



NATIONAL INSTITUTE OF LASER, PLASMA AND RADIATION PHYSICS  
ATOMISTILOR 409, P.O. Box: MG-36, cod 077125, BUCHAREST  
ROMANIA

Tel: 4021 457 44 89, Fax: 4021 457 42 43

---

*Dezvoltare infrastructura in intervalul 2008-2013*

**DOMENII DE CERCETARE:**

- 1. TEHNOLOGII FOTONICE AVANSATE CU APLICATII IN CRESTEREA CALITATII VIETII;**
- 2. CERCETARI DE FIZICA SI TEHNOLOGIA FUZIUNII NUCLEARE CONTROLATE;**
- 3. PROCESARE CU PLASMA SI LASERI PENTRU SINTEZA DE MATERIALE NOI SI INGINERIA SUPRAFETELOR ;**
- 4. CERCETARI IN DOMENIUL TRATAMENTELOR COMBinate (FASCICULE DE ELECTRONI, RADIATII DE FRANARE SI MICROUND) PENTRU DEZVOLTAREA DE TEHNICI SI TEHNOLOGII APLICATIVE IN DEPOLUAREA MEDIULUI, PROTECTIA ALIMENTARA, SANATATE.**

Dezvoltarile de infrastructura propuse pe domenii, conforme cu subdomeniile de cercetare conexe, costurile specifice precum si impactul regional, national si international este prezentat in continuare, tinand cont de specificul si traditia fiecaruia .

**1. TEHNOLOGII FOTONICE AVANSATE CU APLICATII IN CRESTEREA CALITATII VIETII**

**1.1 SUBDOMENII DE CERCETARE**

- a. Procese, materiale si surse fotonice de mare performanta pentru tehnici si tehnologii avansate cu aplicatii in cresterea calitatii vietii**
- b. Laseri pulsati in domeniul pico- si femto-secundelor. Aplicatii in micro- si nano-structurarea materialelor. Realizarea de structuri materiale artificiale de tip metamaterial si cristal fonic.**
- c. Tehnologii laser pulsate pentru controlul administrarii medicamentelor, ingineria tisulara, reconstructia si transplanturi de organe.**

**d. Aplicatii ale spectroscopiei in stiintele vietii: medicina, biologie, protectia mediului**

**e. Metrologia radiatiei optice si metrologia tehnica folosind radiatia optica**

**e. Nanometrologia microsistemelor**

**f. Fotonica neliniara**

## **2. COSTURI**

Salarii pentru 80 cercetatori in intervalul 2008-20013:	15, 2 milioane Euro
Echipamente si instalatii:	58, 8 milioane Euro
Materiale:	13, 05 milioane Euro
Amenajari laborator:	8, 3 milioane Euro
	-----
Total	95, 35 milioane Euro

## **3. IMPACT**

Regional:

- dezvoltarea de spin-off-uri in domeniul tehnologiilor avansate
- cresterea gradului de utilizare a fortei de munca locale
- stimularea in tara a cercetarilor intr-un domeniu de mare interes la nivel mondial cu aplicatii in comunicatii si optica integrata
- Laboratorul de Metrologie si Standardizare Laser este unul dintre cele sapte laboratoare din intreaga lume care a participat la intercompararea organizata de Institutul National de Metrologie din Germania (PTB) in domeniul masurarii laserilor de putere medie
- implicarea firmelor cu preocupari in optica si mecanica fina la actiuni de valorificare a rezultatelor (senzori, elemente de optica integrata, elemente de emisie – receptie pentru telecomunicatii)
- crearea de locuri de munca pentru tineri care au lucrat in domeniu similar in strainatate.

National:

- dezvoltarea bazata pe cunoastere creativa;
- noi locuri de munca in domenii de mare perspectiva;
- impulsionearea puternica a industriei bazate pe tehnologii de varf;
- formarea unor noi generatii de specialisti cu inalta calificare in domeniul tehnologiilor avansate bazate pe fotonica;
- reducerea poluarii prin folosirea tehnologiilor noi, bazate pe lumina;
- dezvoltarea cercetarii intersectoriale in vederea dezvoltarii de noi metode, tehnici si tehnologii avansate cu utilizare in cresterea calitatii vietii prin aplicarea tehnologiilor bazate pe lumina coerenta si incoerenta in medicina, industria auto, comunicatii de mare viteza;

- cooptarea institutiilor de invatamant superior in actiuni complementare de crestere a calificarii profesionale si academice. Pregatirea doctoratelor;
- intarirea cooperarii cu alte institute de cercetare prin dezvoltarea de proiecte interdisciplinare in domenii ca nanotehnologiile, comunicatiile, microprelucrarea materialelor;
- servicii de consultanta si demonstratii pentru promovarea tehnicilor de procesare cu laseri pulsati in pico- si femto-secunde;
- imbunatatirea starii de sanatate a populatiei Romaniei;
- obtinerea de date de baza in spectroscopia atomica, moleculara, supramoleculara si a sistemelor complexe cu impact asupra dezvoltarii sistemelor specifice protectiei mediului, biomedicinii si stiintelor vietii;
- noi locuri de munca in domenii industriale care folosesc tehnologii avansate, create in industria bazata pe tehnologii de varf;
- formarea unor noi generatii de specialisti cu inalta calificare in domeniul tehnologiilor avansate bazate pe fizica laserilor, optica si spectroscopie;
- monitorizarea si reducerea poluarii prin folosirea tehnologiilor noi , bazate pe metode optice;
- sustinerea prin asistenta metrologica laser si standardizare a unor cercetari din programele nationale, cat si a agentilor economici;
- finalizarea la nivelul anului 2009 a platformei nationale de laboratoare pentru promovarea tehnologiilor specifice elementelor fotovoltaice "NANOLAYSOL";
- dezvoltarea cercetarii multidisciplinare si interdisciplinare pentru dezvoltarea de noi metode, tehnici si tehnologii avansate cu utilizare in cresterea calitatii vietii prin aplicarea tehnologiilor bazate pe radiatia optica necoerenta si coerenta in medicina, biologie , protectia mediului si stiintele vietii;
- cresterea vizibilitatii cercetarii romanesti de fizica la nivel national;
- realizarea unei facilitati nationale de nanometrologie.
- patrimoniu de cunostinte avansate in domeniul fotonicii neliniare si al interactiunilor neliniare dintre lumina si nanostructuri, cu multiple aplicatii in societatea informationala.

#### International:

- diversificarea contributiei DOMENIULUI la Programul de Fuziune Nucleara al UE (teste, certificare de produse, incercari de subansamble pentru sisteme de diagnostic, materiale avansate pentru conversie de energie). In acest sens exista o propunere in cadrul Programului EURATOM pentru perioada 2008-2011;
- cuplarea cercetarii romanesti la tendinta mondiala de inlocuire a tehnologiilor conventionale prin tehnologii bazate pe calitatile fasciculelor de fotoni ca purtatori de informatie si energie;
- dezvoltarea relatiilor de cooperare internationala;
- cresterea vizibilitatii cercetarii romanesti in plan international;
- participarea cu rezultatele cercetarii la evenimente stiintifice internationale de larga recunoastere;

- cooptarea colectivelor in proiecte de cercetare europene si internationale, in consortii, cu posibilitatea valorificarii industriale a rezultatelor;
- crearea de conditii de lucru care sa motiveze reintegrarea tinerilor cercetatori romani actualmente activand in strainatate;
- dezvoltarea de tehnologii cu prioritate pe plan mondial in domeniile mentionate (administrarii de medicamente, inginerie tisulara, repararii si transplanturilor de organe);
- integrarea cercetarii romanesti in contextual european de inlocuire a tehnologiilor avansate actuale cu tehnologii bazate pe fascicule optice ca instrumente de actiune;
- dezvoltarea relatiilor de cooperare regionala si internationala;
- atestarea europeana a facilitatii.

## **2. CERCETARI DE FIZICA SI TEHNOLOGIA FUZIUNII NUCLEARE CONTROLATE**

### a) Tradiatia:

INFLPR are o lunga traditie in domeniu. Primele cercetari au fost initiate in institut din anul 1971. Incepand din anul 2000, structura organizatorica pentru activitatile de cercetare in domeniul fuziunii nucleare controlate este asigurata prin Programul EURATOM de Asociatia EURATOM – MEdC care este coordonata de catre Institutul de Fizica Atomica, unde INFLPR desfasoara 10 proiecte din 17. Proiectele au obiective concrete care vizeaza rezolvarea unor probleme specifice legate de producerea si controlul plasmei termonucleare in instalatii de tip tokamak. In INFLPR sunt implicate in Programul EURATOM un numar de 9 colective de cercetare insumand 65 de persoane, iar valoarea proiectelor INFLPR pentru anul 2007 este de 1.028.000 EUR.

### b) Subdomenii:

- 1) Cercetari de fizica teoretica : Studiul perturbatiilor elicoidale in instalatiile tokamak, Transportul anomal in plasma tokamak, Studii de spectroscopie a plasmei si procese atomice relevante ;
- 2) Cercetari de fizica experimentală: Diagnostica de neutroni si radiatii  $\gamma$  pentru tokamak;
- 3) Cercetari tehnologice: Evaluarea efectelor radiatiilor ionizante asupra unor componente si subsansamble cum ar fi fibrele optice, elemente active si pasive optoelectronice si microelectronice, Studii de microtomografie de raze X a unor materiale nucleare, Dezvoltarea unor tehnici de detritiere a peretelui tokamak cu ajutorul unei torte de plasma;
- 4) Productie industrială: Acoperirea cu wolfram si beriliu a unor placi din fibra de carbon compozita si respectiv inconel. Activitatile de testare si productie se desfasoara conform standardelor specifice ISO 17025, ISO 9001 si ISO 14001 in laboratoare din institut acreditate in acest sens.

c) Perspectiva:

Semnarea acordului international pentru tokamak-ul ITER, si pentru tokamak-ul DEMO, asigura stabilitatea tematicii pana la orizontul anului 2030. Toate cercetarile se desfasoara in stransa colaborare cu JET (Joint European Torus) si cu alte Asociatii EURATOM din Anglia, Franta, Germania, Italia si Finlanda, cu partenerii ITER din SUA si Japonia.

### **1. 2. Costurile estimate pentru perioada 2008 - 2013:**

Nu sunt avute in vedere constructii de noi cladiri. Cheltuielile estimate pe capitole sunt detaliate in continuare.

- Echipamente (instalatii de vid, instalatii de analiza a suprafetei, instalatii de testare a materialelor, dispozitive de detectie a radiatiilor nucleare, etc.):	5.000.000 €
- Materiale:	1.000.000 €
- Programe software:	100.000 €
- Forta umana (salarii, regii, deplasari, subcontracte):	13.900.000 €

-Centru pentru comunicare rapida 5 000 000 €

**Total: 25.000.000 €**

### **1. 3. Asteptarile in ceea ce priveste impactul regional, national si international:**

- Obiectivul cercetarilor este rezolvarea problemei energetice la nivel mondial intr-un orizont de timp mediu si lung, avand in vedere resursele limitate de combustibili conventionali existente.

- Efortul financiar necesar acestor cercetari este deosebit de mare si nu poate fi suportat la nivel national nici de tarile dezvoltate. Ca urmare, s-a stabilit un cadru international in care fiecare tara participante sa contribuie in functie de competenta specialistilor sai si de resursele financiare disponibile. O mare parte din cercetari sunt sustinute de Comunitatea Europeana prin Programul EURATOM, componenta a Programelor Cadru 6 si 7.

- Asteptarile sunt la nivel international si vizeaza producerea unor cantitati mari de energie nepoluanta, fara riscuri de explozii sau contaminare radioactiva.

- In plan national, este de asteptat **dezvoltarea unor tehnici sau tehnologii noi**, conexe cu cele utilizate pentru energetica nucleara de fuziune, pentru aplicatii specifice (by products). In acest sens se poate mentiona microtomografia de raze X, ingineria suprafetelor, fibrele optice, detectia radiatiilor nucleare, etc. De asemenea, cea mai mare parte a echipamentelor achizitionate in cadrul programului EURATOM vor putea fi folosite si pentru alte proiecte sau dezvoltari tehnologice.

## **3. PROCESARE CU PLASMA SI LASERI PENTRU SINTEZA DE MATERIALE NOI SI INGINERIA SUPRAFETELOR**

### **Descrierea domeniului:**

Interactia plasmelor si laserilor cu materia in stare gazoasa, lichida, solida acopera domeniul de cercetare privind realizarea materialelor noi (nano-particule, nanotuburi, nano-walluri, doturi cuantice, compusi cu stoichiometrie complexa), depunerea filmelor subtiri (nitruri, carburi, oxizi, polimeri) si modificarea suprafetelor.

Acest domeniu se afla in expansiune pe plan international si INFLPR are o pozitie privilegiata datorita traditiei si recunosterii internationale.

### **Subdomenii:**

Luand in considerare tendintele internationale din domeniu, portofoliul de colaborari internationale, se are in vedere dezvoltarea urmatoarelor subdomenii::

1. - utilizarea plasmei si laserilor in inginerie (acoperiri pentru lucru in conditii extreme (temperatura inalta, uzura excesiva, corozivitate), materiale pentru electronica, optoelectronica, spinotrica, pentru sistemele micro-electro mecanice (MEMS), etc)
2. - utilizarea laserilor si plasmei pentru sinteza materialelor nanostructurate (materiale compozite, structuri carbonice tip nanotuburi si fullerene, nanofire de oxizi, quantum dots)
- 3 - utilizarea laserilor si plasmei in medicina si biologie (suprafete sterile in plasma, suprafete biocompatibile, functionalizarea suprafetelor pentru cultura celulelor, imobilizarea proteinelo, ingineria tesuturilor)
4. – plasma, laserii si calitatea mediului inconjurator: tehnici de depoluare, detectori si senzori pentru supravegherea calitatii mediului
5. - dezvoltarea de tipuri noi de surse de plasma si laseri, de tehnologii noi de sinteza si procesare.

### **Costurile pentru infrastructura si forta umana asociata domeniului**

*Costuri forta umana (pe an) :*

100 persoane x 3000 Euro x 12 luni = 3 000 000 EURO / an

*Costuri infrastructura (pe an)*

Echipamente pentru generarea plasmelor	1 000 000 EURO / an
Echipamente laser	1 000 000 EURO / an
Echipamente pentru procesarea materialelor	5 000 000 EURO / an
Echipamente pentru monitorizarea proceselor	500 000 EURO / an
Echipamente de caracterizare materiale si suprafete	2 000 000 EURO an
Echipamente de diagnostica a plasmei	500 000 EURO / an

Total echipamente : 10 000 000 EURO /an

Investitii in cladiri noi si amenajari: 2 000 000 EURO

***TOTAL pe perioada 2008-2013***

***80 000 000 EURO***

### **Impact regional, national si international**

*Impact national*

-Tehnologii ecologice, performante, consumuri mici, valoare mare pe unitatea de produs;

- Mentinerea in tara a tinerilor talentati si in general a fortei de munca de inalta calificare;
- Alinierea potetialului stiintific si tehnologic al tarii la nivelulul statelor europene dezvoltate;
- Inscrierea si integrarea in liniile de cercetare europene,
- Domeniu de cercetare are un mare potential aplicativ (transfer tehnologic, creare de spin-off uri si IMM-uri)

#### *Impact regional*

- Traditional centrul de la Magurele s-a manifestat prin INFLPR ca o mare concentrare a expertizei stiintifice si tehnice in domeniul laserilor si plasmei. Romania isi va putea mentine si extinde influenta prin modernizarea si cresterea potentialului existent;
- Se creeaza baza co-operarii stiintifice la nivel regional, pentru participarea comuna la proiecte internationale

#### *Impact international*

- Racordarea la cercetarile din planul european
- Dezvoltarea colaborarilor existente
- Participarea cu sanse crescute la proiectele europene, inclusiv din FP7
- Atragerea ofertei de proiecte din partea companiilor mari din strainatate
- Crearea de cunostinte noi, idei cu impact regional
- Crearea unor personalitati in domeniu, cu influenta la nivel european si international

### **4. CERCETARI IN DOMENIUL TRATAMENTELOR COMBinate (FASCICULE DE ELECTRONI, RADIATII DE FRANARE SI MICROUND) PENTRU DEZVOLTAREA DE TEHNICI SI TEHNOLOGII APLICATIVE IN DEPOLUAREA MEDIULUI, PROTECTIA ALIMENTARA, SANATATE.**

#### **1. Personal:**

38 salariati:

- o 24 studii superioare
- o 14 personal auxiliar

Cheltuieli cu personalul:  $38 \times 2.500 \text{ euro/luna} = 95.000 \text{ euro/luna}$

#### **2. Cheltuieli infrastructura**

Realizarea a doua obiective propuse pentru programul IMPACT si in Programul National de Infrastructura.

- A. *Departament de Analiza privind efectele mediilor poluante si a radiatiilor ionizante si neionizante (microunde) asupra produselor biologice si alimentare.*

Cheltuieli (milioane euro):

- Constructie:	0.75
- proiectare, avize:	0.15
- dotare instalatii:	0.2
- aparatura:	3.0
Total:	4.1 mil. Euro

**B. Centru de Cercetari Tehnologice cu Acceleratoare de Electroni:**

Cheltuieli (milioane euro):

- constructie :	1.5
- proiectare, avize:	0.2
- dotare instalatii:	0.6
- accelerator:	2.0
- aparatura:	0.7

Total: 5 mil euro

**3. Domeniul de interes:**

Directii de dezvoltare:

- investigarea si finalizarea unor noi metode si tehnologii aplicative in depoluarea mediului;
- tratamentul apelor de suprafata si a celor poluate;
- tratamentul produsilor volatili nocivi rezultati in urma unor procese de ardere;
- elaborarea de metode de analiza si control a produselor alimentare si agricole;
- evidentierea de noi metode de investigare si tratament medical a unor boli incurabile;
- realizarea de noi materiale sau materiale cu proprietati imbunatatite cu larga utilizare in economie si medicina.

O astfel de tematica este unica in Romania si este avantajos de dezvoltat in continuare pe platforma Magurele, unde exista personal stiintific si tehnic de inalta calificare si pot fi atrasi si calificati tineri absolventi din universitatile de profil.

Tematica de cercetare propusa impreuna cu centrul de iradiere, componenta a programului national de infrastructura, sunt elemente unice pentru tara noastra si pentru partea sud-estica a Europei. Avem deja o experienta bogata in domeniul interactiei fasciculelor de electroni si a microundelor asupra materialelor, cu rezultate importante in realizarea unor tehnologii aplicative. Exemplu: Obtinerea de materiale polimerice (polielectroliti) destinate depoluarii apelor reziduale.

De asemenea, rezultate remarcabile s-au obtinut in domeniul tratarii produselor agroalimentare si a plantelor medicinale pentru consumul alimentar si in industria aditivilor alimentari si a produselor naturiste. Suntem implicati in realizarea de metode si tehnologii de identificare a produselor tratate in

camp de radiatii, au fost propuse standarde nationale pentru cateva produse agroalimentare.

Evidentiem faptul ca detinem deja prioritate pe plan international in domeniul obtinerii unor materiale cu proprietati imbunatatite si a unor metodici experimentale eficiente in domeniile mentionate, avand la baza tatamentul combinat al fasciculelor de electroni accelerati si al microundelor.

Numarul mare de lucrari stiintifice elaborate, comunicate la intruniri stiintifice de prestigiu, sau in reviste nationale si internationale din domeniu (in anul 2006 – laboratorul a sustinut peste 50 lucrari stiintifice), ne situeaza printre tarile aflate in avangarda acestui domeniu de cercetare stiintifica. Suntem printre putinele tari din lume care au realizat acceleratoare de electroni pentru aplicatii multiple. Suntem a cincea tara din lume care a construit si exploatat acceleratoare liniare de electroni si de alt tip, de concepie proprie si a dezvoltat cu ele tematici de cercetare diverse si activitati aplicative pentru industrie, agricultura si medicina.

**Pentru Institutul de Stiinte Spatiale se ataseaza un document separat confirmat de domnul director Dr. Dumitru Hasegan.**

Pentru conformitate:

Director General INFLPR

Dr.ing Victor Rares Medianu