și respectiv nr. 583/2015, stau la baza finanțării CDI. Ambele documente fac referire explicită la problema necesității dezvoltării infrastructurilor de cercetare. Astfel, printre indicatorii

de rezultat ai PNCDI-III se află infrastructurile CDI de interes național, european sau regional (ca număr, categorii, valoare, etc). Subprogramul dedicat IC formulează ca obiective explicite modernizarea infrastructurilor existente, optimizarea gradului de utilizare a acestora, urmărirea eficienței investițiilor, formarea clusterelor de inovare în jurul marilor infrastructuri de cercetare.

Pe de altă parte, acordul de parteneriat al României cu Comisia Europeană, în cadrul Programului Operational Competitivitate (POC) , prevede de asemenea dezvoltarea infrastructurii de cercetare publice/private, în domenii identificate ca prioritare, pe baza existenței unui potențial competitiv.

Există însă, pentru strategia infrastructurilor de cercetare, un număr de provocări importante în următorul interval de timp, ale căror soluții trebuie să se regasească în versiunea actualizată a foii de parcurs naționale. Considerăm că problema majoră este cea a eficienței și eficacității investițiilor de achiziționare și utilizare a infrastructurii. Din acest motiv semnalăm necesitatea dezvoltării unui sistem robust – metodologii, proceduri și instrumente adecvate, care să asigure :

- monitorizarea gradului de utilizare,
- introducerea de instrumente și inițiative care să promoveze accesul deschis la infrastructuri,
- necesitatea instrumentelor pentru susținerea predictibilă a operării echipamentelor, sub aspectul întreținerii (service) , modernizării și asigurării cheltuielilor de funcționare,
- evaluarea cantitativă și calitativă, pe parcurs, a rezultatelor științifice/tehnice obținute și a serviciilor oferite; notificarea cazurilor de uzură morală a echipamentelor înaintea obținerii unor rezultate semnificative.

Subliniem de asemenea persistența a încă două riscuri, de o importanță majoră, care pot face strategia infrastructurilor de cercetare total ineficientă, riscuri ușor de identificat în starea prezentă a cercetării științifice în România, și anume: i) impredictibilitatea, cu consecința imediată reflectată prin discontinuități, în finanțarea domeniului CDI și ii) dificultățile în instruirea și menținerea unei resurse umane înalt calificate și suficiente numeric. Considerăm că existența unor infrastructuri performante, coroborată în mod obligatoriu cu o creștere constantă a finanțării (condiționată de creșteri ale eficienței și eficacității printr-o politică și instrumente potrivite de finanțare instituțională dar și de

lansare, evaluare ex-ante, intermediară și ex-post a proiectelor de cercetare în cadrul programului național PNCDI-3), ar putea conduce la reducerea fragmentării recunoscute a activității de cercetare și la asigurarea masei critice pentru obținerea de rezultate semnificative.

Achiziționarea de infrastructuri este de asemenea ineficientă dacă nu este coroborată cu identificarea continuă a tematicilor de cercetare importante pentru cercetarea fundamentală și aplicativă, cu dezvoltarea capacităților de documentare, dar și cu crearea reflexului pentru documentare în rândul tinerilor cercetători.

Participarea la infrastructuri de cercetare pan-europene

Raportul Strategic al CRIC menționează că România găzduiește unul din cei trei piloni ai infrastructurii pan-europene Extreme Light Infrastructure (ELI), aflat în stadiu de construcție, beneficiind de finanțare din partea Guvernului României și a fondurilor structurale europene. De asemenea, în luna martie 2016, România a fost desemnată coordonator al proiectului DANUBIUS-RI, care intră în categoria 'proiectelor active' ale actualului plan ESFRI. Se reamintește prezența României la CERN, unde comunitatea științifică participă nu numai la experimente în cadrul proiectului Large Hadron Collider (e.g. ATLAS, ALICE și LHC-b), dar împreună cu industria românească are contribuții importante la construirea detectorilor și la analiza datelor. Aceeași cooperare virtuoasă este de remarcat și în cazul participării comunității științifice și industriale în cadrul programelor ESA și a celor dezvoltate de aceasta în parteneriat cu UE (e.g. Galileo, Copernicus). În calitate de stat membru la cele două organizații România are acum acces la cele mai avansate infrastructuri de cercetare din lume - LHC, respectiv Stația Spațială Internațională.

În cea mai recentă foaie de parcurs a ESFRI din 2016, România și-a exprimat interesul de participare la proiecte din domeniile mediu, energie, alimentație-sănătate, științe fizice-ingineresti și e-infrastructură. Acestea sunt în diverse faze de implementare, o analiză a nivelului de susținere fiind prezentat în tabelul 1. Se constată diferențe mari în gradul de pregătire a comunității științifice pentru participarea la proiectele ESFRI, sub aspectul tematicii de cercetare, al resursei umane, rezultatelor existente, beneficiilor potențiale, al avansului în formarea consorțiilor, precum și al aspectelor financiare.

CRIC a realizat în tabelul 1, în conformitate cu datele disponibile în prezent și de gradul de importanță pentru Strategia națională și stadiul de pregătire al proiectelor ESFRI cu participare românească, o estimare a nivelului de interes și susținere a României (rating) la aceste proiecte pe o scală cuprinsă între 1 și 4.

Pe baza datelor disponibile colectate de către delegația României la ESFRI, de către membrii CRIC pe domeniul de expertiză sau în consultare cu alți reprezentanți ai comunității științifice au fost acordate note funcție de răspunsul la următoarele criterii:

- Există caz științific și plan de implementare dezvoltat de Ro sau cu participarea

entităților CD din RO?

- Există comunitate științifică și de utilizatori în România? (ex. existența sau potențialul de constituire a unui ERIC-RO)
- Există studii privind beneficiile (impact și/sau retur socio-economic) a investiției Ro în această IC?
- Există evidențe privind asigurarea complementarității, sinergiei și sustenabilității construcției și operării IC?

Obținerea ratingului maxim, 1, presupune susținere și argumentare și asupra celorlalte criterii cu rating mai scăzut 2, 3 și respectiv 4.

Consecința și semnificația acestor evaluări este următoarea:

- 1 – Interes maxim, România coordonează
- 2 – Interes crescut, România este membră a consorțiului
- 3 – Susținere pentru o viitoare participare
- 4 – Nu este avută în vedere susținerea sau participarea în actualul ciclu strategic

Evident încadrarea pe trepte a acestor proiecte este un proces dinamic și CRIC va revizui periodic această evaluare în funcție de elemente noi pentru susținerea acestora sau a unor noi proiecte care pot să apară.

În afara proiectelor din tabelul 1, în domeniul inovării sociale și culturale există în pregătire avansată proiectele CESSDA și European Social Survey, în cazul cărora grupurile de cercetare respective sunt pregătite pentru a face demersurile în vederea accesării consorțiilor ERIC, deja constituite la nivel european. În domeniul sănătății, există demersuri din partea comunității științifice de constituire a unor rețele naționale cu scopul abordării proiectelor pan-europene BBMRI și EATRIS. Este de menționat de asemenea interesul instituțiilor de cercetare din România pentru proiectele ESFRI de tip 'emergent' cum este, de exemplu, proiectul Metrofood din domeniul sănătății și alimentației.

Infrastructurile pan-europene de cercetare pot funcționa sub diverse forme organizatorice, dar, ca urmare a Council regulation(EC) No 723/2009, tendința este ca acestea să se organizeze legal sub forma de ERIC, a cărui sarcină este operarea infrastructurii. Înființarea consorțiului se realizează conform documentului menționat și este, de regulă, precedată de o fază preparatorie finanțată prin instrumente europene

(FP7 sau Horizon2020).

De subliniat că procedura prin care o entitate de cercetare românească aderă sau participă la constituirea unui ERIC este reglementată de Ordinul nr. 5180/2013 al Ministerului Educației Naționale; procedura prevede avizul Colegiului Consultativ (CCCDI) și aprobarea de către Guvern a unui memorandum, care să declanșeze demersurile legale pentru asumarea contribuției, inclusiv financiare, la ERIC din partea României.

În prezent există două consorții funcționale la care participă entități românești de cercetare, acestea fiind EMSO-ERIC, în domeniul cercetării și monitorizării mediului, și CERIC-ERIC în domeniul materialelor, biomaterialelor și nanotehnologiilor. Este de reținut că CERIC-ERIC a fost înființat pornind de la capacitățile existente în câteva țări central europene, fapt care a permis un parcurs accelerat, cu evitarea fazei preparatorii și includerea formală în foaia de parcurs a ESFRI. Întrucât participarea la consorțiu presupune punerea la dispoziție a infrastructurii de cercetare în regim deschis, este evident că, în perspectiva aderării la ERIC, entitățile de cercetare trebuie să acorde atenția cuvenită resurselor financiare pentru operaționalizarea contribuțiilor în natură.

Tabel 1. Participare românească la infrastructurile pan-europene

Denumire Proiect	Instituție din România	Treapta (de la 1 la 4)	Observații
MEDIU			
ACTRIS	INOE 2000	2	new project'
DANUBIUS-RI	GeoEcoMar	1	RO coordonator
EPOS	INFP	2	new project'
EMSO	GeoEcoMar	2	ERIC, proiect tip 'landmark'
LifeWatch	Universitatea din București	3	proiect tip 'landmark'
SĂNĂTATE ȘI ALIMENTAȚIE			
ECRIN	UMF Craiova	4	proiect tip 'landmark'
EU-OPENSREEN	Institutul de Chimie al Academiei - Timisoara	4	proiect nou
ȘTIINȚE FIZICE ȘI INGINEREȘTI			
ELI	IFIN-HH	1	RO coordonator, proiect tip 'landmark'
FAIR	IFIN-HH	2	proiect tip 'landmark'
HL-LHC (CERN)	IFIN-HH	2	proiect tip 'landmark'
SPIRAL2	IFIN-HH	3	proiect tip 'landmark'
KM3NET 2.0	Institutul de Științe Spațiale	4	proiect nou
e-INFRASTRUCTURĂ			
PRACE	ARCAS	4	

În prezent sunt aprobate, conform HG nr.1428/2004, și legal finanțate un număr de 19 Instalații de Interes Național. Există posibilitatea ca o parte din aceste instalații, cu uzură morală și funcțională mare, să fie necesare să fie decomisionate. Reactorul nuclear de cercetare și producție de radioizotopi tip WR-S este în plin proces de decomisionare și operația se poate analiza și pentru alte poziții. Acceleratorul de electroni (betatron, accelerator linear, microtron) precum și Instalația cu plasmă dens magnetizată ar trebui propuse pentru decomisionare și eventual înlocuite de o facilitate cum este CETAL – Centru de Tehnologii Avansate cu Laser, care reprezintă o nouă dezvoltare a instalațiilor de tip accelerator, respectiv plasmă densă magnetizată. Revizuirea listei instalațiilor de interes național este un alt punct al tematicii de lucru din anul 2017 pentru proiectul SIPOCA 27.

În continuare sunt rezumate o serie de prezentări pentru o parte din participările românești la proiectele ESFRI.

ACTRIS

Infrastructura de cercetare a aerosolilor, norilor și gazelor minore Aerosol, Clouds and Trace gases Research InfraStructure

ACTRIS-RO reprezintă componenta românească a infrastructurii distribuite ACTRIS, pentru care România și-a afirmat sprijinul politic și financiar încă din faza de aplicație la ESFRI. Infrastructura este organizată ca o federație de rețele naționale ce reunesc diverse facilități de top în domeniul cercetării atmosferei, precum și facilități centrale – Sediul Central, Centrul de Date și cinci Centre de Calibrare – care coordonează și integrează activitățile infrastructurii. În stadiul operațional, ACTRIS va oferi acces la baza de date prelevate din atmosferă, oportunități de cercetare și dezvoltarea de noi direcții de cercetare, calibrarea echipamentelor de cercetare, dezvoltarea de noi tehnologii, precum și educarea unei comunități vaste de utilizatori: cercetători, factori de decizie politică, diverși utilizatori din sectorul public și privat. Valoarea infrastructurii ACTRIS în stadiul operațional este estimată la 450 de milioane de euro, cu o cifră de afaceri anuală de aproximativ 50 de milioane de euro.

ACTRIS-RO participă semnificativ la îndeplinirea obiectivelor infrastructurii europene ACTRIS, și anume:

- să susțină pe termen lung observațiile și explorările atmosferei terestre (cu focus pe aerosoli, nori și compuși atmosferici gazoși cu timp de viață limitat)

- să furnizeze instrumentele necesare în abordarea provocărilor socio-economice cu care se confruntă societatea actuală și viitoare, cum ar fi problemele legate de calitatea aerului și modificările climatice
- să crească nivelul științific prin asigurarea accesului la structurile de cercetare de top
- să genereze și să disemineze cunoaștere, să stimuleze dezvoltarea tehnologică cu un impact pozitiv asupra sănătății umane, adaptarea la schimbările climatice, protecția împotriva hazardelor de mediu.

ACTRIS-RO deține în mare parte infrastructura necesară: spații de lucru, laboratoare specializate, avioane și UAV-uri, sisteme lidar și de fotometrie solară, instrumente specifice pentru caracterizarea compoziției atmosferei. Investițiile în spații și echipamente au fost realizate în cadrul unor proiecte competitive, finalizate sau aflate în derulare de către instituțiile participante, inclusiv prin accesarea fondurilor structurale.

Toate componentele sunt operaționale, dar la diverse nivele de maturitate. Dezvoltarea viitoare a acestor facilități se va face în linia pe care infrastructura europeană o va decide prin consensul țărilor participante, în cadrul proiectului de pregătire (preparatory phase project) care va debuta cel mai probabil la începutul anului viitor.

România deține o poziție de lider în cadrul infrastructurii ACTRIS, fiind implicată în: a) coordonarea facilităților centrale (care se referă la toate centrele de calibrare precum și la centrul de date); b) operarea unui super-site unic în estul Europei (Măgurele Atmosphere and Radiation Site); c) operarea singurei platforme aeropurtate ACTRIS; d) operarea uneia dintre cele 6 camere de simulare. În aceste condiții, România va beneficia de:

- concentrarea unor capacități de top (laboratoare, resurse umane, expertiză) care să faciliteze obținerea unor rezultate științifice remarcabile (lucrări științifice, proiecte colaborative, brevete);
- atragerea unui număr important de utilizatori din țările care nu dețin infrastructuri în direcțiile de cercetare ale ACTRIS, precum Ungaria, Austria, Bulgaria, Serbia, Croația, etc. (Trans National Access);
- crearea de noi locuri de muncă pentru tineri cercetători (inclusiv din diaspora), în condiții foarte bune de lucru și de salarizare;
- accesul la parteneriate cu instituții de prestigiu, pentru demararea de noi proiecte

de anvergură;

- dezvoltarea de servicii specializate pentru operatorii economici (produse de date privind structura și compoziția atmosferei; unelte software pentru extragerea sau calculul unor parametri de interes; calibrarea sau caracterizarea unor componente sau a unor instrumente de măsură, etc.);
- creșterea prestigiului științific și îmbunătățirea indicelui de performanță științifică a României;
- eficientizarea pregătirii specialiștilor din domenii colaterale, prin accesul studenților la stagii de practică și de cercetare în laboratoare moderne și sub îndrumarea unor experți recunoscuți pe plan internațional.

ACTRIS-RO este într-un stadiu avansat de construcție, cea mai mare parte a investiției fiind deja realizată sau angajată prin diverse proiecte de cercetare (aprox. 15 mil. EUR deja investite + 13.5 mil. EUR angajate pe fonduri structurale). Pentru aducerea stațiilor de observare de la Cluj și Iași la statutul de stații ACTRIS avansate, ar mai fi necesară o investiție de aproximativ 2 mil. EUR, din care 0.4 mil. EUR pentru amenajarea spațiilor existente (climatizare, automatizări, supraveghere și control de la distanță) și 1.6 mil. EUR pentru achiziționarea de noi echipamente (radare de nori, ceilometre, spectrometre și sisteme de tip FTIR pentru gaze, spectrometre pentru specierea chimică a aerosolilor, etc.). Investiția ar trebui făcută în perioada prevăzută în ACTRIS-PPP (preparatory phase project) pentru construcția infrastructurii, și anume până în 2018. Cu această investiție, cele 2 stații vor putea fi implicate și în studiul compoziției norilor și a gazelor minore (momentan la aceste stații există doar capacități pentru studiul aerosolilor).

DANUBIUS-RI

Centrul Internațional de Studii Avansate pentru Sisteme Râuri-Mări International Centre for Advanced Studies on River-Sea Systems

DANUBIUS-RI este proiectul pan-european de infrastructură de cercetare distribuită, coordonat de către România, dedicat fundamentării științifice a managementului integrat al sistemelor fluviale și a mărilor sub influența acestora. Proiectul DANUBIUS-RI a fost primit pe Roadmap-ul ESFRI 2016, alături de alte 7 mega-proiecte de infrastructuri de cercetare pan-europene, toate fiind considerate de importanță globală. Proiectul DANUBIUS-RI urmărește să pună la dispoziția utilizatorilor (cercetători, comunitate academică, dar și factori de decizie la nivel local, regional și național, asociații

profesionale și comunitatea de afaceri) date științifice complexe, care vor permite elaborarea și implementarea unor programe de management integrat la nivel de bazin hidrografic, care să permită dezvoltarea în siguranță a comunităților locale, în același timp cu menținerea unor sisteme fluviale – deltaice/estuare – costiere funcționale. Fluxul de informații este structurat pe succesiunea măsurare/observare – analiză – modelare – evaluare a impactului. O atenție specială va fi acordată înțelegerii proceselor complexe, fizice – chimice – biologice care au loc în mediile de tranziție (delte, estuare) de la gurile fluviilor și din lagune.

DANUBIUS-RI va avea Nucleul Central (Hub) în Delta Dunării. Tot România va găzdui și Centrul de Date al Infrastructurii. DANUBIUS-RI are în componență facilități de cercetare, grupate în Noduri, centre de excelență care vor oferi facilități și servicii de stocare și furnizare a datelor, facilități experimentale și măsurători in situ, capacități analitice de ultimă generație și punerea în aplicare a procedurilor standardizate și de control al calității. Nodul pentru observații și măsurători va fi coordonat de către Laboratorul de Științe Marine din Plymouth, Marea Britanie, Nodul pentru analize va fi coordonat de către Institutul Federal de Hidrologie din Germania, Nodul pentru Modelare va fi coordonat de către Institutul de Științe Marine din Italia iar cel de Guvernanță de către DELTARES, din Olanda. În componența DANUBIUS-RI intră și 8 Supersite-uri. Supersiturile sunt situri naturale în care vor fi făcute observații / măsurători, analize și modelări detaliate, privind procesele naturale, dar și scenariile de dezvoltare economice și sociale fără impact negativ major asupra mediului. Aceste supersite-uri sunt pentru moment Delta Dunării (România), Szigetkoz (Ungaria), Lunz (Austria), sistemul deltaic Nestos – Marea Egee (Grecia), Estuarul Elbei (Germania), Estuarul Tamisei (Marea Britanie), sistemul Deltelor Catalane Ebro - Llobregat (Spania), Delta Padului – Laguna Venetiei (Italia). În componența DANUBIUS-RI intră și un Oficiu de Transfer Tehnologic, asigurat de către Universitatea din Cork, Irlanda.

Nucleul Central din Delta Dunării va găzdui, pe lângă spațiile administrative, atât laboratoare specializate pentru analize biologice, ecologice, bio-, geo- și hidrochimice, de datări, de sedimentologie și geofizice, cât și spații de depozitare adecvată a unor probe biologice și geologice. Pe lângă aceste dotări, Nucleul Central va oferi spații pentru conferințe și ședințe de lucru și cursuri specializate, dar și echipamente de teren și mijloace de deplasare în supersite-ul Delta Dunării. Supersite-ul va avea în componența sa stații de măsurători și probări automate (apă, sedimente, biologie), sisteme tip mezocosm și stații de măsurători geofizice și geodinamice, pentru înțelegerea detaliată a

proceselor care au loc în Delta Dunării.

DANUBIUS-RI este prima propunere de proiect de infrastructură pan-europeană de cercetare de interes global primit pe Roadmap-ul ESFRI (2016) sub coordonarea unui stat primit în UE după 2000. Este astfel evident beneficiul de imagine. Sprijinul de care DANUBIUS-RI deja beneficiază în Europa și de la Comisia Europeană contribuie la creșterea acestui prestigiu.

Comunitatea științifică românească din domeniul DANUBIUS-RI beneficiază de un sprijin deosebit de a crește pe plan global, prin colaborarea directă și intensă cu unii dintre cei mai mari centre de cercetare din Europa. Este posibilă educarea unei noi generații de cercetători, profesori și profesioniști care să fie la nivel de top pe plan mondial – și care să beneficieze de deschiderea pan-europeană dată de DANUBIUS-RI. Prin aducerea la Hub-ul de la Murighiol și în Delta Dunării a numeroși specialiști de top și studenți Europeni vor beneficia și comunitățile locale, care – pe lângă noi locuri de muncă și domenii cu totul noi de activitate, vor putea avea ocazia de a își întâlni noi modele de viață.

Prin poziționarea Nucleului Central în deltă DANUBIUS-RI devine un punct de atracție atât regional cât și la nivel global, contribuind la inversarea fenomenului de brain-drain, și chiar la instalarea celui de brain-gain.

Dezvoltarea de laboratoare și facilități științifice de vârf în zona deltei va duce la posibilitatea apariției unor parcuri tehnologice / grupări de firme specializate care vor gravita în jurul acestor componente.

Proiectul a fost acceptat pe Roadmap-ul ESFRI 2016 și are un buget estimat (conform propunerii ESFRI) de peste 280 de milioane de Euro pentru următorii 10 ani, valoarea reprezentând costuri de construcție și de operare. Din această sumă, România s-a angajat către ESFRI (scrisoarea Primului Ministru, din 2014) să contribuie cu circa 150 milioane de Euro, fonduri structurale și naționale. În Programul Operațional Competitivitate 2014-2020 există un subprogram dedicat proiectului DANUBIUS-RI, în valoare de 47,5 milioane de Euro (fonduri structurale și cofinanțare națională). Germania și Italia s-au angajat deja să cofinanțeze proiectul, pentru început cu sume de câteva milioane de euro anual (cofinanțare in kind).

EPOS

Sistem European de Observare a Pământului (European Plate Observing System)

De-a lungul timpului, atât la nivel național, cât și european s-a acumulat o însemnată

cantitate de date geofizice utilizate de diverse comunități științifice în studii ce au permis o mai bună cunoaștere a Pământului și a proceselor fizice ce guvernează cutremurele, erupțiile vulcanice, tsunami-urile, tectonica și dinamica Pământului. În ultimii ani au fost lansate inițiative de integrare la scară continentală a infrastructurilor de cercetare existente în domeniul științelor Pământului cu scopul de a crea o infrastructură distribuită la nivel european care să faciliteze schimbul și accesul la date și informații.

Înțelegerea acestor procese și modelarea lor necesită integrarea și coordonarea la nivel pan-European a rețelelor naționale precum și coordonarea pe termen lung a activităților de cercetare din domeniul științelor Pământului profitând de noile oportunități oferite de progresul științei și tehnologiei. Primul pas îl constituie coordonarea, la nivel național, a eforturilor unor comunități științifice din acest domeniu prin definirea unei infrastructuri (RO-EPOS).

În faza de pregătire a proiectului EPOS (EPOS PP 2010-2014) România a fost reprezentată prin Institutul Național pentru Fizica Pământului (INCDFP) ca reprezentant național alături de ceilalți membri ai Consorțiului Național EPOS (INCDFP, Institutul Geologic al României și Universitatea din București – Facultatea de Fizică). În această fază a proiectului, instituțiile partenere și-au declarat acele infrastructuri pe care au dorit să le integreze în rețeaua distribuită europeană (www.epos-ip.org/ride). Consorțiul național EPOS-RO a fost format prin semnarea unui memorandum prin care și-au formulat interesul de a adera la infrastructura europeană distribuită: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă „URBAN-INCERC”, Universitatea Tehnică de Construcții București, Institutul de Geodinamica „Sabba S. Stefanescu”, Academia Română și Universitatea București - Facultatea de Geofizică și Geologie. Infrastructurile declarate de instituțiile partenere cuprind rețele și obiective de interes național și european dintre care amintim: Observatorului Geomagnetic Național Surlari (parte a rețelei europene INTRAMAGNET); Litoteca Națională, Infrastructură cibernetică - CYBERDYN, Rețeaua Națională de Variație Seculară, Rețeaua de Observatoare de Geodinamica, Rețelele Geodinamice (Gravimetrice și GPS),

În faza de implementare a proiectului (EPOS IP 2014-2020) România integrează datele provenite de la rețelele de monitorizare operate de INCDFP: rețeaua de stații seismice (121 senzori de viteză și 141 de accelerație), rețeaua GPS/GNSS (25 de stații permanente, în timp real), Rețeaua de măsurători geofizice complexe din zona epicentrală Vrancea (senzori seismici și de măsurare a variațiilor câmpurilor potențiale).

De asemenea INCDFP integrează datele de la rețelele de monitorizare a pământului furnizate de alți parteneri români cum ar fi: GeoEcomar, ANCPI și IGR.

EPOS crează cadrul integrării infrastructurilor de cercetare existente la nivel național și trans-național, fapt ce va duce la îmbunătățirea accesului și utilizării datelor multidisciplinare inclusiv pentru dezvoltarea de servicii inovative unei largi comunități de utilizatori. EPOS oferă baza pentru optimizarea resurselor și cercetărilor la nivel național și trans-național și implicit pentru creșterea calității și utilității produselor cercetării.

Costuri estimate ale infrastructurii naționale implicate/participante în EPOS: 2,000,000 EUR

Costuri estimate pentru dezvoltarea de noi servicii/produse: 2 000 000 EUR

Costurile de investiții pentru echipamente sunt asociate fiecărei infrastructuri naționale.

Timp necesar pentru dezvoltarea acestor produse: 24-36 luni

Sustenabilitatea infrastructurii ESFRI și a serviciilor oferite de către consorțiul EPOS se dorește a se asigura prin înființarea unui ERIC EPOS la care România poate să devină membru fondator.

EMSO

Observatorul European Multidisciplinar al Fundul Marii și Coloanei de Apa

România este reprezentată în cadrul EMSO ERIC prin INCD GeoEcoMar. Acesta pune la dispoziția EMSO ERIC date în timp real, despre parametri fizico-chimici și biologici ai colanei de apă, pe diferite adâncimi, date folosite pentru avertizări timpurii la hazarde marine, provenite de la rețeaua de observatoare marine și costiere EUXINUS (3 observatoare de larg, un observator costier), stocate în baza de date din cadrul Centrului Național de Monitorizare – Alarmare la Hazarde Natural Marine, care funcționează la sucursala INCD GeoEcoMar Constanta, cât și experiența personalului implicat în buna funcționare a întregului sistem.

România va participa în EMSO ERIC prin Centrul Național de Monitorizare – Alarmare la Hazarde natural Marine EUXINUS (balize din larg de coastă).

Centrul Național de Monitorizare – Alarmare la Hazarde Naturale Marine EUXINUS, funcționează în cadrul sucursalei Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină – GeoEcoMar, Constanța. Acesta stochează și prelucrează informațiile transmise de către rețelele de echipamente care compun Black

Sea Security System.

Având în vedere faptul că Centrul EUXINUS a fost realizat printr-un proiect de cooperare transfrontalieră cu Bulgaria, acesta beneficiază și de rezultatele măsurărilor obținute de la sisteme similare amplasate în zona apelor teritoriale ale Bulgariei (un centru similar celui de la Constanta funcționează la Varna, la sediul Institutului Oceanografic al Academiei de Științe din Bulgaria - IO-BAS). În vederea obținerii unor prognoze cât mai bune cele două centre fac permanent, și în timp real, schimb de informații. Toate aceste informații ajută la transmiterea unor semnale de avertizare în cazul apariției unor hazarde marine, cu risc pentru zona de coastă a celor două țări.

EUXINUS este primul sistem complex de monitorizare – alarmare în timp real a hazardelor marine, cu risc pentru zona de coastă a României. Prin aceasta realizare, supravegherea teritoriului României a putut fi extinsă în domeniul marin, până în acest moment totalmente nemonitorizat.

Sistemul EUXINUS este compus din:

1. Rețeaua EUXINUS - primul sistem regional de securitate pentru Marea Neagră de Vest cu alertare în timp real față de geo-hazardele marine (ex. alunecări submarine, mișcări pe falii active, cutremure submarine, valuri tsunami, etc.), monitorizează caracteristicile și dinamica maselor de apă din marea costieră, inclusiv o serie de parametrii meteorologici. Rețeaua cuprinde 3 stații marine complexe de monitorizare, amplasate la aproximativ 160 km în largul Mării Negre, la adâncimi ale apei de până la 90 m și o stație costiera (tip MEDA), amplasată în apropierea portului Mangalia, la o adâncime a apei de 15 m. Stațiile sunt complet automatizate, cu sistem specific de ancorare pe fundul mării, fiind prevăzute cu sisteme de control de la distanță și comunicare bidirecțională în timp real cu Centrul de coordonare de la țăr̃m.

2. Centrul Național de Monitorizare – Alarmare la Hazarde Naturale Marine EUXINUS – asigură stocarea și prelucrarea informațiilor în vederea transmiterii semnalelor de alarmă în caz de pericol. Centrul este dotat cu sisteme electronice de lucru, soft-uri și scenarii dedicate hazardelor marine. Informațiile primite de la sistemele descrise anterior sunt prelucrate și interpretate, în vederea alertării organismelor abilitate ale statului (IGSU București, ISU Constanta, ISU Tulcea, MAPN - Direcția Hidrografică Maritimă Constanța, Inspectoratul General al Poliției de Frontieră, Autoritatea Navală Româna, Agenția Națională de Meteorologie), pentru protecția populației, mediului înconjurător și structurilor socio-economice. Pe lângă activitatea principală a centrului EUXINUS, aceea

de alarmare în caz de evenimente excepționale, acesta oferă și date care pot fi utilizate în scopuri de cercetare, acestea fiind stocate într-o bază de date cu acces și pentru alți beneficiari. Pe lângă instituțiile menționate mai sus, alți beneficiarii ai datelor științifice sunt: Advanced Studies and Research Center (ASRC), Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Pamântului, JOINT RESEARCH CENTRE European Commission - ISPRa Italia, Agentia Nationala de Meteorologie, Institutul de Cercetari Eco-Muzeale "Gavrila Simion" Tulcea, Universitatea Maritima din Constanta, The Institute of Oceanology - Bulgarian Academy of Science, Geological Institute of Bulgaria cât și cercetători din cadrul GeoEcoMar.

Costurile necesare pentru primii cinci ani sunt:

Anul 1: € 15,000

Anul 2: € 20,000

Anul 3: € 35,000

Anul 4: € 35,000

Anul 5: € 35,000

Contribuția în kind, va fi de aproximativ 250.000 Euro/an, constând în costuri de exploatare, întreținere, salarii, combustibili și piese de schimb, acoperite din bugetul de stat, aprobate prin HG 786/10.09.2014, în care sistemul EUXINUS a fost declarat Instalație de Interes Național.

ELI-NP

Infrastructura Luminii Extreme – Fizică Nucleară (Extreme Light Infrastructure)

ELI-NP reprezintă pilonul de fizică nucleară al proiectului pan-european ELI (Extreme Light Infrastructure), implementat în România, Ungaria și Republica Cehă. ELI a făcut parte din ESFRI încă din 2006 (36 megaproiecte europene în cercetarea științifică), ca proiect al unui centru european pentru cercetări de cel mai înalt nivel în domeniul laserilor de putere ultra înaltă, a interacțiunii laser-materie și surselor secundare de radiație. Datorită proprietăților sale unice, această infrastructură multidisciplinară va oferi noi oportunități pentru studierea unor procese fundamentale care apar în interacțiunea lumină-materie, și va promova în mod activ aplicațiile sale în folosul societății.

Infrastructura ELI-NP va consta din două componente:

- Un sistem laser de foarte mare intensitate, cu două brațe laser de 10 PW capabile să atingă intensități de ordinul a 10^{23} W/cm² și câmpuri electrice de 1015 V/m.
- Un fascicul gamma foarte intens (10^{13} gamma/s) strălucitor, cu o lărgime de bandă de $\sim 0.1\%$, cu E_{gamma} până la 19,5 MeV, care este obținut prin retroîmprăștierea incoerentă Compton a fotonilor dintr-un fascicul laser pe un fascicul foarte strălucitor, intens, de electroni (E_e până la 720 MeV) produs de un accelerator clasic.

Facilitatea ELI-NP acoperă o suprafață de aproximativ 33.000 m² de clădiri de înaltă calitate și eficiență din punct de vedere energetic, majoritatea alocată sistemului laser de mare putere, sistemului gama de mare intensitate și instrumentației pentru experimente. Construcțiile civile includ o clădire de birouri, o casă de oaspeți și o cantină.

ELI-NP a fost selectat de către cel mai important comitet științific din domeniul Fizicii Nucleare din Europa - NuPECC - în Planul pe Termen Lung al Fizicii Nucleare din Europa ca infrastructură majoră care va crea un nou laborator european cu o gama vasta de domenii ale științei. Domeniile în care vor putea fi valorificate rezultatele cercetărilor care se vor realiza la ELI-NP sunt multiple și variate, atât în cercetarea fundamentală, cât și în cea aplicativă: în medicină și farmacie, în domeniul securității nucleare, în folosirea laserului la construcția de acceleratoare de particule și în alte domenii de mare impact pentru dezvoltarea unor tehnologii importante. Vor fi create premise pentru transfer de tehnologie și stimularea dezvoltării economice prin atragerea de investitori, dezvoltarea de parcuri științifice, tehnologice și industriale. Un beneficiu important pentru România este faptul că existența ELI-NP va stopa exodul tinerilor cercetători, va contribui la întoarcerea acasă a specialiștilor și va perfecționa noi generații de oameni de știință și ingineri.

O preocupare constantă constă în dezvoltarea relațiilor cu mediul economic, cu industriile de high tech, fiind creat un cluster emergent, „Măgurele High Tech Cluster”, care reunește deja peste 50 de IMM-uri implicate în realizarea de produse de înaltă tehnologie, pentru identificarea celor mai bune paliere de colaborare între cercetători și producători.

După ce întregul proiect ELI va deveni operațional, cei 3 piloni se vor constitui institutul într-un institut de cercetare pan-european ELI-ERIC, girat de Comisia Europeană, care va acționa după reguli proprii și va contribui semnificativ la întărirea și promovarea

cercetării științifice europene de vârf la nivel mondial

Proiectul a început în ianuarie 2013 și se va finaliza în decembrie 2018, valoarea sa totală fiind de 310 mil. Euro. Acesta a fost conceput și se desfășoară ca un proiect 'punte' finanțat din Fonduri Structurale pe parcursul a două perioade de finanțare (134,6 mil. Euro pentru perioada 2012-2015 și, respectiv, 176,4 mil. Euro pentru perioada 2016-2018), după cum urmează: Clădiri: ~79 mil. Euro - Strabag; Sistemul Laser de mare intensitate: (~61.5 mil. Euro - Thales Optronique SA și SC Thales System România), Sistemul gama de mare intensitate: ~66 mil. Euro – Consorțiul EuroGammaS).

În prima fază s-au realizat cea mai mare parte a construcției civile și componentele primului laser de 10PW din lume, precum și prima parte a acceleratorului linear de electroni din componenta sistemului gama. În faza a II-a se va finaliza construcția echipamentelor mari – sistemul laseri de mare putere și sistemul gamma de mare intensitate, și se vor realiza aranjamentele experimentale.

ELI-NP are potențialul de a se situa, timp îndelungat, în prim-planul științei la nivel mondial, de la fizica teoretică la biologie. Accesul la infrastructură va fi de tip deschis pentru cercetătorii din întreaga lume, experimentele propuse de aceștia urmând să fie evaluate și selectate de o comisie internațională.

O parte din timpul de funcționare al facilității va fi alocat firmelor private, care vor plăti costurile de acces, contribuind astfel la costurile de exploatare a ELI-NP.

FAIR

Centru pentru studii cu Antiprotoni și Ioni (Facility for Antiproton and Ion Research)

Infrastructura națională participantă la proiectul FAIR este reprezentată de Institutul Național IFIN-HH, unul dintre cele mai importante institute de cercetare/dezvoltare din România, axele prioritare fiind Fizica Nucleară și Ingineria Nucleară. În IFIN-HH există o largă paletă de domenii în care se desfășoară o cercetare de vârf: Astrofizică, Fizica Particulelor Elementare, Fizică Atomică, Teoria Câmpului, Fizică Teoretică și Matematică, IT și Fizică Mediului Inconjurător.

FAIR este un proiect în valoare de aproximativ 1.4 miliarde euro care se construiește lângă Institutul GSI din Darmstadt, RFG. El se bazează pe un sistem complex de accelerare și dotaje experimentale adiacente, așa încât să facă posibile cercetări de frontieră grupate în 4 direcții de bază (piloni) și anume : CBM, PANDA, NUSTAR și APPA. Aceste acronime înseamnă : CBM : Compressed Baryonic Matter, PANDA: Antiproton

Annihilation at Darmstadt, NUSTAR: Nuclear Structure, Astrophysics and Reactions, APPA: Atomic, Plasma Physics and Applications. Romania a aderat la Proiectul FAIR inca din primele stadii ale acestuia, avand o contributie activa la Proiect. Romania are cercetari angajate la toti cei patru piloni, avand reprezentanti in toate cele patru comunitati stiintifice cu acelasi nume. Conform Conventiei FAIR, o treime din contributia Romaniei este dedicata constructiilor de aparate si dispozitive pentru experiente.

Acestea sunt concepute si realizate in IFIN-HH in urma consultarilor din interiorul celor patru comunitati stiintifice. Se pot mentiona in acest sens: detectori de mare complexitate pentru CBM, dispozitivul plunger pentru NUSTAR, pentru a numi pe cele cu valoarea cea mai mare. Acest proces e in plina desfasurare, se fac pregatiri pentru "day one experiments" la care cercetatori din IFIN-HH sunt angajati cu diverse responsabilitati. In concluzie, o participare activa si foarte utila la activitatile fiecărei comunitati stiintifice de la FAIR.

In cadrul acestei colaborari, studenti, postdoctoranzi si tineri cercetatori fie lucreaza deja pentru FAIR in cadrul uneia din comunitatile stiintifice grupate in jurul fiecarui experiment/pilon, fie vor avea posibilitatea sa aiba o formatie si o perfectionare profesionala de inalta tinuta, obtinuta prin munca in colective internationale la o facilitate europeana de cel mai inalt nivel.

Romania, ca membru fondator si share holder al FAIR, ofera cercetatorilor romani posibilitatea de a propune si participa la experiente originale ce nu vor putea fi efectuate in alta parte, cel putin pentru urmatorii 10 ani.

Cercetatorii romani participa deja la dezvoltarea unor tehnologii de varf impuse de elaborarea si exploatarea unor dispozitive de detectie foarte performante si a unor proceduri de prelucrare a datelor adecvate pentru experiente in domeniul fizicii nucleare.

Prezenta cercetatorilor romani in echipe cuprinzand specialisti din diferite tari ale lumii le va da posibilitatea unei manifestari neingradite a talentului lor si obtinerea unei vizibilitati recunoscute in mediul academic international.

Romania, ca semnatară a Conventiei FAIR are si obligatii financiare care sunt garantate de Statul Român. In sprijinul participarii la FAIR, IFA a deschis un program special iar ANCSI are, de asemenea, o linie de finantare dedicata sprijinirii realizarii contributiilor in kind angajate de România pentru FAIR.

HL-LHC

Acceleratorul LHC cu Luminozitate Crescută (High-Luminosity Large Hadron Collider)

LHC (Large Hadron Collider – Marele Accelerator de Hadroni) de la CERN este cel mai puternic accelerator de particule din lume utilizat pentru explorarea microcosmosului. La LHC, intrat în funcțiune în anul 2008, sunt implicați peste 7000 de oameni de știință din 60 de țări, între care și România. România participă la patru experimente de la LHC: ALICE, ATLAS, LHCb și WLCG (Computing). La data de 4 iulie 2012 colaborările CMS și ATLAS au anunțat descoperirea bosonului Higgs, ultima piesă necesară pentru înțelegerea deplină a Modelului Standard al particulelor elementare. Un an mai târziu, premiul Nobel pentru fizică a fost atribuit fizicienilor teoreticieni care au prezis în anul 1964 existența bosonului Higgs.

Exploatarea la maxim a potențialului LHC, incluzând creșterea luminozității acestuia – Proiectul HL-LHC (High-Luminosity Large Hadron Collider) – și Upgrade-ul (creșterea performanțelor) detectorilor reprezintă principala prioritate a Strategiei Europene pentru Fizica Particulelor, adoptată de Consiliul CERN în luna Mai 2013. Proiectul HL-LHC a demarat în anul 2014 iar descrierea acestuia, obiectivele, calendarul și costurile estimate sunt aprobate în Planurile pe Termen Mediu (Mid-Term Plans) succesive începând cu acea dată. Pregătirea și începutul proiectului HL-LHC au fost finanțate parțial de către Comisia Europeană, prin proiectul HiLumi LHC Design Study (în perioada Nov. 2011- Oct. 2015, în cadrul Programului Cadru 7). În luna Martie 2016, proiectul HL-LHC a fost inclus în ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) Roadmap ca „Landmark Project”, alături de alte 28 de mari infrastructuri europene de cercetare ajunse în faza de implementare (<http://www.esfri.eu/roadmap-2016>).

Proiectul HL-LHC prevede creșterea luminozității acceleratorului de cinci ori, ceea ce va permite obținerea de date experimentale într-un timp de zece ori mai scurt decât în prezent. Programul științific al HL-LHC include măsurători ale proprietăților particulei Higgs la o precizie mult mai mare decât în prezent și creșterea potențialului de a descoperi fenomene fizice noi. Pentru a beneficia de luminozitatea crescută a LHC-ului, experimentele urmează un Program de upgrade al detectorilor: ATLAS și CMS vor avea acces la canale de producere rară și dezintegrare rară a particulei Higgs, își vor îmbunătăți semnificativ precizia măsurătorilor pentru cuplajele Higgs și vor putea testa predicții asupra posibilelor deviații de la Modelul Standard; LHCb și ALICE își vor dezvolta și aprofunda studiile de fizica aromelor în sectoarele de cuarc și respectiv de plasmă cuarc-gluonică.

Costurile de construcție ale HL-LHC sunt estimate la 950 milioane CHF (MCHF) în perioada 2015-2026 (la prețurile anului 2015), valoare care nu include upgrade-ul injectorilor și al experimentelor. Proiectul HL-LHC se va realiza în cadrul unui buget CERN constant.

Infrastructura națională prin care se asigură participarea României la experimentele ALICE, ATLAS, LHCb și WLCG de la LHC, implicit și la realizarea proiectului HL-LHC, este descrisă pe scurt în continuare.

ALICE

INCD pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei (IFIN-HH), Măgurele. Laboratoarele de realizare de detectori și testare a acestora folosind surse de radiații și raze cosmice din cadrul Departamentului de Fizica Hadronică (DFH) asigură condiții de lucru și echipament corespunzător competitive la nivel internațional. Acest lucru este atestat de realizările de până acum, 25% din camerele multifilare ale subdetectorului de radiație de tranziție (TRD) al experimentului ALICE de la LHC-CERN, dezvoltarea de detectori TRD, RPC (Resistive Plate Chamber) și electronică front-end asociată și implicarea în realizarea a 50% din detectorii de preluare a semnalelor livrate de TPC (Time Projection Chamber) OROC (Outer ReadOut Chamber) din cadrul activităților de upgrade a aranjamentului experimental ALICE pentru perioada Run3 de la LHC. Centrul de date NIHAM, componentă a ALICE GRID este cel mai performant centru Tier2 din cadrul GRID-ului ALICE iar componenta NAF (NIHAM Analysis Facility) a acestuia asigură cerințele de calcule de anvergură, simulări Monte-Carlo, analiză de date și dezvoltarea de pachete software pentru calibrarea și analiza datelor experimentale obținute în cadrul Colaborării ALICE. Atelierele mecanice ale DFH sunt utilizate pentru realizarea de componente ale sistemelor de detecție și identificare dezvoltate în cadrul DFH. Sala de conferință multifuncțională este utilizată pentru organizarea de seminarii și conferințe interne și internaționale fiind echipată cu echipamente audio și video ce permit transmiterea acestor manifestații în regim de videoconferință.

Institutul de Științe Spațiale (ISS), Măgurele. Laboratorul de Astrofizică, Fizica Energiilor Înalte și Tehnologii Avansate – Centru de Date care include cluster IT de analiză și prelucrare a datelor experimentale și cluster GRID care asigura participarea în VO-ul ALICE. Centrul de Date găzduiește aproximativ 150 de servere cu un total de 1600 de core-uri și aproximativ 500 TB de stocare, cu capacitatea de expansiune a infrastructurii existente cu 500%.

ATLAS

IFIN-HH, Măgurele. Laboratorul de electronică și detectori al grupului ATLAS din Departamentul de Fizica Particulelor Elementare (DFPE): stații grafice pentru proiectarea PCB, ASIC și firmware pentru FPGA folosind software CADENCE, ALTIUM, Xilinx, Mentor, Synopsis; instalație de gaz pentru testarea și dezvoltarea detectorilor de particule cu gaz; sistem de achiziție de date pentru detectori de particule; cameră curată; laborator de electronică echipat cu osciloscop performante, analizor logic multicanal, microscop etc.

INCD pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare (ITIM), Cluj-Napoca. Laborator de inginerie mecanică: stații grafice CAD pentru modelarea și simularea proceselor, programe CAD de proiectare și modelare mecanică Creo Parametric și Autodesk Inventor, programe de modelare și simulare Ansys Fluid dedicat analizelor mecanice, analizelor dinamice explicite, analizelor electromagnetice și analizelor CFD, atelier pentru prototipuri mecanice - centru de prelucrare verticală, strung universal etc.

Infrastructura IT de calcul a grupului ATLAS-România conține 4 site-uri GRID Tier2 - RO-02-NIPNE și RO-07-NIPNE în IFIN-HH Măgurele, RO-14-ITIM în ITIM Cluj-Napoca și RO-16-UAIC la Universitatea Alexandru Ioan Cuza (UAIC) din Iași; aceste site-uri furnizează 2% din timpul CPU al site-urilor Tier2 ATLAS, capacitatea de calcul furnizată fiind de 20350 HEP-SPEC06, reprezentând 4% din cerințele ATLAS Tier2, și capacitate de stocare de 1420 TB reprezentând 2% din cerințele ATLAS Tier2; datorită cerințelor specifice HL-LHC se prevede mărirea resurselor oferite la nivelul cerințelor ATLAS.

Din grupul ATLAS-România mai fac parte Universitatea Politehnică București (UPB), Universitatea de Vest din Timișoara (UVT) și Universitatea Transilvania din Brașov (UTB).

LHCb

IFIN-HH. Departamentul de Fizica Particulelor Elementare (DFPE): Laborator de electronică și tehnică de detecție în care se desfășoară teste de îmbătrânire și/sau rezistență la radiație pentru circuitele integrate și senzorii foto-electronici LHCb-RICH din programul de Upgrade; Laborator de calcul avansat și prelucrare a datelor de la LHC; Cluster-ul de prelucrare a datelor de tip Tier-2 RO-11-NIPNE; Centru de Outreach dedicat domeniului de fizica particulelor și a energiilor înalte, în colaborare cu Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava (USV).

WLCG

Federația Română Tier2-RO-LCG: IFIN-HH Măgurele, Departamentul de Fizică Computațională și Tehnologie Informațională (DFCTI, coordonator); ISS Măgurele, Laboratorul de Astrofizică, Fizica Energiilor Înalte și Tehnologii Avansate; UPB, Centrul Național de Tehnologia Informației; ITIM Cluj-Napoca, Departamentul de Spectrometrie de Masă, Cromatografie și Fizica Aplicată; UAIC Iași, Departamentul de Comunicații Digitale. Infrastructura include 7 centre de producție grid conectate prin intermediul rețelelor RoEduNet GEANT și rețelei VPN LHCONe la CERN și la cele peste 170 de centre ale colaborării Worldwide LHC Computing Grid (WLCG). Contribuie la WLCG cu peste 8.000 nuclee de calcul, o capacitate de stocare de date de 2,8 PetaBytes, echipament de rețea avansat capabil să susțină un trafic de 100 Gigabiti/sec, precum și cu instalații de suport de nivel industrial.

Mai multe informații privind participarea României la experimentele CERN pot fi găsite în broșura Romanian Research Projects at CERN / 2009-2015 (http://www.ifamg.ro/cern/docs/Brosura_RO@CERN_2015.pdf).

Finanțarea participării României la experimentele de la CERN se realizează din bugetul Planului Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare de către Institutul de Fizică Atomică, pe bază de contract de finanțare cu Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică și Inovare.

SPIRAL2

Sistem de producere de ioni radioactivi, generația a 2-a (Système de production d'Ions Radioactifs en Ligne de 2ème génération)

Infrastructura națională participantă la proiectul SPIRAL2 este reprezentată de laboratorul IFIN-HH, unul dintre cele mai importante laboratoare de cercetare/dezvoltare din România, axele prioritare fiind Fizica Nucleară și Ingineria Nucleară ce cuprind activități legate de Astrofizică, Fizica Particulelor, Fizica Atomică, Teoria Campului, Fizica Teoretică și Matematica, IT și Fizica Mediului Inconjurător.

SPIRAL2 este un proiect ce și propune să producă și să studieze nuclee exotice departate de linia de stabilitate, multe dintre ele nefiind produse până acum. Se așteaptă ca aceste studii să aducă o contribuție majoră la cunoașterea proceselor astrofizice de tip r și p care implică nuclee departate de linia de stabilitate, la problema persistenței departe de stabilitate a închiderilor de pături clasice (numere magice) sau apariția unor noi numere « magice », ca și la investigarea structurii nucleelor supra grele (SHE).

O alta latura importanta a proiectului este reprezentata de NFS (Neutrons For Science) ce-si propune studiul reactiilor nucleare induse de neutroni. Aceste reactii, pe langa interesul ca instrument spectroscopic, joaca un rol crucial in studiul si proiectarea reactorilor nucleari moderni (Gen IV, ADS), pentru tehnologii legate de fuziune, terapie si diagnosticare medicala, producerea de radioelemente, dosimetrie si studiul materialelor precum si fizica fundamentala a neutronilor.

In cadrul proiectului SPIRAL2 in institutul IFIN-HH se desfasoara numeroase activitati printre care :

- Sistemul de monitorizare al pierderilor de fascicul BLM (Beam Loss Monitor) va fi utilizat la acceleratorul liniar de la facilitatea SPIRAL2 pentru a masura intensitatea si pozitia pierderilor fasciculului prin detectarea radiatiei gamma si a neutronilor emisi in urma interactiei acestor pierderi cu componentele acceleratorului. In cazul in care aceste pierderi depasesc o valoare predefinita (un prag), se genereaza o alarma de oprire a fasciculului. Acest sistem este o componenta esentiala a acceleratorului, fiind un element de siguranta si control. Intregul sistem, care include componentele mecanice si electronice ale detectorilor, electronica asociata sistemului de control si alarmare, a fost proiectat si executat in IFIN-HH
- In cadrul proiectului NFS au fost propuse de catre cercetatori din IFIN-HH in colaborare cu echipe internationale, experimente ce-si propun a masura sectiuni eficace de tip (n,xn) pentru imbunatatirea bazelor de date ce sunt folosite pentru proiectarea reactorilor de generatie IV
- In prima etapa a proiectului, SPIRAL, in cadrul studiilor de structura si mecanism de reactie ale nucleelor exotice s-au efectuat experiente utilizand fascicule radioactive de ^{17}Ne si ^{14}O accelerate de ciclotronul dedicat CIME de la GANIL. Rezultatele au fost publicate in reviste de prestigiu
- Cercetatori din IFIN participa la grupul de lucru privind proiectul DESIR, parte integranta a SPIRAL2 si care este complet finantat.

În cadrul acestei colaborari, studenti, postdoctoranzi si tineri cercetatori vor avea posibilitatea sa aiba o formatie si o perfectionare profesionala de inalta tinuta, obtinuta prin munca in colective internationale la o facilitate europeana de inalt nivel.

Participarea cercetatorilor romani la facilitatea europeana SPIRAL2 unde vor putea

efectua experimente originale, cu un impact puternic în comunitatea științifică.

Participarea la dezvoltarea unor tehnologii de vârf impuse de elaborarea și exploatarea unor dispozitive de detecție foarte performante și a unor proceduri de prelucrare a datelor adecvate pentru experimente în domeniul fizicii nucleare.

Obținerea unei vizibilități recunoscute în mediul academic internațional.

În prezent IFIN-HH are o Convenție de Colaborare cu IN2P3 (organism de sinteză în domeniul cercetărilor de fizică nucleară și fizică particulelor din Franța) și un program comun de cercetare și mobilități ale cercetătorilor din IFIN-HH și laboratoare din Franța, fie că sunt sub egida IN2P3 sau CEA. Unele cercetări în comun cu fizicienii francezi fac obiectul unor proiecte de cercetare atribuite prin competiție de către UEFISCDI.

KM3NeT

Telescop pentru Neutrini în Marea Mediterană

KM3NeT, aflat în "Faza 1" de instalare, va fi un telescop pentru neutrino, situat în mai multe locații, la mare adâncime, în Marea Mediterană. Colaborarea este formată din mai multe institute și universități; o hartă a colaborării este inclusă mai jos.

Volumul total al detectorului va fi de circa 6 km³. În faza actuală sunt funcționale câteva unități de detecție în dreptul localității Capo Pasero, Sicilia. O a doua structură este în pregătire la sud de orașul Toulon, Franța. Unitatea în construcție în apropiere de coasta italiană va fi destinată astronomiei cu neutrini, având geometria optimizată pentru detecția neutrinelor de energie ultra-înaltă (ARCA), pe când unitatea din dreptul coastei franceze va fi inițial destinată energiilor mai mici, pentru determinarea ierarhiei maselor neutrinelor.

Din România, în KM3NeT participă Institutul de Științe Spațiale – Filială INFLPR, din Măgurele. Participarea la proiect a început din anul 2007, când KM3NeT se afla în etapa de "Studiu de design", suportată de un proiect FP6. ISS a contribuit apoi ca partener în proiectul FP7 "KM3NeT – design tehnic" în care a contribuit semnificativ. Printre altele, ISS a coordonat sub-proiectul "mini-DOM", constând în proiectarea, realizarea și exploatarea unui model experimental de modul optic cu mai mulți fotomultiplicatori de mici dimensiuni. În echipa coordonată de ISS au mai participat echipe din Franța și Olanda. Modulul a fost instalat pe linia instrumentală a telescopului ANTARES (un telescop pentru neutrini aflat tot în Marea Mediterană, de dimensiuni mai mici) și este și astăzi în funcțiune. Grupul din ISS a inițiat (în ANTARES și apoi în KM3NeT) căutarea cu

ajutorul telescoapelor de neutrini a particulelor exotice lente în radiația cosmică penetrantă (monopoli magnetici și nucleari). În prezent, ANTARES se află în ultima parte a funcționării sale, urmând a fi demontat după ce KM3NeT va avea cel puțin aceeași acceptanță și îi va putea lua locul. Producția de articole științifice a ANTARES este foarte bună și urmează să crească, multe lucrări fiind în pregătire, și cu contribuția grupului din ISS. ANTARES și KM3NeT fac parte dintr-o structură globală, în care mai participă IceCube (de la Polul Sud) și telescopul din lacul Baikal, Rusia. În prezent, această structură e cunoscută ca GNN (Global Neutrino Network), urmând să evolueze în GNO (Global Neutrino Observatory) atunci când KM3NeT va atinge sensibilitatea IceCube.

Din aceste considerente, prezența României în KM3NeT va asigura în continuare creșterea prestigiului internațional al fizicii românești, și va oferi specialiștilor români accesul la date experimentale de valoare unică.

Infrastructura KM3NeT prevede și instalarea de experimente din domeniul științelor mării, pământului, biologiei, etc. În acest fel institute din alte domenii de activitate, inclusive din România, vor putea beneficia de prezența ISS în colaborare.

ISS dorește să își extindă activitatea în cadrul KM3NeT prin instalarea și exploatarea unei linii de asamblare a modulelor optice; aceasta inițiativă ar fi foarte utilă întregii colaborări, mai ales în perspectiva inițierii lucrărilor la a treia unitate KM3NeT, în dreptul coastei grecești. O asemenea linie ar permite dezvoltarea în ISS a unor tehnologii experimentale de vârf, aplicabilă ulterior și pentru alte proiecte experimentale. Costul total al unei asemenea investiții este estimate la circa 40000 Euro. Investiția ar avea ca rezultat și crearea de locuri de muncă pentru tineri absolvenți de fizică sau inginerie.

ARCAS

Asociația Română pentru Promovarea Metodelor Computaționale Avansate în Cercetarea Științifică observator, în cadrul PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe)

Asociația ARCAS a fost înființată în urma consultării comunității științifice privind cerințele de calcul de înaltă performanță (HPC) la nivel național, în contextul general al creșterii semnificative a ponderii metodelor computaționale avansate în cercetare. Concluziile consultării, referitoare la infrastructura de calcul și tematica de cercetare deservită de aceasta, au fost prezentate în cadrul seminarului intitulat "Calculul Științific de Înaltă Performanță: Necesități și Resurse", susținut în data de 09.02.2011 la IFA, și la Conferința Națională de Cloud Computing și Supercomputing, organizată de MCSI în

data de 07.07.2011. Cu prilejul interacțiunii cu peste 30 de grupuri din țară active în domeniul HPC s-a conturat ideea găsirii unei forme de organizare care să servească interesele întregii comunități naționale de calcul științific de înaltă performanță. De asemenea, s-au formulat, cu sprijinul ANCS, principalele direcții ale Strategiei naționale de dezvoltare HPC pentru cercetare-dezvoltare.

Prin Hotărâre de Guvern, Instalația Grid de Interes Național, care cuprinde centrele grid a șase instituții membre ale asociației ARCAS, a fost inclusă pe Lista instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național, finanțate din fondurile Ministerului Educației Naționale și Cercetării Științifice. Începând din luna mai 2014, România a căpătat statut de observator în PRACE AISBL, fiind reprezentată de asociația ARCAS.

Întocmit,

Expert pentru analiză infrastructuri,

Adrian DUȘA

Expert pentru elaborare metodologie,

Ioana BORCAN

Expert coordonare de rezultat,

Victor Rareș MEDIANU