

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

ANUL 2021

## Cuprins

1.	Datele de identificare ale IFIN-HH	2
2.	Scurtă prezentare a IFIN-HH	3
3.	Structura de conducere a IFIN-HH	9
4.	Situația economico-financiară a IFIN-HH	10
5.	Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare	18
6.	Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	25
7.	Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare	64
8.	Măsuri 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	96
10.	Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al IFIN-HH	100
11.	Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora	102
12.	Concluzii	103
13.	Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare	104
14.	Lista Anexe	105

## 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 Atomistilor, 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:

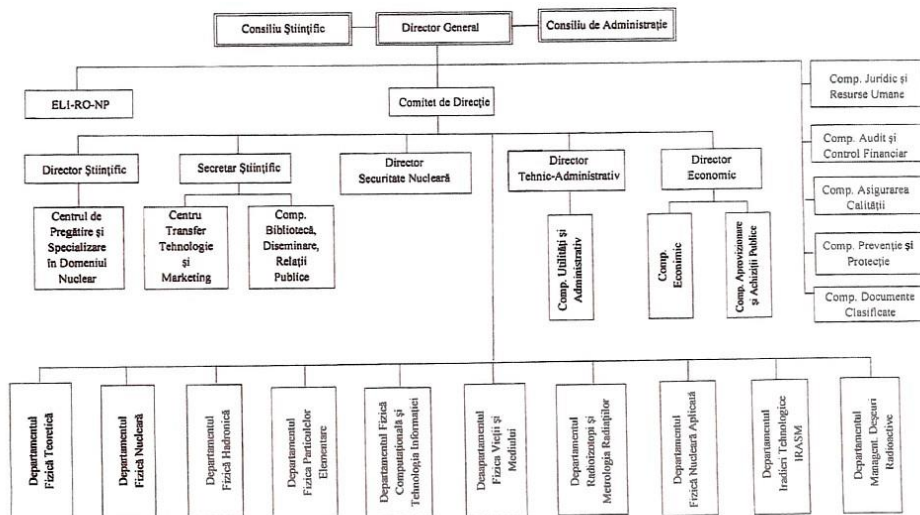
- Departamentul Fizică Teoretică (DFT)
- Departamentul Fizică Nucleară (DFN)
- Departamentul Fizică Hadronică (DFH)
- Departamentul Fizica Particulelor Elementare (DFPE)
- Departamentul Fizică Computațională și Tehnologia Informației (DFCTI)
- Departamentul Managementul Deșeurilor Radioactive (DMDR)
- 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 Viteji și a Mediului funcționează și Laboratorul subteran în fond de radiații ultrascurt Microsq (Mins Unirea, Sălcuța 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

IFIN-HH are în cadrul structurii sale o subunitate fără personalitate juridică - ELI RO - Nuclear Physics (ELI-RO-NP), cu sediul în orașul Măgurele, Str. Reactorului nr. 30, județul Ilfov. De asemenea, IFIN-HH are puncte de lucru situate în:

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 nucleoelectrice, 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 unicat, 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 și 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 2021 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 2021, 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 1.252.609 mii lei, în scadere cu 5,38 % față de patrimoniul din anul 2020. 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.

	2020 (mii lei)	2021 (mii lei)	Creștere / Descreștere
<b>ACTIVE IMOBILIZATE</b>	<b>1.323.894</b>	<b>1.252.609</b>	<b>-5,38%</b>
IMOBILIZĂRI NECORPORALE	2.826	2.702	-4,39%
IMOBILIZĂRI CORPORALE	1.321.068	1.249.907	-5,39%
<b>ACTIVE CIRCULANTE</b>	<b>461.317</b>	<b>388.135</b>	<b>-15,86%</b>
STOCURI	25.290	41.481	64,02%
CREANȚE, din care:	197.216	142.874	-27,55%
CREANȚE aferente proiectului ELI-NP	176.568	123.118	-30,27%
INVESTIȚII PE TERMEN SCURT	10.468	10.458	-0,10%
<b>CAPITALURI PROPRII</b>	<b>198.637</b>	<b>199.132</b>	<b>0,25%</b>
<b>RATA ACTIVELOR IMOBILIZATE</b> (Active imobilizate/Active Totale)	<b>74,16%</b>	<b>76,34%</b>	<b>25,34%</b>
<b>RATA STABILITĂȚII FINANCIARE</b> (Capitaluri proprii/Active totale)	<b>11,13%</b>	<b>12,14%</b>	<b>-1,17%</b>
<b>RATA AUTONOMIEI FINANCIARE</b> (Capitaluri proprii/Pasiv bilantier)	<b>12,06%</b>	<b>13,38%</b>	<b>-34,51%</b>
<b>LICHIDITATEA GENERALA</b> (Active circulante/Datorii curente)	<b>2,39%</b>	<b>2,36%</b>	<b>-17,42%</b>
<b>SOLVABILITATEA GENERALA</b> (Active totale/Datorii totale)	<b>123,19%</b>	<b>125,81%</b>	<b>0,42%</b>
CHELTUIELI IN AVANS	0	0	-100,00%
<b>PATRIMONIUL TOTAL</b>	<b>1.785.210</b>	<b>1.640.744</b>	<b>-8,09%</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 2021 au fost în valoare de 335.728 mii lei. Veniturile totale ale anului 2021 au fost mai mari decât veniturile totale ale anului 2020 cu 6,87%. Componenta veniturilor, a cheltuielilor și profitul brut este prezentată în tabelul următor:

	2020	2021
	(mii lei)	(mii lei)
<b>I.VENITURI TOTALE, din care:</b>	<b>314,137</b>	<b>335,728</b>
1.VENITURI DIN EXPLOATARE, din care:	313,526	334,973
a) Venituri din activitatea de bază, din care:	153,778	185,609
a1. Venituri din programe naționale de C-D, din care:	95,786	103,045
a1.1. Program nucleu	58,746	69,736
a1.2. Program PNCDI 3	37,040	33,309
Program TE	318	884
Program PD	211	483
Program PCCDI	10,280	1,689
Program Finantare Institutionala de baza	2,215	0
Program SOLUTII	600	0
Program PED	828	2,319
Program PTE	193	250
Program CEI-ERANET	0	276
Program MOBILITATI RO-FR	0	14
Program PCE	0	2,033
Program PCCF	2,039	1,806
Program ELI-RO	1,968	3,480
Program CERN-RO	17,414	17,552
Program FAIR -RO	631	2,523
Program EURATOM-RO	137	0
Program ALFRED	206	0
a.2. Venituri din programe internaționale de C-D, din care:	32,628	11,496
a.2.1. Proiect fonduri structurale ELI-NP	29,443	6,255
a.2.2. Proiect fonduri structurale POC	753	1,374
a.2.3. Granturi EEA	98	1,584
a.2.4. Proiecte INTERREG DANUB	100	0
a.2.5. Proiecte FP 7/Horizon 2020	1,915	2,128

<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.2.6. Proiecte IAEA Viena	90	103
a.2.7. Proiect Colaborare Tehnica RO-USA	229	52
a.3. Venituri din activitatea de C-D, din contracte cu terți, din care	256	273
a.3.1. Internaționale (Dubna)	256	273
a.4. Venituri din servicii pentru cercetare	3,961	5,542
a.5. Venituri pentru finanțarea Instalațiilor de Interes Național	21,147	65,253
b) Venituri din activități conexe activității de C-D	557	424
c) Venituri din alte activități	128,252	132,745
d) Productia neterminata	21,516	16,195
e) Venituri din dezafectare	9,423	0
2.VENITURI FINANCIARE	611	755
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 2020 (mii lei)	Anul 2021 (mii lei)	Pondere 2021
Cheltuieli cu materiile prime și materialele consumabile	12.672	13.357	5,41%
Alte cheltuieli materiale	1.294	2.114	63,37%
Cheltuieli cu energia și apa	6.879	7.329	6,54%
Cheltuieli privind mărfurile	20	19	-5,00%
Cheltuieli cu personalul (salarii și contribuții)	90.838	101.665	11,92%
Cheltuieli cu amortizarea	130.251	134.564	3,31%
Cheltuieli cu prestațiile externe (dotări realizate în cadrul proiectelor de cercetare, etc.)	55.358	56.514	2,09%
Cheltuieli cu impozite și taxe	16.010	18.714	16,89%
Alte cheltuieli și ajustări de valoare a activelor circulante	31	73	135,48%
CHELTUIELI DIN EXPLOATARE	313.353	334.349	6,70%
CHELTUIELI FINANCIARE	292	579	98,29%
CHELTUIELI EXCEPȚIONALE	0	0	0,00%
CHELTUIELI TOTALE	313.645	334.928	6,79%

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

PERSONAL CD, din care:	Venit mediu 2020	Venit mediu 2021
Venit mediu TOTAL PERSONAL CD	9.395	10.942
CERCETATORI STIINTIFICI, din care:		
CS I	13.815	15.848
CS II	11.529	15.195
CS III	10.731	11.404
CS	7.240	8.469
ASC	4.729	6.101
INGINERI DEZVOLTARE TEHNOLOGICA, din care:		
IDT I	11.992	13.231
IDT II	8.206	12.521
IDT III	9.421	10.563
IDT	7.384	9.318

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

Sursa	Valoare 2020 (mii lei)	Valoare 2021 (mii lei)
Proiecte de cercetare	19.310	11.947
Fonduri proprii	651	49
Proiecte structurale	129.985	2.595
<b>TOTAL</b>	<b>149.946</b>	<b>14.591</b>

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

	Anul 2020 (mii lei)	Anul 2021 (mii lei)
Profit brut	492	800
Impozit pe profit	169	181
Profit net	323	619
Rata rentabilitatii (Profit net/Active totale)	0,02%	0,04%
Marja profitului net (Rezultat net/Cifra de afaceri)	0,26%	0,45%

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

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

	Anul 2020 (mii lei)	Anul 2021 (mii lei)
<b>Arierate</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

La data de 31.12.2021, 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 2021 IFIN-HH a înregistrat profit.

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

Indicatorii economici pentru perioada 2012-2021 sunt prezentați în tabelul următor:

mii lei

Indicator	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Active imobilizate	312.788	407.649	573.076	905.574	1.125.627	1.236.946	1.275.601	1.384.045	1.323.893	1.252.609
Active circulante	903.898	830.425	640.471	121.932	715.940	797.347	641.751	510.620	461.317	388.135
Patrimoniul total	1.216.686	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
Datorii*	1.051.768	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
Venituri din exploatare	171.620	156.637	137.473	178.869	209.514	233.784	235.563	249.714	313.526	334.973
Cheltuieli exploatare	171.365	156.603	137.071	175.974	208.344	232.657	234.739	249.019	313.353	334.349
Venituri financiare	1.573	1.489	1.975	2.425	719	163	583	2.245	611	755
Cheltuieli financiare	823	439	983	4.176	184	264	199	1.936	292	579
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	173.193	158.126	139.448	181.294	210.233	233.947	236.146	251.959	314.137	335.728
Cheltuieli totale	172.188	157.042	138.054	180.150	208.528	232.921	234.938	250.955	313.645	334.928
Profit brut	1.005	1.084	1.395	1.144	1.705	1.026	1.208	1.004	492	800

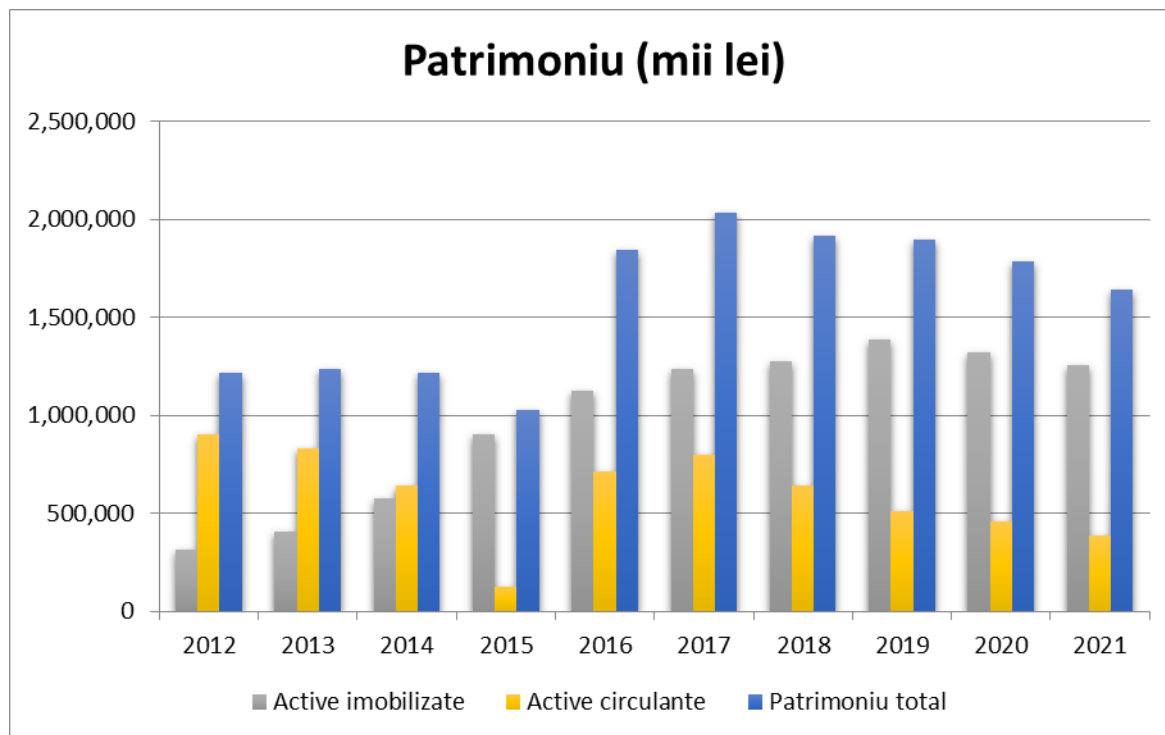
\* Datoriile reprezintă datorii curente. Ponderea cea mai mare în această valoare este reprezentată de avansul primit pentru implementarea Proiectului ELI-NP care va fi recuperat până la finalizarea proiectului.

Se poate observa o evoluție pozitivă a patrimoniului total al Institutului, acesta ajungând de la valoarea de 1.216.686 mii lei în anul 2012, la valoarea de 1.640.744 mii lei în anul 2021. Diminuarea patrimoniului din anul 2015 este din cauza finalizării fazei I a proiectului ELI-NP și diminuarea creanțelor aferente acestei faze a proiectului, iar diminuarile anilor

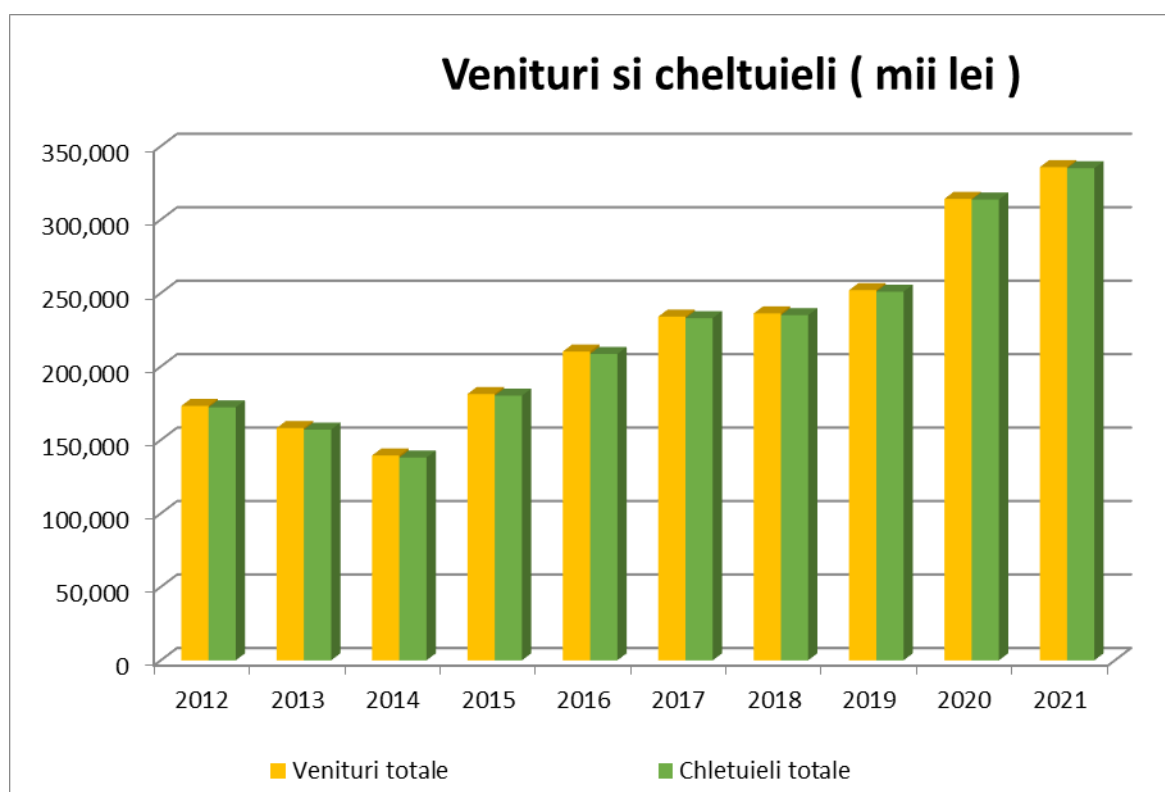
<sup>11</sup> total și detaliere pentru bugetul consolidat al statului și alți creditori

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

2018 - 2021 sunt datorate depreciierilor activelor circulante și reevaluării patrimoniului realizată la data de 31.12.2021.



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 173.193 mii lei în anul 2012, la valoarea de 335.728 mii lei în anul 2021. Cheltuielile totale urmează aceeași evoluție ca și veniturile totale. Profitul brut a crescut de la 492 mii lei în anul 2020 la 800 mii lei la finele anului 2021.

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

	Anul 2020	Anul 2021
	Mii lei	Mii lei
Venituri totale	314.137	<b>335.728</b>
Venituri personal de CDI	163.201	185.609
Numar mediu de personal	907	771
Numar personal de CDI	602	627
<b>Productivitatea muncii total personal</b>	346,35	435,44
(Venituri totale/Numar mediu de personal)		
<b>Productivitatea muncii personal de CDI</b>	271,10	296,03
(Venituri personal de CDI/Numar personal de CDI)		

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

În anul 2021, 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 2021 peste 52 de salariați au beneficiat de aceste facilități oferite de Institut. Costurile necesare pentru funcționarea acestor autobuze au fost în anul 2021 de 169 mii lei. Din această valoare suma de 64 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 2021 de aceste facilități au beneficiat un număr de peste 20 de salariați. Costurile cu utilitățile în anul 2021 au fost în valoare de 48 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 achitând lunar pentru fiecare salariat suma de 6,5 euro. Costurile suportate de Institut în anul 2021 au fost de 307 mii lei.

*e. Ajutoare sociale acordate salariaților*

În cursul anului 2021 au fost acordate salariaților diverse ajutoare sociale în conformitate cu prevederile legale și Contractul Colectiv de Muncă. Au fost acordate 12 ajutoare sociale pentru persoane care au suferit de boli grave și/sau incurabile în valoare de 61.200 lei (10 ajutoare a câte 5.380 lei, 1 ajutor a 5.000 lei, 1 ajutor a 2.400 lei). Au fost acordate trei ajutoare de deces în valoare totală de 10.760 lei. De asemenea au fost acordate ajutoare în valoare de 24.000 lei pentru salariații cărora li s-a născut un copil, ajutoare de care au beneficiat 12 salariați. În consecință, în anul 2021 un număr de 27 salariați au beneficiat de diverse ajutoare sociale în valoare totală de 95.960 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 2021 de această măsură au beneficiat un număr de 3 persoane, suma plătită cu acest scop a fost de 8.000 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

## 5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare

### 5.1 Total personal IFIN-HH la 31.12.2021

Total personal din care:	<b>ANUL 2020</b>	<b>ANUL 2021</b>
	852	868
a. Personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare	288	296

Personal de cercetare-dezvoltare pe vârste:	Vârsta	ANUL 2020					ANUL 2021						
		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	103	90	10	2	1	0	87	75	9	2	1	0
	APDC	10	4	6	0	0	0	9	5	4	0	0	0
	CS	53	26	16	9	1	1	53	21	23	7	1	1
	CS III	106	12	63	25	4	2	110	11	63	27	7	2
	CS II	39	2	12	15	5	5	42	2	18	14	3	5
	CS I	60	0	2	18	11	29	64	0	5	18	11	30
	IDT	6	1	3	1	1	0	3	0	2	1	0	0
	IDT III	3	0	1	2	0	0	5	1	3	1	0	0
	IDT II	9	0	4	3	2	0	9	0	3	4	2	0
	IDT I	12	0	2	3	5	2	10	0	1	4	3	2

Asistenți post-doctorali de cercetare:	10	9
Asistenți de cercetare:	103	87

b. personal auxiliar din activitatea de cercetare-dezvoltare	203		235	
	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	132	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	146
	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	72	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	89

c. număr de conducători de doctorat:	27	27
d. număr de doctori:	330	340

### Din care ELI-NP

Total personal din care:	<b>ANUL 2020</b>	<b>ANUL 2021</b>
	176	216
a. Personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare	47	55

Personal de cercetare-dezvoltare pe vârste	Vârsta	ANUL 2020					ANUL 2021						
		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	12	10	2	0	0	0	14	12	2	0	0	0
	APDC	8	3	5	0	0	0	4	2	2	0	0	0
	CS	4	2	1	1	0	0	8	1	5	2	0	0
	CS III	26	3	18	4	1	0	24	2	16	5	1	0
	CS II	6	0	2	4	0	0	11	0	7	4	0	0
	CS I	11	0	2	3	4	2	12	0	2	4	4	2

Asistenți post-doctorali de cercetare:	8	4
Asistenți de cercetare:	12	14

b. personal auxiliar din activitatea de cercetare-dezvoltare	69		99	
	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	53	Studii superioare (ingineri, fizicieni, chimiști, biologi, etc.)	64
	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	17	Studii medii (tehnicieni, operatori exploatare instalații nucleare)	35

c. număr de conducători de doctorat:	7	7
d. număr de doctori:	72	83

**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. Din păcate, pandemia provocată de virusul SARS-CoV-2 a avut un impact major atât asupra manifestărilor științifice organizate de către Institut cât și a posibilității cercetătorilor de a participa la activități desfășurate în alte institute. Astfel, numeroase conferințe și întâlniri

au fost amânate sau au fost anulate pentru perioada următoare. Un număr redus de manifestări științifice s-au desfășurat online, existând o anumită reticență a participanților față de o astfel de abordare. Într-adevăr, experiența anului 2021 a demonstrat faptul că manifestările online pot suplini doar parțial nevoia de comunicare între cercetători.

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 2021 cuprind:

- 18 programe de instruire, 420 participanți;
- Programe de instruire în protecție radiologică organizate în cadrul departamentelor IFIN-HH: DMDR, DFN și ELI-NP;
- 17 Avize CNCAN, 17 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 (7 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;
- Derularea programului de pregătire pentru specialiștii laser.

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 2021 o parte din programele de instruire ale CPSDN au fost organizate în sistem online folosind facilitățile platformei și instrumentele de e-learning dezvoltate.

În 2021 IFIN-HH prin CPSDN a participat ca partener la depunerea de proiect HORIZON EURATOM: ENEN2plus - "Building European Nuclear Competence through continuous Advanced and Structured Education and Training Actions", Call: HORIZON-EURATOM-2021-NRT-01 (Nuclear Research and Training), Topic: HORIZON-EURATOM-2021-NRT-01-13 aprobat pentru finanțare în anul 2022.

c) programele de pregătire organizate de CPSDN în anul 2021 au fost următoarele:

Nr. crt.	Denumire curs	Perioada	Număr participanți
1.	Protecția radiologică în lucrul cu surse deschise, nivel 1	24.02.2021 – 25.02.2021	13
2.	Protecția radiologică în Röntgendiagnostic dentar, nivel 2	01.03.2021 – 02.03.2021	18
3.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	08.03.2021 – 11.03.2021	25
4.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	15.03.2021 – 18.03.2021	25
5.	Protecția radiologică la utilizarea generatorilor de radiații X, nivel 1	29.03.2021 – 01.04.2021	16
6.	Securitate radiologică în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 2	05.04.2021 – 23.04.2021	25
7.	Securitate radiologică în practici cu surse de radiații ionizante (pregătire continuă), nivel 2	26.04.2021 – 28.04.2021	25
8.	Program de calificare Tehnician în fizică	02.03.2020 – 04.06.2021	10
9.	Securitatea radiologică la utilizarea surselor de radiații. Nivel 3	10.05.2021 – 25.06.2021	20
10.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	14.06.2021 – 17.06.2021	35
11.	Protecția radiologică în activități ce implică materiale NORM, nivel 1	28.06.2021 – 30.06.2021	19
12.	Securitate Radiologică în practici cu surse de radiații ionizante (pregătire continuă), nivel 3	13.09.2021 – 16.09.2021	16
13.	Protecția radiologica în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	20.09.2021 – 23.09.2021	34
14.	Securitate radiologică în practici cu surse de radiații ionizante (pregătire continuă), nivel 2	11.10.2021 – 13.10.2021	29
15.	Securitate radiologică în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 2	18.10.2021 – 05.11.2021	33
16.	Protecția radiologică la utilizarea generatorilor de radiații X, nivel 1	15.11.2021 – 18.11.2021	20
17.	Protecția radiologică în practici cu surse de radiații ionizante, nivel 1	06.12.2021 – 09.12.2021	32
18.	Protecția radiologică la utilizarea acceleratoarelor de particule și a surselor radioactive, nivel 1	14.12.2021 – 15.12.2021	25
		Total	420

La programele de instruire de specialitate au participat salariații ai Departamentul Management Deșuri Radioactive, Departamentul de Fizică Nucleară și 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, s-a organizat un program dedicat medicilor dentiști care utilizează instalații radiologice și două programe de pregătire de nivel 3 pentru experții în protecție radiologică.

În anul 2021, CPSDN a finalizat programul de calificare pentru ocupația „Tehnician în fizică” cu autorizare ANC (1080 ore) început în anul 2020. La acest program de calificare

au participat atât angajați din cadrul departamentelor IFIN-HH, cât și de la Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) și Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR). Toți participanții au promovat examenul de absolvire.

Deși pandemia de COVID19 a redus drastic posibilitățile de organizare de cursuri, și în 2021 s-a continuat, în aceste condiții restrictive, activitatea de perfecționare a resursei umane din IFIN-HH. 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 2020-2021 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: **2020: 41 studenți la masterat și 79 studenți la doctorat, 2021: 38 studenți la masterat și 83 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. Pe fondul pandemiei de COVID 19, în 2020 la aceste cursuri au participat 6 persoane, iar în 2021 numărul participanților crește la 23 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 **2020** a fost de **89**, iar în anul **2021** a fost de **79**.

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: **2020: 8, 2021: 9.**

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: **2020: 11, 2021: 20.**

**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: **2020: 47, 2021: 56.**

**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: **2020: 13, 2021: 15.**

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 2018-2022 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 (i) finanțării unor stagii de perfecționare pentru tinerii masteranzi și doctoranzi și (ii) acordării unor burse pentru doctoranzi. 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 în IFIN-HH este structurată în 10 departamente plus subunitatea ELI-NP, structură nemodificată în cursul anului 2021. 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 conexas 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 (acronim)	Sef Laborator	Organism de acreditare/ Autoritate de reglementare
1.	Laborator de Metrologia Radiatiilor Ionizante - LMRI	Dr. Mihail Razvan IOAN	RENAR CNCAN
2.	Laborator de incercare materiale radioactive, nucleare si neradioactive - DRMLAB	Dr. Catalina CAMPEANU	RENAR CNCAN
3.	Laboratorul de caracterizare radionuclidica, fizico-chimica, mecanica si structurala - DMDR-Lab	Dr. Laurentiu DONE	CNCAN



4.	Laborator pentru Dozimetrie de Personal si 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. Ana STOCHIOIU/ Dr. Felicia MIHAI	<b>CNCAN</b>
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. Mirela Angela SAIZU/ 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 ofera servicii specializate catre clienti.

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-de-institutele-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. In IFIN-HH isi desfasoara activitatea:

9 Laboratoare acreditate RENAR, autorizate ANMDM si/sau desemnate CNCAN;  
1 Laborator cu SMC certificat conform SR EN ISO 9001:2015 de catre DQS Germania, si

anume, Laboratorul de incercari fizico-chimice din cadrul departamentului IRASM;

3 Laboratoare de cercetare si anume:

- Laboratorul de Evaluarea Biocompatibilitatii (BIOEVAL) din cadrul DFVM,
- Laboratorul de Incercari Materiale prin Tehnici Nucleare, si
- Laboratorul de Spectrometrie prin retro-imprastiere Rutherford din cadrul DFNA.

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, functioneaza pe baza Certificatului de desemnare ca laborator pentru domeniul nuclear, eliberat de CNCAN. Eliberarea acestei certificate nu este conditionata de acreditarea RENAR.

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

### 6.3. Instalații și obiective speciale de interes național (IIN);

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 Educației și Cercetării Științifice,):

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 si domenii conexe IFIN-GRID;
7. Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics ELI-NP.

Bugetul alocat în anul 2021: 65.418.000 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 IIN operate de IFIN-HH pentru anul 2021 este prezentat la Anexa 11.

E important de evidențiat că IFIN-HH deține și alte instalații relevante de infrastructură de CDI, neincluse în lista IIN. 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>).

#### 6.4. 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 Fizica Particulelor Elementare (DFPE)

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

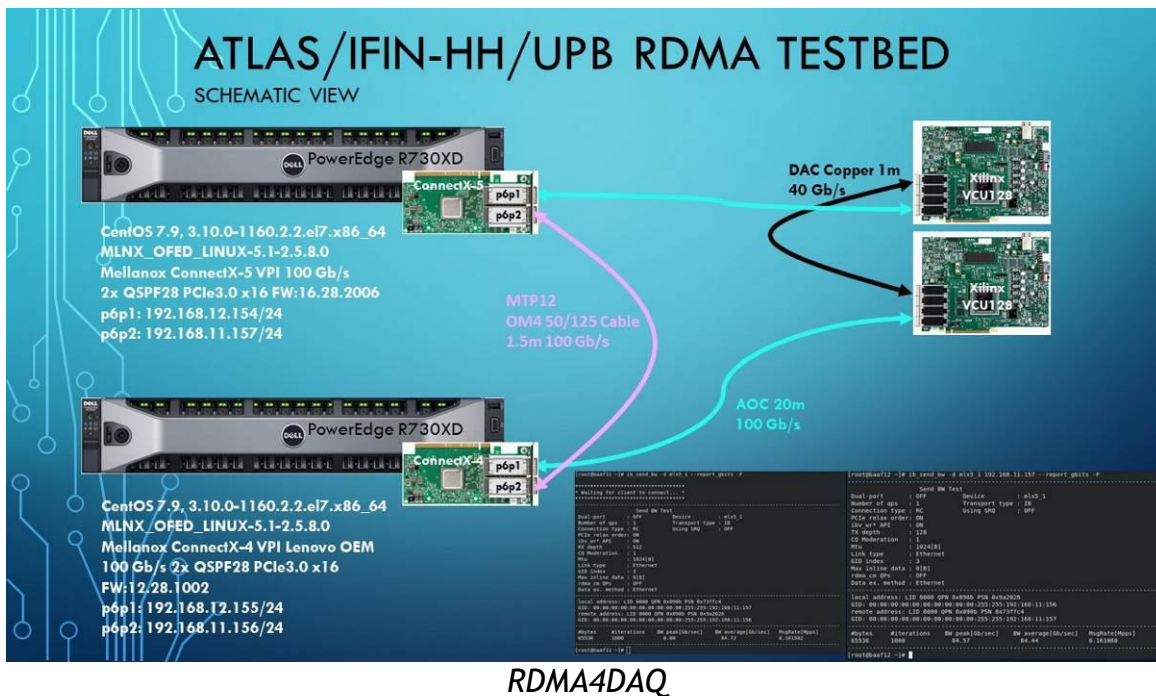
BAAF este clusterul local de analiză și procesare de date al grupului ATLAS - România și este format dintr-un nod central cu 8 nuclee de calcul (2 x Xeon) și 7 TB spațiu de stocare, fiind configurat ca o interfață pentru utilizatori la sistemul distribuit de calcul, 14 noduri de calcul cu un total de 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 în cadrul programului Romania-CERN, atât prin analiza și procesarea de date cât și prin dezvoltarea și testarea de software pentru procesarea de date experimentale și simulări Monte Carlo.



*Cluster-ul local BAAF.*

RDMA4DAQ este un sistem de proba pentru implementarea și testarea protocolului RDMA, ce se dorește a fi folosit în sistemul de achiziție ATLAS, pentru o latență cât mai scăzută și o lățime de bandă cât mai mare a transferului de date achiziționate de la electronica front-end, bazată pe FPGA (Field Programmable Grid Array), la sistemele de reconstrucție și stocare a datelor experimentale. O vedere schematică a acestui sistem poate fi văzută în imaginea de mai jos, și el constă din două servere cu interfețe de rețea Mellanox

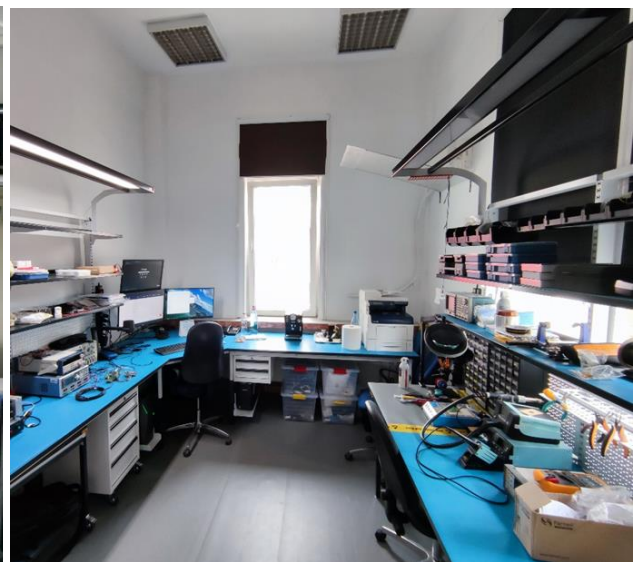
ConnectX-5 si ConnectX-4 de 100 Gbps, ce suporta protocolul RDMA, si doua placi FPGA Xilinx VCU128 cu interfete de retea ce suporta rate de transfer de 100 Gbps. RDMA4DAQ este dedicat realizarii obiectivelor grupului in cadrul colaborarii ATLAS privind dezvoltarea de firmware pentru electronica front-end a sistemului de achizitie.



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 [www.erris.gov.ro](http://www.erris.gov.ro), LaRA-EED - [link](#))

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

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



Exista un mini-laborator de electronică dedicat proiectării și implementării de circuite, respectiv sisteme electronice de achiziții date (DAQ). Mai multe prototip-urii cu aplicabilitate în fizica energiilor înalte au fost asamblate, inclusiv unul ce 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 ce implica mediu radioactiv extrem sau fluctuații de temperatura extrema - e.g., 200 grade.

Compus din 3 dependențe, 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 individual. 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 - Centrul de Cercetare Radiofarmaceutică (DFNA-CCR)

### 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 joasă energie; producția de ioni metalici (Al, Cu, Ag) prin fenomenul de sputter-are 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 putem studia comportarea membranelor polimerice la implantarea cu fluențe mari de ioni metalici cu aplicații în studiul materialelor avansate.



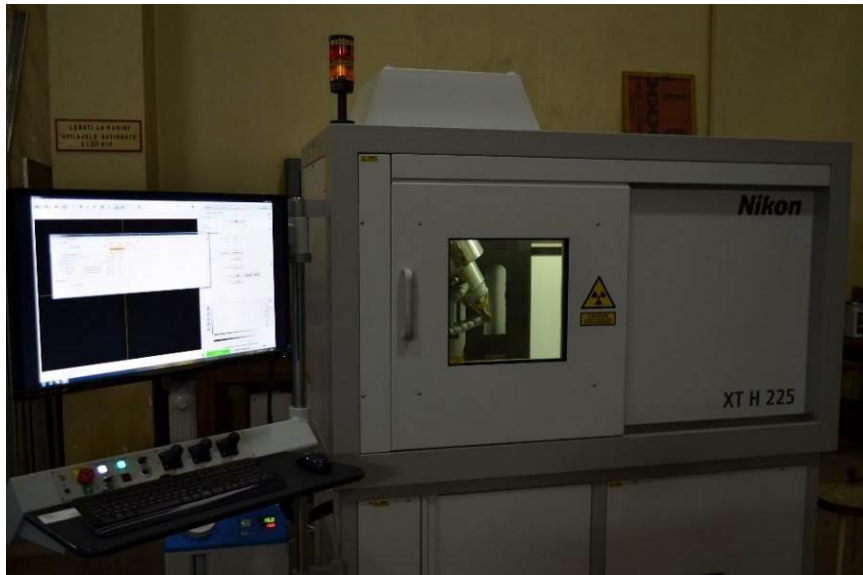
Sursa ECR.

### 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 Carl Zeiss Evo 15**

Echipamentul este un microscop electronic cu baleiaj care ofera imagini de buna calitate si o mare flexibilitate in analiza. El este controlat de catre un sistem de calcul cu o interfata grafica flexibila si usor de folosit. Sistemul de detectie ofera:

- Un detector pentru electroni secundari ;
- Un sistemul de detectie pentru detectia electronilor retroimprastiatii atat pentru probe conductive cat si pentru probe neconductive;
- Camera CCD-camera cu iluminare IR;
- Microscopul ofera si analiza elementala bazata pe dispersia de energie.

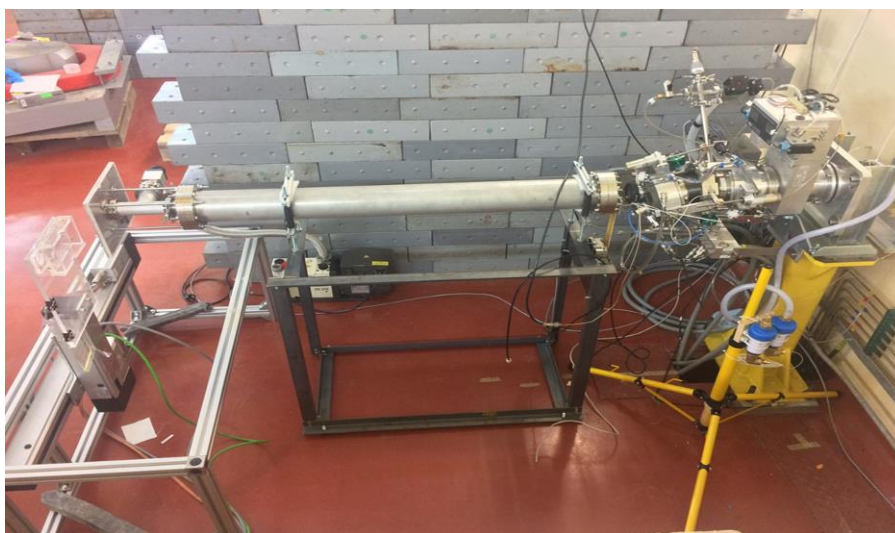


*Microscop electronic.*

## Instalație experimentală pentru studii de radiobiologie cu protoni

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 raspunde 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*

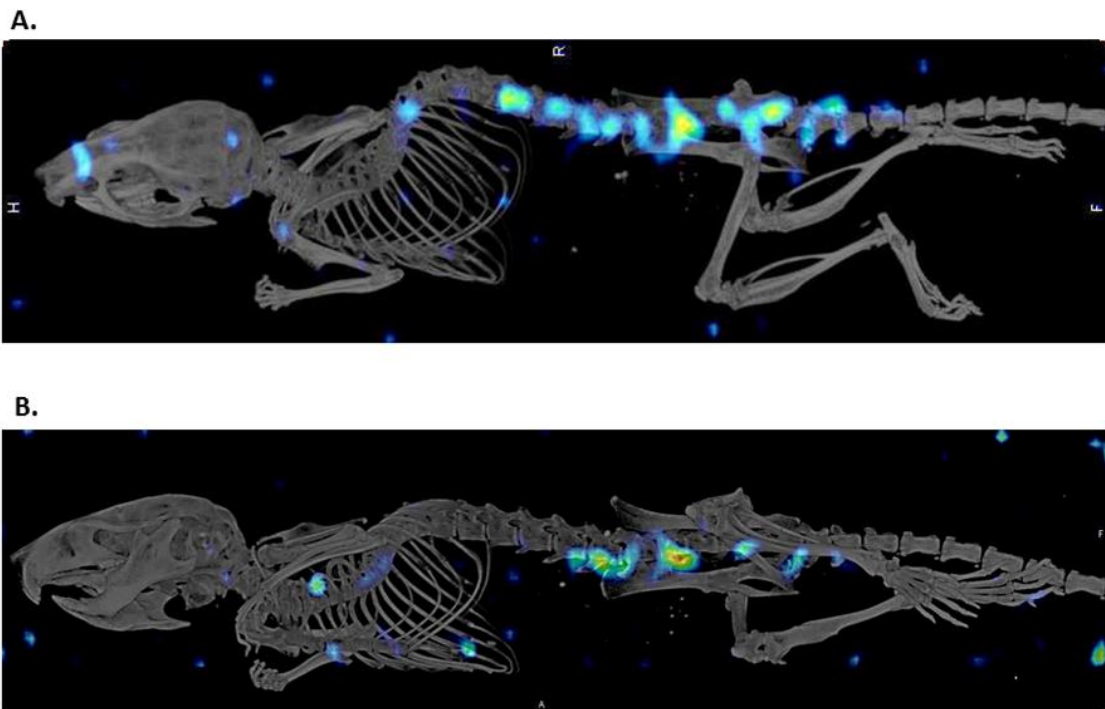
Sistemul de iradiere este comandat de la distanță și conectat prin transfer pneumatic cu un modul de preparare a țintelor prin electrodepunere, respectiv cu module de post-procesare a țintei iradiate: dizolvare, separare radiochimică și purificare.

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**

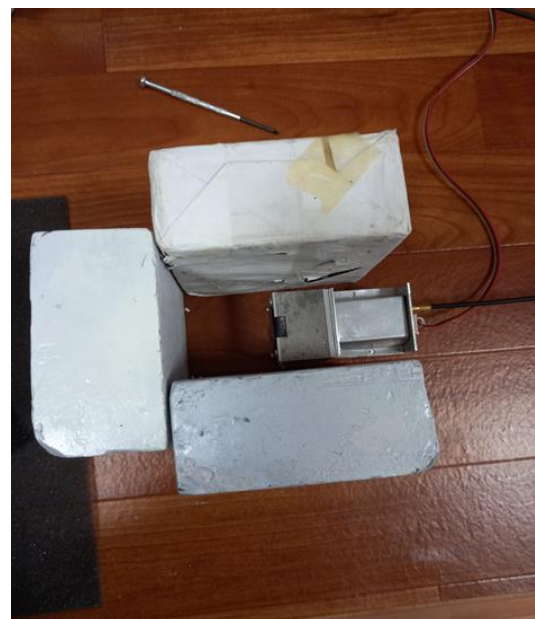
Echipamentul de imagistică  $\mu$ PET/-CT pentru studii pe animale mici (șoareci, șobolani, iepuri) din cadrul Centrului Cercetare Radiofarmaceutică (CCR) este destinat studiilor de farmacologie, radiobiologie și radiofarmacie, utilizând radiotrasori obținuți prin marcarea moleculelor de interes cu radioizotopi emițători de pozitroni (Exemplu:  $^{68}\text{Ga}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{11}\text{C}$ ,  $^{13}\text{N}$ ,  $^{15}\text{O}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{89}\text{Zr}$ ,  $^{124}\text{I}$ , 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.



*Imagine 3D PET-CT a profilului maduvei osoase si splenic in leucemia acuta (A-<sup>89</sup>Zr și B-<sup>89</sup>Zr-DFO-Anticorp).*

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 dedicate acestui analizor, avand denumirea de InterWinner 6.0 , furnizat de aceeași firma CAEN.

### **Laborator pentru caracterizarea morfologica a materialelor micro si nanostructurate NANOMAT**

Laboratorul este dotat cu echipamente necesare pregatirii probelor cat și efectuării in bune conditii a masuratorilor de topografie a suprafetei unui material, precum si soft-uri speciale pentru prelucrarea imaginilor obtinute.

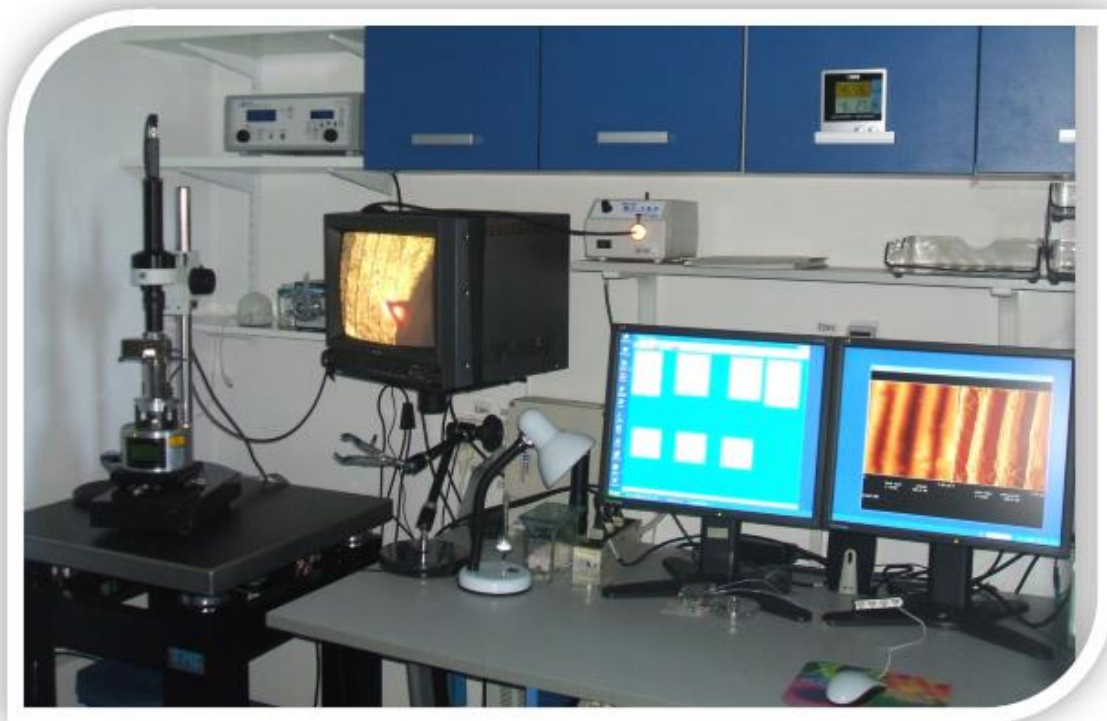
Laboratorul este impartit in doua spatii de lucru:

- In primul se afla echipamentele de taiere, slefuire si pregatire a probelor in vederea analizarii 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 taiere, slefuire si pregatire a probelor in vederea analizarii cu microscopul de forta atomica*

- In 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 incaperii. Incinta este prevazuta cu un purificator de aer, tip C.A. plus, care previne patrunderea aerului contaminat prin crearea de presiune pozitiva.



*Microscop de Forta Atomica 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.

#### **SPECTROMETRUL PORTABIL CU FLUORESCENȚA DE RAZE X SI DISPERSIE IN ENERGIE (EDXRF) FOLOSIND TRACER SERIES - MODEL TRACER 5<sup>i</sup> DE LA BRUKER INSTRUMENTS**

Aplicarea metodei de analiza 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 viteză 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).

Spectrometrul are ca sursă de excitație un tub de raze X cu anod de Rh instalat în spatele ferestrei de beriliu, tensiunea utilizată în timpul analizelor fiind de 6-50 kV, intensitatea curentului 5-500 microA. Colimarea fascicolului de raze X pentru un unghi de approx. 53° față de suprafața panoului de control este selectabilă cu dimensiunile petei focale de 8 mm, detectorul solid Silicon Drift Detector (SDD) cu aria de 40 mm<sup>2</sup>. Rezoluția (FWHM) de detecție a radiațiilor X de fluorescență în varianta SDD: 190 eV ±5 eV.

Prezinta un sistem de detectie a radiatiilor X de fluorescenta, cu senzor de detectie si control al radiatiei imprastiate, cu preamplificator si circuite electronice analoge. Un software de achizitie si analiza spectrometrica multicanal digitala, tip Bruker.

Este configurat cu camera CCD pentru vizualizarea probei analizate. Poate fi alimentat la retea sau cu acumulatori, iar analiza este comandata de un computer tip PDA incorporat, panou de control si ecran tip TFT de 320 x 320 pixeli is patru mecanisme de declansare afisate si un sistem Laptop pentru controlul la distanta de spectrometru, efectuand achizitia in timp real a datelor si prelucrarea avansata a acestora cu ajutorul celor trei pachete de software. Spectrometrul se poate folosi in pozitie verticala avand un suport optional de birou, pentru probe mici in asa fel incat sa se poata pune deasupra sa proba de analizat, iar in cazul unor probe cu dimensiuni mai mari aparatul este tinut deasupra probei sau directionat catre proba ce trebuie analizata.



*Spectrometrul portabil cu fluorescență de raze X*

Analizele pot fi făcute în aer, fara filtru, folosindu-se software-ul incorporat. Avantajul lucrului cu acest echipament este acela ca masuratorile pot fi facute si in situ (muzee, colectii) fiind un aparat portabil.

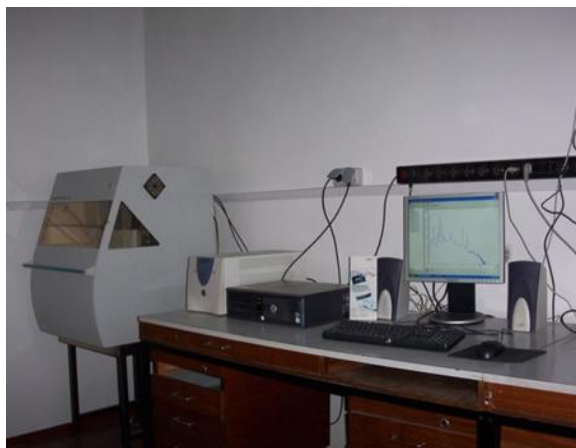
Aparatul dispune și de o instalație de purjare de heliu în fața detectorului, cu ajutorul căreia se pot îmbunătăți limitele de detectie, identificarea sodiului (Na) cu  $Z = 12$ , devenind posibilă.

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.

### **Spectrometrul fix cu fluorescență 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.



*Spectrometrul fix cu fluorescență de raze X*

Sensibilitatea acestui spectrometru este mai mare decât a celui portabil, dezavantajul sau 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 Couple Plasma Mass Spectroscopy - ICP-MS) Nexion 300X din cadrul DFNA oferă posibilitatea analizelor compoziției elementale (de la Na până la U) pe un număr variat 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, putând oferi rezultate de precizie mare 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.

Sistemul de lucru prin ablație laser (Laser Ablation - LA) denumit LA-ICP-MS oferă posibilitatea analizei unor probe solide într-un mod nedistructiv. Pregătirea probelor poate implica curățarea superficială a suprafeței analizate înaintea introducerii în camera pentru ablație. Laserul, care funcționează în domeniul UV, este apoi utilizat pentru a vaporiza material de la suprafața probei (impactul asupra probei este cvasi-inexistent, locul unde laserul lovește nu este vizibil cu ochiul liber și poate fi considerat nedistructiv) care este mai apoi transportat utilizând heliu la ICP-MS unde este analizat și un raport conținând compoziția elementală este generat. Trebuie subliniat faptul că metoda este de analiză a suprafeței, câțiva microni adâncime.

Celălalt mod de lucru, cu soluții, implică o pregătire mai elaborată a probelor, fiind necesară dizolvarea și diluarea probelor. Dar aceasta metodă oferă o analiză mai globală a compoziției elementale comparative cu ablația laser. Metoda este distructivă, fiind necesară pregătirea probei sau a unei porțiuni din probă sub forma de soluție.



*Spectrometru LA-ICP-MS Nexion 300X*

### **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.



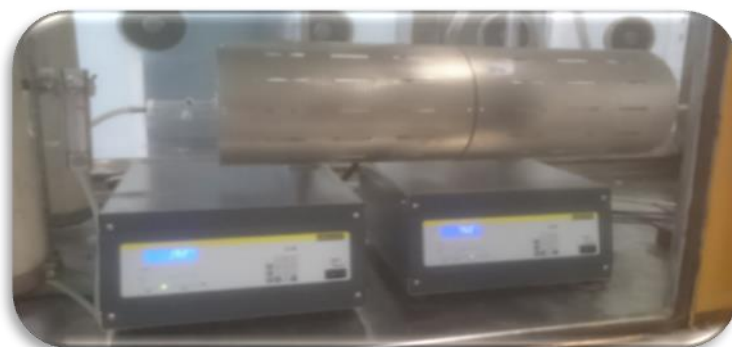
*Imprimanta 3D pentru aplicatii in metrologia radiatiilor ionizante*

#### **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

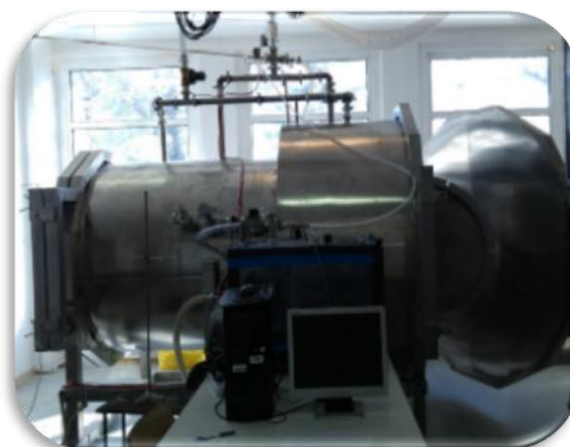
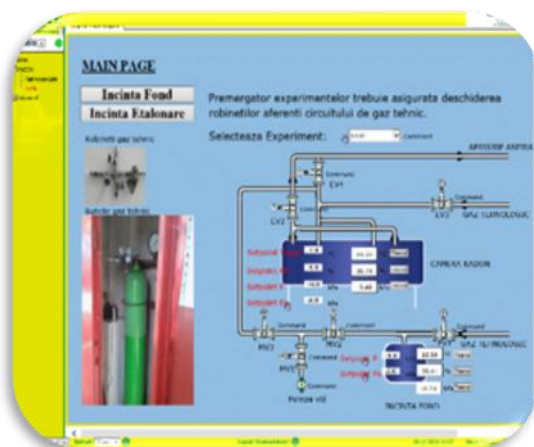
Este o instalație experimentală dedicată determinării conținutului de tritium din probe solide. Principul metodei: calcinare/oxidare probă în curent de oxygen, oxidarea catalitică completă a produșilor de ardere, reținerea vaporilor de apă tritiată rezultați.



*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*

### 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 măsura următoarele:



*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 măsura 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 măsura 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	Measurement parameter	Measurement value	Units
Date and time	2020-05-12 15:30:00	EET	Date and time	2020-05-12 15:20:00	EET
y dose rate	113.0	nSv / h	y dose rate	115.0	nSv / h
Radon concentration	8.69	Bq / m <sup>3</sup>	Radon concentration	2.922	Bq / m <sup>3</sup>
Temperature at 30m	27.4	°C	Temperature at 30m	27.59	°C
Temperature at 60m	26.75	°C	Temperature at 60m	26.94	°C
Relative humidity at 30m	25.42	% RH	Relative humidity at 30m	26.32	% RH
Relative humidity at 60m	25.58	% RH	Relative humidity at 60m	26.42	% RH
Wind speed at 10m	7.666	m / s	Wind speed at 10m	7.708	m / s
Wind speed at 30m	8.67	m / s	Wind speed at 30m	8.6	m / s
Maximum wind speed at 30m	17.86	m / s	Maximum wind speed at 30m	17.06	m / s
Wind speed at 60m	11.93	m / s	Wind speed at 60m	12.0	m / s
Maximum wind speed at 60m	18.65	m / s	Maximum wind speed at 60m	17.86	m / s
Wind direction at 30m	269.4	° from N	Wind direction at 30m	270.7	° from N
SD of wind direction at 30m	17.04	°	SD of wind direction at 30m	22.58	°
Wind direction at 60m	256.1	° from N	Wind direction at 60m	257.4	° from N
SD of wind direction at 60m	9.2	°	SD of wind direction at 60m	10.69	°
Solar radiation	756.3	W / m <sup>2</sup>	Solar radiation	807.0	W / m <sup>2</sup>
Net solar radiation	474.9	W / m <sup>2</sup>	Net solar radiation	523.9	W / m <sup>2</sup>
Barometric pressure	1006.0	mbar	Barometric pressure	1006.0	mbar
Precipitations	0.0	mm / 10min	Precipitations	0.0	mm / 10min
Temperature gradient	-2.16667	°C	Temperature gradient	-2.16667	°C
PG stability class	4		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)
- Infrastructura permite producerea de biomasă microbială (pentru vaccinuri, inoculanți sol, biodegradare etc.) și optimizarea mediului de cultură și a condițiilor de cultivare.

### 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 m<sup>3</sup>/h;
- Vascozimetru pentru optimizarea formularilor polimerice utilizate la impregnare;
- Balanta tehnica KERN PEJ 4200, utilizata la prepararea formularilor polimerice

Infrastructura permite aplicarea procedurii 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).

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 formeii deteriorate (principala modificare fiind rezistenta mecanica).



*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.

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

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

### Instalație tip cluster pentru fabricarea de filme subțiri/groase prin RF/DC sputtering

*Aplicatii:* fabricare filme subtiri (nanometrii)/groase (microni) din metale, oxizi, nitruri, nanoparticule metalice si structuri hibride (multi-straturi) din aceste materiale cu interfete in-situ; corodare fizica cu ioni de Ar.

*Caracteristici generale:* constituit din trei camere vidate interconectate: o camera dedicata pentru depuneri metale si nitruri (sub forma de filme) si nanoparticule metalice, o camera pentru depuneri oxizi si o camera (cu rol si de loadlock) pentru corodare fizica cu ioni de Ar (cu racirea, rotirea si inclinarea probei in timpul corodarii), dotata si cu spectometru de masa. Larga varietati in dimensiunea acceptata a probelor (5-150 mm), presiune de baza  $5 \times 10^{-9}$  mbar, temperaturi de lucru pana la 1000°C (oxizi, nitruri) sau 850°C (metale), rotatia probei in timpul depunerii, surse de RF/DC sputtering de 1" si 3". Echipament instalat in camera curata clasa ISO 7 (10 000).



*Instalatia tip cluster pentru fabricare filme subtiri/groase prin RF/DC sputtering.*

## Instalatie pentru fabricarea de filme (ultra) subtiri prin evaporare cu fascicul de electroni

*Aplicatii:* fabricarea de filme metalice ultrasubtiri (nanometrii) / subtiri (sute de nanometrii).

*Caracteristici generale:* sursa e-beam cu 6 creuzete, presiune de baza  $10^{-9}$  mbar, temperatura de lucru pana la  $850^{\circ}\text{C}$ , dimensiunea acceptata a probelor 5-150 mm, rotatia probei in timpul depunerii pentru uniformitate; compatibilitate in transferul probelor cu instalatia tip cluster. Echipament instalat in camera curata clasa ISO 7.



*Instalatia pentru fabricarea de filme metalice (ultra) subtiri prin evaporare cu fascicul de electroni.*

## Instalație pentru corodare cu plasmă cuplată inductiv - Reactive Ion Etching

*Aplicatii:* structurare prin procese fizice și chimice tip Bosch și Cryo prin corodare în plasma cuplată inductiv.

*Caracteristici generale:* sursa ICP (inductively coupled plasma) cu ecranare electrostatică și două generatoare de frecvență joasă și înaltă; corodare chimică și fizică, simultan; controlul temperaturii probei între  $-130^{\circ}\text{C}$  și  $350^{\circ}\text{C}$ ; corodare cu  $\text{O}_2$ , Ar,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{C}_4\text{F}_8$ ; largi variații în dimensiunea acceptată a probelor (5-200 mm); pentru corodare Si,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , DLC și materiale similare; viteza de corodare  $> 2.5 \mu\text{m}/\text{min}$  (proces tip Bosch) și  $> 5 \mu\text{m}/\text{min}$  (proces Cryo). Echipament instalat în camera curată clasa ISO 7.



*Instalația pentru corodare fizică și chimică cu plasma cuplată inductiv (RIE).*

## Instalație pentru microscopie, difracție, spectroscopie și litografie cu electroni

*Aplicatii:* topografia și morfologia suprafețelor, microstructura (textură, defecte, morfologie, deformare, analiză de fază), compoziție locală, grosime filme, spectroscopie de raze X prin dispersie de energie (EDS), difracție de electroni retroimprăștiți (Electron Backscatter Diffraction - EBSD), litografie de electroni (EBL); pentru studiul și nanostructurarea materialelor conductoare, semiconductoare, izolatoare, nano-particule, pulberi și biomaterialelor sub formă de filme subțiri, probe bulk, pulberi sau fire, în stare cristalină, amorfă sau nanocristalină.

*Caracteristici generale:* microscopie electronică prin baleiaj de electroni de înaltă rezoluție (1 nm); detectori: Secondary Electrons (SE), Backscattered Electrons (BSE), in-beam SE, in-beam BSE, STEM (microscopie de transmisie prin scanare) BF și DF; studii de microscopie în vid înalt și redus (7 Pa-500 Pa); cu mod de analiză beam-deceleration; unitate de decontaminare cu plasma (in-situ) a probelor și a camerei microscopului; unitate pentru metalizare (cu C și Au); unitate Peltier pentru probe biologice; unitate Bruker



pentru studii de spectroscopie; unitate pentru EBL, pentru realizare de micro- si nano-structuri (dimensiuni laterale mai mari de 30 nm); dimensiunea maxima acceptata a probelor de 150 mm. Echipament instalat in camera curata clasa ISO 7.



*Instalatie pentru microscopie, difractie, spectroscopie si litografie cu electroni*

## Instalație pentru litografie optică

*Aplicatii:* structurare prin litografie optica.

*Caracteristici generale:* instalatia pentru litografie optica este constituita dintr-un echipament pentru alinierea mastilor litografice prin expunere UV, spin-coater programabil si plite termostatate; expunere deep UV si UV (domeniul spectral 240-450 nm ) in modurile soft contact, hard contact, proximity, gap exposure, flux si split; filtru i-line; rezolutie laterala pana la 500 nm (deep UV); aliniere pe ambele fete ale waferelor; largi variatii in dimensiunea acceptata a probelor (5-200 mm). Echipament instalat in camera curata clasa ISO 6 (1 000).

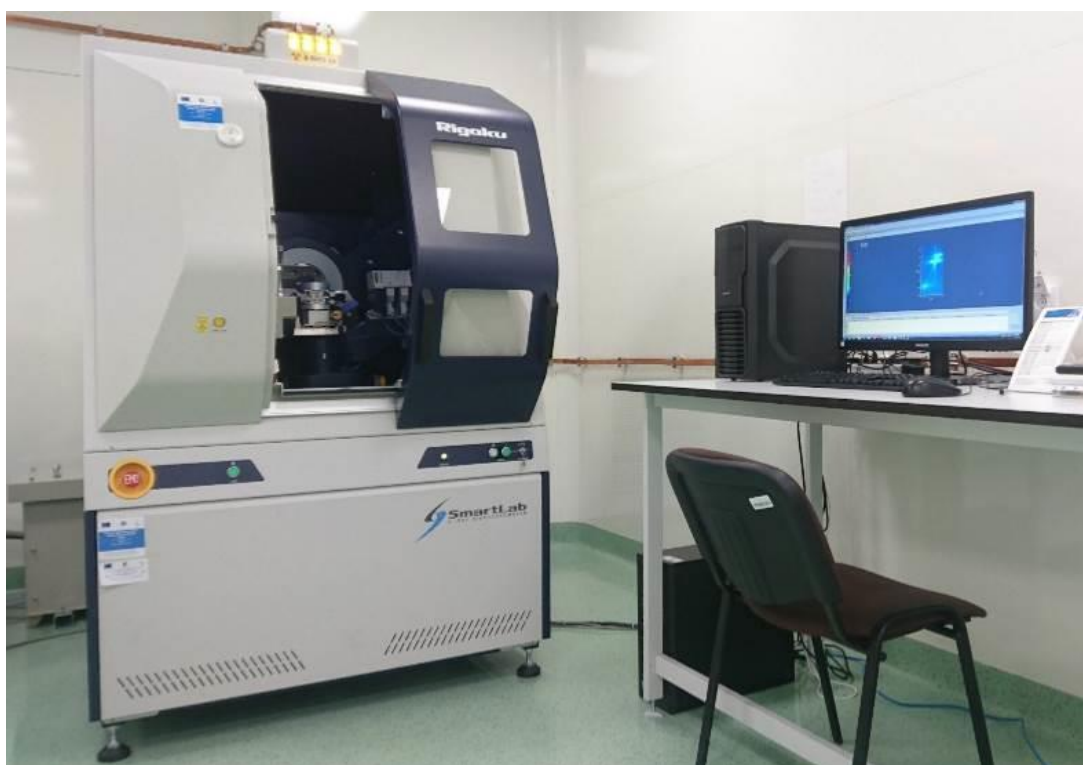


*Instalatie pentru litografie optica (mask-aligner, spin coater, hot plates).*

## Instalație pentru studii structurale prin difracție de raze X

*Aplicatii:* caracterizare microstructurala prin difracție de raze X a filmelor (ultra)subtiri/groase/multi-strat, probe bulk, pulberi, nano-particule din compusi cu structura cristalina, amorfa si nanocristale.

*Caracteristici generale:* difractometru de raze X cu goniometru cu 5 axe, tinta de Cu si anod rotitor 9 kW; geometrii Bragg-Brentano si paralel-beam; studii de compozitie, orientare/textura, stres, grosime, caracteristicile interfetelor (rugozitate), densitatea materialului, flatness, identificare compozitie de faze, determinare dimensiune particule; masuratori out-of-plane, in-plane, incidenta razanta, SAXS, USAXS, micro-focus; detector hibrid (0D, 1D, 2D) de inalta rezolutie; monocromatoare si analizoare pe baza de Ge (220); largi variatii in dimensiunea acceptata a probelor (pana la 200 mm). Echipamentul este instalat in camera curata de clasa ISO 7.



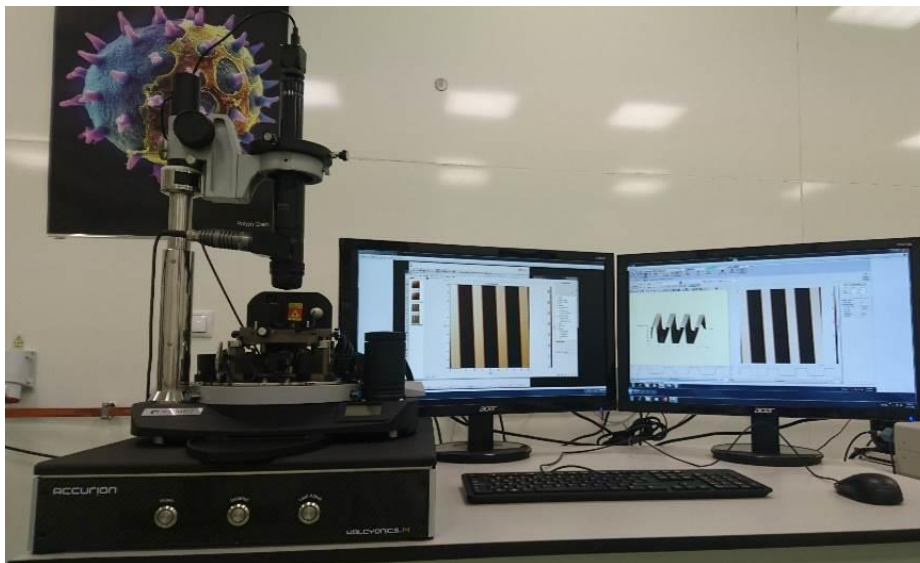
*Difractometru de raze X pentru studii structurale.*

## Instalație pentru analiza morfologiei suprafețelor la nivel atomic

*Aplicatii:* studii de morfologie a suprafețelor cu rezoluție sub-nanometrică.

*Caracteristici generale:* operare in aer si in atmosfera controlata (gaz, vid); moduri de analiza contact, non-contact si/sau semicontact, lateral force, phase imaging, force imaging/modulation, electrical force microscopy si spreading resistance imaging, magnetic force microscopy, scanning Kelvin probe microscopy, scanning capacitance imaging, adhesion force imaging, AFM nanolithography; operare in lichid in modurile: contact si semicontact, lateral force microscopy, phase imaging, adhesion force imaging, AFM force lithography; scanare XYZ cu tub piezo, cu rezoluție de 0,3 nm pe XY, rezoluție de 0,1 nm

pe Z; celula lichida, inchisa, cu controlul temperaturii pana la 60°C; masa antivibratii cu damping activ si pasiv; largi variatii in dimensiunea acceptata a probelor (pana la 150 mm) și pentru probe mai mari prin folosirea capului microscopului detasabil (remote-head). Echipamentul este instalat in camera curata de clasa ISO 7.

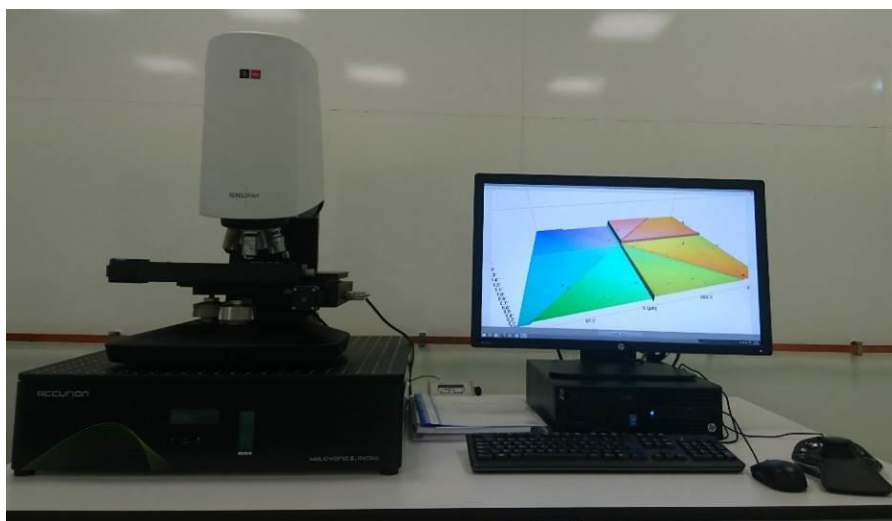


*Microscopul de forta atomica pentru studii de suprafata la nivel atomic.*

### **Instalație pentru profilometrie optică 3D**

*Aplicatii:* profilometrie optica a suprafetelor prin interferometrie optica cu lumina alba.

*Caracteristici generale:* determinare rapida a morfologiei si a rugozitatii suprafetelor (imagine 2D/3D), determinarea grosimii si a caracteristicilor interfațelor prin interferometrie optica cu lumina albă (alte lumini cu diferite lungimi de unda disponibile); rezoluție pe axa XY de 0,2 micrometri si de 0,1 nm pe axa Z; placa antivibratii activa; largi variatii in dimensiunea acceptata a probelor (pana la 200 mm), cu posibilitatea de stitching a zonelor analizate. Echipamentul este instalat in camera curata de clasa ISO 7.



*Profilometru optic.*

## Instalații pentru tratamente termice in atmosfera controlată

*Aplicatii:* tratamente termice in aer, vid sau in atmosfera controlata.

*Caracteristici generale:* cuptor tubular si cuptor pentru calcinare; tratamente termice pana la 1300°C, in aer sau in atmosfera controlata - azot, oxigen, argon si vid (de pana la  $10^{-5}$  mbar; numai pentru cuptorul tubular); dimensiunea acceptata a probelor: mai mici de 5 cm (latime), pentru cuptorul tubular; 200 mm, pentru cuptorul de calcinare. Echipamentele sunt instalate in camera curata de clasa ISO 7.



*Instalație pentru tratamente termice în atmosferă controlată*



*Cuptor tubular si cuptor calcinare pentru tratamente termice in atmosfera controlata.*

## Laboratorul de Optică

Laboratorul de Optica din cadrul ELI-NP este rezultatul unei colaborări strânse dintre Departamentul Sisteme Laser din cadrul ELI-NP și Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniu Nuclear.

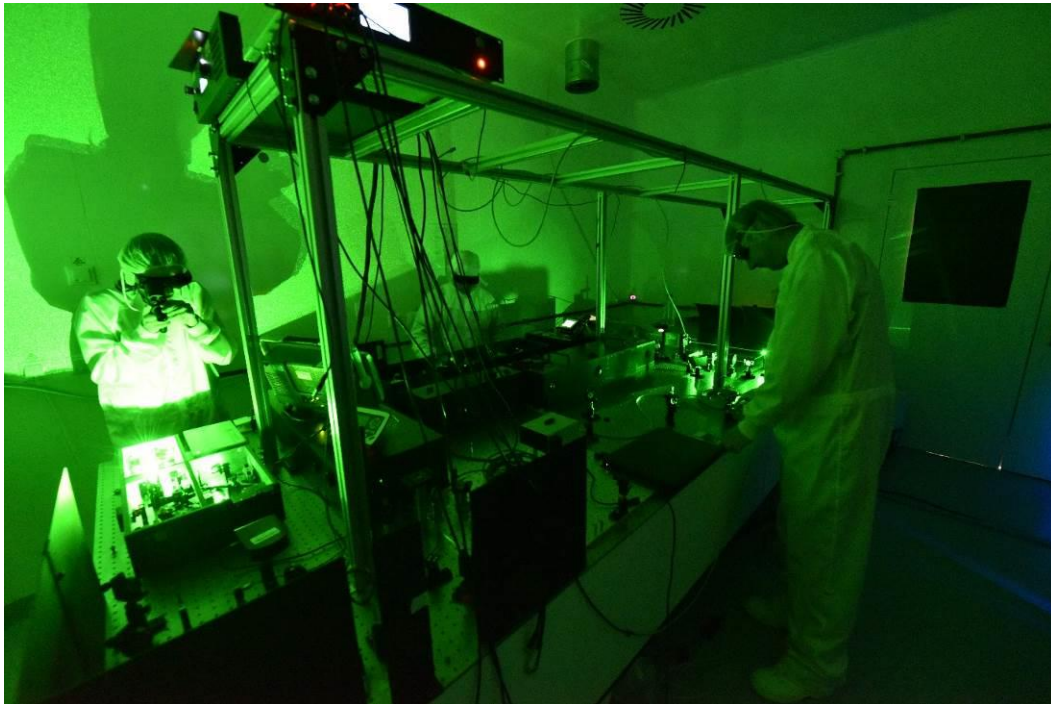
Una din direcțiile importante ale acestui laborator este pregătirea inginerilor laser. Astfel laboratorul este dotat cu un spectru larg de surse laser pulsate (cu pulsuri de ns și fs) sau în unda continuă cu diverse lungimi de undă.

De asemenea laboratorul este dotat cu o serie de echipamente și materiale necesare dezvoltării unor aranjamente experimentale atât cu scopul pregătirii practice a inginerilor laser cât și cu scopul cercetării științifice. În acest moment, în cadrul acestui laborator își desfășoară activitatea și patru studenți doctorali.

Laboratorul este dotat cu elementele uzuale unui laborator de optică: surse laser, componente optice și opto-mecanice, microscopie, echipamente de analiză, detectori, echipamente electronice și de calcul. O investiție constantă în dezvoltarea acestuia permite ca laboratorul să-și mențină un grad înalt de relevanță pe plan mondial și să-și îndeplinească misiunea de pregătire a inginerilor laser și sprijin pentru echipele de operare și de cercetători din cadrul ELI-NP.

Dotări existente:

1. trei camere curate dedicate cercetării în domeniul laserelor cu pulsuri scurte
2. șase mese optice pentru dezvoltarea de sisteme experimentale
3. sistem laser CPA cu pulsuri de aproximativ 50fs și energie de aproximativ 10mJ
4. sistem laser YAG:Nd cu pulsuri de ns cu emisie în frecvența fundamentală și armonica a doua
5. sistem laser în undă continuă pentru pompajul oscilațiilor laser cu Ti:Sa
6. sistem laser cu HeNe
7. autocorelator de ordinul 2 pentru măsurarea duratelor de puls
8. autocorelator de ordinul trei pentru măsurarea contrastului temporal
9. sistem de cercetare format din oglinda adaptivă și senzor de front de undă
10. linie de întârziere optică
11. energimetre și powermetre pentru măsurători optice
12. spectrometre optice
13. componente optice și optomecanice diverse pentru realizarea de sisteme experimentale
14. calculatoare pentru comanda sistemelor și achiziția și prelucrarea datelor
15. osciloscopie
16. dispozitiv de întârziere electronică
17. elipsometru
18. interferometru în lumina albă pentru măsurători de dispersie
19. microscopie optice



*Laboratorul de optică al ELI-NP*

### **Laboratorul de Diagnoză al ELI-NP**

Bancuri experimentale construite recent in Laboratorul de Diagnoza a ELI-NP pentru masurarea si controlul fasciculelor laser utilizate in experimentele de accelerare a particulelor (protoni, ioni, electroni) pentru studii aplicate de iradiere a materialelor si aplicatii biomedicale. (a) Banc complet de masura si ajustare a frontului de unda pentru raze laser de mari dimensiuni folosind un sistem de optica adaptiva (OA) cu apertura record de 40 cm. Instalata ulterior in incintele de vid a zonei experimentale E5, va permite optimizarea focalizarii pe tinta. (b) Banc optic de control al proprietatilor fasciculelor laser de dimensiuni medii (cm): front de unda, polarizare si studiul propagarii. Acest control faciliteaza intrarea in regimuri avansate de accelerare ce genereaza un flux de particule cu proprietati superioare: energie, largime de banda, sarcina crescuta.

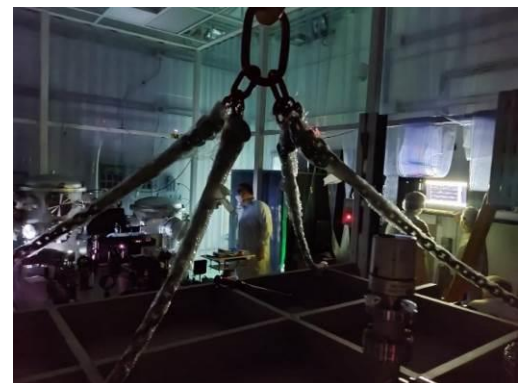
## Zona experimentală pentru pulsuri laser de 100 TW



*Sala experimentală E4 este dedicată experimentelor cu fascicule laser de 100 TW.*

Zona experimentală E4, în care ajung două fascicule laser de 100 TW cu rată înaltă de repetiție a pulsurilor (10Hz) a fost prima care a început operarea la ELI-NP, în 2020, cu un experiment de lărgire spectrală a pulsurilor laser (pentru recompresia temporală ulterioară) și un experiment de accelerare de electroni în ținte gazoase, în care au fost obținuți electroni cu energii de peste 200 MeV.

În 2021 a început experimentul de comisionare aprobat de ISAB (International Scientific Advisory Board), acesta urmărind detectarea unor particule ușoare (axioni) create prin interacțiuni foton-foton, a căror ipotizată existență ar putea explica natura materiei întunecate. Campania experimentală prevede mai multe sesiuni de timp de fascicul pentru îmbunătățirea treptată a setup-ului experimental și de detecție (creșterea sensibilității). Trei sesiuni de timp de fascicul au avut loc în 2021, iar cu cele două din prima jumătate a lui 2022 se va încheia perioada de comisionare a E4, urmând ca această zonă experimentală să intre în regim de *user facility*, cu propuneri de experimente primite de la membri ai comunității științifice și evaluate pentru alocarea de fascicul de către o comisie internațională de experți.





## Zona experimentală pentru impulsuri laser de 1 PW

Zona experimentală E5 dispune de trei incinte de vid interconectate prin linii de fascicul și vane cu ferestre care permit realizarea experimentelor cu cele două fascicule laser. O multitudine de elemente de diagnoză sunt disponibile pentru caracterizarea proprietăților fasciculelor și a radiației secundare.

Echipamente pentru diagnoza fasciculelor laser, controlul caracteristicilor impulsurilor laser și aliniere sunt după cum urmează:

- Laser de aliniere în undă continuă, 632-800 nm, diametru 120 mm;
- Diagnostcă „Near field” și „Far field” la putere maximă, on-shot;
- Sistem de realizare polarizare circulară în transmisie;
- Sistem de imagistică spot focal și măsurare front de undă;
- Oglindă deformabilă cu 52 actuatori, compatibilă la vid;
- Sistem inserție ținte.



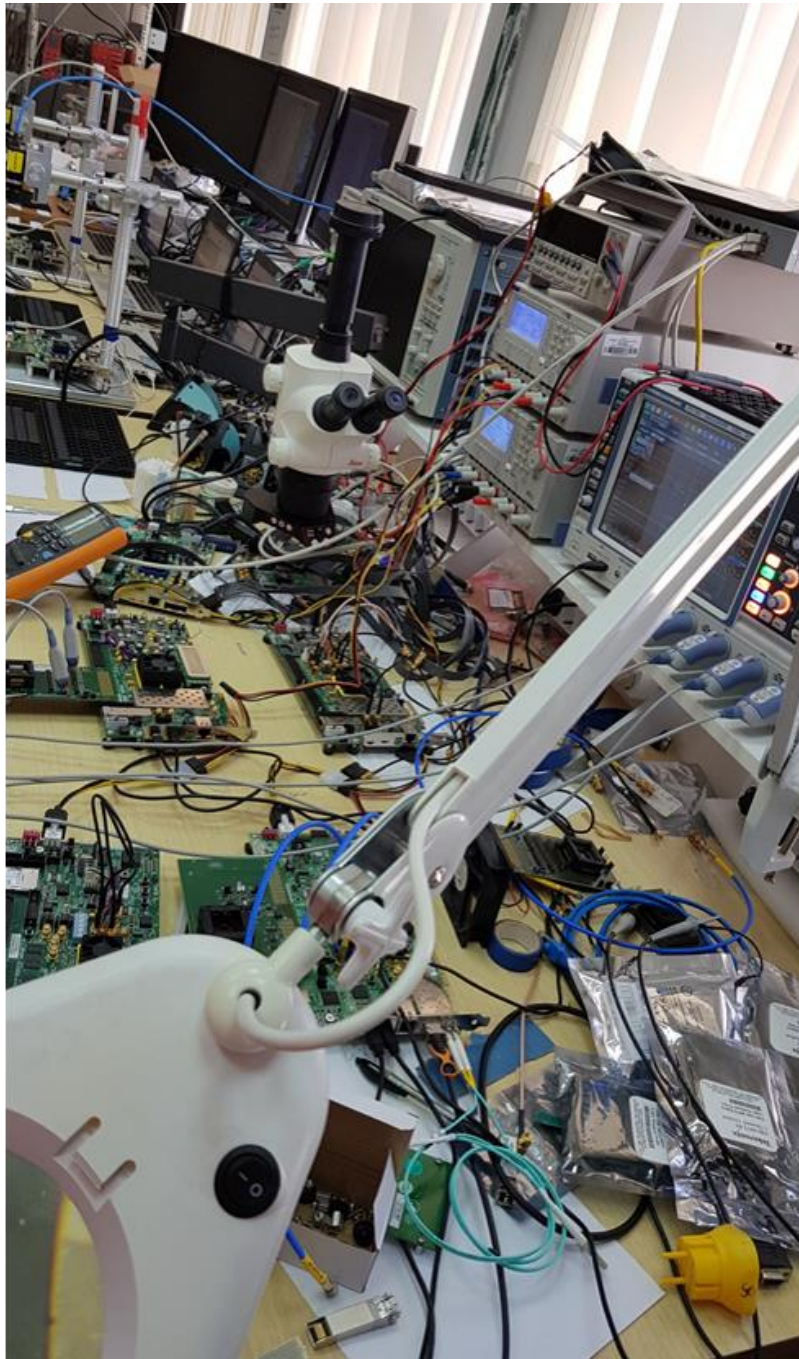
*Sala experimentală E5 este dedicată experimentelor cu pulsuri laser de 1 PW.*

Echipamentele pentru detecția radiației secundare:

- Filme radiocromice și CR39;
- Spectrometru de ioni cu citire IP și on-line: până la 60MeV; 8% rezoluție energetică @60MeV;
- *Shadowgraph*-ie pentru imagistica expansiunii plasmei ;
- Spectrometru de electroni: până la 2 GeV;
- Detector  $\text{La}_2\text{Br}_3$  cu ținte secundare.

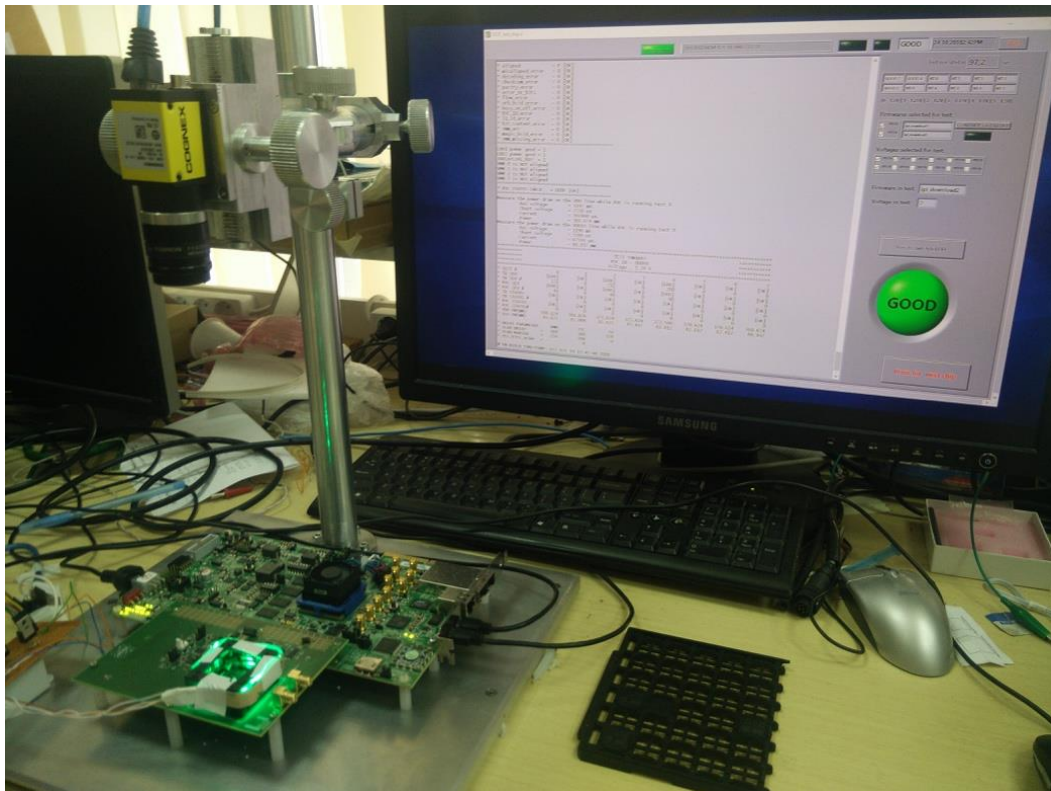
## *Laboratoare pentru realizarea / testarea de prototipuri*

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

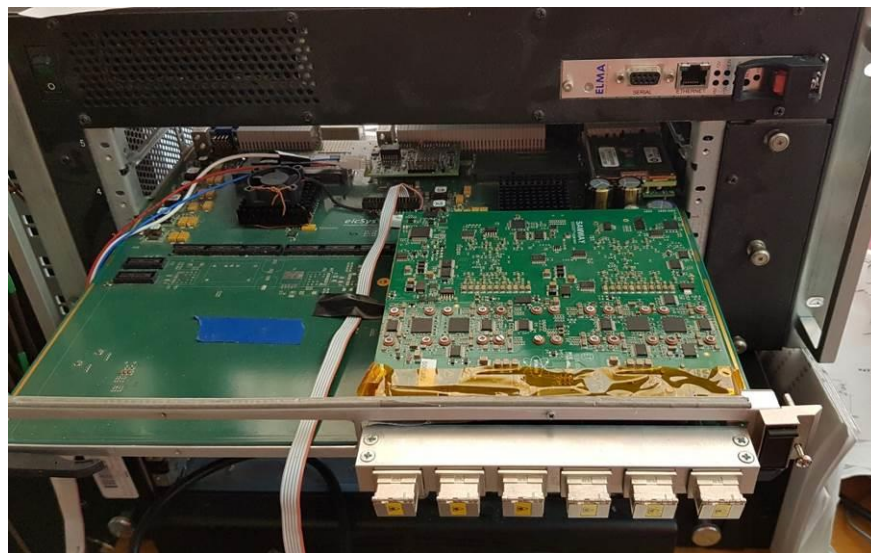


*Laborator de electronica si detectori de particule*

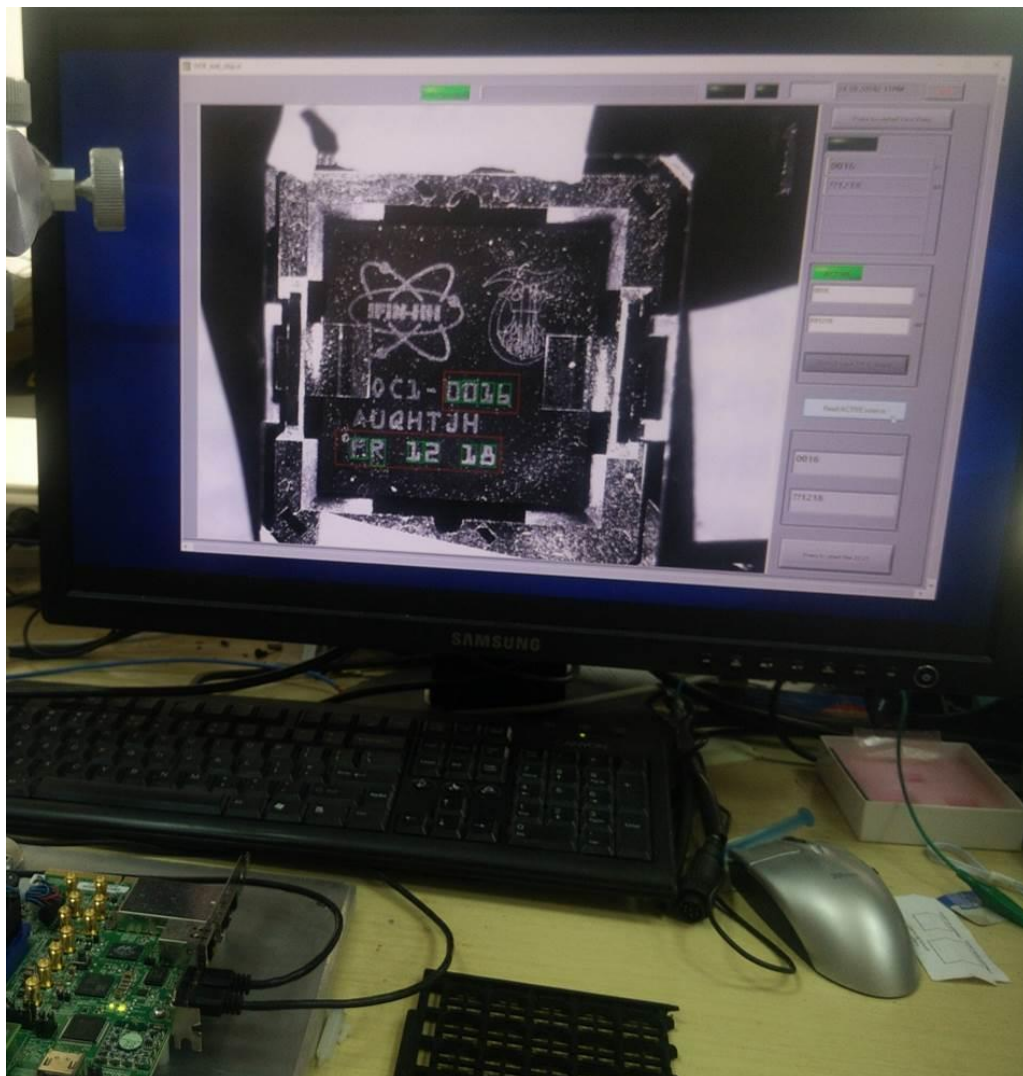
- se proiectează, se realizează și se testează prototipuri pentru sistemul scalabil de achiziție de date (Scalable Readout System) utilizat în detectorul de muoni NSW (New Small Wheel);
- se proiectează, se realizează prototipuri și se testează în masa variantă finală pentru ASIC (Application Specific 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.*

#### 6.5. 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, 93 de 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 c.a. 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).

## 6.6. 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 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.

## 6.7. Măsurile<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).

Activitatea experimentală desfășurată în anii 2020-2021 a avut un caracter specific, fiind complet diferită de cea pe care institutul a desfășurat-o de-a lungul anilor anteriori. Cu toate acestea, încă din prima parte a anului 2020 au fost dezvoltate sistemele de control online a unor dispozitive experimentale care au permis ca pe perioada pandemiei infrastructura CDI să fie exploatată aproape continuu.

În anul 2021, 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 2021 au fost întreprinse măsuri specifice, 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, IUCN, ELI, IAEA, ECT\*, precum și la

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

rețele europene de cercetare (ERA, ENSAR2, 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.

## 7. Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare

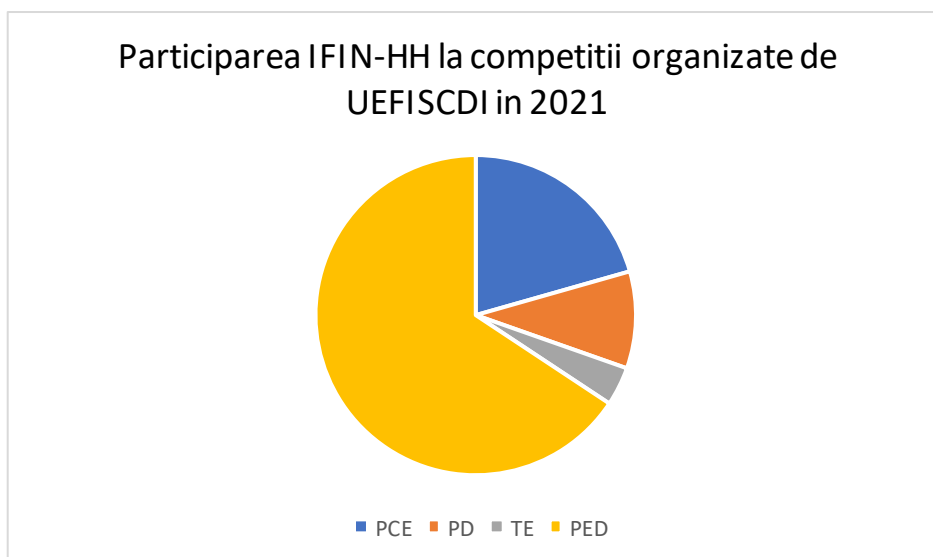
### 7.1. Participarea<sup>15</sup> la competiții naționale / internaționale

În condițiile amânării adoptării finanțării 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.

În anul 2021 au fost deschise/finalizate câteva competiții importante în cadrul subprogramelor din Planul Național de CDI III. Prezentăm succint participarea IFIN-HH la toate competițiile deschise/finalizate în 2021.

#### *Participarea la competițiile anului 2021 finanțate prin intermediul UEFISCDI*

- UEFISCDI a deschis competiții pentru patru subprograme ale PNCDI III: proiecte post-doctorale (PD), proiecte pentru formare de tinere echipe (TE) în cadrul subprogramelor de dezvoltarea a resursei umane, proiecte de cercetare exploratorie (PCE) în cadrul subprogramului programului de cercetare fundamentală și proiecte experimentale demonstrative (PED) în cadrul subprogramului Creșterea competitivității economiei românești prin CDI.



#### *Participarea la competițiile anului 2021 finanțate prin intermediul IFA*

- IFA a deschis competiții pentru programele: CERN-RO dedicat susținerii colaborării dintre instituții de cercetare din România și CERN, EUROATOM-RO dedicat susținerii participării instituțiilor românești la colaborări în domeniul fuziunii nucleare și JINR-RO dedicat susținerii colaborării cu IUCN Dubna. IFIN-HH a participat la aceste competiții cu 22 proiecte (CERN-RO 7, EURATOM-RO 1 și JINR-RO 16).

#### *Participarea la competițiile anului 2021 finanțate prin intermediul MCID*

<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)

- MCID a organizat competiția pentru Proiecte de dezvoltare instituțională la care IFIN-HH a participat cu 1 proiect.

Sumarizand, IFIN-HH a participat cu 105 propuneri de proiecte la competițiile organizate de agențiile de finanțare naționale în anul 2021.

*Proiecte castigate de IFIN-HH la competiții finalizate în cursul anului 2021:*

Competiția PCE 2020 - 6 proiecte

Competiția ERA-NET: M-ERA.NET-2020 - 1 proiect

Competiția TE 2019: 2 proiecte

Competiția EEA & Norway Grants: 2 proiecte

Competiția JINR-RO 2021: 16 proiecte

Se constată castigarea a 27 de proiecte noi în anul 2021 ca urmare a finalizării unor competiții organizate în anul anterior.

Rezultă o rată de succes (conform notei 15, pag anterioară) de ~ 25%.

## 7.2. Situația proiectelor de CDI aflate în derulare în anul 2021 - prezentare sintetică

În afara participării la competiții care au condus la proiecte de cercetare a căror execuție a început în anul 2021, 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.

În decursul anului 2021 au fost derulate 102 de proiecte finanțate în cadrul programelor naționale de cercetare finanțate prin diferite organisme de finanțare. În continuare, prezentăm repartitia acestora pe programe și autorități finanțatoare. Se observă că IFIN-HH este practic implicat în toate programele importante la nivel național.

Nr.	Program	Nr proiecte	Valoare (lei)	Agentie finantatoare
1	ELI-RO	14	2661464	IFA
2	EURATOM-RO	1	116324	
3	FAIR-RO	5	2523077	
4	CERN RO	7	12147466	
5	DUBNA	16	269507	
6	ERA-NET	1	283757	UEFISCDI
7	PCE	6	2033695	
8	PCCF	1	888850	
9	PCCDI	10	660926	
10	PED	8	1972578	
11	PTE	1	250000	
12	RO NO 2014-2021	4	1381665	
13	MOBILITATI RO-FR	2	19160	
14	RESURSE UMANE	8	1366927	
15	POC	5	33772183	MFE
16	PROGRAM NUCLEU	13	69829097	MCID
<b>TOTAL</b>		<b>102</b>	130176676	



*Programul nucleu al IFIN-HH in cursul anului 2021:*

Si in 2021 principalul program de finantare a activitatilor de CDI in IFIN-HH ramane Programul Nucleu 2019-2022. In anul 2021 Programul Nucleu al IFIN-HH a parcurs al treilea an de executie continuându-se activitațiile 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 si 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 / Florin Constantin
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 investigații în fizica sistemelor complexe	DFCTI / Mihnea Dulea
<b>Obiectiv 3: Sustinerea tuturor sarcinilor asumate (inclusiv în scop educațional) prin funcția de laborator nuclear național</b>		
31	Cercetare, dezvoltare, inovare în domeniul dezafectării instalațiilor nucleare / radiologice și gestionării deșeurilor radioactive instituționale	DMDR / Elena Neacsu
32	Aplicații 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 2021 (conform raportului anual privind execuția Programului Nucleu) este sintetizat în următoarele două tabele (detalii pot fi găsite în raportul complet pe anul 2021: [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 2021
1. PN 19 06 01	5	În derulare	5
2. PN 19 06 02	5	În derulare	5
3. PN 19 06 03	3	În derulare	3
<b>Total:</b>	<b>13</b>		<b>13</b>

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

<b>I. Cheltuieli directe</b>	<b>35.961.101,57</b>
1. Cheltuieli de personal	32.397.985,34
2. Cheltuieli materiale și servicii	3.563.116,23
<b>II. Cheltuieli Indirecte: Regia</b>	<b>25.179.850,41</b>
<b>III. Achiziții / Dotări independente din care:</b>	<b>8.594.676,91</b>
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	0
<b>TOTAL ( I+II+III)</b>	<b>69.738.628,89</b>

*Proiecte internaționale în derulare în 2021:*

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

Program	Nr	Buget
H2020	14	2.127.998 LEI
IAEA	6	109.000 EURO
Asistență și cooperare tehnică (SUA)	3	478.536 USD
COST	2	-

\* 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 si colaborări bilaterale de asistență tehnica 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 proiectele 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 (HORIZON 2020)*

Nr	PROGRAM	Denumire Proiect	Responsabil proiect / Director proiect
1	H2020-MSCA-NIGHT-2020	Doing Research Midnight in Romania	Bogdan Popovici
2	H2020-MSCA-NIGHT-2020bis	ReCoN-nect - The Green Deal: Research communication to CommuNities	Bogdan Popovici
3	H2020-INFRAEOSC-2020-2; 1290/2013 of the European Parliament and of the Council /11.dec.13	EGI Advanced Computing For EOSC	Mihnea Dulea
4	H2020-INFRAIA-2018-2020 / H2020-INFRAIA-2020-1	Chemical Elements as Tracers of the Evolution of the Cosmos - Infrastructures for Nuclear Astrophysics' – 'ChETEC-INFRA	Livius Trache
5	H2020-EU.1.4.1.2.- Integrating and opening existing national and regional research infrastructures of European interest ; Call: INFRAIA-1-2014-2015	EUROPEAN NUCLEAR SCIENCE AND APPLICATIONS RESEARCH 2	Livius Trache
6	H2020-EU.1.4.1.2.- Integrating and opening existing national and regional research infrastructures of European interest ; Call: H2020-INFRAIA-2016-1	Accelerator Research and Innovation for European Science and Society	Theodor Asavei
7	H2020-INFRADEV-2019-1	Integrated Management and reliable oPerations for User-based Laser Scientific Excellence 'IMPULSE'	Forin Negoita
8	H2020-Euratom-1.1. - Support safe operation of nuclear systems; Call : NFRP-2016-2017-1	TRANSversal Actions for Tritium ; NFRP-14 - Cross-cutting support to improved knowledge on tritium management in fission and fusion facilities	Cristian Postolache

9	NRF-2018-4 Improved nuclear data for energy and non-energy modelling applications.	Supplying Accurate Nuclear Data for energy and nonenergy Applications	Alexandru Negret
10	NRF-2018-7-CSA	Accelerator and Research reactor Infrastructures for Education and Learning	Tiberiu Sava
11	EURAMET- EMPIR call 2019	Radon metrology for use in climate change observation and radiation protection at the environmental level	Mihail-Razvan Ioan
12	EURAMET- EMPIR call 2019	Remote and real-time optical detection of alpha-emitting radionuclides in the environment	Mihail-Razvan Ioan
13	EURAMET- EMPIR call 2019	Support for a EUROPEAN METROLOGY NETWORK on reliable radiation protection regulation	Mihail-Razvan Ioan
14	EURAMET- EMPIR call 2019	Support for a EUROPEAN METROLOGY NETWORK on the medical use of ionising radiation	Mihail-Razvan Ioan

*Proiecte internationale (IAEA)*

Nr	Denumire program	Denumire proiect	Responsabil proiect / Director proiect
1	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	Nicolae Carjan
2	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	Sorin Pascu
3	IAEA CRP J02013: "Applying Nuclear Forensic Science to Respond to a Nuclear Security Event"	CRP: "Application of Nuclear and Traditional Forensic Methods for Characterization of Commonly Interdicted Nuclear or Other Radioactive Materials and Associated Evidence"	Andrei Apostol
4	IAEA CRP F22068 "New Ways of Production Tc-99m and Tc-99m Generators (Beyond fission and cyclotron methods) "	Development of New Production Routes, Separation and Purification Methods of Mo-99 and Tc-99m	Dana Niculae
5	IAEA CRP F11023 "Development and application of Ion Beam Techniques for Materials	Deuterium Behavior Under Heavy Iron Irradiation	Gihan Velisa

	Irradiation and Characterization relevant to Fusion Technology"		
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	Dana Niculae

### Proiecte internaționale (Actiuni COST)

Nr	Denumire Proiect	Responsabil proiect / Director proiect
3	Network for optimized astatine labeled radiopharmaceuticals	Dana Niculae
4	Quantum Technologies with Ultra-Cold Atoms	Mihaela Carina Raportaru

În încheiere, remarcăm faptul că, la nivel național, IFIN-HH se află pe poziția a doua a ca valoare a proiectelor obținute de un INCD în programul Horizon 2020, participând la 21 proiecte și obținând o finanțare netă din partea Comisiei Europene de 6,4 milioane de Euro. (<https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/93297a69-09fd-4ef5-889f-b83c4e21d33e/sheet/a879124b-bfc3-493f-93a9-34f0e7fba124/state/0>)

### 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 revizuită structura acestui tabel în sensul reținerii unui număr mai redus de indicatori relevanți.

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

**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	2020	2021
Prototipuri	12	17
Produse (soiuri plante, etc.)	47	45
Tehnologii	3	24
Instalații pilot	10	3
Servicii tehnologice	22	24
Cereri de brevete de invenție	3	7
Brevete de invenție acordate	5	4
Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice	228	210
Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	19	7
Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut	8	4
Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională	7	3
Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI	518	503
Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI	28	32
Numărul de cărți publicate	20	5
Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI	20625	22944
Studii prospective și tehnologice	13	9
Normative	2	-
Proceduri și metodologii	46	27
Planuri tehnice	5	1
Documentații tehnico-economice	2	-

*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);

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

- e. 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 CDI VALORIFICAT	MODALITATE VALORIFICARE	BENEFICIAR	DESCRIERE REZULTAT CDI
1	Prototip de detector de timp de zbor (MSMGRPC) cu curgere directionata in spatiile de detectie dintre electrozi,	Implementare in CBM-TOF	Colaborarea CBM	Prototip MSMGRPC cu minimizarea efectelor de imbatranire datorita expunerii la doze mari de radiatii, pentru experimente de fizica ionilor grei cu rate mari de numarare
2	Fereastra de intrare pentru detectori gazosi cu absortie minima a radiatei X moi	Implementare in arhitectura detectorilor de radiatie de tranzitie (TRD) ai experimentului CBM	Colaborarea CBM	Detector TRD cu performanta ridicata in discriminarea electronilor de energie mare in experimente de fizica ionilor grei cu rate mari de numarare
3	Identificarea celei mai potrivite metode de depunere a nanoparticulelor pe baza de nanotuburi de TiO2 si grafena dopate cu azot (N)TiNTs	Implementare la agenti economici	Agenti economici	Metoda noua de depunere a nanopulberilor pe substraturi metalice
4	Tehnologie de realizare a acoperirilor multicomponent cu caracteristici functionale imbunatatite, prin utilizarea a diverse structuri si compozitii (Partea a II-a)	Articole stiintifice pentru diseminarea rezultatelor obtinute	Agenti economici	Tehnologie de realizare a acoperirilor lubrefiante uscate multicomponent, obtinute din materiale compuse prin pulverizare magnetron
5	Dispozitiv de reglare fina a fasciculului de protoni pentru obtinerea la ciclotron a radioizotopilor utilizand sistem de iradiere pe tinte solide metalice			cerere de brevet depusa - in procedura de evaluare
6	Nanostructuri magnetice pe bază de polimer funcționalizat cu peptida neurotensină, marcate cu radioizotopul <sup>64</sup> Cu pentru diagnostic în patologia oncologică			cerere de brevet depusa - in procedura de evaluare
7	Contract economic cu firma Merck KGaA, Germany	Servicii	Merck KGaA, Germany	Raport cercetare masurari fascicule de ioni accelerati
8	Contrat prestari servicii cu SIRBU MIHAIL	servicii	SIRBU MIHAIL	Raport de incercare, datare carbon AMS
9	Contrat prestari servicii cu SC BIRTA GROUP SRL	servicii	SC BIRTA GROUP SRL	Raport de incercare, datare carbon AMS
10	Contrat prestari servicii cu SC FERM-COM SRL	servicii	SC FERM-COM SRL	Raport de incercare, datare carbon AMS
11	Email-based alert system for large-scale system of resources	comunicare R.Poenaru la a 20-a Conferinta Roedunet, IEEE, 2021	Comunitatea TIC	Serviciu de alarmare pentru monitorizarea clusterilor de calcul cloud
12	FoxLima - non-abelian Fast Fourier Transform	Colaborare IUCN Dubna	IUCN Dubna	C++ suite of FFT methods, <a href="http://modima.web.cern.ch/modima/f">http://modima.web.cern.ch/modima/f</a>

				oxlima.pdf
13	Studii privind comportarea pe termen lung a unor matrici de condiționare a grafitului	Servicii	IFIN-HH	Studiile efectuate pe diverse tipuri de matrici au relevat ca gradul de permeabilitate al matricilor scade in timp iar rezistentele mecanice cresc, fapt care demonstrează eficienta procesului de hidratare in condiții reale de depozitare.
14	Optimizarea caracteristicilor mecanice ale mortarelor obtinute din betoane reciclate rezultate din dezafectarea RN VVR-S cu utilizare de metacaolin Faza nr. 8/2021)	Servicii	IFIN-HH Ciclotron	Mortarul cu adaos de 5% wt. metacaolin si beton reciclat indeplineste cerintele de rezistenta la compresiune si poate fi folosit pentru solidificarea deseurilor radioactive rezultate din dezafectare.
15	Elaborarea de tehnici si metode noi de masurare a radioactivitatii aplicabile la dezafectarea instalatiilor nucleare	Servicii	IFIN-HH Ciclotron	S-au identificat si selectat metode de caracterizare radiologica a deseurilor radioactive; s-a dezvoltat o metoda semiempirica de evaluare a eficacitatii de detectie pentru masurarea gama spectrometrica a probelor de laborator; s-au evaluat factori de corectie a coincidentelor si consideratii necesare pentru situatiile in care se utilizeaza surse cu serii de dezintegrare complexe si s-a elaborat metodologia de evaluare a radioactivitatii pentru materiale contaminate/ activate
16	Studiul efectelor de imprastiere la energii mici in spectrometria gama	Servicii	IFIN-HH Ciclotron	Rezultatele fazei acopera metodologii specifice de determinare a parametrilor necesari in evaluarea radioactivitatii pentru radionuclizi cu energii mici.
17	Cuantificarea incertitudinii aplicata caracterizarii radiologice a deseurilor radioactive	Servicii	IFIN-HH Ciclotron DMDR	Imbunatarirea metodologiilor de estimare a activitatii radionuclizilor greu de masurat si stabilirea strategiei de cuantificare a incertitudinii asociate.
18	Servicii de monitorizarea contaminarii interne cu radionuclizi	Certificat de desemnare Nr. LE 1913/2020	IFIN-HH; beneficiari externi din domeniile: securitate, unitati militare, spitale, institutii de cercetare	Servicii
19	Servicii de monitorizare individuala cu film	Certificat de desemnare Nr. LI 1224/2021	IFIN-HH; beneficiari externi din domeniile: control nedistructiv (industrie), unitati militare, spitale, stomatologii, institutii de cercetare (aproximativ 600 servicii/luna)	Servicii



20	Servicii de monitorizare individuala cu TLD	Certificat de desemnare Nr. LI 1224/2021	IFIN-HH; beneficiari externi din domeniile: control nedistructiv (industrie), unitati militare, cerceatre (aproximativ 600 servicii/luna)	Servicii
21	Servicii de incercari analize radiometrice	Servicii	Bureau Veristas SRL, Carpathian Sprongs SA, MEDEUROPA SRL, ROMTEST ELECTRONIC SRL, CARGILL AGRICULTUR, DMDR-IFIN-HH	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 umetate 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".
22	Determinarea plumbului-210 in probe de sol-sediment si in plumb sau obiecte metalice	Servicii si servicii de cercetare	Institute de cercetare-dezvoltare profil de mediu, agronomic, institutii din domeniul patrimoniului cultural, geologie	1. Imbunatatirea procedurii de lucru existente prin reducerea semnificativa a timpului de lucru si a consumului de reactivi chimici, fara scaderea calitatii rezultatului final; 2. Imbunatatirea parametrilor de masurare prin metoda lichidelor de scintilatie si corelatia cu spectrometria gamma folosind detectori adecvati, in laboratoarele de la suprafata (DFVM) si de la subteran (microBq Mina Unirea); 3.Imbunatatirea metodei existente pentru probe de sol-sediment si extinderea ei in cazul particular al unor fragmente provenite din piese metalice sau din plumb, prin corelatie cu spectrometria XRF (DFNA) si gamma (DFVM), si estimarea vechimii acestora
23	Testarea in vitro a citotoxicitatii materialelor si dispozitivelor medicale	Contracte de servicii	Visual Fan SA , SC Rontesa Com SRL, SC AGRICO-LEI FRESH SRL, S.C. Laboratoarele FARES Bio Vital, SC Terumedical SRL	Proceduri si metode

24	Nanoimunosorbent de tip anticorp anticamba de inalta afinitate pe baza de nanoparticule de aur utilizat in tehnica nanoELISA pentru detectia pesticidului dicamba din probe alimentare si de mediu	valorificare la beneficiar in cadrul contractului de cercetare nr. 74PCCDI/2018 in vederea indeplinirii obiectivelor acestuia	IFIN-HH	Nanoimunosorbent de tip anticorp anticamba de inalta afinitate pe baza de nanoparticule de aur utilizat in tehnica nanoELISA pentru detectia pesticidului dicamba din probe alimentare si de mediu-momentan procedura descrisa in brevet constituie Secret de serviciu pana la aparitia in Buletinul Oficial de Proprietate Industriala al Oficiului de Stat pentru Inventii si Marci (OSIM)
25	Camere din plexiglas de tip Glovebox pentru investigarea probelor contaminate cu radionuclizi	Servicii	NFL-RO	Setup-ul experimental a fost utilizat astfel: - in cadrul dosarului penal nr. 374/P/2020 conform Ordonanta din 7.07.2021 IPJ Ilfov-SAESP, fiind emis Raport de constatare tehnico-stiintifica - in cadrul exercitiului CMX-7 organizat de ITWG pentru dezvoltare de amprente latente aflate pe probe contaminate cu radionuclizi. - prezentare metoda de lucru in cadrul "Technical Meeting on Nuclear Forensics: From National Foundations to Global Impact, IAEA - 2022"
26	Servicii tehnologice	Servicii	Lab Gama-Spec	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.
27	Instalatie gama cu sursa colimata	Servicii	ELI NP Grup Biofizica si aplicatii biomedicale	Stand de iradiere probe biologice cu sursa de 60-Co colimata, agitator orbital si sistem de termostatare (Prototip dezvoltat in contextul ELI-NP) - model de utilitate;
28	Instalatie de combustie totala pentru determinarea continutului de tritium in probe solide	Servicii	INFLPR Ctr. 1061-042/2022	Instalatie de combustie totala cu 2 cuptoare tubulare dispuse in tandem si sistem eficient de colectare vapori de apa tritiata (Prototip) - model de utilitate;
29	Surse test cu tritium absorbit in metale	Servicii	INFLPR Ctr. 1061-031/2021	Surse obtinute prin absorbtia controlata a tritiului in retele metalice (Ti, Mo, etc) (Etaloane utilizate in programe EURATOM) - model de utilitate;
30	Surse lichide cu continut de apa tritiata	Servicii	Ctr I. V. Babes Bucuresti 1061-025/2021	Surse lichide obtinute prin combustie tritium gaz in mixaj cu diferite medii in functie de cerintele beneficiarilor. Sursele sunt utilizate in activitati de cercetare (managementul tritiului si radiobiologie) (Produsi unicat realizati la solicitarea beneficiarilor) - model de utilitate;
31	Testare catalizatori in câmp de radiații gama la 3 praguri de doză	Servicii	ICSI Rm. Valcea 1061-73/28.06.2021	Realizare teste preliminare utilizand radiatii gama ce constau din: realizare facilitati de iradiere, efectuare analize fizico-chimice (FT IR, AFM, pH metrie si ionometrie) (Produsi unicat realizati la

				solicitarea beneficiarilor)
32	Teste de anduranta catahзаторi in prezenta apei tritiate de mare activitate	Servicii	ICSI Rm. Valcea 1061-112/03.11.2021	Realizare stand de testare, sinteza apa tritiată de mare activitate, efectuare teste de anduranta in regim dinamic (TRL4) (Produsi unicat realizati la solicitarea beneficiarilor) - model de utilitate;
33	Caracterizarea fizico-chimică a catalizatorilor supuși la teste de anduranță în prezența apei tritiate	Servicii	ICSI Rm. Valcea 1061-113/03.11.2021	Decontaminare preliminara, analiza tritiu OBT si labil, efectuare analize fizico-chimice a catalizatorilor testati (FT IR, AFM, pH metrie si ionometrie) (Produsi unicat realizati la solicitarea beneficiarilor) - model de utilitate;
34	Standarde primare de radioactivitate cu aplicabilitate in medicina nucleara (F-18; Tc-99m)	Servicii	Spit Clinice Jud. de Urgenta: „Sf.Ap. Andrei” Galati, „Sf. Spiridon” Iasi, Craiova, Valcea si „Pius Brinzeu” Timisoara; MNT Healthcare, Monrol Europe, Inst. Nat. de Endocrinologie C.I. Parhon, Mate-Fin SRL, Gral Medical, Gauss Clinics SRL, IFIN-HH/DFNA-CCR	Trasabilitatea metrologica la nivel international pentru etalonarea calibratoarelor medicale (Etalon primar si national de radioactivitate) - model de utilitate;
35	Standarde primare de radioactivitate cu aplicabilitate in fizica mediului si in energetica nucleara (Am-241; Co-60; Cs-134; Cs-137; (Sr+Y)-90; Ba-133; Eu-152)	Servicii	Mecro System SRL, Insitutul de Igienea si Sanatate Publica Veterinara, Univ. Dunarea de Jos (Galati), Agentia pentru Protectia Mediului Calarasi, SGS Romania SA, IFIN-HH/ELI-NP	Trasabilitatea metrologica la nivel international pentru etalonare surse si solutii radioactive si echipamente ce masoara nivelul de radioactivitate (Etalon primar si national de radioactivitate) - model de utilitate;
36	Standard secundar in metrologia dozei de radiatii	Servicii	AC RAD MEDICAL, DSP, ANPM, K2TIME, VARINAK EUROPE SRL, REGA ENGINEERING	Trasabilitatea metrologica la nivel international pentru etalonare dispozitive ce masoara doza de radiatii (Etalon secundar de doza de radiatii) - model de utilitate;

			SRL, MATE-FIN MEDICAL, SOC.COMPLEX ULUI ENRGETIC, SPITAL THEODOR BURGHELE	
37	Controale pentru truse IVD: latex CRP, teste imunocromatografice cTnI, hCG, Clostridium difficile, HAS, anticorpi anti-Helycobacter pylori, Helycobacter pylori antigen	Contracte CDI comandate de intreprinderi sau in parteneriat (ctr.210/2019-2021-POC-G Gammaplus ctr.139/2016)	SC DDS DISGNOSTIC SRL	Prototipuri Controale pozitive si negative pentru truse de diagnostic in vitro (IVD)
38	Dispozitiv medical IVD Test Rapid IgG/IgM 2019 n-Cov (sange/ser/plasma) cu controale	Contracte CDI comandate de intreprinderi sau in parteneriat (ctr.210/2019-2021-POC-G Gammaplus ctr.139/2016)		Produs modernizat Certificat de inregistrare ANMDM RO_IVD_009_779/17.07.2020)
39	Piei tratate cu nanocompozite TiO2:Cu/Ag:oxid de grafena si radiatii gamma cu proprietati antibacteriene imbunatatite (44 pccdi /2018)	servicii	-	Produs nou Piei cu proprietati antibacteriene imbunatatite
40	Procedeu de obtinere a melaninei hidrosolubile prin biosinteza, folosind miceliul ciupercii Fomes fomentarius	servicii	-	Tehnologie noua Melanina hidrosolubila din miceliul ciupercii Fomes fomentarius
41	Tehnologii cadru pentru realizarea, dezvoltarea și validarea sterilizării produselor colagenice	Contracte CDI comandate de intreprinderi sau in parteneriat (ctr.52/2018-2020 - POC-G Gammaplus ctr.139/2016)	SC SANIMED INTERNATIONA L IMPEX SRL	Tehnologie noua Tehnologie pentru realizarea, dezvoltarea și validarea sterilizării produselor colagenice
42	Isolation, purification, metabolic and genetic characterization of fungal isolates ( <a href="https://eeris.eu/ERIF-2000-000L-0081">https://eeris.eu/ERIF-2000-000L-0081</a> )	Proiect 5PCCDI/2018	-	Serviciu nou Serviciu de izolare, purificare, caracterizare metabolică și genetică a izolatelor fungice
43	Studiul pigmentilor sintetizati de fungi filamentosi implicati in rezisten+C12:C16ta la iradiere gamma (PN 19 06 03 02 ).	-	-	Studiu nou Investigatii ale pigmentilor sintetizati de fungi filamentosi implicati in rezistenta la iradiere gamma (PN 19 06 03 02 ).
44	Studiul stabilitatii amprentelor spectrale ale materialelor la iradierea γ pentru conservarea patrimoniului cultural (PN 19 06 03 02 ).	-	-	Studiu nou Investigatii privind stabilitatea amprentelor spectrale ale materialelor la iradierea γ pentru conservarea patrimoniului cultural (PN 19 06 03 02 ).
45	Studii asupra materialelor de interes in domeniul garantiilor nucleare	-	-	Studiu nou Investigatii asupra materialelor de interes in domeniul garantiilor nucleare

46	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
47	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
48	Validarea metodei de determinare a lantanidelor si plumbului in oxizi de uraniu	Participare la exercitiul de intercomparare CMX-7 in domeniul Criminalisticii Nucleare (Raspuns rapid la 24h)	-	Procedura noua Validarea metodei de determinare a lantanidelor si plumbului in oxizi de uraniu
49	Schema tehnologica a obtinerii biopreparatului pe baza de spori de Trichoderma ( pr. 36PTE/2021)	Implementare la SC Transapicola SRL Intreprinderea coordonatoare a proiectului	SC Transapicola SRL / proiect 36PTE/2020	Plan tehnic nou Schema tehnologica a obtinerii biopreparatului pe baza de spori de Trichoderma
50	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 DISTRIBUTION SRL	Procedeu
51	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
52	Iradieri 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.)	V-VEIL-UP PRODUCTION SRL SANIMED INTERNATIONAL SRL INCDFM KLINTENSIV SRL UNIVERSITATE A BUCURESTI	Procedeu

53	Analize microbiologice pentru produse medico-farmaceutice (ORIZONT 2000 ctr.555/2000-2001)	Contracte de servicii /microproductie (comenzi ec.)	BIOSINTEX SRL DFNA IFIN-HH FABIOL SRL FARMEX COMPANY SRL GREENFIBER INTERNATIONA L SRL HEALTH LABORATORY SRL KLINTENSIV SRL MEDSPHARM PROD SRL MICROSIN SRL PERFECT CARE SRL PUROLITE SRL ROPHARMA SRL	Proceduri si metode
54	Iradieri gamma tehnologica (IAEA ROM 8011/1993-2000, PNCDI I RELANSIN 676/2000-2003, RELANSIN 1905/2004-2006)	Contracte de servicii /microproductie (comenzi ec.)	AIS&A PRODIMPEX SRL ALPLA PACKAGING ROMANIA SA CRIDA PHARM SRL DENTIX MILLENNIUM SRL EUROPACK MEDIA SRL GENNA CO SRL HEALTH LABORATORY SRL LABORATOARE LE MEDICA SRL LAROPHARM SRL MEDDO SRL MEDSPHARM SRL PRIMEX MEDICAL SRL PRODCONFAR M SRL QUALICAPS ROMANIA SRL ROMPHARM COMPANY SRL ROMVAC COMPANY SRL SANIMED INTERNATIONA L IMPEX SRL SOLINA ROMANIA SRL SPD STAR SRL TAISSIS CONCEPT SRL THEMIS	Tehnologie

			PATOLOGY SRL TRANSAPICOLA SRL ZENTIVA SRL	
55	Utilizarea rezultatelor cercetării la proiectarea programelor de pregătire în domeniul nuclear și dezvoltarea unor programe de pregătire în sistem e-learning	servicii	155 de operatori economici din industrie, cercetare și medicina	Rezultatele activităților de cercetare și instrumentele de e-learning dezvoltate au fost valorificate în 17 programe de pregătire organizate de Centrul de Pregătire și Specializare în Domeniul Nuclear pentru operatori economici din industrie, cercetare și medicina
56	Ansamblu experimental cu fascicol de pozitroni	-	-	Implementarea unui sistem de focusare magnetică în cadrul produsului dezvoltat anterior.
57	Unitate vizualizare jeturi de gaz supersonice	-	-	Construcția dispozitivului pe baza tehnologiei dezvoltate anterior. Adăugarea imagisticii cu fluorescență
58	Unitate de testare covoare electrice de transport ioni	-	-	Construcția dispozitivului pe baza tehnologiei dezvoltate anterior.
59	System de reacție în celula de gaz pentru procese de transfer multiplu de nucleoni și de fisiune spontană	-	-	Sistem de șase ținte pentru reacții nucleare cu control de la distanță, dispozitiv de stopare fascicul și cutia de conținere a ionilor de gaz.

Valorificarea rezultatelor de CDI prezentată mai sus s-a realizat prin contracte sumând ~9 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 România 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 colaborări 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

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 este un obiectiv permanent în activitatea Institutului.

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).

Rezultatele așteptate sunt 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#>). În acest context, al dezvoltării colaborării cu mediul economic, sunt de menționat contribuția IFIN-HH la:

1) inițierea și susținerea asociației Măgurele High Tech Cluster (<http://www.mhtc.ro/ro/>), o structură asociativă de tip cluster, având ca scop: a) Creșterea competitivității întreprinderilor românești, cu asigurarea principiilor dezvoltării durabile prin realizarea de transferuri tehnologice între cercetare-dezvoltare și mediul de afaceri prin preluarea rezultatelor cercetărilor membrilor Asociației și colaborarea cu administrația publică locală și centrală; b) Dezvoltarea capacității de cercetare, dezvoltare și inovare a întreprinderilor și incurajarea accesului acestora la activitățile de cercetare; c) Promovarea rezultatelor membrilor asociației ca entitate în comunitatea științifică și de afaceri din România, UE și străinătate; și

2) Calitatea de membru fondator la realizarea proiectului Măgurele Science Park (MSP; <https://www.magurelesciencepark.ro/>), proiect inițiat și dezvoltat de Consiliul Județean Ilfov, împreună cu IFIN-HH, MHTC și Primăria Măgurele. esențial pentru concretizarea obiectivelor de dezvoltare regională ale proiectului ELI - Nuclear Physics și pentru valorificarea economică a rezultatelor cercetării de pe întreaga platformă Măgurele. MSP urmărește constituirea unui cadru adecvat, stimulativ pentru dezvoltarea mediului antreprenorial, în special pentru firmele inovative, interesate în exploatarea potențialului de afaceri, de transfer de cunoștințe și tehnologii, pe care îl oferă comunitatea de cercetare și academică de la Măgurele.

3) Inițierea, în anul 2018 și formarea unui consorțiu național pentru înființarea unui Centru Național de Medicină Nucleară (v. <https://anmcs.gov.ro/web/proiectul-centrul-national-de-medicina-nucleara/>).

4) Exercițând 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 exercitii de



pregătire pe baza unor scenarii specifice celor 2 inspectorate (PSI, respectiv pază și protecție).

IFIN-HH la solicitarea Comisiei Naționale pentru Controlul Activitatilor Nucleare, participa 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.

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.



Certificat standard de calitate SR 13572 : 2016

## 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 2021 au fost continuate activitățile de colaborare de lungă durată cu parteneri europeni tradiționali (CERN, GSI, etc.). 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, IUCN: [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).

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 'Funding & tender opportunities' portal. At the top, it says 'European Commission Single Electronic Data Interchange Area (SEDIA)'. Below that, there are navigation tabs: 'SEARCH FUNDING & TENDERS', 'HOW TO PARTICIPATE', 'PROJECTS & RESULTS', 'WORK AS AN EXPERT', and 'SUPPORT'. The main content area is titled 'Partner search' and displays the profile for 'INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA-HORIA HULUBEI'. It includes a location pin for 'Romania - MAGURELE ILFOV', a 'Research Organisation' icon, and '45 projects funded'. There is a 'Contact organisation' button. Below this, there is a 'Description' section with text about the institute's research focus and a 'Tags/Keywords' section with various tags like 'Nuclear physics', 'NATURAL SCIENCES', 'Nuclear', etc.

### 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 22 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, JINR Dubna, 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:

Naționale:

MCI/MEC: Program Nucleu, acreditarea institutelor de cercetare;

UEFISCDI: Proiecte de cercetare postdoctorale, Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente și Cooperare Europeană și internațională (Bilateral/multilateral);

Internaționale:

iThemba LABS, Africa de Sud: membru în Ion Beam Applications PAC;

Department of Energy, Statele Unite: evaluare propuneri de proiecte;

RCNP, Universitatea din Osaka: chair al B-PAC

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

Toate seminariile (generale sau de departament) organizate în cadrul IFIN-HH în decursul anului 2021 au avut un caracter hibrid (respectând regulile de distanțare în vigoare la data respectivă) sau exclusiv online.

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

Ca și în anul precedent, în 2021 au fost găzduite 2 seminarii generale ale IFIN-HH. Aceste manifestări au un rol dublu: de informare și de stabilire a unor colaborări și de identificare a unor teme științifice de interes comun între grupurile de cercetare. În anul 2021 Consiliul Științific al IFIN-HH a discutat problema seminarului general și a hotărât revigorarea acestui tip de manifestare. Totuși, situația pandemică nu a permis un număr mare de seminare în anul 2021, urmând ca numărul acestora să crească sensibil imediat ce va fi posibil. Mai multe detalii ale acestor manifestări, inclusiv posterul fiecăreia dintre ele, sunt accesibile la adresa <https://www.nipne.ro/events.php>

Cele două seminare generale organizate în anul 2021 au fost următoarele:



Livius Trache

Departamentul de Fizică Nucleară, IFIN-HH

*Nuclear Physics For Astrophysics With Small And Large Accelerators*

30.09.2021



François Chevalier  
ARIA group of the CIMAP laboratory, CEA (GANIL), Franța

*Radiation-induced bystander effects in Chondrosarcoma in a context of hadrontherapy: Proteomic approaches*

21.10.2021

De asemenea, în toate departamentele a fost organizat în mod regulat seminarul de departament, cu prezentări ale unor cercetători locali (inclusiv ale studenților doctorali care urmează să își susțină teza de doctorat) sau ale unor personalități din afara institutului. În general aceste manifestări au un caracter specific departamentului respectiv adresându-se unei audiențe specializate.

Listăm, ca exemplu, cele 10 seminare desfășurate în cadrul subunității ELI-NP, cu mențiunea că toate acestea au avut loc exclusiv online:

Luca Volpe (Centro de Lasers Pulsados de Salamanca, Spain)  
*Laser-Plasma Physics and particle acceleration at Centro de Laseres Pulsados*  
26.03.2021

Katerina Falk (Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Germany)  
*Development of ultra-fast laser-driven x-ray probes with high intensity for Warm Dense Matter probing*  
21.04.2021

Hideaki Takabe (National Taiwan University, Taiwan)  
*Hawking radiation from true and analog black holes. Grasping physics intuitively and thinking about analog black hole experiments with ultra-intense lasers*  
14.06.2021

Keita Seto (ELI-NP, IFIN-HH, Romania)  
*Theoretical studies on a radiating electron in high-intensity laser pulse*  
23.06.2021

Keiji Nagai (Tokyo Institute of Technology, Japan)  
*Target Supply - Materials and Logistics for High Repetition Laser*  
06.10.2021

Jian Fuh Ong (ELI-NP, IFIN-HH, Romania)  
*Electron Transport in a Nanowire Irradiated by an Intense Laser Pulse*  
06.10.2021

Răzvan Dabu (ELI-NP, IFIN-HH, Romania)  
*Investigation of pre-pulses generation by post-pulses in chirped pulse amplification laser systems - an approach based on Kerr-effect-induced four-wave mixing*  
17.11.2021

Paolo Tomassini (ELI-NP, IFIN-HH, Romania)  
*High-brightness electron bunches and related X/gamma sources with the Resonant Multi-Pulse Ionisation injection*  
29.11.2021

Jian Fuh Ong (ELI-NP, IFIN-HH, Romania)  
*Interaction of Intense Laser Pulse with Nanowire*  
 07.12.2021

Luca Labate (CNR și INFN, Pisa, Italy)  
*Recent studies toward an effective use of laser-driven Very High Energy Electrons for radiotherapy: Feasibility assessment of advanced irradiation schemes and perspectives for FLASH*  
 15.12.2021

*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 2021 cercetători 12 din IFIN-HH au făcut parte din 12 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	La Rivista del Novo Cimento (ISSN 0393-697X)	Societa Italiana di Fisica	Kazuo A. Tanaka	<a href="https://www.sif.it/riviste/sif/ncr">https://www.sif.it/riviste/sif/ncr</a>
2	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>
3	International Journal of System of Systems Engineering	Inderscience Publishers	Dan VAMANU	<a href="http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijsse">http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijsse</a>
4	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Dumitru MIHALACHE	<a href="http://www.rrp.infim.ro/editorial.html">http://www.rrp.infim.ro/editorial.html</a>
5	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Mihai VISINESCU	<a href="http://www.nipne.ro/rjp/editorial.html">http://www.nipne.ro/rjp/editorial.html</a>
6	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Aurel ISAR	<a href="http://www.rrp.infim.ro/editorial.html">http://www.rrp.infim.ro/editorial.html</a>
7	Romanian Reports in Physics	Publishing House of the Romanian Academy	Dragos V. ANGHEL	<a href="http://www.rrp.infim.ro/editorial.html">http://www.rrp.infim.ro/editorial.html</a>
8	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>
9	The European Physical Journal ISSN (Print Edition):	European Physical Journal Org	Ioan URSU	<a href="https://www.epj.org/scientific-advisory-committee">https://www.epj.org/scientific-advisory-committee</a>

	1434-6001			
10	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>
11	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>
12	International Journal Bioautomation	Marin Drinov Academy Publishing House	Mihai RADU	<a href="http://biomed.bas.bg/bioautomation/">http://biomed.bas.bg/bioautomation/</a>
13	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>
14	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>
15	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>
16	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>
17	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>

Menționăm ca 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*

Deși contextul pandemic a influențat major activitatea umană și în 2021, continuând o activitate devenită deja tradițională, cercetători din IFIN-HH s-au implicat și în anul 2021 în activități educaționale concretizate în câteva direcții de acțiune, dar activitățile cu prezenta fizică au fost mai puțin prezente:

1. Stagii ale studenților de la universități cu care IFIN-HH are încheiate acorduri de colaborare pentru astfel de activități:
  - Universitatea din București;
  - Universitatea Politehnică din București;
  - Universitatea de Medicină și Farmacie Carol Davila din București;
  - Universitatea Ovidius din Constanța;

- Universitatea Transilvania din Braşov;
- Universitatea din Piteşti;
- Universitatea din Craiova;
- Universitatea Valahia din Trgoviste;
- Universitatea Alxandru Ioan Cuza din Iaşi.

Un număr de 30 de studenţi au urmat stagiile de practică în IFIN-HH în anul 2021.

2. Calitatea de membru în parteneriatul instituţional care asigură organizarea Şcolii doctorale de Fizică a Universităţii din Bucureşti (<http://doctorat.fizica.unibuc.ro/Doctorat/>) şi membru în parteneriatul cu Universitatea Politehnica din Bucureşti cu privire la organizarea şi funcţionarea Şcolii Doctorale de Ingineria şi Aplicaţiile Laserilor si Acceleratorilor.

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

Situaţia pandemică nu a permis vizita unor grupuri extinse de elevi în cursul anului 2021.

4. Organizare de evenimente şi activităţi educaţionale

În 2021 s-au continuat prin ediţii noi organizarea evenimentelor anuale la care IFIN-HH participă în mod tradiţional. Ca element de noutate s-a constituit un nou consorţiu la nivel naţional, ReCoNnect, format din institute de cercetare şi universităţi, ce a organizat evenimentele Noaptea Cercetătorilor la nivel naţional. Noul consorţiu, condus de IFIN-HH, a preluat la nivel naţional din evenimentele de comunicare dezvoltate la nivelul institutului.

- **Şcoala Altfel la Măgurele (SAlt-M)**, program de tip porţile deschise în laboratoarele institutului dedicat elevilor, profesorilor şi studenţilor;
- **Şcoala de vară de Ştiinţă şi Tehnologie (MSciTeh)**, program de iniţiere în activităţi de cercetare, dedicat elevilor de liceu şi profesorilor;
- **Cu mic, cu mare ... prin Univers**, festival de ştiinţă pentru publicul şcolar şi târg de joburi şi internshipuri în domenii de cercetare şi tehnice cu calificare înaltă la Măgurele;
- **Noaptea Cercetătorilor**, festival de ştiinţă şi promovare a cercetării pentru publicul larg;

### 3.1 Şcoala Altfel la Măgurele

În 2021 a avut loc **ediţia a IV-a, 24 mai - 4 iunie** în format online şi a programat un număr de 26 de webinarii la care au participat pe lângă cercetători din cadrul IFIN-HH şi membri ai consorţiului ReCoNnect (INFLPR, INFM, INOE, ISS, IFA, Facultatea de Fizică, Facultatea de Geologie, UB, UBB). Au participat 33 de şcoli şi 900 de elevi.

### 3.2 Şcoala de vară de Ştiinţă şi Tehnologie (MSciTeh)

S-a desfăşurat în perioada 21.08 - 04.09 şi a cuprins două secţiuni, pentru elevi (60) şi pentru profesorii de ştiinţe şi consilieri şcolari (30).

Pentru elevi şcoala sub formă de internshipuri în laboratoarele de cercetare alături de mentori-cercetători a avut temă centrală „Tehnologii cuantice: principii şi aplicaţii”. A

inclus 20 de teme diferite, webinarii, vizite în institute, ateliere. Activitățile s-au finalizat cu pregătirea de articole ale elevilor pentru un număr viitor al Curierului de Fizică. Ediția din acest an a beneficiat de patronajul Comisiei Naționale a României pentru UNESCO

Dintre temele propuse elevilor la această ediție amintim:



**ȘCOALA DE VARĂ  
DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE  
DE LA MĂGURELE**

21 august - 4 septembrie, 2021

*Imagine grafică a Școlii de vară*

### 3.3 Noaptea Cercetătorilor

În cadrul ediția din anul 2021 institutul a participat în cadrul proiectului ReCoNnect la organizarea Noptii Cercetătorului în 21 de localități din țară alături de alți 12 parteneri. IFIN-HH a fost coordonatorul a consorțiului din care au mai făcut parte (INFLPR, INFM, INOE, ISS, IFA, UB, UBB, USV, UGAL, Federația Fundațiilor Comunitare și Fundația Comunitară București). Localitățile unde s-au desfășurat evenimentele Noaptea Cercetătorilor - ReCoNnect sunt: Bacău, Baia Mare, Bistrița, Brașov, Brăila, București, Buzău, Cluj Napoca, Eforie Sud, Fălticeni, Focșani, Galați, Hațeg, Măgurele, Pitești, Râmnicu Vâlcea, Satu Mare, Suceava, Tg. Neamț, Timișoara, Făgăraș.

Institutul a participat direct în evenimentele din 24 septembrie la București și 25 septembrie la Măgurele.

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

Organizarea evenimentelor a fost afectată la această ediție de un vârf al pandemiei COVID care a împiedicat desfășurarea evenimentelor în anumite locații și diminuarea numărului de vizitatori în celelalte locații. Parțial acest lucru a fost compensat și de un program de transmisie online în cele 2 zile.

Spre deosebire de anii anteriori evenimentul „Noaptea Cercetătorilor” a evoluat de la o activitate de o zi la o activitate ce se întinde pe tot parcursul anului în care oportunitățile de întâlnire între cercetători și public au devenit mai numeroase și mai consistente. Urmând aceste evoluții consorțiul ReCoNnect au propus cu elemente de noutate numeroase, pe care sperăm să le consolidăm în edițiile care urmează.



Astfel:

- O temă centrală: „The Green Deal: Research Communication to communities”
- Colaborarea cu facultățile de jurnalism partenere
- Conectarea cu inițiative și rețele educaționale existente
- Pre-evenimentele, discuțiile cu cercetătorii
- Concursurile Noaptea Cercetătorilor - ReCoNnect
- Evenimentele Noaptea Cercetătorilor
- studii de impact

## 5. Realizare de materiale educaționale

S-a continuat activitatea de realizarea de materiale cu conținut educațional generate din activitățile de cercetare sau cu participarea cercetătorilor:

- Materiale cu caracter didactic: prezentări, broșuri eveniment, articole în Curierul de Fizică
- Materiale cu caracter informativ (ilustrații, postere, elemente expoziționale).
- S-au dezvoltat kituri didactice ce au fost utilizate în activitățile cu elevii

## 6. Dezvoltare laborator SciFabLab

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

S-a inițiat realizarea unui laborator care să fie dedicat activităților educaționale cu numele de SciFablab. Acest laborator dezvoltat pe modelul fabLab-urilor din rețeaua <https://www.fablabs.io/> ar urma să sprijine realizarea materialelor pentru evenimente și să permită desfășurarea de activități educaționale. Dotările și amenajările inițiate su fost finanțate din surse indirecte, din proiecte ce cuprind activități educaționale ale instituțiilor inițiatoare IFIN-HH, INFP, UB precum și din alte sponsorizări atrase. În acest moment se caută obținerea de surse de finanțare pentru finalizarea dotărilor și punerea acestuia în funcțiune.

## 7. 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* - online, Editia XIX, Cluj-Napoca, 20-22 octombrie 2021. IFIN-HH a participat cu doua inventii obținând:
  - Diploma de Excelență și Medalia de Aur pentru "Procedeu de realizare a unei structuri fotoactive", autori Rodica Ghiță, Constantin-Cătălin Negrilă, Constantin Logofătu, Maria-Dian Mihaiță, Daniela Predoi și Marius Stoicu;
  - Diploma de Excelență și Medalia de Aur pentru "Procedeu de obținere a anticorpilor anti acid 2,4-diclorofenoxiacetic (2,4D) din amestecuri complexe de proteine pe bază de nanoimunisorbenti" autori Ioan Dorobanțu și Livia Neagu.
- Participarea la ASTROFEST a V-a ediție, Parcul Crângași, București, 23-24 iunie 2022. Două prezentări din IFIN-HH:
  - Andrei Dorobanțu - "IFIN-HH Măgurele 65 de ani"
  - Daniel Ursescu - "ELI-NP - cel mai mare laser din lume"
- Participarea la Târgul de cariere POLIJobs - ediția online, organizat de Universitatea Politehnica din București, 12 - 13 mai 2021

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

Din pacate în anul 2021 cercetătorii din IFIN-HH nu au primit premii ale Academiei Române.

#### 8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

După un an 2020 în care situația din IFIN-HH a fost prezentată relativ în detaliu atât în emisiuni televizate cât și în presă, prezența institutului în media a fost mult mai discretă în 2021, fiind limitată la teme de natură științifică.

##### a. extrase din presă

Revista Știință și Tehnică a continuat și în 2021 să publice numeroase articole despre activitatea IFIN-HH și despre istoria sa.

##### b. participare la dezbateri radiodifuzate/televizate

Echipa Televiziunii Române (TVR) a fost prezentă în IFIN-HH de două ori în cursul anului 2021. Au fost filmate cadre și s-au luat interviuri cu cercetători din IFIN-HH pentru viitoare episoade ale emisiunilor *Moștenirea Clandestină* (realizator *Monica Ghiurco*) și *Adevăruri despre Trecut* (jurnalist *Ștefania Țene*).

De asemenea, menționăm prezența cercetătorilor din IFIN-HH la diverse emisiuni realizate de Radio România Actualități, cum ar fi "Dimineți cu soare" din 28.03.2021 sau "De la minus la plus infinit" din 31.03.2021.

#### 8.5 Organizarea de manifestări științifice

De importanță centrală în activitatea institutului este 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)). Menirea acestora nu e doar de creștere a prestigiului și vizibilității ci reprezintă cadrul firesc de comunicare în comunitatea științifică și calea eficientă de stimulare a parteneriatelor.

*Carpathian Summer School Of Physics 2020 (CSSP20)* a fost un eveniment științific având atât caracterul unei școli de vară cât și al unei conferințe științifice. S-a desfășurat de-a lungul a 10 zile (18-27 august 2021) la Sinaia, ediția din acest an fiind intitulată "Exotic Nuclei and Nuclear/Particle Astrophysics (VIII). Physics with small accelerators". Deși inițial CSSP20 fusese programată pentru anul anterior, aceasta a avut loc în 2021 datorită situației pandemice. A fost un eveniment organizat exclusiv în format fizic și s-a bucurat de o consistentă participare internațională.



## CARPATHIAN SUMMER SCHOOL OF PHYSICS 2020

The CSSP2020 was postponed. **Now we rescheduled it for August 18-27, 2021.** Concerns related to the coronavirus disease (COVID-19), are lower now and the situation is more relaxed in Romania and most of Europe. Please read below and **register** if you are interested

### Welcome to CSSP20 in 2021!

This will be the 29th edition of a tradition that began in 1964.

The title is: **Exotic Nuclei and Nuclear/Particle Astrophysics (VIII). Physics with small accelerators** and is the 8<sup>th</sup> in the latest series with the same title organized in Mamaia (2005) and Sinaia (2007, 2010, 2012, 2014, 2016 and 2018). It is part of ENNAS (European Network of Nuclear Astrophysics Schools, with St. Tecla and Russbach).

### Organized by



"Horia Hulubei" National  
Institute for Physics and  
Nuclear Engineering,  
Bucharest, Romania

## Pagina Web a Carpathian Summer School Of Physics 2020, 18-27 august 2021

Un eveniment de anvergură și având caracter atât științific cât și cultural a fost dedicat aniversării a 125 de ani de la nașterea profesorului Horia Hulubei, fondatorul cercetării de fizică instituționalizată din România. Evenimentul a avut loc pe data de 18 noiembrie 2021 și a cuprins o sesiune aniversară cu prezentări privind activitatea științifică și viața profesorului Hulubei, o expoziție, o lansare de carte (volumul "Horia Hulubei - omul și epoca sa" editat de Victor Bârsan) și lansarea arhivei digitale "Horia Hulubei" a Facultății de Fizică. Mai multe detalii privind evenimentul sunt disponibile pe pagina de web a acestuia: [https://www.nipne.ro/events/zilele\\_hh/hh/](https://www.nipne.ro/events/zilele_hh/hh/)

125 DE ANI  
de la nașterea  
**Profesorului**

**Horia Hulubei**


Sesiune aniversară  
Lansare de carte  
Expoziție temporară  
Arhiva digitală Horia Hulubei, UB

Organizatori:  
IFIN-HH  
Fundația Horia Hulubei  
Universitatea din București  
Consiliul IFA

18 Noiembrie 2021, Sala de festivități IFIN-HH și on-line  
[www.nipne.ro/events/zilele\\_hh/](http://www.nipne.ro/events/zilele_hh/)

Posterul evenimentului dedicat aniversării a 125 de ani de la nașterea profesorului Horia Hulubei

Tradiția Conferințelor de Crăciun organizate de către IFIN-HH a continuat cu a noua ediție transmisă de la Ateneul Român pe 13 decembrie 2021. Invitatul special a fost Yann Mambrini, Director de Cercetare și Membru al Consiliului Științific CNRS, Universitatea Paris-Saclay, cu o prezentare intitulată ” O istorie a Universului, de la Big Bang până în prezent... și după”.



Under the High Patronage of Her Majesty Margareta,  
Custodian of the Crown of Romania


Sub Înaltul Patronaj al Majestății Sale Margareta,  
Custodele Coroanei Române

**The Ninth Bucharest Christmas Lecture**  
**A Noua Conferință de Crăciun la București**  
*Ateneul Român,*  
Luni 13 Decembrie 2021, ora 19  
*Conferința va fi transmisă online.*

**YANN MAMBRINI**  
*CNRS, Director of Research, Theoretical Physics  
and Member of the CNRS Scientific Council,  
University Paris-Saclay*


*Director de Cercetare CNRS, Fizică Teoretică  
și Membru al Consiliului Științific CNRS,  
Universitatea Paris-Saclay*

**A history of the Universe,  
from the Big Bang  
to the present time...  
and beyond**



**O istorie a Universului,  
de la Big Bang  
până în prezent... și după**


Dedicată celei de 125-a aniversări a nașterii Profesorului Horia Hulubei și celei de a 65-a aniversări a Institutului de Fizică Atomică



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 •

Cu participarea extraordinară a Orchestrei Filarmonicii George Enescu

CU CONCURSUL

KOLEKTIV • TONLINE VENUES AND EVENTS • Streams 

Conferința va fi prezentată în limba engleză.

### Posterul celei de-a Noua Conferințe de Crăciun de la București

În sfârșit, menționăm două workshop-uri online organizate de către IFIN-HH în toamna anului 2021:

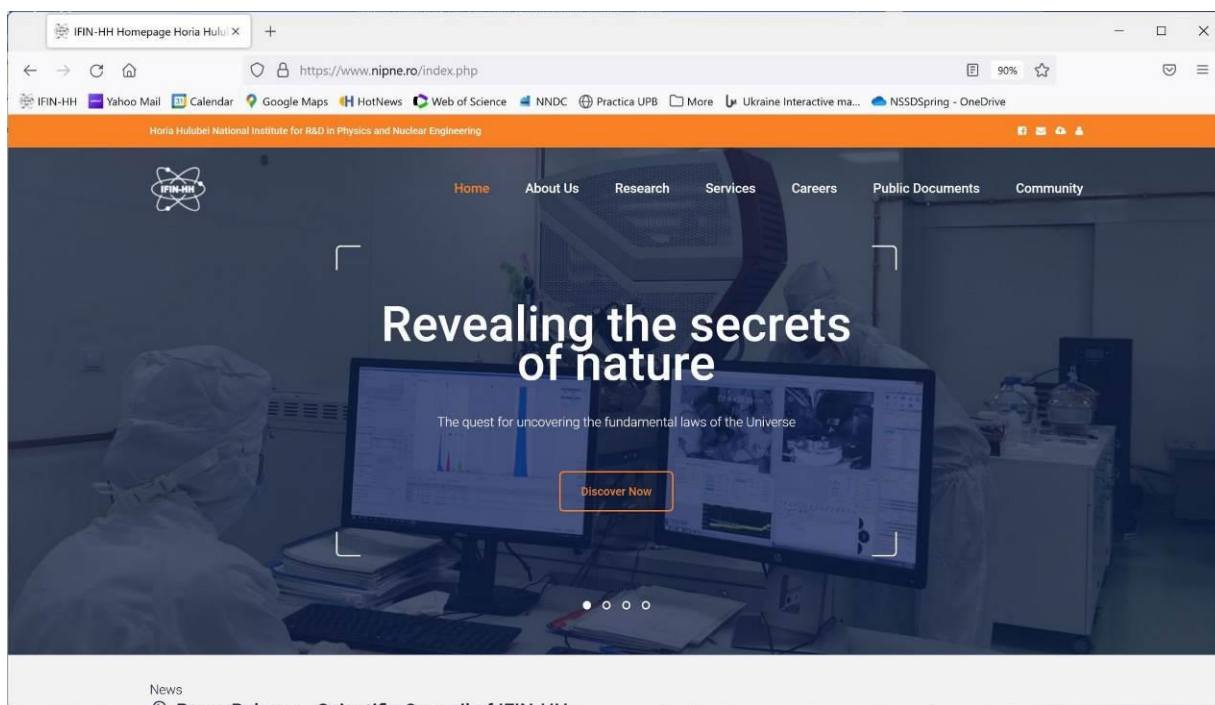
- *Second PANDORA Workshop*, 9-10 septembrie 2021
- *Workshop on Nuclear Photonics and Research Opportunities at ELI-NP*, 9 septembrie 2021

### 8.6 Pagina Web a IFIN-HH

Recunoscând faptul că pagina de web a institutului reprezintă nu numai un instrument folosit zilnic de către angajați dar și o platformă prin care activitatea noastră poate fi cunoscută de către public, în cursul anului 2021 s-a făcut un efort considerabil pentru modernizarea siteului institutului, [www.nipne.ro](http://www.nipne.ro)

Noua pagină de web a fost construită unitar din punct de vedere graphic, încercând să definească o anumită identitate grafică coerentă. Au fost extinse diverse funcții, s-a instalat

un nou server de webmail, a fost reînaltat serviciul de Cloud, a fost restructurată zona de Intranet, ș.a.m.d. Au fost incluse o galerii foto și video extinse, precum și zone dedicate istoriei institutului și fondatorului acestuia, profesorul Horia Hulubei. De asemenea, întreaga pagină de internet este acum redată corect folosind diverse platforme, inclusiv cele mobile.



*Noua pagină web a IFIN-HH, lansată în septembrie 2021.*

În același context, menționăm că este în pregătire relansarea paginii de Facebook a IFIN-HH.

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

Relevant pentru anul 2021 este desigur 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:

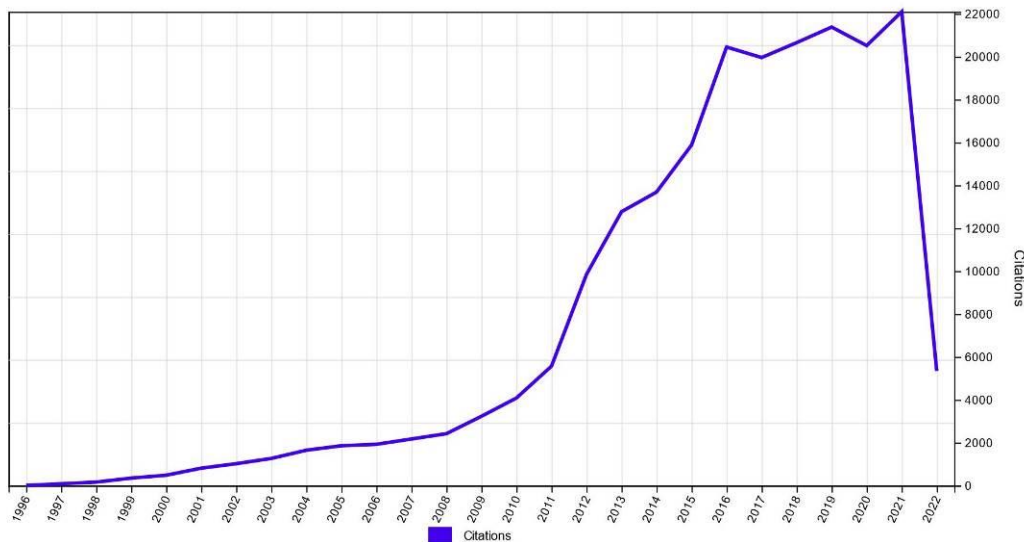
- Obținerea de rezultate în domeniul cunoașterii naturii, de relevanță competitivă la nivel internațional, în **cercetarea fundamentală, experimentală și teoretică**, în fizică nucleară și în domenii conexe;
- Obținerea de rezultate de nivel competitiv și relevanță directă pentru mediul tehnologic, economic, 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 funcționii de **sursă competentă de cunoștințe avizate** în domeniul fizicii, în sprijinul sistemului de guvernare, 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 acord cu concluziile procesului de evaluare și reacreditare de la finalul anului 2020: calificativul maxim, A+.

În anul 2021 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.

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

1. Numărul de citări al articolelor publicate până în anul 2020 de cercetători din IFIN-HH în funcție de an, conform Web of Knowledge:



2. Poziția IFIN-HH în raport cu alte instituții care au publicat în anul 2021 din România în domeniul fizicii conform Web of Science:

Clarivate English Products

Web of Science™ Search Marked List History Alerts Sign In Register

Advanced Search > Results for (AD=(Romania)) ... > Analyze Results: (AD=(Romania)) AND (PY=(2021)) AND (SU=(Physics))

< BACK TO SEARCH RESULTS

Analyze Results  
1,873 publications selected from Web of Science Core Collection

Affiliations

Sort by: Results count Show: 25 Minimum record count: 1

Visualization: Hide Visualizations Number of results: 10 DOWNLOAD

Showing 25 out of 2,347 entries  
1 record(s) (0.053%) do not contain data in the field being analyzed

Select All	Field: Affiliations	Record Count	% of 1,873
<input type="checkbox"/>	HORIA HULUBEI NATIONAL INSTITUTE OF PHYSICS NUCLEAR ENGINEERING	396	21.143%
<input type="checkbox"/>	POLYTECHNIC UNIVERSITY OF BUCHAREST	346	18.473%
<input type="checkbox"/>	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	275	14.682%
<input type="checkbox"/>	LEAGUE OF EUROPEAN RESEARCH UNIVERSITIES LERU	273	14.576%
<input type="checkbox"/>	UDICE FRENCH RESEARCH UNIVERSITIES	260	13.881%
<input type="checkbox"/>	ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE INFN	234	12.493%



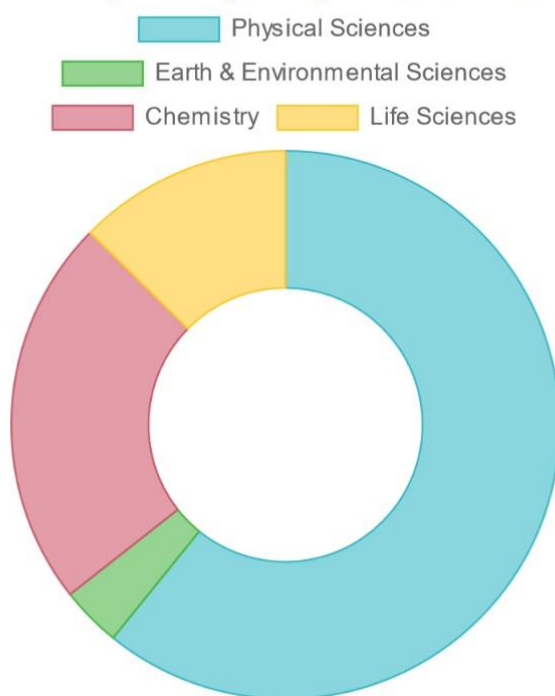
3. Poziția IFIN-HH în țară reflectată de indicele compozit calculat conform NatureIndex:

### Top 10 institutions from Romania by Share

Institution	Count	Share
1. Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering (IFIN HH)	127	5.01
2. West University of Timișoara (UVT)	53	4.02
3. Babeș-Bolyai University (UBB)	16	3.27
4. Romanian Academy	13	2.57
5. National Institute of Materials Physics (NIMP)	5	0.92
6. Transylvanian Institute of Neuroscience (TINS)	1	0.88
7. University of Bucharest (UB)	10	0.70
8. Alexandru Ioan Cuza University (UAIC)	56	0.51
9. Ștefan cel Mare University of Suceava (USV)	3	0.36
10. Romanian Institute of Science and Technology (RIST)	2	0.35

4. Corelat cu indicele anterior, ponderea diferitelor domenii în producția științifică a României, confor aceluiași indice NatureIndex:

### Outputs by subject (Share)



Realizările prezentate în prezentul raport au fost obținute în contextul nefavorabil *al pandemiei de SARS-CoV2, al instabilității autorităților în domeniu, al lipsei de politici clare și previzibile*, exprimate prin finanțare impredictibilă, ceea ce compromite grav planificarea judicioasă a activităților și a politicilor și îndeplinirea lor.

## 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 2021 a continuat procesul de scanare a unor documente și cărți din patrimoniul bibliotecii având ca scop principal prezervarea, în format digital, a acestor documente.

**Compartimentul Biblioteca, Diseminare, Relații Publice**

**Activități curente**

- Evidența colecțiilor: intrări publicații seriale și monografice (achiziții, donații);
- Catalogare (prin sistemul integrat de bibliotecă Alephino; barcodare cărți): din 2006 până în prezent au fost catalogate peste 65.000 de publicații monografice;
- Referințe prin e-mail: articole din revistele aflate în colecțiile bibliotecii, scanate și trimise utilizatorilor.
- Scanare și fotocopiare, la cerere, de articole solicitate de către utilizatori.
- Sprijinirea altor activități desfășurate în bibliotecă: sedințe, seminarii, workshop-uri etc.
- **CONSORTIUL ANELIS PLUS** (Asociația Universităților, Institutelor de Cercetare-Dezvoltare și Bibliotecilor Centrale Universitare din România)
- Participare la sedințele consorțiului, prin sesiuni de videoconferințe care au loc simultan cu membrii de la Cluj, Timisoara, Iasi și București.

**Sesiuni de training pentru bibliotecari și cercetători:**

- ianuarie 2019, a avut loc întâlnirea cu reprezentantul IEEE cu tema: „Bazele de date IEEE”.
- aprilie 2019, Biblioteca Națională de Fizică IFIN-HH, a găzduit Adunarea Generală ANELIS PLUS.
- noiembrie 2019, a avut loc Conferința E-nformation cu tema: „Acces la literatura științifică “*edția a VII*, la Timisoara, Biblioteca Centrală a Universității Politehnice.
- decembrie 2019, Sesiune de instruire: “Acces electronic la literatura științifică pentru susținerea și promovarea sistemului de cercetare și educație în România”, prezentare susținută de E-nformation la Biblioteca Națională de Fizică – IFIN-HH
- participare la sesiuni online de instruire Web of Science și Clarivate Analytics organizate și susținute de E-nformation.

**Acces Baze de Date Științifice prin ANELIS PLUS**

- American Institute of Physics Journals -21 de reviste online;
- American Physical Society – APS ALL -14 reviste online;
- Cambridge Journals -355 de reviste online;
- IEEE/IEL Electronic Library (IEL) - 205 de reviste online;
- Institute of Physics Journals -25 de reviste online;
- MathSciNet - 3,2 milioane de înregistrări și peste 2 milioane de linkuri directe la articole originale;
- Oxford Journals - 300 de reviste online;
- ScienceDirect Freedom Collection, Elsevier -2200 de reviste online;
- SpringerLink Journals, Springer;
- Taylor & Francis Journals – 1800 de reviste online;
- Wiley Journals – 1429 de reviste online;
- Thomson Reuters (Web of Science - Core Collection, Journal Citation Reports, Derwent Innovations Index) -bază de date bibliografică și bibliometrică;
- Scopus, Elsevier – bază de date bibliografică și bibliometrică.

**Horia Hulubei National Institute for Physics and Nuclear Engineering (IFIN-HH), Bucharest, Romania**



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. Totuși un motiv de îngrijorare serios îl constituie continuarea proiectului după jumătatea anului 2022, la nivel național trebuind identificate resurse pentru continuarea accesului la literatura de specialitate.

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 2021, au apărut 10 numere din revista *Romanian Journal of Physics*, în care au fost publicate 73 lucrări științifice de specialitate, revista însumând 964 pagini tipărite. Revista *Romanian Reports in Physics* a apărut în 2021 cu 4 numere duble, incluzând 72 lucrări, însumând 989 pagini tipărite. Pentru toate numerele de revistă din 2021 s-a asigurat formatul electronic pentru site, revistele fiind disponibile on-line, în regim open access. Toate numerele apărute în 2021 sunt indexate în baza de date Web of Science.

De asemenea, s-au pregătit și predat Editurii Academiei Române primele două numere pe 2022 ale *Romanian Journal of Physics*, cu 17 lucrări având 216 pagini și primul număr din *Romanian Reports in Physics*, cu 19 lucrări și 254 pagini manuscris. Mai mult de jumătate din numerele anului 2022 sunt programate pentru apariție la această dată, cu articole deja acceptate spre publicare.

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

Romanian Journal of Physics: 1.888 față de [1.197, 1,460, 1,433, 1,758, 1,398, 0,924, 0,745, 0,526, 0,414]

Romanian Reports in Physics: 1.785 față de [2.147, 1,940, 1,582, 1,467, 1,367, 1,517, 1,137, 1,123, 0,500]

5 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 doi ani de la apariție, 136 citări. În Romanian Reports in Physics, 4 articole au statutul de Highly Cited Paper, o lucrare științifică publicată în 2015 a acumulat 154 citări, un articol publicat în 2017 a acumulat 192 citări, un articol publicat în 2021, la un an de la apariție are 47 de citări, iar un alt articol, publicat tot în 2021, într-un an de apariție a acumulat 48 de citări.

Romanian Reports in Physics s-a aflat, în anul 2021, la al 73-lea volum, respectiv 72 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 2021, 66 de ani de apariție neîntreruptă și s-a aflat la al 66-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 deosebite:

În clasamentul realizat de UEFISCDI, Romanian Journal of Physics a ocupat locul 5 (cinci), conform factorilor de impact pe 2020, ai celor 57 de reviste românești din toate domeniile științifice, indexate în baza de date Web of Science, iar Romanian Reports in Physics s-a aflat pe locul 6 (șase) în acest clasament.

În sfârșit, Curierul de Fizică, revistă a comunității de fizică din România a împlinit anul acesta 31 de ani (prima apariție pe 15 iunie 1990), a publicat în decursul anului 2021 două numere - 89 și 90.

Publicația IFN-HH și a Societății Române de Fizică

Sumarul jurnalului

- Tehnici nucleare în slujba patrimoniului cultural! --> pag. 3
- Evaluarea impactului factorilor climatici asupra patrimoniului cultural! --> pag. 10
- Energia solară pentru viitor --> pag. 14
- Bătălia frecvențelor - Semnal vs Zgomot --> pag. 17
- Poluarea aerului. Modul IoT pentru monitorizarea poluării aerului --> pag. 21
- Concurs privind finala olimpiadei IOSEF 2020 --> pag. 25
- Cronica și ultimele performanțe ale membrilor Centrului Alexandru Proca de inițiere în cercetarea științifică --> pag. 27
- În Leipzig, pe urmele lui Tjjeica --> pag. 29
- Cronica de la Măgurele: Aniversări de dinaintea de 1 Septembrie 1980. O trilogie --> pag. 31
- Aurora Ștefi - absolventă a Institutului Oteleașanu --> pag. 31
- Eugenia Petrescu - Absolventă a Institutului Oteleașanu --> pag. 32
- Dragi educatori-amice --> pag. 33
- Obituar --> pag. 35

ANUL XXXI • Nr. 1 (89) 1 Iunie 2021 36 PAGINI

Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/inginerilor din țară și din străinătate

### Generații învățând la Măgurele

Revista noastră și-a propus să experimenteze, prin publicarea lucrărilor elevilor participanți la Școala de Vară de la Măgurele, Editura a IFN-Online, MScTeh 2020 (vezi detaliul în CoFp 88), un nou format, un nou mod de comunicare, un nou tip de autori și de cititori. Lansată la 15 iunie 1990 de către primele generații IFA, publicația a reprezentat timp de 30 de ani o oglindă vie a comunității științifice din țară și din străinătate (în primul rând disporați pe timpul sesiilor periodice și probelor din societatea românească - în conexiune cu fizica și domeniile conexe. Acum se redefinește - pălăndind linia apăsătoare și - schimburi de generații (astăzi că anul 2020 a fost un prag al trecerii în retragere sau al ieșirii din activitate a multora dintre cei care au constituit suportul periodicului, din nefericire). În esență al doilea număr "experimental" ne-am propus o abordare inovativă - articole științifice ale elevilor de liceu participanți la MScTeh 2020 și relații ale elevilor care au învățat la Măgurele în trei etape diferite ale Institutului Ioan Oteleașanu (1984 - 1989). Ca mesaj vrem să transmitem prin asociația, nu în spațiul virtual Online, ci în spațiul virtual laborator? Vă îndrum pe fiecare în parte să descoperiți "schimbul de generații într-un arc catenar" între care "trage", învelământul de la Măgurele

▲ Corina Anca SIMION, Redactor Șef CoFp

Nota Redacției: O acțiune semnificativă, menționată aici sau înversată în paginile publicației, poartă responsabilitatea autorului. Celelalte note - nesemnate - ca și Editorialele, sunt scrise de către redacție și reprezintă punctul de vedere al acestora.

Publicația IFN-HH și a Societății Române de Fizică

Sumarul jurnalului

- La Aniversarea Hulubei 125 --> pag. 3
- Mari personalități ale științei românești și mondiale - Horia Hulubei --> pag. 5
- Horia Hulubei - biografie --> pag. 8
- Horia Hulubei - om pentru omenie --> pag. 10
- Profesorul Horia Hulubei și procesul de aderare la Centrul European de Cercetări Nucleare --> pag. 11
- Horia Hulubei --> pag. 14
- Amintiri despre Academicianul Horia Hulubei --> pag. 18
- Măgurele Profesorului Horia Hulubei la Cluj --> pag. 10
- Academicianul Horia Hulubei - savant și organizator --> pag. 21
- Măgurele Academicianului Hulubei --> pag. 23
- Profesorul Horia Hulubei - inițiatorul cercetărilor de fizică energetică în România --> pag. 24
- Obituar --> pag. 25

ANUL XXXI • Nr. 2 (90) 1 DECEMBRIE 2021 28 PAGINI

Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/inginerilor din țară și din străinătate

### Din nou Hulubei, mereu HH

Revista "Curierul de Fizică", din a lungul întregii sale istorice de editare, are 90 de numere apărute din 1990 și până în 2021, nu a uitat niciodată să omagieze personalitatea Profesorului Horia Hulubei.

A fost menționat "la rând cu mine" printre altele personalități ale fizicii românești din ultimele două decenii (CoFp 7 / 1990; CoFp Supplement / 1998), prin articole ample de distinge regimul său comunitar (CoFp 18 / 1990; CoFp 25 / 1998; CoFp 74 / 2013), prin acțiuni înalte, cum ar fi includerea Centrului din cadrul IANM (CoFp 13 / 1994) sau prin acordarea de către BCR a unei sponsorizări importante pentru susținerea mașinilor tipografice și de fotoduplicare pentru sediul din Calea Măgurele (CoFp 18 / 1990) sau prin mărirea mediuului de viață (CoFp 17 / 1990; CoFp 26 / 1998; CoFp 30 / 1999; CoFp 56 / 2008).

Ediția curentă aduce în prim plan o selecție dintre cele mai relevante articole din arhiva revistei privind viața și opera Profesorului Horia Hulubei, unul dintre întemeietorii Academiei Române și al Asociației Științifice de la Măgurele, cea a prime sesiuni de fizică în perioada 1980 - 1981, deci acum 80 de ani!

Deci, dragi cititori ai revistei: citiți, înțelegiți și bucurați-vă de "magia HH" și de "magia Științelor de la Măgurele"!

▲ Corina Anca SIMION, Redactor Șef CoFp

Nota Redacției: O acțiune semnificativă, menționată aici sau înversată în paginile publicației, poartă responsabilitatea autorului. Celelalte note - nesemnate - ca și Editorialele, sunt scrise de către redacție și reprezintă punctul de vedere al acestora.

Numele 89 și 90 ale Curierului de Fizică.

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

În cursul anului 2021 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	28
2.	DSVSA IF	1
3.	ISC - IRCBI	2
4.	Curtea de Conturi	1
5.	ANMDM	2

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-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) ) IFIN-HH a continuat și în anul 2021 consolidarea statutului său de institut reprezentativ al României, la nivel european și internațional, în domeniul cercetării științifice fundamentale și aplicative, continuând să asigure un standard al activităților IFIN-HH la nivelul marilor institute de cercetare din lume.

Rezultatele obținute trebuie apreciate la adevărata lor valoare, fiind performanțe excepționale, mai ales în contextul nefavorabil actual, al pandemiei de SARS-CoV2, al unei instabilități politico-administrative și al unei unei finanțări adesea impredictibile.

### 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 2020 - Instalații de Interes Național (IIN).

Anexa 12: INFO Excell RINCD\_2019 IFIN-HH [Situția Economico-Financiară indicatori; Dinamica Personal; Situație Proiecte; Rezultate CDI; Rezultate CDI valorificate; Detalii CDI; Echipamente CDI]