

RAPORT DE ACTIVITATE PE ANUL 2019 A INSTALAȚIILOR DE INTERES NAȚIONAL DIN IFIN-HH

În conformitate cu prevederile HG 786/2014 privind aprobarea Listei instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național, finanțate din fondurile Ministerului Cercetării și Inovării, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară – Horia Hulubei deține următoarele instalații și obiective de interes național:

1. Reactorul nuclear de cercetare și producție radioizotopi tip VVR-S (proces de decomisionare)
2. Sisteme liniare de accelerare TANDEM
3. Accelerator CICLOTRON TR19
4. Stația de tratare deșeuri radioactive STDR
5. Depozitul național de deșeuri radioactive DNDR
6. Instalație de iradiere în scopuri multiple IRASM
7. Instalație Grid de interes național

În anul 2019 instalațiile speciale de interes național au desfășurat activități prevăzute în Regulamentul de organizare și funcționare a institutului. În principal aceste instalații au asigurat suportul necesar pentru desfășurarea în bune condiții a activității de cercetare dezvoltare, dar în același timp a fost asigurată și întreținerea și funcționarea în regim de siguranță a acestora. Instalațiile speciale de interes național (ISIN) prin funcționarea acestora contribuie la implementarea următoarelor strategii:

1. Strategia IFIN-HH 2015-2020

Funcționarea Instalațiilor Speciale de Interes Național din IFIN-HH contribuie la dezvoltarea stabilă și sustenabilă a capacității de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și răspuns la cerințele societății a IFIN-HH, exercitând la nivel de calitate garantată a funcțiilor de laborator nuclear național. Strategia IFIN-HH 2015-2020 este în deplină armonie cu alte strategii naționale după cum urmează;

2. Strategia Națională de Securitate și Siguranță Nucleară,

- domeniul nuclear este puternic reglementat și auditat național și internațional
- sunt angajamente, tratate, directive, la care România este parte, iar obligațiile în domeniul respectării și aplicării cerințelor de securitate nucleară/radiologică, protecție fizică, reducerea riscurilor, a amenințărilor teroriste, a vulnerabilităților, a pregătirii și răspunsul la situații de urgențe radiologice trebuie respectate cu strictețe.

IFIN-HH – instalațiile radiologice și nucleare posedă toate elementele de mai sus (riscuri, amenințări, vulnerabilități, pericole pentru personal, mediu și populație) iar exploatarea, funcționarea și întreținerea lor la standardele impuse prin lege trebuie respectate în toată durata de existență, inclusiv în faza de dezafectare, până la scoaterea de sub regimul de autorizare) necesitând finanțare prin alocări bugetare speciale. Acestea nu pot fi închise - scoase de sub regimul de autorizare, la comandă, fiind nevoie de o lungă perioadă de timp de analize de securitate și protecție fizică, planificare, informarea și obținerea acordului și finanțării Ministerului coordonator, aprobări și avize de la CNCAN, APM, DSP, comunitatea locală, în toate instalațiile aflate pe listă, existând activități și materiale care pot genera contaminări și împrăștierea acestora în mediu afectând sănătatea personalului și a populației în condițiile lipsei finanțării.

Caracterul de unicat al instalațiilor:

- Reactorul nuclear de cercetare și producție radioizotopi tip VVR-S- singurul reactor nuclear de cercetare de proveniență rusă din țară și primul din Sud –Estul Europei, pus

in functiune in anul 1957 in acest moment fiind în curs de dezafectare, această activitate urmând să fie finalizată în anul 2020, ceea ce a creat premisele constituirii unei școli românești în acest domeniu cu perspective reale de cooperări cu alte instalații nucleare din țară și regiune. **În anul 2019 Reactorul nuclear de cercetare și producție radioizotopi nu a beneficiat de fonduri pentru întreținere, operare și funcționare;**

- Sistemele liniare de accelerare Tandem (1MV, 3MV și 9MV) – unice în țară și în Sud Estul Europei. Este o infrastructură de cercetare științifică deja extrem de solicitată de experimenterii români și străini, candidată reală ca infrastructură europeană de cercetare științifică. Acceleratoarele Tandem sunt instalații cu operatori înalți calificați în sisteme de accelerare, tehnici cu vid, pregătirea de experimente științifice în premieră. Strategia institutului de dezvoltare pe termen scurt și mediu în domeniul acceleratoarelor are nevoie de resurse umane în acest domeniu înalt calificate, iar în aceste instalații cunoștințele intrinseci și extrinseci sunt transferate către generații mai tinere de operatori.
- Acceleratorul Ciclotron TR19, unic în țară, instalația oferă posibilități de aranjamente experimentale cu o gamă largă de energii de accelerare (energie variabilă) și tipuri de particule accelerate, una din destinații fiind CDI în domeniul radiofarmaceuticelor;
- Stația de Tratare Deșeurilor Radioactive – instalație unică în țară în tratatarea, condiționarea, stocarea și depozitarea deșeurilor radioactive instituționale;
- Depozitul Național pentru Deșeurilor Radioactive - unic în țară, asigură depozitarea în siguranță a deșeurilor radioactive de joasă și medie activitate instituționale;
- Instalația de Iradiere cu scopuri multiple (IRASM) este unică în țară prin iradierile tehnologice cu surse de radiații gamma de mare activitate în vederea sterilizării produselor medicale și farmaceutice, a conservării patrimoniului cultural al țării;
- Instalația Grid de interes național – este o rețea unică în țară. Din această rețea fac parte mai multe entități publice de cercetare (Institute naționale de cercetare dezvoltare și universități). Acest consorțiu este condus de IFIN-HH, institut care dispune și de cea mai mare putere de calcul din Grid.
- Toate ISIN sunt implicate în aplicarea planului de acțiuni prevăzut în strategie, cooperând cu AIEA, EURATOM
- IFIN-HH este responsabil și titular de autorizație la DNDR, STDR, RN VVR-S, DCNU (care în anul 2019 s-a transformat în Depozitul Intermediar de Deșeurilor Radioactive – DIDR fiind autorizat în acest sens de CNCAN și din ianuarie 2020 este în gestiunea STDR), sistemul de accelerare TANDEM, Ciclotron TR 19, IRASM în desfășurarea de activități cu respectarea strictă a cerințelor de securitate nucleară și radiologică;

3. Strategia Națională în domeniul cercetării științifice, dezvoltării tehnologice și inovării – Plan Național - cunoaștere, vizibilitate, cooperare internațională, experimente și studii științifice în comun cu membrii ai comunității științifice naționale și internaționale în cadrul programelor de cercetare propuse în Planul Național, toate ISIN oferind posibilități multiple de obținere a rezultatelor științifice și tehnologice propuse în proiectele abordate;

4. Strategia Națională de Dezvoltare a Domeniului Nuclear în scopuri pasnice, Strategia Națională privind Managementul Combustibilului Nuclear Uzat și al Deșeurilor Radioactive, inclusiv al celor rezultate din dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice. ISIN operând în domeniul nuclear/radiologic contribuie la dezvoltarea domeniului nuclear în scopuri pasnice perfectând tehnici și tehnologii nucleare în domeniul managementului deșeurilor radioactive instituționale (STDR și DNDR), metode noi de caracterizare radiologică (sisteme de accelerare TANDEM- tehnici Ion Beam Analysis (IBA) și obținere de noi materiale cu proprietăți îmbunătățite cu implantare de ioni-Tandetron 3 MV, datări cu C-14-Spectrometrie de masă cu accelerator (AMS-Tandetron 1 MV), sau cercetări fundamentale asupra structurii nucleare la TANDEM 9 MV. CDI în domeniul radiofarmaceuticelor cu ciclotronul TR 19, sterilizări de produse medicale, conservarea patrimoniului cultural național (IRASM), tehnologii

de dezafectare a instalațiilor nucleare/radiologice, România este parte semnatară a Convenției Comune AIEA în domeniul gospodăririi în siguranță a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, prezentând rapoartări bianuale privind progresele în domeniul acesta și modul de desfășurare a activităților în instalațiile cu aceasta destinație, raportand de asemenea și Uniunii Europene în conformitate cu Directivele din domeniul managementului combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.

5. Strategia Națională în domeniul siguranței și securității alimentare

IRASM asigură la solicitarea autorităților statului (Direcția Generală a Vămirilor, Institutul de Sănătate Publică, Agenția Națională Sanitar-Veterinară și Securitate Alimentară) testări ale produselor alimentare (condimente, ceai, legume (cartof, ceapă), fructe, carne), dacă au fost tratate cu radiații ionizante în vederea prelungirii duratei de depozitare-comercializare;

6. Strategia de Securitate Cibernetică a României

Sistemele de accelerare TANDEM, Ciclotronul TR 19, IRASM sunt operate și supravegheate în funcționare prin software dedicat, ca și Instalația Grid de interes național, necesitând protejarea acestora împotriva amenințărilor cibernetice prin adoptarea de măsuri tehnice și administrative, inclusiv aplicarea tehnologiilor informatice;

7. Strategia Națională în domeniul siguranței naționale

ISIN prin sistemele de accelerare TANDEM, STDR și DNDR sunt implicate în implementarea acțiunilor din Planul Național de Răspuns la traficul ilicit de materiale nucleare și radiologice, cooperând cu autoritățile statului CNCAN, IGPR, IGSU, IGPF, DGV, Ministerul Public-DIICOT Direcția de Investigare a Infracțiunilor de Criminalitate Organizată și Terorism. Prin cadrul real oferit de instalații (structuri, sisteme, echipamente și componente, proceduri de lucru, de acces, organizatorice, de sistem, etc), pe baza protocoalelor de colaborare între IFIN-HH și structuri specializate din țară participă la exerciții de intervenții în cazuri de amenințări teroriste, sabotaje, alte tipuri de amenințări, în cadrul programelor de pregătire a intervenției și a răspunsului forțelor specializate.

8. Strategia Națională de Prevenire a Situațiilor de Urgență

Toate ISIN participă la exerciții periodice privind pregătirea, răspunsul și intervenția la situații de urgență (incendii, radiologice, cutremur, fenomene meteorologice extreme, etc) atât pe amplasament cât și în exteriorul acestuia (STDR) la solicitarea CNCAN și a altor autorități ale statului (Ministerul Public-DIICOT), având prevăzute exerciții comune de pregătire cu IGSU, IGPR, IGPF, CNCAN, DIICOT, DGV, SRI;

9. Strategia națională de securitate energetică

- alegerea unui mix energetic, în care domeniul nuclear, în contextul reducerii emisiilor de bioxid de carbon și alte noxe (monoxid de carbon, oxid de sulf, pulberi fine, etc), renaște prin încercările de finalizare a unităților nucleare electrice nr.3 și nr. 4 de la Cernavodă, ocupă un rol central (combustibil nuclear fabricat în țară, agent de răcire-apă grea fabricate în țară, experiența în operare la unitățile 1 și 2);

- IFIN-HH – RODOS, problematica tritiului, radioactivitatea mediului, monitorizare dozimetrică a personalului, intervenții la situații de urgență, caracterizări radiologice, asistență a factorilor de decizie la situații de urgență radiologice și nucleare aplicate la RN VVR-S, STDR, DNDR, IRASM, Ciclotron, Tandem constituie cunoaștere și experiența în domeniul nuclear, iar dezvoltarea și menținerea resurselor umane și a soluțiilor tehnice pentru implementarea reactorilor nucleari de mică/medie putere de generația IV, conferă perspective strategice domeniului nuclear, cooperând cu Institutul de Cercetări Nucleare Pitesti-Mioveni;

10. Strategia Nationala de Dezvoltare Durabila

Din cele 17 obiective de dezvoltare durabila stabilite de catre ONU domeniul nuclear prin ISIN este angajat la dezvoltarea obiectivelor:

- asigurarea unui trai sanatos si bunastare la orice varsta- IRASM prin sterilizarea produselor de unica folosinta din domeniul medical, reducerea incarcaturii microbiologice a materiilor prime farmaceutice de uz uman si veterinar, detectia alimentelor iradiate, ciclotron TR19-CDI in domeniul radiofarmaceuticelor, sistem de accelerare TANDEM prin analize de probe cu mare precizie;
- infrastructuri cu rezilienta crescuta, promovarea inovarii si industrializarii: iradiere tehnologice la IRASM pentru medicina, industria farmaceutica, patrimoniu cultural, dezvoltarea de tehnologii de dezafectare si management al deseurilor radioactive rezultate (STDR, DNDR), analizarea structurilor, sistemelor, echipamentelor si componentelor din zona activa a reactorului nuclear de cercetare VVR-S , in dezafectare, in ceea ce priveste rezilienta acestora-efectul campurilor intense de radiatii asupra structurii acestora, in vederea imbunatatirii viitoarelor proiecte de instalatii nucleare;
- adoptarea de masuri urgente de combatere a schimbarilor climatice si a efectelor acestora: dezvoltarea domeniului energetic nuclear in cadrul mixului energetic prin cooperare cu ICN Pitesti

Total cheltuieli realizate pentru functionarea, exploatarea si intretinerea instalatiilor si obiectivelor speciale de interes national in anul 2019

Nr.		d i n c a r e						
crt.	Explicatii	TOTAL	STDR	DNDR	TANDEM	CICLOTRON	IRASM	GRID
1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	3.839.620,00	1.153.500,00	422.000,00	1.401.310,00	535.007,00	221.000,00	106.803,00
1.a.	Salarii directe	3.605.396,00	1.042.749,00	407.628,00	1.352.311,00	489.749,00	208.506,00	104.453,00
1.b.	Contributii aferente, din care	220.304,00	102.031,00	9.172,00	48.999,00	45.258,00	12.494,00	2.350,00
1.b.1.	Cam 2.25 %	81.123,00	23.464,00	9.172,00	30.426,00	11.019,00	4.692,00	2.350,00
1.b.2.	CAS 8 %	139.181,00	78.567,00	0	18.573,00	34.239,00	7.802,00	0
1.c.	Chelt. cu deplasari :	13.920,00	8.720,00	5.200,00	0	0	0	0
2	Cheltuieli cu mat. prime si materialele, total, din care :	5.887.268,66	792.815,77	134.067,00	1.583.308,84	557.348,46	1.669.963,18	1.149.765,41
2.a.	Cheltuieli cu materiile prime	57.859,66	0	0	57.859,66	0	0	0
2.b.	Cheltuieli cu materialele	3.509.782,31	625.848,32	73.577,71	1.047.913,48	221.379,84	1.496.813,12	44.249,84
2.c.	Chelt. cu obiecte inventar	137.955,70	79.218,30	44.948,07	13.339,33	450	0	0
2.d.	Chelt. cu mat. nestocate	0	0	0	0	0	0	0
2.e.	Chelt. eng., apa si gaze	2.181.670,99	87.749,15	15.541,22	464.196,37	335.518,62	173.150,06	1.105.515,57
3	Cheltuieli cu serv. prestate de terti, total, din care :	1.112.756,58	187.563,53	66.289,66	207.788,04	192.405,02	425.293,33	33.417,00
3.a.	Chelt. intretinere, rep. si amenajarea spatiilor	244.084,39	16.863,37	29.089,02	16.787,33	172.348,27	8.996,40	0
3.b.	Chelt. redevente, si chirii	9.549,76	1.575,27	0	7.974,49	0	0	0
3.c.	Chelt. transport de bunuri	59,5	0	0	59,5	0	0	0
3.d.	Chelt. postale si comunic.	0	0	0	0	0	0	0
3.e.	Chelt. cu servicii pentru teste, analize, masuratori	159.354,28	56.920,97	27.338,34	3.391,50	19.204,44	52.499,03	0
3.f.	Chelt. cu serv. informatice	0	0					

3.g.	Chelt. servicii de expertiza, evaluare, asistenta tehnica	137.800,67	0	0	92.181,99	0	45.618,68	0
3.h.	Chelt. Serv. intretinere echip.	477.452,47	45.588,90	0	87.393,23	852,31	310.201,03	33.417,00
3.i.	Cheltuieli cu alte servicii	84.455,51	66.615,02	9.862,30	0	0	7.978,19	0
4	Total cheltuieli directe	10.839.645,24	2.133.879,30	622.356,66	3.192.406,88	1.284.760,48	2.316.256,51	1.289.985,41
5	Cheltuieli indirecte (regie) 35%	3.862.109,46	746.857,75	217.824,83	1.185.572,92	449.668,94	810.689,76	451.495,26
	TOTAL CHELTUIELI	14.701.754,70	2.880.737,05	840.181,49	4.377.979,80	1.734.429,42	3.126.946,27	1.741.480,67

Total cheltuiel necesare pentru functionarea, exploatarea si intretinerea instalatiilor si obiectivelor speciale de interes national in anul 2020

Nr. crt.	Explicatii	TOTAL	STDR	d i n c a r e			IRASM	GRID
				DNDR	TANDEM	CICLOTRON		
1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	5.014.820,00	1.268.848,00	507.025,00	2.045.000,00	811.500,00	191.250,00	191.197,00
1.1.	Salarii directe	4.604.014,00	1.147.024,00	490.000,00	2.000.000,00	600.000,00	180.000,00	186.990,00
1.2.	Contributii aferente cheltuielilor cu salariile, total, din care :	245.206,00	112.224,00	11.025,00	45.000,00	61.500,00	11.250,00	4.207,00
1.2.1.	CAM 2.25 %	103.590,00	25.808,00	11.025,00	45.000,00	13.500,00	4.050,00	4.207,00
1.2.2.	CAS 8 %	141.616,00	86.416,00		0,00	48.000,00	7.200,00	
1,3	Chelt. cu deplasari : transport, cazare, etc.	165.600,00	9.600,00	6.000,00		150.000,00		
2	Cheltuieli cu mat. prime si materialele, total, din care :	7.243.399,00	873.000,00	148.000,00	2.340.000,00	1.270.000,00	1.000.000,00	1.612.399,00
2.1.	Cheltuieli cu materiile prime	0,00			0,00			
2.2.	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizati direct pt. IIN, piese de schimb.	3.957.599,00	690.000,00	81.000,00	1.800.000,00	500.000,00	800.000,00	86.599,00
2.3.	Chelt. cu obiecte inventar	255.500,00	86.000,00	49.500,00	10.000,00	100.000,00	10.000,00	
2.4.	Chelt. cu mat. nestocate	0,00					0,00	
2.5.	Chelt. eng.,apa si gaze	3.030.300,00	97.000,00	17.500,00	530.000,00	670.000,00	190.000,00	1.525.800,00
3	Cheltuieli cu serv. prestate de terti, total, din care :	2.426.805,00	206.300,00	74.605,00	330.000,00	902.000,00	873.500,00	40.400,00
3.1.	Chelt.intretinere, rep. si amenajarea spatiilor	1.100.550,00	18.550,00	32.000,00	200.000,00	350.000,00	500.000,00	
3.2.	Chelt. redevente, si chirii	21.750,00	1.750,00		20.000,00			
3.3.	Chelt. transport de bunuri	0,00						
3.4.	Chelt. postale si comunic.	0,00						
3.5.	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, masuratori	517.600,00	62.600,00	30.000,00		350.000,00	75.000,00	
3.6.	Cheltuieli cu serviciile informatice	0,00						
3.7.	Chelt. servicii de expertiza, evaluare, asistenta tehnica	190.000,00			100.000,00		90.000,00	

3.8.	Chelt. servicii de intretinere a echipamentelor	302.600,00	50.200,00		10.000,00	2.000,00	200.000,00	40.400,00
3.9.	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru I.I.N.	294.305,00	73.200,00	12.605,00		200.000,00	8.500,00	
4	Total cheltuieli directe	14.685.024,00	2.348.148,00	729.630,00	4.715.000,00	2.983.500,00	2.064.750,00	1.843.996,00
5	Cheltuieli indirecte (regie)35%	5.139.757,00	821.852,00	255.370,00	1.650.250,00	1.044.225,00	722.662,00	645.398,00
	TOTAL CHELTUIELI	19.824.781,00	3.170.000,00	985.000,00	6.365.250,00	4.027.725,00	2.787.412,00	2.489.394,00

RAPORT DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2019 PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL "ACCELERATOARE TANDEM"

1. PREZENTARE GENERALĂ

Complexul de acceleratoare Tandem al IFIN-HH reprezintă o facilitate de cercetare majoră la nivel național și importantă la nivel internațional. Experimentele desfășurate se împart în două mari categorii, cele legate de cercetarea fundamentală și cele legate de cercetarea aplicativă, cu impact imediat în economie. În sprijinul acestor activități de cercetare este desfășurată și o puternică activitate de dezvoltare, orientată către inovare și crearea de plus-valoare.

Sistemul de acceleratoare Tandem din cadrul IFIN-HH are în componență trei acceleratoare de particule: acceleratorul HVEC tandem Pelletron de 9 MV, acceleratorul HVE Tandetron de 3 MV și acceleratorul HVE Tandetron de 1 MV.

Acceleratorul HVEC Tandem Pelletron de 9 MV.

Acceleratorul tandem de 9 MV (Foto 1) a fost instalat în IFIN-HH în anul 1973. Începând cu 2006 facilitatea de cercetare a fost adusă la nivelul tehnic actual printr-un program complex de modernizare.



Foto 1. Acceleratorul HVEC Tandem Pelletron de 9 MV al IFIN-HH.

Acceleratorul Tandem de 9 MV este un accelerator electrostatic dotat cu un număr de trei surse de ioni, capabile să livreze o gamă foarte largă de specii ionice, începând cu ionii de H și terminând cu Au, cu excepția gazelor nobile. Procesul de accelerare începe cu producerea de ioni negativi care sunt preselecțai de un dipol magnetic (magnet inflector) și sunt introduși în acceleratorul electrostatic de tip tandem, unde suferă un proces de accelerare în două stagii (ioni negativi accelerați în potențialul pozitiv al terminalului de înaltă tensiune ce suferă un proces de golire de sarcină în interiorul terminalului de înaltă tensiune trecând printr-o folie foarte subțire de carbon, formând ioni pozitivi ce vor fi respinși de potențialul pozitiv al terminalului de înaltă tensiune). După accelerare ionii sunt selectați de un al doilea dipol magnetic (magnetul analizor) și trimiși cu ajutorul magnetului comutator spre una din cele șapte linii experimentale. Acceleratorul Tandem de 9 MV este utilizat în

general pentru experimente de fizică fundamentală, cele mai importante ansambluri experimentale fiind ansamblul ROSphere de pe linia experimentală #1, sistemul MTC de pe linia experimentală #3 și sistemul de detecție de particule de pe linia experimentală #4. Sistemul ROSphere este cel mai complex ansamblu experimental de la această facilitate de cercetare și este utilizat pentru studii de structură nucleară (Foto 2). Sistemul poate acomoda un număr de 25 de detectori de HeHP în combinație cu detectori de LaBr3:Ce. Aceștia din urmă sunt utilizați pentru măsurarea electronică a timpilor de viață pentru nivelele nucleare excitate, care cuplați cu sistemul de măsurare de precizie de tip Plunger, coboară sensibilitatea de măsurare a timpilor de viață până la nivel de ps.

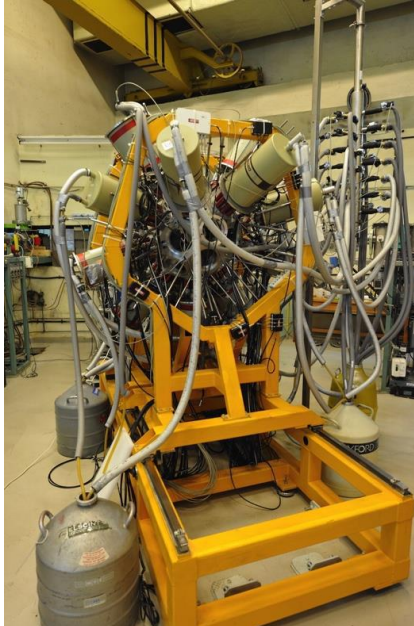


Foto 2. Ansamblul ROSphere – cel mai complex sistem multidetector din regiune, totalizând 25 de detectori în configurație mixtă (detectori de GeHP și LaBr3:Ce).

Semnalele de la acești detectori sunt prelucrate și achiziționate cu ajutorul a două sisteme de achiziție (Foto 3).

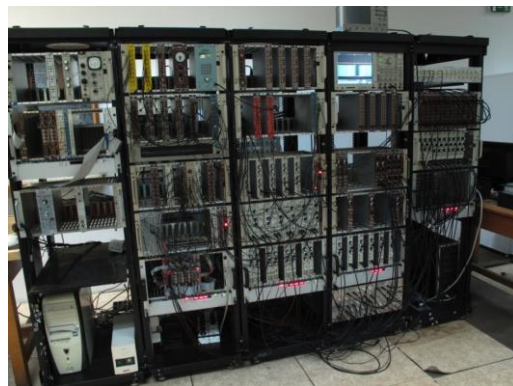


Foto 3. Cele două sisteme de achiziție – analogic și digital.

Sistemul de măsurare în fond redus de radiație utilizând bandă transportoare de radioactivitate este un sistem foarte important atunci când se urmărește studiul structurii nucleare pentru nucleele produse prin dezintegrare beta (Foto 4).



Foto 4. Sistemul de transport al radioactivității pentru experimente de dezintegrare beta în fond redus.

Sistemul de detecție de particule de pe linia experimentală #4 este dotat cu două telescoape $\Delta E-E$ (camera de ionizare-detector de Si) și este utilizat în special pentru caracterizarea prin tehnica ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis) a hidrogenului și a altor elemente ușoare în solide. Sistemul de detecție este mobil și permite mișcări ale telescoapelor în jurul țintei în mod automat din exteriorul camerei de experiment. Acesta sistem complet automat a fost comisionat în anul 2019 (foto 5).



Foto 5. Sistemul de detector ($\Delta E-E$) de pe linia #4, sistem complet automat controlat din exterior.

În anul 2012 s-au instalat în IFIN-HH alte două acceleratoare de particule pentru experimente de fizică aplicată.

Acceleratorul HVEE Tandetron de 3 MV

Acceleratorul HVE Tandetron de 3 MV (Foto 6) este dotat cu două surse de ioni capabile să producă o gamă foarte variată de specii ionice, un magnet de selecție pe partea de joasă energie, acceleratorul de tip tandem, un dipol magnetic de selecție și trei linii experimentale.



Foto 6. Acceleratorul de tip HVE Tandetron de 3 MV al IFIN-HH.

Linia de fascicul #1 (Foto 7) este complet echipată pentru caracterizarea de materiale prin utilizarea, separat sau simultan a mai multor tehnici analitice cu fascicule de ioni accelerați (Ion Beam Analysis, IBA): RBS (Rutherford Backscattering Spectrometry), NRBS (Non-Rutherford Backscattering Spectrometry), NRA (Nuclear Reaction Analysis), foil-ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis), PIXE (Particle Induced X-ray Emission), și PIGE (Particle Induced Gamma Emission). Această cameră de reacție experimentală este dotată cu detectori de GeHP pentru radiații gama și X pentru realizarea de experimente de tip PIXE sau PIGE, cu detectori de particule pentru experimente de tip RBS sau ERDA și cu un cuadropol electrostatic de focalizare pentru a aduce fasciculul la focalizări de ordinul zecilor de microni. Această cameră de reacție este dotată cu goniometru de mare precizie ce permite investigarea defectelor induse prin implantare ionică sau irradiație în monocristale utilizând tehnica RBS/C (Rutherford Backscattering Spectrometry in Channeling geometry).



Foto 7. Linia experimentală #1 de la acceleratorul Tandetron de 3 MV.

În anul 2015 a fost dezvoltat un sistem de extragere a fasciculului în aer la linia experimentală #1 de la acceleratorul Tandetron de 3 MV (Foto 8). Acest sistem permite analiza prin tehnici ce utilizează fascicule accelerate de ioni a probelor de mari dimensiuni sau a probelor ce nu pot fi introduse în camera vidată de experiment (probe arheologice, opere de artă, obiecte de dimensiuni mari, etc.), fiind utilizat și în anul 2019.



Foto 8. Sistem pentru extragerea fasciculului în aer.

Linia de fascicul #2 (Foto 9) este dedicată experimentelor de implantare ionică. Această linie de fascicul este utilizată pentru implantarea ionică la adâncimi foarte precise în materiale, cu scopul de a le modifica structura. Linia de fascicul permite monitorizarea cu mare precizie a dozei implantate prin intermediul a patru cupe Faraday, permite implantarea pe suprafețe mari (18x18 cm) și de asemenea permite încălzirea sau răcirea probelor.



Foto 9. Linia experimentală #2 de la acceleratorul Tandetron de 3 MV.

Linia experimentală #3 este dedicată în special experimentelor de astrofizică nucleară și oferă, datorită construcției, posibilitatea de montare a unei game largi de detectori pentru aceste tipuri de experimente. Această linie este orientată mai puțin spre fizica aplicativă (Foto 10).



Foto 10. Linia experimentală #3 de la acceleratorul Tandetron de 3 MV.

Acceleratorul HVEE Tandetron de 1 MV

Acceleratorul Tandetron de 1 MV (Foto 11) a fost proiectat și este utilizat exclusiv pentru studii de spectrometrie de masă cu acceleratori (AMS), cea mai sensibilă metodă existentă pentru măsurarea rapoartelor izotopice.



Foto 11. Acceleratorul de tip HVE Tandetron de 1 MV al IFIN-HH.

Acceleratorul este dotat cu două surse de ioni de tip împrăștiere catodică de ioni de cesiu cu carusel de 50 de probe (Foto 12). Acesta utilizează pentru separarea izotopică doi dipoli magnetici și un analizor electrostatic la 120° . Acceleratorul propriu-zis este unul de tip Tandetron ce utilizează o sursă de tip Cockroft-Walton pentru încărcarea terminalului de înaltă tensiune până la un milion de volți. Partea de detecție este formată din două cupe Faraday și un detector cu gaz. Sistemul AMS a fost autorizat pentru măsurarea rapoartelor izotopice pentru C, Be, Al, I, Ca și Pu. Aceste măsurători

se pot efectua cu o cea mai mare sensibilitate disponibilă în acest moment, ce poate ajunge până la 10^{-15} , instalația fiind capabilă să detecteze un nucleu anume din milioane de miliarde de alte nuclee.



Foto 12. Acceleratorul de tip HVE Tandetron de 1 MV al IFIN-HH.

Laboratoare pentru pregătirea probelor pentru AMS

Laboratoarele pentru pregătirea probelor pentru AMS fac parte integrantă din instalația acceleratoareului Tandetron de 1 MV (Foto 13). Laboratoarele prelucrează materialele de analizat și furnizează cu precizie cunoscută probe pentru caruselul cu 50 de poziții al sursei de ioni. Fără aceste laboratoare de prelucrare chimică și mecanică, acest tip de măsurători nu pot fi efectuate.

Laboratorul de chimie generală este dedicat prelucrării probelor în vederea măsurării rapoartelor izotopice pentru Be, Al, I, Ca și Pu, acesta fiind dotat cu toate echipamentele necesare prelucrărilor fizico-chimice.

Laboratorul dedicat prelucrării probelor de ^{14}C are în componența sa, pe lângă echipamentele uzuale și o instalație dedicată procesului de obținere a grafitului din probele organice, instalație ce a fost realizată în colaborare cu ETH Zurich. Instalația de grafitizare elimină contaminările accidentale și minimizează erorile prin reducerea la maximum a factorului uman.

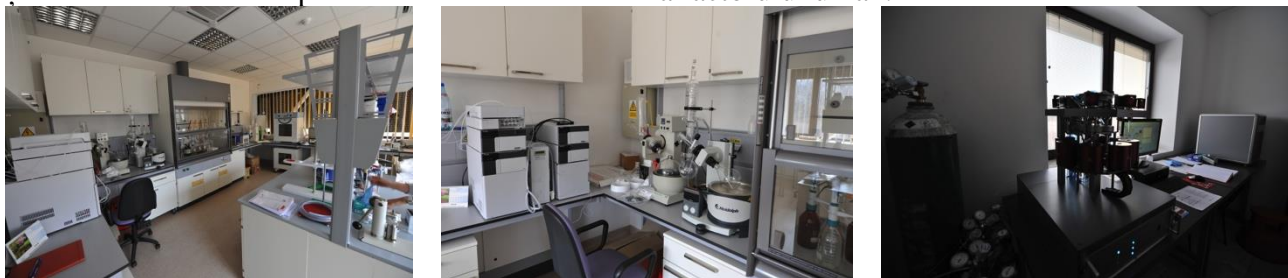


Foto 13: Laboratoare pentru pregătirea probelor pentru AMS.

Atelierul mecanic pentru interfață cu utilizatorul

Atelierul este parțial dotat cu echipamente, scule și utilaje mecanice și electronice, contribuind la realizarea montajelor experimentale dorite de utilizatorii sistemelor de accelerare.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" – IFIN-HH
b. statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. actul de înființare	H.G. nr 1309 din 1996
d. modificări ulterioare	H.G. nr. 965 din 2005; H.G. nr. 1367 / 2010; HG nr. 786/2014.
e. director general/director	Acad. Nicolae Victor Zamfir
f. adresă institut	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
g. telefon	021.404.23.01
h. fax	021.457.44.40
i. e-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. director / responsabil	Dr. Velișa Gihan
b. adresă	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
c. telefon	021.404.23.29
d. fax	021.457.41.11
e. e-mail	gihan@tandem.nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	61.444.860,24		LEI
Din	teren 53 eur m ² /4.521lei/euro	1.580.247.73	LEI
care:			
	Cladiri	13.093.002,00	LEI
	Echipamente	31.695.930,73	LEI
	Altele	15.075.679.78	LEI

In anul 2019 IIN a fost reevaluată, noua valoare urmând să fie înregistrată în Bilanțul contabil la data de 31.12.2019.

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	9590	mp		
din	teren	6595	mp	
care:				
	cladiri	2.995	mp	
	din care:			
		birouri	563	mp
		spatii tehnologice	1.764	mp
		altele (holuri si grupuri sanitare)	668	mp

2.5. RELEVANTA

Instalatiei de Interes National este introdusă în portalul www.erris.gov.ro

Complexul de acceleratoare de tip tandem din IFIN-HH are în componență următoarele facilități: acceleratorul HVEC tandem Pelletron de 9 MV, acceleratorul HVE Tandetron de 3 MV și acceleratorul HVE Tandetron de 1 MV. Acceleratorul tandem de 9 MV a fost instalat în IFIN-HH în anul 1973. Începând cu 2006 facilitatea de cercetare a fost adusă la nivelul tehnic actual printr-un program complex de modernizare. Facilitatea este utilizată în special pentru experimente de fizică fundamentală pentru studiul structurii nucleare sau a reacțiilor nucleare.

Acceleratorul HVE Tandetron de 3 MV a fost instalat în 2012 și este utilizat în special la experimente de fizică aplicată. Acceleratorul dispune de trei linii de fascicul. Prima linie este dedicată experimentelor de analiză elementală utilizând fascicule accelerate de ioni, acest tip de analize având numeroase aplicații în fizica materialelor, studiile de mediu, criminalistica nucleară, etc. Ce-a de-a doua linie experimentală este complet echipată pentru experimente de implantare de ioni în materiale, iar ce-a de-a treia linie este în special utilizată pentru experimentele de astrofizică nucleară.

Acceleratorul HVE Tandetron de 1 MV este una dintre cele mai specializate sisteme din infrastructură. Scopul acestui accelerator este de a efectua măsurători de rapoarte izotopice cu o sensibilitate foarte ridicată de detecție, cu aplicații în datarea cu C-14, criminalistică nucleară, geologie, farmacologie, studii de mediu, etc.

În cursul anului 2016 la aceasta facilitate au fost efectuate măsurători AMS pentru actinide, pentru care s-a efectuat și o primă validare. În cadrul acestor măsurători s-au determinat rapoarte izotopice pentru Plutoniu, de tipul $^{239}\text{Pu}/^{242}\text{Pu}$, $^{240}\text{Pu}/^{242}\text{Pu}$ la nivelul concentrațiilor de mediu, continuând și în anul 2019.

Infrastructura de cercetare este unică la nivel național și regional, iar la nivel internațional este una dintre puținele facilități care acoperă o arie atât de largă de domenii. Interesul pentru desfășurarea de experimente la acceleratorul tandem de 9 MV este foarte ridicat, jumătate din grupurile de cercetare ce utilizează facilitatea venind din afara țării. Un interes deosebit îl prezintă și cele două noi acceleratoare, numărul utilizatorilor externi trecând de 30%. De asemenea numărul comenzilor pentru analize de datare cu C-14 a crescut considerabil după ce laboratorul de datare cu C-14 a fost acreditat internațional și se află acum pe lista laboratoarelor ce oferă astfel de servicii de cercetare (<http://www.radiocarbon.org/Info/Labs.pdf>). În plus, tehnicile IBA au fost utilizate cu succes pentru a obține profilele (concentrație vs. adâncime) de elementele ușoare (H, C, N, și O) aflate în probe test trimise de firma Merck KGaA, Germania. În urma acestor rezultate, s-a semnat un contract comercial de prestări servicii cu firma Merck KGaA în anul 2019. Pe baza acestui contract firma Merck KGaA, v-a trimite probe ce urmează să fie analizate la acceleratorul HVEE Tandetron de 3 MV.

Infrastructura de cercetare are dotări de nivel actual la nivel internațional. Colaborăm intensiv cu grupuri de cercetare din afara țării, cu laboratoare similare în proiecte comune de cercetare din domeniul nostru sau din domenii conexe (arheologie, geologie, fizica materialelor, mediu, medicină, etc.). Institutul are acorduri de colaborare cu numeroase instituții din străinătate pe domeniile acoperite de infrastructura acceleratoarelor tandem. Grupurile de cercetare din IFIN-HH sau din exterior sunt implicate în numeroase proiecte de cercetare internaționale, iar studiile necesare îndeplinirii scopurilor proiectului sunt efectuate cu succes la aceste acceleratoare.

2.6. STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.6.1. INFORMATII PRIVIND ACCESUL LA IIN

Accesul utilizatorilor la Instalația de Interes Național se face pe baza înscrierii acestora prin intermediul poștei electronice la adresa (pac.bucharest@tandem.nipne.ro) sau prin încărcarea propunerilor de experiment pe platforma de depunere on-line (<https://tandem.nipne.ro/www-old/PAC/beamtimeapp.php>). Experimentele la acceleratoarele Tandem de 9 MV și Tandetron de 3 MV ale IFIN-HH se fac într-o singură campanie experimentală. O campanie experimentală durează în medie 12 luni (operare continuă – 24 de ore din 24, 7 zile din 7 la acceleratorul Tandem de 9 MV), restul timpului fiind ocupat de reviziile tehnice ale instalației și perioada de concediu din luna August. Programul campaniei experimentale este stabilit de Comitetul de Avizare a Programului Experimental (Program Advisory Committee, denumit în continuare PAC). Comisia este alcătuită din specialiști în domeniul fizicii nucleare fundamentale și aplicate. Cei 7 membri ai comisiei sunt specialiști de peste hotare, iar aceștia nu sunt implicați direct în experimentele propuse, acest fapt asigurând obiectivitatea deciziilor luate de comisie asupra propunerilor de experiment.

Solicitarea propunerilor de experimente la acceleratoarele Tandem de 9 MV și Tandetron de 3 MV se face o dată pe an, înaintea campaniei experimentale, iar solicitările se trimit prin intermediul poștei electronice membrilor instituțiilor de cercetare ce ar putea fi interesați să efectueze experimente la accelerator. Începerea perioadei de primire a propunerilor este de asemenea anunțată on-line pe site-ul web al departamentului (<http://tandem.nipne.ro>). Solicitarea propunerilor de experimente la acceleratoarele Tandetron de 1 MV se face prin depunere continuă online și evaluarea se realizează pe măsura primirii propunerilor de experimente. Activitatea desfășurată la acceleratoarele Tandem/Tandetron se face cunoscută și prin intermediul publicațiilor științifice și/sau a conferințelor de specialitate în care sunt comunicate rezultatele activităților de cercetare desfășurate la aceste facilități.

În anul 2019 acceleratoarele de 3MV și 9MV au avut împreună un program de funcționare efectivă de aproximativ 10.000 de ore de fascicul, iar proporția utilizatorilor străini este mai mare de 30%.

- politica pentru acordarea de priorități de acces al utilizatorilor/beneficiarilor.

Timpul de fascicul la acceleratoarele de tip tandem din cadrul IFIN-HH este acordat în urma aprobării de către PAC a propunerilor utilizatorilor. Programul de experimente este realizat de PAC, de comun acord cu utilizatorii. Istoricul acestor programări experimentale aprobate de PAC poate fi găsit la adresa <http://tandem.nipne.ro/index.php?nr=26>. La aceeași adresă, la secțiunea „General Information”, poate fi găsit regulamentul de acces, componența PAC, dar și informațiile despre modalitatea de acces și programul experimental desfășurat la facilitate.

- structura beneficiarilor / utilizatorilor

Beneficiarii sunt în general grupuri de cercetare în domeniul fizicii nucleare și atomice, dar și în domenii aplicative conexe, precum analizele de tip IBA (Ion Beam Analysis) sau AMS (Accelerator Mass Spectrometry). O dată cu instalarea celor două noi acceleratoare, domeniile de cercetare s-au diversificat foarte mult. Grupurile de cercetare interesate de timp de fascicul la aceste acceleratoare vin acum din domenii precum arheologie, geologie, științele mediului, fizica materialelor, fizica laserilor, electronică, etc. Grupurile de cercetare ce au desfășurat activități de cercetare la acceleratorul TANDEM al IFIN-HH în ultimii 4 ani sunt în egală măsură grupuri naționale de cercetare (asociate institutelor de cercetare, universităților sau unităților sanitare care efectuează și activități de cercetare), dar și grupuri internaționale de cercetare. Mai bine de jumătate din utilizatorii de fascicul la acceleratorului Tandem de 9 MV sunt din centre de cercetare de peste

hotare. O mare proporție a utilizatorilor de la acceleratorul tandem de 3 MV este de asemenea din afara țării. În urma acreditării internaționale a acceleratorului Tandetron de 1 MV și a laboratorului asociat de datare, observăm o creștere a solicitărilor de datare pentru probe venite din laboratoare din afara țării.

2.6.2 LISTA UTILIZATORILOR

Lista beneficiari RoAMS – datare radiocarbon		
Nr. Crt.	Denumire beneficiar	Numar de probe prelucrate si masurate
1.	Muzeul National de Istorie a Romaniei	69
2.	Academia Romana filiala Cluj	16
3.	IFIN-HH	292
4.	Universitatea din Bucuresti Facultatea de Geografie	55
5.	Aix Marseille University	32
6.	Biblioteca Academiei Romane	1
7.	Muzeul National al Banatului	28
8.	Complexul Muzeal Arad	20
9.	Muzeul Judetean Buzau	2
10.	Universitatea Valahia din Targoviste	17
11.	Art Expert Inc	1
12.	Institutul de Speologie E.Racovita	57
13.	INCDS Marin Dracea	6
14.	Muzeul Judetean de Istorie si Arheologie Prahova	5
15.	Institutul de Arheologie Vasile Parvan	15
16.	Muzeul de Arheologie si Istoria Artei Cluj	6
17.	Inst. de Cercetari Eco-Muzeale Gavril Simion	6
18.	Complexul Muzeal Judetean Neamt	1
19.	ICSI Ramnicu Valcea	6
TOTAL		635

Lista beneficiari Tandetron 3 MV – Ion beam analysis (IBA)		
Nr. Crt.	Denumire beneficiar	Ore experiment (conform PAC)
1.	IFIN-HH -DFN	842
2.	IFIN-HH - DFVM	1154
3.	IFIN-HH - INCDFM	216
4.	IFIN-HH DFNA	72
5.	IFIN-HH - INFLPR	131
6.	IFIN-HH – ELI	168
7.	IFIN-HH – Univ. Dunarea de Jos	96
8.	IFIN-HH – Inga Zinikovskaia	72
9.	IFIN-HH DAT	460
10.	IFIN-HH – Muzeul National de Istorie	164
11.	IFIN-HH – Universitatea de Vest Timisoara	168
12.	IFIN-HH DAT- INFM	216
13.	IFIN-HH - Dubna	144
14.	IFIN-HH - NIMP	31
15.	IFIN-HH - IFTM	228

TOTAL	4162
--------------	-------------

Lista beneficiari Tandem 9 MV		
Nr. Crt.	Denumire beneficiar	Ore experiment (conform PAC)
1.	IFIN-HH DFN	2568
2.	IFIN-HH IFJ PAN KRAKOV, POLONIA	264
3.	IFIN-HH Mertzimekis Dep.of Physics Grecia	24
4.	IFIN-HH – INFN Milano	432
5.	IFIN-HH – Brighton Univ. UK	360
6.	ELI-NP	120
7.	IFIN-HH – IEM-CSIC Madrid	288
8.	IFIN-HH – Univ. din Oslo	480
9.	IFIN-HH – Univ. din Darmstadt	648
10.	IFIN-HH - Dubna	288
TOTAL		5472

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD					
R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020
0	0	3000	4000	0	0	6634	6500	9634	10500	385	420

unde: P – valoare planificata 2020
R – valoare realizata 2019

2.6.3. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2019 [%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	100%	100%	Toate cererile de timp de fascicul la această instalație de interes național poate fi considerată comandă externă, deoarece acestea sunt supuse avizării unei comisii științifice internaționale.
COMANDA INTERNA	20%	20%	
COMANDA UCD	80%	80%	
COMANDA OP. ECONOMIC	0%	0%	

2.7. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.7.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. realizate in 2019: 0
- b. planificate a se realiza in 2020: 0

2.7.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

- a. realizate in 2019: 0
- b. planificate a se realiza in 2020: 0

2.7.3. PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

- a. realizate in 2019: 10/26
- b. planificate a se realiza in 2020: 10/30

2.7.4. ARTICOLE

- a. publicate in 2019: 21
- b. planificate a se publica in 2020: 20

2.7.5. BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. realizate in 2019: 0
- b. planificate a se realiza in 2020: 1

2.8. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

Obiectivele strategice de dezvoltare ale instalației de interes național sunt extinderea colaborărilor de cercetare cu centrele de cercetare naționale și internaționale în vederea publicării de noi articole și pentru participarea la conferințele de profil, dar și o relație mai strânsă cu domeniul industrial de înaltă tehnologie care începe să se dezvolte în România. În acest sens, noile facilități de cercetare au un caracter unic și inovator foarte bine conturat.

Echipa ce operează și întreține aceste instalații va continua să dezvolte cele trei acceleratoare de particule pentru a veni în întâmpinarea cerințelor cercetătorilor care le utilizează în studii de fizică fundamentală sau aplicativă, precum și în studii multidisciplinare de mediu, arheologie și patrimoniu.

De asemenea, echipa Departamentului de Acceleratoare Tandem își va extinde activitatea în zona efectuării de măsurători și teste de precizie pentru echipamente incluse în marile centre de cercetare europene (FAIR, CERN, ELI)

**RAPORT DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2019
PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL
"ACCELERATORUL CICLOTRON TR19"**

1. PREZENTARE GENERALA

Acceleratorul ciclotron TR-19 este localizat in IFIN-HH, Centrul de Cercetare pentru Radiofarmaceutice (CCR). Instalatia este un sistem complex, care include:

a) un accelerator - ciclotron ce poate furniza fascicule de protoni cu energie in domeniul 14-19MeV si curenti pana la 300 μ A cu posibilitate de lucru in sistem "dual beam"

b) o linie de extensie pentru transferul fasciculului de protoni intr-o hala de experimente adiacenta bunkerului principal

c) o linie secundara de fascicul de protoni inclinata la 26° pe care este montat sistemul de iradiere tinte solide.

d) o facilitate complexa de procesare radiochimica a radioizotopilor produși la ciclotron si sinteza de compusi marcati cu radioizotopi emitori de pozitroni, destinati aplicatiilor medicale de imagistica nucleara; aceasta cuprinde camere curate cu celule fierbinti, module de radiosinteza chimica si laboratoare aferente cu echipamente analitice performante.

Cladirea CCR se desfasoara pe un singur nivel, avand o suprafata totala desfasurata de 1337 m² din care 952 m² este suprafata nou construita adaugata unei constructii mai vechi. Acceleratorul Ciclotron TR-19 este produs de compania Advanced Cyclotron System Inc. (ACSI) Canada. Intreaga constructie a fost finalizata in aprilie 2013, acceleratorul ciclotron TR-19 a fost instalat si pus in functiune in 2012; de asemenea celulele fierbinti pentru manipularea radioizotopilor generate a fost instalate si puse in functiune in 2012; alte echipamente au fost instalate si testate in perioada 2012-2018.

Acceleratorul ciclotron TR-19 este amplasat intr-un bunker cu suprafata utila de 36,50 m² cu pereti de 2m grosime pentru asigurarea protectiei radiologice. Linia de extensie de fascicul transfera un fascicul de protoni in hala de experimente cu o suprafata de 126,64 m² si, de asemenea, ecranata radiologic. In plus aceasta sala este prevazuta si cu un pod rulant cu capacitatea maxima de 5tf. Unul dintre capetele de iradiere este prevazut cu un ecran de protectie la neutroni; pentru linia de extensie scurta a fost proiectat si realizat un asemenea ecran, urmand sa fie instalat si testat in 2017 iar pentru extensia de fascicol hala de experimente va fi proiectat si instalat un ecran mobil care sa corespunda cerintelor experimentelor care vor fi realizate pe aceasta linie. O camera anexa a halei de experimente avand suprafata de 31,74 m² este prevazuta pentru instalarea unui accelerator de pozitroni lenti pentru studii de materiale.

Echipamentele aferente acceleratorului ciclotron care ii asigura functionarea sunt:
Echipamentele din camera tehnica: Sistemul de racire si conditionare al apei pentru ciclotron: chiller de 126kW putere de racire cu vas tampon si pompele aferente, water package cu coloane de rasina; Compresorul pentru heliu lichid; Compresorul de aer cu tank de 500 litri, agregat frigorific pentru uscarea aerului si filtre de impuritati

Echipamentele din camera electrica: Cabinetii cu sursele electrice de putere, cabinetii cu modulele de automatizare PLC, cabinetii de radiofrecventa cu amplificator de 18kW; Echipamentele din camera de comanda: calculatorul de proces al acceleratorului ciclotron TR-19, sistemul de monitorizare radiologica si celelate sisteme de monitorizare si control (pentru HVAC, sistemul INERGEN, sistemul INTERLOCK, control acces etc)

Sistemul de climatizare HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) asigura temperatura

de 22 ± 2 °C cu o variatie mai mica de 1 °C/ora iar umiditatea < 60% in toata cladirea. De asemenea, sistemul asigura un control al presiunilor astfel incat sa mentina depresiune in zonele cu risc radiologic si suprapresiune in zonele camerelor curate. Sistemul HVAC dispune de un chiller separat si functioneaza in mod independent pe trei sectiuni: hala de experimente, zona controlata inclusiv bunkerul ciclotronului , respectiv zona camerelor curate/radiochimie.

Sistemul de colectare efluenti lichizi potential radioactivi este localizat in subsolul cladirii si dispune de 4 tancuri de colectare, de 1 m³ fiecare, monitorizate si actionate individual.



Ciclotronul TR19 si linia de extensie a fascicolului de protoni

Acceleratorul Ciclotron TR-19 accelereaza ioni negativi, avand sursa de ioni externa. Magnetul principal are patru sectoare care permit o convergenta puternica in campul magnetic creat. In ciclotroanele TR ionii accelerati sunt extrasi prin stripare din ioni negativi de hidrogen la trecerea acestora printr-o foita subtire de carbon pirolitic. Ionii stripati se indreapta in directie opusa si parasesc campul magnetic. Energia de extractie a ionilor este dependenta de raza la care procesul de stripare are loc; cu cat raza este mai mare cu atat energia este mai mare. Chiar daca numai o parte din fasciculul intern este interceptat de foita de carbon, pot fi extrase simultan doua fascicule de particule. Flexibilitatea maxima a acestui proces "dual beam" este posibila numai daca cele doua fascicule extrase sunt separate printr-un unghi azimutal de 180°. Din acest motiv cele doua fascicule extrase sunt pozitionate pe doua laturi opuse ale ciclotronului. Energia de extractie poate fi variata la comanda operatorului pentru a raspunde necesitatilor de iradiere. La TR19 energia de extractie a protonilor poate fi variata intre 13-19 MeV, energia minima garantata fiind 14 MeV. Sunt disponibile astfel in mod simultan doua fascicule cu intensitati variabile in mod independent. Curentul maxim disponibil este de 300 μ A, depinzand de curentul maxim admis de camera de reactie utilizata. Pentru iradieri in scopul obtinerii de izotopi PET curentul maxim admis de camera de reactie disponibila "high current" este 150 μ A, utilizand in practica 80-100 μ A.

Sistemul de iradiere al ciclotronului TR19 este prevazut cu doua porturi de extractie situate in opozitie la 180° si configurate astfel:

"Side 2" un cap selector de tinte cu o capacitate de instalare a maximum patru tinte (camere de reactie). Sistemul este in esenta un dispozitiv motorizat ce permite alinierea automata a fascicolului de protoni cu oricare din cele patru tinte. Intregul sistem de iradiere este ecranat radiologic cu o structura eficienta de ecrane locale care reduc fluenta de radiatii gama si neutroni cu doua ordine de marime.

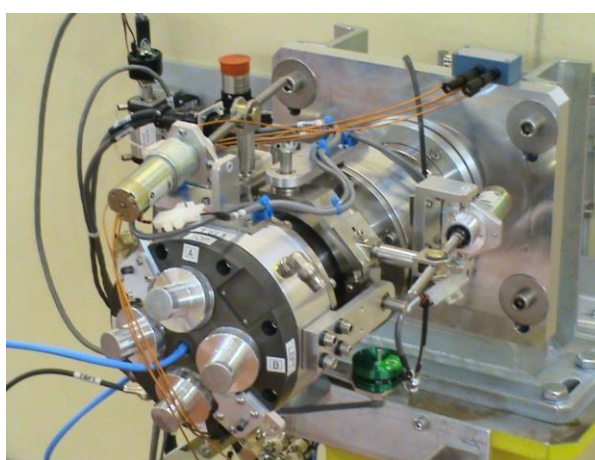
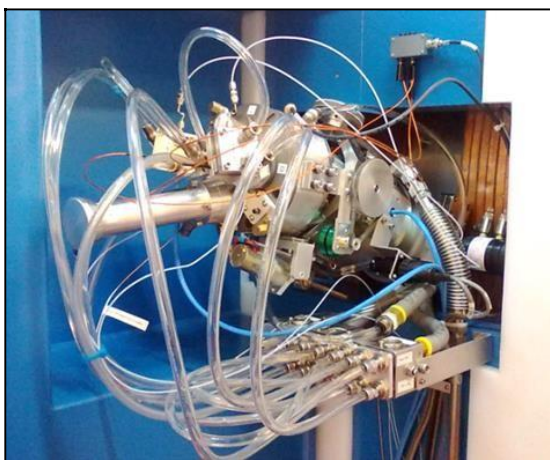
Camerele de reactie aflate in dotare si compatibile cu capul selector de tinte sunt urmatoarele:

- 3 camere de reactie pentru lichide, destinate producerii F-18 prin reactia nucleara $^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$
- 1 camera de reactie destinata producerii N-13 (NH_3) prin reactia nucleara $^{16}\text{O}(p,\alpha)^{13}\text{N}$
- 1 camera de reactie in faza gazoasa, utilizabila cu pentru producerea C-11 prin reactia nucleara $^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$
- 1 camera de reactie in faza solida utilizarea cu tinte solide pentru producerea de radioizotopi prin diverse reactii - de exemplu obtinerea I-124, utilizand reactia nucleara $^{124}\text{Te}(p,n)^{124}\text{I}$

"Side 1". Fascicolul de protoni extras este trecut printr-un sistem magnetic deflector care permite selectarea a doua cai de transport:

1a - linia externa de fascicol cu o lungime de 6 m transfera fascicolul de protoni in din bunkerul ciclotronului in "Hala de experimente" in care urmeaza sa se dezvolte o infrastructura de iradiere pentru noi directii de cercetare. In acest moment are o utilizare limitata pentru experimente de caracterizare de fascicol.

2a - linia secundara de fascicol, aflata sub linia principala 1a, care transporta fascicolul oblic in jos cu 26° destinata pentru iradieri intense (la curenti mari) pe tinte solide



Cap selector de tinte in interiorul ecranului local in "Side 2" respectiv in "Side 1"

Statia de iradiere solide "PTS - Irradiation unit + cooling"

Sistem de iradiere si prelucrare tinte solide: tinte, sistem de transfer automat, preparare tinte (electrodepunere), procesare radiochimica, modul pentru purificare.

Structura

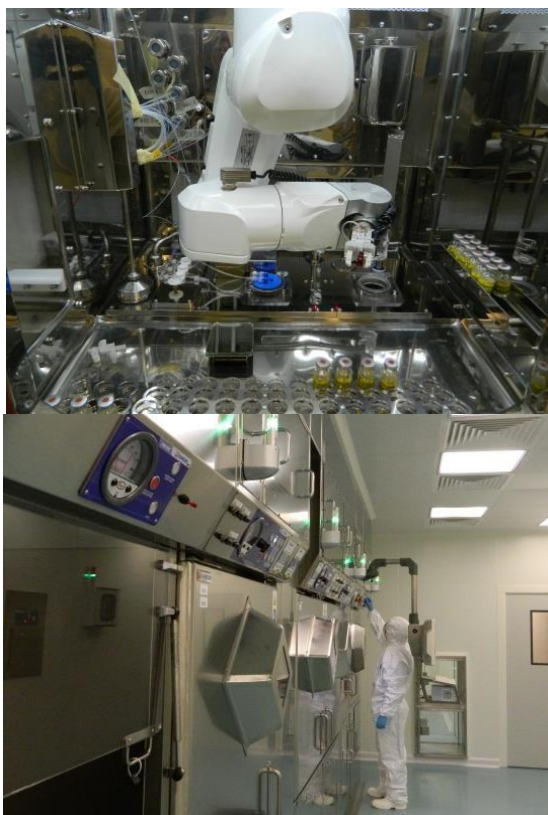
- Sistem de colimare (ACSI); este un colimator racit cu apa format dintr-un sistem "four fingers" ce permite alinierea fascicolului precedat in amonte de un colimator de grafit.

instalate 3 celule fierbinti pentru sinteze/marcari radiochimice, 2 celule fierbinti pentru preparare aseptica (clasa A) dintre care una cu instalatie robotizata de dispensare a solutiilor radioactive, 2 module de radiosinteza a compusilor marcati cu F-18, 1 celula tripla pentru manipularea de activitati mari, 1 laborator complet utilat pentru testarea contaminarii microbiologice. Capacitatea de control analitic al compusilor radiochimici este completata de laboratorul de analize fizico-chimice, in care sunt instalate echipamente analitice performante: HPLC (Cromatograf de lichide de inalta performanta) cu detectori UV/VIS, radioactivitate si electrochimic, GC (Cromatograf de Gaze), TLC (Chromatograf pentru analize in strat-subtire) cu radiodetectie, sistem de spectrometrie gama, calibratoare de doza, nise radiochimice, balante analitice, echipamente pentru determinarea prezentei impuritatilor pirogene (endotoxine bacteriene), a osmolaritatii, punctului de topire, pH-ului, sterilitatii (incarcaturii microbiene) etc.

Producerea de radioizotopi, manipularea in siguranta a instalatiilor radiologice si in general toate aspectele privind siguranta radiologica si radioprotectia sunt asigurate prin respectarea prevederilor Legii 111 si conformitatea cu Normele de Securitate Radiologica emise de CNCAN (Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare). Transpunerea acestor cerinte este realizata activ prin Sistemul de Management al Calitatii (SMC) certificat ISO9001:2008 pentru exploatarea instalatiilor radiologice (auditat anual).

Prepararea radiofarmaceutica implica suplimentar asigurarea unor masuri de siguranta farmaceutica, de la materiile prime la produsul final, incluzand, dar fara a se limita la: asigurarea conditiilor de camere curate conform clasificarii (temperatura si dinamica acesteia, umiditate, debit si numar de schimburi de aer/h, numar de particule nevii de diferite dimensiuni, lipsa contaminarii microbiene), calificarea echipamentelor si validarea proceselor, validarea personalului operator si a zonelor de preparare aseptica, echipamente de sterilizare, calibrarea regulata a instrumentelor de masura, operatii programate de mentenanta, fluxuri de personal, materiale si deseuri clar definite.

Sistemul robotizat de preparare aseptica si vedere generala a laboratorului de radiofarmacie





Module de sinteza automatizate

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. Denumirea	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA „HORIA HULUBEI” –IFIN-HH
b. Statutul juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE- DEZVOLTARE
c. Actul de înființare	H.G. nr. 1309 din 1996
d. Modificări ulterioare	HG nr. 965 din 2005; HG nr. 1367/2010
e. Director general/director	Acad. Prof. Dr. Nicolae Victor ZAMFIR
f. Adresa institutului	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
g. Telefon	021.404.23.01
h. Fax	021.457.44.40
i. e-mail	dirgen@nipne.ro , secretar@nipne.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. Director / responsabil	Dr. Florin Constantin
b. Adresă	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
c. Telefon	021.404.23.42
d. Fax	021.404.23.91
e. e-mail	fconst@nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:		26.819.759,05	LEI
din care:	Teren		LEI
	Cladiri	6.560.344,93	LEI
	Echipamente	20.259.414,12	LEI
	Altele		
	Valoarea in 2019	26.819.759,05	LEI
	Nu a fost reevaluată in 2019		
	Valoarea in 2018	26.819.759,05	Lei

In anul 2019 IIN a fost reevaluată, noua valoare urmând să fie înregistrată în Bilanțul contabil la data de 31.12.2019.

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	1144,2	m p	
din care:	teren	mp	
	cladiri	1144,2 mp	
	din care:	Birouri	90,0 Mp
		spatii tehnologice	772,2 Mp
		altele (se detaliaza)	282,0 Mp

2.5. RELEVANTA

Instalația de interes național este înregistrată în portalul www.erris.gov.ro



Radiopharmaceuticals Research Centre

HORIA HULUBEI NATIONAL INSTITUTE FOR PHYSICS AND NUCLEAR ENGINEERING IFIN-HH

Radiopharmaceuticals Research Centre (CCR) is a state of the art facility comprising a cyclotron for radioisotope production and related radiochemistry equipment and laboratories:

- Cyclotron, compact type, completely automated and PC controlled, variable energy of 14-19 MeV protons, 3 beam lines and 8 beam extractors, accelerated at the last ray; working simultaneously in "dual beam" system.
- Dedicated target chambers for production of short-life radioisotopes, such as ^{18}F , ^{15}O , ^{13}N , ^{11}C , ^{64}Cu (liquid, solid and gaseous targets).
- Shielded hot cells connected to ventilation, technical gases, compressed air, liquid radioactive waste; radiochemistry automatic systems for radiopharmaceuticals synthesis and dispensing in aseptic environment, to be used in preclinical and clinical research. The radiopharmaceuticals preparation lab is in a clean room, complying the GMP requirements.
- Radiochemistry, analytical and microradiobiology laboratories: sterile hoods, radiochemical hoods: HPLC with EC, UV and radiodetectors and fraction collector, GC, experimental PET tomograph system (developed in house).
- Molecular imaging laboratory for preclinical studies on small animals using sub-mm PET/CT Scanner. This equipment enables the study of *in vivo* biodistribution of various radiotracers and the evolution of various pathologies by acquiring dynamic 3D images.

Domains of activity

Nuclear Research Facilities
Translational Research Centres
Biomedical Imaging Facilities
Radiopharmacy and Radiochemistry

Infrastructure direct public link in ERRIS: <https://erris.gov.ro/Radiopharmaceuticals-Research-Ce>

484

VISITS

0

REVIEW(S)

☆☆☆☆☆

Share 0

in Share

- interesul pe care îl reprezintă la nivel internațional, național, regional.
- compatibilitate externă – ralaționarea cu infrastructurile pan-europene

Acceleratorul Ciclotron TR-19 și infrastructura de procesare radiochimică și radiofarmaceutică aferentă este o instalație suport pentru activitatea de cercetare-dezvoltare în domenii strategice ale economiei naționale. Activitățile desfășurate la camerele fierbinti și laboratoarele de cercetare din Centrul de Cercetare pentru Radiofarmaceutice (CCR) contribuie la implementarea strategiei naționale în domeniul cercetării științifice, dezvoltării tehnologice și a inovării - cunoaștere, vizibilitate, cooperare internațională, experimente și studii științifice în comun cu membrii ai comunității științifice internaționale.

Activitățile de cercetare-dezvoltare se desfășoară în următoarele direcții:

- Producerea de radioizotopi cu potențiale aplicații medicale în imagistica moleculară PET/SPECT și radioterapie sistemică
- Cercetare/dezvoltare privind optica de fascicul
- Cercetare/dezvoltare farmacologică *in vivo* și *in vitro*, utilizând radionuclizi ai elementelor organogene și tehnici de imagistica moleculară
- Cercetare/dezvoltare de noi radiofarmaceutice pentru imagistica PET, studii preclinice și clinice
- Dezvoltarea tehnicilor și a trasorilor pentru imagistica hibridă PET/CT și PET/RM
- Dezvoltarea surselor de pozitroni pentru aplicații de fizică
- Acceleratorul de pozitroni lenti în linie cu ciclotronul
- Cercetări și dezvoltare de metodica pentru studii de uzură/coroziune
- Activator de neutroni pilotat de ciclotron

Infrastructura de cercetare accelerat ciclotron TR19 a dus la dezvoltarea de colaborări cu instituții de cercetare naționale și internaționale. Astfel el face parte din lista centrelor Europene inițiatore în proiectul Cycleur (<http://www.lhep.unibe.ch/cycleur2016/>) și membru activ al European Institute for Biomedical Imaging Research (EIBIR) <http://www.eibir.org/members/network-members-list/>

2.6. STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.6.1. INFORMATII PRIVIND ACCESUL LA IIN

- descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare al publicului privind accesul la instalație – se vor anexa documentele, inclusiv adresa paginii web).

Tip de acces: Local

Solicitarile pentru acces se trimit prin e-mail la: secretar@nipne.ro, fconst@nipne.ro, dana.niculae@nipne.ro sau cliviu@nipne.ro

Accesul la instalație se face pe baza unei solicitari scrise, incluzand detaliile experimentelor ce se doresc a fi realizate si a aprobarii Directorului IFIN-HH, a Directorului IOSIN si a coordonatorului Ciclotronului TR-19.

- politica pentru acordarea de priorități de acces al utilizatorilor/beneficiarilor.

Politica de prioritati se stabileste de catre Directorul IOSIN si seful Ciclotronului TR-19, pe baza solicitarilor, timpului de utilizare solicitat si a programarului instalatiei.

- structura beneficiarilor / utilizatorilor

Beneficiarii sunt unitati/colective de cercetare-dezvoltare care desfasoara activitati in domeniul surselor deschise de radiatii, producerii de radioizotopi, radiochimiei, datelor nucleare, fizica nucleara aplicata etc. si sunt autorizati sa desfasoare activitati in domeniul nuclear, cu surse radioactive deschise sau acceleratori de particule. In situatia in care solicitantii nu poseda autorizatiile necesare, furnizarea serviciilor de acces la IOSIN va fi completata de servicii de cercetare realizate de personalul propriu.

2.6.2. LISTA UTILIZATORILOR

In perioada Ianuarie-Decembrie 2019 au fost 23 sesiuni de iradiere Ciclotronul fiind in functiune timp de **1968 ore**. Acest timp reprezinta sesiuni de iradiere, inclusiv timpul necesar pentru conditionare si intrare in regimul operational.

In perioada mentionata au fost trei pauze majore:

Iunie - avarie alimentare magnet principal, s-a asteptat achizitionarea componentelor defecte, urmate de lucrari de instalare si verificare;

August - perioada de concediu si mentenanta generala/revizie,

Septembrie - lucrari ample de reconditionare pardoseala in zona controlata.

De asemenea, au fost perioade scurte (2-5 zile) necesare pentru verificari, reparatii (centrala de ventilatie/climatizare, pompe de circulatie water-package s.a.)

Cele **1968 ore** au fost alocate pentru unitati de cercetare, intern.

Nr crt	Proiect	Beneficiari	Nr ore de functionare
UCD externe			
Intern			
1	Colectiv Cercetare Aplicatii Ciclotron	PN 19060201 faza 6	144 ore
2	Colectiv Cercetare Radiofarmaceutica	PN 19060201 faza 5	232 ore

3	Colectiv Cercetare Radiofarmaceutica	64PCCDI/2018 etapa 2	200 ore
4	Colectiv Cercetare Radiofarmaceutica	Productie F-18 pentru validari tehnologie, cercetare translationala	720 ore
5	DFVM Colectiv Radiobiologie	PN-III-P1-1.2-PCCDI- 2017-0769 PN-III-P1-1.2-PCCDI2017-0010 PN-III-P1-1.2-PCCDI- 2017-0371 N-III-P3-3.1-PM-RO-FR2019-0147, cod 12BM/2019 PN-III-P3-3.1-PM-RO-FR-2019-0300, cod 24 BM/2019 JINR-RO 04-02-1132-2017/2019 JINR-RO 04-9-1077-2015/2020 PN 18090202/2019	672 ore

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE UTILIZAT / OR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD		R 2019	P 2020	R 2019	P 2020
R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020				
0	0	0	0	-	-	1968	3720	1968	3720	3936	744

Nr crt	Beneficiari	Justificare
La nivel national:		
1	Colectiv Cercetare Ciclotron	Aplicatii PN 19060201
2	Colectiv Cercetare Radiofarmaceutica	PN 19060201 64PCCDI/2018, 68PCCDI/2018 IAEA CRP
3	CCR Fabricatie	Productie F-18 pentru realizarea de cercetări
4	DFVM Colectiv Radiobiologie	PN-III-P1-1.2-PCCDI- 2017-0769 PN-III-P1-1.2-PCCDI2017-0010 PN-III-P1-1.2-PCCDI- 2017-0371 N-III-P3-3.1-PM-RO-FR2019-0147, cod 12BM/2019 PN-III-P3-3.1-PM-RO-FR-2019-0300, cod

		24 BM/2019 JINR-RO 04-02-1132-2017/2019 JINR-RO 04-9-1077-2015/2020 PN 18090202/2019
--	--	---

2.6.3. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2019[%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	27.33%	51.66%	Gradul de utilizare total s-a calculat cu premiza ca valoarea de 6000 h/an echivaleaza cu o utilizare de 100%. Aceasta este valoarea rezultata din functionarea in conditii optime de securitate radiologica si include timpul de fascicol, timpul de pregatire a instalatiilor pentru iradiere, timpul de atingere a parametrilor normali de functionare. Anual este necesara o perioada de revizie tehnica, operatiuni de mentenanta planificate pentru ciclotron, echipamentele de radiochimie si instalatiile vitale.
COMANDA INTERNA	27.33%	51.66%	
COMANDA UCD	0%	0%	
COMANDA OP. ECONOMIC	0	0	

2.7. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.7.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. realizate in 2019 0 lei
- b. planificate a se realiza in 2019 0 lei

2.7.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

cheltuieli de intretinere/exploatare/functionare

- a. realizate in 2019: 0 lei
- b. planificate a se realiza in 2020: 0 lei.

2.7.3. VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. realizate in 2019 0 lei
- b. planificate a se realiza in 2020 0 lei

2.7.4. ARTICOLE

a. Lista lucrarilor stiintifice in 2019

Lucrari publicate ISI

1. *Energy discrimination by rise-time for fast neutron spectrometer FNS100*
C. Bordeanu, M. Straticiu, V.D. Mosu, O. Muresan, D.T. Moisa, R. Andrei, L.S. Craciun, I. Burducea, C.A. Pistol, T.R. Esanu, C. Ionescu
Romanian Journal of Physics 64, vol 5-6, 306 (2019)
2. *Automated production and purification of copper medical radioisotopes in a variable energy cyclotron using solid targets*
Dana Niculae, Simona Ilie, Radu Leonte, Livia Chilug, Liviu Craciun
Journal of Labelled Compounds and Radiopharmaceuticals, 62 (2019) Suppl 1, S301-S302
3. *AFM, RBS and tribological properties of WC/WS2 nanostructures after 1.5 MeV Nb+ implantation*
I. Burducea, A.O. Mateescu, G. Mateescu, C. Ionescu, M. Straticiu, L.S. Craciun, C.P.

Lucrari prezentate la Conferinte internationale

1. *A precision current monitor architecture in nuclear applications*
Laurențiu TEODORESCU, Tiberiu Relu EȘANU, Liviu Ștefan CRĂCIUN
The 19th International Balcan Workshop on Applied Physics IBWAP-2019
2. *Advances in bio-medical application of ionizing radiation at IFIN-HH & ELI-NP*
Mihai Radu, Mihaela Temelie, Mihaela Bacalum, Roxana Popescu, Diana Savu, Liviu Craciun, Dana Niculae, Mihai Straticiu, Ion Burducea, Paul Vasos, Dan Stutman
The 19th International Balcan Workshop on Applied Physics IBWAP-2019
3. *An upgrade in the Radiopharmaceuticals Research Center (CCR) of IFIN-HH: a full automated ^{64}Cu Solid Target Production Facility*
Liviu Stefan CRACIUN, Tiberiu Relu ESANU, Ana CHIRIACESCU, Dana NICULAE, Laurentiu TEODORESCU
14th CYCLEUR workshop 2019, Dresden, Germany, 8-10 May, 2019
4. *Automated production and purification of copper medical radioisotopes in a variable energy cyclotron using solid targets*
Dana Niculae, Simona Ilie, Radu Leonte, Livia Chilug, Liviu Craciun
The 23rd International Symposium on Radiopharmaceutical Sciences (ISRS 2019), Beijing, China, 26-31 May 2019
5. *High gain amplifier for measuring the proton beam current at very low values in nuclear applications*
Laurențiu TEODORESCU, Tiberiu Relu EȘANU, Liviu Ștefan CRĂCIUN
The 19th International Balcan Workshop on Applied Physics IBWAP-2019
6. *Installation and commissioning of a new solid target station at cyclotron facility in IFIN-HH*
Liviu Stefan CRACIUN, Tiberiu Relu ESANU, Ana CHIRIACESCU, Dana NICULAE, Laurentiu TEODORESCU
The 19th International Balcan Workshop on Applied Physics IBWAP-2019
7. *New developments in radiobiology with biomedical applications for cancer therapy*
D. Savu, M. Temelie, R. Popescu, M. Bacalum, M. Straticiu, L. Craciun, M. Radu
35th Congress of Turkish Physics Society, Bodrum, Turcia, September 4-8, 2019
8. *Production of Copper Medical Radioisotopes in a Variable Energy Cyclotron*
Dana Niculae, Radu Leonte, Livia Chilug, Ramona Dusman, Simona Baruta, Diana Cocioaba, Liviu Craciun
NUSPRASEN Workshop on Nuclear Science Applications, Helsinki, Finland, November 25-27, 2019
9. *Proton radiobiology setups at IFIN-HH: preliminary results at low and high (FLASH) dose rates exposure regimens*
Mihai Radu, Mihaela Bacalum, Mihai Straticiu, Liviu Craciun
NUSPRASEN Workshop on Nuclear Science Applications, 25 -27 noiembrie 2019, Helsinki, Finlanda
10. *Simulations used for the desing and interpretation of cyclotron experiments*
Ana CHIRIACESCU, Liviu CRACIUN, Tiberiu ESANU
The 19th International Balcan Workshop on Applied Physics IBWAP-2019

b. Lista lucrarilor stiintifice planificate a se publica in 2020: 6

2.7.5. BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. realizate in 2018 - 0
- b. planificate a se realiza in 2019 - 0

2.8. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE A IIN

- Implementarea in sistemul de control al ciclotronului a unor produse software de dezvoltare (FT View Studio SE FT View Ent EN ESD S/W, Studio 5000 Standard Edition ESD S/W, Studio 5000 Structured Text ESD S/W). Sistemul de control al ciclotronului bazat pe platforma Factory Talk produsa de Rockwell Automation va putea fi astfel modificat in corelatie cu actualele si viitoarele dezvoltari/modernizari
- Producerea radioizotopului Zr-89 in proces automatizat, prin utilizarea statiei de iradiere pentru solide (Alceo, Comecer): upgrade al sistemului de iradiere si procesare, optimizarea procesului de iradiere, a celui de separare radiochimica si purificare, automatizare de proces, transfer si validare;
- Producerea radioizotopilor de interes medical Cu-64/61/62 in proces automatizat: optimizarea proceselor de separare radiochimica si purificare, automatizare de proces si implementare;
- Producerea pe ruta ciclotron a radioizotopului Ga-68 (in prezent produs in generator): evaluarea rutelor de productie, optimizari ale proceselor, implementarea metodelor de control, verificarea conformitatii cu standardele;
- Realizarea de imbunatatiri ale sistemului de iradiere biologice. Se proiecteaza un sistem pentru determinarea cu precizie sporita a pozitiei picului Bragg. Astfel se vor determina filtrele optime necesare pentru o iradiere corecta.

**RAPORT DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2019
PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL
"STATIA DE TRATARE A DESEURILOR RADIOACTIVE"**

1. PREZENTARE GENERALA

Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive (STDR) din cadrul IFIN-HH a fost pusă în funcțiune în anul 1974, ca urmare a amplificării utilizării în țara noastră, pe scară din ce în ce mai largă, a tehnicilor și tehnologiilor nucleare cu surse radioactive în diferite domenii. Apariția unei game largi de aplicații în fizică nucleară și domenii conexe a început odată cu punerea în funcțiune a reactorului de cercetare și producție de radioizotopi în 1957 pe platforma IFA-Măgurele. Operarea acestui reactor a asigurat premisele dezvoltării domeniului nuclear în România precum și construcția și punerea în funcțiune a unor facilități de cercetare și producție în cadrul institutului: Ciclotronul U120, Acceleratorul Tandem Van de Graaff, Centrul de Producție Radioizotopi, Iradiatorul tip SVST Co-60/B, etc. Ca urmare a operării acestor instalații precum și a derulării activităților radiologice din domeniul medical, agricultura, educație, etc., a început generarea de deșeuri radioactive la nivel național, fiind evidențiată necesitatea gestionării acestora în instalații special destinate acestui scop. Situată pe Platforma Măgurele, Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive a fost realizată în colaborare cu firme din Marea Britanie și a devenit operațională în 1975, fiind singura unitate specializată și autorizată pentru colectarea, tratarea și condiționarea deșeurilor radioactive din afara sferei ciclului combustibilului nuclear.

Activitatea de management a deșeurilor radioactive în România a fost inițiată și ulterior dezvoltată odată cu punerea în funcțiune, a Reactorului Nuclear de Cercetare VVR-S din cadrul Institutului de Fizică Atomică, în prezent Institutul de Cercetare Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei"(IFIN-HH). Până la construcția și punerea în funcțiune a STDR, deșeurile radioactive generate au fost depozitate intermediar în Fortul Măgurele. În perioada 1974 – 1976, deșeurile depozitate în fort au fost transferate în depozitele intermediare ale STDR, unde au fost în totalitate tratate, condiționate și, deoarece în anul 1985, în urma unor studii complexe din punct de vedere geologic, hidrogeologic, sociologic, comercial și seismic, a fost amenajat și pus în funcțiune Depozitul Național de Deșeuri Radioactive (DNDR) de Joasă și Medie Activitate Băița, jud. Bihor, depozitate final.

Scopul inițial al celor două instalații a fost acela de a gestiona deșeurile radioactive provenite din activitățile de cercetare-dezvoltare derulate pe Platforma Măgurele, dar, în timp au devenit un departament complex, Departamentul de Management Deșeuri Radioactive (DMDR), care deservește această activitate la nivel național, atât prin prevederile legislative cât și prin limitele de autorizare.

Astfel, activitățile de colectare, transport, tratare și condiționare, stocare intermediară și stocare pe termen lung a deșeurilor radioactive instituționale (exclusiv deșeurile generate de operarea CNE-Cernavoda și deșeurile rezultate din minerit) sunt derulate de către IFIN-HH prin Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive – Măgurele, în vreme ce deșeurile radioactive ce întrunesc criteriile de acceptare pentru depozitare (Waste Acceptance Criteria – WAC) stabilite prin autorizațiile de funcționare, sunt tratate, condiționate, transportate și depozitate la DNDR Băița, jud. Bihor. În prezent, misiunea din cadrul IFIN-HH este gestionarea la nivel național a deșeurilor radioactive instituționale provenite din aplicațiile tehnicilor și tehnologiilor nucleare în domenii ca învățământ, medicină, agricultură, industrie (din afara ciclului combustibilului nuclear), în condiții de securitate radiologică a personalului operator, populației și mediului.

În ultimii 20 ani, activitatea STDR s-a diversificat, din instalație care asigura servicii de gestionare a deșeurilor radioactive, în prezent derulează și activități de cercetare referitoare la: dezvoltarea și implementarea de noi tehnologii de tratare, optimizarea tehnologiilor aplicabile,

dezvoltarea de noi matrici de condiționare compatibile cu formele de deșeu, caracterizare structurală și fizico-chimică, analize de securitate, dezvoltarea și validarea de metode de caracterizare radiologică a deșeurilor radioactive, programe de monitorizare a mediului, etc. Modernizarea infrastructurii STDR în perioada 2010 – 2015 a condus la implementarea de noi tehnologii asigurându-se astfel aplicarea celor mai bune practici în domeniu la nivel internațional. Totodată, s-au dezvoltat direcții prioritare de cercetare în domeniul deșeurilor radioactive, pe întregul flux tehnologic.

Activitățile curente care se desfășoară în cadrul DMDR sunt astfel concepute încât să poată asigura implementarea tuturor principiilor de gestionare optimă și în siguranță a deșeurilor radioactive. Sunt asigurate spații pentru stocarea intermediară pentru dezintegrare radioactivă, sunt implementate tehnologii de tratare – condiționare - depozitare, sunt disponibile metode de manipulare a deșeurilor și sunt implementate măsuri administrative și organizatorice pentru toate etapele gestionării lor în condiții de securitate radiologică. După ce, deșeurile sunt tratate în vederea reducerii volumului (prin caracterizare și eliberare nerestrictivă, prin supercompactare, prin tratarea efluenților radioactivi lichizi), urmează etapa de condiționare în vederea manipulării, transportului, stocării și depozitării finale. Condiționarea implică imobilizarea și ambalarea finală, rezultatul fiind un colet cu deșeuri radioactive compatibil pentru depozitare definitivă.

Procesele și activitățile din cadrul STDR sunt următoarele :

Preluare și transport deșeuri radioactive. Transportul deșeurilor radioactive solide și a deșeurilor radioactive lichide în recipienți etanși (volumuri mici) se realizează cu mijloacele auto moderne din dotare, care permit încărcături de diverse activități, mase și volume, având facilități de încărcare – descărcare autonomă (fig. 1).



Figura 1. Mijloace de transport autorizate

Stocarea, gestiunea, evidențe și raportări materiale radioactive. Stocarea deșeurilor radioactive se realizează în condiții de siguranță în depozite intermediare, rezervoare de 300 mc și un depozit de filtre uzate. Spațiile destinate stocării sunt dotate cu sisteme de protecție fizică, sisteme de ventilație locale și sisteme de monitorare a radiațiilor. Gestiunea deșeurilor radioactive este realizată prin utilizarea de programe de calcul confirmate prin experiența operațională și este realizată trasabilitatea pe întreg fluxul tehnologic. Deasemenea, gestiunea deșeurilor radioactive este menținută pe fiecare flux tehnologic în conformitate cu prevederile procedurilor specifice, prin înregistrări pe suport de hârtie care asigură evidența și trasabilitatea în toate fazele procesului de gestionare.

Tratare deșeuri radioactive solide de joasă și medie activitate. O etapă primară în procesul de tratare a deșeurilor radioactive solide, inclusiv sursele radioactive uzate, o reprezintă segregarea, adică separarea deșeurilor pe categorii de deșeuri. Metodele de tratare sunt tratarea directă sau supercompactarea (fig. 2), urmate de înglobarea într-o matrice de beton astfel încât să se obțină o formă stabilă în timp. Deșeurile radioactive solide sunt înglobate în beton în butoaie de 220 L respectiv 420 L (autorizate), iar ecranarea lor în butoaie se face în așa fel încât să nu se depășească debitul dozei la perete de 2 mSv și valoarea indicelui de transport 10. După operațiunea de

îmbetonare sunt realizate testele de calitate, activitățile de inscripționare și manipulare în vederea stocării și ulterior a transportului în vederea depozitării.



Figura 2. Fluxul tehnologic de gestionare a deșeurilor radioactive solide

Tratare deșeuri lichide de joasă și medie activitate. Tratarea efluenților radioactivi apoși de joasă și medie activitate (ERAJMA) de viață scurtă prin metode combinate de filtrare, ultrafiltrare, osmoză inversă și adsorbție pe sorbent sintetic anorganic se realizează în Stația de tratare a efluenților radioactivi apoși de joasă și medie activitate (STERAJMA). Tratarea propriu-zisă are loc în instalația modulară "Aqua-Express" care constă dintr-o cascadă de patru instalații (module) autonome de tratare a deșeurilor lichide apoase în care au loc separarea impurităților solide și desalinizarea efluenților lichizi (purificare de toate impuritățile aflate sub formă de ioni). Instalația "Aqua-Express" constă din patru componente principale: Modulul de Adsorbție (MA), Modulul de Filtrare (MF), Modulul de Ultrafiltrare (MUF), Modulul de Osmoză inversă (MOI). Ea este conectată, prin intermediul unor ansambluri de racorduri, la partea fixă a STERAJMA. Această parte fixă îndeplinește rolul de colectare și stocare deșeuri radioactive lichide, precum și de alimentare a instalației modulare și de colectare a produșilor secundari și produsului final, rezultate din această instalație. Efluentul primar este trecut prin modulele de tratare cu verificarea interfațică a caracteristicilor în vederea obținerii efluentului tratat final care să îndeplinească atât parametrii de mediu necesari eliberării cât și limitările stabilite de organismele de reglementare (fig. 3).

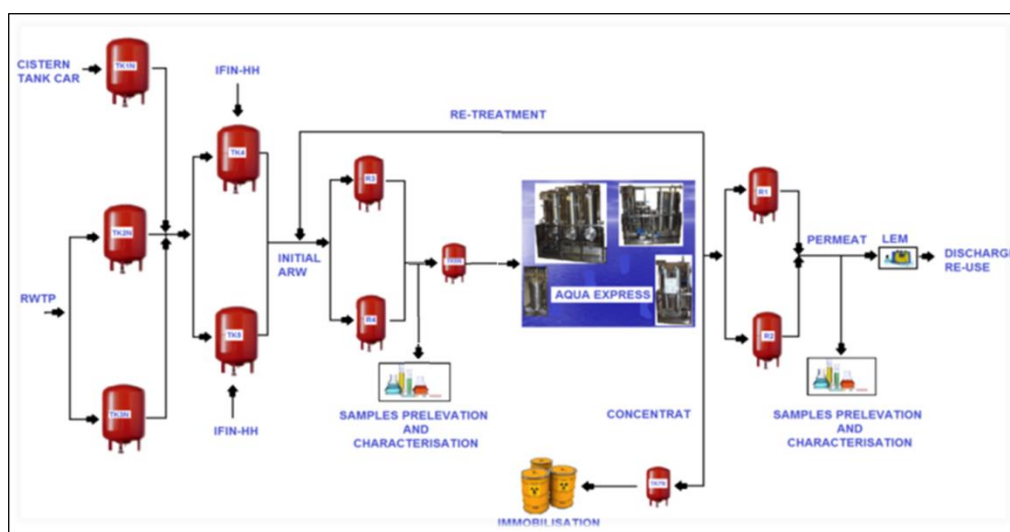


Figura 3. Schema de ansamblu a STERAJMA

Efluenții radioactivi preluați în recipiente cu volum mic (de ordinul litrilor), în funcție de natura lor, se imobilizează prin utilizarea de materiale de solidificare și absorbante.

Decontaminare echipamente și suprafețe. În cadrul Centrului de decontaminare, echipat cu utilaje noi și moderne, se efectuează decontaminarea persoanelor, echipamentelor de protecție, a obiectelor, a suprafețelor de lucru și a mijloacelor de transport deșeuri radioactive. Operațiile de decontaminare au loc în spații special amenajate, utilizând următoarele metode: decontaminare cu materiale abrazive, decontaminare cu jet de apă și abur, decontaminare chimică (fig. 4)



Figura 4. Mijloace de decontaminare echipamente de protecție și materiale contaminate

Eliberare de sub regimul de autorizare. Eliberarea materialelor și echipamentelor de sub regimul de autorizare se execută cu respectarea Normelor privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate și cu notificarea CNCAN. Deșeurile sunt sortate în funcție de tipul materialului, sunt grupate și manipulate în locurile special amenajate, măsurate prin scanare cu debitmetre și contaminometre pentru verificarea respectării nivelurilor de eliberare de sub regimul de autorizare.

Stocarea surselor uzate de viață lungă impropii pentru depozitare la Depozitul Național de Deșuri Radioactive – Băița Bihor. Deșeurile radioactive care nu întrunesc criteriile de acceptanță pentru depozitare definitivă (WAC) și anume surse de neutroni: Pu-Be, Ra-Be, Am-Be, sursele de Radium, sursele de Am, etc., sunt colectate și depozitate temporar în depozite special amenajate. Aceste depozite asigură securitatea radiologică și au sisteme complexe de protecție fizică.

Depozitarea/stocarea materialelor radiologice supuse regimului de garanție: Deșeurile radioactive supuse regimului de Garanție Nucleare (uraniu sărăcit, uraniu natural sau surse radioactive de Pu238 sau Pu239), sunt colectate în baza aprobării organului de reglementare și depozitate în Depozitul de uraniu sărăcit din STDR. În mod similar, acest depozit asigură securitatea radiologică și are un sistem complex de protecție fizică.

Caracterizări radionuclidice, fizico-chimice, mecanice și structurale. Laboratorul de caracterizare radionuclidică, fizico-chimică, mecanică și structurală (DMDR-Lab) este susținut de o infrastructură de ultimă generație (fig. 50) și poate oferi o gamă completă de metode și tehnici analitice: spectrometrie gamma și alfa, măsurare prin scintilator lichid, spectrofotometrie UV/VIS, spectrometrie de emisie atomică cu plasmă cuplată inductiv, ion-cromatografie, electrometrie, nefelometrie, volumetrie, spectrometrie prin fluorescența de raze X (XRF), difracție de raze X (XRD), teste mecanice și expertiză tehnică pentru caracterizare de deșuri radioactive, probe de mediu, colete de tip A condiționate/necon condiționate cu deșuri radioactive, containere cu deșuri radioactive, surse radioactive sau alte materiale provenite din activitățile DMDR, de la DNDR – Băița Bihor sau la cererea producătorilor de deșuri radioactive. Laboratorul DMDR are implementat un sistem de management al calității conform SR EN ISO / IEC 17025: 2005, este notificat de Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) cu Notificarea CNCAN Nr. IFIN-DMDR-Lab LI 02/2018 și reprezintă un sprijin important în studiile de cercetare derulate în cadrul STDR.



Figura 5. Infrastructura DMDR-Lab destinată serviciilor de caracterizare a deșeurilor radioactive și activităților specifice de cercetare-dezvoltare

Cercetare-dezvoltare în domeniul managementului deșeurilor radioactive. În cadrul IFIN-HH-DMDR se există o preocupare continuă pentru participarea la studii, proiecte și programe de cercetare pentru elaborarea de soluții eficiente și optimizate de gestionare pe termen lung a deșeurilor radioactive generate la nivel național, inclusiv cele rezultate din dezafectarea RN VVR-S, prin (i) dezvoltarea de matrițe de condiționare stabile fizico-chimic, mecanic și radiologic, (ii) dezvoltarea, validarea și omologarea de tehnologii dedicate, funcție de natura deșeurilor radioactive, (iii) elaborarea de studii suport pentru identificarea de soluții de tratare și depozitare intermediară/definitivă a deșeurilor atipice (cadmiu, rășini, grafit, etc), (iv) dezvoltarea de metode de analiză a izotopilor greu de identificat, precum și pentru dezvoltarea de studii/experimente suport pentru stabilirea unei baze vaste de cunoștințe care să reprezinte un suport solid pentru alinierea practicilor din domeniu la legislația actualizată, politici și strategii în domeniul nuclear.

În consecință putem afirma că instalațiile Stației de Tratare a Deșeurilor Radioactive reprezintă suportul tehnic și logistic pentru toți producătorii de deșeuri radioactive, din afară ciclului combustibilului nuclear. În cadrul acestei instalații, prin studii suport, cercetări, dezvoltare și implementare de tehnologii se asigură practic colaborarea sistematică cu toți utilizatorii tehnicilor și tehnologiilor nucleare din România, constituind, conform cerințelor de reglementare în domeniul nuclear, o etapă obligatorie în managementul în condiții de securitate nucleară a deșeurilor radioactive.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" – IFIN-HH
b. statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. actul de înființare	H.G. nr 1309 din 1996
d. modificări ulterioare	H.G. nr. 965 din 2005; H.G. nr. 1367 / 2010; HG nr. 786/2014.
e. director general/director	Acad. Nicolae Victor Zamfir

f. adresă institut	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
g. telefon	021.404.23.01
h. fax	021.457.44.40
i. e-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. director / responsabil	Gheorghe Dogaru
b. adresă	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
c. telefon	021 404 23 53
d. fax	021 457 44 40; 021 457 44 32
e. e-mail	dogaru@nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:			47.034.555,33	lei
	Din care:	Teren	4.114.634,44	lei
		Clădiri	17.501.977,35	lei
		Echipamente	25.417.943,54	lei
		Altele	-	-

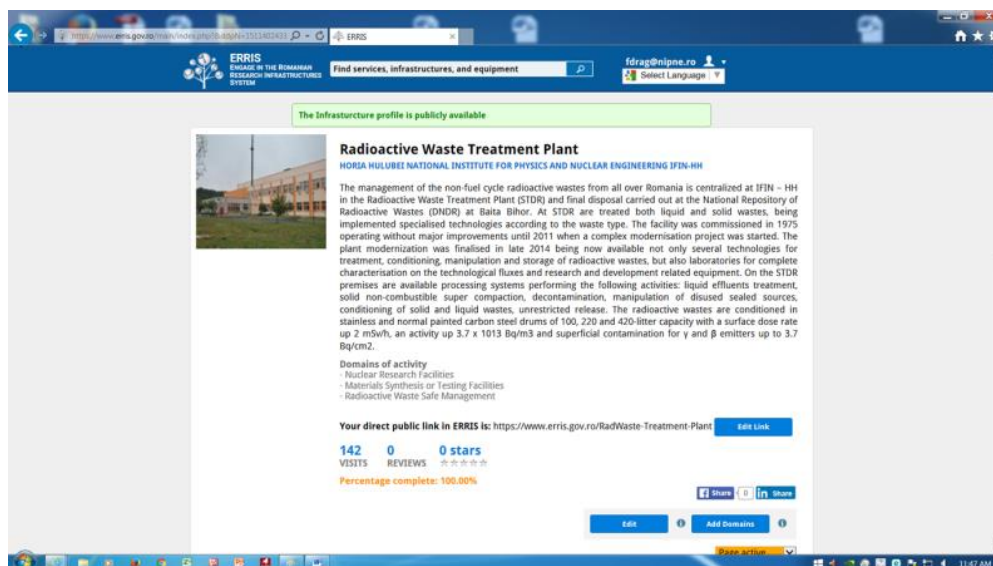
In anul 2019 IIN a fost reevaluată, noua valoare urmând să fie înregistrată în Bilanțul contabil la data de 31.12.2019.

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	21.924	Mp			
	Din care:	Teren	17.172	Mp	
		Clădiri	4.752	Mp	
		din care:		Birouri	292 mp
				Spații tehnologice	3917 mp
				Altele (holuri și grupuri sanitare)	543 mp

2.5. RELEVANTA

Instalația de Interes Național este introdusă în portalul www.erris.gov.ro



- ❖ interesul pe care îl reprezintă la nivel internațional, național, regional

Deșeurile radioactive sunt produse de utilizarea materialelor radioactive și a tehnologiilor nucleare în diverse domenii. Ele sunt produse în timpul operării instalațiilor nucleare și radiologice, precum și al dezafectării acestora, în universități și instituții de cercetare care efectuează cercetări în domenii precum biologie, chimie, inginerie, în spitale, ca deșeuri rezultate din materialele radioactive utilizate în diagnosticarea și tratarea bolnavilor și din sterilizarea produselor medicale, și, de asemenea, în industrie, ca surse uzate utilizate în gamagrafie (tehnica nedistructivă de inspecție a unor materiale).

Deșeurile radioactive generate se pot prezenta sub diferite forme (solide, lichide sau gazoase). În diverse activități pot fi generate diferite tipuri de deșeuri radioactive și contaminări.

Cel mai important aspect privind deșeurile radioactive (și, de asemenea, sursele radioactive) îl reprezintă pericolul potențial pentru sănătate. Caracterul cu totul special al deșeurilor radioactive rezidă în natura fenomenului de radioactivitate, care este o proprietate nucleară, practic imposibil de anihilat prin metodele chimice și fizice aplicate celorlalte tipuri de deșeuri periculoase. Prin urmare, trebuie gestionate într-un mod sigur pentru a proteja oamenii și mediul. Modul în care acest deziderat poate fi realizat este prevăzut în Strategia Națională pe termen mediu și lung privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive și reglementat de Comisia Națională de Control a Activităților Nucleare (CNCAN). Gospodărirea deșeurilor radioactive reprezintă un ansamblu de măsuri administrative și activități operaționale care sunt aplicate în etapele de manipulare, transport, pretratare, tratare, condiționare, depozitare intermediară, evacuare a efluenților radioactivi gazoși și/sau lichizi și depozitare a definitivă a deșeurilor radioactive.

Complexitatea gestionării deșeurilor radioactive este dată nu numai de natura lor ci și de structurii complicată de reglementare a acestui domeniu. Costurile cu gestionarea acestora, inclusiv stocarea și/sau depozitarea definitivă sunt extrem de ridicate, fiind imposibil de realizat de către producătorii de deșeuri radioactive. De aceea, practica dezvoltării de instalații centralizate pentru gestionarea acestora și funcționarea lor în condiții de securitate radiologică este o cerință obligatorie în vederea protejării populației și mediului înconjurător.

Activitățile curente care se desfășoară în cadrul STDR sunt astfel concepute încât să poată asigura implementarea tuturor principiilor de gestionare optimă și în siguranță a deșeurilor

radioactive, fiind asigurate spații amenajate pentru desfășurarea proceselor, sunt implementate metodologii de caracterizare și tehnologii de tratare și condiționare, sunt disponibile metode, spații și echipamente de manipulare a deșeurilor și sunt implementate măsuri administrative și organizatorice pentru toate etapele gestionării. În cadrul STDR au fost gestionate deșeurile radioactive provenite din programul de dezafectare a reactorului VVR-S, și vor fi gestionate în viitor deșeurile care vor rezulta din dezafectarea altor instalații nucleare din cadrul institutului.

STDR a fost permanent implicat în proiecte de cercetare-dezvoltare în tematica specifică de activitate. Tematica de cercetare propriu zisă s-a axat pe obținerea unor date teoretice și experimentale de bază necesare înțelegerii mecanismelor fizico-chimice și reacțiilor implicate în toate etapele tehnologice ale managementului deșeurilor radioactive, în vederea îmbunătățirii performanțelor tehnologiilor utilizate și a ridicării gradului de asigurare a securității nucleare pentru personalul operator, populație și mediul ambiant.

De asemenea, DMDR prin responsabilitățile ce îi revin și prin activitatea desfășurată reprezintă un element cheie în cadrul managementului deșeurilor radioactive în România, fiind un obiectiv de importanță majoră în implementarea "Strategiei naționale pe termen mediu și lung privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, inclusiv depozitarea definitivă și dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice" și a "Convenției comune asupra gestionării în siguranță a combustibilului uzat și asupra gospodăririi în siguranță a deșeurilor radioactive" (aflată la ediția a 6).

Toate aceste aspecte sunt evidențiate și în propuneri de proiecte de cercetare, lucrări științifice, comunicări la manifestări interne și internaționale, precum și participarea la grupuri de lucru ale IAEA.

Proiectele de cercetare, asistența tehnică și investiții precum și contractele economice derulate în cadrul departamentului s-au concretizat prin:

- asigurarea corespunzătoare a gestionării deșeurilor radioactive instituționale de pe întreg cuprinsul României;
- îmbunătățirea condițiilor de operare și asigurarea securității radiologice a personalului operator, mediului și populației;
- dezvoltarea de noi tehnologii de tratare / stocare a deșeurilor radioactive instituționale ;
- optimizarea fluxurilor tehnologice de gestionare a deșeurilor radioactive ca urmare a studiilor și cercetărilor derulate în cadrul proiectelor de cercetare atât interne cât și internaționale.

Principalele rezultate științifice obținute până în prezent se referă la :

- caracterizarea precipitatelor de retenție a radionuclizilor, obținute prin tratarea chimică a deșeurilor lichide apoase slab active;
- eliberări de materiale din zone controlate prin măsurări directe și indirecte;
- metode și metodologii de prelevare și caracterizare probe de materiale activate și sau contaminate, deșeuri radioactive, colete cu deșeuri radioactive condiționate, probe de mediu;
- studiul hidratării cimentului Portland folosit ca matrice de condiționare a slamurilor, cenușilor și concentratelor radioactive;
- studiul unor specii chimice importante în înțelegerea interacției hidroxizilor fierului cu produșii de hidratare ai cimentului Portland;
- influența unor absorbanți minerali naturali folosiți la realizarea barierelor de confinare asupra proprietăților mecanice inițiale ale mătriciilor de ciment.
- tehnologii noi de gestionare pe termen lung a deșeurilor radioactive « exotice » și a celor care conțin izotopi de viață lungă și de mare activitate.
- metodologie de determinare a concentrației de radon din aer atât în subteran (galerii depozitare) cât și la suprafață, pe amplasamentul Depozitului Național de Deșeuri Radioactive Baita-Bihor, situat în perimetrul fostei exploatare miniere de uraniu de la Băița – Bihor cu scopul de a îmbunătăți programul de securitate radiologică a personalului operator.

❖ compatibilitate externă – relaționarea cu infrastructurile pan-europene

Infrastructura STDR are dotări la nivel internațional astfel încât, în ultimii ani, STDR a fost implicată în proiecte și cooperări internaționale, în domeniul gospodăririi în siguranță a deșeurilor radioactive. Dintre acestea, menționăm:-

a) «Investigation of magnesium phosphate cement - based materials for the conditioning of low-level or intermediate level radioactive waste containing metallic aluminium» în cadrul Programului de implementare a Acordului General de Cooperare pentru Cercetare Științifică dintre IFA România și CEA Franța, perioadă de implementare 01.08.2016-30.07.2019;

b) “Further support for the management of radioactive waste and spent nuclear fuel “(TC cycle 2018-2019). Beneficiari: ANDR, IFIN-HH. IFIN-HH a beneficiat în cadrul acestui proiect de vizite științifice, participări la acțiuni IAEA în domeniul gestionării deșeurilor radioactive, training, misiuni de experți.

c) Participări la experimente științifice în cadrul colaborărilor pe proiecte cu IUCN Dubna

1. Investigations of cementitious materials used for encapsulation of radioactive wastes by means of modern neutron scattering methods

2. Morphological and structural investigations of cement-mineral additives solid and dried mixtures potential to be used as engineering barriers in disposal of radioactive waste

d) În cadrul DMDR s-a derulat vizita științifică a domnului Sergiu CIUBOTARU („Special Facilities 5101, 5102” – Radioactive Waste Management Company) – în cadrul Proiectului MOL9008 (MOL2016002) Building Operational and Institutional Capacity în Decommissioning, Remediation and radioactive Waste Management Processes, December 2019

e) Datorită capacităților tehnice și de personal demonstrate prin participări la proiecte interne și internaționale precum și manifestări științifice, începând cu 2014, DMDR-Lab a devenit membru al **LABONET** – rețea de excelență în caracterizarea materialelor radiologice și nucleare, iar STDR membră a **PREDISPOSAL NETWORK**- rețea internațională coordonată de IAEA pentru împărtășirea experienței practice internaționale privind activitățile de gestionare a deșeurilor radioactive înainte de depozitare. Calitatea de membru al acestor forumuri internaționale va permite dezvoltarea de colaborări cu organizații/institute performante similare, în efortul comun de dezvoltare de metode, tehnologii și strategii pentru managementul deșeurilor radioactive.

f) DMDR-Lab a participat cu rezultate foarte bune la următoarele intercomparari:

1. Intercomparare cu Laboratorul CPRLAB – DRMR din cadrul IFIN-HH. În cadrul acestei intercomparari s-au efectuat analize gama spectrometrice pe probe de apă filtrată prelevate din rezervoarele DRMR-CPR și pe filtrele prin care au fost filtrate aceste probe.

2. Test de competență organizat de IAEA – “IAEA TEL 2019-03 world-wide proficiency test on determination of anthropogenic and natural radionuclides in water, shrimp and simulated aerosol filter samples”.

2.6 STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.6.1 INFORMATII PRIVIND ACCESUL LA IIN

❖ descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare al publicului privind accesul la instalație – se vor anexa documentele, inclusiv adresa paginii web).

Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive din cadrul IFIN-HH își desfășoară activitatea de cca. 40 de ani pe bază de Autorizație de Securitate Radiologică (ASR) emisă de Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN), și Aviz sanitar emis de Direcția de Sănătate Publică București, fiind o instalație recunoscută în domeniul nuclear. Producătorii de deșeuri radioactive, din toate domeniile, au o îndelungată colaborare cu IFIN-HH - STDR pe bază

de contracte, agreement-uri sau comenzi directe. Colaboratori ai IFIN-HH, în cadrul proiectelor de cercetare sunt: SCN Pitești, Universitatea București, Universitatea Politehnică București, Universitatea Timișoara, IAEA-Austria, CEA-Franta, etc.

Totodată, IFIN-HH-STDR participa și organizează, în colaborare cu organe de specialitate ale administrației publice și IAEA, seminarii, workshop-uri în care sunt prezentate detaliat progresele în domeniu, strategiile de cercetare și dezvoltare precum și rezultatele obținute.

Accesul utilizatorilor la informații legate de activitățile desfășurate în cadrul IFIN-HH-STDR, date de contact, precum Regulamentul de acces pot fi accesate pe pagina de web a IFIN-HH (www.nipne.ro), secțiunea “Facilities”.

❖ politica pentru acordarea de priorități de acces al utilizatorilor/beneficiarilor.

În conformitate cu Autorizația pentru Desfășurarea de Activități în Domeniul Nuclear nr. IFIN_STDR 13/2015, legislația și normele în domeniu, STDR este instalație abilitată să gestioneze deșeurile radioactive instituționale din România, asigurând servicii care pornesc de la evaluare și colectare și până la condiționarea în forme stabile în vederea depozitarii definitive.

Ca atare, politica derulată în cadrul IFIN-HH-STDR asigură cu promptitudine realizarea serviciilor specifice instalației în ordinea în care utilizatorii / beneficiarii se adresează pentru efectuarea serviciilor. Indiferent de volumul solicitărilor, Departamentul de Management al Deșeurilor Radioactive din cadrul IFIN-HH asigură realizarea serviciilor în termen de maxim 30 de zile de la primirea solicitării, în condițiile prevăzute în procedurile specifice.

2.6.2 STRUCTURA UTILIZATORILOR

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD					
R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020
-	-	2	2	33	35	3	3	1920	1920	52	48

unde: P – valoare planificata 2020
R – valoare realizata 2019

Utilizatori în anul 2019:

1. MNT Bucuresti
2. REGA Bucuresti
3. K2 TIME ENG Bucuresti
4. DSP Dolj
5. UM002433 Bucuresti
6. Fortpres Cug Cluj Napoca
7. Universitatea din Petrosani
8. S@ S Groupe Prodimpex Bucuresti
9. Clinica Polisano Sibiu
10. Universitatea de Medicina Craiova
11. Universitatea Transilvania Brasov
12. Lajedo Ploiesti

13. Spitalul Colentina Bucuresti
14. Spitalul Universitar Bucuresti
15. Spitalul Sanador Bucuresti
16. Nuclear @Vaccum
17. Commet Galati
18. CT Clinic Sibiu
19. Ambro Suceava
20. Remero Fil Brazi - Prahova
21. IFIN-HH Departamentul Dezafectare Reactor
22. IFIN-HH Departamentul Radioizotopi si Metrologia Radiatiilor
23. Institutul Oncologic „Prof. Dr. Alexandru Trestioreanu” Bucuresti
24. Dyomedica Bucuresti
25. Spitalul Judetean Cluj
26. Holcim Alesd Bihor
27. Spitalul „Prof. Dr. Th. Burghele” Bucuresti
28. Mate Fin Bucuresti
29. Spitalul Sfintul Ioan Bucuresti
30. Gamma Engineering Bucuresti
31. UM 02482 Bucuresti
32. ROM TECH Sibiu
33. RATEN Pitesti
34. CEA /Laboratoire de Physico-Chimie des matériaux Cimentaires (LP2C)-Marcoulle
35. IUCN Dubna

2.6.3. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2019 [%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	100	100	STDR-IFIN-HH este unitatea de profil abilitata prin lege sa efectueze operatii de colectare, transport, expertizare, tratare, conditionare si stocare temporara, la nivel national, a deseurilor radioactive din afara ciclului combustibilului nuclear si este capabila sa asigure suportul tehnic si logistic pentru toti producatorii de deseuri radioactive, organisme ale administratiei publice, unitati de cercetare cu preocupari în îmbunătățirea gestionarii deseurilor radioactive.
COMANDA INTERNA	64	59	
COMANDA UCD	3	3	
COMANDA OP. ECONOMIC	33	38	

2.7. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.7.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. realizate în 2019: **3200871,00** lei
- b. planificate a se realiza în 2020: **3500000,00** lei

2.7.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

- a. realizate în 2019: 320 134,00 lei
- b. planificate a se realiza în 2020: 330000,00 lei

2.7.3. PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

- a. realizate în 2019: 210000,00 lei
- b. planificate a se realiza în 2020: - 500000,

2.7.4. ARTICOLE/CONFERINTE/WORKSHOPURI

- a. publicate/prezentate sau în curs de publicare în 2019: 3
- b. planificate a se publica în 2020: 7

2.7.5. BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. realizate în 2019: 0
- b. planificate a se realiza în 2020: 1

2.8. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

În cadrul STDR exista o preocupare continua pentru optimizarea proceselor și a tehnologiilor existente, precum și pentru implementarea de noi tehnologii performante, în acest sens fiind formulate propuneri de proiecte depuse la competițiile aflate în derulare în 2019.

DMDR a făcut în ultimul timp demersuri pentru dotarea cu echipamente complexe de caracterizare pe fluxul tehnologic, din punct de vedere radiologic, fizico-chimic, structural și mecanic. Prin infrastructura existentă se vor derula programe de cercetare pentru elaborarea, dezvoltarea și implementarea de metode și tehnologii moderne, precum și dezvoltarea de baze de cunoștințe tehnico-stiințifice, inovative în domeniul a gestionării deșeurilor radioactive, în condiții de siguranță și securitate radiologică pentru protecția operatorilor, populației și a mediului. Se vor urmări:

- implementarea Directivei europene 2013/59/EURATOM a Consiliului din 5 decembrie 2013 de stabilire a normelor de securitate de bază privind protecția împotriva pericolelor prezentate de expunerea la radiațiile ionizante și de abrogare a Directivelor 86/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/ Euratom, 97/43/ Euratom și 2003/122/Euratom, implementata prin Norma CNCAN privind cerințele de bază de securitate radiologică /2018, în vederea caracterizării radiologice finale a unui amplasament dezafectat și gestionării în siguranță a deșeurilor radioactive;

- aplicarea prevederilor Normei CNCAN privind cerințele de bază de securitate radiologică /2018 în proceduri de lucru actualizate ce privesc evaluări și caracterizări radiologice detaliate a clădirilor dezafectate și gestionarea în siguranță a deșeurilor radioactive.

**RAPORT DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2019
PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL
"DEPOZITUL NATIONAL DE DESEURI RADIOACTIVE BAITA BIHOR"**

1. PREZENTARE GENERALA

Depozitul Național de Deșeuri Radioactive de Joasă și Medie Activitate de la Baita-Bihor este singurul depozit de deșeuri radioactive din România, și, în conformitate cu Strategia Națională în domeniu, va rămâne singular cel puțin în următorii 10 ani, fiind un obiectiv de importanță națională în gestionarea în condiții de securitate a deșeurilor radioactive instituționale.

Depozitul Național de Deșeuri Radioactive (DNDR) Băița Bihor este situat la o altitudine de 840 m, în două galerii de explorare abandonate ale minei de uraniu Băița (Galeria 50 și Galeria 53 - ultima fiind utilizată pentru aeraj). Galeria 50 și 53 reprezintă o parte dintr-o rețea extinsă de galerii de prospecțiune și exploatare a uraniului, interconectate între ele. Galeria 50 și unele galerii transversale care duc spre Galeria 50 au fost lărgite și modificate corespunzător, în vederea depozitarii deșeurilor, înainte ca depozitul să devină operațional în 1985. Depozitul a fost proiectat pentru depozitarea a aproximativ 5000 m³ de deșeuri condiționate (21.000 containere standard cu deșeuri radioactive slab și mediu active de 220 L fiecare), fiind în prezent ocupat în proporție de 46 %, după 35 de ani de operare. Infrastructura depozitului este una modernă, în conformitate cu cele mai bune practici în domeniu, fiind apreciată de către experții AIEA în cadrul manifestărilor științifice organizate în cadrul institutului.

Lucrările de amenajare a depozitului au fost realizate de către Exploatarea Minieră Băița, județul Bihor, amplasarea și funcționarea depozitului fiind autorizată de către organismele cu responsabilități în domeniu (CNCAN, Agenția de Protecția Mediului – Oradea, Garda Națională de Mediu-Oradea, Direcția de Sănătate Publică –Bihor, ISU – pentru activitatea de transfer).

Modernizarea infrastructurii DNDR (fig. 1) în perioada 2010 – 2011 a condus la implementarea de noi tehnologii asigurându-se astfel aplicarea celor mai bune practici în domeniu la nivel internațional. Totodată, s-au dezvoltat direcții prioritare de cercetare în domeniul depozitarii deșeurilor radioactive, iar instalația a fost inclusă în rețeaua de excelență DISPONET a Agenției Internaționale pentru Energie Atomică, fiind considerată un exemplu în ceea ce privește strategia abordată, operarea și implicarea specialiștilor în programe la nivel internațional. Modernizarea infrastructurii a reprezentat un aspect pozitiv mai ales în contextul activității de dezafectare a reactorului de cercetare VVR-S de la Măgurele care a generat un volum semnificativ de deșeuri radioactive, de joasă și medie activitate, ce au fost/urmează să fie depozitate la Băița Bihor. În paralel trebuie asigurată gestionarea deșeurilor radioactive instituționale de pe întreg teritoriul României și depozitarea lor la DNDR-Baita Bihor. În ultimii 15 ani, activitatea DNDR s-a diversificat în sensul că din instalație care asigură servicii de depozitare a deșeurilor radioactive, în prezent sunt derulate o serie de activități de cercetare referitoare la : analize de securitate a instalațiilor de depozitare, programe de monitorizare a zonelor de influență, teste in-situ privind caracterizarea și validarea de matrițe de condiționare, strategii de închidere și monitorizare post-inchidere a instalațiilor de depozitare, etc.

Amenajarea inițială a fost făcută ținându-se seama de lungimea totală a galeriilor și de numărul de containere standard ce sunt depozitate anual, ajungându-se la un profil optim de galerie de 10,5 m², care este un profil tipizat (lățimea la vatră fiind de 3,8 m, iar înălțimea de 3,4 m). Lucrările miniere care servesc depozitarii deșeurilor radioactive de joasă și medie activitate au fost lărgite la un profil dublu, nesuținut, cu rigole acoperite de colectare și scurgere a apelor. Pentru galeria 50, galerie de acces, profilul este nesuținut, de 5,7 m², cu o lățime la vatră de 2,2 m. Lucrările auxiliare săpate anterior, neutilizabile (nișe, șanțuri, coborători, foraje,etc.) au fost rambleiate și închise cu diguri de beton. La fel s-a procedat și cu transversalele care nu se folosesc la depozitare. Rambleiajul a fost executat cu materialul rezultat de la reprofilarea galeriilor, pe o

adâncime de 2 – 3 m în spatele digului de beton. La galeria 53, din cauza unor surpări, s-a săpat în paralel galeria 53 bis, în lungime de 20 m, prin care se realizează și aerajul depozitului.

Local, zonele de depozitare care prezentau picături sau prelingerii de apă din tavan sau pereți, au fost izolate prin torcretare, în grosime de 10 cm, adăugându-se ciment special (hidrotehnic), pentru împiedicarea pătrunderii apei în profilul galeriilor. Cimentul folosit la torcretare și ulterior la betonare, a fost ales pe baza slabei agresivității de dezcalcinizare a apei, fiind același cu cel folosit în prezent la confinarea deșeurilor radioactive, și anume cimentul Portland Pa 35. Pentru mărirea gradului de securitate la eventualele infiltrații de apă în galeriile care servesc ca depozit, talpa acestora a fost betonată în pantă de 5 % spre canalul colector.

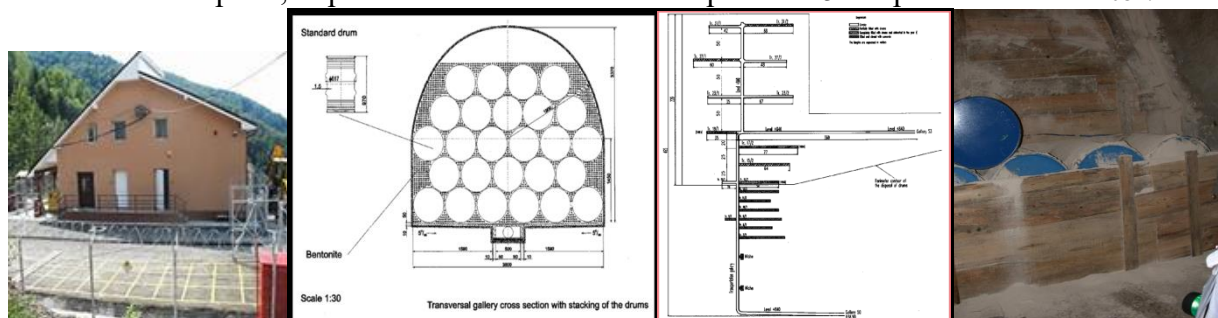


Figura 1. Cladirea supraterana și detalii privind depozitarea coletelor cu deșeuri radioactive condiționate

Coletele depozitate la DNDR conțin deșeuri radioactive solide rezultate din condiționarea acestora la STDR-IFIN-HH și STDR-RATEN-ICN-Pitești. Deșeurile radioactive depozitate la DNDR-Baita Bihor, condiționate la STDR-IFIN-HH provenite ca urmare a colectării deșeurilor radioactive instituționale de la generatorii de deșeuri cu excepția deșeurilor provenite de la Centrală Nucleară Cernavoda, conțin în principal radionuclizii Co-60 și Cs-137 și în mai mică măsură Eu-152, Ir-192, (Sr-Y)-90. Deșeurile radioactive condiționate la STDR- RATEN-ICN Pitești, provenite din activități de cercetare a RATEN-ICN Pitești, conțin: Mn-54, Co-57, Co-58, Co-60, Sb-124, Cs-134, Cs-137. Coletele cu deșeuri radioactive condiționate sunt depozitate pe generatoare iar spațiile libere dintre ele sunt umplute cu bentonita, un aditiv mineral cu rol de bariera inginerescă. Bentonita este considerată ca unul dintre cele mai bune materiale ce sunt utilizate la ora actuală pentru alcătuirea barierelor ingineresti. Caracteristicile sale, și anume o foarte mare plasticitate și capacitate de adsorbție, reduc posibilitatea migrării de radionuclizi din conținutul depozitate, în eventualitatea degradării lor.

Atât analizele de securitate, studiile privind optimizarea tehnologiilor de tratare și condiționare, studiile privind sistemul de bariere ingineresti, performanța întregului sistem de depozitare pe termen lung, cât și rapoartele privind monitorizarea ariei din jurul depozitului demonstrează fără echivoc siguranța instalației și faptul că în perioada de timp de interes (300 de ani) nu există pericolul ca radionuclizii depozitați să migreze în mediul înconjurător. Izolarea pe termen lung față de perturbațiile datorate eroziunii și intruziunii potențiale (umane și a altor organisme vii) în perioada de control instituțional, după închidere, este asigurată de adâncimea galeriilor (la cel puțin 150 m sub pământ) și de distanță, pe orizontală, de-a lungul tunelului de acces, până la zona de depozitare (în jur de 250 m).

Trebuie menționat faptul că studiile efectuate de-a lungul anilor au reliefat unitatea structurală a instalației confirmând corectitudinea deciziei de amplasare a acestui depozit într-o zonă cu radioactivitate naturală (zăcământul de uraniu exploatat zeci de ani), la distanță de așezările umane (cea mai apropiată localitate este Baita-Plai, la cca. 5 km de depozit, având cca. 30 de locuitori).

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" – IFIN-HH
b. statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. actul de înființare	H.G. nr 1309 din 1996
d. modificări ulterioare	H.G. nr. 965 din 2005; H.G. nr. 1367 / 2010; HG nr. 786/2014.
e. director general/director	Acad. Nicolae Victor Zamfir
f. adresă institut	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
g. telefon	021.404.23.01
h. fax	021.457.44.40
i. e-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. director / responsabil	Gheorghe Dogaru
b. adresă	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
c. telefon	021 404 23 53
d. fax	021 457 44 40; 021 457 44 32
e. e-mail	dogaru@nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:			9 807 157,49	lei
	Din care:	Teren	17 180	lei
		Clădiri	3 480 444,30	lei
		Echipamente	6 326 713,19	lei
		Altele	-	

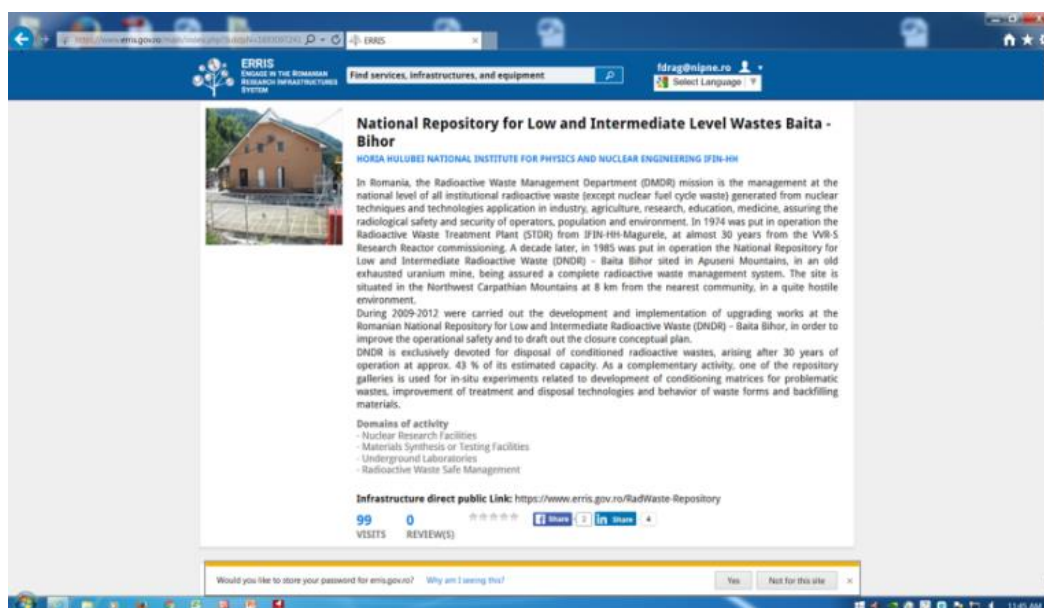
2.4 SUPRAFAȚA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	4 685,8	Mp			
	din care:	teren	633	Mp	
		clădiri	162,8	Mp	
		din care:		Birouri	65 mp
				spații tehnologice	97,8/3890 mp
				altele (holuri și grupuri sanitare)	- mp

În anul 2019 IIN a fost reevaluată, noua valoare urmând să fie înregistrată în Bilanțul contabil la data de 31.12.2019.

2.5. RELEVANȚA

Instalația de Interes Național este înscrisă în portalul www.erris.gov.ro



- interesul pe care îl reprezintă la nivel internațional, național, regional.
Caracterul cu totul special al deșeurilor radioactive constă în faptul că radioactivitatea este o proprietate nucleară, practic imposibil de anihilat prin metodele chimice și fizice aplicate celorlalte tipuri de deșeuri periculoase. Din acest motiv, managementul sigur și eficient al instalațiilor radiologice și nucleare aflate în operare sau la sfârșitul perioadei de viață, al amplasamentului și al deșeurilor radioactive operaționale și rezultate din dezafectare, este o necesitate obligatorie pentru progresul în domeniu. Obiectivul primordial al acestui management este protecția populației și a mediului, sarcinile de protejare aplicându-se în prima instanță grupelor considerate “critice” din populație care datorită localizării în apropierea amplasamentelor nucleare și obiceiurilor de viață pot fi expuse mai mult decât media populației. Mai mult, aceste sarcini se aplică atât populației actuale, cât și generațiilor viitoare pentru a fi sigur că acestea din urmă nu vor fi supuse la riscul radiațiilor rezultate din activitățile generațiilor actuale.

Activitățile care se desfășoară în cadrul DNDR sunt astfel concepute încât să poată asigura implementarea tuturor principiilor de depozitare optimă și în siguranță a deșeurilor radioactive. Preocupările IFIN-HH-DNDR sunt concentrate pe operare, monitorizare, optimizarea sistemelor de depozitare, optimizarea barierelor ingineresti și evaluarea permanentă a funcționării în ansamblu a instalației de depozitare. Activitățile experimentale sunt desfășurate atât în condiții de laborator cât și în condiții reale, prin utilizarea unei galerii ca mediu in-situ de testare și observare a montajelor experimentale.

DNDR este o instalație de depozitare atipică în sensul că este un depozit de suprafață, situat în formațiuni geologice, fiind utilizate lucrările unei mine, în cazul de față o veche mină de exploatare a uraniului. Instalații similare sunt în Republica Cehă – Richard (suprateran), Jachimov și Bratstvi; în Germania – Konrad (subteran). Instalații cu relativ aceleași caracteristici – tunele excavate, infrastructuri de ventilație, bariere ingineresti și naturale – sunt în operare în Ungaria, Suedia, Statele Unite ale Americii. Așa cum am menționat, pe lângă activitățile legate de depozitarea cochetelor cu deșeuri radioactive condiționate, la DNDR se desfășoară în mod continuu activități de cercetare care au ca obiectiv major determinarea comportamentului și a stabilității în timp a mătriciilor de condiționare a deșeurilor radioactive și a barierelor naturale și ingineresti, precum și optimizarea aspectelor operaționale. O altă preocupare importantă se referă la

stabilitatea structurilor de depozitare atât în perioada de operare cât și în perioadele de închidere, post-inchidere și control instituțional, care poate varia de la 20 de ani (în cazul depozitelor VLLW) până la sute de ani (300 de ani în cazul DNDR Băița și în general al depozitelor LILW-SL).. Activitatea de cercetare-dezvoltare este evidențiată prin lucrări științifice, comunicări la manifestări interne și internaționale, precum și participarea la grupuri de lucru în domeniu ale IAEA.

Depozitul Național de Deșeuri Radioactive (DNDR) Băița-Bihor este destinat exclusiv depozitării definitive a deșeurilor radioactive instituționale, de joasă și medie activitate. Acestea provin din activități de cercetare, de producere radioizotopi, din aplicații ale radioizotopilor în medicină și în industria clasică. În vederea închiderii în condiții de securitate radiologică, sunt necesare cercetări intense încă din perioada de operare, cu privire la barierele ingineresti care vor fi realizate la închiderea propriu-zisă, evaluarea securității radiologice după închidere și evaluarea impactului controlului instituțional post-închidere, pe o perioadă de cca. 300 ani. Gradul de izolare a deșeurilor în depozit față de mediul înconjurător depinde de performanțele sistemului deșeu-depozit ca un tot unitar, luându-se în considerare coletul cu deșeuri, barierele ingineresti și geologia amplasamentului. Aceste componente trebuie selectate și/sau proiectate în așa fel încât, considerate ca un sistem global, să asigure funcțiile de izolare cerute de securitatea radiologică a populației și a mediului acum și în viitor, la un nivel prestabilit.

Sistemul de bariere ingineresti trebuie să fie adaptat la deșeurile care urmează să fie depozitate și la roca gazdă în care urmează să funcționeze depozitul. Fiecare componentă a sistemului de bariere ingineresti are propria funcție, dar funcționarea acesteia în sistem ca un întreg, este mult mai importantă. Importanța existenței sistemului de bariere ingineresti se deduce din rolul pe care îl are fiecare componentă a sa și anume, acela de a proteja componenta învecinată și de a se asigura niveluri acceptabile de securitate. Dezvoltarea și optimizarea unui depozit de deșeuri radioactive și proiectarea sistemului de bariere ingineresti necesită un proces continuu de interacții între cercetări detaliate și studii de modelare a proceselor, studii de evaluare a performanțelor, securității și proiectarea propriu-zisă a obiectivului, ținând seama și de factorii economici și sociali. Acest proces implică un transfer simultan de cerințe stringente de sistem și caracterizarea detaliată a proceselor și materialelor, cât și a rezultatelor evaluărilor de performanță, cuplate cu evaluarea periodică de securitate, care trebuie să integreze diverse tipuri de informații noi. În acest sens, la nivel național și internațional există preocupări privind realizarea depozitarii finale a deșeurilor radioactive generate de aplicațiile nucleare în condiții de maximă siguranță pentru personalul operator, populație și mediu care să asigure atât prezentul cât și securitatea generațiilor viitoare.

Nu toate țările care au programe nucleare sau desfășoară activități nucleare dețin depozite de deșeuri radioactive. Astfel, în prezent sunt dezvoltate facilități de stocare pe termen lung (Olanda, Belgia, Grecia, Danemarca) până la dezvoltarea și implementarea unei instalații de depozitare finală. Alte țări, precum Franța, Spania, Marea Britanie, Germania, Ungaria, etc. dețin instalații mature în care sunt depozitate deșeurile produse pe teritoriul național, funcție de tip, activitate și conținutul de radionuclizi. România este printre puținele țări care dețin un astfel de depozit – DNDR-Băița, Bihor – fiind, prin IFIN-HH, permanent preocupată de aspectele de optimizare, modernizare, implementarea celor mai bune practici, care să asigure atât securitatea operațională cât și securitatea pe termen lung.

❖ compatibilitate externă – relaționarea cu infrastructurile pan-europene

Infrastructura DNDR a permis implicarea în proiecte și cooperări internaționale, în domeniul gospodăririi în siguranță a deșeurilor radioactive. Dintre acestea, menționăm:

- a) «Investigation of magnesium phosphate cement - based materials for the conditioning of low-level or intermediate level radioactive waste containing metallic aluminium» în cadrul Programului de implementare a Acordului General de Cooperare pentru Cercetare Științifică dintre IFA – România și CEA – Franța, perioada de implementare 01.08.2016-30.07.2019

b) “Further support for the management of radioactive waste and spent nuclear fuel “(TC cycle 2018-2019). Beneficiari: ANDR, IFIN-HH. IFIN-HH a beneficiat în cadrul acestui proiect de vizite științifice, participări la acțiuni IAEA în domeniul gestionării deșeurilor radioactive, training, misiuni de experți.

c) Participări la experimente științifice în cadrul colaborărilor pe proiecte cu IUCN Dubna

1. Investigations of cementitious materials used for encapsulation of radioactive wastes by means of modern neutron scattering methods

2. Morphological and structural investigations of cement-mineral additives solid and dried mixtures potențial to be used as engineering barriers în disposal of radioactive waste

e) Datorită capacităților tehnice și de personal demonstrate DNDR a devenit membru al DISPONET – rețea internațională coordonată de IAEA pentru depozitarea deșeurilor de joasă activitate. Calitatea de membru va permite dezvoltarea de colaborări cu organizații/institute performante similare, în efortul comun de dezvoltare de metode, tehnologii și strategii pentru managementul deșeurilor radioactive.

2.6 STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.6.1 INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IIN

- descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare al publicului privind accesul la instalație – se vor anexa documentele, inclusiv adresa paginii web).

Depozitul Național de Deșeuri Radioactive de Joasă și Medie Activitate Băița, jud. Bihor din cadrul IFIN-HH își desfășoară activitatea de cca. 35 de ani fiind o instalație recunoscută în domeniul nuclear, atât prin serviciile de specialitate asigurate cât și prin caracterul de unicat în România. Producătorii de deșeuri radioactive, din toate domeniile, au o îndelungată colaborare cu IFIN-HH - DNDR pe bază de contracte, agreement-uri sau comenzi directe. Ca atare, putem afirma că Depozitul Național de Deșeuri Radioactive de Joasă și Medie Activitate Băița, jud. Bihor reprezintă suportul tehnic și logistic pentru toți producătorii de deșeuri radioactive, din afară ciclului combustibilului nuclear, constituind etapa finală a managementului deșeurilor radioactive. În cadrul acestei instalații, prin studii suport, cercetări, dezvoltare și implementare de tehnologii se asigura practic colaborarea sistematică cu toți utilizatorii tehnicilor și tehnologiilor nucleare din România, constituind, conform cerințelor de reglementare în domeniul nuclear, o etapă obligatorie pentru derularea activităților proprii. Colaboratori ai IFIN-HH, în cadrul proiectelor de cercetare sunt: Universitatea București, IAEA-Austria, CEA-Franta, CNU, CNCAN, APM Bihor, DSP Oradea, SCN Pitești, ISU Oradea, STS etc.

Regulamentul de acces precum și prezentarea activităților desfășurate în cadrul IFIN-HH - DNDR pot fi accesate pe pagina de web a IFIN-HH (www.nipne.ro) secțiunea “Facilities”.

Totodată, DNDR participa și organizează, în colaborare cu IAEA, seminarii, workshop-uri în care sunt prezentate detaliat progresele în domeniu, strategiile de cercetare și dezvoltare precum și rezultatele obținute.

- politica pentru acordarea accesului utilizatorilor/beneficiarilor.

În conformitate cu Autorizația pentru Desfășurarea de Activități în Domeniul Nuclear nr. DNDR 13/2017, legislația și normele în domeniu, DNDR este instalație abilitată să gestioneze deșeurile radioactive instituționale din România, asigurând servicii de transport și depozitare definitivă. Politica derulată în cadrul IFIN-HH-DNDR asigură cu promptitudine realizarea serviciilor specifice instalației în ordinea în care utilizatorii / beneficiarii se adresează pentru efectuarea serviciilor. De această facilitate beneficiază toți producătorii de deșeuri radioactive din toată țara care utilizează servicii de conditionare prin Stația de Tratare Deșeuri Radioactive DMDR/IFIN-HH (Anexa 1) și beneficiarii Stației de Tratare Deșeuri Radioactive - ICN Pitești IFIN HH.

2.6.2 LISTA UTILIZATORILOR

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD		R 2019	P 2020	R 2019	P 2020
R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020				
-	-	-	-	33	35	3	3	1920	1920	53	53

unde: P – valoare planificată 2020
R – valoare realizată 2019

Lista utilizatorilor în anul 2019

1. MNT Bucuresti
2. REGA Bucuresti
3. K2 TIME ENG Bucuresti
4. DSP Dolj
5. UM002433 Bucuresti
6. Fortpres Cug Cluj Napoca
7. Universitatea din Petrosani
8. S@ S Groupe Prodimpex Bucuresti
9. Clinica Polisano Sibiu
10. Universitatea de Medicina Craiova
11. Universitatea Transilvania Brasov
12. Lajedo Ploiesti
13. Spitalul Colentina Bucuresti
14. Spitalul Universitar Bucuresti
15. Spitalul Sanador Bucuresti
16. Nuclear @Vaccum
17. Commet Galati
18. CT Clinic Sibiu
19. Ambro Suceava
20. Remero Fil Brazi - Prahova
21. IFIN-HH Departamentul Dezafectare Reactor
22. IFIN-HH Departamentul Radioizotopi si Metrologia Radiatiilor
23. Institutul Oncologic „Prof. Dr. Alexandru Trestioreanu” Bucuresti
24. Dyomedica Bucuresti
25. Spitalul Judetean Cluj
26. Holcim Alesd Bihor
27. Spitalul „Prof. Dr. Th. Burghele” Bucuresti
28. Mate Fin Bucuresti
29. Spitalul Sfintul Ioan Bucuresti
30. Gamma Engineering Bucuresti
31. UM 02482 Bucuresti
32. ROM TECH Sibiu
33. RATEN Pitesti
34. IUCN Dubna

2.6.3. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2019 [%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	100	100	DNDR este o instalație accesibilă utilizatorilor din afară instituției administrative, interesați în desfășurarea unor activități de cercetare proprii sau în colaborare, pe bază de regulament elaborat de unitatea administrativă, și avizate de autoritatea de stat pentru cercetare-dezvoltare. În cadrul acestei instalații, prin studii suport, cercetări, dezvoltare și implementare de tehnologii se asigura practic colaborarea sistematică cu toți utilizatorii tehnicilor și tehnologiilor nucleare din România, constituind, conform cerințelor de reglementare în domeniul nuclear, o etapă obligatorie în managementul în condiții de securitate nucleară la depozitarea deșeurilor radioactive.
COMANDA INTERNA	64	59	
COMANDA UCD	3	3	
COMANDA OP. ECONOMIC	33	38	

2.7. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.7.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. realizate în 2019: **1000249,00**lei
- b. planificate a se realiza în 2020: **1160000,00**lei

2.7.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

- c. realizate în 2019: 160067,00 lei
- d. planificate a se realiza în 2020: 170000,00 lei

2.7.3. PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

- a. realizate în 2019: - lei
- b. planificate a se realiza în 2020: -lei

2.7.4. ARTICOLE/CONFERINTE/WORKSHOPURI

- c. Publicate, prezentate sau în curs de publicare în 2019: 3
- d. planificate a se publica în 2020: 4

2.7.5. BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- c. realizate în 2019: 0
- d. planificate a se realiza în 2020: 0

2.8. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

Creșterea gradului de securitate operațională prin implementarea programului de monitorizare și revizuirea procedurilor organizatorice și de lucru în conformitate cu legislația națională și recomandările internaționale. Operarea DNDR în condițiile de asigurare a securității radiologice, studii de optimizare a tehnologiilor aplicate în vederea reducerii volumelor de deșeuri, evaluarea și minimizarea riscurilor, monitorizarea amplasamentului, pentru a fi asigurate

premisele dezvoltării tehnologiilor nucleare în condiții de siguranță sporită, prin gestionarea corespunzătoare a deșeurilor rezultate.

Totodată, se are în vedere, stabilirea strategiei de închidere și control instituțional, strategie care presupune în prealabil efectuarea unor analize robuste de securitate și evaluarea practicilor curente în domeniu.

Utilizarea instalației în scopul realizării de traininguri, activități de diseminare și cercetare iun colaborare cu țările membre IAEA.

**RAPORT DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2019
PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL
"INSTALATIE DE IRADIERE IN SCOPURI MULTIPLE - IRASM"**

1. PREZENTARE GENERALA

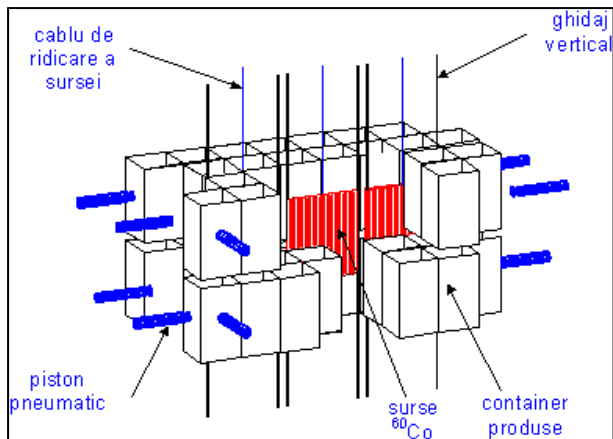
Componenta principala a IOSIN IRASM este IRAdiatorul cu Scopuri Multiple, care functioneaza cu surse de radiatii gamma de Cobalt-60 (energia fotonilor gamma: 1.17 MeV, respectiv 1.33 MeV, capacitate maxima: 2 MCi) si poate iradia loturi de produse/materiale de pana la 10 m³. Iradiatorul multiscop SVST-Co-60/B a fost pus in functiune la IFIN-HH in anul 2000, cu sprijinul Agentiei Internationale de Energie Atomica – IAEA - cu scopul de a promova iradierile tehnologice in Romania. In aceasta directie IFIN-HH a dezvoltat o gama variata de aplicatii, precum: sterilizarea/decontaminarea produselor medicale si farmaceutice, a materialelor pentru biotehnologii agricole, reutilizarea/ decontaminarea apelor reziduale, studii de radio-rezistenta a microorganismelor sau a materialelor, tratamente de dezinfectie pentru conservarea patrimoniului cultural. Pe langa iradiatorul industrial multiscop, IRASM dispune (IAEA-2011) si de un iradiator gamma de cercetare (cu activitate maxima a surselor de Co-60 de 14kCi), un laborator de microbiologie si un laborator de incercari fizico-chimice, avand activitati atat in cadrul proiectelor CDI cu finantare publica cat si in contracte directe cu intreprinderi.



Sursa de radiarii gamma (Cobal-60: 1.17 MeV,1.33 MeV) in piscina iradiatorului IRASM

Iradiatorul Multiscop tip SVST Co-60/B:

SVST Co-60/B este un iradiator in care materialul de iradiat se introduce in containere speciale (tote-box) ce sunt deplasate pneumatic, in pasi, in jurul sursei radioactive. In fiecare pozitie din jurul sursei, containerele primesc o parte din doza totala. Dupa parcurgerea tuturor pozitiilor din jurul sursei, in numar de 52, fiecare container cu produse a primit doza totala de iradiere si prin intermediul aceluiasi sistem de transport este evacuat din incinta de iradiere. La incheierea iradierii, sursa radioactiva este coborata pe fundul unei piscine de stocare.



a) Conveiorul intern si sursele de Co-60



b) Camera de comanda si hala-depozit.

Caracteristici tehnice ale iradiatorului SVST Co-60/B

- Sursa de radiatii: Cobalt-60 incapsulat in otel inoxidabil
- Tipul surselor: Tip CoS-43 HH, $\varnothing 11 \times 451 \text{ mm}$
- Tipul rastelului de surse: rectangular, splitat
- Numarul de rastele de surse: 3
- Numarul de module de surse (intr-un rastel): 4
- Numarul de surse intr-un modul: 33
- Capacitatea rastelului de surse: pana la 396 buc. surse
- Sistemul de deplasare a sursei: pneumatic; Coborarea sursei: gravitacionala
- Depozitare a sursei: in apa (piscina)
- Baza de calcul a ecranarii: pana la 74 PBq (2MCI) activitate a sursei de Co-60
- Debitul dozei permis la suprafata exterioara a peretelui camerei de iradiere: max. $2 \mu\text{Sv/h}$
- Transportul produselor: sistem "tote-box"
- Dimensiuni exterioare ale containerului de produse (tote-box): $50 \times 50 \times 90 \text{ cm}$
- Dimensiuni utile ale containerului de produse: $47 \times 47 \times 88 \text{ cm}$
- Capacitate utila a containerului de produse: aprox. 200 l
- Incarcarea maxima per container de produse: 120 kg
- Capacitatea de sterilizare actuala (dispozitive medicale): 1 500 m³/an
- Capacitatea de sterilizare maxima (dispozitive medicale): 30 000 m³/an
- Depozit de produse: 500 m²
- Parametrii de iradiere tehnologica la densitate medie a produsului de 0,2 kg/m³
- Eficienta teoretica a iradiatorului: min. 27%
- Omogenitatea dozei (factorul de omogenitate a dozei $D_{\text{max}}/D_{\text{min}}$): $1,3 \pm 0,13$

Iradiatorul de cercetare GC-5000:



Iradiatorul GC-5000

Iradiatorul de cercetare GC-5000 este un model autoecranat la care sursele de Co-60 se găsesc în permanentă în interiorul unui container din plumb. Un cilindru care conține camera probelor se deplasează vertical în interiorul containerului. Iradierea este controlată prin PLC.

Caracteristici tehnice ale iradiatorului GC-5000 :

- Activitate maximă a surselor de Co-60: 518 TBq (14kCi);
- Debitul dozei maxim: 9KGy/h (pentru activitatea maximă a surselor de Co-60);
- Posibilitatea de utilizare a unor atenuatori cu un factor de reducere a debitului dozei de 1/2, respectiv 1/4;
- Uniformitatea dozei: • radial + 25%; • axial -25%;

- Volum util al camerei probelor: 5000 cm³;
- Container din **otel inoxidabil umplut cu plumb.**
- **Timer: incepand de la 6 sec.**

Puncte forte ale IOSIN IRASM:

- **Departamentul de Iradiere Tehnologice IRASM detine o autorizatie eliberata de Ministerul Culturii pentru conservarea patrimoniului cultural (nr. 70 / 30.07.2015).**

IRASM este unicul iradiator de mare capacitate din tara – depind de el toate tratamentele cu radiatii ionizante pentru cantitati mari de obiecte sau obiecte de dimensiuni mari. IRASM reprezinta singura posibilitate de tratament rapid si sigur pentru colectiile mari (tone si zeci de tone) de obiecte de patrimoniu cultural, grav afectate de atacuri biologice: mucegaiuri, insecte sau atacuri combinate, cauzate de diverse accidente si agravate de conditii improprii de pastrare. In acelasi timp IRASM asigura trecerea de la nivel experimental la nivel demonstrativ (in special pentru patrimoniul cultural) si la nivel de aplicare industriala (in colaborare prin contracte directe cu agenti economici).

- **Laboratorul de microbiologie IRASM este autorizat de catre Agentia Nationala a Medicamentului si Dispozitivelor Medicale si detine acreditare RENAR** pentru:

- efectuarea de analize de contaminare microbiana (*Total Aerobic Microbial Count*)
- controlul sterilitatii (*Sterility Test*)
- dezvoltare si validare metodologie de control microbiologic (*Method Validation*)
- validare metodologie de transfer al testarii microbiologica.
- testarea endotoxinelor bacteriene (LAL)

Laboratorul IRASM este singurul laborator din tara cu expertiza in stabilirea radiorezistetiei microorganismelor (bacterii si fungi) si unul dintre putinele laboratoare cu expertiza in evaluarea contaminarii microbiene a colectiilor de patrimoniu cultural si a eficacitatii tratametelor de dezinfectie a acestora.

- **Laboratorul de incercari fizico-chimice IRASM detine o autorizatie eliberata de Ministerul Culturii pentru investigatii fizico-chimice (nr. 66 / 15.12.2014)**

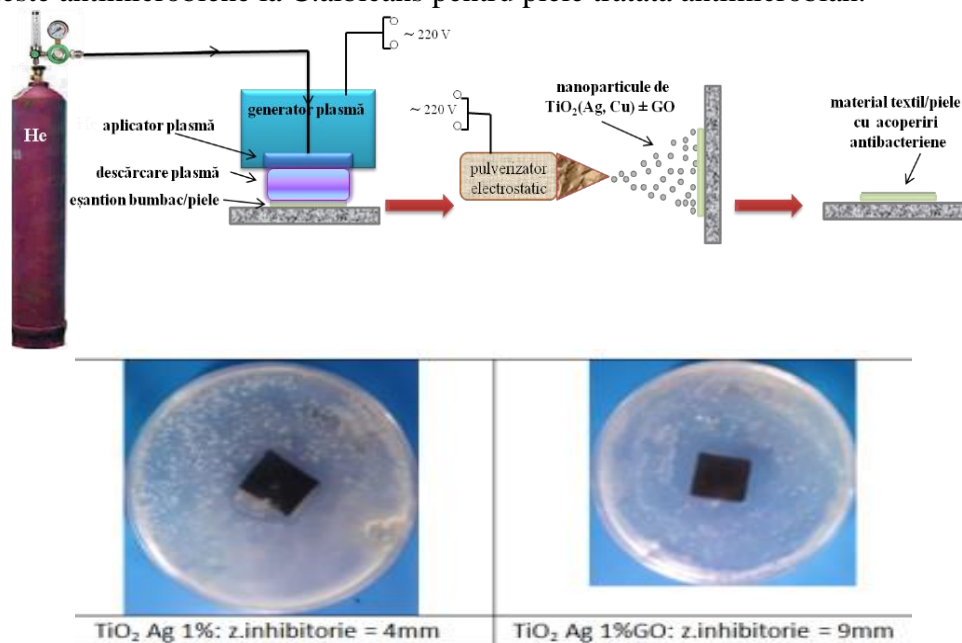
Laboratorul de Incercari Fizico-Chimice IRASM (LIFC) dispune de echipamente de ultima generatie pentru caracterizarea structurii moleculare si evaluarea fizico-chimica pentru pentru calificarea la iradiere cu radiatii ionizante gamma.

- Spectroscopie vibrationala de infrarosu si Raman cu transformata Fourier (FTIR, FT-Raman)/Spectrometru de infrarosu cu transformata Fourier, clasa Vertex 70, Bruker Optics, Germania, cu modul Raman (RAM II) - sursa de excitare LASER NIR 1064 nm;
- Colorimetrie/Spectrocolorimetru portabil MINISCAN XE PLUS;
- Analiza Termica (TG/DSC)/ Echipament pentru Analiza Termica Simultana STA 409 PC Luxx, Netzsch Geratebau GmbH;
- Incercari fizico-mecanice/Dispozitiv universal de testare Z005 (Zwick-Roell), Dispozitiv universal de masurare a rezilientei B5113 (Zwick-Roell).
- Cromatografie de gaze GC-MS (GC6890N) cuplat cu spectrometru de masa(5975 inert MSD, Agilent Technologies USA)
- Analiza elementala si izotopica prin Spectrometrie de Masa (ICP-MS)/Spectrometru de Masa cu Plasma Cuplata Inductiv (ICP-MS) clasa 7700s (semiconductor), Agilent Technologies USA
- Spectroscopie REP (RES) - Rezonanta Electronica Paramagnetica (Rezonanta Electronica de Spin)/Spectrometru RES (RPE) MiniScope MS 200 (Magnettech GmbH, Germania)
- Masurari de termoluminescenta si luminescenta optic stimulata TL/OSL/TL/OSL reader RISOE, Danemarca

Contributia IRASM la Dezvoltarea Institucionala

Din anul 2018, departamentul IRASM din IFIN-HH conduce unul din proiectele de Dezvoltare Institucionala (PCCDI) si participa la un al doilea proiect de dezvoltare institutionala coordonat de IFIN-HH:

- Proiectul **PHYSForTel (44-PCCDI/2018)**, intitulat "Program interinstituțional pentru dezvoltarea de soluții avansate pe bază de eco-nanotehnologii pentru tratamente multifuncționale ale materialelor textile și din piele" este un proiect de **dezvoltare instituțională (Proiecte complexe realizate în consorții CDI - PCCDI)**, coordonat de IFIN-HH - IRASM și având ca parteneri: INCD pentru Fizica Materialelor; INCD pentru Textile și Pielarie; Universitatea din Bucuresti; INCD pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare; Institutul de Chimie Macromoleculară "Petru Poni". Proiectul se derulează în perioada 2018-2020 și a propus realizarea de materiale textile și din piele cu proprietăți multifuncționale, avansate, prin abordarea unor eco- nano-tehnologii de funcționalizare integrate, prin utilizarea tehnicilor fizice (iradiere gamma, activare în plasma, electrodepunere) și a nano-compozitelor cu proprietăți antibacteriene, antistatice și de hidrofobizare. Intre realizările proiectului in anul 2019 se numara:- realizarea fluxului tehnologic pentru obtinerea de materiale antistatice/conductive, realizarea operatiilor tehnologice pentru functionalizarea materialelor textile prin metode integrate plasma-electrodepunere nanocompozite pe baza de graphene si NP antimicrobiene (TiO₂, Ag, Cu); - realizarea teste antimicrobiene la C.albicans pentru piele tratata antimicrobian.



- Proiectul **BIO-GAMMA (5-PCCDI/2018)**, intitulat "Utilizarea iradierii Gamma în procese biotehnologice cu aplicații în bioeconomie" este un proiect de **dezvoltare instituțională (Proiecte complexe realizate în consorții CDI - PCCDI)**, coordonat de IFIN-HH și având ca parteneri: Institutul de Biologie al Academiei Romane, Universitatea de Medicina și Farmacie "Iuliu Hatieganu"; INCD pentru Legumicultură și Floricultură Vidra, INCD pentru Biotehnologii în Horticultură Ștefănești-Argeș. Proiectul se derulează în perioada 31.03-2018- 30.09-2020 și propune dezvoltarea unor biotehnologii asistate de iradierea gamma, pentru producerea de diferiți compuși de interes medical, cosmetic și industrial, prin crearea unei colaborări durabile, care să exploateze expertiza fiecărui partener. Realizările proiectului din anul 2019 includ: 7 articole publicate (2 în reviste cotate ISI), 13 participari la conferinte (5 internaționale):10 prezentari orale si 3 postere, 2 CEC-uri de Inovare (INCD Stefanesti si ICLF Vidra).

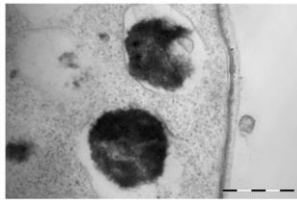


Fig. 28. Sinteza de melanină în interiorul unor vezicule clare într-o primă fază. PC nemelanizat, veziculi de exocitoză în afara celulei

Doza medie totală
1461 Gy, cu un
debit mediu de
1.84 Gy / h

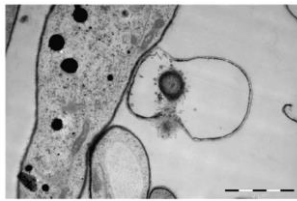


Fig. 33. Secestrarea melaninei în celulă, cu aglomerarea ei în corpuscule citoplasmatici de mari dimensiuni

Doza medie totală
167 Gy, cu un debit
mediu de 0.21 Gy/h
Miceliu HIDROFOB
(emers)

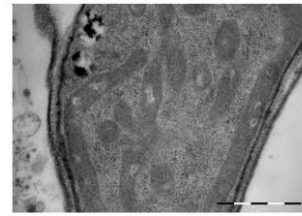


Fig. 31. Detaliu cu o celulă ce conține mitocondrii numeroase, unele foarte alungite, PC melanizat și două vezicule în curs de umplere cu material osmiofil (probabil M).

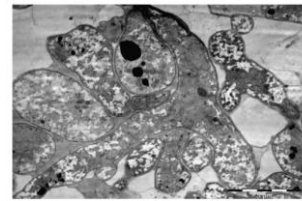
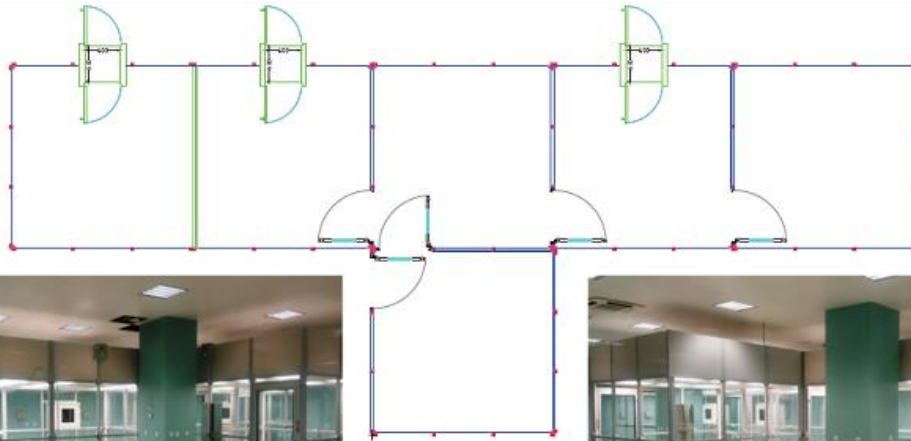


Fig. 35. Celule capturate prînse într-un pseudoparasitism (cf. Shulka, 1975), corpuscule electrodensă de mari dimensiuni în celula central-sus, vezicule de dimensiuni diferite și în diferite grade de umplere cu M. PC melanizat în toate celulele. Stanga-jos un sept cu dolpor în curs de formare sau de autoliza (mai probabil, după aspectul minor al celulelor).

- **Proiectul de Dezvoltare Institucionala al IFIN-HH (2018-2020)**

In anul 2019, departamentul IRASM a realizat amenajarea unui spatiu multifunctional pentru activitati CDI prin instalarea unui ansamblu de camere curate modulare, care va permite o flexibilitate maxima in configurarea unor fluxuri de microproductie si testare analitica avansata pentru o gama cat mai larga de produse noi inovative (**Obiectivul 1.3.1**)



Configuratia Ansamblului de Camere Curate Modulare Mobile/Movibile la instalare

Aplicatiile avute in vedere a fi dezvoltate in acesta infrastructura includ:

- Realizarea de fluxuri de fabricatie pilot pentru: biomasa pentru biotehnologiile de stimulare a producerii de compusi de interes farmaceutic prin iradiere γ (5-PCCDI); medii de cultura *ready to use* (I. Cantacuzino, Zentiva); dispozitive medicale implantabile pe baza de colagen (Sanimed); valve cardiace (L. Panta); compusi imunologic activi (Imunomedica); produse pentru tratamentul arsurilor (Biotitus).
- Fluxuri de testare analitica: testarea activitatii microbiene (PCCDI, PN).

- **In luna iulie 2019 a fost finalizata instalarea de noi surse de Cobalt-60 (200 kCi) si returnarea in vederea depozitarii finale a surselor instalate in anul 2000 (10kCi).**

Instalarea de noi surse de Cobalt-60 a asigurat o scadere a timpului de iradiere de ~40%, ceea ce implica o crestere proportionala a capacitatii de iradiere, astfel incat, in anul 2020 iradiatorul IRASM poate raspunde cu succes tuturor solicitarilor de iradiere cu radiatii gamma. Actiunea a fost realizata in cadrul unui contract cu furnizorul initial al iradiatorului SVS-Co-60/B (Institutul de izotopi din Budapesta).

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" – IFIN-HH
b. statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. actul de înființare	H.G. nr 1309 din 1996
d. modificări ulterioare	H.G. nr. 965 din 2005; H.G. nr. 1367 / 2010; HG nr. 786/2014.
e. director general/director	Acad. Nicolae Victor Zamfir
f. adresă institut	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
g. telefon	021.404.23.01
h. fax	021.457.44.40
i. e-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. director / responsabil	Ioan-Valentin Moise
b. adresă	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
c. telefon	021 404 23 20
d. fax	021 457 53 31
e. e-mail	irasm@nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	17.062.568,39 LEI		
Din	Teren	134.442,90	LEI
care:	Cladiri	7.864.838,49	LEI
	Echipamente	8.509.247,00	LEI
	Altele	554.040,00	LEI

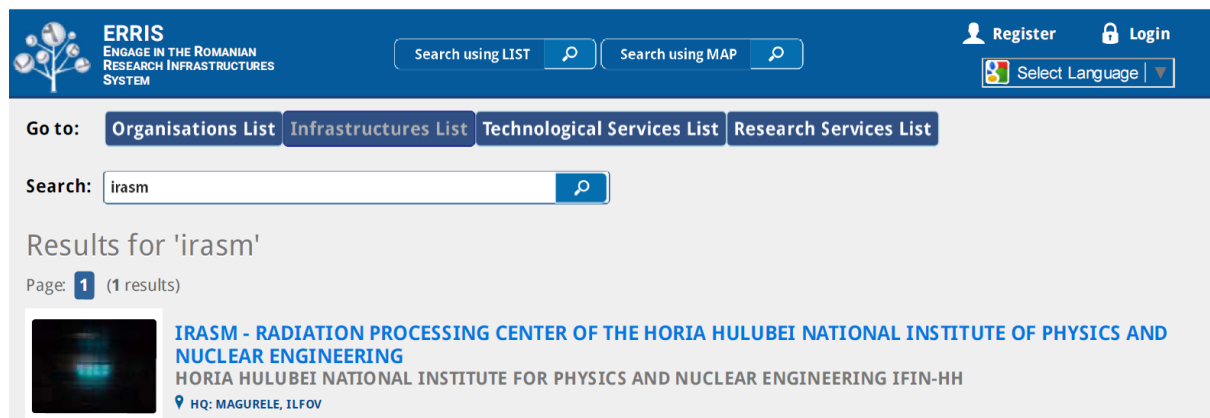
In anul 2019 IIN a fost reevaluată, noua valoare urmând să fie înregistrată în Bilanțul contabil la data de 31.12.2019.

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	2832	Mp		
din	teren	561	Mp	
care:	cladiri	2271	Mp	
	din care:	birouri	30	mp
		spatii tehnologice	1915	mp
		altele (holuri si	126	mp
		grupuri sanitare)		

2.5. RELEVANTA

Instalația de Interes Național este înregistrată pe portalul www.erris.gov.ro



The screenshot shows the ERRIS (Engage in the Romanian Research Infrastructures System) website. The header includes the ERRIS logo, search options (LIST and MAP), and user actions (Register, Login, Select Language). Below the header, there are navigation tabs for 'Organisations List', 'Infrastructures List', 'Technological Services List', and 'Research Services List'. A search bar contains the text 'irasm'. The results section shows 'Results for 'irasm'' on page 1 of 1 result. The result is for 'IRASM - RADIATION PROCESSING CENTER OF THE HORIA HULUBEI NATIONAL INSTITUTE OF PHYSICS AND NUCLEAR ENGINEERING', located at HQ: MAGURELE, ILFOV.

IRASM este unicul iradiator de mare capacitate din tara – depind de el toate tratamentele cu radiatii ionizante pentru cantitati mari de obiecte sau obiecte de dimensiuni mari. IRASM reprezinta singura posibilitate de tratament rapid si sigur pentru colectiile mari (tone si zeci de tone) de obiecte de patrimoniu cultural, grav afectate de atacuri biologice: mucegaiuri, insecte sau atacuri combinate, cauzate de diverse accidente si agravate de conditii improprii de pastrare. In acelasi timp IRASM asigura trecerea de la nivel experimental la nivel demonstrativ (in special pentru patrimoniul cultural) si la nivel de aplicare industriala (in colaborare prin contracte directe cu agenti economici). Astfel, in 20 de ani de activitate, IRASM a efectuat si efectueaza iradiieri gamma pentru mai mult de 20 de muzee si institutii culturale dar si pentru de intreprinderi, intre care doua companii care au ca obiect de activitate servicii de arhivare (pastrarea si/sau restaurarea arhivelor de mari dimensiuni).

Instalatiile de Iradiere cu Scopuri Multiple (acronim: IRASM) a fost infiintata la IFIN-HH ca urmare a unui proiect de Asistenta Tehnica (PAT) al Agentiei Internationale pentru Energie Atomica (IAEA-Vienna). Cu o asistenta financiara nerambursabila de 0,9 milioane USD, iradiatorul IRASM a fost cea mai mare investitie in infrastructura a Ministerului Cercetarii in anii '90 (~2 milioane USD).

In prezent, IRASM, este un Centru de Iradiieri Tehnologice, care grupeaza in jurul Iradiatorului Gamma de mare capacitate, laboratoare pentru determinari dozimetrice pentru doze mari, microbiologice, teste fizice, chimice si mecanice de calificare la iradiere. Prin structura sa multidisciplinara Centrul IRASM are preocupari de cercetare, dezvoltare si inovare, ofera servicii de tratament cu radiatii ionizante, servicii educationale si de consultanta in domeniul aplicatiilor majore consacrate ale iradierilor tehnologice, cum ar fi sterilizarea prin iradiere a dispozitivelor medicale sau controlul microbian al alimentelor, materiilor prime farmaceutice, cosmetice si pentru aplicatii emergente cum este *desinfectia patrimoniului cultural*. Diversitatea activitatilor IRASM dar si calitatea acestora certificata de organisme desemnate de UE (DQS - Germania, HDRL RISO - Danemarca), au transformat IRASM intr-o baza tehnica prestigioasa la nivel regional in domeniul tratamentelor prin iradiere.

IRASM dispune de cea mai mare sursa radioactiva izotopica din Romania, cu caracteristici unice in tara si in regiune privind baza tehnica: – iradiator multiscop, iradiator de cercetare - laboratoare de testare, disponand de echipamente cu care poate aborda aproape toate aplicatiile iradierii tehnologice si de o echipa multidisciplinara, tinara si dinamica implicata deopotroiva in cercetare, servicii, standardizare, consultanta, scolarizare.

IFIN-HH este in prezent singura institutie din Romania care poate sustine si promova dezvoltarea aplicatiilor de iradiere tehnologice, de la nivel de experimente la nivel de aplicatii industriale si servicii, si actioneaza ca un pol de competenta CDI in acest domeniu, atat in

colaborare cu celelalte institutii de profil cat si cu parteneri din domeniul economic. De la infiintarea sa din anul 2000, Departamentul IRASM din IFIN-HH a participat la 37 de proiecte nationale (16 conduse de IFIN-HH/IRASM, 3 conduse de intreprinderi) si 29 de proiecte internationale, in domeniul iradierilor tehnologice pentru aplicatii de cercetare, dezvoltare tehnologica (domeniul medico-farmaceutic, agricol, biotehnologii) si pentru conservarea patrimoniului cultural. La acestea se adauga colaborarile internationale, in special in proiecte regionale ale Agentiei Internationale pentru Energie Atomica (RER) - o platforma de schimb de experienta si idei pentru tarile membre, la nivel european. In proiectele internationale, IRASM a organizat workshop-uri si cursuri de instruire, a primit specialisti pentru vizite stiintifice (1-2 saptamani) si stagii de instruire (1-3 luni).

Astfel, in anul 2019, IRASM a organizat un workshop IAEA, a furnizat 1 expert IAEA (dozimetrie si validarea procesului de iradiere), 2 consultanti in intalniri tehnice IAEA si a avut participari la 3 workshopuri (Ungaria, Portugalia, Austria) si o participare la vizita stiintifica de grup (Polonia).

Modelul de organizare si functionare a Centrului IRASM a fost preluat de IAEA – Vienna care a hotarit sa il aplice si in alte tari: Moldova, Azerbaijan, Iordania. Experti romani sunt utilizati in acest scop de IAEA, iar IRASM este o destinatie frecventa a vizitelor stiintifice si a scolarizarilor de mai lunga durata finantate de IAEA. In 2019, IRASM a raspuns solicitarii IAEA de a furniza un expert (V.Moise) pentru efectuarea unui audit/misiune de expertiza in domeniul calitatii privind dozimetria pentru iradiere tehnologice. (Expert Mission on Dosimetry practices in radiation processing - IAEA EVT1902232).

Interesul crescut al comunitatii stiintifice din Romania fata de iradierile gamma este demonstrat de tematica a celor doua proiecte PCCDI (de dezvoltare institutionala), care reunesc 10 institutii CDI din tara:

- **44-PCCDI** „Program interinstitucional pentru dezvoltarea de solutii avansate pe baza de ecnanotehnologii pentru **tratamente multifunctionale** ale materialelor textile si din piele”/ Coordonator: IFIN-HH (ECO-NANO TEHNOLOGII SI MATERIALE ANANSATE). Parteneri: INCDFM; INCDTIP; Universitatea Bucuresti; INCDTIM; Institutul De Chimie Macromoleculara "Petru Poni".

- **5-PCCDI** „Utilizarea iradierii Gamma in procese biotehnologice cu aplicatii in bioeconomie” / Coordonator: IFIN-HH (BIOECONOMIE). Parteneri: Institutul De Biologie al Ademieii Romane; Universitatea de Medicina si Farmacie "Iuliu Hatieganu"; INCD Pentru Legumicultura si Floricultura Vidra; INCD Pentru Biotehnologii In Horticultura Stefanesti-Arges.

In ultimii 10 ani, departamentul IRASM a desfasurat o activitate sustinuta pentru **salvarea si conservarea patrimoniului cultural**, asumandu-si un rol de lider regional in proiecte finantate de Agentia Internationala pentru Energie Atomica Din anul 2016, IRASM coopereaza cu *Atelier Regional por Conservation – ARC-NUCLEART* (<http://www.arc-nucleart.fr>), o unitate apartinand de *Comisariat pour Energie Atomique* (CEA) din Franta, dedicata exclusiv conservarii si restaurarii obiectelor de patrimoniu cultural, prin proiectele ET-COG: „Educatie si formare profesionala in domeniul conservarii patrimoniului cultural prin iradiere gamma” (2012-2016) si C5-11/NUTEKO „Tehnici nucleare pentru conservarea obiectelor de patrimoniu din lemn”(2016-2019). Aceasta colaborarea se bucura de un interes deosebit atat in Romania cat si in Franta. O dovada a acestui interes este organizarea Concursului „*Impreuna Salvam Patrimoniul Cultural Romanesc*”/“*Ensemble Sauvons Une Œuvre du Patrimoine Roumain*”, un concurs anual prin care **CEA-Franta finanteaza integral restaurarea unui obiecte de patrimoniu din lemn din Romania.**

Pe plan national, sustinerea contributiei IRASM in domeniul patrimoniului cultural este demonstrata prin autorizatiile emise de Ministerul Culturii pentru IRASM, pentru investigatii fizico-chimice (Autoriz. nr. 66 / 15.12.2014) si pentru conservarea patrimoniului cultural (Autoriz. nr. 70 / 30.07.2015).

2.6. STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.6.1 INFORMATII PRIVIND ACCESUL LA IIN

Accesul la IIN IRASM se bazeaza pe completarea unui formular descris in pagina web: www.iras.ro. Serviciile pentru domeniul patrimoniului cultural sunt descrise in paginile dedicate IRASM in cadrul *Centrului de Excelenta pentru Studiul si Conservarea Patrimoniului Cultural* din IFIN-HH (<http://patrimoniu.nipne.ro/iras.html>, respectiv: <http://patrimoniu.nipne.ro/analcompoz.html>). O descriere tehnica a iradiatorului IRASM se gaseste la <https://www.nipne.ro/facilities/facilities/iras.php>.

Prioritati de acces a utilizatorilor: au prioritate beneficiarii cu statut de unitati CDI si/sau institutii publice, precum si operatorii economici care au implementat un sistem de management a calitatii si cei care au export / intentioneaza sa exporte produsele tratate. Incepand cu anul 2016 Accesul operatorilor economici este facilitat printr-un **proiect de Transfer de Cunostinte**, finantat in cadrul *Programului Operational Competitivitate* intitulat: „Cresterea competitivitatii prin inovare si imbunatatirea proceselor de fabricatie cu iradiere gamma tehnologice” – **GammaPlus**. Cu o finantare bugetara de de 7.350.000 lei (FEDR+buget) proiectul isi propune sa faciliteze accesul intreprinderilor la:

- facilitatile, instalatiile si echipamentele IRASM
- transferul de abilitati/competente CD si de sprijinire a inovarii prin introducerea iradierilor tehnologice in procesele de fabricatie ale produselor de interes
- activitati de cercetare-dezvoltare efectuate in colaborare de catre IFIN-HH si intreprinderi

Portofoliul de utilizatori ai IRASM include utilizatori nationali si internationali atat din categoria unitatilor CDI/institutii publice, cat si din categoria operatorilor economici.

2.6.2 LISTA UTILIZATORILOR

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD					
R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020
4	5	18	10	36	40	29	30	7890	8000	90.69	94.12

unde: P – valoare planificata 2020

R – valoare realizata 2019

*Prin instalarea surselor de Cobalt-60 in iulie 2019, timpul de iradiere a fost redus cu ~40% (aceasta permite realizarea unui volum mai mare de iradiere intr-un timp mai scurt).

UTILIZATORI DIN CATEGORIA UNITATI DE CERCETARE DEZVOLTARE (UCD)

UTILIZATORI INTERNACIONALI		
Nr.	CADRU ADMINISTRATIV /PROIECT	UCD PARTENERE
1.	IAEA CRP F23032 - Developing Radiation Treatment Methodologies and New Resin Formulations for Consolidation And Preservation of Archived Materials and Cultural Heritage Artefacts	International Atomic Energy Agency, IAEA, Viena, Austria
2.	IAEA RER 1019 - Using advanced	National Nuclear Research Center CJSC, BAKU,

	Technologies for Materials Processing	AZERBAIJAN
3.		Croatian State Archives, ZAGREB, CROATIA
4.		Rudjer Boskovic Institute , Radiation Chemistry and Dosimetry Laboratory, Division of Materials Chemistry, ZAGREB, CROATIA
5.		National Library of Greece, ATHENS, GREECE
6.		Atomic Energy Engineering Co. Ltd, BUDAPEST, HUNGARY
7.		Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Science, Department of Radiation Chemistry, BUDAPEST, HUNGARY
8.		National History Museum of Latvia, RIGA, LATVIA
9.		Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, SKOPJE, NORTH MACEDONIA
10.		Institute of Nuclear Chemistry and Technology, WARSAW, POLAND
11.		Campus Tecnologico e Nuclear, Laboratorio de Aceleradores e Tecnologias de Radiacao, BOBADELA, PORTUGAL
12.		Ural Federal University, EKATERINBURG, RUSSIAN FEDERATION
13.		Vinca Institute of Nuclear Sciences, BELGRADE, SERBIA
14.		University centre of electron accelerator (UCEA) Trencin, Slovak Medical University (SMU) in Bratislava, BRATISLAVA, SLOVAKIA
15.		Institute of Applied Physics of National Academy of Sciences of Ukraine (NASU), SUMY, UKRAINE
16.		General and Experimental Physics Department, Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, KHARKIV, UKRAINE
17.	Cooperari Bilaterale IFA CEA	ARC-NUCLEART (CEA)-Grenoble
18.	COST Action MP1307 Stable Next-Generation Photovoltaics: Unraveling degradation mechanisms of Organic Solar Cells by complementary characterization techniques	BAM Federal Institute for Materials Research and Testing, Germany

UTILIZATORI NATIONALI		
	CADRU ADMINISTRATIV /PROIECT	UCD PARTENERE
1.	5-PCCDI/2018	Institutul de Biologie București (IBB)
2.		Universitatea de Medicina si Farmacie "Iuliu Hatieganu"
3.		INCD Pentru Biotehnologii In Horticultura Stefanesti-Arges
4.		Institutul de Cercetare Dezvoltare pentru

		Legumicultura si Floricultura – Vidra
5.	44-PCCDI/2018	INCD Textile si Pielarie (INCDTP)
6.		INCD Fizica Materialelor (INCDFM)
7.	24 PED/2016, COST CA 16220	INCD Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiilor
8.	Solicitare 252/12.03.2019	INCDCP-ICECHIM
9.	Solicitare 3210/22.05.2019	INST DE IGIENA SI SANATATE PUBLICA VETERINARA IISPV
10.	Solicitare de experiment nr. 6/21.03.2019, 343/20.05.2019	Muzeul de Etnografie Brasov
11.	Solicitare de experiment nr. 138/11.01.2019, 3548/05.08.19 si, 4538/26.09.19	Muzeul National al Taranului Roman (MNTR)
12.	Solicitare de experiment nr. 19/22.02.2019	Arhiepiscopia Bucurestiului - Manastirea Stavropoleus
13.	Solicitare de experiment nr. 560/30.01.2019, 5939/09.12.2019	Muzeul Banatului
14.	Solicitare de experiment nr. 1/04.04.2019	Societatea Romana de Fizica
15.	Solicitare de experiment nr. 2/24.01.2019	Manastirea Brancoveanu
16.	Solicitare de experiment nr. 32/09.07.19	Fundatia Fildas Art
17.	POC-G 107514, ctr. subsidiar 52/2018	SANIMED SRL
18.	POC-G 107514, ctr. subsidiar 162/2018, Solicitare 17/04.06.19, 1/01.07.19, 19/01.07.19, 4/30.07.19	DENTIX SRL
19.	POC-G 107514	Euro Pack Media SRL
20.	POC-G 107514	Active Imunity SRL
21.	Solicitare 134/21.02.2019, 356/04.06.2019, 406/27.06.18, 667/11.11.2019	TAISSIS SA
22.	Solicitare 6/31.03.2019, 15/25.10.2019	THEMIS PATOLOGY SRL
23.	Solicitare 1905-1401-2025/09.07.19, 1905-1423-2025/12.07.19, 1908-1627-2025/12.08.19	Sindan Pharma SRL
24.	Solicitare 10254/05.07.19	Rompharm Company SRL

UTILIZATORI INTERNI (IFIN-HH)

	CADRU ADMINISTRATIV /PROIECT	UCD PARTENERE
25.	5-PCCDI/2018, PN 19 06 02 03	Departamentul de Fizica Vietii si a Mediului
26.	ELI CHRIS 2, Nuclear Forensic	Departamentul de Fizica Nucleara
27.	PN 19 06 03 02/2019, Solicitare nr.2/07.03.2019	IFIN-HH DRMR
28.	IFA-CEA C5-11, Comanda interna, 44-PCCDI/2018, PN 19 06 03 02	Laboratorul de incercari fizico-chimice IRASM
29.	5-PCCDI/2018, Comanda interna 5/11.07.18, 6/21.08.19, PN 19 06 03 02	Laboratorul de microbiologie IRASM

UTILIZATORI NATIONALI SI INTERNATIONALI DIN CATEGORIA OPERATORILOR ECONOMICI

	OPERATOR ECONOMIC	TIP UTILIZARE
1.	A&B ACTIV DISTRIBUTION	IRADIERE GAMMA
2.	ACTAVIS/SINDAN PHARMA*	IRADIERE GAMMA
3.	ACTREVO GmbH*	IRADIERE GAMMA
4.	AI&A PRODIMPEX	IRADIERE GAMMA
5.	ARGO-SA*	IRADIERE GAMMA
6.	BIOSINTEX	MICROBIOLOGIE
7.	CRIDA PHARM	IRADIERE GAMMA
8.	DENTIX MILLENNIUM	IRADIERE GAMMA
9.	EDAS EXIM	MICROBIOLOGIE
10.	FABIOL	MICROBIOLOGIE
11.	FARMEX COMPANY	MICROBIOLOGIE
12.	FERMA DOMNITA MARIA	MICROBIOLOGIE
13.	GENNA CO	IRADIERE GAMMA
14.	GREENFIBER INTERNATIONAL	IRADIERE GAMMA
15.	LABORATOARELE MEDICA	IRADIERE GAMMA
16.	LAROPHARM	MICROBIOLOGIE
17.	MEDDO	IRADIERE GAMMA
18.	NEWTONE LABORATOIRES	IRADIERE GAMMA
19.	OCEAN FISH	IRADIERE GAMMA
20.	ORGANIC LINNEA	MICROBIOLOGIE
21.	PARAFARM MED	STUDII DE CERCETARE
22.	PERFECT CARE	MICROBIOLOGIE
23.	PFA ILIE DANUT	IRADIERE GAMMA
24.	PRIMEX MEDICAL	IRADIERE GAMMA
25.	PRODCONFARM	IRADIERE GAMMA
26.	PUROLITE*	MICROBIOLOGIE, FIZICO-CHIMICE
27.	QUALICAPS ROMANIA	IRADIERE GAMMA
28.	ROMPHARM COMPANY	IRADIERE GAMMA
29.	ROMVAC COMPANY	IRADIERE GAMMA, TRAINING
30.	SANIMED INTERNATIONAL IMPEX	IRADIERE GAMMA, MICROBIOLOGIE
31.	SPD STAR	IRADIERE GAMMA
32.	SWISSCAPS ROMANIA	MICROBIOLOGIE
33.	TAISSIS CONCEPT	IRADIERE GAMMA
34.	THEMIS PATOLOGY	IRADIERE GAMMA
35.	TRANSAPICOLA	IRADIERE GAMMA
36.	ZENTIVA	IRADIERE GAMMA

*Utilizatori internationali

2.6.3. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2019 [%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	99%	100%	Gradul de utilizare total s-a calculat cu premiza ca valoarea de 8000 h/an (333 de zile lucrate/an) echivaleaza cu o utilizare de 100%. Restul cifrelor sunt raportate la venituri.
COMANDA INTERNA	40%	40%	
COMANDA UCD	23%	25%	
COMANDA OP. ECONOMIC	37%	35%	

2.7. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.7.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. realizate in 2019: 10.006.770,00 lei
- b. planificate a se realiza in 2020: 11.000.000 lei

2.7.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

- a. realizate in 2019: 640.658.02 lei

Nr. Crt	DENUMIRE	SURSA	VALOARE (LEI)
1	Agregat pentru racirea apei	PN 19060302	106.290,80
2	Agitator magnetic cu incalzire	PN 19060302	9.359,35
3	Balanta tehnica	PN 19060302	4.284,00
4	Prelevator	PN 19060302	39.645,68
5	Placa stacker automatizat	PN 19060302	126.128,10
6	Licenta Microsoft office	PN 19060302	4.498,20
7	Baie de apa	PN 19060302	6.604,50
8	Oxigenometru	PN 19060302	21.226,03
9	Ultracongelator	PN 19060302	55.930,00
9	Platan rotor centrifuga cu accesorii	PN 19060302	5.008,71
10	Circulator cu racire	PN 19060302	19.694,50
11	Dispenser inert	PN 19060302	4.119,54
12	Spectometru portabil	PN 19060302	75.671,61
13	Hota cu flux laminar	PN 19060302	69.139,00
14	Calculatoare	PN 19060302	37.128,00
15	Frigider biomedical	POC P_40_276-GAMMAPLUS	55.930,00
TOTAL			640.658.02

- b. planificate a se realiza in 2020: 700.000,00 lei

2.7.3. PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

a. realizate in 2019: **4/9**

Nr.	REFERINTA	COLABORARI INTERNATIONALE	Perioada
1.	IAEA RER 1019/2018	IAEA RER 1017 - Using advanced Technologies for Materials Processing	2018-2019
2.	IAEA Coordinated Research Project CRP F23032/2016	Developing Radiation Treatment Methodologies and New Resin Formulations for Consolidation And Preservation of Archived Materials and Cultural Heritage Artefacts	2016-2019
3.	PNCDI3 Coop. bilat. – Parteneriat IFA – CEA Franta/ C5-11/NUTECO /2016	Tehnici nucleare pentru conservarea obiectelor de patrimoniu din lemn	2016-2019
4.	COST Action CA16220	European Network for High Performance Integrated Microwave Photonics	2017 – 2021

Nr.	REFERINTA	COLABORARI NATIONALE	Perioada
1.	POC Axa 1.2.3 P_40_276-GAMMA PLUS/2016	Cresterea competitivitatii prin inovare si imbunatatirea proceselor de fabricatie cu iradiere gamma tehnologice	2016-2021
2.	PN 19 06 03 02	Aplicatii interdisciplinare ale iradierii gamma	2019-2022
3.	PN 19 06 02 03	Studii si cercetari aplicative si de dezvoltare tehnologica in domeniul radioecologiei, biofizicii si radioprotectiei	2019-2022
4.	PN 19 06 02 04	Cercetări multidisciplinare privind dezvoltarea aplicațiilor radionuclizilor în domenii de interes socio-economic	2019-2022
5.	PN III-P2-PED-24PED/2017	Photonics devices under extreme operating conditions	2017 – 2019
6.	PN III - ELI-RO Ctr. 32-ELI/2016 ELICRYSS-2	Physical and numerical experiments for studying the laser accelerated particles and their interaction with crystalline materials”	2016 – 2019
7.	5-PCCDI - BIO-GAMMA	Utilizarea iradierii Gamma în procese biotehnologice cu aplicații în bioeconomie	2018-2020
8.	44-PCCDI - PHYSforTel	Program interinstitucional pentru dezvoltarea de solutii avansate pe baza de eco-nanotehnologii pentru tratamente multifunctionale ale materialelor textile si din piele	2018-2020
9.	PDI IFIN-HH	Program de Dezvoltare Institutionala IFIN-HH	2018-2020

b. planificate a se realiza in 2020:

- Colaborari internationale: **6**
- Colaborari nationale: **12**

2.7.4. ARTICOLE

- e. publicate in 2019: **18**
- f. planificate a se publica in 2020: **20**

2.7.5. BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- e. realizate in 2019: 0/0
- f. planificate a se realiza in 2019: **1/1**

LISTA LUCRARILOR

Articole ISI:

1. The crosslinking behaviour of cellulose in gamma irradiated paper, Ioan Valentin Moise, Mihaela Manea, Silvana Vasilca, Cosmin Pintilie, Marian Virgolici, Mihalis Cutrubinis, Ioana Stanculescu, Viorica Meltzer, *Polymer Degradation and Stability* 160:53-59, 2019
2. Consolidation of Very Degraded Cultural Heritage Wood Artefacts Using Radiation Curing of Polyester Resins, Valentin Moise, Ioana Stanculescu, Silvana Vasilca, Mihalis Cutrubinis, Elena Pincu, Petruta Oancea, Adina Raducan, Viorica Meltzer, *Radiation Physics and Chemistry*, 156:314-319, 2019
3. A new approach: Synthesis of cobalt aluminate nanoparticles using tamarind fruit extract
Ioana Mindru, Dana Gingasu, Luminita Patron, Adelina Ianculescu, Vasile-Adrian Surdu, Daniela C Culita, Silviu Preda, Constantin-Daniel Negut, Ovidiu Oprea, *Materials Science and Engineering B*, Volume 246, July 2019, Pages 42-48
4. Comparative investigation of gamma radiation effects on Long Period Gratings and optical power in different optical fibers, Flavio Esposito, Andrei Stancalie, Daniel Negut, Stefania Campopiano, Dan Gabriel Sporea, Agostino Iadicicco, *Journal Of Lightwave Technology*, Vol. 37, No. 18, September 15, 2019
5. TD-GC-FID based approach for monitoring indoor borne styrene and optimization of irradiation conditions for radiopolymerization in consolidated artifacts, S. Vasilca, M. Virgolici, M. Cutrubinis, V. Moise, I. Stanculescu, Q. K. Tran, A. Medvedovici, *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*, 42(7-8):217-224, 2019
6. From Extraction to Advanced Analytical Methods: The Challenges of Melanin Analysis, Ioana Pralea, Radu-Cristian Moldovan, Alina-Maria Petrache, Maria Ilies, Simona Codruta Heghes, Irina Ielciu, Raul Nicoara, Mirela Liliana Moldovan, Mihaela Ene, Mihai Radu, Alina Uifalean, Cristina Adela Iuga, *Int J Mol Sci.* 2019 Aug 13;20(16), doi: 10.3390/ijms20163943
7. Complex investigation of the five 19th century Russian-Lipovan icons, Sister Serafima, Octavian G. Duliub, Maria-Mihaela Manea, Silvana Vasilica, Cristiana Radulescu, Bogdan Constantinescu, Daniela Stand, Otilia-Ana Culicov, Inga Zincovscaia, *Microchemical Journal* 150 (2019) 104126
8. An XRF, XRD, FTIR, FT RAMAN, Digital Radiography and UV Photography Study of some Classical Pigments, Primers and Binders used un Panel Painting, Sister Serafima, Octavian G. Duliu, Maria-Mihaela Manea, Ana-Voica Bojar, Constantin Costea, Daniel Birgaoanu, Oana-Claudia Barbu, *Romanian Reports in Physics*, 71, 201 (2019)
9. Biosolids application improves mineral composition and phenolic profile of basil cultivated on eroded soil, Marian Burducea, Valtcho D.Zheljazkov, Andrei Lobiuc, Cosmin Adrian Pintilie, Marian Virgolici, Mihaela Silion, Mihai Asandulesa, Ion Burducea, Maria-Magdalena Zamfirache, *Scientia Horticulturae*, Volume 249, 30 April 2019, Pages 407-418
10. Dyes and biological sources in nineteenth to twentieth century ethnographic textiles from Transylvania, Romania, Irina Petroviciu, Iulia Teodorescu, Florin Albu, Marian Virgolici, Eugenia Nagoda, Andrei Medvedovici, *Heritage Science*, volume 7, Article number: 15 (2019)

Carti si proceedingsuri:

1. Archaeometry and Individual Biographies: Evidence from Radiocarbon Dating, Isotope-Based Diet Reconstruction and Metal Composition from the 14th-17th-Century Cemetery in Bărăști (Southern Romania), Nona Palincaș, Corina Anca Simion, Gabriela Odilia Sava, Oana Gâza, Tiberiu Bogdan Sava, Bogdan Constantinescu, Daniela Stan, Maria Mihaela Manea, in Bridging Science and Heritage in the Balkans Studies in archaeometry, cultural heritage restoration and conservation (Nona Palincaș and Corneliu C. Ponta Eds), Archaeopress Publishing Ltd, 16-28, ISBN 978-1-78969-196-2
2. Compositional Analysis of the White and Red Colours in the Chalcolithic ‘Sanctuary’ at Căscioarele-‘Ostrovel’ Tell (Southern Romania, 4800-4550 cal BC), Radu-Alexandru Dragoman, Maria-Mihaela Manea, Radu Florin Andrei, Dragoș Alexandru Mirea, Mădălina Răvar, Corina Anca Simion, Mihai Straticiu, in Bridging Science and Heritage in the Balkans Studies in archaeometry, cultural heritage restoration and conservation (Nona Palincaș and Corneliu C. Ponta Eds), Archaeopress Publishing Ltd, 81-91, ISBN 978-1-78969-196-2
3. Archaeometric Studies of Boian Pottery from Nanov-‘Vistireasa” Teleorman County, Romania, Vasile Opreș, Dragoș Alexandru Mirea, Radu Florin Andrei, Mihai Straticiu, Corina Anca Simion, Ioana Stănculescu, Lucreția Miu, Laurențiu Dincă, in Bridging Science and Heritage in the Balkans Studies in archaeometry, cultural heritage restoration and conservation (Nona Palincaș and Corneliu C. Ponta Eds), Archaeopress Publishing Ltd, 92-102, ISBN 978-1-78969-196-2
4. Cultural Heritage Disinfection by Irradiation, Corneliu C. Ponta, in Bridging Science and Heritage in the Balkans Studies in archaeometry, cultural heritage restoration and conservation (Nona Palincaș and Corneliu C. Ponta Eds), Archaeopress Publishing Ltd, 138-146, ISBN 978-1-78969-196-2
5. Mn²⁺ EPR spectroscopy for the provenance study of natural carbonates, Octavian G. Duliu, Vasile Bercu, Daniel C. Neguț, Experimental Methods in the Physical Sciences, Volume 50, 2019, Pages 1-19
6. Response of long period gratings to gamma and neutron-gamma radiations, Flavio Esposito; Andrei Stăncălie; Daniel Neguț; Agostino Iadicicco; Dan Sporea; Stefania Campopiano, Proceedings Volume 11199, Seventh European Workshop on Optical Fibre Sensors; 111990B (2019) <https://doi.org/10.1117/12.2539791>
7. Novel Coatings for Superhydrophobic/Superamphiphobic Surfaces with Tunable Morphology of Nanoparticles, Ludmila Otilia Cinteza, Daniela Bala, Adina Raducan, Cristina Scamoroscenco, Elvira Alexandrescu, Cristina Lavinia Nistor, Cristian Petcu, Laura Chirila, Ioana Rodica Stănculescu, MDPI Proceedings 2019, Published: 15 October 2019, 29, 53; doi:10.3390/proceedings2019029053
8. Synergistic Effects in Nanoparticle-Based Protective Coatings for Paper and Textiles, Ludmila Otilia Cinteza, Adina Raducan, Petruța Oancea, Lia Mara Ditu, Cristina Scamoroscenco, Elvira Alexandrescu, Cristina Lavinia Nistor, Cristian Petcu, Laura Chirilă, Ioana Rodica Stănculescu, MDPI Proceedings 2019, Published: 15 October 2019, 29, 57; doi:10.3390/proceedings2019029057

2.8. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

Centrul IRASM intentioneaza sa-si pastreze si sa-si consolideze pozitia **de unic actor in cercetare-dezvoltare, instruire, tratamente si analize in domeniul iradierilor tehnologice.**

Pe plan international: Centrul IRASM va fi in continuare un **pol de referinta si un partener pentru Agentia Internationala pentru Energie Atomica – Vienna.**

Obiectiv general: Cresterea gradului de utilizare a infrastructurii prin cresterea volumului aplicatiilor existente, dezvoltarea aplicatiilor incipiente si introducerea de noi aplicatii, dezvoltarea aplicatiilor pentru conservarea si restaurarea patrimoniului cultural prin tehnici cu radiatii ionizante.

Obiective specifice:

1. Amenajarea in cadrul IRASM unui spatiu multifunctional incluzand un ansamblu de camere curate modulare, care sa permita o flexibilitate maxima in configurarea unor fluxuri de microproductie si testare analitica avansata pentru o gama cat mai larga de produse noi inovative (in cadrul Proiectului de Dezvoltare Institutionala a IFIN-HH).

2. Realizarea unui proiect de tipul MARI INFRASTRUCTURI DE CD pentru instalarea la IRASM a unui **Acelerator de electroni pentru aplicatii de iradiere tehnologice** (studiu de fezabilitate realizat in 2015) si dezvoltarea de aplicatii de iradiere specifice acceleratoarelor de electroni.



3. Mentinerea certificatelor de competenta dobandite pana in prezent si obtinerea de noi certificari, pentru: analize fizico-chimice pentru industria farmaceutica si activitati de restaurare a patrimoniului cultural.





Autorizatie CNCAN



Autorizatie RBPF

Autorizatii pentru Conservarea Patrimoniului Cultural : Investigatii si Tratament cu Radiatii Ionizante



Autorizatiile si certificarile IRASM

- 4. Integrarea si dezvoltarea serviciilor oferite de IRASM in domeniul patrimoniului cultural in oferta comuna a IFIN-HH, in cadrul Centrului pentru Studiul si Conservarea Patrimoniului Cultural. din IFIN-HH (IRASM, DAT DFNA) pentru Studiul si Conservarea Patrimoniului Cultural.
- 5. Integrarea serviciilor CDI oferite de IRASM pentru testarea si caracterizarea materialelor in oferta curenta a clusterului Magurele-HighTech.
- 6. Atingerea unui nivel de participare la proiectele internationale de 10% din volumul de activitate contractat
- 7. Conversia la iradiere cu radiatii X (Rx) la sfarsitul duratei de viata normale a iradiatorului SVST Co-60/B (2030)

**RAPORT DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2019
PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL
„SISTEM GRID PENTRU CERCETAREA DE FIZICA SI DOMENII CONEXE”**

1. PREZENTARE GENERALA

Instalatia Grid pentru Cercetarea de Fizica si Domenii Conexa IFIN GRID este un sistem de calcul distribuit care cuprinde centre de date gazduite si operate in cadrul Departamentului Fizica Computationala si Tehnologii Informatonale (DFCTI), al Departamentul Fizica Hadronica (DFH) si, respectiv, al Departamentului Fizica Particulelor Elementare (DFPE). Centrele grid au fost certificate in Infrastructura Europeana Grid in perioada 2004-2012 si au beneficiat intre 2009 si 2011 de finantare prin proiectul *Sistem Grid pentru Cercetarea de Fizica si Domenii Conexa (GriCeFCo)*¹, in cadrul Programului Operational Sectorial "Cresterea Competitivitatii Economice", Fondul European de Dezvoltare Regionala.

IFIN GRID a fost inclus in *Lista Instalatiilor si Obiectivelor Speciale de Interes National*, capitolul *Cercetare fundamentala si Cercetare dezvoltare* prin HG nr. 786/10.09.2014, si este inregistrat in baza de date ERRIS, <https://erris.gov.ro/>.

Scopul IFIN GRID este de a oferi utilizatorilor servicii de procesare si de stocare de date pentru sustinerea cercetarilor avansate si a colaborarilor stiintifice interne si internationale de anvergura din domeniul fizicii energiilor inalte, fizicii nucleare, biologiei computationale, fizicii starii condensate si a nanofizicii.

Cu peste 9.000 de nuclee de procesare (*CPU cores*) si o capacitate de stocare pe disc de 7 PetaBytes, IFIN GRID reprezinta la nivel national infrastructura distribuita cu cea mai mare concentrare de resurse dedicate calculului stiintific avansat pentru CDI in fizica si in domenii conexe. De asemenea, IFIN GRID s-a situat in 2019 in prima treime a clasamentului capacitatilor de procesare ale federatiilor *Tier2* care deservesc experimentele ALICE, ATLAS si LHCb in cadrul colaborarii *Worldwide LHC Computing Grid (WLCG)*².

Instalatia functioneaza in regim de lucru neinterupt (24/7), fiind utilizata de numeroase grupuri de cercetatori din tara si din strainatate.

Principalii beneficiari ai IFIN GRID sunt comunitatile de cercetare constituite in jurul experimentelor ALICE, ATLAS, LHCb de la LHC – CERN si colaborarii WLCG, grupuri experimentale de la ELI-NP, precum si cercetatori care activeaza in IFIN-HH in domeniile fizicii nucleare, biologiei computationale si fizicii nanostructurilor.

Incepand din anul 2015, IFIN GRID gazduieste Centrul de Operatiuni al *Infrastructurii Nationale Grid (NGI-RO)*³, care este administrat de catre DFCTI si asigura servicii de suport si monitorizare pentru activitatea site-urilor din IFIN-HH, Institutul de Stiinte Spatiale (ISS), INCD pentru Tehnologii Izotopice si Moleculare din Cluj-Napoca (ITIM), Universitatea ,Alexandru Ioan Cuza' din Iasi (UAIC) si Universitatea ,Politehnica' din Bucuresti (UPB).

IFIN GRID cuprinde 5 centre (*site-uri*) grid, dintre care unul (RO-02-NIPNE) este temporar inactiv datorita unor probleme tehnice majore ale instalatiei de climatizare:

¹ <http://grid.ifin.ro/gricefco/>

² <https://wlcg-rebus.cern.ch/apps/capacities/federations>, in luna decembrie 2019.

³ <http://ngi-ro.ifin.ro>

CENTRU	DEPARTAMENT	NR. CPU CORES	CAPACITATE STOCARE (TB)
GRIDIFIN	DFCTI	336	180
NIHAM	DFH	4.082	4.730
RO-02-NIPNE	DFPE	-	-
RO-07-NIPNE	DFCTI	4.349	2.270
RO-11-NIPNE	DFPE	304	0

Pentru a putea furniza servicii catre comunitatea de cercetare internationala, site-urile care compun IFIN GRID sunt conectate la si sunt certificate de catre *Infrastructura Europeana Grid* (EGI⁴). Echipamentele instalatiei grid sunt gazduite in 4 centre de date (doua in DFCTI, unul in DFH si unul in DFPE), amenajate in conformitate cu standardele internationale.

1. Infrastructura de procesare, stocare si comunicare de date

- echipamente de calcul performante: servere rack-abile (Intel, Supermicro, Dell, etc.) si sisteme de servere blade (Dell PowerEdge, IBM/Lenovo Blade Center, etc.), cu 4-32 nuclee de calcul (*core*) per CPU si minim 2 GB RAM per *core*;
- sisteme SAN (*Storage Area Network*) pentru stocarea datelor pe disc;
- infrastructura de retea a centrelor de date capabila sa suporte conexiuni cu latimi de banda intre 10 si 120 de Gigabiti/sec;



Foto 1: Echipamentele de calcul ale IFIN GRID din centrele de date ale DFCTI
 Centrele IFIN GRID sunt conectate la Punctul de Prezenta (PoP) Magurele al *Rețelei Nationale pentru Educatie si Cercetare* RoEduNet⁵ si de aici, printr-o legatura de fibra optica de 100

⁴ *European Grid Infrastructure*, <http://www.egi.eu>

⁵ <http://www.roedu.net>

Gigabiti/sec. la Centrul National de Operatiuni (NOC) al RoEduNet. NOC este la randul sau conectat la *Reteaua Europeana pentru Cercetare si Educatie GÉANT*⁶.

Pentru asigurarea unei disponibilitati a serviciului 24/7/365, legatura de backup pentru conexiunea externa de date a fost upgradata in 2019 de 1 Gigabit/sec la 10 Gigabit/sec.

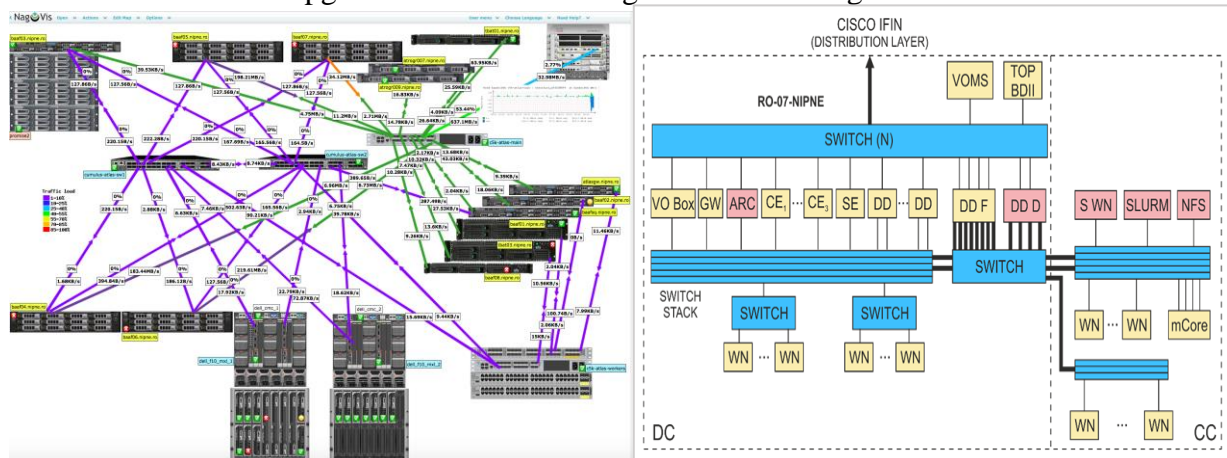


Figura 1: Schema infrastructurii IT a centrelor RO-02-NIPNE si RO-07-NIPNE

2. Infrastructura suport (alimentare electrica, climatizare, etc.)

- instalatii profesionale de climatizare de precizie, dintre care o parte utilizeaza apa ca agent termic – APC (American Power Conversion – Schneider Electric, Fig. 2), cu monitorizare la distanta si control automat al temperaturii si umiditatii incintei;
- sisteme industriale de alimentare cu tensiune neintreruptibila (UPS) cu distributie modulara integrata, redundanta, si management web (de ex. APC Symmetra PX, Emerson Liebert, etc.);
- sisteme modulare configurabile care integrează puterea electrica, racirea, rack-urile, management-ul si serviciile (APC);
- doua generatoare Diesel pentru alimentare electrica in caz de avarie;
- sisteme de securitate fizica si instalatii de detectie, semnalare si stingere a incendiilor.

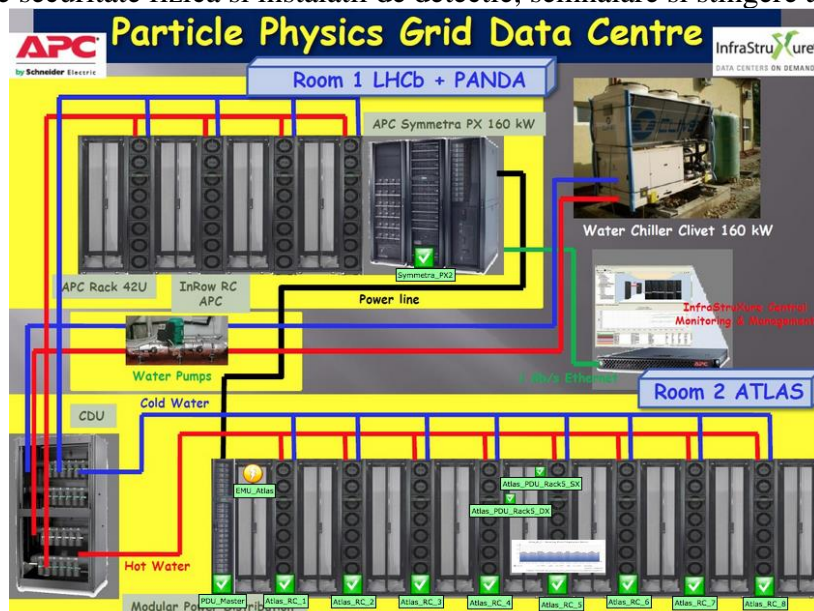


Figura 2: Schema infrastructurii de alimentare electrica si racire a centrului RO-02-NIPNE (DFPE)

⁶ Pan-European Research and Education Network, <http://www.geant.net>

Infrastructura IFIN GRID a susținut în anul 2019 următoarele activități pentru comunitatea de cercetare și academică din țară și externă:

- Servicii de procesare și stocare pe disc a datelor, pentru analiză de date și simulări Monte Carlo efectuate de către grupurile experimentale LHC utilizând software specific fizicii energiilor înalte [în cadrul organizațiilor virtuale (*virtual organizations* - VO) ALICE, ATLAS și LHCb).
- Simularea computațională a unor dispozitive experimentale și fenomene de interacție a câmpurilor electromagnetice intense cu materia nucleară (modelare PIC - *Particle In Cell*), pentru ELI-NP (VO eli-np.eu).
- Modelarea și simularea numerică la nivel molecular a sistemelor biologice, utilizând *freeware* pentru dinamica moleculară și andocare (*docking*) a liganzilor (VO ronbio.ro).
- Modelarea numerică a proprietăților spectrale și termoelectrice ale nanostructurilor grafenice prin calcule *ab-initio* și folosind metode *machine learning*.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara 'Horia Hulubei' (IFIN-HH)
b. statut juridic	Institut National de Cercetare-Dezvoltare
c. actul de înființare	H.G. nr. 1309 din 25.11.1996
d. modificări ulterioare	H.G. nr. 965/2005, H.G. nr. 1367/23.12.2010, HG nr. 786/2014.
e. director general/director	Acad. Nicolae Victor Zamfir
f. adresă institut	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, Jud. Ilfov
g. telefon	021 4042301
h. fax	021 4574440
i. e-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. director / responsabil	Dr. Mihnea Alexandru Dulea
b. adresă	Str. Atomiștilor nr.409, Măgurele, Jud. Ilfov;, fax:
c. telefon	021 4042300 / 3503
d. fax	021 4042395
e. e-mail	dfcti@nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:		13.684.122,19	LEI
din care:	teren	97.196,98	LEI
	cladiri	2.881.341,82	LEI
	echipamente	10.705.583,39	LEI
	altele		LEI

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	mp		
din care:	teren	413	mp
	cladiri	481	mp
	din care:	birouri	mp
		spatii tehnologice	mp
		altele (se detaliaza)	mp

In anul 2019 IIN a fost reevaluată, noua valoare urmând să fie înregistrată în Bilanțul contabil la data de 31.12.2019.

2.5 RELEVANTA

Instalația de Interes Național este înregistrată în portalul www.erris.gov.ro

- interesul pe care îl reprezintă la nivel international, național, regional.

Interesul la nivel international

- Instalatia asigura resurse si servicii grid pentru sustinerea computationala offline a experimentelor ALICE, ATLAS si LHCb desfasurate la acceleratorul LHC de la CERN, in cadrul colaborarii internationale Worldwide LHC Computing Grid - WLCG⁷ (organizatiile virtuale alice, atlas, lhcb).
- IFIN GRID contribuie la Infrastructura Europeana pentru Calcul Avansat - EGI (fosta *European Grid Infrastructure*).
- Centrul NIHAM al IFIN GRID este de asemenea implicat in colaborari cu IN2P3 – Franta, cu experimentele CBM si NUSTAR de la FAIR si ISOLDE de la CERN.

Interesul la nivel national

- Echipele nationale de cercetare angajate in experimentele ALICE, ATLAS si LHCb, ai caror membri sunt afiliati diferitelor institute si universitati din tara, utilizeaza infrastructura de calcul asigurata de catre IFIN GRID..

Centrul GRIDIFIN, din cadrul IFIN GRID, asigura in prezent:

- intreaga productie grid a organizatiilor virtuale *inregistrate in Romania* care este publicata de portalul Infrastructurii Grid Europene - EGI⁸ (organizatiile virtuale eli-np.eu, gridifin.ro, ronbio.ro, care deservesc grupuri experimentale de la ELI-NP, respectiv din fizica nucleara, fizica starii condensate si biologie computationala);
- baza informationala a Centrului de Operatiuni al Infrastructurii Nationale Grid, care deserveste 3 institute de cercetare (IFIN-HH, ISS, ITIM) si doua universitati (UAIC, UPB);
- infrastructura de calcul a *Gridului National pentru Biologie Computationala*, care a fost implementat in cadrul proiectului SimBaGraN (PN-II-PT-PCCA-2013-4-2087)⁹.

Compatibilitate externă – relationarea cu infrastructurile pan-europene

- IFIN GRID este compatibila cu cerintele Infrastructurii Europene Grid (European Grid Infrastructure - EGI), din care face parte.
- IFIN GRID este compatibila cu infrastructura *Worldwide LHC Computing Grid* (LCG), coordonata de catre CERN¹⁰.

⁷ <http://wlcg.web.cern.ch/>

⁸ <http://accounting.egi.eu>

⁹ *Sistem integrat pentru modelare biomoleculara, cu aplicabilitate la studiul bacteriilor Gram negative,*

<http://simbagran.ifin.ro/>

¹⁰ <http://wlcg.web.cern.ch>

- Compatibilitatea dintre IFIN GRID și viitoarea infrastructură de calcul a ELI-ERIC se realizează în conformitate cu rezultatele studiilor întreprinse în cadrul proiectului ELITRANS H2020-INFRADEV-3-2015, <https://eli-trans.eu/>.

2.6 STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.6.1 INFORMATII PRIVIND ACCESUL LA IIN

- descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare al publicului privind accesul la instalație – se vor anexa documentele, inclusiv adresa paginii web).

Informarea publicului privind IFIN GRID și accesul la aceasta se realizează prin intermediul paginii web a instalației (<http://grid.ifin.ro/ifingrid.php>), care este găzduită pe site-ul web al *Gridului National pentru Cercetarea de Fizica și Domenii Conexe (GriNFiC)*, <http://grid.ifin.ro>. Accesul utilizatorilor la instalația IFIN GRID este virtual și securizat, realizându-se pe baza de certificate grid. Accesul fizic (local) la instalație este permis doar operatorilor/administratorilor infrastructurii grid. Accesul liber al utilizatorilor externi, care nu fac parte din proiectele de cercetare derulate în comun, la serviciile IFIN GRID se realizează în conformitate cu regulamentul elaborat de către coordonatorul instalației și avizat de către ANCS (conform prevederilor proiectului POS CCE 2.2.3 GriCeFCo de realizare a IFIN GRID).

Pentru ca un utilizator să poată folosi resursele de calcul alocate de IFIN GRID unei comunități virtuale de cercetare (organizație virtuală - VO), certificatul utilizatorului trebuie să fie mai întâi înregistrat în cadrul VO-ului respectiv. Procedura de înregistrare a unui certificat într-un VO este reglementată de administrația VO-ului.

Solicitarea de înregistrare și accesul utilizatorilor la cele trei VO-uri administrate de către IFIN GRID se face de pe pagina web <http://grid.ifin.ro/accesui.php>

Procedura de acordare a accesului la aceste VO-uri este descrisă la adresele <http://grid.ifin.ro/eli-np.eu/>, <http://grid.ifin.ro/gridifin/>, <http://grid.ifin.ro/ronbio.ro/>. Administratorul VO-ului îi solicită solicitantului completarea formularului de acces, disponibil la <http://dfcti.ifin.ro/users/aaf-grid.doc>. Cererea de acces este analizată de către Comitetul pentru Resurse de Calcul (CRC) din cadrul IFIN-HH. În cazul în care cererea este aprobată de către CRC, administratorul VO-ului înregistrează certificatul utilizatorului în baza de date de acces.

- politica pentru acordarea de priorități de acces utilizatorilor/beneficiarilor.

Pe baza informațiilor furnizate de către solicitant în formular, CRC acordă priorități de acces utilizatorilor în funcție de relevanța științifică, problemele de cercetare care se doresc a fi rezolvate și de impactul științific estimat al proiectului de calcul propus.

- structura beneficiarilor / utilizatorilor

Marea majoritate a utilizatorilor IFIN GRID este formată din membri ai comunităților de cercetare din țară și din străinătate care efectuează calcule numerice pentru colaborările ALICE, ATLAS, LHCb. La aceștia se adaugă utilizatori din IFIN-HH și din alte unități de CD de pe platforma Magurele, de la Facultatea de Biologie a Universității din București, precum și de la Universitatea de Medicină și Farmacie “Gr. T. Popa” din Iași, care sunt interesați de modelarea și simularea unor fenomene din domeniul fizicii nucleare, a fizicii stării condensate și biologiei computaționale.

Nu există beneficiari operatori economici.

2.6.2 LISTA UTILIZATORILOR (SE DETALIAZA)

Datorită modului specific de reglementare a accesului la instalația grid, toți membrii înregistrați ai organizațiilor virtuale suportate de către centrele de resurse ale acesteia sunt autorizați să

foloseasca resursele IFIN GRID. Conform datelor publicate de portalul de Operatiuni al EGI¹¹, numarul membrilor organizatiilor virtuale externe suportate de IFIN GRID a crescut in perioada 01.01.2019 – 01.01.2020 dupa cum urmeaza:

VO externe	Alice	atlas	lhcb	TOTAL
Nr. membri la data de 01.01.2019	1339	5305	777	7421
Nr. membri la data de 01.01.2020	1517	5746	812	8075

Numarul membrilor inregistrati in cele 3 organizatii virtuale care sunt administrate de catre IFIN GRID a fost de :

VO	eli-np.eu	gridifin.ro	ronbio.ro	TOTAL
Nr. membri la data de 01.01.2019	9	7	8	24
Nr. membri la data de 01.01.2020	17	7	8	32

Din motive legate de design-ul fluxurilor de lucru in grid, instrumentele de monitorizare si contorizare existente la nivel international nu publica numarul de utilizatori individuali ai centrelor grid sau numarul (mediu) de ore de folosire a resurselor acestora de catre fiecare utilizator. Portalul de contorizare EGI¹² publica timpul de utilizare al CPU pe fiecare VO si procentul de utilizatori din fiecare tara / organizatie. Conform acestei surse si a portalului MonALISA¹³, IFIN GRID a utilizat in anul 2019 pentru principalele VO-uri 40.006.873 de ore de lucru (*wallclock time*), repartizate astfel:

Site-uri grid	alice	Atlas	eli-np.eu	lhcb	Total
GRIDIFIN			1.461.589		1.461.589
NIHAM	19.343.999				19.343.999
RO-02-NIPNE		756.336			756.336
RO-07-NIPNE	3,082,753	11,852,948		3,007,772	17.943.473
RO-11-NIPNE				501,476	501,476
TOTAL	22.426.752	12.609.284	1.461.589	3.509.248	40.006.873

Pe baza datelor disponibile, prezentate mai sus, se pot estima maximul numarului de utilizatori ai IFIN GRID si minimul numarului mediu de ore CPU / utilizator:

¹¹ <https://operations-portal.egi.eu/metrics>

¹² <http://accounting-next.egi.eu>

¹³ <http://alimonitor.cern.ch/>

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD		(mii)		R	
R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	R 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020
0	0	8.075	8.100	0	0	32	32	40.006	40.100	4.934	4.950

unde: P – valoare planificata 2020

R – valoare realizata 2019

2.6.3. GRADUL DE UTILIZARE

Disponibilitatea (gradul) de utilizare a resurselor grid in cadrul diferitelor organizatii virtuale este monitorizata in timp real de catre EGI si CERN. Conform rapoartelor acestora pentru anul 2019 si in acord cu cerintele colaborarii WLCG, procentele medii anuale de disponibilitate ale IFIN GRID sunt urmatoarele:

GRAD UTILIZARE	R 2019 [%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	99%	100%	
COMANDA INTERNA	5%	5%	
COMANDA UCD	94%	95%	
COMANDA OP. ECONOMIC			

2.7. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.7.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. realizate in 2019: nu este cazul
- b. planificate a se realiza in 2020: nu este cazul

2.7.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

- a. Investitii realizate in 2019 (lei): 1.079.900 (DFCTI), 0 (DFPE), 360.641 (DFH), finantate din proiectele Nucleu si CERN-RO ale departamentelor.
- b. Investitii planificate a se realiza in 2020 (lei): 405.000 (DFCTI), 0 (DFPE), 148.750 (DFH), finantate din proiectele Nucleu si CERN-RO ale departamentelor.

2.7.3. PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

- a. realizate in 2018

Au continuat colaborarile internationale ale celor trei departamente din IFIN-HH in domeniul fizicii energiilor inalte (ALICE, ATLAS, LHCb, WLCG), colaborarea cu LIT-IUCN, Dubna (programul Hulubei-Meshcheryakov) in domeniile HTC si HPC, colaborarea cu IN2P3 – Franta, cu experimentele CBM si NUSTAR de la FAIR, ISOLDE de la CERN, EGI (European Grid Infrastructure), etc.

Colaborari cu: Facultatile de Biologie si de Fizica ale Universitatii din Bucuresti, INCDTIM-Cluj, UAIC-Iasi, UPB, ISS, INCDFLPR – Bucuresti-Magurele, RoEduNet.

- b. planificate a se realiza in 2020

Continuarea parteneriatelor si colaborarilor desfasurate in 2019.

2.7.4. ARTICOLE ISI

- a. publicate in 2019: 3 (DFCTI), 38 (DFH), 146 (Atlas+LHCb DFPE)
- b. planificate a se publica in 2020: 2 (DFCTI), 30 (DFH), 120 (Atlas+LHCb DFPE)

2.7.5. BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. realizate in 2019
- b. planificate a se realiza in 2020

2.8. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

Printre obiectivele propuse pentru perioada urmatoare se numara:

- Dezvoltarea si modernizarea in continuare a infrastructurii de procesare si stocare de date a IFIN GRID pe baza finantarii din PNIII, Programul 5, Subprogramul 5.2 - Modulul CERN-RO si din Programul Nucleu 2019-2022, in vederea sustinerii computationale a: a) contributiei Romaniei la experimentele ALICE, ATLAS si LHCb in perioadele urmatoare de functionare a acceleratorului LHC, conform Memorandumului de Intelegere incheiat cu CERN; b) celorlalte colaborari enumerate in cap. 2.8.
- Continuarea participarii la EGI Cloud Compute (FedCloud), <https://www.egi.eu/services/cloud-compute/>, si la proiectul european Horizon 2020 de definire a European Open Science Cloud (EOSC-Hub). Participarea la noul proiect H2020 de suport al EOSC care va fi propus de catre EGI in INFRAEOSC A1.
- Cresterea numarului de utilizatori si diversificarea comunitatilor stiintifice deservite de IFIN GRID prin suportul computational al unor noi teme de cercetare desfasurate in domeniul interactiei radiatiei electromagnetice intense cu materia nucleara (ELI-NP), din fizica starii condensate si a nanostructurilor (in colaborare cu Facultatea de Fizica a Universitatii din Bucuresti), si in biologie computationala (impreuna cu Facultatea de Biologie a Universitatii din Bucuresti si si alte centre de cercetare din tara).