

**RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE AL INSTITUTULUI NATIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA  
HORIA HULUBEI (IFIN-HH)**

**ANUL 2022**

**Cuprins**

1.	Datele de identificare ale IFIN-HH	2
2.	Scurtă prezentare a IFIN-HH	3
3.	Structura de conducere a IFIN-HH	10
4.	Situația economico-financiară a IFIN-HH	11
5.	Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare	20
6.	Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	26
7.	Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare	61
8.	Măsurile de creștere a prestigiului și vizibilității IFIN-HH	83
9.	Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a IFIN-HH pentru perioada de acreditare	106
10.	Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al IFIN-HH	110
11.	Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora	112
12.	Concluzii	113
13.	Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare	114
14.	Lista Anexe	115

## 1. Datele de identificare ale IFIN-HH

1.1. Denumirea: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară- Horia Hulubei (IFIN-HH)

1.2. Actul de înființare, cu modificările ulterioare: HG nr. 1309/1996; HG nr. 965/2005; HG nr. 1367/2010;

1.3. Numărul de înregistrare în Registrul potențialilor contractori: 450

1.4. Adresa: str. Reactorului nr. 30, oraș Măgurele, județul Ilfov, CP MG-6, cod poștal 077125

1.5. Telefon, fax, pagina web, e-mail:

Telefon : 021-4042301

Fax: 021-4574440

Pagina web : <http://nipne.ro>

E-mail : [secretar@nipne.ro](mailto:secretar@nipne.ro)

## 2. Scurtă prezentare a IFIN-HH

### 2.1. Istoric

Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară (IFIN) a fost înființat în baza Decretului nr. 6/13.01.1977, prin reorganizarea Institutului de Fizică Atomică (IFA).

În anul 1996, Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară (IFIN) se reorganizează, prin adoptarea HG nr. 1309/1996, și, devine Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" (IFIN-HH), preluând în denumirea sa numele savantului Horia Hulubei, personalitate sub conducerea căreia a fost înființat în anul 1949 Institutul de Fizică al Academiei Române.

În anul 2010 (prin HG nr. 1367/2010) a fost aprobat un nou Regulament de Organizare și Funcționare și a fost modificată adresa sediului institutului (din strada Atomiștilor, nr. 407, la actuala adresă, din strada Reactorului 30).

### 2.2. Structura organizatorică (organigramă, filiale<sup>1</sup>, sucursale<sup>2</sup>, puncte de lucru, IOSIN<sup>3</sup>):

IFIN-HH are în componența sa 10 departamente de cercetare-dezvoltare, o subunitate fără personalitate juridică - ELI-RO-Nuclear Physics (ELI-RO-NP) și compartimente funcționale: tehnico-administrativ, economic, resurse umane și juridice, aprovizionare, etc. (conform organigramei atașate).

Departamentele sunt:

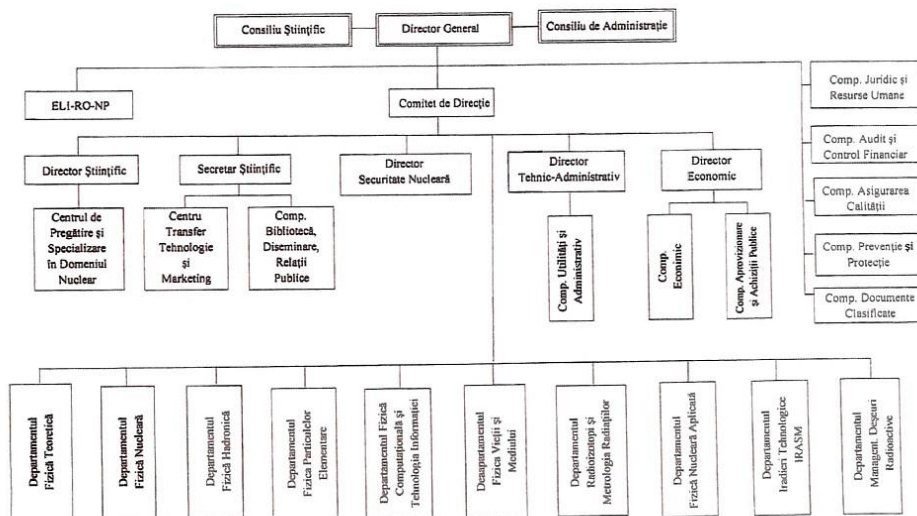
- Departamentul Fizică Teoretică (DFT)
- Departamentul Fizică Nucleară (DFN)
- Departamentul Fizică Hadronică (DFH)
- Departamentul Fizica Particulelor Elementare (DFPE)
- Departamentul Fizică Computațională și Tehnologia Informației (DFCTI)
- Departamentul Managementul Deșeurilor Radioactive (DMDR)
- Departamentul Fizica Vieții și a Mediului (DFVM)
- Departamentul Radioizotopi și Metrologia Radiațiilor (DRMR)
- Departamentul Fizică Nucleară Aplicată (DFNA)
- Departamentul Iradierii Tehnologice (IRASM)

---

<sup>1</sup> subunitate cu personalitate juridică

<sup>2</sup> subunitate fără personalitate juridică

<sup>3</sup> se vor menționa instalațiile și obiectivele de interes național, după caz

STRUCTURA ORGANIZATORICĂ A INSTITUTULUI NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ  
ȘI INGINERIE NUCLEARĂ HORIA HULUBEI (IFIN-HH)

\*În cadrul Departamentului Fizică Viteză și a Mediului funcționează și Laboratorul subteran în fond de radiații ultrascăzut MicroBq (Mina Unirea, Sălcuț Prahova); iar în cadrul Departamentului Management Deșeurii Radioactive funcționează ca punct de lucru Depozitul Național de Deșeurii Radioactive Băița-Bihor.

### Organigrama de funcționare a IFIN-HH

Pe lângă adresa principală din orașul Măgurele, județul Ilfov, Str. Reactorului nr. 30, unde își are sediul și subunitatea fără personalitate juridică ELI-RO-NP, IFIN-HH are puncte de lucru situate la următoarele adrese:

1. jud. Bihor, localitatea Nucet, str. Băița - Plai, nr. 8, tr.K. (CF 50558), Depozitul Național de Deșeurii Radioactive Băița Bihor - IFIN-HH;

2. jud. Ilfov, orașul Măgurele, str. Atomiștilor nr.409 - Grup IIB (C.F. 63417), având ca obiect de activitate: cod CAEN 6203 - activități de management (gestiune și exploatare) al mijloacelor de calcul, cod CAEN 6311 - prelucrarea datelor, administrarea paginilor web și activități conexe, cod CAEN 7219 - cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie, cod CAEN 8560 - activități de servicii suport pentru învățământ n.c.a., cod CAEN 8559 - alte forme de învățământ n.c.a., cod CAEN 9101 - activități ale bibliotecilor și arhivelor;

3. jud. Ilfov, orașul Măgurele, str. Atomiștilor nr. 409 - Grup IIC (C.F. 61354), având ca obiect de activitate: cod CAEN 7120 - activități de testări și analize tehnice;

4. jud. Ilfov, orașul Măgurele, str. Atomiștilor nr. 407, etaj 1, având ca obiect de activitate: cod CAEN 7219 - cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie - *desființat în cadrul Ședinței Consiliului de Administrație din 16 decembrie 2021;*

5. jud. Ilfov, orașul Măgurele, str. Atomiștilor nr. 242 - Centru doctoranzi I (C.F. 4732), având ca obiect de activitate: cod CAEN 5590 - alte servicii de cazare;

6. jud. Ilfov, orașul Măgurele, str. Fizicienilor nr. 38 (C.F. 4734), având ca obiect de activitate: cod CAEN 5590 - alte servicii de cazare;

7. jud. Ilfov, orașul Măgurele, str. Amurgului nr.2 - Centru Masteranzi, (CF 52343) având ca obiect de activitate: cod CAEN 5590 - alte servicii de cazare, înregistrat la Oficiul Registrului Comerțului în martie 2017;

8. jud. Ilfov, orașul Măgurele, str. Fizicienilor nr.36B - Centru Doctoranzi II, (CF 55843) având ca obiect de activitate: cod CAEN 5590 - alte servicii de cazare, înregistrat la Oficiul Registrului Comerțului în Martie 2017.

### 2.3. Domeniul de specialitate al INCD (conform clasificărilor CAEN)

a) conform clasificării UNESCO: 22

b) conform clasificării CAEN: cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie - 7219.

### 2.4. Direcții de cercetare-dezvoltare / obiective de cercetare / priorități de cercetare

Obiectul de activitate al IFIN-HH este cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovarea în domeniul fizicii și ingineriei nucleare. Activitatea de bază a IFIN-HH constă în cercetare fundamentală (I), aplicativă (II) și de dezvoltare tehnologică (III) și inovare, de produs și tehnologică (IV) în domeniul fizicii și ingineriei nucleare, precum și în domenii conexe (V), în următoarele direcții de cercetare-dezvoltare / obiective de cercetare / priorități de cercetare:

#### **I. Cercetare fundamentală:**

a) fizică teoretică;

b) fizică atomică și nucleară;

c) fizica particulelor elementare;

d) fizica științelor vieții și a mediului înconjurător;

e) alte domenii conexe inter și multidisciplinare, incluzând: fizica matematică, computațională și informațională, astrofizica nucleară, fizica stării condensate și a materialelor, radiochimie și interacția radiației cu materia etc.;

#### **II. Cercetare aplicativă:**

a) investigarea prin metode nucleare a structurilor vii și a materialelor;

b) investigarea de noi posibilități privind transmutația radionuclizilor din deșeuri;

c) metode noi de detectare, identificare și măsurare a radiațiilor nucleare;

d) ingineria medicinei nucleare;

e) dozimetria radiațiilor nucleare;

f) securitatea nucleară;

g) radioecologia;

h) alte domenii conexe;

### **III. Dezvoltare tehnologică:**

- a) detectori avansați de radiații și electronică asociată;
- b) metode, instrumentație și echipamente dozimetrice radiometrice și de analiză destinate industriei, centralelor nucleare electrice, domeniilor biomedicale, activităților de control (detectare de droguri, de armament, de explozivi etc.) și de radioprotecție, geologiei, arheologiei, hidrologiei, tribologiei etc.;
- c) tehnologii de iradiere și defectoscopie cu radiații gama, neutroni și particule încărcate, pentru industrie, medicină, agricultură, industrie alimentară etc.;
- d) realizarea, construcția, punerea în funcțiune, operarea, întreținerea, exploatarea și dezafectarea de echipamente, instalații, obiective nucleare și radiologice;
- e) expertize, analize și servicii specifice domeniului nuclear;
- f) radiofarmaceutice, compuși marcați cu radionuclizi, produse de uz medical, precum și surse radioactive de uz industrial;
- g) metrologia radionuclizilor, radiațiilor și încercări în domeniul nuclear;
- h) construcția, operarea și utilizarea acceleratoarelor de particule și a surselor de ioni și electroni asociate;
- i) supravegherea și combaterea poluării radioactive a mediului și a amplasamentelor obiectivelor nucleare;
- j) decontaminarea radioactivă în zonele și în spațiile afectate;
- k) supravegherea radiometrică, dozimetrică și metrologică, alarmarea în caz de urgențe nucleare, precum și pregătirea și participarea la intervenții în caz de accident nuclear;
- l) colectarea, expertizarea, tratarea și depozitarea deșeurilor radioactive de la toate unitățile nucleare din țară, precum și a surselor radioactive ieșite din uz;
- m) elaborarea liniilor tehnologice și a tehnologiilor necesare realizării (unicate, serii mici etc.) de obiective și produse rezultate din activitatea de profil;
- n) realizarea de modele experimentale, stații-pilot și tehnologii generice cu rol de suport pentru cercetările aplicative viitoare derivând din rezultatele cercetărilor fundamentale și orientate;
- o) activități de transfer tehnologic al rezultatelor din domeniul fizicii și ingineriei nucleare către subunități proprii sau, în colaborare, către alți operatori economici;
- p) activități de execuție, în vederea susținerii și dezvoltării tehnologice în domeniu prin servicii și serii de produse, microproducție sau prin produse unicate, pentru valorificarea rezultatelor cercetării proprii, precum și pentru expoziții de profil;

### **IV. Inovare, de produs și tehnologică, în domeniul fizicii și ingineriei nucleare;**

- a) Tehnologii de dezafectare a sistemelor, structurilor, echipamentelor și componentelor instalațiilor nucleare;
- b) Tehnologii de tratare a efluenților lichizi radioactivi;
- c) Tehnologii de decontaminare a sistemelor, structurilor, echipamentelor și componentelor;
- d) Dispozitive destinate intervenției rapide la poluări și contaminări accidentale;
- e) Producerea de ținte destinate experimentelor de la acceleratoarele Tandem;

f) Tehnici si tehnologii de iradiere destinate conservării patrimoniului cultural.

**V. Activități conexe activității de cercetare-dezvoltare, desfășurate în domeniul propriu de activitate, conform prevederilor legale, constau în:**

a) asistență tehnică, consultanță, expertiză, furnizare de servicii tehnico-științifice și tehnologice persoanelor fizice și/sau juridice interesate;

b) elaborarea de programe și strategii de cercetare-dezvoltare și participarea la elaborarea strategiei domeniului cercetării și dezvoltării;

c) lucrări și acțiuni destinate acceptanței publice a energiei și tehnologiilor nucleare și difuzarea culturii științifice de radioprotecție și securitate nucleară prin mass-media și alte mijloace;

d) activități de investiții în domeniul de activitate;

e) activități de comerț interior, import-export și distribuție de instalații, aparatură, materiale radioactive, materiale diverse, documentație, reviste și cărți de specialitate, pentru propriile necesități și în calitate de comisionar;

f) informatică, comunicații și baze de date în domeniul fizicii și al tehnologiilor nucleare;

g) activități de transport tehnologic, de materiale radioactive și persoane, întreținere parc auto tehnologic;

h) participări la proiecte internaționale de cercetare-dezvoltare, consultanță și asistență tehnică de specialitate, reprezentare în organizațiile și consiliile de specialitate interne și internaționale;

i) elaborarea de studii de perspectivă, prognoză, note de fundamentare, teme de proiectare, studii de fezabilitate, analize și documentații în domeniul fizicii și ingineriei nucleare și al disciplinelor conexe;

j) elaborarea și aplicarea de programe de management al calității pe direcții de activitate;

k) desfășurarea de activități privind standardizarea, măsurarea, încercarea și certificarea calității produselor destinate omologării și (micro)producției sau transferului tehnologic;

l) servicii de metrologie legală în domeniul nuclear;

m) evidența și controlul garanțiilor nucleare;

n) certificarea surselor de radiații, a aparaturii și a echipamentelor cu surse de radiații;

o) radioprotecția personalului expus profesional și a persoanelor din rândul populației;

p) angajarea și desfășurarea de activități de cooperare tehnico-științifică internă și internațională în domeniile de activitate ale IFIN-HH;

q) elaborarea de proceduri, norme de calitate și control pentru desfășurarea activităților cu caracter tehnic și economic;

r) activități de microproducție și servicii în domeniul de activitate;

s) organizarea și îndeplinirea de activități vizând schimbul de informații tehnico-științifice în domeniul de profil (schimb de date), congrese, simpozioane, publicații, vizite reciproce de lucru ale specialiștilor etc.;

t) activități de formare și specializare profesională în domeniul propriu de activitate: pregătire profesională la nivel universitar, postuniversitar și doctorat, pregătire și specializare în domeniile nuclear și conexe a utilizatorilor tehnicilor, metodelor și instrumentației nucleare, precum și în domeniul dezafectării de

obiective nucleare, instalații și echipamente radiologice; activități didactice la solicitarea instituțiilor de învățământ superior;

u) activități de editare, tipărire a publicațiilor de specialitate și bibliotecă: activitate redacțională pentru revistele de fizică ale Academiei Române: "Romanian Journal of Physics", "Romanian Reports in Physics", "Curierul de Fizică" - revista proprie, etc.; studii, rapoarte, sinteze, cărți de specialitate, cărți tehnice, instrucțiuni de utilizare, foi de catalog, materiale publicitare și alte publicații pentru domeniul propriu de activitate.

Activitățile principale și secundare desfășurate în IFIN-HH sunt încadrate conform Clasificării Activităților din Economia Națională (CAEN), astfel:

a. domenii principale de cercetare-dezvoltare;

Activitatea principală corespunde diviziunii CAEN 72 "Cercetare-dezvoltare", grupa CAEN 721 "Cercetare-dezvoltare în științe naturale și inginerie", iar obiectul principal de activitate aparține clasei CAEN 7219 "Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie".

b. domenii secundare de activitate;

Activități secundare:

- cercetare-dezvoltare în biotehnologie: clasa CAEN 7211;
- alte activități profesionale, științifice și tehnice: clasa CAEN 7490;
- activități de consultanță în tehnologia informației: clasa CAEN 6202;
- activități de management (gestiune și exploatare) al mijloacelor de calcul: clasa CAEN 6203;
- alte activități de servicii privind tehnologia informației: clasa CAEN 6209;
- activități de testări și analize tehnice: clasa CAEN 7120;
- activități ale agențiilor de publicitate: clasa CAEN 7311;
- servicii de reprezentare media: clasa CAEN 7312;
- alte activități de tipărire n.c.a.: clasa CAEN 1812;
- intermediari în comerțul specializat în vânzarea produselor cu caracter specific n.c.a.: clasa CAEN 4618;
- alte activități de servicii-suport pentru întreprinderi n.c.a.: clasa CAEN 8299;
- intermediari în comerțul cu produse diverse: clasa CAEN 4619;
- prelucrarea datelor, administrarea paginilor web și activități conexe: clasa CAEN 6311;
- alte activități de servicii informaționale n.c.a.: clasa CAEN 6399;
- activități ale portalurilor web clasa CAEN 6312;
- transporturi urbane, suburbane și metropolitane: clasa CAEN 4931;
- alte transporturi terestre de călătorii n.c.a.: clasa CAEN 4939;
- transporturi rutiere de mărfuri: clasa CAEN 4941;
- activități de servicii anexe pentru transporturi terestre: clasa CAEN 5221;
- alte activități anexe transporturilor: clasa CAEN 5229;
- activități de organizare a expozițiilor, târgurilor și congreselor: clasa CAEN 8230;
- activități ale organizațiilor profesionale: clasa CAEN 9412;
- activități ale altor organizații n.c.a.: clasa CAEN 9499;
- activități ale organizațiilor și organismelor extrateritoriale: clasa CAEN 9900;
- activități de editare a revistelor și periodicelor: clasa CAEN 5814;
- alte activități de editare: clasa CAEN 5819;



- activități de servicii suport pentru învățământ: clasa CAEN 8560;
- alte forme de învățământ n.c.a.: clasa CAEN 8559;
- alte servicii de cazare: clasa CAEN 5590;
- restaurante: clasa CAEN 5610 ;
- alte servicii de alimentație nca : clasa CAEN 5629;
- fabricarea preparatelor farmaceutice: clasa CAEN 2120;
- comerț cu ridicata al produselor farmaceutice: clasa CAEN 4646;
- comerț cu ridicata nespecializat: clasa CAEN 4690;
- comerț cu amănuntul efectuat în afara magazinelor, standurilor, chioșcurilor și piețelor: clasa CAEN 4799;
- activități ale bibliotecilor și arhivelor: clasă CAEN 9101;
- activități de editare a cărților: clasa CAEN 5811;
- activități de editare de ghiduri, compendii, liste de adrese și similare: clasa CAEN 5812;
- activități de editare a altor produse software: clasa CAEN 5829;
- colectarea deșeurilor nepericuloase: clasă CAEN 3811;
- colectarea deșeurilor periculoase: clasa CAEN 3812;
- tratarea deșeurilor nepericuloase: clasa CAEN 3821;
- tratarea și eliminarea deșeurilor periculoase: clasă CAEN 3822;
- activități și servicii de decontaminare: clasa CAEN 3900;
- depozitari: clasa CAEN 5210.

#### c. servicii/microproducție;

Activitățile specifice de servicii/microproducție sunt prezentate împreună cu cele secundare, la pct. B.

#### 2.5. Modificări strategice în organizarea și funcționarea INCD<sup>4</sup>.

În anul 2022 nu au avut loc modificări strategice în organizarea și funcționarea IFIN-HH.

---

<sup>4</sup> ex. fuziuni, divizari, transformări etc

### 3. Structura de conducere a INCD

- 3.1. Consiliul de administrație<sup>5</sup>: 7 membri. Raportul CA este prezentat în Anexa 1
- 3.2. Directorul general<sup>6</sup>: Dr. Nicolae Marius Mărginean. Raportul Directorului General este prezentat în Anexa 2.
- 3.3. Consiliul Științific: 23 de membri
- 3.4. Comitetul director: 8 membri

---

<sup>5</sup> se prezintă raportul de activitate al consiliului de administrație, anexa 1 la raportul de activitate precum și programul și tematica sesiunilor CA pentru anul următor raportării.

<sup>6</sup> se prezintă raportul acestuia cu privire la execuția mandatului și a modului de îndeplinire a indicatorilor de performanță asumați prin contractul de management, anexa la raportul de activitate al CA, anexa 2 la raportul de activitate

#### 4. Situația<sup>7</sup> economico-financiară a INCD: IFIN-HH

4.1. Patrimoniul stabilit în baza raportărilor financiare la data de 31 decembrie 2022, din care:

- a. active imobilizate (imobilizări corporale și necorporale);
- b. active circulante;
- c. active totale;
- d. capitaluri proprii;
- e. rata activelor imobilizate, rata stabilității financiare, rata autonomiei financiare, lichiditatea generală, solvabilitatea generală.

Conform situației financiare anuale, patrimoniul Institutului este în valoare totală de 1.463.324 mii lei, în scadere cu 10,81% față de patrimoniul din anul 2021. Aceasta scădere este datorată diminuării creanțelor aferente proiectului ELI-NP, urmare a continuării implementării fazei a II a Proiectului, dar și a punerii în funcțiune a majorității componentelor infrastructurii ELI-NP.

	2021 (mii lei)	2022 (mii lei)	Creștere / Descreștere
<b>ACTIVE IMOBILIZATE</b>	<b>1.252.609</b>	<b>1.178.674</b>	<b>-5,90%</b>
IMOBILIZĂRI NECORPORALE	2.702	2.438	-9,77%
IMOBILIZĂRI CORPORALE	1.249.907	1.176.236	-5,89%
<b>ACTIVE CIRCULANTE</b>	<b>388.135</b>	<b>284.650</b>	<b>-26,66%</b>
STOCURI	41.481	56.676	36,63%
CREANȚE, din care:	142.874	90.402	-36,73%
CREANȚE aferente proiectului ELI-NP	123.118	73.813	-40,05%
INVESTIȚII PE TERMEN SCURT	10.458	10.695	2,27%
<b>CAPITALURI PROPRII</b>	<b>199.132</b>	<b>199.498</b>	<b>0,18%</b>
<b>RATA ACTIVELOR IMOBILIZATE</b> (Active imobilizate/Active Totale)	<b>76,34%</b>	<b>80,55%</b>	<b>4,20%</b>
<b>RATA STABILITĂȚII FINANCIARE</b> (Capitaluri proprii/Active totale)	<b>12,14%</b>	<b>13,63%</b>	<b>1,50%</b>
<b>RATA AUTONOMIEI FINANCIARE</b> (Capitaluri proprii/Pasiv bilantier)	<b>13,38%</b>	<b>15,33%</b>	<b>1,95%</b>
<b>LICHIDITATEA GENERALĂ</b> (Active circulante/Datorii curente)	<b>2,36%</b>	<b>2,81%</b>	<b>0,45%</b>
<b>SOLVABILITATEA GENERALĂ</b> (Active totale/Datorii totale)	<b>125,81%</b>	<b>129,91%</b>	<b>4,11%</b>
<b>CHELTUIELI IN AVANS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PATRIMONIUL TOTAL</b>	<b>1.640.744</b>	<b>1.463.324</b>	<b>-10,81%</b>

<sup>7</sup> detaliere pentru principalii indicatori economici-financiar (venituri totale, cheltuieli totale etc.)

#### 4.2. Venituri totale, din care:

- a. venituri realizate prin contracte<sup>8</sup> de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice (repartizat pe surse naționale și internaționale);
- b. venituri realizate prin contracte<sup>9</sup> de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private (cu precizarea surselor);
- c. venituri realizate din activități economice (servicii, microproducție, exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală)<sup>9</sup>;
- d. subvenții / transferuri<sup>9</sup>.

Veniturile totale ale Institutului pentru anul 2022 au fost în valoare de 346.378 mii lei. Veniturile totale ale anului 2022 au fost mai mari decât veniturile totale ale anului 2021 cu 3,17%. Componenta veniturilor, a cheltuielilor și profitul brut este prezentată în tabelul următor:

	2021	2022
	(mii lei)	(mii lei)
<b>I.VENITURI TOTALE, din care:</b>	<b>335.728</b>	<b>346.378</b>
1.VENITURI DIN EXPLOATARE, din care:	334.973	345.910
a) Venituri din activitatea de bază, din care:	185.609	201.174
a1. Venituri din programe naționale de C-D, din care:	103.045	109.741
a1.1. Program Nucleu	69.736	74.877
a1.2. Program PNCDI 3	33.309	34.864
Program TE	884	921
Program PD	483	425
Program PCCDI	1.689	0
Program Finantare Institutionala de baza	0	2.478
Program SOLUTII	0	0
Program PED	2.319	1.798
Program PTE	250	131
Program CEI-ERANET	276	680
Program MOBILITATI RO-FR	14	0
Program PCE	2.033	3.564
Program PCCF	1.806	815
Program ELI-RO	3.480	3.544
Program CERN-RO	17.552	17.518
Program FAIR -RO	2.523	2.523
Program EURATOM-RO	0	467
a.2. Venituri din programe internaționale de C-D, din care:	11.496	7.593

<sup>8</sup> se anexează lista contractelor (părțile contractante, valoare contractului, obiectul contractului etc.) - anexa 3 la raportul de activitate

<sup>9</sup> total, din care de exploatare și de investiții

a.2.1. Proiect fonduri structurale ELI-NP	6.255	184
a.2.2. Proiect fonduri structurale POC	1.374	923
a.2.3. Granturi EEA	1.584	1.431
a.2.4. Proiecte FP 7/Horizon 2020	2.128	4.842
a.2.5. Proiecte Horizon Europe	0	171
a.2.6. Proiecte IAEA Viena	103	42
a.2.7. Proiect Colaborare Tehnica RO-USA	52	0
a.3. Venituri din activitatea de C-D, din contracte cu terți, din care	273	0
a.3.1. Internaționale (Dubna)	273	0
a.4. Venituri din servicii pentru cercetare	5.542	5.239
a.5. Venituri pentru finanțarea Instalațiilor de Interes Național	65.253	78.601
b) Venituri din activități conexe activității de C-D	424	836
c) Venituri din alte activități	132.745	128.656
d) Productia neterminata	16.195	15.244
e) Venituri din dezafectare	0	0
2.VENITURI FINANCIARE	755	468
3.VENITURI EXCEPȚIONALE	0	0

#### 4.3. Cheltuieli totale, din care:

- a. cheltuieli cu personalul/ponderea cheltuielilor cu personalul în total cheltuieli;
- b. cheltuieli cu utilitățile/ponderea cheltuielilor cu utilitățile în total cheltuieli;
- c. alte cheltuieli.

Cheltuielile totale au fost efectuate pentru îndeplinirea obiectului de activitate al Institutului și pentru îndeplinirea obligațiilor prevăzute în contractele încheiate. Cheltuielile totale au fost în valoare de 334.928 mii lei. Pentru efectuarea cheltuielilor au fost avute în vedere principii referitoare la utilizarea rațională și eficientă a fondurilor și stabilirea optimă a cheltuielilor necesare funcționării Institutului.

Sinteza cheltuielilor totale este prezentată în tabelul de mai jos:

	Anul 2021 (mii lei)	Anul 2022 (mii lei)	Pondere 2022
Cheltuieli cu materiile prime și materialele consumabile	13.357	9.977	-25,31%
Alte cheltuieli materiale	2.114	847	-59,93%
Cheltuieli cu energia și apa	7.329	8.475	15,64%
Cheltuieli privind mărfurile	19	32	68,42%

Cheltuieli cu personalul (salarii și contribuții)	101.665	110.300	8,49%
Cheltuieli cu amortizarea	134.564	131.246	-2,47%
Cheltuieli cu prestațiile externe (dotări realizate în cadrul proiectelor de cercetare. etc.)	56.514	63.818	12,92%
Ajustari de valoare privind activele circulante	0	512	0,00%
Cheltuieli cu impozite și taxe	18.714	19.821	5,92%
Alte cheltuieli și ajustări de valoare a activelor circulante	73	125	71,23%
<b>CHELTUIELI DIN EXPLOATARE</b>	<b>334.349</b>	<b>345.153</b>	<b>3,23%</b>
<b>CHELTUIELI FINANCIARE</b>	<b>579</b>	<b>514</b>	<b>-11,23%</b>
<b>CHELTUIELI EXCEPȚIONALE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>CHELTUIELI TOTALE</b>	<b>334.928</b>	<b>334.928</b>	<b>0,00%</b>

4.4. Venitul mediu pentru personalul de cercetare-dezvoltare (total și defalcat pe categorii);

PERSONAL CD. din care:	Venit mediu 2021	Venit mediu 2022
Venit mediu TOTAL PERSONAL CD	10.942	10.901
<i>CERCETATORI STIINTIFICI din care:</i>		
CS I	15.848	17.819
CS II	15.195	13.879
CS III	11.404	11.748
CS	8.469	8.015
ASC	6.101	5.850
<i>INGINERI DEZVOLTARE TEHNOLOGICA din care:</i>		
IDT I	13.231	15.338
IDT II	12.521	13.520
IDT III	10.563	11.879
IDT	9.318	10.598

4.5. Investiții în echipamente/dotări/mijloace fixe de CDI

Sursa	Valoare 2021 (mii lei)	Valoare 2022 (mii lei)
Proiecte de cercetare	11.947	8.863
Fonduri proprii	49	159
Proiecte structurale	2.595	7.856
<b>TOTAL</b>	<b>14.591</b>	<b>16.878</b>

#### 4.6..Rezultate financiare/rentabilitate<sup>10</sup>;

	Anul 2021 (mii lei)	Anul 2022 (mii lei)
Profit brut	800	711
Impozit pe profit	181	253
Profit net	619	458
Rata rentabilitatii (Profit net/Active totale)	0.02%	0.04%
Marja profitului net (Rezultat net/Cifra de afaceri)	0.26%	0.45%

#### 4.7. Situația arieratelor<sup>11</sup> / (datorii totale. datorii istorice. datorii curente);

	Anul 2021 (mii lei)	Anul 2022 (mii lei)
Arierate	0	0

La data de 31.12.2022. IFIN-HH nu înregistrează arierate. Toate datoriile Institutului sunt datorii curente și au fost achitate până la data prezentului Raport.

#### 4.8. Pierderea brută;

Nu este cazul. În anul 2022 IFIN-HH a înregistrat profit.

<sup>10</sup> profitul brut, profitul net, rata rentabilității (ROA), marja profitului net

<sup>11</sup> total și detaliere pentru bugetul consolidat al statului și alți creditori

#### 4.9. Evoluția performanței economice<sup>12</sup>;

Indicatorii economici pentru perioada 2013-2022 sunt prezentați în tabelul următor:

mii lei

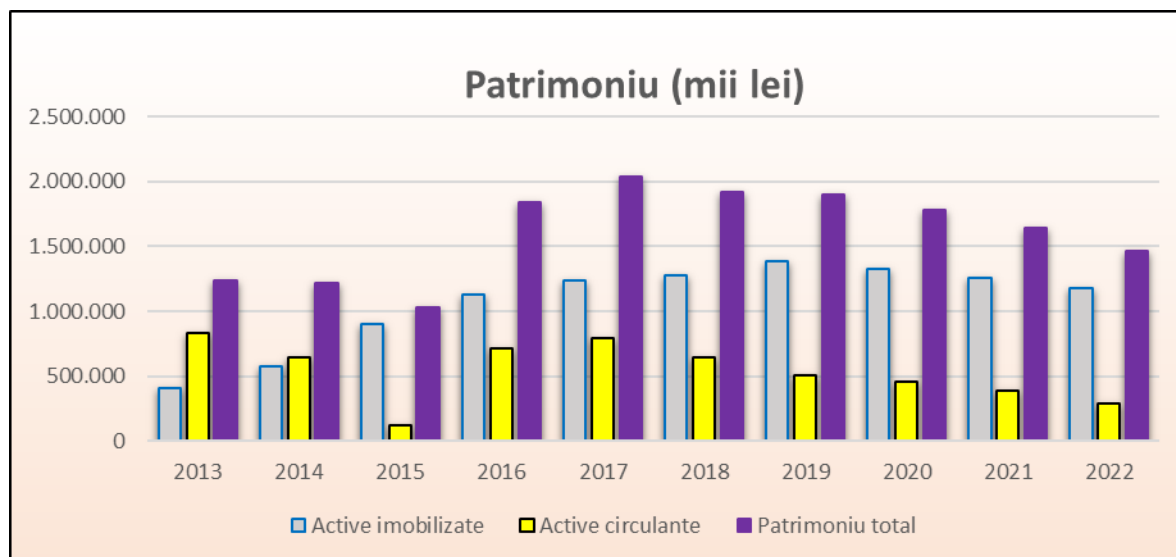
Indicator	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Active imobilizate	407.649	573.076	905.574	1.125.627	1.236.946	1.275.601	1.384.045	1.323.893	1.252.609	1.178.675
Active circulante	830.425	640.471	121.932	715.940	797.347	641.751	510.620	461.317	388.135	284.650
Patrimoniu total	1.238.074	1.213.547	1.027.506	1.841.567	2.034.293	1.917.352	1.895.370	1.785.210	1.640.744	1.463.325
Datorii*	1.072.852	1.047.897	887.904	1.672.494	1.738.155	1.620.496	1.544.976	1.449.150	1.304.189	1.126.403
Venituri din exploatare	156.637	137.473	178.869	209.514	233.784	235.563	249.714	313.526	334.973	345.910
Cheltuieli exploatare	156.603	137.071	175.974	208.344	232.657	234.739	249.019	313.353	334.349	345.153
Venituri financiare	1.489	1.975	2.425	719	163	583	2.245	611	755	468
Cheltuieli financiare	439	983	4.176	184	264	199	1.936	292	579	514
Venituri exceptionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheltuieli exceptionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venituri totale	158.126	139.448	181.294	210.233	233.947	236.146	251.959	314.137	335.728	346.378
Cheltuieli totale	157.042	138.054	180.150	208.528	232.921	234.938	250.955	313.645	334.928	345.667
Profit brut	1.084	1.395	1.144	1.705	1.026	1.208	1.004	492	800	711

<sup>12</sup> se detaliază conform indicatorilor solicitați de MCI (în format Excel conform Tabel anexat)

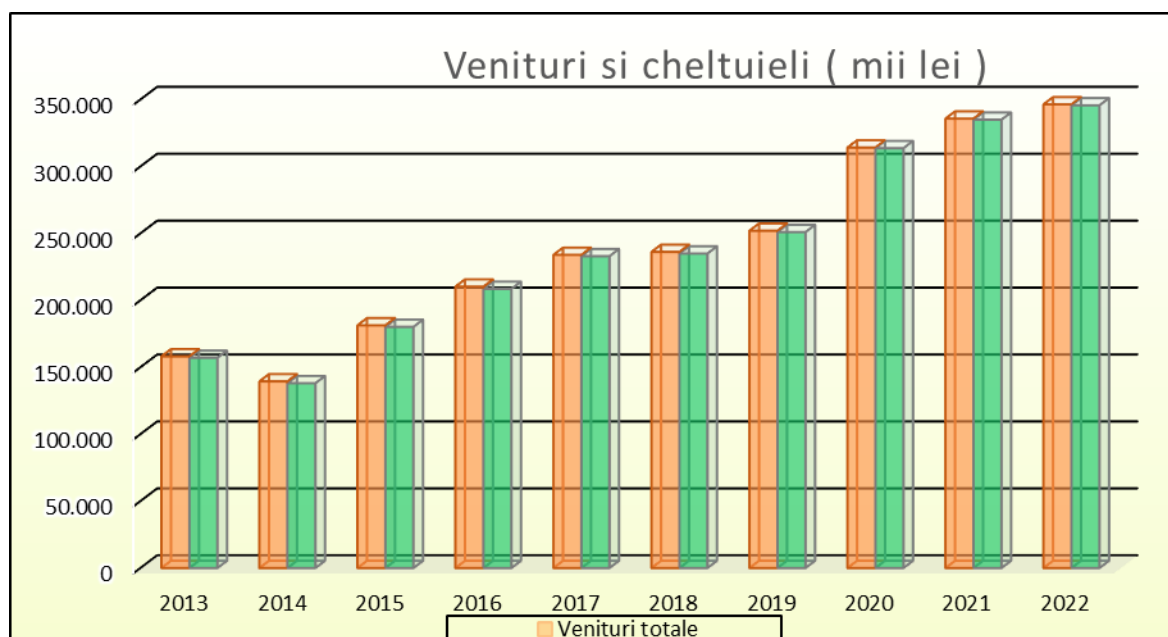


\* Datoriile reprezintă datorii curente. Ponderea cea mai mare în această valoare este reprezentată de avansul primit pentru implementarea Proiectului ELI-NP care va fi recuperat până la finalizarea proiectului.

Se poate observa o evoluție pozitivă a patrimoniului total al Institutului, acesta ajungând de la valoarea de 1.238.074 mii lei în anul 2013, la valoarea de 1.463.325 mii lei în anul 2022. Diminuarea patrimoniului din anul 2015 este din cauza finalizării fazei I a proiectului ELI-NP și diminuarea creanțelor aferente acestei faze a proiectului, iar diminuările anilor 2018 - 2022 sunt datorate depreciierilor activelor circulante și reevaluării patrimoniului realizată la data de 31.12.2022.



Evoluția patrimoniului total este influențată în mare măsură de evoluția pozitivă atât a activelor immobilizate cât și a activelor circulante.



Veniturile totale ale Institutului au evoluat de la valoarea de 158.126 mii lei în anul 2013 la valoarea de 346.378 mii lei în anul 2022. Cheltuielile totale urmează aceeași evoluție ca și veniturile totale.

#### 4.10. Productivitatea muncii pe total personal și personal de CDI;

	Anul 2021	Anul 2022
	Mii lei	Mii lei
Venituri totale	<b>335.728</b>	<b>346.378</b>
Venituri personal de CDI	180.068	195.935
Numar total personal	868	866
Numar personal de CDI	627	628
<b>Productivitatea muncii total personal</b>	386,78	399,97
(Venituri totale/Numar total personal)		
<b>Productivitatea muncii personal de CDI</b>	287,19	312,00
(Venituri personal de CDI/Numar personal de CDI)		

#### 4.11. Politicile economice și sociale implementate (costuri/efecte).

În anul 2022. Institutul a continuat implementarea politicilor economice și sociale începute în anii precedenți. și anume:

##### *a. Asigurarea transportului pentru personalul propriu*

IFIN-HH are în dotare un număr de 3 autobuze. Acestea efectuează curse regulate din diverse puncte ale orașului către Institut. Scopul acestor curse este asigurarea transportului salariaților la și de la Institut. În anul 2022 peste 55 de salariați au beneficiat de aceste facilități oferite de Institut. Costurile necesare pentru funcționarea acestor autobuze au fost în anul 2022 de 257 mii lei. Din această valoare suma de 74 mii lei a fost suportată de salariații care au beneficiat de asigurarea transportului.

##### *b. Asigurarea de facilități de cazare pentru tineri*

Pentru stimularea atragerii de personal de CDI tânăr și bine pregătit. Institutul asigură celor care nu au domiciliul în București sau Măgurele condiții de cazare în Căminul de Doctoranzi I. Căminul de Masteranzi și Căminul de Doctoranzi II.

În anul 2022 de aceste facilități au beneficiat un număr de peste 18 de salariați. Costurile cu utilitățile în anul 2022 au fost în valoare de 74 mii lei. această sumă recuperându-se de la salariații care au beneficiat de aceste facilități.

##### *c. Asigurarea condițiilor necesare (sala de sport) pentru sănătatea salariaților prin mișcare*

În scopul stimulării mișcării fizice a salariaților și menținerii sănătății acestora. în Institut există sală de sport.

##### *d. Asigurarea serviciilor medicale pentru salariații Institutului*

Pentru asigurarea medicinei preventive. pe lângă serviciile minimale de medicina muncii impuse prin dispozițiile legale în vigoare. Institutul a achiziționat un pachet suplimentar de

servicii medicale. de care beneficiază toți salariații. Asigurarea acestor servicii se face pe baza de abonament. Institutul achitănd lunar pentru fiecare salariat suma de 8.5 euro. Costurile suportate de Institut în anul 2022 au fost de 595 mii lei.

*e. Ajutoare sociale acordate salariaților*

În cursul anului 2022 au fost acordate salariaților diverse ajutoare sociale în conformitate cu prevederile legale și Contractul Colectiv de Muncă. Au fost acordate 18 ajutoare sociale pentru persoane care au suferit de boli grave și/sau incurabile în valoare de 109.710 lei (18 ajutoare a câte 6.095 lei). Au fost acordat un ajutor de deces în valoare totală de 3.048 lei. De asemenea au fost acordate ajutoare în valoare de 20.000 lei pentru salariații cărora li s-a născut un copil. ajutoare de care au beneficiat 10 salariați la care se adauga si un ajutor de adoptie de 4.000 lei. În consecință. în anul 2022 un număr de 30 salariați au beneficiat de diverse ajutoare sociale în valoare totală de 136.758 lei.

*f. Sprijin pentru studenții la studii doctorale*

În conformitate cu prevederile Contractului Colectiv de Muncă. salariații care sunt înscriși la studii doctorale beneficiază de plata acestor studii de către Institut. În cursul anului 2022 de această măsură au beneficiat un număr de 5 persoane. suma plătită cu acest scop a fost de 39.547 lei.

**NOTA**

- datele se prezintă pentru anul n. an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale. unde este cazul
- MCI poate solicita prezentarea informațiilor distinct. în format Excel

## 5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare

### 5.1 Total personal IFIN-HH la 31.12.2022

Total personal din care:	ANUL 2021	ANUL 2022
	868	866
a. Personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare	296	291

Personal de cercetare-dezvoltare pe vârste:	Vârsta	ANUL 2021						ANUL 2022					
		Total	20-35 ani	36-45 ani	46-55 ani	56-65 ani	>65	Total	20-35 ani	36-45 ani	46-55 ani	56-65 ani	>65
	ACS	87	75	9	2	1	0	88	79	7	2	0	0
	APDC	9	5	4	0	0	0	6	4	2	0	0	0
	CS	53	21	23	7	1	1	63	26	24	11	1	1
	CS III	110	11	63	27	7	2	108	10	62	26	9	1
	CS II	42	2	18	14	3	5	44	0	17	15	7	5
	CS I	64	0	5	18	11	30	51	0	4	15	13	19
	IDT	3	0	2	1	0	0	3	0	2	1	0	0
	IDT III	5	1	3	1	0	0	5	1	3	1	0	0
	IDT II	9	0	3	4	2	0	9	0	3	3	3	0
	IDT I	10	0	1	4	3	2	8	0	1	4	1	2

Asistenți post-doctorali de cercetare:	9	6
Asistenți de cercetare:	87	88

b. personal auxiliar din activitatea de cercetare-dezvoltare	235		243	
	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	146	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	156
	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	89	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	87

c. număr de conducători de doctorat:	27	19
d. număr de doctori:	340	334

#### Din care ELI-NP

Total personal din care:	ANUL 2021	ANUL 2022
	216	232
a. Personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare	55	58

Personal de cercetare-dezvoltare pe vârste	Vârsta	ANUL 2021						ANUL 2022					
		Total	20-35 ani	36-45 ani	46-55 ani	56-65 ani	>65	Total	20-35 ani	36-45 ani	46-55 ani	56-65 ani	>65
	ACS	14	12	2	0	0	0	15	13	2	0	0	0
	APDC	4	2	2	0	0	0	3	3	0	0	0	0
	CS	8	1	5	2	0	0	10	3	5	2	0	0
	CS III	24	2	16	5	1	0	25	2	17	6	0	0
	CS II	11	0	7	4	0	0	11	0	5	5	1	0
	CS I	12	0	2	4	4	2	12	0	1	5	3	3

Asistenți post-doctorali de cercetare:	4	3
Asistenți de cercetare:	14	15

b. personal auxiliar din activitatea de cercetare-dezvoltare	99		109	
	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	64	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	78
	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	35	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	31

c. număr de conducători de doctorat:	7	7
d. număr de doctori:	83	86

**Notă:** pentru personalul din IFIN-HH care contribuie la implementarea Proiectului ELI-NP s-a considerat numai contractul individual de muncă încheiat pentru funcția de bază.

5.2 Informații privind activitățile de perfecționare a resursei umane (personal implicat în procese de formare - stagii de pregătire, cursuri de perfecționare)

O componentă importantă a strategiei în domeniul resurselor umane la nivelul Institutului, planul de perfecționare profesională este în mod constant elaborat ținând cont de specificul fiecărei categorii de personal existentă.

Astfel, în conformitate cu cadrul legal în domeniul cercetării-dezvoltării (Legea nr. 319/2003 privind Statutul personalului de cercetare-dezvoltare), personalul din Institut se diferențiază pe următoarele categorii:

- **Personal de cercetare-dezvoltare:** Asistent de cercetare științifică, Asistent postdoctoral de cercetare, Cercetător științific, Cercetător științific gr. III, Cercetător științific gr. II, Cercetător științific gr. I, Inginer de dezvoltare tehnologică, Inginer de dezvoltare tehnologică gr. III, Inginer de dezvoltare tehnologică gr. II, Inginer de dezvoltare tehnologică gr. I;
- **Personal auxiliar din activitatea de cercetare-dezvoltare:** cu studii superioare (Fizician, Inginer, Chimist, Biolog, Farmacist, Administrator rețea, Inginer sistem, Analist, Programator, Specialist IT, Expert Centru Perfecționare/Formator, Inginer/Fizician exploatare instalații nucleare, Subinginer/Inginer colegiu), și cu studii medii (Asistent fizică și chimie - Student practicant, Tehnicienii gradele III-I, Operatori exploatare instalații nucleare);
- **Personal din aparatul funcțional și administrativ:** Economist, Auditor, Inginer, Consilier juridic, Contabil, Responsabil în diferite domenii - asigurarea calității, mediu, protecție fizică, sănătatea și securitatea muncii, protecția datelor cu caracter personal, Secretar-Asistent director, Inspector Resurse Umane, Redactor, Casier, Traducător, Bibliotecar, Referent de specialitate - achiziții publice, resurse umane etc., Maistru, Administrator, Arhivar, Funcționar, Preparator semifabricate și preparate culinare, Muncitor calificat, Muncitor necalificat, Șofer, Îngrijitor.

O atenție deosebită în elaborarea strategiei de perfecționare profesională se acordă personalului de cercetare-dezvoltare. Elaborarea programelor de formare profesională la nivelul Institutului este concentrată pe asigurarea corespondenței obiectivelor generale ale Institutului (strategia de dezvoltare, participarea la marile colaborări internaționale, dezvoltarea de noi direcții și întărirea direcțiilor actuale ș.a.) cu obiectivele individuale de adaptare la necesitățile Institutului, în paralel cu preocuparea corelării cu evoluția domeniului la nivel național și european. Personalul de cercetare-dezvoltare din IFIN-HH este în permanentă conexiune cu evoluția domeniului, cercetătorii participând în mod constant la diverse stagii de formare profesională, în special în marile laboratoare ale lumii.

În aceeași măsură, perfecționarea personalului auxiliar cercetării-dezvoltării a căpătat un accent deosebit în contextul noilor facilități și al dezvoltării celor existente, aceștia participând la o serie de forme de pregătire profesională dedicate atât perfecționării cunoștințelor de ordin tehnic, cât și adaptării acestora la condițiile concrete de operare a instalațiilor și echipamentelor de cercetare-dezvoltare.

Manifestările științifice organizate în/sau de către Institut au un rol important și contribuie, în egală măsură, alături de celelalte forme de perfecționare, la creșterea nivelului de pregătire a personalului de cercetare - dezvoltare și auxiliar cercetării.

O sursă importantă de pregătire a specialiștilor în domeniul nuclear o reprezintă **Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear (CPSDN)** din cadrul institutului, centru care are calitatea de furnizor de instruire pentru domeniul nuclear, precum și pentru alte domenii de fizică aplicată (tehnica vidului, laseri, examinări nedistructive). Sistemul de

Management al Calității al CPSDN este certificat conform EN ISO 9001:2015 de către TUV HESSEN prin organismul de certificare TUV CERT. Programele de pregătire în radioprotecție sunt avizate CNCAN pentru nivelul 1, 2 sau 3.

Activitățile de formare și specializare profesională furnizate de CPSDN au în vedere:

a) pregătire profesională pentru absolvenții de nivel postliceal, universitar, postuniversitar și doctoral;

b) pregătire și specializare în domeniile nuclear și conexe a utilizatorilor tehnicilor, metodelor și instrumentației nucleare, utilizare și întreținere instalații și echipamente radiologice, precum și în domeniul dezafectării de obiective nucleare;

Activități de instruire desfășurate de CPSDN în anul 2022 cuprind:

- 24 programe de instruire, 587 participanți;
- Programe de instruire în protecție radiologică organizate în cadrul departamentelor IFIN-HH: DFH, DFN și ELI-NP;
- 24 Avize CNCAN, 20 Controale CNCAN;
- Dezvoltarea sistemului de e-learning al CPSDN;
- Cursuri de pregătire în sistem e-learning sincron în cadrul platformei de e-learning a CPSDN (9 programe);
- Testarea anuală de radioprotecție la Departamentul de Fizică Nucleară prin intermediul platformei de e-learning;

Sunt în curs de pregătire noi acțiuni de instruire pentru anul viitor, care cuprind:

- Curs de protecție radiologică de nivel 3 - ediție nouă;
- Program de calificare autorizat pentru ocupația Tehnician în fizică - ediție nouă;
- Curs de protecție radiologică pentru angajații IFIN-HH/ELI-NP.

Dezvoltarea sistemului de e-learning al CPSDN, declanșată în urmă cu mai mulți ani, și-a dovedit utilitatea excepțională în contextul menținerii restricțiilor datorate pandemiei de SARS-CoV-2. Astfel, în anul 2022 o parte din programele de instruire ale CPSDN au fost organizate în sistem online folosind facilitățile platformei și instrumentele de e-learning dezvoltate.

Începând cu anul 2022 IFIN-HH prin CPSDN participă ca partener în proiectul HORIZON EURATOM 2021: ENEN2plus - "Building European Nuclear Competence through continuous Advanced and Structured Education and Training Actions", Grant Agreement no. 101061677.

c) programele de pregătire organizate de CPSDN în anul 2022 au fost următoarele:

Nr. crt.	Denumire curs	Perioada	Număr participanți
1.	Protecția radiologică la utilizarea acceleratoarelor de particule și a surselor radioactive, nivel 1	25.01.2022 – 28.01.2022	29
1.	Protecția radiologică la utilizarea acceleratoarelor de particule și a surselor radioactive (pregătire continuă), nivel 1	16.02.2022 – 17.02.2022	17
2.	Protecția radiologică la utilizarea generatorilor de radiații X, nivel 1	21.02.2022 – 24.02.2022	18
3.	Securitate Radiologica în practici cu Surse de Radiații Ionizante (pregătire continuă), nivel 2	14.03.2022 – 16.03.2022	29
4.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	21.03.2022 – 24.03.2022	32
5.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante (pregătire continuă), nivel 1	28.03.2022 – 29.03.2022	14

6.	Protecția radiologică la utilizarea acceleratoarelor de particule (pregătire continuă), nivel 1	30.03.2022 – 31.03.2022	25
7.	Protecția radiologică în practici de radiodiagnostic (pregătire continuă), nivel 2	06.04.2022 – 07.04.2022	25
8.	Securitate Radiologica in practici cu Surse de Radiații Ionizante (pregătire continuă), nivel 2	03.05.2022 – 05.05.2022	13
9.	Securitate Radiologică în practici cu Surse de Radiații Ionizante, nivel 2	09.05.2022 – 27.05.2022	27
10.	Securitate radiologică în practici cu surse de radiații ionizante (pregătire continuă), nivel 3	06.06.2022 – 09.06.2022	11
11.	Protecția radiologică în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	20.06.2022 – 23.06.2022	16
12.	Securitate radiologica in fabricarea combustibilului nuclear, nivel 2	29.08.2022 – 02.09.2022	22
13.	Protecția radiologică la utilizarea generatorilor de radiații X (pregătire continuă), nivel 1	05.09.2022 – 12.09.2022	9
14.	Protecția radiologică la utilizarea instalațiilor radiologice, nivel 1	06.09.2022 – 14.09.2022	11
15.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	26.09.2022 – 29.09.2022	38
16.	Protecția radiologică în practici de radiodiagnostic, nivel 1	03.10.2022 – 07.10.2022	40
17.	Protecția radiologică în practici de radiodiagnostic, nivel 2	10.10.2022 – 13.10.2022	27
18.	Securitate radiologică în practici cu surse de radiații ionizante (pregătire continuă), nivel 2	17.10.2022 – 19.10.2022	25
19.	Protecția radiologică în practici de radiodiagnostic. nivel 1	24.10.2022 – 28.10.2022	39
20.	Securitate radiologică în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 2	31.10.2022 – 18.11.2022	32
21.	Protecția radiologică în practici de radiodiagnostic (pregătire continuă), nivel 1	21.11.2022 – 23.11.2022	36
22.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	05.12.2022 – 08.12.2022	25
23.	Protecția radiologică în practici de radiodiagnostic, nivel 1	12.12.2022 – 16.12.2022	27
		Total	587

La programele de instruire de specialitate au participat salariați ai Departamentului Fizică Hadronică, Departamentului de Fizică Nucleară și ai subunității Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics (ELI-NP). Astfel, s-a derulat o ediție a cursului „Protecția radiologică la utilizarea acceleratoarelor de particule și a surselor radioactive”, nivel 1 pentru angajații ELI-NP.

De asemenea, au fost organizate 2 programe dedicate medicilor, 4 programe dedicate asistenților medicali și 5 programe solicitate de unități beneficiare pentru angajații proprii (Plexus Services, INFLPR, FCN Pitești, MICHELIN ROMANIA).

CPSDN folosește ca lectori specialiști din departamentele IFIN-HH, respectiv: Departamentul Radioizotopi și Metrologia Radiațiilor DRMR, Departamentul Fizica Vieții și

Principalele forme de perfecționare profesională la care a participat și continuă să participe personalul de cercetare-dezvoltare din IFIN-HH, raportate la obiectivele și la categoriile de personal, în corelare cu politica Institutului, sunt:

5.2.1. Programe de pregătire individualizată (studii postuniversitare, studii doctorale, burse postdoctorale), cu accent pe personalul tânăr din activitatea de cercetare-dezvoltare, având ca obiectiv principal finalizarea pregătirii necesare unei cariere în acest domeniu, iar în subsidiar, dobândirea de cunoștințe avansate, metode și procedee, necesare realizării activității profesionale, obținerea de competențe necesare integrării în direcția de activitate specifică preocupărilor manifestate de tinerii în cauză. În acest sens, politica Institutului s-a axat pe stimularea participării la astfel de programe, atât prin introducerea unui sistem de susținere-încurajare-recompense (achitare taxe, adaptare program de lucru, adaptare tematici în cadrul proiectelor de cercetare, asigurare cazare pe perioada studiilor, susținere financiară și instituțională, inclusiv pentru integrarea tinerilor în marile colaborări internaționale și participarea acestora la evenimente științifice naționale și internaționale), cât și prin reglementarea condițiilor de ocupare a funcțiilor de cercetare neatestate (Asistent de cercetare științifică, Asistent postdoctoral de cercetare). Politica Institutului a continuat concentrarea pe asigurarea unei percepții corecte cu privire la caracterul tranzitoriu al acestor poziții, care reprezintă etape de educație și pregătire pentru pozițiile de cercetare-dezvoltare atestate, și nu funcții în sine (ex. obținerea titlului de Cercetător științific în IFIN-HH este condiționată, conform regulamentului de concurs, de deținerea titlului de doctor).

Statistica pentru perioada 2021-2022 arată că politica Institutului în acest sens și-a dovedit eficiența, numărul tinerilor care urmează astfel de programe fiind cel puțin constant (cu ușoare fluctuații generate de demararea/finalizarea studiilor), astfel: **2021: 38 studenți la masterat și 83 studenți la doctorat, 2022: 34 studenți la masterat și 96 studenți la doctorat.**

5.2.2. Cursuri/școli organizate de Institut sau de alte entități de cercetare care au, de asemenea, ca grup țintă, personalul tânăr din activitatea de cercetare-dezvoltare ale cărui obiective sunt cele de dobândire de informații și cunoștințe în domeniul în care își definitivează studiile. Este de remarcat organizarea de către Consiliul Științific al IFIN-HH a cursurilor de fizică generală pentru tinerii cercetători. În **2021** la aceste cursuri au participat 23 persoane, iar în **2022** numărul participanților crește la 72 persoane.

5.2.3. Stagii de cercetare și specializare în cadrul unor instituții de cercetare din străinătate, de care beneficiază, în marea majoritate, întreg personalul de cercetare-dezvoltare, mai puțin gradele superioare (II și I). Aceste stagii se mențin la un nivel constant, fiind de regulă, asociate desfășurării activității de cercetare în cadrul colaborărilor existente la nivelul grupurilor de cercetare, în contextul participării Institutului la mari colaborări, încadrându-se în programele de deplasări reciproce anuale decise în cadrul colaborărilor. Astfel, numărul de participări în **2021** a fost de **79**, iar în anul **2022** a fost de **276**.

5.2.4. Conferințele reprezintă o formă de perfecționare profesională specifică domeniului cercetare-dezvoltare care constă, mai ales, în acumularea de experiență în diseminarea și acumularea de informații (schimb de informații reciproce). Este îndreptată, sub aspectul formal al rolului său, mai degrabă pe partea de adaptare la cerințele posturilor care presupun, înainte de toate, colaborarea, cooperarea, asocierea la marile programe și proiecte internaționale. Grupul țintă al unor asemenea forme de perfecționare



profesională este compus, cu precădere, din grade științifice superioare (II și I), însă se acreditează din ce în ce mai mult practica privind considerarea conferințelor ca o oportunitate în dobândirea, de către tinerii cercetători, a deprinderilor care vizează competența diseminării rezultatelor obținute în activitate.

Participări la conferințe organizate în străinătate: **2021: 9, 2022: 189.**

5.2.5. Workshop-urile, deși impropriu de considerat ca o formă de perfecționare în sine, reprezintă totuși un instrument care contribuie la dobândirea, de către personalul de cercetare, a deprinderilor necesare îndeplinirii sarcinilor ce le revin, constând în adaptarea la lucrul în grup, la asumarea responsabilităților și la capacitatea de colaborare în cadrul grupurilor de cercetare.

Participări la workshop-uri organizate în străinătate: **2021: 20, 2022: 80.**

**În ceea ce privește personalul auxiliar activității de cercetare-dezvoltare**, programele de perfecționare profesională a acestora implică, cel mai adesea stagii de pregătire tehnică la laboratoare din străinătate și cursurile organizate de Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear. Acestea din urmă constituie încă cea mai adaptată formă de perfecționare profesională din perspectiva asocierii cunoștințelor teoretice cu activitatea practică organizată la locul de muncă, în considerarea elementelor specifice locurilor de muncă. Este, de asemenea, constantă participarea în comun a personalului mixt, cu studii superioare și studii medii, din cadrul grupurilor de cercetare la experimente și programe de pregătire organizate în cadrul colaborărilor mari la care participă Institutul.

Număr participări: **2021: 56, 2022: 58.**

**Personalul din aparatul funcțional și din aparatul administrativ beneficiază de participarea la programe standard de pregătire profesională**, asigurându-se, în mod constant, din partea Institutului, accesul la cursuri/seminarii organizate de furnizori de servicii de formare profesională, în corespondență cu specialitatea postului.

Număr participări: **2021: 15, 2022: 30**

5.3 Informații privind politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare (mod de recrutare, de pregătire, de motivare, colaborări și schimburi internaționale etc.).

Conform strategiei IFIN-HH dezvoltarea durabilă a resursei umane este o prioritate. În acest sens, planul de dezvoltare al IFIN-HH pentru perioada 2022-2024 cuprinde măsuri concrete pentru creșterea expertizei cercetătorilor din IFIN-HH, cu precădere a celor tineri, masteranzi și doctoranzi aflați la început de carieră. Astfel, în cadrul proiectului de dezvoltare instituțională au fost incluse activități dedicate, după cum urmează:

A II.7 Burse (10 - 30 zile) pentru specializarea tinerilor în laboratoare performante/cursuri pentru tineri;

A II.8 Cursuri formare/perfecționare profesională la CJRU, CE, BAAP și CCR;

A II.11 Școala de vară a ELI-NP (2022, 2023);

A II.13 Deschiderea IFIN-HH către mediul pre-universitar prin consolidarea evenimentelor și activităților educaționale; 10 evenimente: școli de vară, conferințe, etc. pentru 2022 și 2023.

Aceste activități vor ajuta la creșterea mai rapidă a nivelului de cunoștințe necesare unei bune integrări a tinerilor angajați în IFIN-HH.

**NOTA**

- datele se prezintă pentru anul n, an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1 (punctul 5.1)
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale, unde este cazul
- MCI poate solicita prezentarea informațiilor distinct, în format Excel.

## 6. Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare

### 6.1. Laboratoare de cercetare-dezvoltare

Organizarea activităților de CD in IFIN-HH este în continuare structurată în 10 departamente plus subunitatea ELI-NP. Actuala structură cuprinde următoarele departamente și subunități:

- Departamentul Fizică Teoretică (DFT);
- Departamentul Fizică Nucleară (DFN);
- Departamentul Fizică Hadronică (DFH);
- Departamentul Fizica Particulelor Elementare (DFPE);
- Departamentul Fizică Computațională și Tehnologii Informaționale (DFCTI);
- Departamentul Fizică Nucleară Aplicată (DFNA);
- Departamentul Fizica Vieții și a Mediului (DFVM);
- Departamentul Radioizotopi și Metrologia Radiațiilor (DRMR);
- Departamentul Management al Deșeurilor Radioactive (DMDR);
- Departamentul Iradierii Tehnologice (IRASM);
- Subunitatea ELI-NP, care la rândul ei este structurată pe 5 departamente ale subunității:
  - Departamentul sistemului de laseri,
  - Departamentul sistemului gama,
  - Departamentul de experimente cu laseri,
  - Departamentul de experimente cu sistemul gama,
  - Departamentul de experimente cu laseri și sistemul gama.

Departamentele menționate acoperă domenii tematice distincte, denumirea fiecăruia fiind ilustrativă pentru domeniul de fizică abordat.

### 6.2. Laboratoare de încercări (testare, etalonare etc.) acreditate / neacreditate:

Furnizarea de servicii specializate de incercari si etalonari catre clienti din afara institutului precum si catre departamentele institutului reprezinta o activitatea conexasa activitatii de cercetare -dezvoltare si este realizata in domeniile in care au fost acreditate/desemnate laboratoare conform certificatelor de acreditare/desemnare si autorizarilor detinute.

Lista laboratoarelor acreditate/desemnate din IFIN-HH

Nr. crt.	Denumire Laborator ( <i>acronim</i> )	Sef Laborator	Organism de acreditare/ Autoritate de reglementare
1.	Laborator de Metrologia Radiatiilor Ionizante - <b>LMRI</b>	Dr. Mihail Razvan IOAN	<b>RENAR CNCAN</b>
2.	Laborator de incercare materiale radioactive, nucleare si neradioactive - <b>DRMRLAB</b>	Dr. Catalina CAMPEANU	<b>RENAR CNCAN</b>
3.	Laboratorul de caracterizare radionuclidica, fizico-chimica, mecanica si structurala - <b>DMDR-Lab</b>	Dr. Laurentiu DONE	<b>CNCAN</b>
4.	Laborator pentru Dozimetrie de Personal si		<b>CNCAN</b>

	Mediu - <b>LDPM</b> cu urmatoarele unitati din componenta: • <b>USF</b> - Unitatea de Supraveghere Fotodozimetrica • <b>USD-TL</b> - Unitatea de Supraveghere cu Dozimetre Termoluminiscente • <b>UMAP</b> - Unitatea de Masurari Activitati Probe • <b>UMRM</b> - Unitatea de Masurari Radioactivitate Mediu • <b>URPMB</b> - Unitatea de Radiochimie pentru probe de mediu si biologice	Dr. Felicia MIHAI	
5.	Laborator de Microbiologie - <b>LMI</b>	Biolog Laura TRANDAFIR	<b>RENAR ANMDM</b>
6.	Laborator incercari fizico-chimice - <b>LIFC</b>	Dr. Marian VARGOLICI	<b>DQS</b>
7.	Organism integrat de Dozimetrie Interna, Radiochimie si Mediu - <b>OIDIM</b> , format din: • Unitatea de Supraveghere a Contaminarii Interne Radioactive. Contor de Corp Uman <b>USCIR-CCU</b> . • Unitatea pentru masurari $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ si radon in probe de mediu si materiale radioactive - <b>SALMROM</b>	Dr. Ileana RADULESCU	<b>CNCAN</b>
8.	Laborator de analize prin spectrometrie gama - <b>GAMA SPEC</b>	Dr. Andrei APOSTOL	<b>CNCAN</b>
9.	Laborator datare cu radiocarbon - <b>RoAMS</b>	Dr. Mihai STRATICIUC	<b>CNCAN</b>

Lista laboratoarelor neacreditate care oferă servicii sepcializate către clienți.

Încercări Materiale prin Tehnici Nucleare	DFNA
Spectrometrie prin retro-împrăștiere Rutherford	DFNA
Evaluarea Biocompatibilității	DFVM
Încercări Fizico-Chimice	IRASM

Detalii suplimentare referitoare la domeniile de activitate ale laboratoarelor IFIN-HH si serviciile oferite de acestea sunt disponibile pe pagina web: <http://www.ifin.ro/facilities/laboratories/>.

De asemenea, laboratoarele IFIN-HH sunt incluse si in oferta sistemului romanesc de cercetare privind servicii utile comunitatii economice, oferta prezentata pe pagina web a Ministerului Cercetarii si Inovarii si Digitalizarii: <http://www.research.gov.ro/ro/articol/4202/sistemul-de-cercetare-institutena-ionale-de-cercetare-dezvoltare-oferta-de-cercetare-dezvoltare-si-servicii-specializate-oferita-deinstitutele-nationale-de-cercetare-dezvoltare>. In plus, infrastructura utilizata de aceste laboratoarele ale IFIN-HH este pe larg descrisa pe pagina web a infrastructurilor de cercetare din Romania: <https://eeri.eu/ERIO-2000-000D-0019>. Serviciile specializate de incercari si etalonari furnizate de laboratoarele IFIN-HH se desfasoara in conditii controlate si cu asigurarea calitatii rezultatelor, in conformitate cu cerintele standardului SR EN ISO/IEC 17025:2018, standardele de lucru specifice si documentele sistemului de management implementat in fiecare laborator.

Din cele 9 laboratoare acreditate RENAR, autorizate ANMDM si/sau desemnate CNCAN:

3 laboratoare sunt acreditate de catre RENAR la nivel national si implicit, la nivel international de catre European Co-operation for Accreditation, datorita acreditarii RENAR la acest nivel. RENAR este Asociatia de Acreditare din Romania, organizatie neguvernamentala, fara scop lucrativ, constituita pe baza prevederilor Legii 21/1924, cu modificarile ulterioare, personalitatea juridica fiindu-i recunoscuta prin Sentinta Civila nr. 1966 din 07.08.1990 (dosar 1975/PJ/1990) a Judecatoriei Sectorului 1 Bucuresti. Asociatia este recunoscuta oficial ca organism national de acreditare unic, in temeiul OG 23/2009 si in baza prevederilor Regulamentului (CE) nr.765/2008 si functioneaza in coordonarea Ministerului Economiei.

1 laborator si anume Laboratorul de microbiologie (LMI) din cadrul Departamentului Iradiere Tehnologice (IRASM) detine de la Agentia Nationala a Medicamentului si Dispozitivelor Medicale (ANMDM) Autorizatia de fabricatie nr. 81 F/03.12.2021 si Certificatul GMP nr. 041/2021/RO - privind conformitatea cu buna practica de fabricatie.

7 laboratoarele din IFIN-HH care desfasoara activitati aflate sub incidenta Legii nr. 111/1996, republicata, privind desfasurarea in siguranta, reglementarea si controlul activitatilor nucleare cu modificarile si completarile ulterioare, functioneaza pe baza Certificatului de desemnare ca laborator pentru domeniul nuclear, eliberat de CNCAN. Eliberarea acestui certificat nu este conditionata de acreditarea RENAR.

De asemenea, in unele laboratoare sunt necesare si alte autorizatii/avize pentru desfasurarea activitatilor acreditate/desemnate.

### 6.3. Beneficiari ai serviciilor oferite de laboratoarele IFIN-HH în cursul anului 2022:

Clienții din afara institutului ai serviciilor furnizate de laboratoarele IFIN-HH sunt din diferite domenii: învățământ, medicina, unități militare, industrie, ca de exemplu:

- Universitatea București
- Universitatea Politehnica București
- Universitatea Ovidius Constanța
- Universitatea Transilvania Brașov
- SCN RAAN Pitești
- Nuclearelectrica CNE Cernavoda
- Inspectoratul General al Poliției Romane București
- SC Nuclearelectrica SA - FCN Pitești
- SC Nuclear & Vaccum Măgurele
- Spitalul Militar Central București
- Spitalul Fundeni București
- Institutul de Endocrinologie C. I. Parhon București
- Institutul Oncologic București
- Spitalul Sf. Ioan cel Nou Suceava
- Direcția de Sanatate Publica Brașov, Prahova, Galați, Sibiu
- Direcția Sanitar Veterinară și pentru Siguranta Alimentelor Galați, Constanța, Cluj, Harghita, Timiș, Suceava
- Agenția Naționala pentru Protecția Mediului București
- Laborator de igiena radiațiilor Galați
- ANSAMBLE INFLIGHT SRL Otopeni
- Pozitron Diagnosztika PET/CT Oradea
- TAROM
- Liberty Steel Galați
- Romlift București
- Romtest Electronic SRL București
- OMV Romania
- Carpathian Springs SA-Valvis Holding
- SC PurAquaMin SRL Buzău

- SC Turda SA Salina Durgău
- LUXTEN București
- Apa Nova SA București
- Rafinăria Astra Romana Ploiești
- Sanador București
- Gral Medical SRL București
- Biroul Naval de Frontiera Otopeni Calatori
- Holchim România SA
- ROMCONTROL SA București
- AZOMURES SA Târgu Mureș
- Sc Ness Proiect Europe SRL Ploiești
- Automotive Timișoara
- AstraRail Arad
- PETCOM Inspection Independent Surveroy SRL - Constanța
- Muzeul Național de Istorie a Transilvaniei Cluj Napoca
- Muzeul Civilizației Dacice si Romane Deva
- Muzeul Național al Carpatilor Rasariteni Covasna
- Complexul Muzeal National Neamț
- Institutul de Cercetari Eco-Muzeale "Gavrila Simion" Tulcea
- Muzeul Municipiului București
- Institutul de Speologie "Emil Racovița" București
- Societe Generale de Surveillance Romania SA București, etc

#### 6.4. Instalații și obiective speciale de interes național (IOSIN);

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" (IFIN-HH) deține și operează 7 instalații și obiective de interes național (în conformitate cu prevederile HG nr. 786/2014, cu modificările și completările ulterioare, privind aprobarea Listei instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național finanțate din fondurile Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării):

1. Sisteme liniare de accelerare TANDEM;
2. Accelerator CICLOTRON TR19;
3. Stația de tratare deșeuri radioactive STDR;
4. Depozitul național de deșeuri radioactive DNDR;
5. Instalație de iradiere în scopuri multiple IRASM;
6. Sistemul Grid pentru cercetarea de fizica și domenii conexe IFIN-GRID;
7. Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics ELI-NP.

Bugetul alocat în anul 2022: 78.616.374 RON

Aceste instalații experimentale au asigurat, conform menirii lor, suportul necesar pentru desfășurarea în bune condiții a activității de cercetare-dezvoltare, asigurându-se totodată și întreținerea și funcționarea în regim de siguranță a acestora. Raportul Anual de activitate al IOSIN operat de IFIN-HH pentru anul 2022 este prezentat la Anexa 11.

E important de evidențiat că IFIN-HH deține și alte instalații relevante de infrastructură de CDI, neincluse în lista IOSIN. Astfel, în platforma ERRIS (Engage in Romania's Research Infrastructure System) - IFIN-HH este înscris cu 20 infrastructuri de cercetare, deschise accesului național și internațional (<https://erris.gov.ro/INSTITUTUL-NATIONAL-DE-CERCE-2>).

## 6.5. Instalații experimentale / instalații pilot

Prezentăm în paginile următoare o selecție cuprinzătoare din cele mai relevante instalații experimentale (altele decât IIN prezentate la paragraful 6.3 și în Anexa 11) din cadrul IFIN-HH, cu menționarea departamentului de care aparțin.

### Departamentul de Fizică Nucleară (DFN)

#### Grupul de Fizica Astroparticulelor

#### Calorimetrul WILLI



*Calorimetrul WILLI*

Calorimetrul electromagnetic WILLI (Weakly Ionizing Lead Lepton Interaction) este destinat măsurării raportului de sarcină miuonic în radiația cosmică secundară utilizând observarea timpului de stopare diferit al miuonilor pozitivi sau negativi în materialele componente ale detectorului. Această metodă permite măsurarea raportului de sarcină la energii incidente de  $\sim 1\text{GeV}$  fără utilizarea unui ansamblu spectrometric.

Calorimetrul este alcătuit din:

- plăci scintilatoare  $90 \times 90 \text{ cm}^2$  (NE 114/BC 416) citite de fotomultiplicatori (XP2081/B Photonis) prin intermediul unor ghiduri de undă (NE 174), plasate într-o stivă, ce pot fi așezate la distanțe variabile
- plăci de plumb intercalate între plăcile scintilatoare, retractabile, pentru a permite înregistrarea de particule cu energii incidente diferite
- module de anticoincidență
- cadru metalic cu montură azimutală
- sistem de achiziție bazat pe VME-MBS

#### Sistemul de detecție SiRO





*Sistemul de detecție SiRO*

Sistemul de detecție SiRO este destinat înregistrării fluxului direcțional de muoni secundari. Sistemul SiRO a fost dezvoltat în scopul utilizării în aplicații de miuografie (scanare obiecte cu volum mare utilizând muoni atmosferici) și are la bază proprietatea muonilor de a traversa volume dense de dimensiuni mari interacționând suficient de slab pentru a ajunge la adâncimi de ordinul kilometrilor.

Este compus din:

- 6 module de detecție operate în coincidență, fiecare alcătuit din 24 de bare scintilatoare ( $4 \times 1 \times 100 \text{ cm}^3$ )
- fibră optică BCF-91A
- senzori optici MPPC Hamamatsu S10362-33-100C
- sistem de achiziție a datelor bazat pe FPG
- surse de alimentare

### **Sistem de detecție cu rezoluție îmbunătățită**

Acest sistem de detecție este de asemenea dezvoltat pentru aplicații de miuografie și reprezintă o variantă îmbunătățită a sistemului SiRO, putând înregistra fluxul direcțional de muoni secundari, cu o rezoluție superioară.



Este compus din:

- 4 module de detecție operate în coincidență, fiecare alcătuit din 36 de bare scintilatoare (2,5x1x100 cm<sup>3</sup> scintilatori AMCRYS)
- fibră optică BCF-91A (ghid de undă)
- senzori optici SiPM de tipul MicroFC-30035 3x3 mm<sup>2</sup>
- sistem de achiziție a datelor bazat pe FPGA Xilinx Zynq-7000
- surse de alimentare

Sistemul de detecție are un software dedicat de analiză și reconstrucție a datelor, care poate fi personalizat pentru volume și locații diferite.

### Detector mobil

Detectorul mobil este un ansamblu format din:

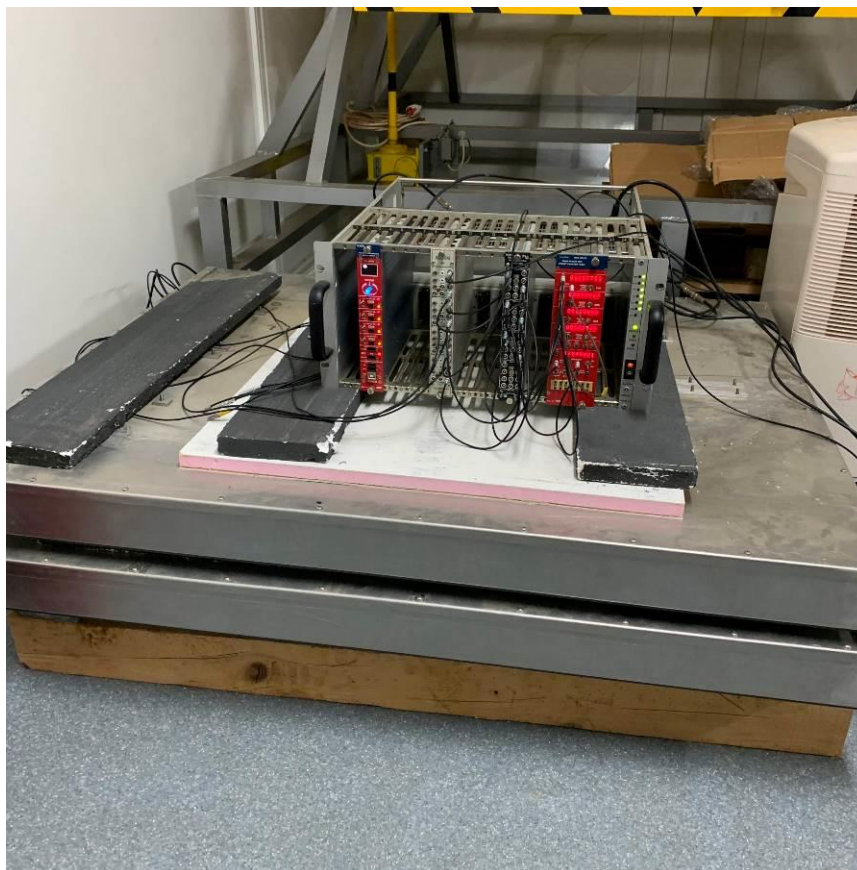
- 4 plăci scintilatoare (tip NE 114 acoperind o suprafață de 0.9 m<sup>2</sup>),
- ghiduri de unda (NE 174 A)
- fotomultiplicatori (EMI 9902)
- sistem de achiziție și stocare a datelor

Modulele operează în coincidență. Sistemul este amplasat într-un vehicul. Scopul acestui sistem de detecție este monitorizarea fluxului miuonic integral în diverse locații. Detectorul poate fi alimentat de la rețeaua electrică sau un generator.





## Sistem monitorizare flux miuonic subteran



*Sistem monitorizare al fluxului miuonic subteran*

Sistemul de monitorizare este compus din 2 plăci scintilatoare 100x100 cm<sup>2</sup> care măsoară în coincidentă fluxul miuonilor cosmici secundari. Acesta este plasat în subteran în laboratorul  $\mu$ Bq al IFIN-HH din salina Slanic Prahova în vederea monitorizării variației fluxului de miuoni cu energii mai mari de 1 TeV.

În carul grupului de Fizica Astroparticulelor există un atelier mecanic și un laborator de electronică. Atelierul mecanic este dotat cu: strung, freza-CNC. Laboratorul de electronică este dotat cu: imprimantă 3D, microscop, pick-and-place.

## Departamentul Fizica Particulelor Elementare (DFPE)

### **BAAF (Bucharest ATLAS Analysis Facility) - sistem de calcul dedicat simulărilor MC și analizei datelor experimentale ATLAS**

BAAF este clusterul local de analiză și procesare de date al grupului ATLAS - România și este format dintr-un nod central cu 8 nuclee de calcul (2 x Xeon) și 7 TB spațiu de stocare, fiind configurat ca o interfață pentru utilizatori la sistemul distribuit de calcul, 14 noduri de calcul cu un total de 672 de nuclee de calcul (RAM 4 GB/nucleu, stocare 20 GB/nucleu) și un nod de stocare a fișierelor de 60 TB. Aceste noduri sunt legate într-o rețea privată de 40 Gbps, din exterior putând fi accesat numai nodul central pe o legătură de rețea de 10 Gbps. Clusterul folosește sistemul CONDOR pentru distribuția proceselor de calcul pe noduri. De asemenea clusterul BAAF mai cuprinde două servere pentru calcul paralel, unul cu un procesor Intel Xeon Phi 7290 1.50 GHz cu 280 nuclee de calcul, iar cel de-al doilea având două acceleratoare de tip GPU NVIDIA V100s cu 32 GB memorie fiecare.

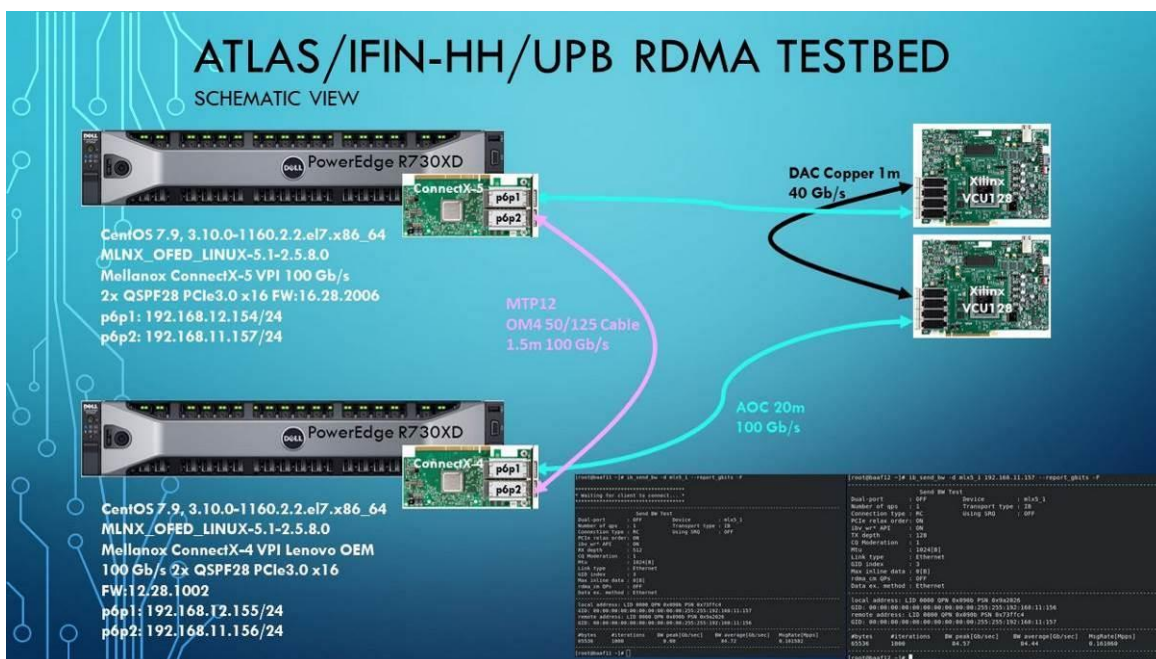
BAAF este dedicat realizării obiectivelor grupului in cadrul programului Romania-CERN, atât prin analiza si procesarea de date cat si prin dezvoltarea si testarea de software pentru procesarea de date experimentale si simulari Monte Carlo.



Cluster-ul local BAAF.

RDMA4DAQ este un sistem de proba pentru implementarea si testarea protocolului RDMA, ce se doreste a fi folosit in sistemul de achizitie ATLAS, pentru o latenta cat mai scazuta si o largime de banda cat mai mare a transferului de date achizitionate de la electronica front-end, bazata pe FPGA (Field Programmable Grid Array), la sistemele de reconstructie si stocare a datelor experimentale. O vedere schematica a acestui sistem poate fi vazuta in imaginea de mai jos, si el consta din doua servere cu interfețe de rețea Mellanox ConnectX-5 si ConnectX-4 de 100 Gbps, ce suporta protocolul RDMA, si doua placi FPGA Xilinx VCU128 cu interfețe de rețea ce suporta rate de transfer de 100 Gbps.

RDMA4DAQ este dedicat realizarii obiectivelor grupului in cadrul colaborarii ATLAS privind dezvoltarea de firmware pentru electronica front-end a sistemului de achizitie.



RDMA4DAQ

LaRA EED (Laboratory for Radiation and Aging Effects in Electronic Devices) - infrastructură dedicat dezvoltării de sisteme electronice, evaluării dispozitivelor semiconductoare și a senzorilor optici pentru fondul radioactiv din experimentele LHC (Facilitate indexata pe [ww.erris.gov.ro](http://ww.erris.gov.ro), LaRA-EED - [link](#))



Laboratorul furnizează servicii și know-how pentru experimente și colaborări din: fizica particulelor elementare, fizica energiilor înalte, experimente spațiale și universităților și institutelor din țară și străinătate. Acest schimb bidirecțional se realizează în special în cadrul colaborării LHCb de la CERN și a programului România CERN.

LaRA EED cuprinde trei mini-laboratoare dotate cu echipamentele necesare pentru desfășurarea activității de cercetare-dezvoltare tehnologică.



Există un mini-laborator de electronică dedicat proiectării și implementării de circuite, respectiv sisteme electronice de achiziții de date (DAQ). Mai multe prototip-uri cu aplicabilitate în fizica energiilor înalte au fost asamblate, inclusiv unul care a fost patentat. Echipamentele, din cadrul acestui laborator, sunt folosite și la dezvoltarea de standuri experimentale pentru măsurarea rezistenței la radiații a dispozitivelor semiconductoare. Datele experimentale, obținute în campaniile de iradiere la diferite instalații din Europa, sunt analizate pentru a extrapola parametrii cheie de fiabilitate a sistemelor utilizate în aplicațiile care implică medii radioactive extreme sau fluctuații de temperatură extremă - e.g., 200 grade.

Compus din 3 componente, al doilea mini-laborator este dedicat caracterizării și calibrării senzorilor optici de înaltă performanță folosiți la detecția unui nivel flux extrem de scăzut de lumină, inclusiv în regim de numărare a fotonilor individuali. Performanțele acestora pot fi evaluate, folosind echipamentele disponibile și în condiții de temperatură în plaja  $-80^{\circ}\text{C}$  la  $+180^{\circ}\text{C}$ . Totodată, acești senzori pot fi evaluați și în condiții de expunere la

radiații ionizante și neionizante. Pentru măsurarea eficienței cuantice, într-una din dependențe se află standul dezvoltat în jurul unui sistem laser cu impulsuri cu o durată reglabila de câteva picosecunde.

Al treilea mini-laborator a fost definitivat în vederea depanării și estimării calității modulele și plăcile electronice prevăzute pentru a fi instalate în detectori LHCb. Aici sunt făcute teste de masă a mii sau sute de plăci electronice și sisteme cu circuite integrate sau senzori. În plus aici se găsește o parte a infrastructurii de calcul dedicată grupului LHCb România. Împreună cu un cluster de calcul dedicat, resursele includ sute de TBytes și sute de CPU cores, acestea asigurând nevoile de procesare și stocare ale activităților de cercetare și dezvoltare și a activităților de analiză a datelor LHCb sau similare a proceselor ce apar în fizica energiilor înalte sau în spațiu.

Infrastructura din LaRA EED este esențială pentru îndeplinirea obiectivelor de cercetare-dezvoltare repartizate grupului în cadrul Colaborării LHCb și a programului România-CERN.

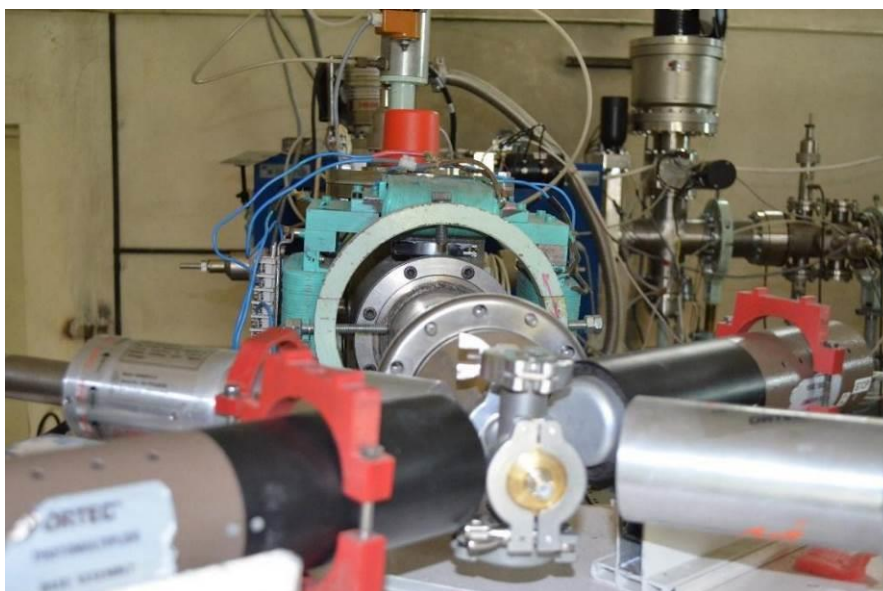
## Departamentul Fizică Nucleară Aplicată

### Sursa ECR (Electron Cyclotron Resonance) / Implantator de joasă energie

Sursa de ioni grei cu stări înalte de sarcină funcționează pe baza fenomenului de rezonanță electronică ciclotronică (ECR). În sursele de tip ECR se obține ionizarea profundă a atomilor gazului prezent în camera de plasmă prin ciocniri succesive cu electroni de energie relativ mare, obținuți prin încălzire stocastică într-o plasmă de tip ECR, formată prin absorbție rezonantă de energie de la un câmp electromagnetic de foarte înaltă frecvență (14 GHz) și confinată prin suprapunerea unor câmpuri magnetice puternice axiale și radiale cu configurații speciale.

Sursa ECR a fost dezvoltată ca implantator de energie joasă; producția de ioni metalici (Al, Cu, Ag) prin fenomenul de "sputtering" oferă intensități de ordinul a 10 microamperi cu stări înalte de ionizare (4+, 5+, 6+) la o tensiunea de extracție de 15 kV.

Combinată cu spectroscopia de pozitroni anihilați (PAS) ne oferă posibilitatea de a studia comportarea membranelor polimerice la implantarea cu fluențe mari de ioni metalici cu aplicații în studiul materialelor avansate.

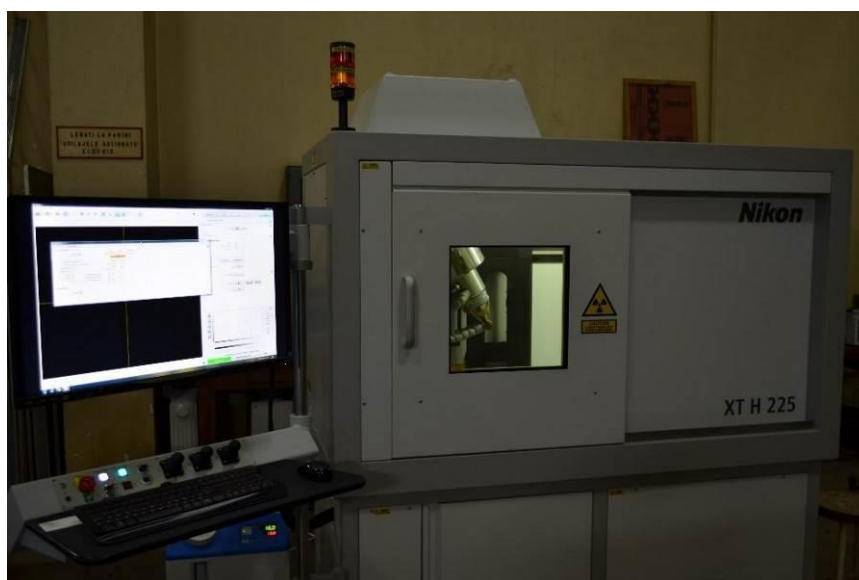


*Dispozitivul experimental PAS montat în apropierea camerei de iradiere a instalației ECR*

## Instalație de tomografie cu raze X Nikon XTH 225

Instalația de tomografie cu raze X pe baza unor radiografii realizate cu ajutorul razelor X generează imagini tridimensionale, de volum, ale obiectelor supuse examinării. Elementele constitutive ale acestei instalații sunt:

- sursa de raze X cu microfocalizare
- manipulatorul cu posibilitatea de poziționare a obiectului supus examinării
- detectorul planar de raze X care oferă imaginile bidimensionale, radiografiile, obținute prin expunerea la raze X a obiectului, pentru o anumită poziționare
- sistemul de calcul care realizează interfața video între instalație și operator și care poziționează obiectul, controlează sursa de raze X, realizează achiziția și efectuează reconstrucția tridimensională.
- Software de analiză a volumului construit



*Instalație de tomografie cu raze X.*

## Microscop electronic Zeiss EVO MA15

Echipamentul poate fi utilizat în analiza unei varietăți mari de probe (de la materiale avansate până la probe provenite din situri arheologice), obținând astfel informații structurale și morfologice a suprafeței acestora, până la scară nanometrică. Microscopul electronic este cuplat cu un sistem pentru spectroscopia de raze X cu dispersie de energie Thermo Scientific și oferă astfel posibilitatea analizelor elementale.

Microscopul utilizează pentru scanarea suprafeței un fascicol de electroni care poate fi accelerat între 1 și 30 kV, având o rezoluție de 4 nm la tensiunea de 30kV, iar curentul pe probă poate fi variat între 1pA și 300μA. Pentru probe conductive analizele se realizează în vid înalt, iar pentru probele neconductoare există posibilitatea lucrului în presiune variabilă (1-200 Pa).

Sistemul pentru spectroscopie de raze X este dotat cu un detector de siliciu (Silicon Drift Detector - SDD) având o rezoluție energetică de 129 eV ( $K_{\alpha}$ - Mn). Acesta realizează analize elementale, inclusiv hărți elementale de raze X.





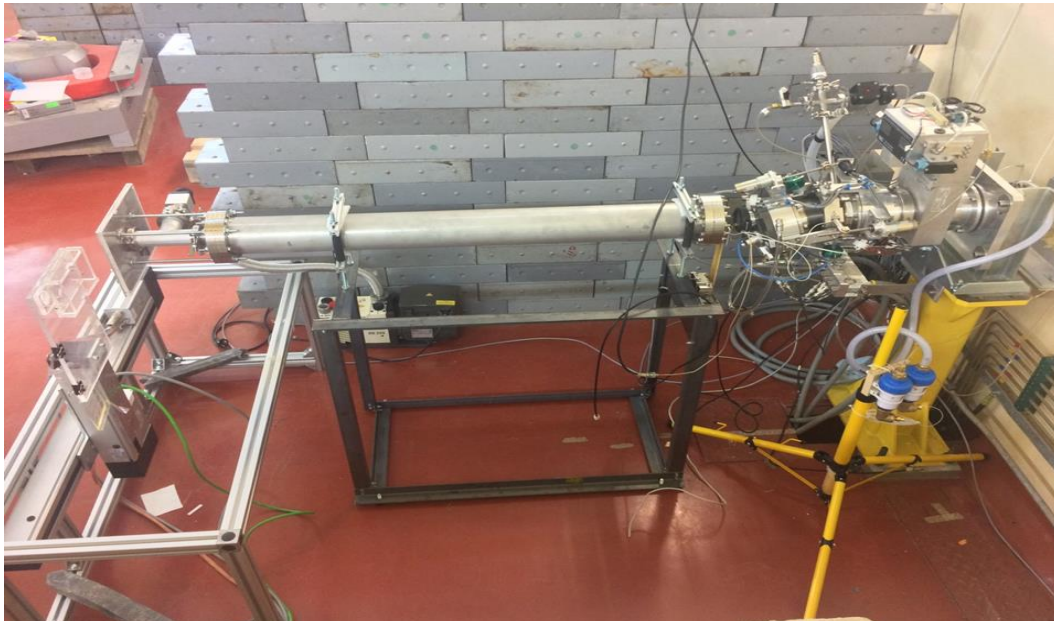
*Microscop electronic de baleiaj*

**Referințe:**

- P. Mereuta et al., *SEM-EDS as investigation tool for archaeological artifacts - the case of Nephrite adornments*, **Romanian Reports in Physics 71, 802 (2019)**;
- B. Constantinescu et al., *Studies on ancient roman glass using PIXE and SEM-EDS*, **Romanian Journal of Physics 64, 902 (2019)** ;
- D. Bartos et al., *Ageing studies of Multi-Strip Multi-Gap Resistive Plate Counters based on low resistivity glass electrodes in high irradiation dose*, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Volume 1024, 166122 (2022)**;
- Andreea Nila et al., *Photoluminescence and structural properties of the nitrogen doped TiO<sub>2</sub> and the influence of SiO<sub>2</sub> and Ag nanoparticles*, **Journal of Physics: Condensed Matter 31 (2019) 375201 (15pp)**;
- Instalație experimentală pentru studii de radiobiologie cu protoni la TR19**

Ciclotronul TR19 din cadrul DFNA-CCR este echipat cu o linie externă de fascicul care transferă protonii într-o hală de experimente accesibilă pentru activități de cercetări multidisciplinare.

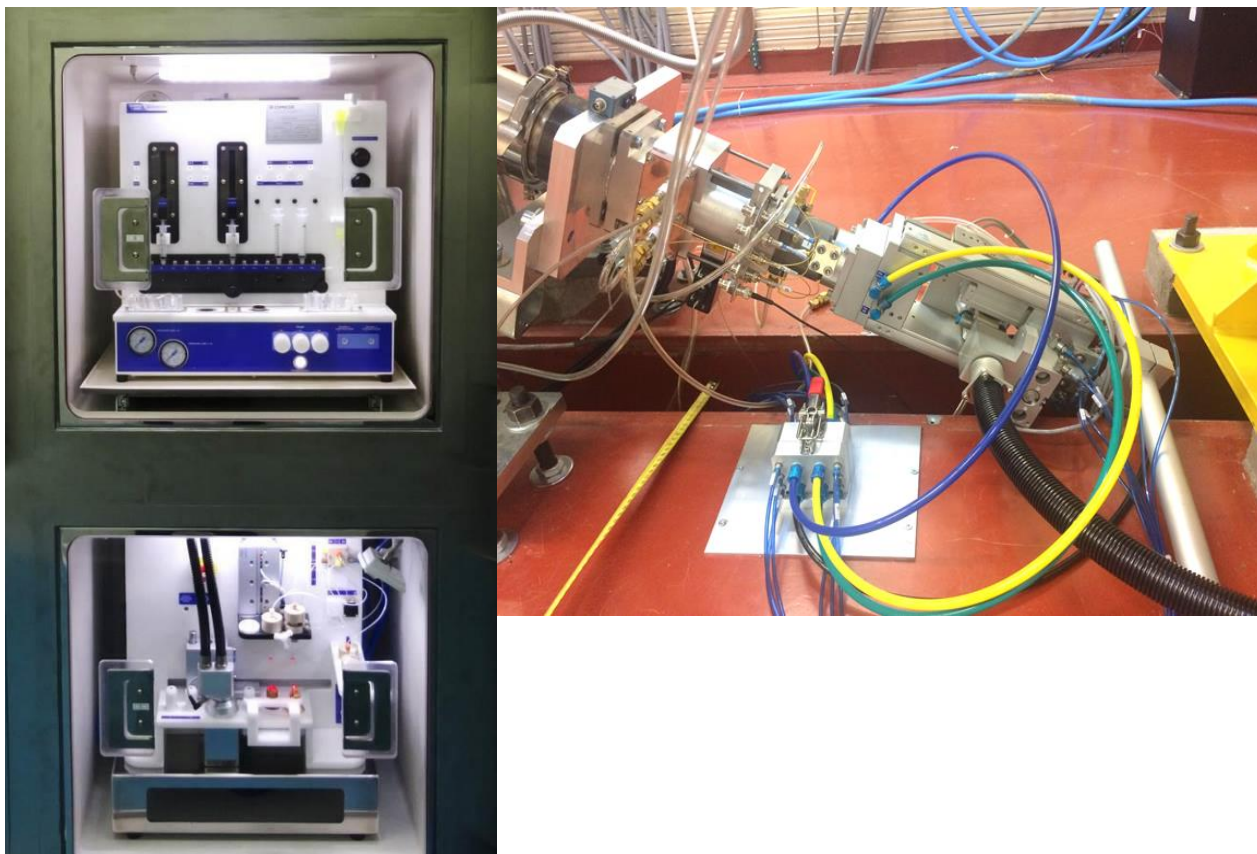
A fost proiectată o linie dedicată de fascicul de protoni la curenți în domeniul picoamperilor care răspunde necesităților de debit de doză pentru studii de radiobiologie. Setup-ul experimental este prevăzut cu un sistem automat de poziționare precisă a casetelor cu celule biologice în câmpul de iradiere, camera de ionizare pentru calibrarea dozimetrică și instrumentație de măsură specifică curenților ultrascăzuți.



*Instalație pentru studii de radiobiologie cu protoni.*

### **Sistem de iradiere cu protoni și post-procesare radiochimică a țintelor solide**

Ciclotronul TR19 din cadrul DFNA-CCR este echipat cu o linie externă de fascicul pe care este montată stația de iradiere ținte solide, instalație accesibilă pentru activități de cercetări multidisciplinare în domeniul obținerii de radioizotopi medicali pe ținte solide.



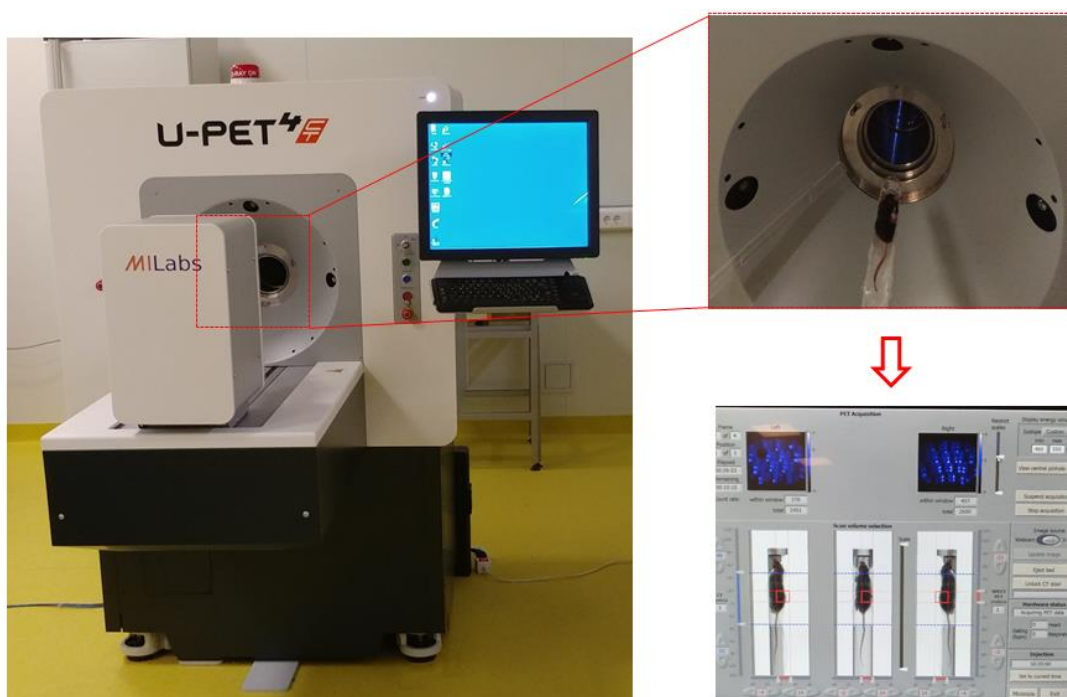
*Sistem de iradiere cu protoni și post-procesare radiochimică a țintelor solide*

Sistemul de iradiere este comandat de la distanță și conectat prin transfer pneumatic cu un modul de preparare a țintelor prin electrodepunere, respectiv cu module de post-procesare a țintei iradiate: dizolvare, separare radiochimică și purificare.

Cu sistemul de iradiere și post-procesare radiochimică se pot obține radioizotopi cu aplicații medicale și pentru studii de radiochimie, radiofarmacie, farmacologie sau radiobiologie.

### Echipament de imagistică PET-CT pentru animale mici

Echipamentul de imagistică  $\mu$ PET/-CT pentru studii pe animale mici (șoareci, șobolani, iepuri) din cadrul Centrului Cercetare Radiofarmaceutică (CCR) este destinat studiilor de farmacologie, radiobiologie și radiofarmacie, utilizând radiotrasori obținuți prin marcarea moleculelor de interes cu radioizotopi emițători de pozitroni (de ex:  $^{68}\text{Ga}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{11}\text{C}$ ,  $^{13}\text{N}$ ,  $^{15}\text{O}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{89}\text{Zr}$ ,  $^{124}\text{I}$ , etc.). Imagistica PET-CT pe animale mici permite vizualizarea cu rezoluție sub-milimetrică (până la 30  $\mu\text{m}$ ) a biodistribuției radiofarmaceuticelor sau a altor compuși marcați, informațiile funcționale obținute prin tomografia prin emisie de pozitroni (PET) fiind completate cu detalii morfologice achiziționate prin tomografia computerizată (CT). Echipamentul este prevăzut cu pat încălzit și sistem de anestezie cu gaz și oferă posibilitatea montării de senzori pentru monitorizarea funcțiilor vitale a animalului. Datele achiziționate în timpul scanării PET și CT sunt reconstruite și suprapuse cu ajutorul software-ului specializat PMOD care permite crearea unei regiuni de interes (ROI), evaluarea dozelor încasate pe fiecare organ/ROI, precum și vizualizarea dinamică a distribuției radiotrasorului. Aceste caracteristici ale echipamentului permit utilizarea acestuia și în alte direcții de cercetare precum evaluarea metabolismului glucidic, aminoacizilor, acizilor nucleici sau ai acizilor grași, perfuzia tisulară, studiul fluxului sanguin, stadializare și diagnostic tumoral, evaluare evolutivă post- și pre-terapie etc.



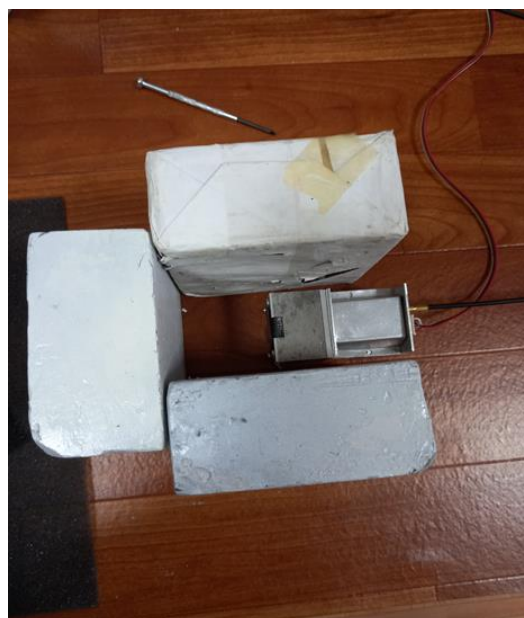
*Echipament de imagistică  $\mu$ PET-CT pentru animale mici*



Referințe:

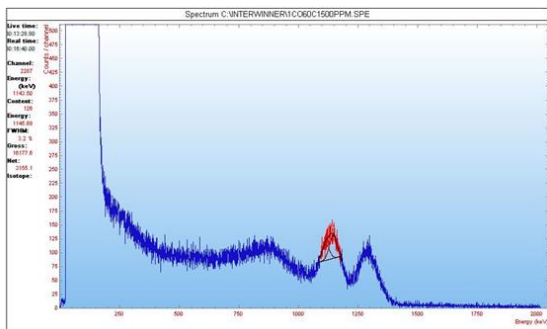
- R. Leonte et al., *Preparation and Preliminary Evaluation of Neurotensin Radiolabelled with Ga-68 and Lu-177 as Potential Theranostic Agent for Colon Cancer*, *Pharmaceutics*, vol. 13(4), 2021, 506
- L. E. Chilug et al., *Preclinical Evaluation of NHS-Activated Gold Nanoparticles Functionalized with Bombesin or Neurotensin-Like Peptides for Targeting Colon and Prostate Tumours*, *Molecules*, vol. 25 (15), 2020, 3363

Instalație de spectrometrie beta , gamma si alfa cu detector din scintilatori anorganici de NaI(Tl) și CsI(Tl)

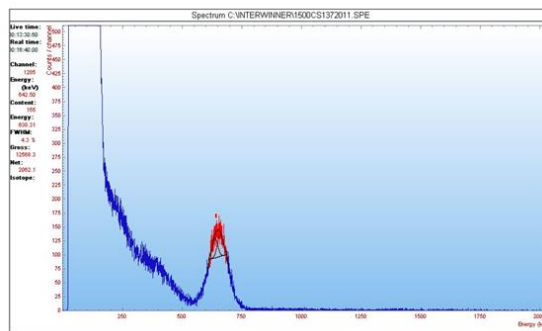


Structura experimentală pentru determinarea eficacității de detectare și a rezoluției energetice pentru cristalele de CsI(Tl) și NaI(Tl) (stânga); Detectorul de CsI(Tl) cu preamplificatorul sensibil la sarcină și protecția de plumb (dreapta)

Tehnica de înregistrare a spectrelor obținute se face cu un analizor multicanal tip N957, 8k de la firma CAEN. Analiza spectrelor se face cu un soft dedicat acestui analizor, având denumirea de InterWinner6.0, furnizat de aceeași firmă CAEN.



*Spectrul gamma de cobalt obținut cu cristal de CsI(Tl) avand 1500 ppm concentrație de Thaliu. Rezoluția energetică este de 3.2%.*



*Spectrul gamma pentru cristalele de CsI(Tl) cu 1500 ppm concentrație de Thaliu, excitate cu o sursa de cesiu Cs-137. Se observa ca rezoluția energetică este de 4.3%.*

## Laborator pentru caracterizarea morfologică a materialelor micro și nanostructurate NANOMAT

Laboratorul este dotat cu echipamente necesare pregătirii probelor, cât și efectuării în bune condiții a măsurătorilor de topografie a suprafeței unui material, precum și soft-uri speciale pentru prelucrarea imaginilor obținute.

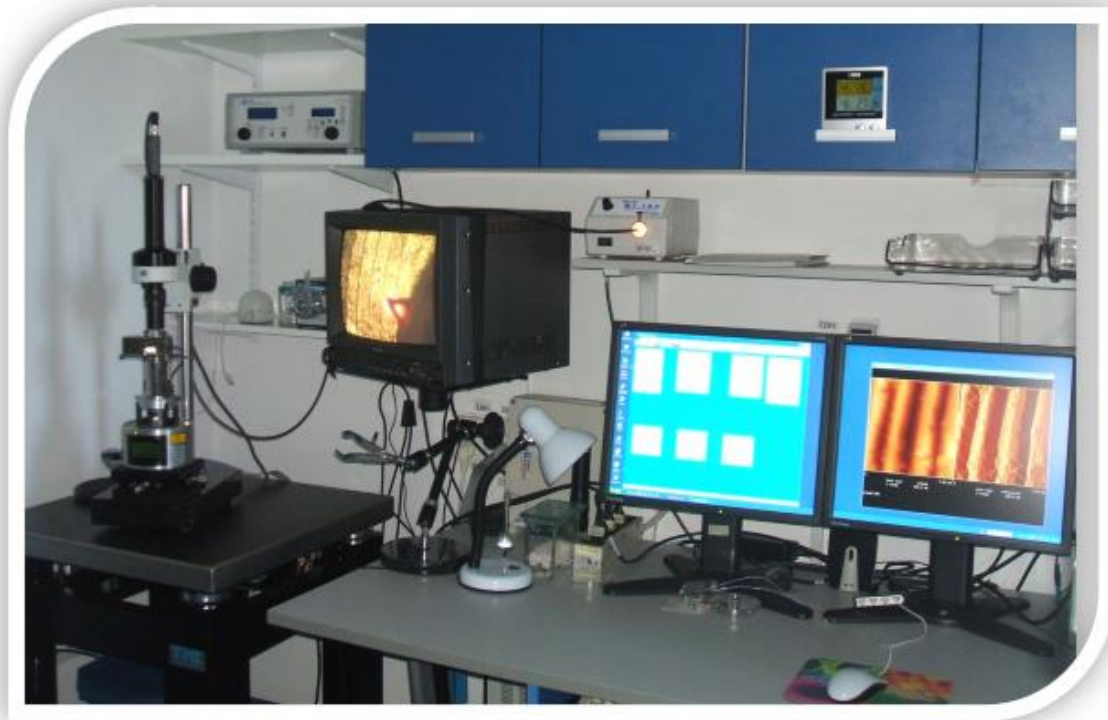
Laboratorul este împărțit în doua spații de lucru:

- în primul se afla echipamentele de tăiere, șlefuire și pregătire a probelor în vederea analizării cu microscopul de forta atomica (Masina de slefuit probe *Vector Power Head*, *Buehler*, Masina de taiat probe *Isomet 1000 Precision Saw*, *Buehler*, Aparatul cu ultrasunete, *Branson 2510*, Etuva *Binder* controlata cu PC, cuva termostata *GRANT*, Balanta analitica *ADAM*).



*Echipamentele de tăiere, șlefuire și pregătire a probelor în vederea analizării cu microscopul de forta atomica*

- în cel de-al doilea, incinta in care se afla microscopul de forta atomica, model **MultiMode NanoScope III A Controller** produs de firma Veeco. Microscopul de forta atomica este inchis intr-un ecran de protectie din tamplarie PVC pentru a nu fi in contact direct cu aerul din restul încăperii. Incinta este prevăzută cu un purificator de aer, tip C.A. plus, care previne patrunderea aerului contaminat prin crearea de presiune pozitiva.



*Microscop de Forță Atomică model MultiMode NanoScope III A Controller*

Microscopul de forta atomica inventat de Binnig, Quate și Gerber în 1986, este unul dintre primele instrumente folosite pentru obținerea de imagini la nivel nanometric și cea mai folosită tehnică pentru caracterizarea suprafețelor. Există o varietate de materiale care pot fi investigate cu AFM-ul, printre care filme subțiri și groase, ceramica, sticla, membrane sintetice și biologice, metale, polimeri și semiconductori, etc.

## Referințe

(1). *Ageing studies of Multi-Strip Multi-Gap Resistive Plate Counters based on low resistivity glass electrodes in high irradiation dose*, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A, <https://doi.org/10.1016/j.nima.2021.166122>, 2021, 2). *Designing of polyhedral oligomeric silsesquioxane (POSS)-based dithiol/dimethacrylate nano-hybrids*, Polymer Bulletin September 2018, Volume 75, Issue 9, pp 3897-3916, 3). *Atomic force microscopy study of morphological modifications induced by different decontamination treatments on Escherichia coli*, Ultramicroscopy 182 (2017) 226-232);

(1). *Preparation and characterization of molybdenum solid targets for high current cyclotron production of medical <sup>99m</sup>Tc radionuclides*, Ninth International Conference on Radiation in Various Field of Research, June 14-18, Herceg Novi, Montenegro (2021); 2) *AFM, RBS and tribological properties of WC/WS<sub>2</sub> nanostructures after 1.5 MeV Nb<sup>+</sup>*

implantation, *The 23rd International Conference on Ion Beam Analysis (IBA-2017), Shanghai, China, October 8-13, 2017 (2017)*; 3) *CHARACTERIZATION OF IMMUNOSORBENT FUNCTIONALIZED SURFACES WITH ANTIBODIES OR ANTIGENS COVALENT LINKED ON THE SURFACE BY AFM TECHNIQUE, 17th International Balkan Workshop on Applied Physics Constanța, Romania, July 11-14, 2017 (2017)* ).

## SPECTROMETRUL PORTABIL CU FLUORESCENȚA DE RAZE X ȘI DISPERSIE ÎN ENERGIE (EDXRF) FOLOSIND TRACER SERIES - MODEL TRACER 5' DE LA BRUKER INSTRUMENTS

Aplicarea metodei de analiză prin Fluorescența de Raze X a devenit larg răspândită în multe domenii. Este folosită nu numai în știință sau producție, ci și în domeniul culturii și al artelor. Aceasta poate fi folosită pentru determinarea calitativă și cantitativă a compoziției primare a unei probe de material. În ambele medii, laborator și industrial, Fluorescența de Raze X (XRF) poate fi ușor utilizată cu ajutorul echipamentelor moderne.

Spectrometrul portabil Tracer 5' produs de Bruker Instruments al cărui principiu de funcționare se bazează pe Fluorescența de Raze X și dispersie în energie (EDXRF) cu viteza de analiză și sensibilitate ridicate. Analiza spectrometrică a compoziției chimice elementare a probelor este calculată pentru elementele începând cu sodiu (Na) până la uraniu (U).



Analizele pot fi făcute în aer, fără filtru, folosindu-se software-ul incorporat. Avantajul lucrului cu acest echipament este acela ca măsurătorile pot fi făcute și in-situ (muzee, colecții), fiind un aparat portabil.

Având multiple moduri de lucru dedicate studiului diverselor tipuri de materiale, acest aparat a fost folosit cu succes pentru studii științifice efectuate pe o gamă variată de probe, de la metale, la ceramice sau probe de sol.

### Referinte:

D. Cristea-Stan, L. Munteanu, S.-P. Boțan, A.-E. Apostu, Composition studies on "Dumbrăveni" type coins - the case hoard from Crângul Petrești Area, Vânători Commune (Vrancea County), *Romanian Journal in Physics* 66, 905, (2021).



D.A. Mirea, F. Ciulavu, M.V. Ilie, D. Iancu, PIXE, ED-XRF and Optical analysis to authenticate the Garvan gold monetary treasury, *Archaeometry* 63, 3 (2021) 641-650

## SPECTROMETRUL FIX CU FLUORESCENTA DE RAZE X

**SPECTRO MIDEX** este un echipament cu raze X staționar, care permite determinări punctuale, rapide și nedistructive asupra titlului metalelor prețioase din bijuterii și a diferitelor tipuri de aliaje. Folosește ca sursă de radiație un tub de raze X cu anod din molibden. Tensiunea maximă ce poate fi aplicată pe tub este de 50 kV. El permite determinarea elementelor de la sodiu până la uraniu. Detectorul este o camera cu drift de siliciu, răcită Peltier, fereastra detectorului fiind de beriliu. Rezoluția energetică a detectorului este mai mică de 170 eV pentru linia K-alfa a manganului. Mărimea spotului este de 0.7 mm<sup>2</sup>; rezoluția laterală putând fi aleasă în funcție de cerințe, folosind colimatori de 0.2, 0.6, 1 sau 2 mm cu ajutorul software-ului.



Sensibilitatea acestui spectrometru este mai mare decât a celui portabil, dezavantajul său fiind analizarea unei arii mult mai restrânse.

## Spectrometrul de masă cu plasmă cuplată inductiv și ablație laser (ICP-MS) Nexion 300X

Spectrometrul de masă cu plasmă cuplată inductiv (Inductively Coupled Plasma Mass Spectroscopy - ICP-MS) Nexion 300X din cadrul DFNA oferă posibilitatea analizelor compoziției elementale (de la Na până la U) pe o gamă variată de probe - de la probe chimice, sub formă de soluții, la probe arheologice, geologice, etc. Poate oferi informații despre compoziția probei în special a elementelor urme, cu sensibilitate în zona ppb.

ICP-MS poate funcționa în două moduri de lucru: ablație laser și soluții fiecare având cerințe diferite în ce privește tipul de probă, cât și pregătirea probelor.



*Spectrometrul LA-ICP-MS Nexion 300X*

O aplicație specială a metodei ICP-MS în Departamentul de Fizică Nucleară Aplicată, constă în determinarea conținutului de  $^{127}\text{I}$  din probele de apă necesară măsurătorilor prin Spectrometrie de Masă cu Ioni Accelerati. Atributul special rezultă din faptul că aproape toate instalațiile ICP-MS nu măsoară iod deoarece în solvenții în care sunt dizolvați ceilalți ioni, I- se combină și formează molecula  $\text{I}_2$  care fiind gaz se degajă prin instalație. Folosind un solvent bazic și un standard intern de Cs reușim să realizăm astfel de măsurători cu erori foarte bune. Rezultatele obținute cu această metodă sunt prezente în diverse publicații

Referințe:

<https://doi.org/10.1039/C5EM00124B>

<https://doi.org/10.1016/j.nimb.2018.07.007>)

## Departamentul Radioizotopi și Metrologia Radiațiilor (DRMR)

### Imprimanta 3D de precizie cu software dedicat pentru aplicatii in metrologia radiatiilor ionizante

Este o instalatie experimentală dedicată dezvoltării de surse radioactive etalon și fantome dozimetrice cu grad înalt de specificitate.



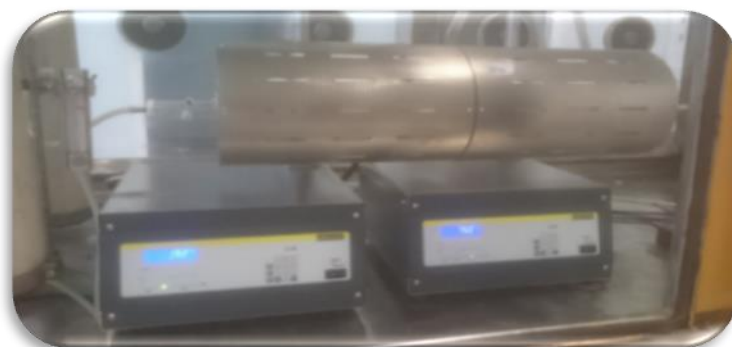
*Imprimanta 3D pentru aplicatii in metrologia radiatiilor ionizante*

### Server pentru introducerea la nivel national a conceptului de metrologie digitala

Este o instalatie experimentală unicat dedicată procesului de digitalizare a metrologiei radiatiilor ionizante, prin introducerea conceptului de Certificat Digital de Etalonare (CED) și dezvoltarea unei infrastructuri specifice.

### Instalație de Combustie Totală

Este o instalatie experimentală dedicată determinării conținutului de tritium din probe solide. Principul metodei: calcinare/oxidare probă în curent de oxygen, oxidarea catalitică completă a produșilor de ardere, reținerea vaporilor de apă tritiată rezultați.

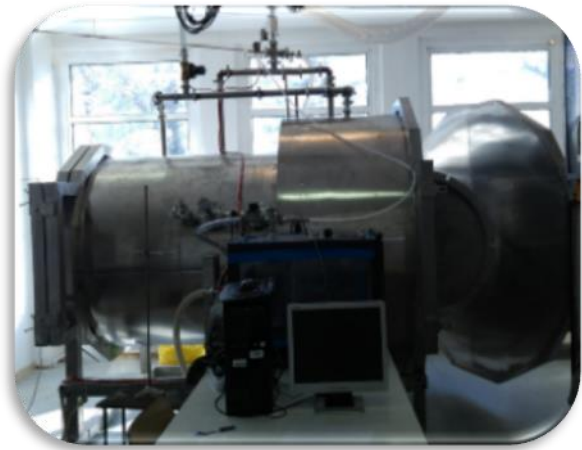
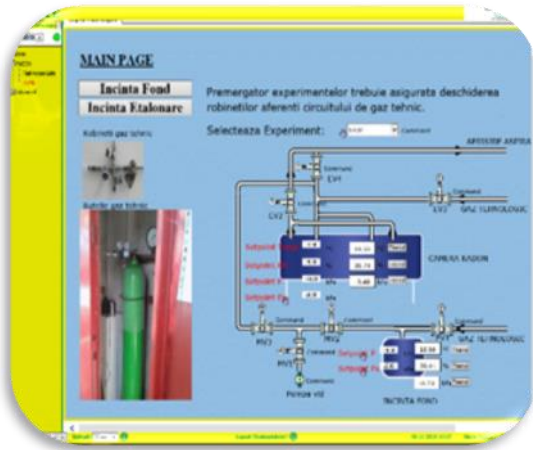


*Instalație de Combustie Totală*

### Camera de Radon

Este o instalație experimentală, perfecționată recent, al cărei scop principal este etalonarea monitoarelor de radon care măsoară concentrația de radon (Rn-222) din aer, în condiții de monitorizare riguroasă a temperaturii, presiunii și umidității. În ianuarie 2022, cu ajutorul camerei de radon, a sistemului etalon de radon și a unui monitor de radon de referință (AlphaGuard DF2000) de la IFIN-HH/DRMR, s-a realizat, pentru prima dată în România, etalonarea unui monitor de radon aparținând unui beneficiar din țară. În prezent,

există noi comenzi/contracte în curs de realizare pentru etalonări de același tip, IFIN-HH/DRMR/LMRI fiind singurul furnizor din România pentru astfel de servicii de etalonare, desemnat de CNCAN (Certificat de Desemnare Nr. LE 338/2020).



*Camera de radon*

### **Laborator pentru manipulare, prelucrare și caracterizare primara materiale nucleare**

Este un complex infrastructural unicat la nivel national, ce are ca scop asigurarea de activitati tehnice primare in domeniul criminalisticii nucleare.



*Laboratorul de manipulare materialelor nucleare*



## Instalație etalon national de KERMA în aer destinată etalonării echipamentelor utilizate în radioterapie

Este o instalatie experimentală unicat la nivel national, ce are ca scop dezvoltarea standardului (etalonului) national de KERMA în aer destinată etalonării echipamentelor utilizate în radioterapie (asigurarea trasabilitatii metrologice).



*Stand metrologic de iradiere*

## Departamentul Fizica Vieții și a Mediului DFVM

### Turnul meteo - IFIN-HH

Sistemul de supraveghere meteo-radiologică (SS-MR) al IFIN-HH, funcționează și este administrat de către personalul DFVM. Din punctul de vedere al structurii, acesta este împărțit în trei niveluri de măsurare distincte: la nivelul solului, 30 m și 60 m, la fiecare nivel de măsură fiind echipamente diferite, în funcție de parametrii de măsură urmăriți. La nivelul solului se masoara urmatoarele:



*Turnul meteo*

- Fluxurile integrate de CO<sub>2</sub> și H<sub>2</sub>O pe baza metodei covariantei turbionare - analizor de gaz și anemometru sonic 3D IRGASON (Campbell Scientific);
- Gradul de acoperire cu nori - ceilometru Nimbus 15k (Jenoptik);
- Doză gama ambientală - sondă dozimetrică GammaTracer XL2 (Saphymo), cu extensie de temperatură (-25 °C - +60 °C), pentru funcționarea 24/7 în mediu;
- Concentrația de radon - camera de ionizare tip AlphaGuard PQ2000 Pro (Saphymo), cu extensie de temperatură (-25 °C - +60 °C), pentru funcționarea 24/7 în mediu;
- Nivelul de precipitații - pluviometru cu încălzire tip 52202-L (R. M. Young);
- Presiunea atmosferică - senzor barometric tip CS106 (Vaisala).

La nivelul de 30 m se masoară următoarele:

- Temperatura și umiditatea atmosferică - senzor tip HMP155A-L (Vaisala);
- Viteza și direcția vântului - anemometru și vană de vânt tip 034B (Met One);
- Radiația solară totală - piranometru tip CS301 (Apogee Instruments);
- Radiația solară netă - net-radiometru tip NR-LITE2-L (Kipp & Zonen).

La nivelul de 60 m se masoară următoarele:

- Temperatura și umiditatea atmosferică - senzor tip HMP155A-L (Vaisala);
- Viteza și direcția vântului - anemometru și vană de vânt tip 034B (Met One).

Senzorul pentru măsurarea presiunii atmosferice și pluviometrul, împreună cu senzorii de la nivelurile de măsură de 30 m și 60 m sunt cuplați la un data logger tip CR1000 (Campbell Scientific).

Achiziția datelor meteorologice și radiologice se face la un interval de 10 minute.

Measurement parameter	Measurement value	Units
Date and time	2020-05-12 15:30:00	EET
y dose rate	113.0	nSv / h
Radon concentration	8.69	Bq / m <sup>3</sup>
Temperature at 30m	27.4	°C
Temperature at 60m	26.75	°C
Relative humidity at 30m	25.42	% RH
Relative humidity at 60m	25.58	% RH
Wind speed at 10m	7.666	m / s
Wind speed at 30m	8.67	m / s
Maximum wind speed at 30m	17.86	m / s
Wind speed at 60m	11.93	m / s
Maximum wind speed at 60m	18.65	m / s
Wind direction at 30m	269.4	° from N
SD of wind direction at 30m	17.04	°
Wind direction at 60m	256.1	° from N
SD of wind direction at 60m	9.2	°
Solar radiation	756.3	W / m <sup>2</sup>
Net solar radiation	474.9	W / m <sup>2</sup>
Barometric pressure	1006.0	mbar
Precipitations	0.0	mm / 10min
Temperature gradient	-2.1667	°C
PG stability class	4	

Measurement parameter	Measurement value	Units
Date and time	2020-05-12 15:20:00	EET
y dose rate	115.0	nSv / h
Radon concentration	2.922	Bq / m <sup>3</sup>
Temperature at 30m	27.59	°C
Temperature at 60m	26.94	°C
Relative humidity at 30m	26.32	% RH
Relative humidity at 60m	26.42	% RH
Wind speed at 10m	7.708	m / s
Wind speed at 30m	8.6	m / s
Maximum wind speed at 30m	17.06	m / s
Wind speed at 60m	12.0	m / s
Maximum wind speed at 60m	17.86	m / s
Wind direction at 30m	270.7	° from N
SD of wind direction at 30m	22.58	°
Wind direction at 60m	257.4	° from N
SD of wind direction at 60m	10.69	°
Solar radiation	807.0	W / m <sup>2</sup>
Net solar radiation	523.9	W / m <sup>2</sup>
Barometric pressure	1006.0	mbar
Precipitations	0.0	mm / 10min
Temperature gradient	-2.1667	°C
PG stability class	4	

Turnul funcționează în regim continuu, nesupravegheat, datele furnizate de instrumentele menționate anterior fiind disponibile la adresa <http://meteo.nipne.ro>.

## Departamentul Iradierii Tehnologice IRASM

### Laboratorul de microbiologie IRASM: Infrastructura pentru demonstrarea de tehnologii biofermentative pilot

#### Componenta:

- Biofermentator BIOSTAT B (Sartorius Stedim Biotech)
- Liofilizator 6 L (Biobase)
- Autoclav vertical 100 L (Raypa)
- Instalație producere apă deionizată ultra pură + dispenser masă lucru;
- Cameră climatică cu sistem răcire electrică Peltier (Binder);
- Spectrofotometru UV/Vis/NIR cu 6 cuve cu încălzire și agitare (Jasco - Japan)
- Incubator cu agitare și răcire
- Uscator centrifugal pentru tuburi până la 5 mL
- Centrifugă cu răcire pentru 6 tuburi a 50 mL sau 24 tuburi a 2 mL (THERMO)
- Ultrasonicator cu 2 sonde (pentru diferite volume)

#### Descriere:

Infrastructura pentru demonstrarea de tehnologii biofermentative pilot permite experimentarea biotehnologiilor în care este necesară obținerea de biomasă, pentru extracția ulterioară a unor compuși de interes. Infrastructura permite producerea de biomasă microbiană (pentru vaccinuri, inoculanți sol, biodegradare etc.) și optimizarea mediului de cultură și a condițiilor de cultivare.

Exemplu: studiul stimulării sintezei compușilor bioactivi cu activitate antioxidantă în miceliu de *Fomes fomentarius* prin iradiere gamma la doze mici.

(<https://www.mdpi.com/2076-3417/11/9/4236>)

## Laboratorul de incercari fizico-chimice IRASM: Infrastructura pentru demonstrarea de tehnologii de consolidare prin impregnare si radiopolimerizare

### Componenta:

- Instalatie de impregnare pilot 2 x 100 L si de laborator 1 x 5L(VULCAN Works-Bucharest, 2000);
- Instalatie de gaze speciale (azot de puritate 5.0);
- Pompa de vid preliminar cu ulei, 25 m3/h;
- Vascozimetru pentru optimizarea formularilor polimerice utilizate la impregnare;
- Balanta tehnica KERN PEJ 4200, utilizata la prepararea formularilor polimerice

Infrastructura permite aplicarea procedului ARC-NUCLEART (CEA - Grenoble) de consolidare cu rasini poliesterice si stiren (Transfer de metoda efectuat in cadrul proiectului IFA-CEA „Educatie si formare profesionala in domeniul conservarii patrimoniului cultural prin iradiere gamma”, Contract nr: C3-05/2013), precum si dezvoltarea unor noi procedee de consolidare cu monomeri si pre-polimeri cu toxicitate si flamabilitate scazuta (PN 19060302).

### Descriere:

Procesul de impregnare reprezinta o metoda de consolidare a obiectelor din lemn puternic deteriorate ca urmare a factorilor biologici si de mediu. Impregnarea presupune insertia in porii materialului deteriorat a moleculelor unui polimer, acest polimer posedand capacitatea de a se reticula (cu formarea unei structuri tridimensionale) in porii materialului; prin aceasta, materialul capata proprietati mecanice net superioare formei deteriorate (principala modificare fiind rezistenta mecanica).

Exemplu: consolidarea obiectelor din lemn foarte degradat din patrimoniul cultural folosind polimerizarea prin iradiere a rășinilor poliesterice (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969806X18306698>)



*Infrastructura pentru demonstrarea de tehnologii de consolidare prin impregnare si radiopolimerizare*

## Ansamblu de Camere Curate Modulare Mobile/Movibile Reconfigurabile

### Componenta:

- 6 module de camere curate (3000x3000x2300 mm), din care 2 module de clasa B (ISO 6), 3 module de clasa C (ISO 7) si 1 modul de clasa D (ISO 8). Fiecare modul dispune de: passbox cu lampa UV, interlock electric, contact magnetic, electro-magnet; unitati filtrante cu filtre tip HEPA/respectiv ULPA si pre-filtru tip lavabil.; sisteme de reglaj al

presiuni in camere curate, cu controller pentru viteza de ventilatie, senzor de presiune, control automat in functie de presiunea setata, in unitati de presiune sau debit de aer. Unul din modulele de clasa B (echivalent ISO 6) poate fi echipat optional cu unitati filtrante FFU de exhaustare a aerului prin perete, pentru a asigura diferenta de presiune variabila, pozitiva sau negativa.

- sistem de monitorizare a presiunilor diferentiale in camerele curate modulare;
- mobilier pentru camera curate: masa de lucru din inox, mese de laborator cu blat HPL; modul sanitar complet si oglinda din inox in modulul de clasa D.
- 24 circuite electrice 230V (cate 4 prize in fiecare incinta), cablaj si prize pentru camere curate, izolate in materiale pentru camere curate (usor decontaminabile).
- Camera curata mobila - softwall (ISO 8).
- Hota cu flux laminar (clasa A) UNIEQUIP KR 125.
- Congelator biomedical vertical cu sertare PANASONIC MDF-MU339HL-PE.
- Frigider de laborator (1000-1500l) PANASONIC BIOMEDICAL MPR 1411.

#### Descriere:

Ansamblul de Camere Curate Modulare Mobile/Movibile Reconfigurabile a fost realizat in cadrul Proiectului de Dezvoltare Institutionala PDI IFIN-HH/2018 pentru o flexibilitate maxima in configurarea unor fluxuri de microproductie si testare analitica avansata pentru o gama larga de produse noi inovative.

Ansamblul permite configurarea unei game variate de fluxuri, cum ar fi pentru:

- fabricatia de medii de cultura *ready to use*;
- fabricatie de dispozitive medicale sterile
- fabricatia de dispozitive medicale de diagnostic in vitro sterile
- fabricatia de implanturi (valve cardiace)
- biotehnologii microbiene
- testarea activitatii microbiene



*Ansamblul de Camere Curate Modulare Mobile/Movibile Reconfigurabile in configuratia de baza*



## Subunitatea Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics (ELI-NP)

### Zona experimentală E7 pentru pulsuri laser de 1 PW

În zona experimentală E7 vor putea fi utilizate două fascicule laser cu pulsuri de 10 PW și fasciculul pulsat de radiație gama. În prima fază de operare, în această zonă experimentală va fi disponibil un fascicul laser cu pulsuri de 1 PW.



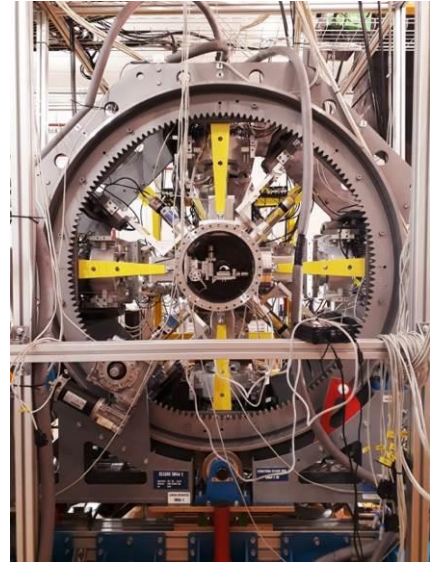
În cursul anului 2022 a fost realizată instalarea sistemului de incinte și pompe de vid în E7, sistem versatil cu sistem de comandă automatizat.

În 2023 va avea loc experimentul de comisionare aprobat de ISAB (International Scientific Advisory Board), acesta urmărind popularea de stări izomere nucleare cu ajutorul fotonilor gama obținuți prin Bremsstrahlung de la electroni accelerați în ținte gazoase de pulsurile laser de mare putere.

### Zona experimentală pentru experimente cu fascicul gama: E8

Zona experimentală E8 gazduiește două configurații experimentale: ELIADE și ELIGIA ce vor fi folosite pentru experimente de fizică fundamentală în domeniul fluorescenței de rezonanță nucleară și experimente de aplicații industriale. Cele două configurații menționate includ aparatură de ultimă generație în detecția radiațiilor gamma.

1. ELIADE - ELI-NP Array of DEtectors - conține opt detectori de germaniu hiperpur de tip „clover” segmentați și patru detectori de  $\text{CeBr}_3$ . Toți acești detectori sunt asamblați într-o structură mecanică ce permite detecția fotonilor gama imprăștiați la unghiuri de 90 și 135 față de direcția fascicului incident. Pentru colectarea și procesarea datelor este folosită electronică digitală (32xV1725 CAEN14bit250MS/s 16 canale) și un sistem de achiziție de date dezvoltat la ELI-NP. Configurația experimentală mai dispune de un sistem de răcire cu azot lichid, un sistem de încărcare/descărcare detectori din structura mecanică și o cameră de interacție.
2. ELIGIA - ELI-NP Gamma Industrial Applications - setup conține un sistem de poziționare a obiectelor în fascicul cu trei grade de libertate și detectori scintilatori de volum mare de tip  $\text{CeBr}_3$ , NaI și BGO. Această configurație experimentală va fi folosită în fascicul de fotoni gama pentru analizarea nedistructivă a obiectelor industriale.

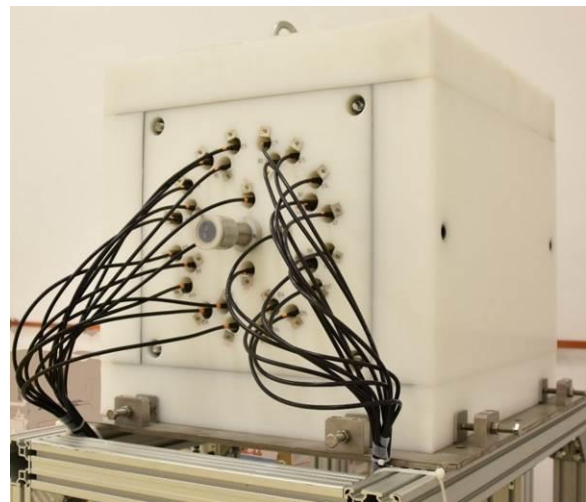
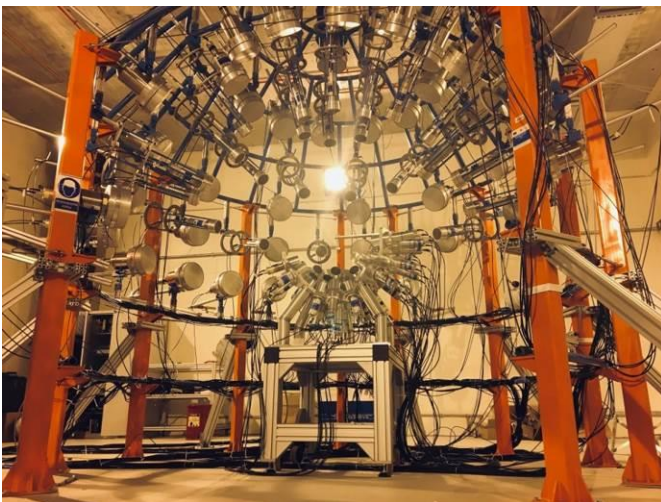


### Zona experimentală pentru experimente cu fascicul gama: E9

Zona experimentală E8 gazduiește două configurații experimentale: ELIGANT-GN și ELIGANT-TN pentru experimente cu fotoni gama cu energii peste pragul de producere de neutroni.

ELIGANT-GN permite detecția atât a fotonilor gama cât și a neutronilor produși în reacții fotonucleare. Acesta conține detectori de  $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$  și  $\text{CeBr}_3$  de volum mare, detectori scintilatori lichizi și detectori scintilatori cu sticlă dopată cu litiu (Li-glass). Întreaga configurație experimentală este finalizată și a fost testată cu succes în experimente cu surse radioactive. În plus, detectorii de  $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$  și  $\text{CeBr}_3$  sunt parte dintr-un setup dezvoltat în colaborare cu departamentul DFN la acceleratorul TANDEM 9 MV.

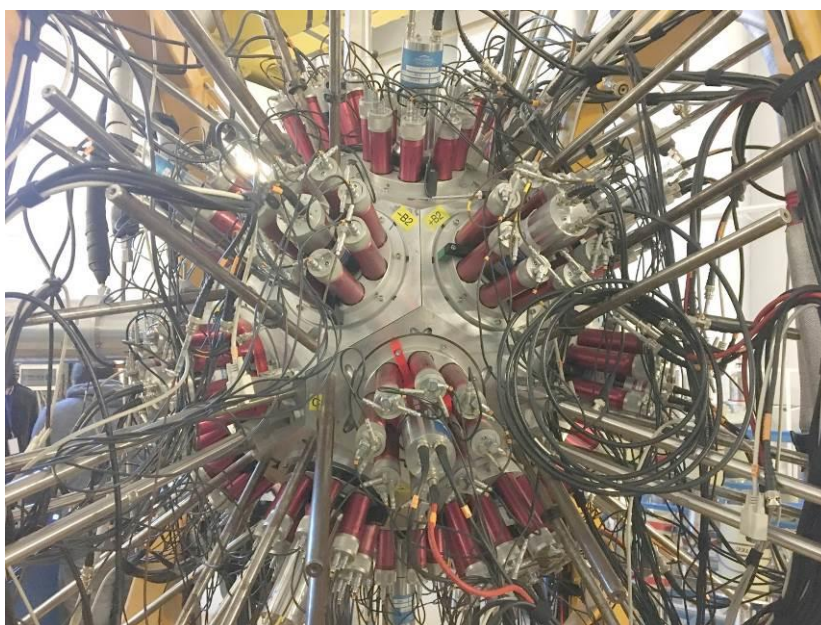
ELIGANT-TN permite detecția neutronilor termalizați și conține un ansamblu de detectori cu gaz de He. Acest setup a fost testat în experimente la acceleratorul TANDEM de 9 MV și este utilizat în mod current în experimente de măsurare a secțiunii eficace în reacții de tipul:  $^{19}\text{F}(\alpha, n)$ ,  $^{27}\text{Al}(\alpha, n)$ .





## Configurație experimentală pentru măsurători la acceleratorul TANDEM de 9 MV

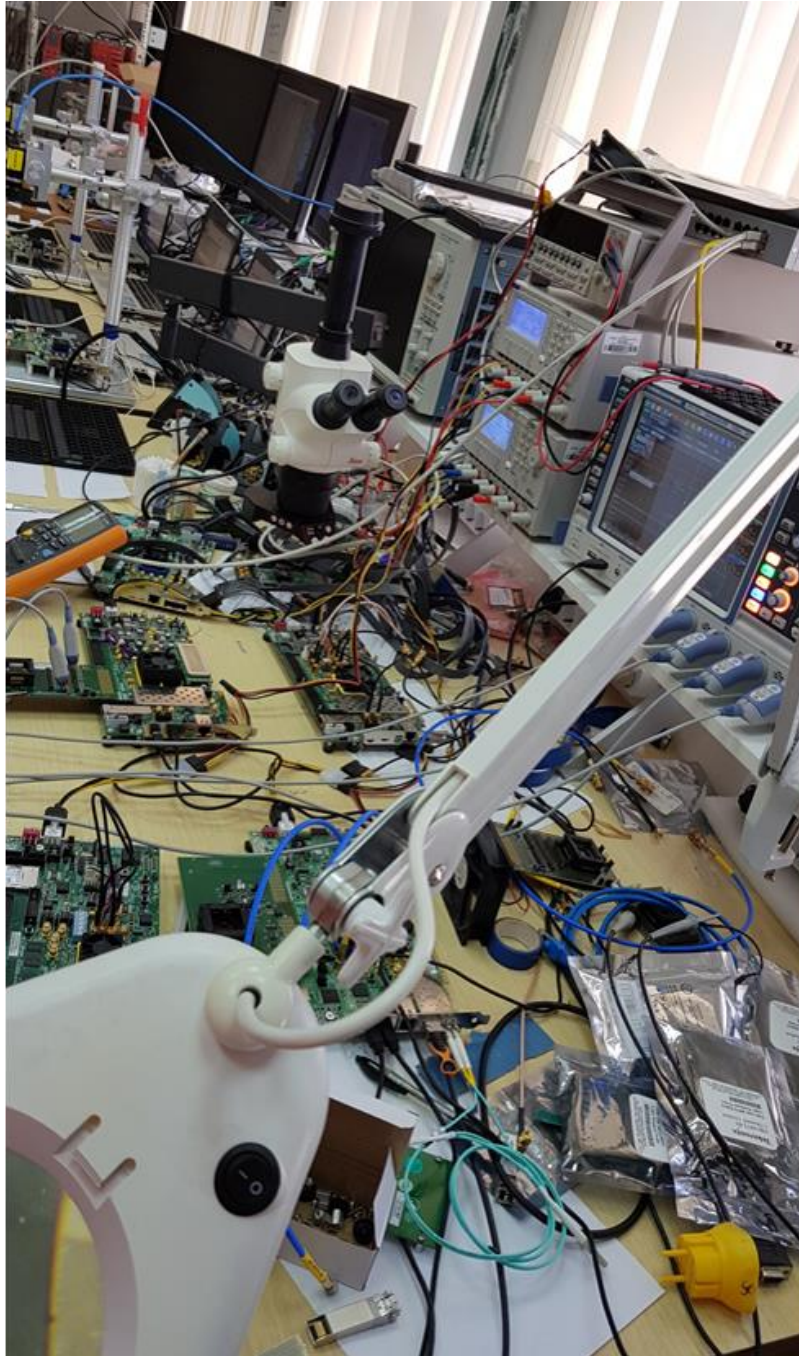
În colaborare cu departamentul DFN a fost efectuată o campanie experimentală la acceleratorul Tandem de 9 MV utilizând 25 de detectori de volum mare  $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$  și  $\text{CeBr}_3$  din ELIGANT-GN împreună cu ansamblul experimental ROSPHERE. Această combinație permite măsurători cu rezoluție temporală de ordinul sutelor de picosecunde și eficiență ridicată a fotonilor de energii mari (0.4% la 20 MeV). Sistemul de achiziție date digital utilizat în cadrul experimentelor deschide posibilitatea măsurătorilor cu rate mari de evenimente, de ordinul milioane de pulsuri pe secundă, iar detectori anti-compton existenți în ansamblul ROSPHERE permit o selecție adițională a evenimentelor, evidențiind structurile subtile din spectre. Unele experimentele efectuate au implicat utilizarea unui fascicul cu o structură temporală, precum studiul regiunilor PDR și GDR (fascicul pulsant pentru a distinge semnalele date de fotonii gama de cele date de neutroni) sau studii de dezintegrare beta (utilizând un fascicul intens pentru activarea țintei și apoi oprirea acestuia pentru măsurători). O parte din experimente au inclus și detectori de siliciu amplasați în camera experimentală pentru detecția particulelor încărcate, e.g. particule împrăștiate din fascicul pentru determinarea energiei transferate nucleului din țintă.





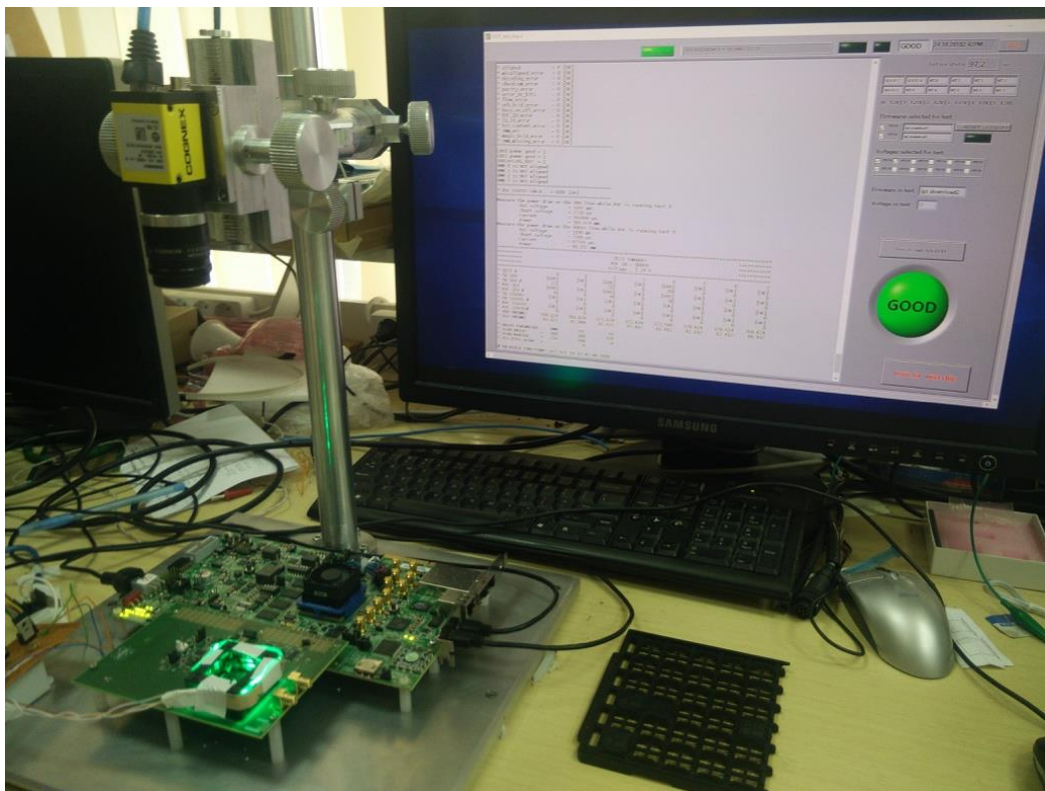
## *Laboratoare pentru realizarea / testarea de prototipuri*

### **Laborator de electronica si detectori de particule (DFPE)**

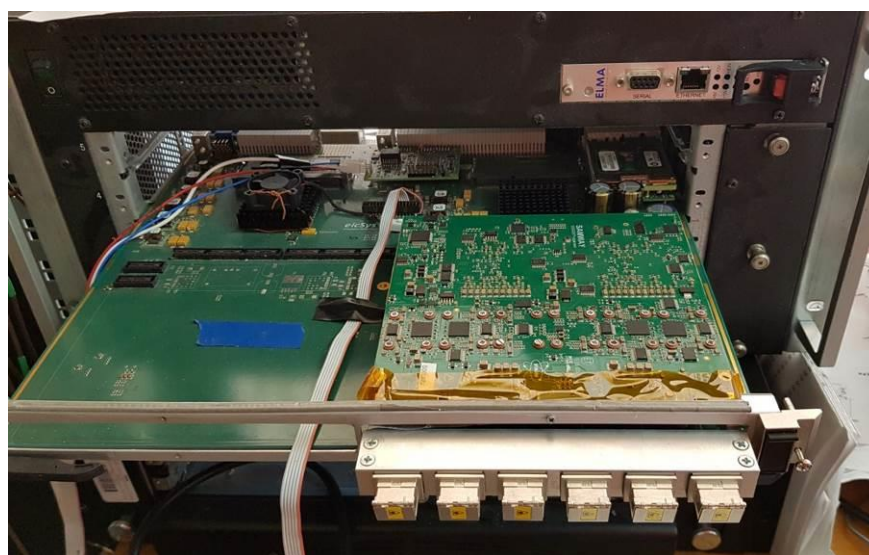


*Laborator de electronica si detectori de particule*

- se proiectează, se realizează și se testează prototipuri pentru sistemul scalabil de achiziție de date (Scalable Readout System) utilizat în detectorul de muoni NSW (New Small Wheel);
- se proiectează, se realizează prototipuri și se testează în masa variantă finală pentru ASIC (Application Specific Integrated Circuit) utilizate în detectorul de muoni NSW: ROC și ART;
- se realizează și se testează prototipuri pentru sistemul automat de testare a ASIC-urilor: OCR, firmware de testare, results database.

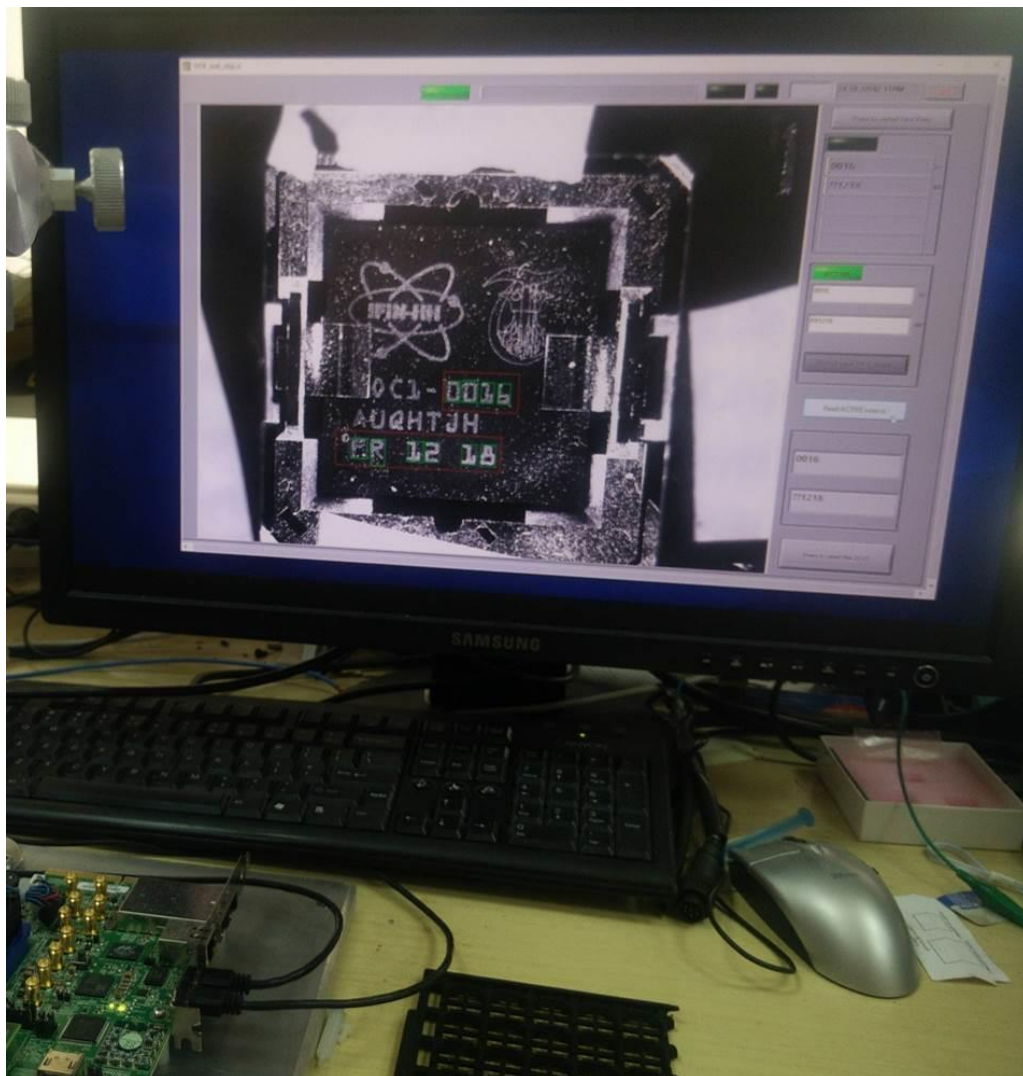


*Sistem de achizitie a datelor: placa carrier si placa mezzanine.*



*ASIC ROC (ReadOut Controller) pentru NSW.*





*Sistem automat de testare a ASIC-urilor: OCR, firmware și baza de date pentru rezultatele testelor.*

#### 6.6. Echipamente relevante pentru CDI<sup>13</sup>;

IFIN-HH operează o largă și foarte diversă infrastructură de CDI, adecvată multitudinii de direcții de cercetare științifică. Dintre acestea, din care am prezentat selectiv în paginile anterioare o bună parte, numeroase echipamente/ansamble experimentale depășesc o valoare de inventar de 100.000 Euro (lista detaliată e prezentată în Anexa 4) majoritatea regăsindu-se în cadrul infrastructurilor prezentate pe platforma ERRIS <https://eeris.eu/ERIO-2000-000D-0019>). Echipamentele sunt utilizate în principal pentru cercetare științifică fundamentală și aplicativă dar și în cadrul serviciilor specializate oferite de institut. De exemplu, unul dintre echipamentele majore, acceleratorul Tandem de 3 MV (valoarea de inventar de ~1.000.000 Euro) este utilizat atât în studii fundamentale de fizică nucleară cât și în aplicații de caracterizare de materiale.

<sup>13</sup> se detaliază pentru echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100 000 EUR (denumire echipamente, valoare de inventar, grad de exploatare etc), anexa 4 la raport de activitate (în format Excel conform Tabel anexat).

## 6.7. Infrastructură dedicată microproducției/prototipuri etc;

Participarea la mari colaborări internaționale presupune existența unei astfel de infrastructuri, necesară pentru realizarea de ansamble (de regulă unicat) pentru pregătirea și desfășurarea activităților de cercetare științifică. Exemple remarcabile rămân în acest context Departamentul de Fizica Hadronică (<http://niham.nipne.ro/index.html>) și Departamentul de Fizica Particulelor Elementare, care dețin și operează echipamentele necesare pentru proiectarea, executia și testarea unor sisteme de detectori care sunt utilizați în experimentele de fizică nucleară la marile colaborări internaționale (CERN și FAIR în principal) la care România este parte, reprezentată în principal de IFIN-HH.

De asemenea la Departamentul de Fizica Nucleară Aplicată este în funcțiune o unitate complexă - Centrul de Cercetări pentru Radiofarmaceutice (CCR) - pentru realizarea de molecule marcate radioactiv cu utilitate în diagnostic și tratament. În anul precedent (2021) această unitate a obținut acreditarea de bună practică pentru locul de producție pentru produse farmaceutice injectabile, ceea ce va permite realizarea, în regim de microproducție, a unor radiofarmaceutice utile clinicilor de medicină nucleară din țară.

## 6.8. Măsur<sup>14</sup> de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare corelate cu asigurarea unui grad de utilizare optimă a infrastructurii de CDI (se precizează beneficiarii infrastructurii de CDI pe categorii de facilități).

În anul 2022, activitatea de CDI s-a desfășurat în acord cu Strategia sa generală de Dezvoltare în intervalul 2020-2025 ([https://www.nipne.ro/public\\_docs/strategy/Strategia\\_IFIN\\_2020-2025\\_Ro.pdf](https://www.nipne.ro/public_docs/strategy/Strategia_IFIN_2020-2025_Ro.pdf)) precum și a extinderilor / particularizărilor pe domeniile de interes, anume Științele Vieții ([https://www.nipne.ro/public\\_docs/strategy/strategie-ifin-stiintele-vietii.pdf](https://www.nipne.ro/public_docs/strategy/strategie-ifin-stiintele-vietii.pdf)) și Calcul Științific Avansat ([https://www.nipne.ro/public\\_docs/strategy/strategie-ifin-calcul-avansat.pdf](https://www.nipne.ro/public_docs/strategy/strategie-ifin-calcul-avansat.pdf)), urmând obiectivele asumate prin Strategia Generală de Dezvoltare:

„... misiunea IFIN-HH este de a genera, tezauriza și disemina cunoaștere în domeniile sale de profil și de a participa activ la transferul cunoașterii și al tehnologiilor generate de aceasta, către societate.”

Astfel, și în cursul anului 2022 au continuat să fie întreprinse măsuri adecvate fiecăreia dintre aceste obiective strategice:

- în vederea susținerii gradului de utilizare a instalațiilor de CDI ale IFIN-HH de către comunitatea științifică națională și internațională, IFIN-HH a dezvoltat asocieri/parteneriate naționale și internaționale și a continuat promovarea oportunităților de colaborare prilejuite de performanțele deosebite ale instalațiilor și ale personalului de CDI prin organizarea de workshopuri și seminarii online adresate în special potențialilor utilizatori sau clienți naționali și regionali; s-au menținut astfel legăturile cu utilizatorii străini.

- susținerea participării la marile cooperări internaționale la care România este parte, iar IFIN-HH este participantul național major: CERN, FAIR, ELI, IAEA, ECT\*, precum și la rețele europene de cercetare (ERA, EuroLABS, CRISP, EURATOM, NuPECC, APPEC, COST, etc.);

### NOTA

- datele se prezintă pentru anul n, an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale, unde este cazul
- MCI poate solicita prezentarea informațiilor distinct, în format Excel.

<sup>14</sup> ex. modernizare/dezvoltare infrastructură de CDI, achiziții de echipamente de CDI, spații tehnologice pentru microproducție și prototipare etc.

## 7. Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare

Primul an de după pandemia de COVID 19 a însemnat o relansare a activității de comunicare științifică, numărul de întâlniri, seminare, conferințe organizate fiind în creștere semnificativă. Desigur, urmările pandemiei devin vizibile în evaluarea cantitativă a rezultatelor cercetării prin scăderea numărului de conferințe proceedings ce au apărut dar și prin întârzierile produse de întreruperea temporară a unor activități experimentale în anii precedenți. În sfârșit, războiul declanșat în estul Europei a avut ca rezultat întreruperea colaborării științifice dintre IFIN-HH și IUCN-Dubna.

### 7.1. Participarea<sup>15</sup> la competiții naționale / internaționale

În condițiile amânării adoptării finanțărilor de bază și de excelență, soluție așteptată și mai adecvată, sursa principală de finanțare a activităților IFIN-HH o reprezintă în continuare proiectele obținute prin competiție la nivel național și internațional.

Din păcate, în cursul anului 2022 nu s-au deschis competiții naționale de anvergură (PCE, PD, TE, PED, etc.) de către principalele agenții finanțatoare (UEFISCDI și IFA). Majoritatea competițiilor deschise de UEFISCDI au fost din categoria programelor de tip ERA-NET. În plus, s-au mai deschis competiții pe PNRR. IFIN-HH nu a participat la aceste competiții, în primul rând datorită domeniilor acoperite care sunt departe de specificul institutului.

### 7.2. Situația proiectelor de CDI aflate în derulare în anul 2022 - prezentare sintetică

Participarea la competiții în cursul anului 2021 a condus la proiecte de cercetare a căror execuție a început în anul 2022. De asemenea, au fost continuate toate proiectele în derulare, contractate în ani anteriori. Prezentăm pe scurt situația completă privind numărul de proiecte derulate în anul de raportare.

#### *Proiecte finanțate prin agenții naționale:*

În cursul anului 2022 au fost derulate 77 proiecte finanțate în cadrul programelor naționale de cercetare. Față de anul 2021 se observă o scădere semnificativă (102 proiecte în 2021) care are două cauze principale: (i) întreruperea colaborării științifice dintre IFIN-HH și IUCN-Dubna și (ii) numărul mic de competiții naționale desfășurate în cursul anului anterior.

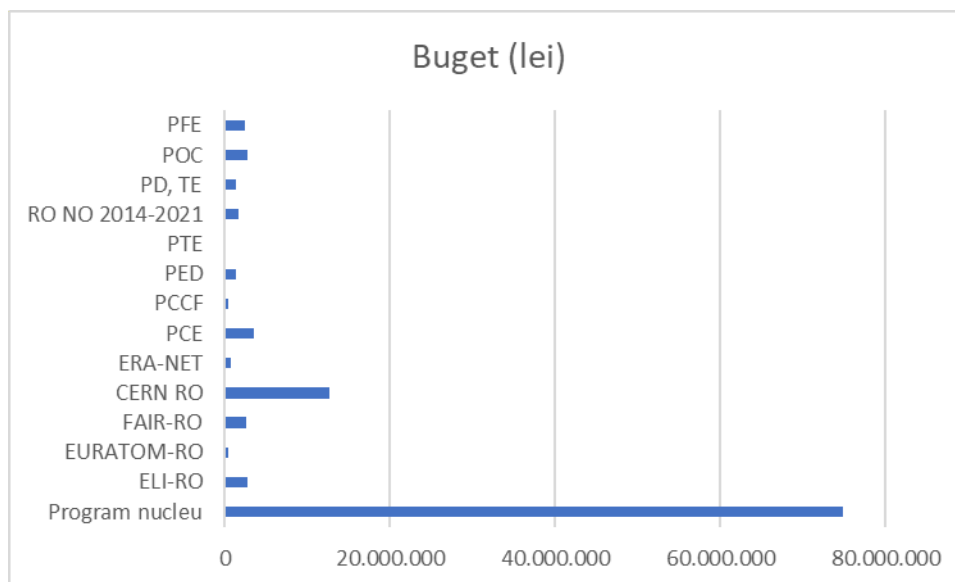
În continuare, prezentăm repartitia acestora pe programe și autorități contractante. Se observă că IFIN-HH este practic implicat în toate programele importante la nivel național.

	Program	Nr proiecte	Buget	Autoritate contractantă
1	ELI-RO	14	2.785.363	IFA
2	EURATOM-RO	1	466.844	
3	FAIR-RO	5	2.523.077	
4	CERN RO	7	12.665.471	
5	ERA-NET	2	680.405	UEFISCDI
6	PCE	12	3.563.348	
7	PCCF	1	376.250	

<sup>15</sup> nr. propuneri de proiecte CDI depuse / nr. proiecte acceptate la finanțare, rata de succes raportată la total precum și defalcată pe instrumente (surse) de finanțare (se va completa și în format Excel conform Tabel anexat)

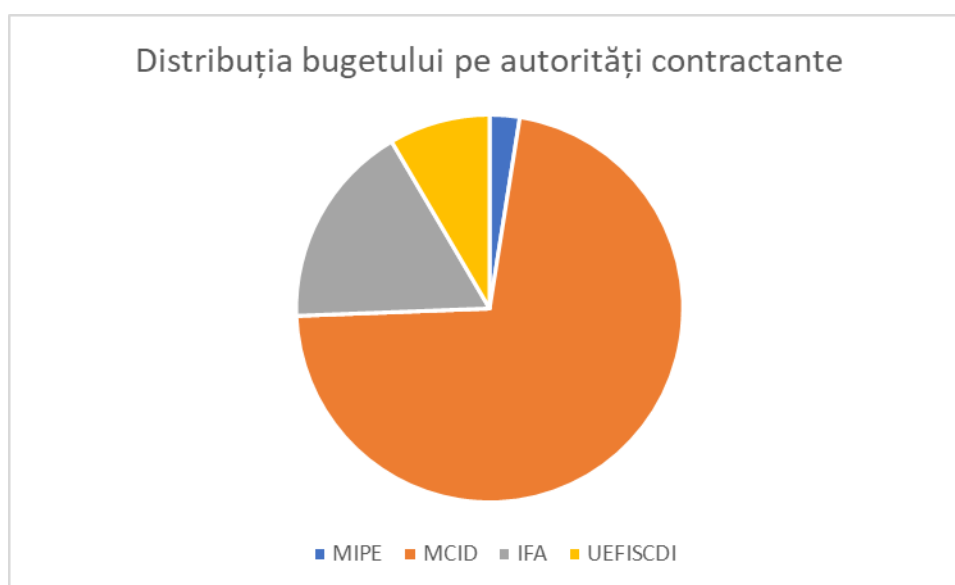
8	PED	11	1.380.830	
9	PTE	1	131.325	
10	RO NO 2014-2021	4	1.625.449	
11	PD, TE	13	1.349.785	
12	POC	5	2.694.000	MIPE
13	PFE	1	2.478.200	MCID
14	PN	13	74.877.277	
<b>TOTAL</b>		<b>77</b>	<b>107.597.525</b>	

În graficul urmator este prezentată distribuția bugetului pe programe de finanțare (inclusiv Programul Nucleu și fonduri structurale - POC):



*Distribuția bugetului pe programe de finanțare.*

Se remarcă ordinea contribuției la bugetul total (Program Nucleu, CERN-RO, etc.). În privința autorităților contractante, bugetul este distribuit conform figurii următoare.



*Distribuția bugetului pe autorități contractante.*



*Programul nucleu al IFIN-HH in cursul anului 2022:*

și în 2022 principalul program de finanțare a activităților de CDI în IFIN-HH rămâne Programul Nucleu 2019-2022. In anul 2022 Programul Nucleu al IFIN-HH a parcurs ultimul an de execuție continuându-se activitățile pe cele 13 proiecte componente, subsumate celor trei obiective ale programului:

Obiectiv 1: Dezvoltarea activitatilor de cercetare fundamentala in fizica atomica si nucleara si domenii conexe

Obiectiv 2: Dezvoltarea activitatilor de cercetare aplicativa si inginerie nucleara cu relevanta economica si sociala

Obiectiv 3: Sustinerea tuturor sarcinilor asumate (inclusiv in scop educational) prin functia de laborator nuclear național

Obiectivele Programului Nucleu au fost derivate din strategia IFIN-HH pe perioadele 2015-2020 și 2020-2025 (<http://www.nipne.ro/about/mission/>).

In tabelul urmator prezentăm lista proiectelor componente ale Programului Nucleu al IFIN-HH (cod PN 19 06), repartizate pe obiective și departamente.

Cod	Obiectiv / proiect	Departament / Director proiect
<b>Obiectiv 1 Dezvoltarea activitatilor de cercetare fundamentala in fizica atomica si nucleara si domenii conexe</b>		
11	Cercetari fundamentale de fizica teoretica prin modele cuantice și metode matematice avansate pentru investigarea structurii și dinamicii sistemelor condensate, nucleare si subnucleare	DFT / Aurelian Isar
12	Aspecte fundamentale ale fizicii nucleului atomic, astrofizicii nucleare și radiației cosmice investigate cu tehnici avansate de spectroscopie nucleară și dezvoltarea de aplicații conexe	DFN / Constantin Mihai
13	Activități de cercetare și dezvoltare legate de studiul materiei în condiții extreme de temperatură și presiune și structură nucleară exotică	DFH / Mihai Petrovici
14	Cercetări de frontieră în fizica particulelor elementare	DFPE / Calin Alexa
15	Cercetari teoretice și experimentale asupra interacției câmpurilor electromagnetice foarte intense cu materia; cercetare-dezvoltare în domeniul tehnologiilor de interes pentru ELI-NP	ELI / Constantin Ivan
<b>Obiectiv 2: Dezvoltarea activitatilor de cercetare aplicativă si inginerie nucleară cu relevanță economică si socială</b>		
21	Aplicații interdisciplinare ale fizicii nucleare	DFNA / Mihai Straticiuc
22	Dezvoltarea infrastructurii și tehnicilor de cercetare la acceleratoarele Tandem ale IFIN-HH, prin realizarea de noi aranjamente experimentale și implementarea de noi metode analitice	DFNA / Gihan Velisa
23	Studii si cercetari aplicative și de dezvoltare tehnologică în domeniul radioecologiei, biofizicii și radioprotecției	DFVM / Mihaela Bacalum
24	Cercetări avansate privind dezvoltarea aplicațiilor radionuclizilor în domenii de interes socio-economic	DRMR / Mihail Razvan Ioan
25	Aplicarea tehnologiilor și metodelor de calcul avansat pentru investigatii în fizica sistemelor complexe	DFCTI / Mihnea Dulea
<b>Obiectiv 3: Sustinerea tuturor sarcinilor asumate (inclusiv in scop educational) prin functia de laborator nuclear național</b>		
31	Cercetare, dezvoltare, inovare în domeniul dezafectării instalațiilor nucleare / radiologice și gestionării deșeurilor radioactive instituționale	DMDR / Elena Neacsu
32	Aplicatii interdisciplinare ale iradierii gamma	IRASM / Valentin

		Moise
33	Metode inovative de instruire și diseminare în domeniul nuclear și al laserilor de mare putere	CPSDN / Gabriel Stănescu

Toate proiectele componente au fost acceptate la finanțare. Stadiul execuției acestora la finalul anului 2022 (conform raportului anual privind execuția Programului Nucleu) este sintetizat în următoarele două tabele (detalii pot fi găsite în raportul complet pe anul 2022: [https://www.nipne.ro/projects\\_nucleus.php](https://www.nipne.ro/projects_nucleus.php)):

**Proiecte contractate:**

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2022
190601	5	5	5
190602	5	5	5
190603	3	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu (cheltuieli în lei):**

	Anul 2022
<b>I. Cheltuieli directe</b>	<b>37.265.954,41</b>
1. Cheltuieli de personal	34.617.331,80
2. Cheltuieli materiale și servicii	2.648.622,61
<b>II. Cheltuieli Indirecte: Regia</b>	<b>31.135.913,05</b>
<b>III. Achiziții / Dotări independente din care:</b>	<b>6.475.409,42</b>
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	0,00
<b>TOTAL ( I+II+III)</b>	<b>74.877.276,88</b>

*Proiecte internaționale în derulare în 2022:*

O prezentare sumară a participării IFIN-HH în proiecte internaționale poate fi văzută în tabelul următor:

Program	Nr	Buget
H2020*	18	
IAEA	6	109.000 EURO
Asistența și cooperare tehnică	4	478.536 USD
COST	1	-

\* Datorită specificului finanțării proiectelor H2020 - care are un caracter multianual - nu putem furniza o valoare anuală concretă a bugetului asociat acestor proiecte.

Principalele programe vizate sunt H2020, programe ale IAEA și colaborări bilaterale de asistență tehnică cu laboratoare naționale din SUA.

IFIN-HH continuă să participe la numeroase proiecte finanțate de Comisia Europeană. Acestea au mai ales rolul de a constitui colaborări transnaționale iar IFIN-HH reprezintă un partener constant în aceste colaborări fiind perfect integrat în comunitatea științifică internațională. Printre noile propuneri de proiecte europene din care IFIN-HH face parte menționăm proiectul EuroLABS de acces transnațional la echipamente de cercetare, propunere ce are ca scop continuarea proiectelor de mare impact ENSAR și ENSAR2

desfășurate în ultimul deceniu. De asemenea, este de menționat proiectul IMPULSE (cel mai mare buget dintre proiectele europene la care IFIN-HH este parte).

*Proiecte internaționale (programe europene)*

Nr	PROGRAM	Denumire Proiect	Responsabil proiect / Director proiect
1	H2020-INFRAEOSC-2020-2; 1290/2013	EGI Advanced Computing For EOSC	Mihnea DULEA
2	H2020-INFRAIA-2018-2020 / H2020-INFRAIA-2020-1	Chemical Elements as Tracers of the Evolution of the Cosmos - Infrastructures for Nuclear Astrophysics' – 'ChETEC-INFRA	Trache Livius
3	H2020-INFRADEV-2019-1	Integrated Management and reliable oPerations for User-based Laser Scientific Excellence 'IMPULSE'	Forin Negoita
4	WBPP-S.05.02-Too1-D004	Participare la EUROfusion	Marilena Avrigeanu
5	WBPP-S.05.02-Too1-D005	Participare la EUROfusion	Vlad Avrigeanu
6	NRF-2018-4 Improved nuclear data for energy and non-energy modelling applications.	Supplying Accurate Nuclear Data for energy and nonenergy Applications	Negret Alexandru
7	NRF-2018-7-CSA	Accelerator and Research reactor Infrastructures for Education and Learning	Sava Tiberiu
8	EURAMET- EMPIR call 2019	Radon metrology for use in climate change observation and radiation protection at the environmental level	Mihail-Razvan IOAN
9	EURAMET- EMPIR call 2019	Remote and real-time optical detection of alpha-emitting radionuclides in the environment	Mihail-Razvan IOAN
10	EURAMET- EMPIR call 2019	Support for a EUROPEAN METROLOGY NETWORK on reliable radiation protection regulation	Mihail-Razvan IOAN
11	EURAMET- EMPIR call 2019	Support for a EUROPEAN METROLOGY NETWORK on the medical use of ionising radiation	Mihail-Razvan IOAN
12	HORIZON-MSCA-2022-CITIZENS-01	ReCoNnect: Research Communication for active learning	Popovici Bogdan Paul
13	HORIZON-INFRA-2021-SERV-01-07	EUROpean Laboratories for Accelerator Based Science	Alexandru Negret
14	HORIZON-EURATOM-2021-NRT-01	Building European Nuclear Competence through continuous Advanced and Structured Education and Training Actions	Gabriel Stanescu
15	HORIZON-EURATOM-2021-NRT-01	Tritium Impact and Transfer in Advanced Nuclear reactorS	Cristian Postolache
16	Green Deal (2021)	Metrology for Earth Biosphere: Cosmic rays, ultraviolet radiation and fragility of ozone shield	Mihail-Razvan IOAN
17	Green Deal (2021)	Metrology for the harmonisation of measurements of environmental pollutants in Europe	Mihail-Razvan IOAN
18	DIGITAL-2021-QCI-01	Romanian National Quantum Communication Infrastructure	Mihai CIUBANCAN

*Proiecte internationale (IAEA)*

Nr	Denumire program	Denumire proiect	Responsabil proiect / Director proiect
1	IAEA CRP F22082:"Development and Implementation of Cultural Heritage Preservation using Ionizing Radiation Technology"	Metodology for Disinfection of Ethnographic Textiles by Gamma Irradiation	Constantin Daniel Negut
2	IAEA CRP F41033: "Recommended Input Parameter Library (RIPL) for Fission Cross Section Calculations"	Calculation of Multidimensional Potential Energy Surfaces for Actinide Nuclei Using Nuclear Shapes Described in Terms of Generalized Cassinian Ovals	Carjan Nicolae
3	IAEA Project "Nuclear Data Developments" part of "Nuclear Science" Programme	Reliable nuclear structure and decay data evaluation in the mass regions A=120 and A=130	Pascu Sorin Gabriel
4	IAEA CRP J02013: "Applying Nuclear Forensic Science to Respond to a Nuclear Security Event"	Application of Nuclear and Traditional Forensic Methods for Characterization of Commonly Interdicted Nuclear or Other Radioactive Materials and Associated Evidence	Andrei Apostol
5	IAEA CRP F11023 "Development and application of Ion Beam Techniques for Materials Irradiation and Characterization relevant to Fusion Technology"	Deuterium Behavior Under Heavy Ion Irradiation	Gihan Velisa
6	IAEA CRP F22071 "Production of Zirconium-89 and the Development of Zr-89 Radiopharmaceuticals"	Production of Zr-89 using Medical Cyclotrons and development of New Generation ImmunoPET Radiopharmaceuticals	Niculae Dana

*Proiecte internaționale (Actiuni COST)*

Nr	Denumire Proiect	Responsabil proiect / Director proiect
1	Network for optimized astatine labeled radiopharmaceuticals	Dana Niculae
2	Multiscale irradiation and chemistry driven processes and related technologies	Mihai Straticiu

*Proiecte internaționale (Asistenta și cooperare tehnică)*

Nr	Denumire Proiect	Responsabil proiect / Director proiect
1	Îmbunătățirea sistemelor de protecție fizică de la IRASM, DRMR-CPR, HDMR, SRDR și Dispecerat de Alarmare Jandarmerie (SANDIA INTERNATIONAL LABORATORY)	Dragusin Mitica
2	DNDR Baita Bihor (SANDIA INTERNATIONAL LABORATORY)	Dragusin Mitica
3	DNDR Baita Bihor (SANDIA INTERNATIONAL LABORATORY)	Dragusin Mitica
4	Comparative Analysis Study of HEU Samples (US DOE LABORATORY)	Apostol Andrei

### 7.3. Structura rezultatelor de cercetare realizate<sup>16</sup>

Prezentăm în continuare rezultatele obținute conform formatului solicitat de MCTI. Din punctul nostru de vedere, exprimat și în rapoartele din anii precedenți, nu toți indicatorii considerați sunt cu adevărat relevanți pentru activitatea de cercetare, în particular a unui institut de profilul și performanțele IFIN-HH. Fiind orientat prin specificul domeniului abordat (fizica nucleară și domenii conexe) către cercetarea fundamentală și aplicativă, IFIN-HH își impune imaginea în comunitatea științifică și în societate în primul rând prin publicarea rezultatelor obținute în reviste științifice de prestigiu din întreaga lume și în al doilea rând prin impactul pe care activitatea grupurilor de cercetare din institut o are în cadrul colaborărilor internaționale din care fac parte. Publicarea rezultatelor în reviste de prestigiu se face numai după un proces de *review* foarte strict. Prin urmare singurii indicatori din tabelul de mai jos care reflectă în mod direct și explicit realizări științifice importante sunt: Factorul de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI și Citările științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI. Nu vrem să minimalizăm importanța altor indicatori de rezultat menționați în tabel, însă dacă activitatea de cercetare nu produce rezultate cu impact asupra comunității științifice, este greu de presupus că va produce cu succes rezultate în zona aplicațiilor directe (brevete, tehnologii transferate mediului economic) și care se traduc ulterior în beneficii pentru societate. Aplicațiile pot fi de succes doar dacă se bazează pe expertiza de înalt nivel probată în principal prin producția, fie ea și din domeniul cercetării fundamentale, a institutului. Subliniem deci că pentru anii viitori ar trebui revizută structura acestui tabel în sensul reținerii unui număr mai redus de indicatori relevanți.

#### NOTA

- datele se prezintă pentru anul n, an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1 (punctele 7.1, 7.2,7.3)
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale, unde este cazul;
- MCI poate solicita prezentarea informațiilor distinct, în format Excel.

Denumire indicatori	2021	2022
Prototipuri	17	7
Produse (soiuri plante, etc.)	45	70
Tehnologii	24	25
Instalații pilot	3	3
Servicii tehnologice	24	22
Cereri de brevete de invenție	7	6
Brevete de invenție acordate	4	2
Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice	210	219
Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	7	3
Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut	4	1

<sup>16</sup> Se va completa și în format Excel conform Tabel anexat

Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională	3	5
Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI	503	369
Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI	2138	1927
Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI	32	24
Numărul de cărți publicate	5	17
Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI	22944	19420
Studii prospective și tehnologice	9	5
Normative	-	8
Proceduri și metodologii	27	110
Planuri tehnice	1	9
Documentații tehnico-economice	-	-

*Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate<sup>17</sup> și efecte obținute:*

- număr rezultate valorificate și pondere în total rezultate CDI;
- scurtă descriere a acestora (noutatea tehnică / științifică);
- formă de valorificare (ex: microproducție / servicii / licențiere etc.);
- operatorul economic beneficiar al rezultatelor (date de contact);
- impactul valorificării rezultatelor atât la beneficiar, cât și la executant (efecte obținute/estimate) corelat cu informațiile de la punctul 4.2.(c) - venituri realizate din activități economice.

Prezentăm într-o formă concisă, pe baza indicatorilor impuși, rezultatele obținute (conform anexa 12):

Nr. crt.	DENUMIRE REZULTAT VALORIFICAT	CDI	MODALITATE VALORIFICARE	BENEFICIAR	DESCRIERE REZULTAT CDI
1	Utilizarea rezultatelor cercetării la proiectarea programelor de pregătire în domeniul nuclear și dezvoltarea unor programe de pregătire în sistem e-learning		servicii	182 de operatori economici din industrie, cercetare și medicina	Rezultatele activităților de cercetare și instrumentele de e-learning dezvoltate au fost valorificate în 24 programe de pregătire organizate de Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear pentru operatori economici din industrie, cercetare și medicina
2	Caracterizări radiologice a surselor radioactive utilizând spectrometria gama		Servicii	Rega Engineering, Sanador, Gral Medical, UM Targoviste, K2TIME Eng,	Protocoale de caracterizare surse radioactive pentru beneficiari din Romania

<sup>17</sup> de referință pentru INCD (se va completa și în format Excel conform Tabel anexat)



			UPB, etc	
3	Caracterizare radiologica tinte de tritii uzate	Servicii	INFLPR Ctr. 1061-042/2022	Instalatii si protocoale experimentale rezultate in cadrul PN 19060204 (Metoda Combustiei Totale) si contract economic (servicii de cercetare dezvoltare)
4	Tinte metalice multistrat tritiate	Servicii	INFLPR/EURO FUSION Ctr. 1061-63/2023	Instalatii si protocoale experimentale rezultate in cadrul unor contracte economice (servicii de cercetare dezvoltare) derulate in colaborare cu INFLPR si echipa de cercetatori din programul EUROFUSION. Articol transmis spre publicare NF-105792: Zayachuk, Y; ... Postolache, C; ... "Fuel desorption from JET-ILW materials: assessment of analytical approach and identification of uncertainty and discrepancy sources" Nuclear Fusion
5	Instalatii de manipulare tritii gaz si metode de caracterizare radiologica amestecuri T:H:He	Servicii	ISTECH /KIT Germania/Ct r. 1061-016/2023	Instalatii si protocoale experimentale rezultate in cadrul proiectului EURATOM TRANSAT, Articol transmis spre publicare FUSENGDES-D-22-00736: I. Cristescu, S. Welte; M Draghia; J. Kohpeiß; C. Postolache; F. Priester, Activities on tritium permeation and barriers developments to mitigate the releases from fusion devices, Fusion Engineering and Design
6	Sursa etalon de suprafata	Servicii	INFLPR/EURO FUSION Ctr. 1061-63/2023	Nanotehnologie de realizare de surse de suprafata obtinute prin grefari radioinduse monomoleculare. Produsul a fost utilizat pentru calibrarea Contaminometrului LB 1230UMo utilizat in caracterizarea preliminara a surselor multistrat realizate pentru INFLPR. Articol: C. S. Tuță, C. Postolache, C. Teodorescu, C. Barna, G. Bubueanu, M. Bacalum, M-R. Ioan, New Tritium Polymeric Surface Radioactive Sources for Beta Radiation Detection, Romanian Journal of Physics 68 (2023), 301
7	Etaloane primare de radioactivitate cu aplicabilitate in medicina nucleara (F-18; Tc-99m)	Servicii	SCJU Galati, IC Fundeni, SU Floreasca, MNT Healthcare Europe, SJU Valcea, AC RAD Medical	Trasabilitatea metrologica la nivel international pentru etalonarea calibratoarelor medicale (Etalon primar si national de radioactivitate)
8	Etaloane primare de radioactivitate cu aplicabilitate in fizica mediului si in energetica nucleara (Am-241; Co-60; Cs-134; Cs-137; (Sr+Y)-	Servicii	SNN-FCN Pitesti, ICSI Rm. Valcea, DSP Bihor, APM Neamt,	Trasabilitatea metrologica la nivel international pentru etalonare surse si solutii radioactive si echipamente ce masoara nivelul de radioactivitate (Etalon primar si national de

	90; Ba-133; Eu-152)		INSP, ANPM, UM02512/C, DSVSA Calarasi	radioactivitate)
9	Etalon secundar in metrologia dozei de radiatii	Servicii	AC RAD MEDICAL, DSP, ANPM, K2TIME, VARINAK EUROPE SRL, REGA ENGINEERING SRL, MATE- FIN MEDICAL, SOC.COMPLE XULUI ENRGETIC, SPITAL THEODOR BURGHELE	Trasabilitatea metrologica la nivel international pentru etalonare dispozitive ce masoara doza de radiatii (Etalon secundar de doza de radiatii)
10	Etaloane primare și secundare de Rn-222 cu aplicabilitate în fizica mediului si sanatate publica	Servicii	DSP Dolj, FCN Pitești	Trasabilitatea metrologica la nivel international pentru etalonare monitoare ce masoara concentratia de activitate radon in aer (Etaloane primare si secundare); A. Luca, et.al., Recent Progress in Radon Metrology at IFIN-HH, Romania, Atmosphere 2022, 13(3), 363
11	Proceduri de analiza stoichiometrica cu fascicule de ioni accelerati	Servicii	Merck KGaA, Germany	Raport cercetare masurari fascicule de ioni accelerati
12	Proceduri pentru determinarea rapoartelor izotopice (14C/12C, 13C/12C)	Servicii	SIRBU MIHAIL	Raport de incercare, datare carbon AMS
13	Proceduri pentru determinarea rapoartelor izotopice (14C/12C, 13C/12C)	Servicii	SC BIRTA GROUP SRL	Raport de incercare, datare carbon AMS
14	Proceduri pentru determinarea rapoartelor izotopice (14C/12C, 13C/12C)	Servicii	SC FERM-COM SRL	Raport de incercare, datare carbon AMS
15	Proceduri pentru determinarea rapoartelor izotopice (14C/12C, 13C/12C)	Servicii	ADRIANA NEAGOE	Raport de incercare, datare carbon AMS
16	Modele experimentale pentru imbunatatirea tehnicilor de imagistica cu raze X neconventionale pentru investigarea efectelor iradierii tesuturilor biologice cu doze de radiatii gama monitorizate	Contracte CDI comandate de intreprinderi sau in parteneriat (ctr.75/2021-	SC ACCENT PRO 2000 SRL	Produse noi Imbunatatirea tehnicilor de imagistica cu raze X neconventionale pe baza modelelor experimentale realizate de IFIN-HH

		2023 - POC-G Gammaplus ctr.139/2016 )		
17	Dezvoltarea de produse noi si imbunatatite de tip dezinfectanti de uz medico-farmaceutic	Contracte CDI comandate de intreprinderi sau in parteneriat (ctr.75/2021-2023 - POC-G Gammaplus ctr.139/2016 )	SC KLINTENSIV SRL	Produse modernizate Alcool 70%, Oxoclin, HP 35, Peroclin, Sterisol Studii de validare, cercetari de piata si teste pentru fabricatie pentru produse noi si imbunatatite de tip „dezinfectanti pentru uz medico-farmaceutic”
18	Testarea substantelor/produselor cu activitate antimicrobiana (PDI IFIN-HH 2022-2024)	servicii		Metodologie noua Testarea substantelor/produselor cu activitate antimicrobiana se refera la substante/produse din categoria dezinfectantilor precum si alte materiale/acoperiri cu proprietati antimicrobiene - pentru produse/cladiri de uz general dar mai ales pentru utilizare in sistemul sanitar.
19	Demonstrator experimental al metodei de selectie a bacteriilor capabile de procese de bioremediere a mediilor contaminate cu metale grele (PN 19 06 03 02 )	servicii	-	Tehnologie noua Caracterizarea comunităților bacteriene indigene mediilor naturale contaminate cu metale grele si radionuclizi, izolarea si identificarea de specii bacteriene capabile sa reducă concentrația de Cu, Co si Cs dizolvat in mediul de cultura
20	Protocoale analitice de testare, suport pentru biotehnologii, conservarea patrimoniului cultural si experimente de fizica nucleara aplicata (PN 19 06 03 02 )	servicii	-	Proceduri și metodologii Metoda pentru analiza probelor de tip copolimer polistiren divinil - benzen (rasini schimbatoare de ioni) pentru determinarea amprentei materialelor nucleare
21	Materiale noi cu utilizare in consolidarea obiectelor de patrimoniu cultural din lemn prin radiopolimerizare (PN 19 06 03 02 ).	servicii	-	Produs nou Sinteza si caracterizarea unor noi materiale cu utilizare in consolidarea obiectelor de patrimoniu cultural din lemn prin radiopolimerizare
22	Validarea metodei ultrasensibile pentru determinarea impuritatilor elementale pe 30% din limite derivate parenterale pentru 100 g/zi in produse farmaceutice - Produse si ingrediente farmaceutice parenterale	Contract de servicii /microproductie ctr 54/2017 Aad.3/12.11. 2020	SC PUROLITE SRL	Procedura noua Validarea metodei pentru determinarea impuritatilor elementale pe 30% din limite derivate parenterale pentru 100 g/zi in produse farmaceutice

23	Validarea metodei ultrasensibile pentru determinarea impuritatilor elementale pe 30% din limite derivate parenterale pentru 100 g/zi in produse farmaceutice - Produse si ingrediente farmaceutice orale.			Procedura noua Validarea metodei ultrasensibile pentru determinarea impuritatilor elementale pe 30% din limite derivate parenterale pentru 100 g/zi in produse farmaceutice
24	Validarea metodei de determinare a lantanidelor si plumbului in oxizi de uraniu	servicii	Participare la exercitiul de intercomparare CMX-7 in domeniul Criminalistici si Nucleare (Raspuns rapid la 24h)	Procedura noua Validarea metodei de determinare a lantanidelor si plumbului in oxizi de uraniu
25	Biopreparate pe baza de spori de Trichoderma ( pr. 36PTE/2021)	Implementare la SC Transapicola SRL	SC Transapicola SRL / proiect 36PTE/2020	Produs nou Inoculant de solutie pe baza de Trichoderma sp
26	Tratament cu radiatii ionizante pentru documente de arhiva (PN II - 92-083/2008-2011)	Contracte de servicii /microproductie (ctr 164/2019, comenzi ec.)	AB ACTIV DISTRIBUTIO N SRL TOP ARHIV SRL.VILTEHNICA SRL	Procedeu Dezinfectia documentelor de arhiva pe suport de hartie
27	Validarea sterilizarii pentru dispozitive medicale (PNCDI IRELANSIN 1905/2004-2006)	Contracte de servicii /microproductie (comenzi ec.)	SPD STAR SRL TAISSIS CONCEPT SRL PRODCONFARM SRL DENTIX MILLENIUM SRL	Proceduri si metode
28	Iradiere gamma in conditii experimentale de doza, debit de doza si geometrie de iradiere (IAEA TCP ROM 8016/2009-2012, PN 16 42 02 06, PN 18 09 02 04/2018, PN 19 06 03 02/2019-2022)	Contracte de servicii /microproductie (comenzi ec.)	Laboratoare Medica SRL Health Laboratory SRL SRL INCD Textile si Pielarie KLINTENSIV SRL Pharmapedia SRL	Procedeu
29	Analize microbiologice pentru produse medico-farmaceutice (ORIZONT 2000 ctr.555/2000-2001)	Contracte de servicii /microproductie (comenzi ec.)	BIOSINTEX SRL FABIOL SRL FARMEX COMPANY SRL GREENFIBER INTERNATIONAL SRL GREENTECH	Proceduri si metode

			SA HEALTH LABORATORY SRL KLINTENSIV SRL MEDSPHARM PROD SRL PERFECT CARE SRL PUROLITE SRL ROPHARMA SRL SPD STAR	
30	Iradiere gamma tehnologica (IAEA ROM 8011/1993-2000, PNCDI I RELANSIN 676/2000-2003, RELANSIN 1905/2004-2006)	Contracte de servicii /microprodu ctie (comenzi ec.)	AIS&A PRODIMPEX SRL ALPLA PACKAGING ROMANIA SA CRIDA PHARM SRL DENTIX MILLENNIUM SRL EMINVEST PHARMACEUT ICALS SRL GENNA CO SRL LAROPHARM SRL MEDDO SRL MEDSPHARM SRL PRIMEX MEDICAL SRL PRODCONFAR M SRL QUALICAPS ROMANIA SRL ROMPHARM COMPANY SRL ROMVAC COMPANY SRL SANIMED INTERNATION AL IMPEX SRL SOLINA ROMANIA SRL SOLINA ROMANIA SRL SPD STAR SRL TAISSIS CONCEPT SRL	Tehnologie

			THEMIS PATOLOGY SRL TRANSAPICOL A SRL ZENTIVA SRL	
31	Tehnologie de condiționare a deșeurilor radioactive solide compactibile de joasă și medie activitate de viață scurtă cu ajutorul supercompacteurului de mare forță PN 09 37 03 02, PN16420301	Servicii	6 beneficiari: Spitale, organizatii invatamant si cercetare	Promovarea principiului minimizării în managementul deșeurilor radioactive este esențială în asigurarea gestionării, depozitării și eliminării responsabile și în condiții de siguranță a deșeurilor. Având în vedere că în următorii 15-20 de ani o serie de instalații nucleare și radiologice vor fi dezafectate, este de o importanță deosebită gestionarea deșeurilor radioactive într-o manieră care să asigure utilizarea eficientă a volumelor disponibile de depozitare. România este una dintre puținele țări care posedă un depozit final pentru deșeurile radioactive instituționale de joasă și medie activitate, Depozitul Național de Deșeuri Radioactive (DNDR) Baita Bihor, care după cca. 40 de ani de operare a atins un grad de umplere de 52 %.
32	Tehnologie de condiționare prin imbetonare a deșeurilor radioactive solide de joasă și medie activitate de viață scurtă PN 09 37 03 02, PN16420301	Servicii	19 beneficiari: spitale, operatori economic, organizatii invatamant si cercetare	Dobândirea de expertiză și competență în: gestionarea deșeurilor radioactive orfane, istorice, problematice
33	Tehnologie condiționare surse alfa pentru stocare pe termen lung (>50 ani) ROM 2005003, PN 09 37 03 02	Servicii	20 beneficiari: operatori economici, spitale, organizatii invatamant si cercetare	Dobândirea de expertiză și competență în: gestionarea deșeurilor radioactive orfane, istorice, problematice
34	Transport și expediție de materiale radioactive cu mijloacele de transport autorizate CNCAN, APM și ADR	Servicii	44 beneficiari: operatori economici, unitati militare, spitale, organizatii invatamant si cercetare	Îmbunătățirea sistemelor de securitate și siguranță în transportul de materiale radioactive conform cerințelor în vigoare și ținând cont de recomandările internaționale asigură pe lângă protecția mediului, populației, personalului expus și siguranța vehiculelor și încărcăturilor de materiale radioactive
35	Metodologie de măsurare a radioactivității de nivel scăzut a materialelor suspect radioactive	Servicii	13 beneficiari: operatori economici, spitale, organizatii invatamant si	Tehnicile și instrumentele utilizate în caracterizarea radiologică a instalațiilor nucleare și radiologice precum și în caracterizarea radiologică a materialelor rezultate din dezafectare, materiale ce urmează să



			cercetare	<p>fie eliberate, depind in primul rand de radionuclidul sau de amestecul radionuclizilor care trebuie masurati. In consecinta, este important sa cunoastem potentialul inventar radiologic al instalatiei ce urmeaza sa fie dezafectata, respectiv pentru materialele ce urmeaza sa fie eliberate de sub regimul de autorizare. Necesitatea imbunatatirii capacitatii de masurare a radioactivitatii la un nivel scazut a aparuta ca urmare a transpunerii in legislatia nationala de catre CNCAN (in anii 2018 si 2022) a Directivei Europene 2013/59/EURATOM a Consiliului din 5 decembrie 2013 de stabilire a normelor de securitate de baza privind protectia impotriva pericolelor prezentate de expunerea la radiatiile ionizante si de abrogare a Directivelor 86/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/ Euratom, 97/43/ Euratom si 2003/122/Euratom.</p>
36	Eliberarea materialelor rezultate din activitati nucleare, in conformitate Directiva 2013/59/Euratom si normelor CNCAN	Servicii	13 beneficiari: operatori economici, spitale, organizatii invatamant si cercetare	Reguli de buna practica si conditii optime de punerea in practica a activitatii de eliberare a materialelor rezultate din dezafectarea instalatiilor radiologice de sub regimul de autorizare, care pot fi aplicate oricaror cantitati si tipuri de materiale solide, in conformitate Directiva 2013/59/Euratom si normelor CNCAN.
37	Cercetari fundamentale de structura si dinamica nucleara exotica	Lucrari stiintifice publicate in reviste de specialitate ISI: Phys. Rev. C, Phys. Lett. B, Symmetry	Colaborari: ISOLDE-CERN, NUSTAR-FAIR	Tratarea prin metode ce merg dincolo de aproximatia de camp mediu a unor fenomene exotice produse de coexistenta si amestecul de forme in nuclee bogate in protoni: violarea simetriei de izospin, tranzitii E0, stari izomere, dezintegrari beta
38	Cercetari fundamentale privind fizica ionilor grei si a ciocnirilor pp la energii ultrarelativiste studiate in experimentul ALICE	Lucrari stiintifice publicate in reviste de specialitate ISI: Phys. Rev. Lett., Phys. Lett. B, EJPC Phys. Rev. C,D, JHEP	Colaborarea ALICE	<p>Rezultatele obtinute in domeniul fizicii ionilor grei si ciocnirilor pp la energii ultrarelativiste folosind experimentul ALICE cuprind aspecte care privesc:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testarea integrata a unei noi generatii de detectori dezvoltati in DFH (TRD, RPC si FEE asociata) prevazute a intra in componenta aranjamentului experimental CBM;</li> <li>- Punere in evidenta a unor fenomene noi evidentiata la energiile LHC si realizarea unei sistematici pe datele experimentale existente in vederea evidentierii tranzitiei de faza de la materia hadronica la cea deconfinata.</li> </ul>

39	Prototipuri de detectori de timp de zbor (MSMGRPC) cu curgere directionata in spatiile de detectie dintre electrozi	- Lucrari stiintifice publicate in reviste de specialitate ISI: Nucl. Instr. and Methods - Implementari in CBM-TOF	Colaborarea CBM	Minimizarea efectelor de imbatranire datorate expunerii la doze mari de radiatii in detectorii MSMGRPC pentru experimente de fizica ionilor grei relativisti cu rate mari de interactie.
40	Suprafete multifunctionale din piele acoperite cu nanocompozite prin metode conventionale si neconventionale	Lucrare stiintifica publicata in: Materials Today: Proceedings 54 (2022) 44-49	Comunitatea stiintifica	S-au obtinut suprafete din piele tratate cu nanocompozite pe baza de TiO <sub>2</sub> /TiO <sub>2</sub> :N, Ag, SiO <sub>2</sub> , SWCNTs, SWCNT-COOH, PBTh si PDPA, cu proprietati antimicrobiene impotriva mai multor agenti patogeni.
41	Tehnologie pentru tratarea materialelor textile cu amestecuri de nanoparticule de TiO <sub>2</sub> :N si SiO <sub>2</sub> pentru imbunatatirea proprietatilor de autocuratare	Lucrare stiintifica publicata in: J.Nat.Fibers 19 (2022) 7	Comunitatea stiintifica	Tehnologia de depunere cu aderenta crescuta a mixturilor de TiO <sub>2</sub> :N/SiO <sub>2</sub> pe suprafete din bumbac a condus la imbunatatirea durabilitatii tratamentului de autocuratare sub actiunea factorilor externi
42	Servicii de monitorizarea contaminarii interne cu radionuclizi	Servicii	IFIN-HH; beneficiari externi din domeniile: securitate, unitati militare, spitale, institutii de cercetare; IFIN-HH, Societatea Nationala "Nuclear Electrica" SA (SNN) cu sediul in Bucuresti; Sucursala Fabrica de Combustibil Nuclear; SANADOR SRL; Institutul Oncologic "Prof.Dr. Alexandru Trestioreanu" ; I.G.P.R; Institutul National de Endocrinologi	Masurarea concentratiilor unor izotopi radioactivi in corpul uman (contaminari interne)

			e 'C.I.Parhon' '; S.C.Gral Medical S.R.L.;	
43	Servicii de monitorizare individuala cu film	Servicii	IFIN-HH; beneficiari externi din domeniile: control nedistructiv (industrie), unitati militare, spitale, stomatologii, institutii de cercetare (aproximativ 600 servicii/luna) ; TRW AUTOMATIVE SYSTEMS SRL; ASTRA RAIL INDUSTRIES SA; INCDFLPR; UNITATEA MILITARA 0623, SC JOYSON SAFETY SYSTEMS Arad, SRL; SC ENERGOUTIL- CONTACT SA; SPITALUL NN SAVEANU VIDRA - DISPENSAR TBC; UNIVERSITAT EA POLITEHNICA BUCURESTI	Masurarea dozelor de expunere profesionala
44	Servicii de monitorizare individuala cu TLD	Servicii	IFIN-HH; beneficiari externi din domeniile: control nedistructiv (industrie), unitati militare, cerceatre (aproximativ 600	Masurarea dozelor de expunere profesionala

			servicii/luna) ; OMW Petrom SA; Mazarin SRL; S.C.EUGEN TRANS S.R.L.; SC Christof Surface Services SRL etc.	
45	Servicii de incercari analize radiometrice	Servicii	1. Cargill Agricultura SRL, 2. Carpathian Springs SA, 3 DMDR-IFIN-HH, 4 Cooperativa Agricola Agrolact Moldova, 5. CARMEUSE HOLDING, 6. ROMCIM SA, 7. SC DEV IN ALL SRL, 8. SC PREFACOMIN SA, 9. BUREAU VERITAS SRL, 10. SC DIVVOS SRL	Studii privind performantele sistemelor de masura radiometrice utilizand detectori de HPGe, MPC 2000, Pylon si RADOSYS conform cerintelor standardelor nationale si internationale - cercetare si servicii. Cresterea calitatii serviciilor de monitorizare la locul de munca utilizand detectori de ume pentru radonul atmosferic, pentru monitorizarea calitatii apelor de baut din puc de vedere al radioactivitatii utilizand detectori de HPGe si alfa-beta global. Implementarea cerintelor SR EN ISO/IEC 17025: 2018, "Cerinte generale privind competenta laboratoarelor de incercari si etalonari".
46	Creșterea performanțelor măsurărilor pe analizorii cu lichide de scintilație din URPMB.	Servicii de cercetare	Institute de cercetare-dezvoltare profil de mediu, agronomic, institutii din domeniul patrimoniului cultural, geologie	Imbunătățirea performanțelor combustorului semi-automat de probe OXIDIZER Model M307 în sensul coborârii valorilor activității minim detectabile din probe de mediu și biologice sub valorile actuale, impuse de soluțiile constructive și tehnice ale aparatului.
47	Conditionare si masurare a concentratiei de radioactivitate in probe de mediu	Servicii	Calipso SRL; Romaqua SA	Masurarea radioactivității în probe de mediu
48	Testarea in vitro a citotoxicitatii materialelor si dispozitivelor medicale	Servicii	SC DING COMMUNICAT ION SRL	Proceduri si metode de determinarea a biocompatibilității materialelor conform ISO 10993
49	Procedeu pentru investigarea probelor contaminate cu radionuclizi folosind camere din plexiglas de tip Glovebox	Servicii	Academia Romana - Institutul de Biologie Bucuresti	Setup-ul experimental a fost utilizat in cadrul exercitiului CMX-7 organizat de ITWG pentru dezvoltare de amprente latente aflate pe probe contaminate cu radionuclizi.

				Metoda de lucru a fost prezentata "Technical Meeting on Nuclear Forensics: From National Foundations to Global Impact, IAEA - 2022"; Incinta Glovebox este utilizata si pentru caracterizarea fizica a materialelor.
50	Procedeu de determinare a compoziției elementale a probelor folosind spectrometru portabil cu fluorescență de raze X tip Tracer	Servicii, cercetare	LIDL-Discount SRL	Echipamentul este utilizat pentru determinarea compoziției elementale a probelor
51	Analize prin spectrometrie gama	Servicii	1) LIDL-Discount SRL; 2) Heidelberg Cement Romania; 3) Societatea Nationala NUCLEARELE CTRICA SA - FCN Pitesti; 4) Academia Romana - Institutul de Biologie Bucuresti	Analize prin spectrometrie gama pe probe de mediu și materiale, Determinarea compozitiei izotopice a uraniului si a plutoniului, conf. Certificat CNCAN nr. LI-04/2019 si Analize de criminalistica nucleara.
52	Stand experimental telecomandat pentru măsurarea parametrilor electrici ai fotomultiplificatorilor cu siliciu (SiPM) în condiții controlate de mediu	indeplinirea obligatiilor de colaborare asumate prin acorduri inetrationale in context CERN (servicii)	IFIN si LHCb	Standul va fi utilizat in evaluarea de tehnologii noi de detectori de fotoni Cerenkov cat si pentru studii si masuratori utile in domeniu fizicii energiilor inalte (Particule Elementare si alte domenii)
53	Caracterizarea fotomultiplificatorilor cu siliciu (SiPM) în condiții controlate de mediu prin măsurarea parametrilor electrici - senzori cu timpi de front de semnal de sute de pico secunde si cu masurari de fotoni individuali	indeplinirea obligatiilor de colaborare asumate prin acorduri internațional e in context CERN (servicii)	IFIN si LHCb	Rezultatele acestor studii se vor disemina in colaborarea LHCb si populariza in articole de specialitate. O serie de rezultate comune obtinute in grupul LHCb-RICH sunt deja incluse in un articol in curs de publicare si inca 2 articole sunt in curs de expediere la jurnale
54	Prototip modernizat RDMA.	indeplinirea obligatiilor de colaborare asumate prin MoU ATLAS	IFIN si ATLAS	Prototip modernizat RDMA pentru FELIX front-end FPGA pentru ATLAS High Luminosity Upgrade, folosind placi Xilinx Alveo

		Phase-II Upgrade (servicii)		
--	--	-----------------------------------	--	--

Valorificarea rezultatelor de CDI prezentata mai sus s-a realizat prin contracte sumand ~5,5 mil. lei.

#### 7.4. Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare

În afara paletei largi de servicii de specialitate oferite de laboratoarele acreditate ale IFIN-HH (v. par. 6.2 și <http://www.nipne.ro/facilities/laboratories/> precum și Catalogul de Servicii [http://www.nipne.ro/facilities/laboratories/Catalog\\_Servicii\\_2019.pdf](http://www.nipne.ro/facilities/laboratories/Catalog_Servicii_2019.pdf)), servicii care valorifică bună parte din rezultatele originale obținute în cadrul proiectelor derulate de institut, sunt de remarcat câteva categorii de rezultate, anume cele generate de participarea la marile colaborări internaționale, la care Romania este reprezentată de IFIN-HH, și reprezintă contribuție in-kind, prin execuția unor comenzi de echipamente specifice.

Participarea la CERN, Geneva, Elveția: în cadrul acestei colaborari Departamentul de Fizica Particulelor Elementare a dezvoltat o direcție de cercetare privind realizarea de detectori pentru experimentul ATLAS și a produs atât echipamente (subansamble ale detectorilor) cât și tehnologii de testare a unor echipamente. Valorificarea acestora se face prin faptul că reprezintă parte din contribuția in-kind a României la ATLAS.

Participarea la FAIR, Darmstadt, Germania: componente de detecție ce vor fi implementate la experimentul mCBM (parte a FAIR) sunt produse la Departamentul de Fizică Hadronică și fac parte tot din contribuția României in-kind la FAIR.

#### 7.5. Măsurile privind creșterea gradului de valorificare socio-economică a rezultatelor cercetării

Un obiectiv permanent în activitatea Institutului îl reprezintă crearea și dezvoltarea instrumentelor pentru facilitarea transferului de cunoștințe și de tehnologie și stimularea inovării, vizând eficiența valorificării rezultatelor cercetării științifice, a performanțelor infrastructurii de CDI și a resurselor umane, care să genereze un retur financiar semnificativ către institut și cercetătorii săi.

Crearea în anul 2011 a unui compartiment special, Centrul de Transfer Tehnologic și Marketing (CTTM; <http://www.nipne.ro/cttm/>) și experiența dificilă a primilor ani de la înființare au condus la decizia de a extinde a CTTM, prin includerea unui capitol dedicat în Planul de dezvoltare instituțională 2018-2020 (contract 36 PFE). Drept urmare, s-au întreprins acțiuni concrete de consolidare a CTTM ca agent de stimulare a inovării și inițiativei antreprenoriale și ca vehicul de diseminare a rezultatelor IFIN-HH, precum și dezvoltarea activităților suport pentru protecția proprietății intelectuale, ce reprezintă servicii necesare de asistență în domeniul inovării (formare profesională privind transferul de cunoștințe, obținerea, protecția și valorificarea activelor necorporale (transfer tehnologic și aplicare de brevete la spin-off-uri, incubarea start-up-urilor), protejarea drepturilor de proprietate intelectuală).



De asemenea, în anul 2020 a fost certificată implementarea sistemului de management al inovării în conformitate cu cerințele standardului: SR 73572 : 2016 și a fost finalizată elaborarea strategiei de transfer tehnologic și inovare a institutului și planul de măsuri. În fiecare an, în urma auditării activităților Centrului de transfer tehnologic al IFIN-HH, se emite un nou certificat de conformitate cu standardul menționat mai sus. Prezentăm aici certificatul valabil în cursul anului 2022.



*Certificat standard de calitate conform standardului SR 13572 : 2016*

Activitatea centrului este orientată către promovarea mai eficientă, programatică a serviciilor de asistență pentru transfer de cunoștințe, de tehnologii și pentru stimularea inovării, antrenarea în colaborări cu mediul economic și public și privat.

În anul 2019 a fost inițiat de asemenea un Compartiment de Transfer Tehnologic și Comunicare al ELI-NP (TTCC; <http://www.eli-np.ro/contact.php#>).

Exercitând cu responsabilitate rolul de “*sursă competentă de cunoștințe avizate în domeniul Fizicii, în sprijinul sistemului de guvernare, al sistemului educațional și al informării publice*” (conform Strategiei de Dezvoltare) IFIN-HH a continuat cu succes colaborarea cu instituțiile statului care solicită expertiza cercetătorilor din institut pentru acțiuni specifice. Astfel, sunt în vigoare două acorduri de colaborare, cu Inspectoratul pentru Situații de Urgență Dealul Spirii București-Ilfov și cu Agenția de Cercetare pentru

Tehnică și Tehnologii Militare. În baza acestor acorduri, de două ori pe an IFIN-HH cooperează cu Inspectoratul pentru Situații de Urgență București-Ilfov precum și cu Inspectoratul Județean de Jandarmi Ilfov la organizarea și efectuarea de exerciții de pregătire pe baza unor scenarii specifice celor 2 inspectorate (PSI, respectiv pază și protecție).

IFIN-HH la solicitarea Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare, participă la acțiuni legate de criminalistica nucleară, având atribuții specificate în Planul Național de Răspuns la Situații de Urgență Radiologice/Nucleare și Planul Național de răspuns de prevenire și combatere a terorismului nuclear. În acest respect colaborează și cu alte autorități naționale, nominalizând printre altele, Inspectoratul General al Poliției Române, Inspectoratul General al Poliției de Frontieră, Direcția Generală a Vamelor.

## 8. Măsurile de creștere a prestigiului și vizibilității INCD

### 8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate:

*a. dezvoltarea de parteneriate la nivel național și internațional (cu personalități / instituții / asociații profesionale) în vederea participării la programele naționale și europene specifice;*

În anul 2022 au fost continuate activitățile de colaborare de lungă durată cu parteneri europeni tradiționali (CERN, GSI, etc.). Pe de altă parte, anul 2022 a fost marcat de întreruperea colaborării cu Institutul Unificat de Cercetări Nucleare din Dubna, Federația Rusă. Colaborările în derulare ale IFIN-HH sunt prezentate pe pagina web a institutului, structurate după cum urmează:

- Proiecte interbaționale majore la care IFIN-HH este cel mai important contributor din România: CERN, GSI: [https://www.nipne.ro/international\\_projects.php](https://www.nipne.ro/international_projects.php)
- Parteneri internaționali majori ai IFIN-HH: JRC, IAEA, NEA, etc. : [https://www.nipne.ro/major\\_partners.php](https://www.nipne.ro/major_partners.php)
- Alte acorduri de colaborare cu parteneri internaționali: [https://www.nipne.ro/collaboration\\_agreements.php](https://www.nipne.ro/collaboration_agreements.php)

De asemenea, acordurile de colaborare cu parteneri naționali și internaționali ai subunității ELI-NP sunt listate în pagina de internet proprie: [http://www.eli-np.ro/scientific\\_collaborations.php](http://www.eli-np.ro/scientific_collaborations.php).

Printre cele mai importante Acorduri de colaborare încheiate în anul 2023 între IFIN-HH și institute de cercetare din afara țării, menționăm semnarea, la data de 26 octombrie la Bruxelles, în prezența premierilor României și Regatului Belgiei, a unui acord bilateral de colaborare științifică cu Studiecentrum voor Kernenergie / Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire (SCK CEN).



*Ceremonia de semnare a Acordului de Colaborare științifică dintre IFIN-HH și SCK/CEN, Bruxelles, 26 octombrie 2022. Poza preluată de pe site-ul Guvernului României, [www.gov.ro](http://www.gov.ro).*

b. înscrierea INCD în baze de date internaționale care promovează parteneriatele;

IFIN-HH este înregistrat în baza de date pentru parteneriate a Programului Cadru European de CDI Horizon 2020: <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/how-to-participate/org-details/999488777>

The screenshot shows the European Commission's 'Funding & tender opportunities' portal. The header includes the European Commission logo and the text 'Single Electronic Data Interchange Area (SEDIA)'. There are 'Register' and 'Login' buttons. A navigation menu contains 'SEARCH FUNDING & TENDERS', 'HOW TO PARTICIPATE', 'PROJECTS & RESULTS', 'WORK AS AN EXPERT', and 'SUPPORT'. The main content area displays the profile for 'INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA-HORIA HULUBEI'. It shows the location 'Romania - MAGURELE ILFOV', the type 'Research Organisation', and '50 projects funded'. A 'Contact organisation' button is present. The 'Description' section provides details about the institute's research in nuclear physics and engineering. A 'Tags/Keywords' section lists various categories like 'Nuclear physics', 'NATURAL SCIENCES', 'Nuclear', 'innovation', 'nuclear astrophysics', 'nuclear fusion', 'research infrastructures', 'science', 'Complexity and cryptography, electronic security, privacy, biometrics', 'Educational policy', 'Energy education and training', 'Engineering and technology', 'Environmental Monitoring, Safety & Emergency Response', and 'Knowledge infrastructure'. A 'More tags >' link is also visible.

### Prezentarea IFIN-HH pe portalul Comisiei Europene

- În platforma națională ERRIS (Engage in Romania's Research Infrastructure System <https://eeris.eu/>) IFIN-HH este înscris cu 24 infrastructuri de cercetare deschise național și internațional.

c. înscrierea INCD ca membru în rețele de cercetare/membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național/internațional;

IFIN-HH este membru activ la mari institute sau colaborări internaționale și asociații profesionale: CERN Geneva, FAIR Darmstadt, ELI, SPIRAL2, IUPAP, ECT\*, ENEN, NUPECC, ECFA, Pierre Auger Observatory, APPEC.

d. participarea în comisii de evaluare, concursuri naționale și internaționale;

Cercetători din IFIN-HH participă frecvent la evaluarea de proiecte naționale și internaționale, solicitați de autorități/agenții finanțatoare.

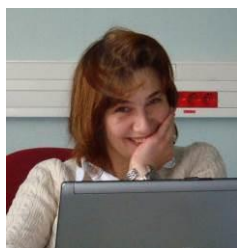
e. lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de personalitățile științifice invitate;

Organizarea în format fizic a manifestărilor științifice a fost din nou posibilă în anul 2022 pe măsură ce pandemia de COVID-19 și-a redus răspândirea. Remarcăm o creștere semnificativă a numărului de seminare generale susținute în IFIN-HH atât de cercetători din România cât și din străinătate.

## Seminare generale și de departament/subunitate ale IFIN-HH:

Ca urmare a deciziei Consiliului Științific de a încuraja o relansare a seminarului general, în 2022 au avut loc 8 astfel de manifestări (în comparație cu 2 în 2021 și alte 2 în 2020). Aceste evenimente au atât rol de informare cât și de stabilire a unor colaborări și de identificare a unor teme științifice de interes comun între grupurile de cercetare. Mai multe detalii ale acestor manifestări, inclusiv posterul fiecăreia dintre ele, sunt accesibile la adresa <https://www.nipne.ro/events.php>

Cele 8 seminare generale organizate în anul 2022 au fost următoarele:



Adriana Raduță  
Departamentul de Fizică Nucleară, IFIN-HH, România

*Constraining the nuclear equation of state with neutron stars and binary neutron star mergers*

17.02.2022



Vitaly Fedchenko  
Stockholm International Peace Research Institute, Suedia

*Water, Wine, Reactors and Non-proliferation: Nuclear Material Analysis for International Security Purposes*

18.04.2022



Carmen Moldovan  
Institutul Național pentru Microtehnologii, Romania

*Micro nanoelectronic based devices and systems for environmental and biomedical applications*

25.05.2022



Joao Duarte Neves Cruz  
New University of Lisbon, Portugalia

*Ion beam analysis (IBA) techniques: synergetic approaches and new tools to quantify light elements*

30.06.2022



Călin Alexa  
Departamentul de Fizica Particulelor Elementare, IFIN-HH, Romania

*10 years from the Higgs boson discovery: actual status and perspectives*

07.07.2022





Roberto Capote Noy  
 Agenția Internațională pentru Energie Atomică, Viena

*Nuclear data challenges leading to new experimental and theoretical research*

08.09.2022



Randi Syljuasen  
 Institute for Cancer Research, Norvegia

*Cell cycle checkpoints and DNA repair after radiation*

29.09.2022



Debarati  
 Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics, India

*Hints from Multi-disciplinary Physics to probe dense matter in Neutron Stars*

27.10.2022

În toate departamentele și în subunitatea ELI-NP a fost organizat în mod regulat seminarul de departament, cu prezentări ale unor cercetători locali sau ale unor personalități din afara institutului. În cadrul acestor seminare de departament sunt prezentate și toate studiile de doctorat ale studenților care își realizează lucrarea în cadrul institutului. În general aceste manifestări au un caracter specific departamentului respectiv adresându-se unei audiențe specializate.

*f. membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale și/sau naționale.*

In anul 2022, 13 cercetători din IFIN-HH au făcut parte din 11 colective editoriale ale unor reviste recunoscute ISI sau incluse în baze internaționale de date după cum urmează:

Nr	Titlul publicației (ISSN)	Editura	Membru (prenume, NUME)	Identificare
1	International Journal of Critical Infrastructures (ISSN online: 1741-8038)	InderScience Publishers	Dan VAMANU	<a href="http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijcis">http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijcis</a>
2	International Journal of System of	Inderscience Publishers	Dan VAMANU	<a href="http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijss">http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijss</a>



	Systems Engineering			
3	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Dumitru MIHALACHE	<a href="https://rrp.nipne.ro/editorial.html">https://rrp.nipne.ro/editorial.html</a>
4	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Mihai VISINESCU	<a href="https://rrp.nipne.ro/editorial.html">https://rrp.nipne.ro/editorial.html</a>
5	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Aurel ISAR	<a href="https://rrp.nipne.ro/editorial.html">https://rrp.nipne.ro/editorial.html</a>
6	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Dragos V. ANGHEL	<a href="https://rrp.nipne.ro/editorial.html">https://rrp.nipne.ro/editorial.html</a>
7	Romanian Journal of Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Irinel CAPRINI	<a href="https://rjp.nipne.ro/editorial.html">https://rjp.nipne.ro/editorial.html</a>
8	The European Physical Journal ISSN (Print Edition): 1434-6001	European Physical Journal Org	Ioan URSU	<a href="https://www.epj.org/scientific-advisory-committee">https://www.epj.org/scientific-advisory-committee</a>
9	Proceedings of the Romanian Academy - A	Publishing House of the Romanian Academy	Mihai RADU	<a href="https://acad.ro/sectii2002/proceedings/proc_pag_eb.htm">https://acad.ro/sectii2002/proceedings/proc_pag_eb.htm</a>
10	Proceedings of the Romanian Academy Series A	Publishing House of the Romanian Academy	Irinel CAPRINI	<a href="https://acad.ro/sectii2002/proceedings/proc_pag_eb.htm">https://acad.ro/sectii2002/proceedings/proc_pag_eb.htm</a>
11	International Journal Bioautomation	Marin Drinov Academy Publishing House	Mihai RADU	<a href="http://biomed.bas.bg/bioautomation/">http://biomed.bas.bg/bioautomation/</a>
12	Romanian Journal of Biophysics	Publishing House of the Romanian Academy	Mihai RADU	<a href="https://www.rjb.ro/board/">https://www.rjb.ro/board/</a>
13	Romanian Journal of Biophysics	Publishing House of the Romanian Academy	Mihaela BACALUM	<a href="https://www.rjb.ro/board/">https://www.rjb.ro/board/</a>
14	Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures	Virtual Company of Physics	Doru Sabin DELION	<a href="http://www.chalcogen.ro/index.php/journals/digest-journal-of-nanomaterials-and-biostructures?start=2">http://www.chalcogen.ro/index.php/journals/digest-journal-of-nanomaterials-and-biostructures?start=2</a>
15	European Physical Journal A	EDP Sciences, Società Italiana di Fisica and Springer Berlin Heidelberg	Calin A. UR	<a href="https://www.springer.com/journal/10050/editors">https://www.springer.com/journal/10050/editors</a>
16	Nuclear Physics News	Nuclear Physics European Collaboration Committee (NuPECC)	Calin A. UR	<a href="https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=editorialBoard&amp;journalCode=gnpn20">https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=editorialBoard&amp;journalCode=gnpn20</a>

De asemenea, cercetători din IFIN-HH sunt referenți la peste 100 de reviste internaționale și fac parte în mod regulat din Comitetele științifice de organizare ale unor mari conferințe internaționale.

#### *g. Activități educaționale*

Profitând de încheierea restricțiilor impuse de pandemia din anii precedenți, cercetătorii din IFIN-HH s-au implicat în anul 2022 în activități educaționale concretizate în diverse direcții de acțiune:

1. Stagii ale studenților de la universități cu care IFIN-HH are încheiate acorduri de colaborare pentru astfel de activități:
  - Universitatea din București;
  - Universitatea Politehnica din București;
  - Universitatea de Medicină și Farmacie Carol Davila din București;
  - Universitatea Ovidius din Constanța;
  - Universitatea Transilvania din Brașov;
  - Universitatea din Pitești;
  - Universitatea din Craiova;
  - Universitatea Valahia din Târgoviste;
  - Universitatea Alxandru Ioan Cuza din Iași.

Un număr de 36 de studenți și-au efectuat stagiul de practică în IFIN-HH în anul 2022.

2. Calitatea de membru în parteneriatul instituțional care asigură organizarea Școlii doctorale de Fizică a Universității din București (<https://www.fizica.unibuc.ro/Doctorat/Main.php>) și membru în parteneriatul cu Universitatea Politehnica din București cu privire la organizarea și funcționarea Școlii Doctorale de Ingineria și Aplicațiile Laserilor și Acceleratorilor (<https://www.nipne.ro/sdiala/>).

3. Vizite ale grupurilor de elevi în IFIN-HH.

Profitând de încheierea restricțiilor sanitare, peste 200 de elevi au vizitat IFIN-HH în anul 2022.

4. Organizare de evenimente și activități educaționale

În 2022 s-a continuat organizarea evenimentelor tradiționale pe care institutul le-a inițiat și co-organizat împreună cu alți parteneri. Evenimentele au avut surse de finanțare diferite din proiecte instituționale, fonduri departamentale, proiecte naționale sau europene dedicate. IFIN-HH este liderul consorțiului ReCoNnect format din institute de cercetare, universități, organizații non-guvernamentale care organizează la nivel național evenimentul Noaptea Cercetătorilor Europeni în peste 20 de localități.

Lista completă a evenimentelor se regăsește în Anexă

- **Școala Altfel la Măgurele/ReCoNnect (SAlt-M)**, program de tip porțile deschise în laboratoarele institutului dedicat elevilor, profesorilor și studenților;

- **Școala de vară de Știință și Tehnologie (MSciTeh)**, program de inițiere în activități de cercetare, dedicat elevilor de liceu și profesorilor;
- **Noaptea Cercetătorilor**, festival de știință și promovare a cercetării pentru publicul larg;
- **Cu mic, cu mare ... prin Univers**, festival de știință pentru publicul școlar și târg de joburi și internshipuri în domenii de cercetare și tehnice cu calificare înaltă la Măgurele;

#### 4.1 Școala Altfel la Măgurele/ReCoNnect

În 2022 au avut loc două ediții ale evenimentului „Școala Altfel la Măgurele/ReCoNnect” (SAlt-M/R), ediția a V-a, 7 - 18.03.2022 și ediția a VI-a 30 mai - 10 iunie 2022. SAlt-M este un program de tip porțile deschise adresat profesorilor și elevilor din ciclurile gimnaziale și liceale, ce implică toate institutele de cercetare de pe platforma Măgurele. Evenimentul cuprinde atât ediții ce se desfășoară fizic prin vizite în laboratoarele de cercetare cât și ediții ce se desfășoară online.

Cele două ediții desfășurate în această etapă au fost în format online și au avut programate peste 20 de webinarii în fiecare ediție susținute de cercetătorii din institut și din instituțiile partenere. Prezentările au avut subiecte din tematicile de cercetare proprii adaptate pentru elevi. Cele două ediții din această etapă au fost desfășurate în parteneriat cu proiectul ReCoNnect - Noaptea Cercetătorilor astfel că invitații au fost pe lângă partenerii tradiționali din Măgurele, INFLPR, INFM, INCDFP, ISS, IFA, Universitatea din București și parteneri din cadrul consorțiului ReCoNnect (Universitatea Babes-Bolyai, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, asociații din cadrul geoparcurilor, Geoparcul Ținutul Buzăului, Geoparcul UNESCO Țara Hațegului, Geoparcul aspirant UNESCO Oltenia de sub Munte, Geoparcul Carpaterra).

„Școala Altfel la Măgurele”, ediția a V-a, a cuprins 25 webinarii la care au participat 135 de clase cu un număr de 2800 de elevi. Temele prezentate de cercetătorii din IFIN-HH au fost „Cum ne fac acceleratoarele de particule viața mai bună?”, „Cum a schimbat lumea descoperirea ADN-ului?”, „Unde electromagnetice în natură”, „Mecanica cuantică: trecut și viitor”

<https://scicomtoolbox.ro/activitati/scoala-alfel-reconnect>

„Școala Altfel la Măgurele”, ediția a VI-a, a cuprins 20 de webinarii la care au participat 32 de clase cu un număr de 680 de elevi. Temele prezentate de cercetătorii din IFIN-HH au fost „Cum ne fac acceleratoarele de particule viața mai bună?”, „Cum a schimbat lumea descoperirea ADN-ului?”, „Prototipare, Automatizare și IoT cu Arduino”, „Radiația și cancerul. O luptă la nivel molecular”

<https://scicomtoolbox.ro/activitati/scoala-alfel-reconnect-editia-vi-iunie-2022>

#### 4.2 Conferința Națională a Comunității Educație pentru Știință

Conferința Națională a Comunității Educație pentru Știință este un eveniment dedicat profesorilor din învățământul preuniversitar care predau discipline din științe în vederea creșterii nivelului de pregătire al acestora. Conferința desfășurată în perioada 28 - 30 aprilie la Suceava a fost organizată în parteneriat de IFIN-HH și Universitatea din București, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Universitatea Babes-Bolyai din Cluj și Institutul Național de Fizica Pământului.

Conferința a găzduit numeroase activități în sesiuni plene și paralele, astfel au avut loc 30 de ateliere de bune practici, 35 de prezentări, 3 mese rotunde de discuții pe tematicile predării științelor, o expoziție. La eveniment au participat aproximativ 250 de participanți, profesori, consilieri școlari, cadre didactice universitare, cercetători, membrii ai asociațiilor educaționale.

Activitățile conferinței au cuprins tematici privind bune practici în predarea științelor, proiecte educaționale, dezvoltarea parteneriatelor școală, pedagogii inovative, dezvoltarea socio-emoțională a elevilor, tehnologiile în educație, domeniile de specializare inteligentă, dezvoltarea creativității științifice și a interesului pentru știință. IFIN-HH a participat în calitate de organizator precum și cu prezentări ale activităților educaționale din institut și din Măgurele. <https://cnces.educatiepentrustiinta.ro/ro>





#### 4.3 Școala de vară de Știință și Tehnologie (MSciTeh)

**Școala de vară de Știință și Tehnologie de la Măgurele (MSciTeh)** ajunsă la a V-a ediție s-a desfășurat în perioada 20.08 - 03.09.2022. Școala a fost organizată de către IFIN-HH împreună cu Universitatea din București și Institutul Național de Fizica Pământului și în acest an s-a aflat sub patronajul Ministerului Cercetării, Inovării și digitalizării.



*Posterul Școlii de vară*

**Pentru cei 80 de elevi** din clasele a IX-a - a XII-a participanți, selectați din întreaga țară, școala a oferit programe de practică în laboratoarele de cercetare, cursuri, ateliere, vizite, program de consiliere și recreativ. Stagiile de practică s-au desfășurat pe parcursul celor două săptămâni, elevii fiind organizați în echipe de 4 - 6 participanți cu obiectivul de a parcurge etapele unei teme de cercetare pentru una din cele 15 teme propuse. Cercetătorii din IFIN-HH au contribuit la patru dintre temele de cercetare (DFT - 2, DFNA - 1, ELI-NP - 1), celelalte teme fiind propuse de către parteneri UB (fizică, chimie, geologie, jurnalism), INFP, INFPR, INFM, ISS și MSP. O treime dintre elevii participanți au fost



selectați dintre elevii cu oportunități reduse. Programul a fost co-finanțat și din alte surse atrase de organizatori din programe europene, ale Ministerului Educației și sponsorizări.

**15 proiecte**  
**82 elevi**  
**64 mentori**  
**18 studenți & alumni**  
**MSciTeh**



**Pentru profesorii din ciclul secundar**, 35 de participanți, MSciTeh2022 a propus o viziune integrată asupra predării științelor, precum și o abordare a educației ca un rezultat al colaborării dintre profesorii dintr-o școală dinamică și deschisă spre comunitate. Scopul programului este să sprijine participanții să devină lideri activi ai schimbării și modernizării școlii lor în parteneriate cu comunitățile de sprijin locale sau naționale.

Ediția din acest a reunit experiențe din proiecte și experiențe educaționale desfășurate anterior în ediții anterioare sau în alte proiecte în care formatorii invitați în acest an au participat activ. Astfel programul de dezvoltare profesională a cuprins sesiuni despre: Pedagogii inovative, dezvoltarea și implementarea de resurse educaționale relevante în



activitatea didactică, Proiectarea unui curriculum de tip STEM, STEAM sau STREAM, Rețele suport de profesioniști STEM pentru acces și schimb de bune practici, Proiecte disciplinare din domeniul STEM într-o abordare integrată. De asemenea, profesorii au participat la activități și vizite în laboratoarele de cercetare sau alături de elevii școlii de vară.





#### 4.4 Noaptea Cercetătorilor

**Noaptea Cercetătorilor Europeni** este un program de referință de promovare a cercetării ce se desfășoară anual la nivel european în 25 de țări în ultimul weekend din luna septembrie. IFIN-HH este liderul consorțiului ReCoNnect care în perioada 2022 - 2024 va implementa proiectul, din programul Horizon Europe, ReCoNnect 2 prin care se susține organizarea evenimentului în 20 de localități din țară.

<https://noapteacercetatorilor.educatiepentrustiinta.ro/>

În 2022 reprezentanții institutului au participat direct în organizarea a două evenimente la București și Măgurele. La **București** evenimentul a avut loc în Parcul Izvor pe data de 30 septembrie și a constat într-un eveniment cu standuri de prezentare ale institutelor de cercetare, ale universităților și ale invitaților (24 de expozanți). Programul evenimentului a cuprins demonstrații experimentale, filme de prezentare, concursuri, precum și un program online de transmisie și conectare cu organizatorii din consorțiu ale evenimentelor din țară. <https://www.youtube.com/watch?v=960yj9-5Hps>







În **Măgurele**, pe data de 1 octombrie, a avut loc cea de-a doua ediție a evenimentului Noaptea Cercetărilor din localitate cu sprijinul autorităților locale într-un format ce devine tradițional. Evenimentul a cuprins și un program de scenă în care au fost îmbinate informațiile despre știință cu programul artistic realizat de artiști locali și invitați. Programul s-a încheiat cu un spectacol de drone oferit de co-organizatorii evenimentului.

În total în cele 2 zile de eveniment au participat peste 70 de școli, dintre care cele peste 20 au solicitat realizarea unor parteneriate pentru activități educaționale și pe parcursul anului.

Consortiul ReCoNnect în cadrul căruia aceste evenimente s-au desfășurat propune activități și pe parcursul anului, webinarii, concursuri, târguri unde de asemenea se așteaptă un interes crescut.

Implicarea cercetătorilor din IFIN-HH în aceste activități a fost substanțială atât la nivel de organizare a cadrului general al evenimentelor cât și la realizarea activităților educaționale și de promovare existând premisele dezvoltării acestor tipuri de acțiuni și de creștere a impactului acestora.







#### 4.5 Târg educațional - Cu mic, cu mare ... prin Univers

***Cu mic, cu mare ... prin Univers*** este un târg de oferte educaționale dedicat elevilor și studenților ajuns la a VIII-a ediție ce cuprinde activități și vizite ce se desfășoară în Facultatea de Fizică și institutele de pe platformă. Ediția 2022 s-a desfășurat pe parcursul a trei zile, 8 - 10 decembrie, două zile fiind dedicate prezentării ofertelor de stagii de practică și a oportunităților de angajare din partea institutelor de cercetare și al altor angajatori prezenți, iar a treia zi s-a desfășurat sub forma unui târg de știință pentru elevi ce a cuprins expuneri de știință, prezentarea ofertelor educaționale, vizite în laboratoare, ateliere, concursurile „Be a Feynman” și „Teach4Future”. Numărul de participanți a fost de 250.

Aspectele pozitive ale ediției au fost interesul crescut al angajatorilor din afara platformei (Nuclearelectrica, ICN Pitești, Institutul de Oncologie București etc) de a-și prezenta ofertele către studenți. Organizatorii acestei ediții a evenimentului au fost UB-FF, IFIN-HH și Asociația Studenților Fizicieni.

## 5. Activitatea laboratorului SciFabLab

### 5.1 Dezvoltare atelier

Laboratorul SciFablab este spațiu suport pentru toate activitățile de promovare a științei de către cercetătorii din Măgurele. Aici se desfășoară sesiuni ale școlii de vară, transmisiile webinarilor Școala Altfel la Măgurele, dezvoltarea materialelor educaționale, ateliere cu elevii, sesiuni cu studenții etc.

Laboratorul deține dotări precum mese și bancuri de lucru, instrumente și unelte pentru activități mecanice și de electronică (osciloscop, stație de lipit, multimetru), instrumente de fabricație digitală stație de multifuncțională de printare 3D și gravare cu laser. În acest an laboratorul a fost dezvoltat prin achiziția de noi echipamente dintre care ce-l mai important este un echipament de tăiere cu laser ce permite realizarea de noi activități de fabricație în laborator de tăiere și gravare pe materiale precum lemnul, pielea, acrilul și cartonul.

Pentru echipamentul model Hexa Flux, laser cu CO<sub>2</sub>, 60 W, 1110 x 670 x 273 investiția a fost de 35000 lei din proiectul de dezvoltare instituțională al institutului. Alte dotări existente: mese și bancuri de lucru, laptop, sistem de calcul, osciloscop, stație de lipit, multimetru, stație de multifuncțională de printare 3D și tăiere cu laser.

Beamo



### 5.2 Stagiile de practică SciFabLab

Stagiile de practică SciFablab reprezintă o activitate dedicată studenților desfășurată pentru prima dată pe parcursul primului semestru din acest an. Aceste stagii își propun să faciliteze întâlnirea studenților (cei de la Facultatea de Fizică și nu numai) cu cercetătorii în contextului laboratorului de prototipare SciFablab, laborator de fabricație digitală dedicat activităților educaționale. Activitățile de instruire au în vedere atât transmiterea de cunoștințe teoretice cât și dezvoltarea de abilități practice prin propunerea unor proiecte ce implică fabricația unor produse folosind dotările laboratorului.

La această primă ediție au fost propuse patru teme de către cercetători din IFIN-HH, INFLPR și INFP, la care au lucrat în echipe dedicate cei aproximativ 20 de studenți înscriși. Temele propuse de cercetătorii din institut au fost: „Next Level Computing”, „Cameră cu ceață - Dispozitiv experimental demonstrator pentru radiații ionizante”.

Stagiile s-au desfășurat sub forma unor întâlniri săptămânale cuprinzând cursuri și activități de laborator și se vor încheia printr-o sesiune de prezentare a proiectelor desfășurate.



# SCI-FABLAB MAGURELE



## Stagii de practică

- Studiul de coalescență al picăturilor
- Next level computing
- Seismometru educațional: semnal vs. zgomot
- Cameră cu ceață - demonstrator pentru radiații ionizante







### 5.3 Realizare de materiale educaționale

Laboratorul SciFabLab a continuat să fie un spațiu suport pentru toate activitățile de promovare a științei ale grupului. Aici s-au desfășurat sesiunile Școlii de vară, transmisiile webinarilor Școala Altfel ReCoNnect, dezvoltarea materialelor educaționale, ateliere cu elevii etc., realizarea de materiale pentru Noaptea Cercetătorilor.



## 6. Realizarea de materiale publicitare



*Pliant de prezentare IFIN-HH*

### 8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale:

- Participarea la *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT*, Editia XX, Cluj-Napoca, 26-28 octombrie 2022. IFIN-HH a participat cu două invenții obținând:
  - Diploma de Excelență și Medalia de Aur pentru "Tehnica ELISA în fază omogenă pe bază de nanoimunosorbenți de SiO<sub>2</sub> pentru detecția de pesticide organoclorurate din produse alimentare și de mediu", autori Ioan Dorobanțu și Livia Neagu;
  - Diploma de Excelență și Medalia de Aur "Procedeu de reciclare și reutilizare a betonului radioactiv rezultat din dezafectări ale instalațiilor radiologice și nucleare", autori Mitică Drăgușin, Radu Deju și Claudiu Mazilu.
- Participarea la Târgul de cariere POLIJobs, Universitatea Politehnica din București, 16-17 noiembrie 2022 cea de a V-a ediție.
- Participarea la Târgul de CARIERE CHEMJobs\_2022, Universitatea din București, Facultatea de Chimie, 25 noiembrie 2022.
- Participarea la evenimentul România Viitorului - Universitatea POLITEHNICA din București, 6 septembrie 2022.
- Participarea la GoTech World 2022, eveniment de business în domeniul IT & Digital, 3-4 octombrie 2022, Romexpo, București.

### 8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc;

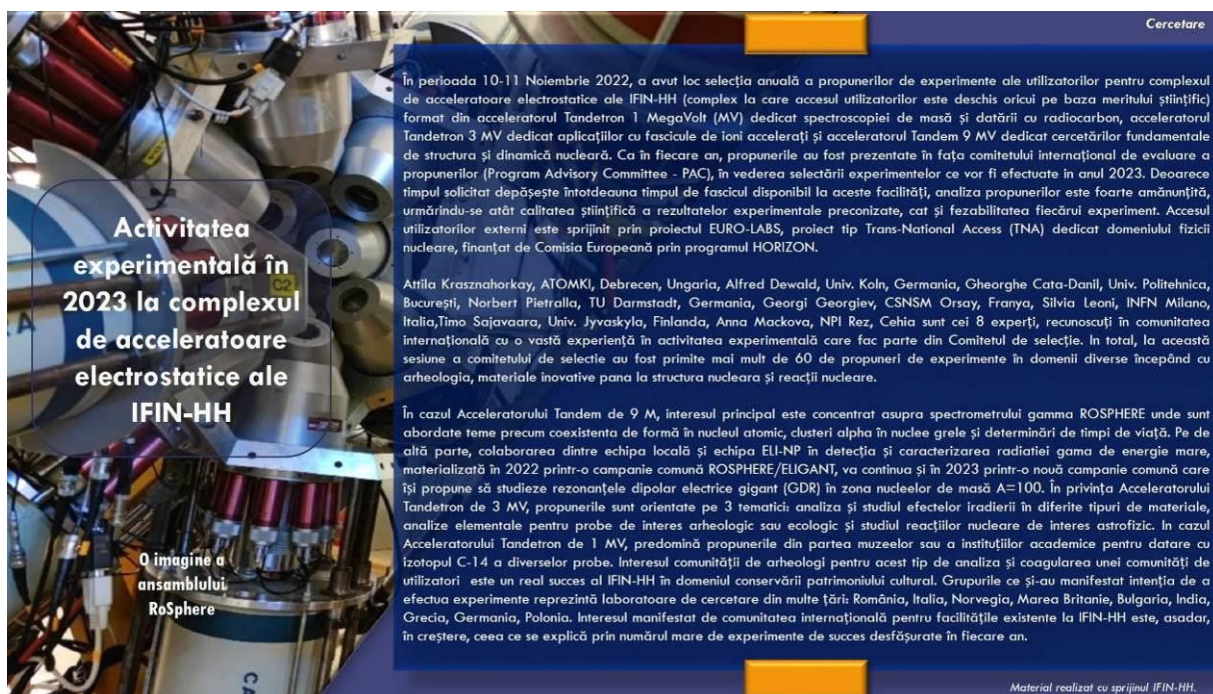
În anul 2022 cercetătorii din IFIN-HH nu au primit premii ale Academiei Române. Menționăm totuși la acest capitol faptul că pe 24 noiembrie 2022 dr. Iosif Legrand, cercetător cu afiliere la IFIN-HH și lucrând în cadrul experimentului ALICE de la CERN a primit titlul de Doctor Honoris Causa din partea Universității Politehnica București.



## 8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

### a. extrase din presă

Pe lângă prezența în presa de largă audiență, dorim să subliniem prezența foarte consistentă a IFIN-HH în Newsletter-ul MCID. În decursul anului 2022 această publicație digitală editată de către MCID a evoluat spectaculos atât din punct de vedere grafic cât și al conținutului, devenind o platformă de popularizare a rezultatelor științifice românești. În cele peste 40 de numere publicate în 2022 pot fi identificate nu mai puțin de 21 de articole sau știri privind activitatea și rezultatele obținute în IFIN-HH.



Articol dedicat experimentelor la acceleratoarele Tandem al IFIN-HH, publicat în numărul 54 al Newsletter-ului MCID (8 noiembrie 2022)

### b. participare la dezbateri radiodifuzate/televizate

Emisiunea *Adevăruri despre Trecut*, realizată la Televiziunea Română (TVR) de către Ștefania Țene, a prezentat în data de 24 mai 2022 un episod dedicat proiectului nuclear românesc. Mai mulți cercetători din cadrul IFIN-HH au fost intervievați pentru această emisiune în luna ianuarie 2022.



*Inerviu cu dr. Alexandru Rusu (IFIN-HH) pentru episodul emisiunii Adevăruri despre trecut (TVR) dedicat proiectului nuclear românesc*

De asemenea, de-a lungul anului 2022 specialiștilor în domeniul nuclear din IFIN-HH le-a fost solicitată de mai multe ori părerea în cadrul emisiunilor de știri în legătură cu potențialele pericole legate de evoluția situației de securitate din zona centralelor nucleare de pe teritoriul Ucrainei. Amintim în acest sens intervențiile dr. M. Drăgușin, director responsabil cu securitatea nucleară al IFIN-HH, la TVR Info și Antena 3 (4 martie 2022 și 4 octombrie 2022) sau la Radio România Actualități (18 octombrie 2022).

În același context menționăm prezentarea laboratorului IRASM și a metodei de sterilizare prin iradiere aplicată aici în cadrul Jurnalului Cultural de la ora 13:00 al postului TVR Cultural (<https://www.youtube.com/watch?v=O-C45mam0LA> ).

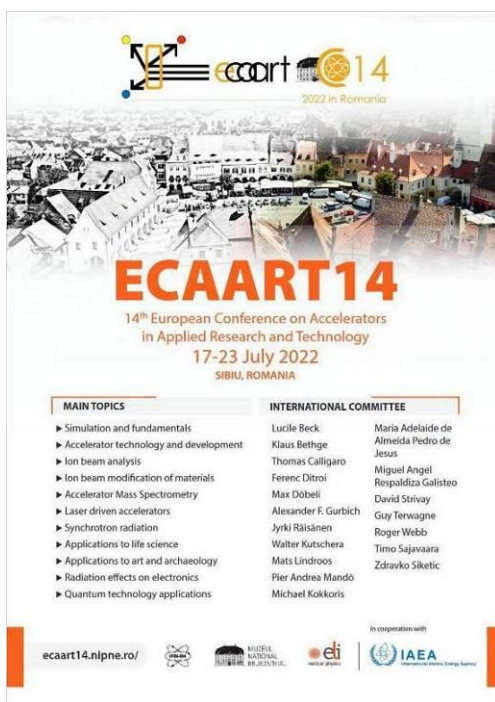
## 8.5 Organizarea de manifestări științifice

Organizarea de manifestări științifice naționale și internaționale: conferințe, școli de vară, evenimente de promovare, unele având o tradiție de decenii (vezi Școlile Internaționale de Fizică - “Carpathian Summer Schools”, inițiate acum mai bine de 40 de ani: [http://www.nipne.ro/events/conferences/docs/History\\_of\\_the\\_CSSP.pdf](http://www.nipne.ro/events/conferences/docs/History_of_the_CSSP.pdf)) este de importantă nu numai pentru că oferă o platformă de comunicare, educare și formare științifică dar și ca modalitate de creștere a prestigiului institutului pe plan internațional.

În anul 2021 comunitatea științifică a stabilit ca ziua de 14 aprilie să devină *World Quantum Day*. Această zi a fost sărbătorită în IFIN-HH printr-un workshop organizat de către Departamentul de Fizică Teoretică pe 13 și 14 aprilie 2022 cuprinzând atât prezentări ale tinerilor cercetători cât și ale unor cercetători consacrați din domeniul fizicii cuantice.

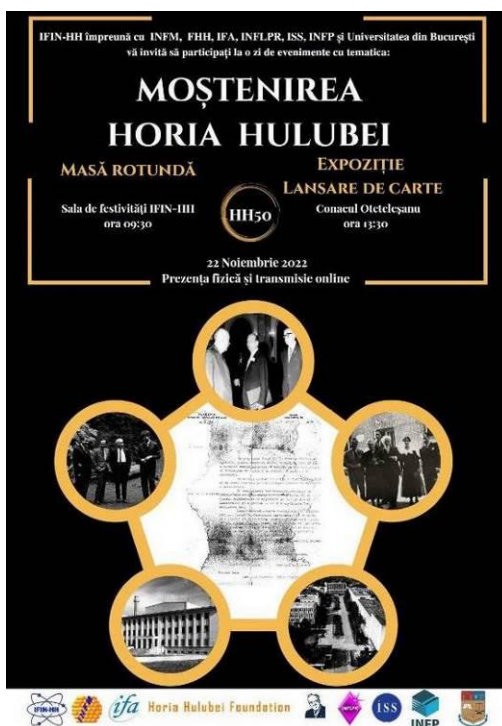
ELI-NP Autumn School 2022: Physics for the dual beam 10 PW laser at ELI-NP a fost organizată la Măgurele în perioada 3-7 octombrie 2022.

The 14th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART 14) a fost o conferință majoră organizată la Sibiu în perioada 17-23 iulie 2022 de către IFIN-HH și Muzeul Național Brukenthal în colaborare cu Agenția pentru Energie Atomică: <https://ecaart14.nipne.ro/>



Posterul conferinței ECAART 14, 17-23 iulie 2022

Pe 22 noiembrie 2022 IFIN-HH a organizat alături de partenerii săi evenimentul cultural-stiințific ”Moștenirea Horia Hulubei”. O masă rotundă a avut loc la Sala de Festivități a IFIN-HH, urmată de o expoziție și o lansare de carte la Conacul Oteteleşanu.



Posterul evenimentului ”Moștenirea Horia Hulubei” din 22 noiembrie 2022



În sfârșit, A Zecea Conferință de Crăciun la București a fost organizată la Ateneul Român pe 12 decembrie. Invitatul special a fost Ștefan Constantinescu, președintele Federation of European Academies of Medicine (FEAM), cu o prezentare intitulată "Genomul uman, mutații și cancer".



Sub Înaltul Patronaj al Majestății Sale Margareta, Custodele Coroanei Române



A Zecea Conferință de Crăciun la București  
Ateneul Român,  
Luni 12 Decembrie 2022, ora 19

**Ștefan N.  
CONSTANTINESCU, MD, PhD**

Université catholique de Louvain, de Duvet Institute  
Membru al Ludwig Institute for Cancer Research  
Brussels  
Președintele Federația Academțiilor Europene  
de Medicină  
Membru de Onoare al Academiei Române  
Președintele Academiei Regale de Medicină a Belgiei

## Genomul uman, mutații și cancer

Dedicată celei de a zecea aniversări a Descoperirii Bosonului Higgs și Primei Conferințe de Crăciun la București



ORGANIZATORI: • Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară «Horia Hulubei» • Filarmonica «George Enescu» • UEFISCDI • Clubul Rotary București – Curtea Veche •

Un eveniment sprijinit de: • Academia Română • Ministerul Educației Naționale • Ministerul Cercetării și Inovării • Institutul de Fizică Atomică • Ambasada Marii Britanii în România • British Council • Ambasada Franței în România • Institut Français de Bucarest •

Un eveniment susținut de:



Cu participarea extraordinară a Corului Bărbătesc „Cantus Domini” – Colinde de Crăciun

CU CONCURSUL



Conferința va fi prezentată în limba română.

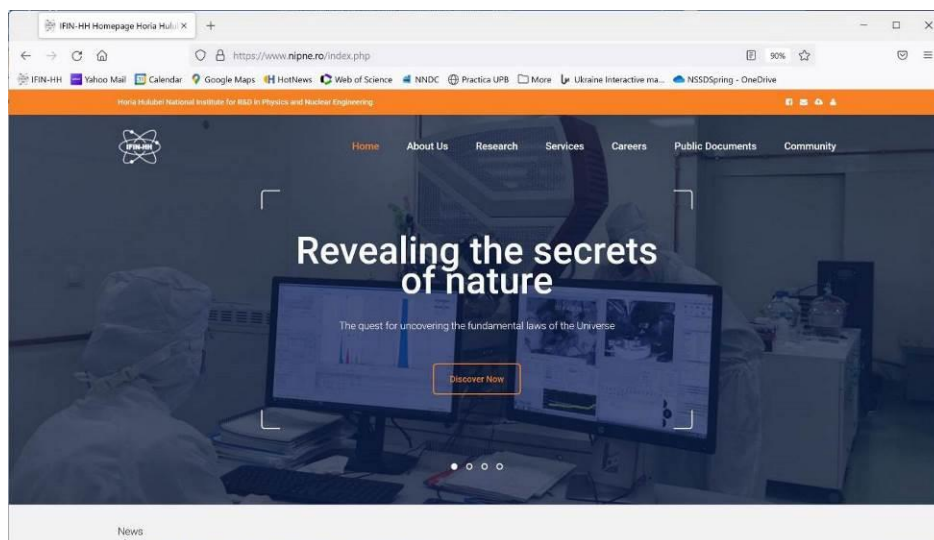
**Posterul celei de-a Zecea Conferințe de Crăciun de la București**



## 8.6 Pagina web și prezența în social media a IFIN-HH

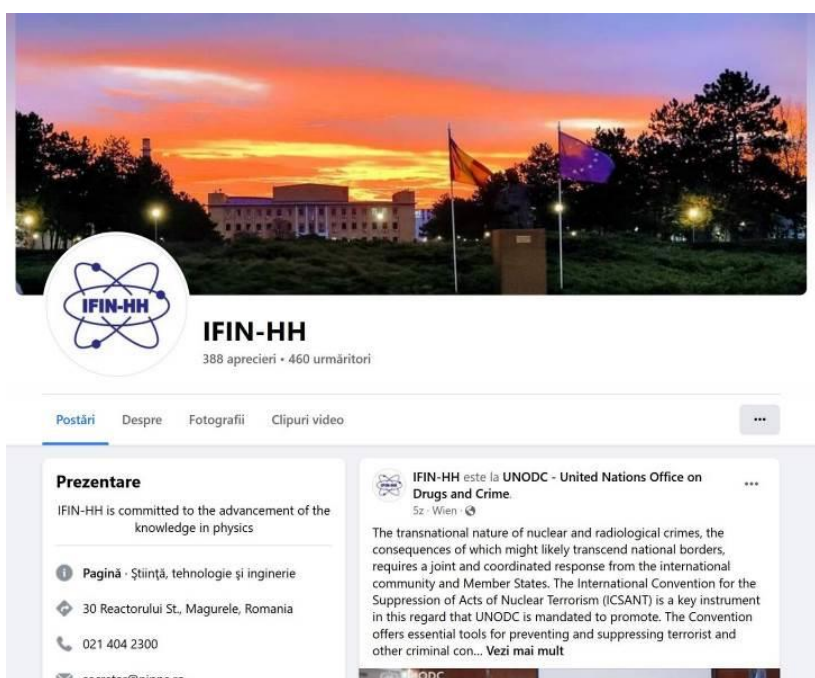
Pagina web a IFIN-HH, relansată într-un format modern în a doua parte a anului 2021, constituie un instrument folosit zilnic de către angajați dar și o platformă prin care activitatea noastră poate fi cunoscută de către public: [www.nipne.ro](http://www.nipne.ro)

În decursul anului 2022 au fost extinsă funcționalitatea pagini web și au fost completate mai multe secțiuni.



*Pagina web a IFIN-HH*

Așa cum menționăm în Raportul Annual al IFIN-HH pe anul 2021, s-a lucrat la relansarea paginii de Facebook a institutului. Într-adevăr aceasta a avut loc în anul 2022. În același context menționăm prezența în social media și la nivelul diferitelor departamente dar și al subunității ELI-NP. Astfel, noutățile științifice sau administrative din institute sunt prezentate publicului pe diverse căi de comunicare.



*Pagina Facebook a IFIN-HH, relansată la începutul anului 2022*

## 9. Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCD pentru perioada de acreditare (certificare).

Relevant pentru perioada curentă este gradul de îndeplinire a obiectivelor stabilite prin Strategia de Dezvoltare a IFIN-HH pentru anii 2020-2025:

### Obiectiv general

Asigurarea dezvoltării stabile și sustenabile a capacității de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică, inovare și răspuns la cerințele societății a IFIN-HH, din perspectiva de componentă primordială a fizicii în România și de interfață principală cu comunitatea științifică internațională, prin următoarele:

### Obiective specifice:

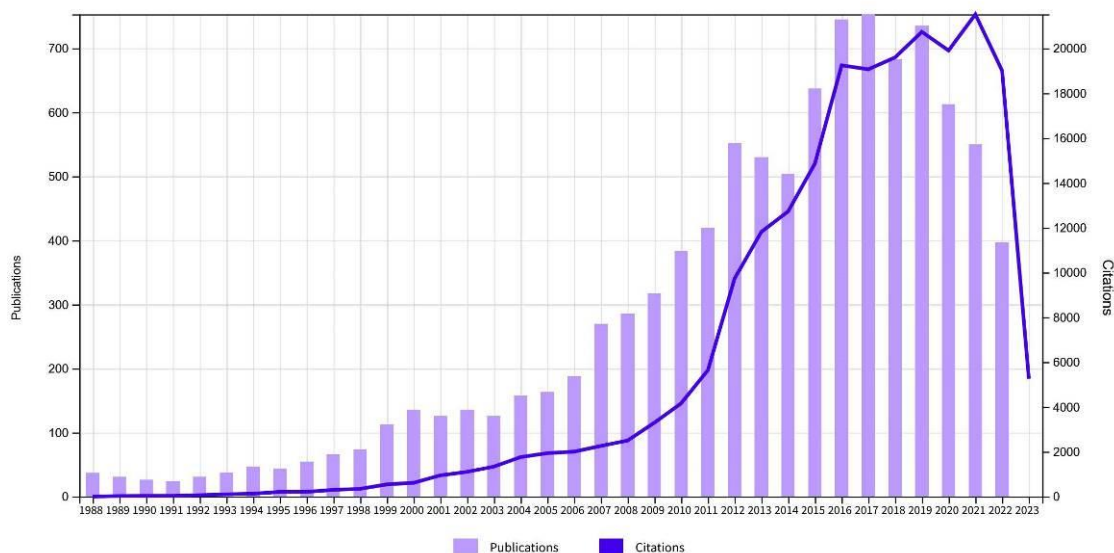
- Obținerea de rezultate în domeniul cunoașterii naturii, de relevanță competitivă la nivel internațional, în **cercetarea fundamentală, experimentală și teoretică**, în fizică nucleară și în domenii conexe;
- Obținerea de rezultate de nivel competitiv și relevanță directă pentru mediul tehnologic, economic, social și calitatea vieții în **cercetarea aplicativă și ingineria nucleară**.
- Exercițarea la nivel de calitate garantată a funcțiilor de **laborator nuclear național** ale Institutului.
- Exercițarea funcțiunii de **sursă competentă de cunoștințe avizate** în domeniul fizicii, în sprijinul sistemului de guvernanță, al sistemului educațional și al informării publice.

Activitatea științifică de nivel mondial și realizările prezentate în acest Raport Anual confirmă îndeplinirea obiectivelor asumate și reconfirmă statutul IFIN-HH drept cel mai important și mai reprezentativ INCD din țară, în termeni de rezultate științifice, de afirmare și de anvergură internațională.

În anul 2022 activitatea de cercetare din cadrul institutului a fost una productivă și susținută. Activitatea experimentală s-a desfășurat atât la principalele acceleratoare ale IFIN-HH (laserul de mare putere al ELI-NP, acceleratoarele de tip Tandem, etc.) cât și la celelalte instalații experimentale descrise în capitolele precedente. Implicarea grupurilor din institut în marile colaborări internaționale a continuat, cercetătorii din IFIN-HH aducându-și contribuția lor la rezultatele obținute în cadrul acestor mari proiecte științifice. În acest context menționăm lansarea, în ultima parte a anului 2022 a primului apel comun pentru proiecte experimentale la cele trei infrastructuri experimentale ELI -din Romania, Cehia și Ungaria. Astfel, laserul ELI-NP devine user facility, deschizându-și porțile pentru grupuri de cercetare din țară și străinătate.

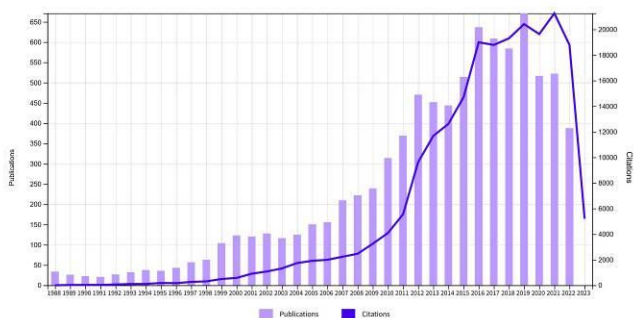
Pentru a ilustra poziția ocupată de IFIN-HH în domeniul cercetării din România și din lume și impactul activității din institut la nivel global, dar și evoluția în timp a acestora, prezentăm în continuare câțiva parametri de natură scientometrică extrași din baze de date recunoscute:

1. Evoluția în timp a numărului de publicații ale cercetătorilor din IFIN-HH și de citări ale acestor publicații în ultimii 35 de ani (1988-2023), conform Web of Knowledge:

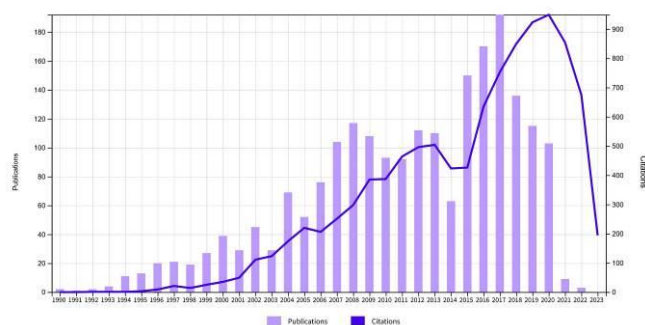


*Evoluția numărului total de publicații ale cercetătorilor din IFIN-HH*

Graficul anterior necesită anumite explicații. Majoritatea acestor publicații sunt fie *articles and review articles* - articolele publicate în reviste internaționale și *conference proceedings* - contribuții la conferințe științifice. Evoluția acestor două tipuri de publicații este ilustrată mai jos:



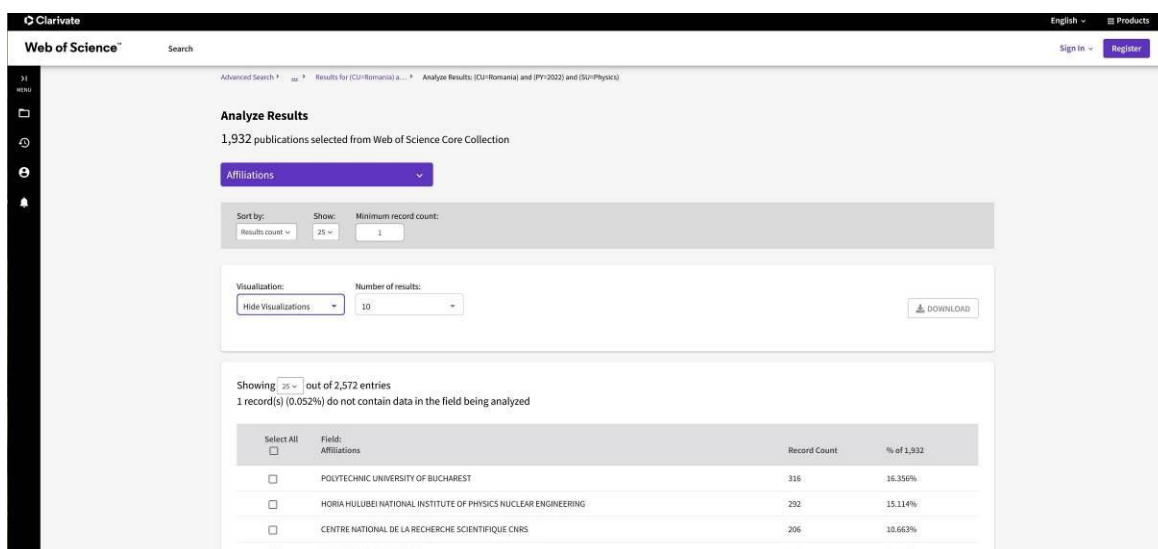
*Evoluția numărului de articole publicate de IFIN-HH*



*Evoluția numărului de conferințe proceedings publicate de IFIN-HH*

Desigur, graficele de mai sus fiind generate în luna mai 2023, numărul de citări din anul 2023 este irelevant. După un maxim de citări obținute de articolele publicate de cercetători din IFIN-HH în anul 2021, în 2022 există o relativă scădere a acestui indicator, el rămânând totuși la nivelul de 19000 de citări anuale. Scăderea numărului de publicații din ultimii trei ani are două explicații: este vorba pe de o parte de scăderea numărului de manifestări științifice din perioada pandemiei de COVID-19, ceea ce a dus la scăderea numărului de *conference proceedings* și pe de altă parte este vorba de reducerea numărului de publicații ale marilor colaborări internaționale de la CERN în anul 2022. Cauza scăderii numărului de publicații de la CERN este, în principal, legată de consecințele conflictului ruso-ucrainian: în decursul anului 2022 majoritatea colaborărilor de la CERN au amânat publicarea articolelor care aveau co-autori cercetători din Federația Rusă sau Belarus.

2. Poziția IFIN-HH în raport cu alte instituții care au publicat în anul 2022 din România în domeniul fizicii conform Web of Science:



3. Poziția IFIN-HH în țară reflectată de indicele compozit calculat conform NatureIndex pe perioada 1 decembrie 2021 - 30 noiembrie 2022. Deși IFIN-HH a fost depășit în clasament în anul 2022, conform acestui index, de către două mari instituții de învățământ superior, rămâne institutul de cercetare poziționat cel mai bine din țară.

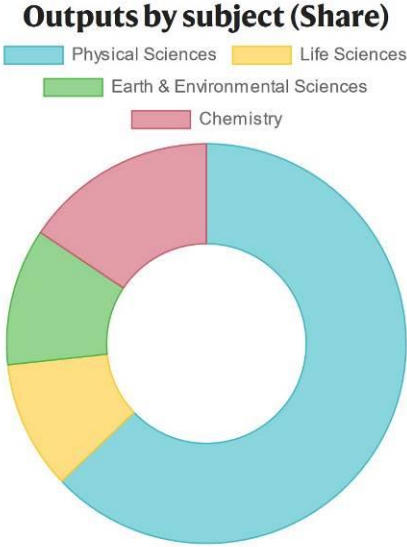
## Top 10 institutions from Romania by Share

Institution	Count	Share
1. <a href="#">West University of Timișoara (UVT)</a>	<a href="#">35</a>	4.56
2. <a href="#">University of Bucharest (UB)</a>	<a href="#">17</a>	3.95
3. <a href="#">Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering (IFIN HH)</a>	<a href="#">101</a>	3.69
4. <a href="#">Babeș-Bolyai University (UBB)</a>	<a href="#">17</a>	2.95
5. <a href="#">Romanian Academy</a>	<a href="#">15</a>	2.07
6. <a href="#">Alexandru Ioan Cuza University (UAIC)</a>	<a href="#">33</a>	1.36
7. <a href="#">Institute of Space Science (ISS)</a>	<a href="#">28</a>	1.18
8. <a href="#">Romania Ministry of National Education</a>	<a href="#">34</a>	0.93
9. <a href="#">Iuliu Hațieganu University of Medicine and Pharmacy (UMF Cluj)</a>	<a href="#">4</a>	0.41
10. <a href="#">Ștefan cel Mare University of Suceava (USV)</a>	<a href="#">6</a>	0.39



Numerical information only is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](#).

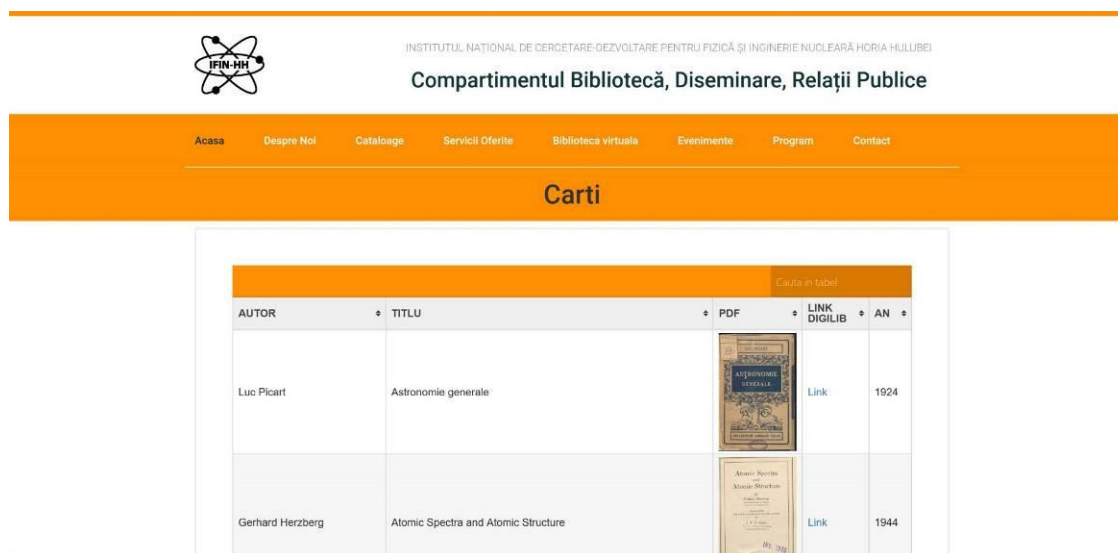
4. Corelat cu indicele anterior, ponderea diferitelor domenii în producția științifică a României, conform aceluiași indice NatureIndex reflectă poziția dominantă a rezultatelor din domeniul principal de activitate al IFIN-HH.





## 10. Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCD.

IFIN-HH are în administrare atât surse cât și mijloace specifice de informare și de documentare, de interes pentru comunitatea științifică. Biblioteca Națională de Fizică (BNF), aflată în administrarea IFIN-HH, împreună cu Sala de Conferințe a IFIN-HH, pot găzdui în spațiile multifuncționale aferente zeci de manifestări științifice anual. În anul 2022 a continuat procesul de scanare a unor documente și cărți din patrimoniul bibliotecii având ca scop principal prezervarea, în format digital, a acestor documente. O parte a documentelor scanate (cele care nu mai intră sub incidența legii drepturilor de autor) sunt acum disponibile într-o secțiune specială a paginii web a bibliotecii.



*Pagina web a Compartimentului Bibliotecă, diseminare și relații Publice a IFIN-HH. Secțiunea dedicată cărților digitalizate.*

IFIN-HH este membru fondator al Asociației Universităților, Institutelor de Cercetare-Dezvoltare și Bibliotecilor Centrale Universitare din România - **ANELIS Plus**, proiectul de furnizare de acces electronic la baze de date reviste și cărți. Proiectul a continuat să ofere acces la revistele de specialitate publicate de către cele mai importante edituri de din lume în prima parte a anului 2022. În cea de-a doua parte a anului 2022 accesul la literatura de specialitate a fost limitat de întreruperea proiectului ANELIS Plus, IFIN-HH fiind nevoit să asigure accesul (mai puțin extins) la literatura de specialitate din resurse proprii.

Totodată, IFIN-HH asigură activitățile de redacție și editarea revistelor de fizică cotate ISI *Romanian Journal of Physics* și *Romanian Reports in Physics*, precum și a *Curierului de Fizică*.

În anul 2022, au apărut 10 numere din revista *Romanian Journal of Physics*, în care au fost publicate 71 lucrări științifice de specialitate, revista însumând 958 pagini tipărite. Revista *Romanian Reports in Physics* a apărut în 2022 cu 4 numere duble, incluzând 73 lucrări, însumând 1002 pagini tipărite. Pentru toate numerele de revistă din 2022 s-a asigurat formatul electronic pentru site, revistele fiind disponibile on-line, în regim open access. Toate numerele apărute în 2022 sunt indexate în baza de date Web of Science.

De asemenea, s-au pregătit și predat Editurii Academiei Române primele patru numere pe 2023 ale *Romanian Journal of Physics*, cu 28 lucrări având 391 pagini și două numere din *Romanian Reports in Physics*, cu 38 lucrări și 501 pagini manuscris. Mai mult de jumătate din numerele anului 2023 sunt programate pentru apariție la această dată, cu articole deja acceptate spre publicare.

Evoluția factorilor de impact în anul 2021 față de [2020-2019-2018-2017-2016-2015-2014-2013-2012-2011]:

*Romanian Journal of Physics*: 1,662 față de [1,888, 1,197, 1,460, 1,433, 1,758, 1,398, 0,924, 0,745, 0,526, 0,414]

*Romanian Reports in Physics*: 2,085 față de [1,785, 2,147, 1,940, 1,582, 1,467, 1,367, 1,517, 1,137, 1,123, 0,500]

Cinci articole publicate în cele două reviste au statutul de Highly Cited Paper în Web of Science. În *Romanian Journal of Physics*, un articol publicat în 2019 a acumulat, în cei trei ani de la apariție, 167 citări. În *Romanian Reports in Physics*, 4 articole au statutul de Highly Cited Paper, o lucrare științifică publicată în 2015 a acumulat 168 citări, un articol publicat în 2017 a acumulat 210 citări, un articol publicat în 2021, la doi ani de la apariție are 126 de citări, iar un alt articol, publicat tot în 2021, a acumulat 63 de citări.

*Romanian Reports in Physics* s-a aflat, în anul 2022, la al 74-lea volum, respectiv 73 de ani de apariție neîntreruptă. Numele inițial al revistei a fost *Studii și Cercetări de Fizică* și s-a păstrat până în 1992, când s-a schimbat în *Romanian Reports in Physics* (Rom. Rep. Phys.). Această publicație a reprezentat revista școală a comunității de fizicieni din România.

Încă de la primul număr publicat în 1950 de către un colectiv de redacție coordonat de Horia Hulubei, traiectoria ei editorială a oglindit în mare măsură cercetările comunității fizicienilor din România din ultimile șapte decenii.

*Romanian Journal of Physics* a împlinit, în anul 2022, 67 de ani de apariție neîntreruptă și s-a aflat la al 67-lea volum. Numele inițial al revistei a fost *Revue Roumaine de Physique* și s-a păstrat până în 1992, când s-a schimbat în *Romanian Journal of Physics* (Rom. J. Phys.). Calitatea activității redacționale desfășurată în anul anterior (analiza UEFISCDI se face cu un an în urmă) a condus la următoarele rezultate:

În clasamentul realizat de UEFISCDI, *Romanian Reports in Physics* a ocupat locul 4 (patru), conform factorilor de impact pe 2021, ai celor 54 de reviste românești din toate domeniile științifice, indexate în baza de date Web of Science, iar *Romanian Journal of Physics* s-a aflat pe locul 8 (opt) în acest clasament.

Din păcate, *Curierul de Fizică*, revista comunității de fizică din România, după apariția în decembrie 2021 a numărului 90 dedicat celebrării a 125 de ani de la nașterea profesorului Horia Hulubei, nu a publicat nici un număr în decursul anului 2022.

11. Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora.

În cursul anului 2022 au fost efectuate următoarele controale ale instituțiilor statului abilitate să verifice conformitatea activităților din IFIN-HH cu reglementările în vigoare:

Nr. crt.	Instituție	Nr. controale efectuate
1.	CNCAN	27
2.	DSVSA	2
3.	ITM	1

Controalele de mai sus au fost în cea mai mare parte solicitate de IFIN-HH, pentru autorizarea unor activități din domeniul nuclear sau pentru modificări ale unor autorizații deja emise, impuse de schimbarea condițiilor care au stat inițial la baza emiterii acestora. Alte controale privesc verificarea de către instituțiile abilitate a respectării prevederilor din autorizațiile deținute de institut. În cadrul controalelor efectuate nu s-au constatat încălcări ale legislației și nu au fost aplicate sancțiuni.

## 12. Concluzii.

În acord cu Strategia sa generală de Dezvoltare în intervalul 2020-2025 ([https://www.nipne.ro/public\\_docs/strategy/Strategia\\_IFIN\\_2020-2025\\_Ro.pdf](https://www.nipne.ro/public_docs/strategy/Strategia_IFIN_2020-2025_Ro.pdf) ) precum și a extinderilor/particularizărilor pe domeniile de interes Științele Vieții ([https://www.nipne.ro/public\\_docs/strategy/strategie-ific-stiintele-vietii.pdf](https://www.nipne.ro/public_docs/strategy/strategie-ific-stiintele-vietii.pdf) ) și Calcul Științific Avansat ([https://www.nipne.ro/public\\_docs/strategy/strategie-ific-calcul-avansat.pdf](https://www.nipne.ro/public_docs/strategy/strategie-ific-calcul-avansat.pdf) ) IFIN-HH a continuat și în anul 2022 consolidarea statutului său de institut reprezentativ al României, la nivel european și internațional, în domeniul cercetării științifice fundamentale și aplicative.

Pentru a individualiza totuși activitatea desfășurată în anul 2022 listăm în continuare foarte succint câteva evenimente și rezultate excepționale:

- Sistemul de laseri de mare putere ai ELI-NP (HPLS) a intrat într-o nouă fază a activității sale deschizându-și porțile pentru comunitatea internațională. Depășind faza de comisionare și de experimente făcute exclusiv de către cercetătorii proprii, ELI-NP a lansat, împreună cu celelalte centre ELI din Cehia și Ungaria, primul call pentru experimente propuse de cercetători din întreaga lume.
- Sistemul de acceleratoare de tip Tandem operate de IFIN-HH prin departamentele de Fizică Nucleară și Fizică Nucleară Aplicată au desfășurat campanii experimentale de succes. În particular, la spectrometrul ROSPHERE de la acceleratorul de 9 MV s-au desfășurat experimente comune ale cercetătorilor din cadrul DFN și ELI-NP împreună cu colaboratori din străinătate și care au utilizat în comun ansambluri experimentale și detectori consolidând colaborarea interdepartamentală. De asemenea, sistemul de acceleratori Tandem a fost inclus în proiectul EURO-LABS ce asigură susținere pentru acces transnațional la infrastructura de cercetare europeană.
- IFIN-HH a organizat în iulie 2022 la Sibiu o conferință internațională importantă dedicată aplicațiilor acceleratoarelor de particule, ECAART14.
- IFIN-HH a continuat participarea activă în cadrul colaborărilor internaționale, în particular cele de la CERN. Din păcate la începutul anului 2022 evenimentele internaționale au determinat întreruperea relațiilor cu IUCN-Dubna. Aceleași evenimente au creat dificultăți în cadrul colaborărilor de la CERN și FAIR.
- În anul 2022 s-a început decis și s-a demarat defazectarea Ciclotronului U120 instalat la Măgurele în anul 1956. Activitatea reprezintă a doua acțiune de acest tip al grupului specializat din IFIN-HH. În acest fel se încheie istoria de aproape 70 de ani acestui echipament de cercetare unic la momentul instalării în această parte a Europei.

Concluzionăm afirmând că IFIN-HH își desfășoară în continuare întreaga activitate în corelare și în colaborare cu marile institute de cercetare din Europa și din lume, fiind complet integrat în efortul global al omenerii de expansiune a cunoașterii științifice și de dezvoltare de aplicații pentru beneficiul societății.

### 13. Perspective/priorități pentru perioada următoarea de raportare<sup>18</sup>.

Prioritățile strategice de dezvoltare ale IFIN-HH sunt concis reflectate în Strategia sa de Dezvoltare, elaborată pentru intervalul 2020-2025 ([https://www.nipne.ro/public\\_docs/strategy/Strategia\\_IFIN\\_2020-2025\\_Ro.pdf](https://www.nipne.ro/public_docs/strategy/Strategia_IFIN_2020-2025_Ro.pdf)) și vor fi și în anii următori reprezentate de direcțiile principale de cercetare și de dezvoltare urmate până acum, precum și în acord cu obiectivele domeniului fizicii nucleare la nivel național. Strategia institutului urmărește în continuare armonizarea resurselor naționale cu imperativele contemporane ale cercetării științifice în domeniul fizicii și tehnologiilor nucleare: cooperarea activă pe plan internațional și integrarea europeană. Totodată IFIN-HH este preocupat de sporirea contribuției sale la satisfacerea nevoilor societale majore, prin obținerea de rezultate ale activității de CDI relevante pentru mediul tehnologic, economic și social, care să asigure în viitor, prin valorificarea rezultatelor cercetării, atât creșterea prezenței și impactului în societate cât și resurse suplimentare pentru susținerea activităților de bază ale institutului.

Astfel, la mai bine de 70 de ani de Fizică la Măgurele, IFIN-HH își va concentra eforturile pe cele trei direcții principale:

- dezvoltarea capacității proprii de CDI la nivelul cel mai înalt al științei și tehnologiei actuale;
- participarea activă la marile colaborări internaționale, cum sunt CERN (Geneva), FAIR (Darmstadt), GANIL (Caen), ELI;
- transferul cunoașterii și al tehnologiilor generate de activitățile de CDI către societate

---

<sup>18</sup> în conformitate cu strategia și programul de dezvoltare al INC



## 14. Anexe.

Anexa 1: Raportul de activitate al Consiliului de Administratie (CA) al IFIN-HH.

Anexa 2: Raportul Directorului General al IFIN-HH cu privire la execuția mandatului și a modului de îndeplinire a indicatorilor de performanță asumați prin contractul de management.

Anexa 3: Lista contractelor (părțile contractante, valoare contractului, obiectul contractului etc.)

Anexa 4: Lista echipamentelor cu valoare de inventar mai mare de 100 000 EUR (denumire echipamente, valoare de inventar, grad de exploatare etc.)

Anexa 5: Raportul de activitate pe categorii [produse, servicii, tehnologii], inclusiv date tehnice și domeniu de utilizare.

Anexa 6: Brevete de invenție acordate [titlu, revista oficială, inventatorii/titularii].

Anexa 7: Brevete de invenție valorificate / Modele de utilitate / Marcă înregistrată / Drepturi de autor protejate ORDA sau în sisteme similare.

Anexa 8: Lista cu articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI / articole publicate în reviste științifice indexate BDI.

Anexa 9: Lista studiilor prospective și tehnologice.

Anexa 10: Lista beneficiarilor rezultatelor de CDI valorificate [titlu, operatorul economic, numărul contractului/protocolului pentru rezultatele valorificate etc.].

Anexa 11: Raport anual pentru anul 2022 - Instalații de Interes Național (IIN).

Anexa 12: INFO Excell RINCD\_2022 IFIN-HH [Situția Economico-Financiară indicatori; Dinamica Personal; Situație Proiecte; Rezultate CDI; Rezultate CDI valorificate; Detalii CDI; Echipamente CDI]