



INSTITUTUL NATIONAL PENTRU FIZICA LASERILOR, PLASMEI SI RADIATIEI

ATOMISTILOR 409, P.O. Box: MG-36, cod 077125, BUCURESTI

ROMANIA

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

Nr. inregistrare :

Nr. inregistrare :

MEMORIU

PRIVIND FINANTAREA IN ANUL 2012 A ACCELERATOARELOR DE ELECTRONI IN CADRUL “INSTALATII DE INTERES NATIONAL” POZ. 10 DIN HG 1428/2004

In laboratorul Acceleratori de Electroni din cadrul INSTITUTULUI NATIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU FIZICA LASERILOR, PLASMEI SI RADIATIEI se afla un numar de patru acceleratoare de electroni care, prin Hotararea de Guvern nr. 400/ 4 august 1997, publicata in Monitorul Oficial, Partea I, nr. 18, poz. 10 din Anexa, au fost aprobate ca Instalatii speciale de Interes National finantate din fondurile ANCS din cadrul Ministerului Educatiei, Cercetarii, Tineretului si Sportului pentru activitati de cercetare.

1. PREZENTAREA INSTALATIILOR

In intervalul 1955-1989 in Institutul National de Cercetare- Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiei au fost concepute si realizate instalatii de o complexitate deosebita utilizate in activitatea de cercetare-dezvoltare a institutului. Avem in vedere seria de acceleratori de electroni realizati, acoperindu-se practic intreaga gama de valori a parametrilor de fascicul utilizabili in activitati de cercetare si aplicatii.

Romania se situeaza printre putinele tari din lume care a conceput, realizat si utilizat acest tip de instalatii intr-o diversitate larga de variante constructive, complementare prin posibilitatile de aplicare. Romania este a 5-a tara din lume care a construit acceleratori liniari si a 3-a din Europa care a construit un microtron.

In cadrul Programului National de Fizica LAPLAS “*Cercetari in domeniul interactiei electronilor accelerati si a microundelor cu substanta pentru dezvoltarea de aplicatii in protectia mediului, securitatea alimentara, obtinerea de noi materiale*” au fost prevazute directii de cercetare implicand utilizarea acceleratoarelor de electroni din dotarea laboratorului.

Prezentam mai jos acceleratori de electroni existenti in laborator, cu parametrii lor caracteristici:

- **Accelerator liniar de 10 MeV - ALIN-10**, responsabil Dr. Daniel Ighigeanu, CS III
 - energie maxima: - 10 MeV;
 - intensitate fascicul: - 100 mA/puls;
 - putere fascicul : - 100 W;
 - frecventa de repetitie puls: - 50 - 100 Hz;
 - debit rad. franare: - 200 R/min - 1 m in Pb;

- **Accelerator liniar de 7 MeV - ALID- 7**, transferat prin H.G. nr. 9/07.01.94 de la S.C. GRIRO S.A., responsabil Dr. Marian Toma, CS III
 - energie maxima: - 7 MeV;
 - intensitate fascicule: - 136 mA/puls;
 - putere fascicul : - 700 W;
 - frecventa de repetitie puls: - 50 - 250 Hz;
 - debit rad. franare: - 1400 R/min - 1 m in Pb;
- Accelerator microtron: - casat in 2011;
- Accelerator betatron: - casat in 2011.

2. IMPORTANTA NATIONALA A ACESTOR INSTALATII

- Acceleratoarele de electroni, sunt instalatii unicat, realizate in INFLPR intr-o perioada in care aceste instalatii foarte complexe se dezvoltau numai in tarile avansate, cu parametri de functionare de exceptie, deosebit de versatili pentru elaborarea unor tehnici si tehnologii de varf.
- Acceleratoarele de electroni asigura un suport stiintific, tehnic si logistic adecvat, fiind accesibile si altor utilizatori interesati in desfasurarea unor activitati de cercetare proprii sau in colaborare, intrucat poseda documente de autorizare eliberate de autoritatile de reglementare in domeniu (CNCAN), si totodata prezinta capabilitati demonstrate pe parcursul anilor in activitati de cercetare viitoare.
- Acceleratoarele si personalul care le deserveste reprezinta baza tehnica si umana pentru realizarea unei scoli in domeniul constructiei si al utilizarii acestor instalatii in dezvoltarea de tehnologii moderne, de mare aplicabilitate economica, in domenii precum protectia mediului, medicina, prelucrarea materialelor, procesari chimice si iradiieri tehnologice, securitatea alimentului etc.
- Ansamblul de acceleratoare a reprezentat in permanenta un centru demonstrativ si didactic pentru perfectionarea cadrelor in domeniul nuclear, al studentilor din Facultatea de Fizica.
- Pregatirea cercetatorilor care participa la proiectul european de importanta nationala ELI-NP, in fizica accelerarii cu electroni, in metodele fizice de caracterizare si manipulare a fasciculelor de electroni accelerati si in manuirea si exploatarea acceleratoarelor de electroni.
- Acceleratoarele din dotare sunt utilizate frecvent de parteneri si beneficiari din afara institutului in special in cadrul proiectelor nationale si internationale, reprezentand o importanta baza tehnica in dezvoltarea unor activitati de cercetare fundamentala sau aplicativa.

3. REZULTATE

Intreaga activitate de cercetare a laboratorului are la baza utilizarea acceleratoarelor din dotare.

In ultimii 10 ani laboratorul a participat cu proiecte de cercetare la 9 programe nationale ale cercetarii : RELANSIN – 8 proiecte ; MENER – 2 proiecte ; MATNANTECH - 5 proiecte ; BIOTEC – 2 proiecte ; INVENT – 1 proiecte ; NUCLEU – 8 proiecte ; CERES – 8 proiecte ; Program Sectorial – 1 proiect ; CEEX – 14 proiecte; PNCDI II 6 proiecte.

Cercetarile efectuate pe acceleratoarele de electroni - IIN au permis participarea la:

- Proiecte de cercetare sub conducerea IAEA cu parteneri din Polonia, Spania, Japonia, Coreea de Sud, China, Bulgaria, SUA, privind eliminarea poluantilor gazosi din gazele de ardere industriale;
- Proiecte bilaterale cu Turcia privind securitatea alimentului;
- Programul Euratom in domeniul fizicii nucleare;
- Acivitati de cercetare CERN prin iradiieri in directia caracterizarii unor cristale si componente de sticla optica rezistenta la radiatii,

Acceleratoarele de electroni - IIN vor sta la dispozitia cercetatorilor care trebuie sa se initieze pentru manuirea si exploatarea acceleratorului liniar de electroni de 600 MeV din componenta sursei gamma de mare intensitate si mare stralucire, parte a proiectului ELI-NP.

Domenii de cercetare:

- Evidentierea de noi tehnologii de obtinere a unor materiale depoluante si limpezire a apelor ;
- Obtinerea de materiale din cauciuc obtinute prin metode noi, complexe de reticulare si grefare a elastomerilor prin iradiere cu electroni accelerati si microunde in prezenta de monomeri polifunctionali;
- Realizarea de metode noi de evidentiere a produselor agroalimentare preiradiate ;
- Noi metode de eliminare a noxelor NO_x, SO_x, in fascicule de electroni si plasma ;
- Studii preliminare asupra genomului in mediul vegetal ;
- Evidentierea efectului sterilizant al fasciculului de electroni, plasmei si microunde ;
- Studiul interactiei radiatiei cu membrana eritrocitara ;
- Caracterizarea materialelor optoelectronice si semiconductoare in camp de radiatii ;
- Elaborarea unor metode de caracterizare a parametrilor principali ai fasciculului de electroni,

Principalele rezultate :

Stiintific :

In anul 2011 au fost realizate 24 de articole (11 lucrari stiintifice publicate in reviste de specialitate si 13 lucrari prezentate la conferinte), au fost publicate 2 carti, 8 capitole de carte, au fost acordate 2 brevete de inventie, iar numarul citarilor articolelor publicate anterior este de 23. Toate aceste rezultate s-au obtinut in urma experimentelor realizate prin utilizarea acceleratoarelor de electroni din dotare. Evidentiem performantele obtinute in perioada 2002-2011.

	2002-2011
<i>Lucrari stiintifice publicate in reviste de specialitate cotate ISI</i>	108
<i>Punctaj cumulativ ISI</i>	86.8
<i>Nr citari in reviste indexate ISI</i>	123
<i>Brevete de inventie</i>	15
<i>Produse, tehnologii si servicii</i>	6
<i>Lucrari publicate in reviste de specialitate fara cotaie ISI</i>	96
<i>Lucrari, comunicari, prezentate la conferinte internationale</i>	215
<i>Modele fizice, experimentale, functionale</i>	21
<i>Membri in colective de redactie</i>	9
<i>Premii internationale obtinute prin proces de selectie</i>	17
<i>Premii nationale ale Academiei Romane</i>	1
<i>Nr. Doctori in stiinta</i>	8
<i>Nr. persoane studii superioare</i>	19

Realizari practice :

Iradierile efectuate cu acceleratoarele de electroni au permis participarea la:

- Proiectele din cadrul programului *nucleu LAPLAS* cu doua teme de cercetare:
 - PN 09.39.05.01; “*Efecte macroscopice de interes fundamental si aplicativ ale interactiei electronilor accelerati cu materia*”;
 - PN 09.39.05.02; “*Cercetari in domeniul interactiunii combinate a electronilor accelerati si a microundelor cu substanta pentru dezvoltarea de materiale noi si aplicatii in protectia mediului si medicina*”.
- Proiecte bilaterale prin programul *CAPACITATI*: PN II-CAPACITĂȚI 376/26.04.2010: „*Investigații privind utilizarea de metode neconvenționale împotriva unor importanți agenți patogeni din recoltele cerealiere*”;
- Acceleratoarele de electroni - stau la dispozitia cercetatorilor care trebuie sa se initieze pentru proiectul european ELI-NP ce se realizeaza la Magurele, in fizica accelerarii cu electroni, in metodele fizice de caracterizare si manipulare a fasciculelor de electroni accelerati si nu in ultimul rand, in manuirea si exploatarea unor astfel de acceleratoare.

Rezultate stiintifice recunoscute pe plan mondial :

Rezultatele obtinute prin utilizarea acceleratoarelor de electroni din dotarea laboratorului sunt recunoscute pe plan international, iar acest lucru este sustinut de lucrarile stiintifice publicate (article, review, proceedings paper) in reviste cotate ISI si prin participarea la conferinte, congrese, simpozioane, seminarii, si workshop-uri (nationale si internationale). Domneniile abordate sunt urmatoarele:

- testarea unor materiale electroizolante in fascicul de electroni (dupa ce am evidentiat similitudinea intre eficienta tratamentului in fascicule de radiatii de franare si neutroni si cea a fasciculelor de electroni - putem spune ca suntem primii in lume care am abordat acest domeniu ;
- interactia combinata a fasciculelor de electroni si a microundelor asupra unor produsi macromoleculari si rezultate deosebite in depoluarea mediului, sterilizari, producerea de materiale noi cu proprietati superioare - suntem primii in lume care am aplicat acest tip de tratament (iradierea combinata cu electroni accelerati si microunde);
- elaborarea unor metodici dozimetrice performante (minicalorimetre, realizarea de distributii de doza inmagazinate in materiale de volum redus tratate cu fascicul de electroni).

4. ELEMENTE SPECIFICE

- Am abordat printre primii in lume constructia si utilizarea acceleratoarelor de electroni intr-un moment in care aceste instalatii foarte complexe se dezvoltau numai in tarile avansate, realizandu-se astfel o scoala in domeniul concepiei aplicatiilor acceleratoarelor ;
- In momentul de fata aplicatiile acceleratoarelor de electroni in medicina si economie au o dezvoltare foarte mare in lume si in tara noastra. Departamentul nostru este un precursor in utilizarea acestor acceleratoare, tinand sa devina in timp :
 - Centru de perfectionare a cadrelor in domeniu nuclear;
 - Centru de iradiere tehnologice
- Suntem unici in Europa de Sud-Est in dezvoltarea tehnicilor de iradiere cu electroni accelerati, in constructia de instalatii de iradiere cu fascicule de electroni. Am devenit centru demonstrativ pentru dezvoltarea de noi metode si tehnologii eficiente pentru economie;
- Suntem *singurul departament* din tara care poate asista tehnic utilizarea acceleratoarelor de electroni in medicina si industrie, activitate in plina dezvoltare.

5. ACTIVITATI VIITOARE

- Mentinerea acceleratoarelor existente si a personalului care le deserveste la un nivel corespunzator de competenta in domeniul constructiei si utilizarii acestor instalatii in scopul:
 - cresterii nivelului cunostintelor in domeniul fizicii fasciculelor de electroni accelerati;
 - cercetarea si elaborarea de instalatii si tehnologii neconventionale cu fascicule de electroni accelerati pentru prelucrarea materialelor, procesari chimice si iradiieri tehnologice in domenii ca: industria alimentara, medicina, protectia mediului, agricultura etc.;
- Orientarea strategica a cercetarilor in domeniul stiintelor de frontiera pentru dezvoltarea cunoasterii in scopul cresterii eficientei de participare la PNCDI 2007-2013.
- Demonstrarea fezabilitatii tehnico-economice a unor procedee de iradiere ce promoveaza tehnologii moderne care vin in sprijinul intreprinderilor mici si mijlocii.
- Formarea si perfectionarea specialistilor in domeniu, prin pregatirea studentilor de la Facultatea de Fizica si Universitatea Politehnica Bucuresti, a celor ce urmeaza cursuri de masterat si post-universitare, a doctoranzilor, prin realizarea unor lucrari de diploma, dizertatie si doctorat.
- Asigurarea unui suport material de mare valoare tehnica si stiintifica pentru cercetarile preliminare care se initiaza din 2011 in cadrul programului ELI-NP in domeniul fizicii particulelor accelerate, in general, si al fizicii nucleare cu fascicule de electroni, in particular.
- Acceleratoarele existente vor sta la dispozitia cercetatorilor care trebuie sa se initieze pentru manuirea si exploatarea acceleratorului liniar de electroni de 600 MeV din componenta sursei gamma de mare intensitate si mare stralucire parte a proiectului ELI-NP, precum si pentru caracterizarea si manipularea fasciculelor de electroni accelerati.
- Acceleratoarele existente vor folosi ca elemente de calibrare a sistemelor dozimetrice pentru radiatii gamma de energie inalta (mai mare de 2 MeV).

6. ISTORIC

Activitatea de constructie a acceleratoarelor s-a dezvoltat in intervalul 1965-1989:

- accelerator liniar de 3 MeV - 1962 – 1965 – casat (am fost a 4-a tara in Europa si a 5-a tara in lume care a construit acceleratori de electroni)
- accelerator liniar de 10 MeV - 1974 – 1977
- accelerator liniar de 7 MeV - 1977 – 1980
- accelerator microtron - 1975-1976- casat in 2011
- accelerator betatron - 1955-1959- casat in 2011

7. UTILITATEA ACCELERATORILOR

Intreaga activitate stiintifica a laboratorului in cadrul programului national de cercetare s-a dezvoltat si se dezvolta cu acceleratoarele din dotare.

Acceleratoarele din dotare asigura dezvoltarea tematicii de cercetare a unor departamente din institut :

- Sectia Laseri ;
- Laboratorul PTJ ;
- Laboratorul Metrologic Laser.

De asemenea, acceleratoarele de electroni din dotarea laboratorului, asigura dezvoltarea unor tematici de cercetare in colaborare cu alte unitati de cercetare-dezvoltare din tara:

- Institutul National de C-D pentru Fizica si Inginerie Nucleara “Horia-Hulubei”;
- Institutul National de C-D pentru Fizica Materialelor;
- Institutul National de C-D in domeniul Patologiei si Stiintelor Medicale “Victor Babes”;
- Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Textile si Pielarie – Sucursala Institutul de Cercetare Pielarie Incaltaminte ;
- Institutul National de Sanatate Publica;
- Institutul Bioresurse Alimentare;
- Institutul de Microtehnologii;
- Institutul Oncologic “Prof.dr. Alex.Trestioreanu” – Bucuresti;
- Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" -Iasi
- Universitate Bucuresti: Facultatea de Fizica; Facultatea de Chimie;
- Universitatea Politehnica Bucuresti - Facultatea de Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor,
- Universitatea de Medicina si Farmacie “Carol Davila”-Bucuresti;
- Universitatea De Stiinte Agronomice Si Medicina Veterinara-Bucuresti

8. DISTRIBUTIA CHELTUIELILOR FINANCIARE DIN INSTALATII DE INTERES NATIONAL aferente poz. 10 din HG pentru anul 2012

- accelerator liniar 10 MeV - 60%- pt functionare la parametrii nominali ;
- accelerator liniar 7 MeV - 40%- pentru montarea si testarea subansamblelor acceleratorului reamplasat si autorizat pentru detinere si manipulare;

9. VOLUMUL CHELTUIELILOR

Fondurile financiare alocate Instalatiilor de Interes National au reprezentat in anul 2011, 23,48 % din veniturile totale ale laboratorului.

10. PARTICIPAREA LA PROGRAMELE EUROPENE

Acceleratoarele de electroni din dotarea laboratorului, ne-au permis participarea la programe europene astfel :

- Participam la Euratom in domeniul fizicii nucleare, program in curs de derulare si dezvoltare ;
- Am participat la acivitatile de cercetare CERN prin iridieri in directia caracterizarii unor cristale si componente de sticla optica rezistenta la radiatii;
- Am participat in cadrul programului *CAPACITATI* PN II-CAPACITĂȚI 376/26.04.2010 în colaborare cu Departamentul Protectia Plantelor – Facultatea de Agricultura Universitatii Suleyman Demirel-Turcia;
- Acceleratoarele ALIN-10 si ALID-7 stau la dispozitia cercetatorilor care trebuie sa se initieze pentru proiectul european ELI-NP ce se realizeaza la Magurele, in fizica accelerarii cu electroni, in metodele fizice de caracterizare si manipulare a fasciculelor de electroni accelerati si nu in ultimul rand, in manuirea si exploatarea unor astfel de acceleratoare.

11. COMPONENTA LABORATORULUI **(se anexeaza lista de personal – Anexa 3)**

Personalul angajat in laborator care deserveste IIN este format din:

- 20 persoane cu studii superioare;
- 13 tehnicieni si muncitori

12. ACTIVITATILE CARE SE VOR DESFASURA IN ANUL 2012

Acceleratoarele existente si personalul care le deserveste reprezinta baza tehnica si umana pentru dezvoltarea de aplicatii in urmatoarele domenii de interes:

- Cercetarea si dezvoltarea unor noi materiale polimerice biodegradabile, cu rol de floclanti, obtinute prin iradiere cu electroni accelerati, pe baza de monomeri naturali si sintetici in scopul obtinerii unui spectru cat mai larg de polielectroliti pentru a fi adaptati si aplicati eficient la marea diversitate de tipuri de apa de tratat;
- Cercetarea si dezvoltarea unor noi metode de iradiere cu electroni accelerati a elastomerilor sintetici si naturali, cu scopul obtinerii unor materiale elastomerice cu grad ridicat de biodegradabilitate;
- Dezvoltarea de tehnici inovative care folosesc electronii accelerati in scopuri terapeutice si/sau de diagnostic si cresterea eficacitatii anumitor medicamente terapeutice (cum ar fi medicamentele anti-tumorale) - prin aplicarea locala a iradierii separate cu electroni accelerati asupra anumitor celule (cum ar fi celule tumorale), atat prin experimente in vivo cat si in vitro;
- Cercetarea si dezvoltarea de tehnici pentru indepartarea compusilor toxici din gazele de ardere industriale prin iradiere cu electroni accelerati si de tratare a namolurilor reziduale din statiile orasenesti de epurare a apei;
- Dezvoltarea cercetarilor in domeniul conservarii alimentatelor si a evidentierii materialelor deja iradiate;
- Dezvoltarea cercetarilor in domeniul interactiei fasciculului de electroni cu straturi subtiri de tungsten si carbon sau cu combinatii ale acestora, cu aplicatii in tehnologia de fuziune in plasma
- Perfectionarea cercetatorilor care participa la proiectul european de importanta nationala, ELI-NP.

Ansamblul de acceleratoare reprezinta permanent un centru demonstrativ, o baza pentru realizarea in continuare a unei scoli romanesti, in colaborare cu facultati din invatamantul superior, in domeniul conceptiei, elaborarii si utilizarii acceleratorilor de electroni. Existenta functionala a acceleratoarelor de electroni permite desfasurarea unor cercetari de actualitate pe plan mondial privind interactia radiatiei cu substanta, precum si dezvoltarea unor sisteme si echipamente asociate acceleratoarelor ce pot fi utilizate in diferite domenii de interes economic si social.

De asemenea, aceste acceleratoare permit demonstrarea fezabilitatii tehnico-economice a unor procedee de iradiere ce promoveaza tehnologii moderne care vin in sprijinul intreprinderilor mici si mijlocii.

Intretinerea si functionarea acceleratoarelor permite mentinerea cercetarii in noile tendinte pe plan mondial, cum ar fi aceea de combinare a campurilor de radiatii ionizante cu cele de microunde si studiul efectele lor asupra substantei.

Functionarea acestor acceleratoare asigura formarea si perfectionarea specialistilor in domeniu, prin pregatirea studentilor de la Facultatea de Fizica si Universitatea Politehnica Bucuresti, a celor ce urmeaza cursuri de masterat si post-universitare, a doctoranzilor, prin realizarea unor lucrari de diploma, dizertatie si doctorat, precum si prin dezvoltarea carierelor stiintifice si universitare.

In laborator, numerosi studenti din Facultatea de Fizica si Institutul Politehnic si-au realizat lucrarile de diploma si activitati practice in domeniul constructiei si utilizarii acceleratoarelor.

Acceleratoarele liniare de electroni ALIN-10 si ALID-7 reprezinta, ca si instalatii de interes national, un suport material de mare valoare tehnica si stiintifica pentru cercetarile preliminare care se initiaza din 2012 in cadrul programului ELI-NP in domeniul fizicii particulelor accelerate, in general, si al fizicii nucleare cu fascicule de electroni, in particular. Aceasta afirmatie se bazeaza pe aceea ca, in cadrul pilonului ELI-NP care se va realiza in Romania este prevazut ca, pe langa laserul de 10 PW, sa se achizitioneze, monteze si pune in functiune un accelerator linear de electroni (bazat pe aceleasi concepte fizice de accelerare ca si acceleratoarele ALIN-10 si ALID-7) de mare complexitate structurala si functionala, absolut necesar pentru obtinerea radiatiei gama de mare intensitate si mare stralucire, tinta finala a programului ELI. Acceleratoarele ALIN-10 si ALID-7 vor sta la dispozitia cercetatorilor care trebuie sa se initieze in prealabil pentru ELI-NP in fizica accelerarii cu electroni, in metodele fizice de caracterizare si manipulare a fasciculelor de electroni accelerati si nu in ultimul rand, in manuirea si exploatarea unor astfel de acceleratoare.

13. PREMISE ECONOMICE

Alaturi de aceste elemente stiintifice si tehnologice in motivarea sustinerii financiare a cheltuielilor de intretinere, functionare si exploatare a acceleratoarelor de electroni de la INFLPR exista si o serie de premise economice, dintre care cele mai importante sunt:

- crearea posibilitatii de realizare a lucrarilor pentru **mentinerea si imbunatatirea parametrilor de lucru**, pentru revizii, calibrarea, metrologizare si autorizare, precum si pentru lucrari de radioprotectie si dozimetrie
- posibilitatea realizarii unor **activitati de omologare** a unor tehnologii - cadru sau metode de iradiere de interes pentru piata si diverse domenii, precum si realizarea unor activitati demonstrative de iradiere pe diverse materiale, pentru potentialii beneficiari sau utilizatori, in vederea stabilirii corecte a parametrilor tehnico-economici si promovarii acestor tehnologii;
- asigurarea unui **sprijin indirect institutiilor de invatamant superior** prin neperceperea de sume corespunzatoare acoperirii cheltuielilor cu functionarea acceleratoarelor pentru procesele de instruire si perfectionare;
- **reducerea semnificativa a costurilor percepute beneficiarilor si colaboratorilor**, institute de cercetare-dezvoltare si alte unitati de interes public, pentru lucrarile de iradiere in care sunt utilizate aceste acceleratoare

Intregul ansamblu de acceleratori face parte din Laboratorul Acceleratori de Electroni, care functioneaza in conformitate cu legislatia in vigoare si este supus controlului permanent al CNCAN.

14. ACTIVITATI DESFASURATE IN ANUL 2011

- S-au realizat activitati de intretinere (verificare, testare si reparatii) a componentelor **acceleratorului ALIN-10** si anume:
 - Instalatia de termostatare a magneatronului si structurii de accelerare;
 - Structura de accelerare (injector, fereastra de electroni, etc.);
 - Instalatia de vid preliminar si inalt;
 - Dulapurile de alimentare cu energie electrica si de automatizari si interconditionari de forta a acceleratorului;
 - Circuitele electrice si electronice din modulele pupitrului de comanda ale acceleratorului;
 - Modulatorul magneatronului si al injectorului;

- Dulapul cu sursele de alimentare a sistemului de focalizare a fasciului de electroni accelerati;
- Sistemul de baleiaj a electronilor accelerati;
- Sistemul de comanda de la distanta a ventilatiei din camera tinteii;
- Sistemul de protectie impotriva iradierii;
- S-au realizat activitati curente pentru functionarea acceleratoarelor:
 - Intretinerea spatiului aferent acceleratoarelor;
 - Pornirea zilnica a vidului in structurile de accelerare;
 - Testari, calibrari si optimizari subansamble din componenta acceleratoarelor;
 - Activitati de dozimetrie si monitorizare fascicul ;
 - Monitorizare radiologica a zonelor controlate si supravegheate si a personalului;
 - Verificarea si completarea sistemului de radioprotectie;
- S-au realizat activitati curente de exploatare - iradiere cu acceleratorul ALIN-10;
- S-a obtinut autorizatia CNCAN de dezafectare pentru acceleratoarele Microtron si Betatron;

In plus fata de cele enumerate mai sus, pentru **acceleratorul liniar ALID-7**, au continuat lucrarile de repunere in functiune, reamplasat in 2007 – 2008 in unitatea nucleara existenta in pavilionul 3, dupa ce prin hotarare judecatoareasca INFLPR a pierdut pavilionul in care a fost amplasat initial. Pentru acest accelerator, in 2011 s-au desfasurat urmatoarele lucrari:

- Punerea in functiune si testarea independenta a fiecarui subansamblu din componenta acceleratorului:
 - Instalatia de vid preliminar si de vid inalt;
 - Instalatia de racire si termostatare a magnetronului si structurii de accelerare;
 - Sistemul de alimentare cu energie electrica si interconditionare a secventelor de functionare ale acceleratorului;
 - Modulele electronice de comanda, masura si control a parametrilor;
 - Sistemul de generare a impulsurilor de inalta tensiune si mare putere pentru magnetronul si injectorul acceleratorului;
 - Injectorul de electroni;
 - Sistemul de accelerare a electronilor (structura de accelerare si bobinele de focalizare);
 - Circuitele de microunde de intrare si de iesire din structura de accelerare.
- Optimizarea parametrilor functionali a fiecarui subansamblu din componenta acceleratorului;
- S-au achizitionat sisteme de monitorizare fascicul si pentru protectia radiologica in interiorul si in afara cladirii in care sunt amplasate acceleratoarele liniare:
 - Calorimetru pentru radiatii ionizante cu polistiren, B6002 RISO, 10 MeV (3-40 kGy) cu multimetru digital FLUKE si software date;
 - Camera ionizare PinPoint pt. fotoni pt. dozimetrul UNIDOS, TM31014;
 - Dozimetru X/gamma cu camera de ionizare L991282 STEP OD-01.
- S-au achizitionat pompe de vid preliminar si de vid inalt pentru inlocuirea celor existente la acceleratoarele ALIN-10 si ALID-7, uzate fizic si moral :
 - Pompa preliminara Agilent DS 302 – 3 buc.
 - Pompa de difuzie Agilent VHS-4 PN:L6256302 – 3 buc.
- S-a achizitionat un vacuumetru si joje de vid :
 - TIC Instrument Controler 6 head RS232/RS485 (D397-01-000) – 1 buc.
 - Joja vid Pirani APG100-XM-NW 25 – 4 buc.
 - Joja vid inalt AIM-X-NW25– 2 buc.

15. ACTIVITATI PROPUSE PENTRU 2012

Necesarul minim financiar pentru anul 2012 este de **1.200.000 lei**, care va fi utilizat in urmatoarele directii:

Acceleratorul liniar ALIN-10:

- Activitati curente de intretinere (verificare, testare, curatire, reparatii, reconditionare si inlocuire) a componentelor acceleratoarei: instalatia de termostatare a magnetronului si structurii de accelerare; structura de accelerare (injector, fereastra de electroni, etc.); instalatia de vid preliminar si inalt; dulapurile de alimentare cu energie electrica si de automatizari si interconditionari de forta a acceleratoarei; circuitele electrice si electronice din modulele pupitrului de comanda ale acceleratoarei; modulatorul magnetronului si al injectorului; dulapul cu sursele de alimentare a sistemului de focalizare a fasciului de electroni accelerati; sistemul de baleiaj a electronilor accelerati; sistemul de comanda de la distanta a ventilatiei din camera tinte; sistemul de protectie impotriva iradierii.
- Activitati curente de functionare a acceleratoarei: intretinerea spatiului aferent acceleratoarelor; pornirea zilnica a vidului in structurile de accelerare; testari, calibrari si optimizari subansamble din componenta acceleratoarelor; activitati de dozimetrie si monitorizare fascicul; monitorizare radiologica a zonelor controlate si supravegheate si a personalului; verificarea si completarea sistemului de radioprotectie.
- Activitati curente de exploatare a acceleratoarei (iradiere tehnologice);
- Activitati de revizie generala si de testare a functionalitatii la parametri nominali a fiecarui subansamblu din componenta acceleratoarei;
- Montarea si punerea in functiune a stabilizatoarelor de alimentare de la reseaua electrica a modulatele magnetronului si injectorului de electroni deoarece reseaua de alimentare cu energie electrica a pavilionului 3 este instabila;
- Achizitionarea unor sisteme de control si monitorizare a parametrilor de fascicul;
- Reautorizarea de catre CNCAN a *utilizarii* si *manipularii* acceleratoarei.

Acceleratorul liniar ALID-7:

- Se continua punerea in functiune si testare independenta a fiecarui subansamblu din componenta acceleratoarei: instalatia de vid preliminar si de vid inalt; instalatia de racire si termostatare a magnetronului si structurii de accelerare; sistemul de alimentare cu energie electrica si interconditionare a secventelor de functionare ale acceleratoarei; modulele electronice de comanda, masura si control a parametrilor; sistemul de generare a impulsurilor de inalta tensiune si mare putere pentru magnetronul si injectorul acceleratoarei; injectorul de electroni; sistemul de accelerare a electronilor (structura de accelerare si bobinele de focalizare); circuitele de microunde de intrare si de iesire din structura de accelerare.
- Optimizarea parametrilor functionali a fiecarui subansamblu din componenta acceleratoarei;
- Obtinerea autorizatiei CNCAN de *utilizare* a acceleratoarei, ceea ce implica:
 - Contractarea unui expert acreditat in protectie radiologica in vederea indeplinirii tuturor cerintelor necesare obtinerii autorizatiilor;
 - Imbunatatirea sistemului de radioprotectie (constructie pereti protectie radiologica acolo unde este cazul);
 - Masurari privind configuratia campului de radiatie in cladire si in afara ei.

De asemenea, mentionam ca in anul 2012 se va realiza dezafectarea instalatiilor radiologice de tip acceleratoare de electroni Betatron si Microtron, *prin forte proprii*, componentele rezultate urmand a fi plasate ca si deseuri reciclabile.

STRUCTURA CHELTUIELILOR NECESARE FUNCTIONARII ACCELERATORILOR DE ELECTRONI

1. Cheltuieli in 2012:

1.1. **Valoarea totala** a cheltuielilor minime necesare in anul 2012 pentru exploatarea, functionarea si intretinerea celor patru acceleratori, este de **1.200.000 lei**.

Elementele si structura acestui volum de cheltuieli sunt prezentate in paragrafele urmatoare:

1.2. Date tehnico-economice

1.2.1. Data p.i.f.

- acceleratorul liniar de 10 MeV (ALIN-10) - 1977;

- acceleratorul liniar de 7 MeV (ALID - 7) - 1995- (transferat prin HG NR. 9/07.01.1994 de la SC GRIRO SA);

1.2.2. Puterea electrica instalata: 80 kW din care:

a) pentru activitatea de baza: 70 kW

b) pentru utilitati: 10 kW.

1.2.3. Energia termica: 1100 Gcal

1.2.4. Total timp de functionare anuala: 2100 ore, din care:

a) pentru activitatea de baza: 1300 ore

b) pentru colaborari 600 ore

c) pentru revizii, calibrari si reparatii 200 ore

1.2.5. Total personal, conform organigramei: 32, din care, pentru exploatare, intretinere, functionare accelerator: 28 din care:

a) cu studii superioare: 20

b) cu studii medii: 9

1.3. Costuri in 2012

1.3.1 Manopera totala: 575.500

1.3.2. Materiale (conf. 1.4): 105.000

1.3.3. Cheltuieli pentru intretinerea spatiului aferent si obiectivelor specifice: 20.000

1.3.4. Cheltuieli pentru calibrari: 5.000

1.3.5. Cheltuieli pentru activitatea de dozimetrie la instalatii; Obiective si ptr protectia radiologica a personalului: 8.500

1.3.6. Cheltuieli ptr. Consumuri specifice instalatiilor si obiectivelor (energie electrica, termica, uleiuri etc): 133.500

1.3.7. Cheltuieli pentru protectia incintelor tehnologice: 120.000

1.3.8. Cheltuieli pentru experimentari, testari si expertizari in vederea autorizarii: 20.000

1.3.9. Cheltuieli pentru paza: 45.000

1.3.10. Cheltuieli cu regia de sectie: 110.000

1.3.11. Cheltuieli cu regia generala: 57.500

Total **1.200.000 (lei)**

1.4. Lista materialelor necesare

Nr. crt.	Denumirea materialului	U/M	Pret unitar (mii lei)	Cant. Necesara (pe an)	Valoare (mii lei)
1.	Materiale intretinere (tuburi neon, corpuri de iluminat, instalatii sanitare etc)		3		3
2.	Materiale chimice (solventi, reactivi etc.)		5		5
3.	Componente pentru agregate de vid (racorduri flexibile, tronsoane, robineti, etc.)		20		20
4.	Materiale de vid (unsoare, garnituri, curele de transmisie, tifon, azot lichid, ulei de vid, etc.)		10		10
5.	Instrumente masura parametri fascicul (calorimetre pentru radiatii ionizante, etc.)		10	5	50
6.	Materiale speciale: wolfram, molibden, tantal, nichel (placa, sarma), izolatori de inalta tensiune		3		3
7.	Materiale electrotehnice : autotransformatoare, servomotoare, stabilizatoare de tensiune, materiale electroizolante (prespan, textolit, teflon etc.), cabluri, conductori, relee, contactori etc.		10		10
8.	Materiale electronice: BNC, cable coaxiale, butoane etc.		2		2
9.	Materiale feroase (tabla, profile, elemente de asamblare etc.)		2		2
TOTAL					105

OBSERVATIE:

Materialele incluse la pct. 2, 3 si 4 sunt materiale consumabile, cu durata de functionare limitata, materiale care se procura din import.

Componentele de radioprotectie incluse la punctul 5 inlocuiesc instrumente similare depreciate moral si fizic, existente in dotarea laboratorului si aferente acceleratoarelor.

DIRECTOR GENERAL INFLPR,
Dr. ing. Ion MORJAN

RESPONSABIL IIN,
Dr. ing. Elena MANAILA

ACTIVITATI PROPUSE PENTRU 2012

Necesarul minim financiar pentru anul 2012 este de **1.200.000 lei**, care va fi utilizat astfel:

Acceleratorul liniar ALIN-10:

➤ Activitati curente de intretinere (verificare, testare, curatire, reparatii, reconditionare si inlocuire) a componentelor acceleratorului: instalatia de termostatare a magenetrului si structurii de accelerare; structura de accelerare (injector, fereastra de electroni, etc.); instalatia de vid preliminar si inalt; dulapurile de alimentare cu energie electrica si de automatizari si interconditionari de forta a acceleratorului; circuitele electrice si electronice din modulele pupitrului de comanda ale acceleratorului; modulatorul magnetronului si al injectorului; dulapul cu sursele de alimentare a sistemului de focalizare a fasciului de electroni accelerati; sistemul de baleiaj a electronilor accelerati; sistemul de comanda de la distanta a ventilatiei din camera tinteii; sistemul de protectie impotriva iradierii.

➤ Activitati curente de functionare a acceleratorului: intretinerea spatiului aferent acceleratoarelor; pornirea zilnica a vidului in structurile de accelerare; testari, calibrari si optimizari subansamble din componenta acceleratoarelor; activitati de dozimetrie si monitorizare fascicul; monitorizare radiologica a zonelor controlate si supravegheate si a personalului; verificarea si completarea sistemului de radioprotectie.

➤ Activitati curente de exploatare a acceleratorului (iradiere tehnologice);

➤ Activitati de revizie generala si de testare a functionalitatii la parametri nominali a fiecarui subansamblu din componenta acceleratorului;

➤ Montarea si punerea in functiune a stabilizatoarelor de alimentare de la reseaua electrica a modulatelelor magnetronului si injectorului de electroni deoarece reseaua de alimentare cu energie electrica a pavilionului 3 este instabila;

➤ Achizitionarea unor sisteme de control si monitorizare a parametrilor de fascicul;

➤ Reautorizarea de catre CNCAN a *utilizarii* si *manipularii* acceleratorului.

Acceleratorul liniar ALID-7:

➤ Se continua punerea in functiune si testare independenta a fiecarui subansamblu din componenta acceleratorului: instalatia de vid preliminar si de vid inalt; instalatia de racire si termostatare a magnetronului si structurii de accelerare; sistemul de alimentare cu energie electrica si interconditionare a secventelor de functionare ale acceleratorului; modulele electronice de comanda, masura si control a parametrilor; sistemul de generare a impulsurilor de inalta tensiune si mare putere pentru magnetronul si injectorul acceleratorului; injectorul de electroni; sistemul de accelerare a electronilor (structura de accelerare si bobinele de focalizare); circuitele de microunde de intrare si de iesire din structura.

➤ Optimizarea parametrilor functionali a fiecarui subansamblu din componenta acceleratorului;

➤ Obtinerea autorizatiei CNCAN de *utilizare* a acceleratorului, ceea ce implica:

➤ Contractarea unui expert acreditat in protectie radiologica in vederea indeplinirii tuturor cerintelor necesare obtinerii autorizatiilor;

➤ Imbunatatirea sistemului de radioprotectie (constructie pereti protectie radiologica unde este cazul);

➤ Masurari privind configuratia campului de radiatie in cladire si in afara ei.

De asemenea, mentionam ca in anul 2012 se va realiza dezafectarea instalatiilor radiologice de tip acceleratoare de electroni Betatron si Microtron, prin forte proprii, componentele rezultate urmand a fi plasate ca si deseuri reciclabile.

DIRECTOR GENERAL INFLPR,
Dr. ing. Ion MORJAN

RESPONSABIL IIN,
Dr. ing. Elena MANAILA

COMPONENTA LABORATORULUI
(personalul angajat in laborator care deserveste IIN)

Nr.	Numele si prenumele	Funcctie	Studii
1.	Dr. Ticos Catalin	CS I	S
2.	Dr. Ighigeanu Daniel	CS III	S
3.	Dr. Craciun Gabriela	CS III	S
4.	Dr. Manaila Elena	CS III	S
5.	Dr. Toma Marian	CS III	S
6.	Dr. Nemtanu Monica	CS II	S
7.	Dr. Brasoveanu Mirela	CS III	S
8.	Dr. Oane Mihai	CS III	S
9.	Drd. Iacob Nicusor	CS	S
10.	Drd. Toader Dorina	CS	S
11.	Dr. Scarisoreanu Anca	CS	S
12.	Drd. Dumitrascu Maria	CS	S
13.	Drd. Badita Eugenia	CS	S
14.	Stancu Elena	ACS	S
15.	Vancea Catalin	ACS	S
16.	Banu Nicoleta	ACS	S
17.	Munteanu Luiza	ACS	S
18.	Scurtu Adrian	ACS	S
19.	Mitru Ecaterina	Sing.	S
20.	Matei Constantin	Sing.	S
21.	Constantin Emil	T I	M
22.	Marian Florin	T I	M
23.	Cinaru Ion	T I	M
24.	Stoicu Marian	T I	M
25.	Pitrop Vasile	T I	M
26.	Popii Marian	T I	M
27.	Ion Mihai	T I	M
28.	Cioara Adrian	T I	M
29.	Iordache Petre	muncitor calificat	M
30.	Marinescu Mircea	Economist	S
31.	Staicu Florica	T II	M
32.	Cristea Mariana	ingrijitor	G
33.	Miron Mariana	muncitor calificat	M

DIRECTOR GENERAL INFLPR,
Dr. ing. Ion MORJAN

RESPONSABIL IIN,
Dr. ing. Elena MANAILA