

# Evaluarea potențialului românesc de cercetare în domeniul fizicii și elaborarea strategiei de cooperare internațională

---

Baza de informare și logistică, cadrul  
operațional și metodologia de lucru

Responsabil proiect: Florin D. BUZATU

15 Decembrie 2009



Raportul prezintă, în rezumat, rezultatele obținute în cadrul primei etape a proiectului ESFRO finanțat de Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică în cadrul Planului Sectorial al Ministerului Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului (Contract Nr. 2S/31.08.2009).

**Comitetul de coordonare al proiectului:**

1. Alexandru ALDEA  
INCD pentru Fizica Materialelor, Măgurele
2. Onuc COZAR  
Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Fizică, Cluj-Napoca
3. Alexandru JIPA  
Universitatea București, Facultatea de Fizică, Măgurele
4. Ion MIHĂILESCU  
INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, Măgurele
5. Gheorghe POPA  
Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Facultatea de Fizică, Iași
6. Nicoale Victor ZAMFIR  
INCD pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei, Măgurele

**Responsabil proiect:** Florin-Dorian BUZATU

**Responsabil etapă:** Ioan URSU

**Responsabili activități:**

1. Traian DASCĂLU și Ioan URSU – *Elaborarea bazei de informare și logistice*
2. Călin ALEXA, Doru DELION, Cristian PANAIOTU și Florin VASILIU – *Stabilirea criteriilor și indicatorilor de evaluare și elaborarea metodologiei de lucru*
3. Viorel BRAIC, Ionel LAZANU, Mircea RADULIAN și Mădălina VLAD – *Pregătirea cadrului operațional și metodologic de stabilire a obiectivelor strategice în cercetarea de fizică din țară și a strategiei de participare la mari colaborări internaționale*

## Cuprins

I. INTRODUCERE.....	4
II. ELABORAREA BAZEI DE INFORMARE ȘI LOGISTICE.....	4
II.1 Baza de informare .....	4
II.2 Baza logistică .....	5
II.3 Planul de comunicare .....	6
III. STABILIREA CRITERIILOR ȘI INDICATORILOR DE EVALUARE ȘI ELABORAREA METODOLOGIEI DE LUCRU .....	6
III.1 Evaluarea direcțiilor de cercetare .....	7
III.2 Evaluarea participării la mari colaborări internaționale .....	10
IV. PREGĂTIREA CADRULUI OPERAȚIONAL ȘI METODOLOGIC DE ELABORARE A STRATEGIEI.....	11
IV.1 Metodologia de stabilire a obiectivelor strategice în cercetarea de fizică din România.....	12
IV.2 Metodologia de elaborare a strategiei de participare la mari colaborări internaționale.....	13
V. CONCLUZII .....	14

În volum separat:

ANEXA 1 – Elaborarea bazei de informare și logistice

ANEXA 2 – Stabilirea criteriilor și indicatorilor de evaluare și elaborarea metodologiei de lucru)

ANEXA 3 – Pregătirea cadrului operațional și metodologic de stabilire a obiectivelor strategice în cercetarea de fizică din țară și a strategiei de participare la mari colaborări internaționale

## I. INTRODUCERE

Prezenta etapă, prima din cadrul proiectului, a avut ca scop asigurarea bazei de informare și logistice și pregătirea modului de lucru pentru activitățile ce urmează a fi desfășurate în etapele ulterioare. Activitățile desfășurate și rezultatele obținute sunt descrise pe scurt în continuare și prezentate în detaliu în Anexele 1-3.

## II. ELABORAREA BAZEI DE INFORMARE ȘI LOGISTICE

Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului ESFRO presupun existența și utilizarea unei baze de informare cuprinzătoare, susținută de o bază logistică adecvată. Activitățile desfășurate în cadrul acestei prime etape a proiectului au vizat în principal constituirea bazelor de informare și logistice, implicarea de personal cu expertiză recunoscută, crearea infrastructurii necesare și elaborarea unui plan de comunicare adecvat. Această etapă de început a proiectului a prilejuit de asemenea desfășurarea primelor activități specifice precum și testarea mijloacelor prevăzute.

### II.1 Baza de informare

*Realizarea site-ului web al proiectului.* Parte esențială a sistemului informatic suport dedicat activităților în colaborare a partenerilor, facilitarea comunicării și documentării, a derulării de activități de consultare și manageriale, pagina web constituie una dintre modalitățile principale de diseminare a rezultatelor obținute în cadrul proiectului ([www.ifa-mg.ro/esfro](http://www.ifa-mg.ro/esfro)). Drept urmare, pagina web a fost realizată având în vedere următoarele obiective prioritare:

- asigurarea gestionării și publicării documentelor necesare desfășurării în condiții optime a activităților din cadrul proiectului (inclusiv rapoarte intermediare și de etapă);
- creșterea vizibilității și diseminarea rezultatelor proiectului;
- comunicarea rapidă și eficientă între parteneri.

Ținând cont de specificul și necesitățile proiectului, s-a stabilit ca structura paginii web să conțină o parte publică și una restricționată:



Prin structura sa, site-ul are rolul de a menține permanent interacția dinamică a partenerilor, asigurând vizibilitatea și transparența acțiunilor persoanelor implicate în proiect. Datorita software-ului “open source” folosit (HTML, PHP, JavaScript), dezvoltarea ulterioară a site-ului web poate fi realizată fără constrângeri de ordin tehnic sau financiar, permițând rezolvarea eficientă a unor astfel de solicitări ce ar putea apărea pe durata proiectului.

*Asigurarea funcționalității componentelor bazei de informare, facilitarea accesului la baze/medii de informare naționale și internaționale.* Utilizând pentru început resursele de calcul ale partenerilor, s-au întreprins evaluări ale caracteristicilor bazelor de date de interes, testarea criteriilor de constituire și de discriminare și s-a început constituirea bazelor de date esențiale:

- baza de date de publicații ISI despre resurse umane și instituții;
- baza de date despre colaborări internaționale;
- baza de date bibliografice: documente de referință naționale și internaționale.

Colectivul dedicat realizării bazei de informare, utilizând posibilitățile de acces ale partenerilor la baze/medii de informare naționale și internaționale, poate pune la dispoziția consorțiului accesul la aceste surse de informare. Menționăm utilizarea facilităților Bibliotecii Naționale de Fizică, accesul la baze de date ISI Thompson, Scopus, MathSciNet, etc.

## II.2 Baza logistică

*Comitetul de Coordonare (CC)* a fost alcătuit din responsabilul de proiect plus următorii șase membri: A. Aldea (INCD pentru Fizica Materialelor), O. Cozar (Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca), A. Jipa (Fac. Fizică – Univ. București), I. Mihailescu (INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației), Gh. Popa (Univ. A. I. Cuza, Iași), N. V. Zamfir (INCD pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”). Membrii CC s-au întâlnit periodic în ședințe de lucru, au participat la întâlniri cu echipa executivă și au comunicat prin e-mail/telefon ori de câte ori a fost cazul.

*Consiliul Reprezentanților (CR)* are rolul de oferi consultanță de specialitate și de a valida din punct de vedere științific rezultatele obținute în cadrul proiectului. Acesta este alcătuit din reprezentanții desemnați de fiecare partener (un reprezentant pentru fiecare instituție participantă). Membrii CR au de asemenea rolul de a selecta și propune experți în grupurile de lucru, în funcție de necesități, folosiți în diferite etape ale proiectului. Aceste activități au fost defasurate pe tot parcursul primei etape. Validarea rezultatelor prezentei etape s-a făcut în cadrul întâlnirii din 7.12.2009.

*Grupurile de Lucru (GL)* au executat activitățile prevăzute în Planul de Realizare al proiectului în funcție de specificul acestora. Au fost stabiliți responsabili GL și ai rapoartelor

intemediare precum si participantii la fiecare activitate specifica. Responsabiliul GL1 (Managementul proiectului) este responsabilul proiectului.

*Experții* folosiți în prezenta etapa (14 experti) au fost propuși de parteneri și selectați de CR.

*Suportul tehnic* a fost asigurat de 1 responsabil economic, 2 administratori baze date, 2 asistenti si 2 referenți.

În ce privește *infrastructura* necesară, au fost achiziționate toate echipamentele de calcul prevăzute, în valoare de 30.000 lei: 1 server pentru bazele de date, 1 desktop, 1 imprimantă laser și 1 notebook pentru prezentari.

### II.3 Planul de comunicare

Au fost stabilite *punctele esențiale* ale planului de comunicare:

- enunțarea, definirea și detalierea obiectivelor p.c.
- stabilirea și caracterizarea grupurilor țintă; alegerea canalelor de comunicare adecvate
- stabilirea principalilor comunicatori
- asigurarea funcționării mecanismelor de comunicare

*Metode și modalități de implementare:*

- site-ul web al proiectului ([www.ifa-mg.ro/esfro](http://www.ifa-mg.ro/esfro))
- evenimente media: conferința de lansare a proiectului (25.09.2009), două conferințe speciale: „Evaluarea potențialului de cercetare al fizicii românești” (2010) și „Strategia de cooperare internațională în domeniul fizicii” (2011)
- lobby de știință

## III. STABILIREA CRITERIILOR ȘI INDICATORILOR DE EVALUARE ȘI ELABORAREA METODOLOGIEI DE LUCRU

Evaluarea potențialului unui domeniu important de cercetare științifică reprezintă o premieră în România. Principalele elemente de noutate ale proiectului privind evaluarea în domeniul fizicii din România constau în principal în: evaluarea potențialului de cercetare la nivel de subdomenii și direcții în perioada 2001-2008, urmărindu-se identificarea acelor direcții și grupuri tematice cu o reală capacitate de dezvoltare și performanță; evaluarea după criterii specifice a potențialului de participare la mari colaborări internaționale. Acest proces de evaluare, planificat a se desfășura în cursul anului 2010, urmărește și va fi folosit în ultima parte a proiectului, prevăzută pentru anul 2011, la stabilirea unor priorități naționale în cercetarea de fizică din România și elaborarea unei strategii adecvate de

participare la mari colaborări internaționale pe termen scurt (2012-2014) și mediu (2015-2020).

În vederea atingerii acestor obiective, în cadrul prezentei etape s-au stabilit criteriile și indicatorii de bază care vor fi utilizați în procesul de evaluare, în concordanță cu criteriile și indicatorii folosiți în evaluări similare internaționale. A fost elaborată de asemenea metodologia de lucru ce urmează a fi folosită la evaluarea potențialului direcțiilor de cercetare în fizică din țară și participării la mari colaborări internaționale în domeniu. Stabilirea criteriilor, a indicatorilor și a metodologiei de lucru a fost supusă dezbaterii în cadrul corpului de experți și Consiliului Reprezentanților.

### III.1 Evaluarea direcțiilor de cercetare

#### *Criterii de evaluare a direcțiilor de cercetare în fizică*

- vizibilitatea cercetării măsurată prin productivitate științifică și impact
- resursa umană și activitatea de pregătire doctorală
- infrastructura de cercetare disponibilă
- participarea la proiecte interne și internaționale
- capacitatea de a răspunde unor necesități tehnico-economice (tehnologii, contracte)

#### *Indicatori folosiți în evaluarea direcțiilor de cercetare*

- Indicatorul de productivitate științifică: număr de articole în reviste ISI într-un anumit interval de timp (ex. 2001-2008)
- Indicatori de impact: număr de citări și factori de impact ai revistelor
- Indicatori privind resursa umană: număr de specialiști pe grade științifice, vârstă, doctorate susținute și în pregătire
- Indicatori privind infrastructura de cercetare: instalații și echipamente cu valoare peste 100.000 Euro, clasificate în trei grade de importanță/performanță
- Indicatori privind participarea la proiecte: număr de proiecte interne/internaționale câștigate prin competiție, valoare
- Indicatori privind capacitatea de răspuns la necesități tehnico-economice: număr de brevete acordate și înregistrate, număr de tehnologii elaborate și aplicate, număr și valoare contracte economice

*Alți indicatori:* indicatori de specializare (pondere domenii/direcții), indicatori relaționali (co-autorat, colaborări).

#### Metodologia de evaluare a direcțiilor de cercetare

*Datele primare privind publicațiile* vor fi extrase din baza de date Science Citation Index Expanded (SCIE), elaborată de Institute of Scientific Information (ISI), Philadelphia, disponibilă on-line în Web of Science. A fost deja concepută o bază de date proprii incluzând

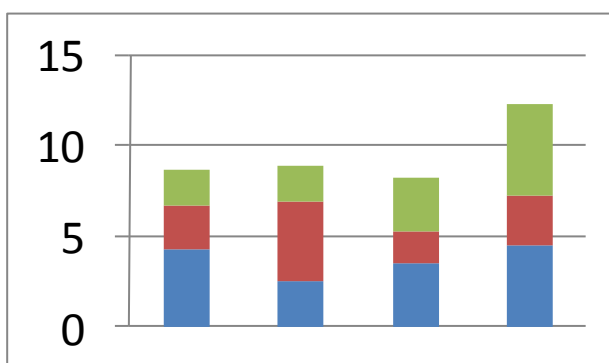
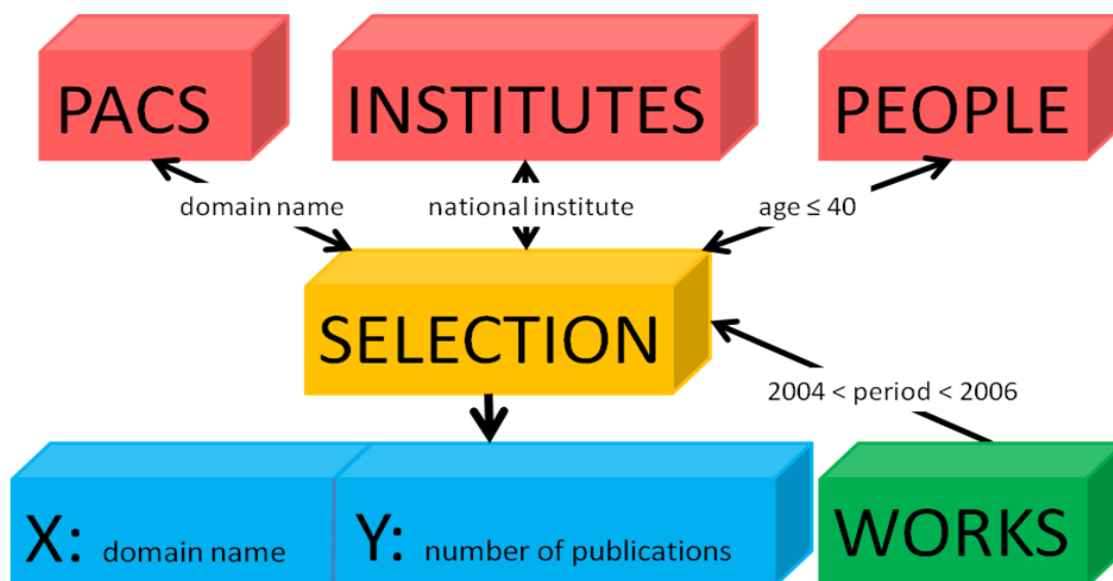
atat publicatiile de fizica cu afiliere a unuia din autori in Romania cat si al citarilor acestora. Datele vor fi supuse unui proces de “data cleaning” (pentru eliminarea duplicatelor sau altor erori). Ulterior, fiecare publicatie (caracterizata prin titlu, numele revistei, volum, an, pagina, autori) va primi o codare referitoare la institutie, oras (regiune), natura organizatiei de cercetare si a afilierii sale, natura si tipul de colaborare implicat, factorul de impact anual al jurnalului, clasificare pe subdomenii, tip de cercetare (fundamental/ aplicativ), etc.

*Datele primare privind resursa umană și infrastructura de cercetare și capacitatea de răspuns la necesități tehnico-economice* vor fi solicitate și obținute de la parteneri și de la celelalte instituții de cercetare și învățământ de profil din țară. Vor fi elaborate chestionare dedicate care să furnizeze informațiile necesare completării bazei de date. Răspunsurile la chestionare vor fi validate de conducerile instituțiilor respective.

*Datele primare privind participarea la proiecte* interne și internaționale vor fi obținute de la conducătorii de programe naționale și de la Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică (ANCS). Din situațiile centralizate se vor selecta de către experți proiectele care se încadrează în domeniul fizicii precum și datele aferente (titlul, conducător, parteneri, participanți, perioadă, valoare, etc.) . Pentru detalii se va apela la chestionare către instituții. *Clasificarea datelor primare privind publicațiile pe subiecte tematice* se va face pornind de la schema SCIE în care sunt înregistrate datele. Schema SCIE cuprinde cca 168 de specialitati disciplinare (categorii de subiecte) din care au fost identificate ca fiind de fizica sau înrudite cu fizica 22 de categorii de subiecte. O clasificare mai adecvată a tematicii de fizică o reprezintă schema PACS (Physics and Astronomy Classification Scheme) dezvoltată de American Institute of Physics (AIP) începând cu 1975. Este o schema de clasificare a subiectelor cu caracter ierarhic și adoptată internațional, dedicată domeniului fizicii și astronomiei (și domenii înrudite). Schema PACS conține la primul nivel 10 subdomenii largi, fiecare dintre ele subdivizate la nivelul următor în tematici mai restrânse (patru până la șapte, în total 89); subdiviziunea se repetă până la nivelul cinci. Majoritatea celor 22 de categorii de subiecte de fizică din schema SCIE pot fi corelate perfect cu schema PACS la primul nivel. Analiza noastră va cobori de regulă până la nivelul al doilea și în cazuri de excepție până la nivelul al treilea din schema PACS. Fiecare publicație va primi unul sau mai multe (maxim 5, de regulă 2-3) coduri PACS. Acolo unde este posibil, se va aplica schema PACS și la alte tipuri de date primare (personal, infrastructură, proiecte, colaborări, etc).

Înregistrările din baza de date, clasificate în acord cu schema PACS, vor permite formularea direcțiilor tematice și a grupurilor de cercetare cu un real potențial științific. Acest lucru se va realiza prin analiza și corelarea informațiilor corespunzătoare tuturor indicatorilor folosiți în cadrul unor paneluri de experți.





#### Exemplu de lucru:

- ne propunem să prezentăm un grafic care să conțină:
  - Axa Y: numărul de publicații
  - Axa X: domeniile fizicii
- criterii:
  - institute naționale
  - perioada aleasă 2004-2006
  - vârsta cercetătorilor să fie mai mică decât 40 ani

Realizarea unei baze de date cu structura și conținut adaptate necesităților de evaluare, caracterizare și prezentare a rezultatelor privind situația fizicii românești. Se urmărește realizarea următoarelor module:

- rezultatele științifice și tehnologice (articole, cărți, brevete, tehnologii) cu selecțiile necesare pentru indicatori;
- infrastructura de cercetare dedicată fizicii;
- resursa umană implicată în cercetarea de fizică cu selecții pentru grad științific, doctori, doctoranzi, vârstă, autori de publicații în reviste ISI;
- proiectele de cercetare naționale și internaționale implicând subiecte de fizică și interdisciplinare.

Componentele bazei de date vor fi descrise și caracterizate (realizare-structura, conținut, modalități de corelare a datelor din colecția primară, accesare-modalități de interogare și posibilități de vizualizare a rezultatelor, selecție-posibilități de rafinare a rezultatelor, etc.) și vor fi date o serie de exemple de rezultate semnificative.

### III.2 Evaluarea participării la mari colaborări internaționale

*Marile colaborari internationale in domeniul fizicii* sunt caracterizate prin:

- program științific de anvergură (abordează probleme fundamentale ale cunoașterii)
- utilizarea unor mari infrastructuri experimentale
- numar mare de participanți (state, instituții, specialiști)
- costuri care depasesc in general potentialul financiar al unei singure tari

Exemple de mari colaborări internaționale: Joint European Torus (JET) si International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER), în domeniul energiei de fuziune; experimentele de la Large Hadron Collider (LHC) - CERN, în domeniul fizicii particulelor elementare; Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR), în domeniul fizicii nucleare; Extreme Light Infrastructure (ELI), în domeniul laserilor.

*Criterii specifice de evaluare a participarii la mari colaborari internationale:*

- aportul la programul științific al colaborării conform acordului de cooperare (MoU)
- expertiza echipei în domeniu
- rezultate științifice datorate colaborării
- specializarea/perfecționarea personalului datorită colaborării, atragerea de tineri
- contribuția la construcția/operarea/dezvoltarea infrastructurii aferente
- posibilități oferite industriei/economiei
- nivelul obligațiilor financiare

Aceste criterii vor fi aplicate selectiv, în funcție de etapa în care se află colaborarea (colaborări noi/existente, infrastructură în construcție/operare/dezafectare, etc).

*Indicatori specifici folositi in evaluarea participarii la mari colaborari internationale*

Pe lângă indicatorii de evaluare deja prezentați la B-1, cu referire directă la colaborare, vom mai considera:

- obiective propuse/realizate în cadrul programului științific al colaborării
- laboratoare/infrastructuri de cercetare create în țară datorită colaborării
- instituții participante din țară
- studii și rapoarte privind proiectarea, constructia si comisionarea echipamentelor
- contribuții in-kind la colaborare
- cotizații/contribuții/solicitări financiare (intern/extern)

În evaluarea participării la mari colaborări internaționale se vor folosi paneluri de experți.

*Realizarea bazei de date privind evaluarea participarii la mari colaborari internationale*

Pe baza criteriilor prezentate mai sus se va implementa si caracteriza componenta specifica a bazei de date (realizare, accesare, aplicatii de interogare, etc.).

Structura bazei de date este urmatoarea:

- codul proiectului (acronim)
- numele proiectului
- numele domeniului
- cuvintele cheie
- codurile institutiilor participante
- codurile institutiilor finantatoare
- perioada de desfasurare
- persoanele participante si perioadele lor de activitate

Restul informatiilor necesare sunt stocate in alte structuri apartinand bazei de date generale.

#### **IV. PREGĂTIREA CADRULUI OPERAȚIONAL ȘI METODOLOGIC DE ELABORARE A STRATEGIEI**

Elaborarea unei strategii într-un domeniu al cercetării științifice din România cum este cel al fizicii trebuie să pornească de la câteva elemente de bază:

1. Strategia de cercetare-dezvoltare la nivel național și instrumentele de implementare.
2. Strategii europene/internaționale la nivel de domeniu/subdomenii.
3. Capacitatea de a răspunde unor priorități naționale precum energie, mediu, comunicație, sănătate, alimentație, noi materiale și tehnologii, spațiu și securitate, etc.
4. Capacitatea de a participa la marile colaborări internaționale din domeniu care își propun să răspundă unor probleme fundamentale ale cunoașterii.
5. Potențialul actual de cercetare al domeniului.

*Strategia Națională în domeniul Cercetării-Dezvoltării și Inovării (CDI) pentru perioada 2007 – 2013 a fost aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 217/2007. Aceasta stabilește obiectivele strategice ale sistemului de CDI, prioritățile investiției publice în cercetare-dezvoltare, precum și principii/direcții de implementare a acesteia, asigurând coerența cu viziunea strategică a cercetării la nivel european bazată pe Strategia Lisabona elaborată de Consiliul European în anul 2000. Principalul instrument de implementare a Strategiei este Planul național de cercetare-dezvoltare și inovare II (PN II) pentru perioada 2007 – 2013, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 475/2007. Programele componente ale PN II sunt menite să asigure cadrul și resursele necesare desfășurării activității de CDI la nivel național. Există de asemenea instrumente sinergice cu PN II de implementare a Strategiei în domeniul CDI precum Programul Operațional Sectorial Creșterea Competitivității Economice (POS-CCE, Axa prioritară 2), Programele Nucleu destinate instituțiilor de cercetare-dezvoltare de interes național, precum și Planurile Sectoriale coordonate de ministerele de profil.*

Pe lângă încadrarea în prevederile care reglementează activitatea de CDI la nivel național (Strategia și PN II), elaborarea strategiei în cercetarea de fizică din România trebuie să țină cont de *strategii europene și internaționale în domeniu*, cum ar fi: strategia europeană în domeniul fizicii particulelor elementare (adoptată de Consiliul CERN în 2006), în domeniul fuziunii termonucleare controlate pentru energie (elaborată de European Fusion Development Agreement – EFDA în 2008), în domeniul astrofizicii (Astroparticle ERA Net - ASPERA, 2007) și științelor spațiale (European Space Agency – ESA, 2005). O atenție specială va fi acordată proiectelor de construcție și exploatare a marilor infrastructuri europene de cercetare, selectate de European Strategy Forum on Research Infrastructures (EFRI Roadmap, 2008). Unele dintre aceste proiecte precum ELI și FAIR prezintă un interes deosebit pentru România, având în vedere stadiul participării de până acum la aceste inițiative. Aceste documente împreună cu alte materiale relevante (programele științifice ale marilor infrastructuri de cercetare) vor fi analizate și vor fi extrase priorități și direcții strategice care vor jalona stabilirea obiectivelor cercetării de fizică în România.

Celelalte elemente de bază menționate mai sus de care trebuie să țină cont o strategie în domeniul fizicii reprezintă obiective ale procesului de *evaluare a potențialului direcțiilor de cercetare și de participare la mari colaborări internaționale*, activități ce urmează a fi desfășurate anul viitor. Importanța procesului de evaluare este determinantă în elaborarea strategiei atât pe plan intern cât și de cooperare internațională.

#### **IV.1 Metodologia de stabilire a obiectivelor strategice în cercetarea de fizică din România**

Pornind de la rolul cheie pe care fizica îl are, în raport cu alte științe, în societatea bazată pe cunoaștere, *obiectivele generale* urmărite în elaborarea strategiei în cercetarea de fizică din România includ:

- Creșterea vizibilității științifice a domeniului.
- Creșterea impactului asupra mediului socio-economic.
- Asigurarea unui rezervor de cunoaștere necesar dezvoltării durabile a societății.
- Formarea unui personal cu înalt grad de profesionalism.
- Dezvoltarea infrastructurii naționale de cercetare.

Umărirea acestor direcții și stabilirea obiectivelor strategice specifice impun, pornind de la evaluarea potențialului de cercetare în domeniu și prioritățile naționale în domenii vitale pentru dezvoltarea societății (energie, mediu, etc.), utilizarea unor metode specifice elaborării strategiei precum:

- metode de colaborare (ex: brainstorming, paneluri de experti) prin care un grup de experți generează idei și realizează un acord asupra lor;
- metode de analiză (ex: analiza punctelor tari, slabe, a oportunităților și riscurilor – SWOT; diagnoză) prin care se structurează rezultatele unor evaluări preliminare;

- metode de prioritizare, prin care se realizează conexiunea dintre opțiuni și resurse.

Aceste acțiuni, care vor fi pregătite începând cu anul viitor și se vor desfășura în 2011, vor fi susținute de un sistem informatic adecvat care să permită o consultare structurată a experților și luarea unor decizii colective. Rezultatul acestui proces va conduce la formularea obiectivelor strategice, a priorităților pe termen scurt (2012-2014) și mediu (2015-2020) pentru cercetarea de fizică în România.

## **IV.2 Metodologia de elaborare a strategiei de participare la mari colaborări internaționale**

Marile colaborări internaționale în domeniul fizicii, definite în secțiunea B-2 joacă un rol extrem de important în sistemul de cercetare-dezvoltare național, contribuind la creșterea vizibilității cercetării și a impactului socio-economic al acestora prin:

- co-autorat la rezultate de excepție, la frontiera cunoașterii
- formarea unei elite de specialiști în cele mai actuale probleme ale domeniului
- acces sporit la cele mai avansate cunoștințe și tehnologii
- atragerea și formarea de tineri specialiști, atenuarea procesului de „brain drain”
- deschiderea de noi oportunități industriei și economiei
- dezvoltarea de noi parteneriate științifice internaționale

Strategia de participare la mari colaborări internaționale trebuie să se încadreze în obiectivele strategice de realizare și consolidarea a Ariei Europene de Cercetare (ERA). Strategia trebuie să vizeze de asemenea acele locuri, proiecte, tematici unde cercetarea românească de fizică se poate angaja să participe cu succes și poate oferi în același timp beneficii interne. Nivelul obligațiilor financiare raportate la resursele care pot fi alocate este de asemenea un parametru extrem de important în stabilirea obiectivelor strategice de participare la mari colaborări internaționale. În acest sens au fost considerate principalele proiecte europene de interes pentru cercetarea de fizică din țară. O analiză a programelor științifice ale acestora, corelată cu o evaluare a expertizei de care dispunem în tematica respectivă și o analiză cost-beneficiu va conduce la formularea, prin metodele menționate anterior, la priorități strategice pe termen scurt (2012-2014) și mediu (2015-2020). Pentru colaborările la care România participă deja, evaluarea care se va face în cursul anului viitor este esențială în elaborarea strategiei.

Au fost considerate două exemple care arată complexitatea stabilirii unei strategii viabile în participarea la mari colaborări: „Large Electron-Positron storage ring” (LEP) de la CERN și Programul European de Fuziune Termonucleară Controlată pentru Energie (EURATOM-Fuziune).

## V. CONCLUZII

Au fost constituite bazele de informare și logistice și au fost prezentate metodele și tehnicile de comunicare ca elemente suport în realizarea obiectivelor proiectului. Au fost prezentate de asemenea structura și funcționalitatea mijloacelor de informare și de comunicare inițiate. Din punctul de vedere al asigurării bazelor de informare și logistice, s-au realizat obiectivele propuse, asigurându-se astfel premisele pentru îndeplinirea obiectivelor etapei următoare a proiectului.

A fost stabilită metodologia de evaluare a fizicii din Romania si a participării la mari colaborari internationale in care fizica romaneasca a fost implicata in ultimul deceniu. Au fost precizate metodele uzuale folosite in diverse tari pe plan national si international si au fost descrise criteriile si principalii indicatori care vor fi folositi in scopul evaluarii diverselor domenii ale fizicii. Setul de indicatori legati de productia stiintifica, de vizibilitatea acesteia si de cooperarea internationala permite nu numai o analiza comparativa (benchmarking) ci si identificarea tendintelor de evolutie a domeniului si stabilirea de prioritati pentru viitor. O baza de date multimodulara a fost concepută și va fi realizată plecand de la Web of Science si chestionarele institutionale care vor completa informatia necesara. Evaluarea direcțiilor de cercetare în fizică va permite obtinerea de informatii relevante privind impactul cercetarii asupra invatamantului, educatiei, formarii profesionale, transferului de cunoastere către alte sectoare economice si sociale si a conectivitatii internationale. Rezultatele aplicarii acestei metodologii de evaluare va constitui baza optimizarii deciziilor strategice si a formularii de recomandari utile pentru organismele de “science policy”.

Au fost considerate principalele studii strategice in domeniul fizicii la nivel european, in corelație cu strategia nationala si europeana de cercetare-dezvoltare, subliniind principiile de bază si cadrul operational si metodologic pentru elaborarea unui plan strategic pe termen scurt si mediu al cercetarii de fizica din Romania. Au fost prezentate totodata modalitatile propuse pentru identificarea directiilor prioritare, formularea obiectivelor strategice si stabilirea prioritatilor in vederea participarii cercetarii de fizica din tara la marile colaborari internationale.