

RAPORT DE ACTIVITATE PE ANUL 2021 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. Sisteme liniare de accelerare TANDEM
2. Accelerator CICLOTRON TR19
3. Stația de tratare deșeuri radioactive STDR
4. Depozitul național de deșeuri radioactive DNDR
5. Instalație de iradiere în scopuri multiple IRASM
6. Instalație Grid de interes național
7. Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics ELI-NP

În anul 2021 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

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 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 finanțărilor.

Caracterul de unicat al instalațiilor:

- Reactorul nuclear de cercetare și producție radioizotopi tip VVR-S- singurul reactor nuclear de cercetare de proveniență rusescă din țară și primul din Sud - Estul Europei, pus în funcțiune în anul 1957 în 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 2021 Reactorul nuclear de cercetare și producție radioizotopi, urmare a finalizării activităților de dezafectare a fost scos din lista bunurilor publice a statului și din lista Instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național;**
- 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 Deșeuri Radioactive - instalație unică în țară în tratatarea, condiționarea, stocarea și depozitarea deșeurilor radioactive instituționale;
- Depozitul Național pentru Deșeuri 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.
- Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics (ELI-NP) este cea mai performantă infrastructură de cercetare din lume în domeniul laserilor de mare putere. ELI-NP deține doi laseri de mare putere, fiecare capabil să furnizeze la experimente pulsuri cu putere de 10 PW, dar și niveluri de putere mai mici, de 100 TW și 1 PW. Aceste caracteristici fac ca sistemul laser de la ELI-NP să fie un sistem unic în lume atât prin nivelul de putere generat cât și prin posibilitatea de a realiza experimente combinate cu doi laseri de mare putere în același experiment. Începând cu anul 2020 această infrastructură a demarat intrarea graduală în operare. Pentru început au fost realizate experimente cu fascicule laser de 100TW, urmând ca în cursul anului 2021 să fie demarate și experimentele cu fascicule laser de 1PW și 10 PW.

- Toate IOSIN sunt implicate in aplicarea planului de actiuni prevazut in strategie, cooperand cu AIEA, EURATOM
- IFIN-HH este reponsabil și titular de autorizație la DNDR, STDR, RN VVR-S, DCNU (care în anul 2019 s-a transformat în Depozitul Intermediar de Deșeuri 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 Nationala in domeniul cercetarii stiintifice, dezvoltarii tehnologice si inovarii - Plan Național - cunoaștere, vizibilitate, cooperare internațională, experimente și studii științifice în comun cu membrii ai comunității științifice nationale si internaționale in cadrul programelor de cercetare propuse in Planul National, toate ISIN oferind posibilitati multiple de obtinere a rezultatelor stiintifice si tehnologice propuse in proiectele abordate;

4. Strategia Națională de Dezvoltare a Domeniului Nuclear in scopuri pasnice, Strategia Națională privind Managementul Combustibilului Nuclear Uzat și al Deșeurilor Radioactive, inclusiv al celor rezultate din dezafectarea instalațiilor nucleare si radiologice. ISIN operand in domeniul nuclear/radiologic contribuie la dezvoltarea domeniului nuclear in scopuri pasnice perfectand tehnici si tehnologii nucleare in domeniul managementului deseurilor radioactive institutionale (STDRsi DNDR), metode noi de caracterizare radiologica (sisteme de accelerare TANDEM-tehnici Ion Beam Analysis (IBA) si obtinere de noi materiale cu proprietati imbunatatite cu implantare de ioni-Tandetron 3 MV, datari cu C-14-Spectrometrie de masa cu acceerator (AMS-Tandetron 1 MV), sau cercetari fundamentale asupra structurii nucleare la TANDEM 9 MV. CDI in domeniul radiofarmaceuticelor cu ciclotronul TR 19, sterilizari de produse medicale, conservarea patrimoniul cultural nationale (IRASM), tehnologii de dezafectare a instalatiilor nucleare/radiologice, România este parte semnatară a Convenției Comune AIEA în domeniul gospodăririi în siguranță a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, prezentând raportări bianuale privind progresele în domeniul acesta și modul de desfășurare a activităților în instalațiile cu aceasta destinație, raportand de asemenea si Uniunii Europene in conformitate cu Directivele din domeniul managementului combustibilului nuclear uzat si a deseurilor radioactive.

5. Strategia Nationala in domeniul sigurantei si securitatii alimentare

IRASM asigura la solicitarea autoritatilor statului (Directia Generala a Vamilor, Institutul de Sanatate Publica, Agentia Nationala Sanitar-Veterinara si Securitate Alimentara) testari ale produselor alimentare (condimente, ceai, legume(cartof, ceapa), fructe, carne), daca au fost tratate cu radiatii ionizante in vederea prelungirii duratei de depozitare-comercializare;

6. Strategia de Securitate Cibernetică a României

Sistemele de accelerare TANDEM, Ciclotronul TR 19, IRASM sunt operate si supravegheate in functionare prin software dedicat, ca si Instalatiia Grid de interes național, necesitand protejarea acestora impotriva amenintarilor cibernetice prin adoptarea de masuri tehice si administrative, inclusiv aplicarea tehnologiilor informatice;

7. Strategia Nationala in domeniul sigurantei nationale

ISIN prin sistemele de accelerare TANDEM, STDR si DNDR sunt implicate in implementarea actiunilor din Planul National de Raspuns la trafic ilicit de materiale nucleare si radiologice, cooperand cu autoritatile statului CNCAN, IGPR, IGSU, IGPF, DGV, Ministerul Public-DIICOT Direcția de Investigare a Infrațiunilor 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 tara 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 participa la exercitii periodice privind pregatirea, raspunsul si interventia la situatii de urgenta (incendii, radiologice, cutremur, fenomene meteorologice extreme, etc atat pe amplasament cat si in exteriorul acestuia (STDR) la solicitarea CNCAN si a altor autoritati ale statului (Minsterul Public-DIICOT), avand prevazute exercitii comune de pregatire 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 urgențe, caracterizări radiologice, asistență a factorilor de decizie la situații de urgențe 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 mica/medie putere de generatia IV, conferă perspective strategice domeniului nuclear, cooperand cu Institutul de Cercetari 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: iradiieri tehnologice la IRASM pentru medicina, industria farmaceutica, patrimoniu cultural, dezvoltarea de tehnologii de defaectare 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 defaectare, 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

DEVIZ DE CHELTUIELI POSTCALCUL PENTRU ANUL 2021

Pentru IOSIN IFIN-HH

Nr. crt.	CATEGORIE DE CHELTUIELI	VALOARE	STDR	DNDR	TANDEM	CICLOTRON TR 19	IRASM	GRID	ELI-NP
1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	11,113,072.38	1,316,517.00	418,875.00	884,888.00	246,755.00	489,251.00	168,411.00	7,588,375.38
1.1	Salarii directe	10,703,154.00	1,208,223.00	380,695.00	832,666.00	230,393.00	465,077.00	164,706.00	7,421,394.00
1.2	Contributii asiguratorii de muncă-CAM * 2,25%	240,815.38	27,184.00	8,564.00	18,737.00	5,185.00	10,459.00	3,705.00	166,981.38
1.3	CAS 8% (conform Legii 263/2010)	169,103.00	81,110.00	29,616.00	33,485.00	11,177.00	13,715.00	0.00	0.00
2	Cheltuielile cu materiile prime si materialele, total, din care:	14,536,437.82	429,527.45	139,882.84	1,644,758.50	892,708.52	818,988.01	1,420,119.43	9,190,453.07
2.1	cheltuieli cu materiile prime	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru instalația sau obiectivul special de interes național, piese de schimb, semințe și materiale de plantat sau furaje;	8,467,762.92	145,417.28	35,796.19	1,153,618.83	507,133.19	575,732.84	264,824.29	5,785,240.30
2.3	cheltuieli privind obiectele de inventar	1,203,503.26	183,169.16	67,497.33	15,701.74	3,329.95	0.00	3,585.45	930,219.63
2.4	cheltuieli privind materialele nestocate;	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	cheltuieli cu energia și apa utilizate în mod direct pentru instalația sau obiectivul special de interes național.	4,865,171.64	100,941.01	36,589.32	475,437.93	382,245.38	243,255.17	1,151,709.69	2,474,993.14
3	Cheltuielile cu serviciile prestate de terți, din care:	31,088,143.19	535,017.14	125,646.80	738,347.53	483,332.43	430,158.02	153,479.27	28,622,162.00
3.1	cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor;	171,219.49	120,953.91	24,408.52	0.00	2,522.80	23,334.26	0.00	0.00
3.2	cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii;	18,310.12	2,328.37	0.00	6,702.94	9,278.81	0.00	0.00	0.00
3.3	cheltuieli cu transportul de bunuri;	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.4	cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători și altele asemenea;	304,113.81	123,915.24	25,826.82	3,423.00	64,805.60	86,143.15	0.00	0.00
3.5	cheltuieli cu servicii informatice;	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.6	cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică și altele asemenea;	293,643.02	0.00	0.00	115,885.79	71,515.24	106,241.99	0.00	0.00
3.7	cheltuieli cu serviciile de întreținere a echipamentelor;	520,387.33	0.00	6,699.70	136,796.89	168,072.13	206,765.26	2,053.35	0.00
3.8	cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru instalația sau obiectivul special de interes național.	29,780,469.42	287,819.62	68,711.76	475,538.91	167,137.85	7,673.36	151,425.92	28,622,162.00
	Subtotal I (1+2)	25,649,510.20	1,746,044.45	558,757.84	2,529,646.50	1,139,463.52	1,308,239.01	1,588,530.43	16,778,828.45
	Subtotal II (1+2+3)	56,737,653.39	2,281,061.59	684,404.64	3,267,994.03	1,622,795.95	1,738,397.03	1,742,009.70	45,400,990.45
4	Cheltuieli indirecte (regia) 35% ** aplicabil la Subtotal I (1+2)	8,515,495.10	576,215.13	195,565.19	733,519.89	398,812.19	457,883.63	555,985.52	5,597,513.55
	Total cheltuieli (1+2+3+4)	65,253,148.49	2,857,276.72	879,969.83	4,001,513.92	2,021,608.14	2,196,280.66	2,297,995.22	50,998,504.00

FUNDAMENTARE COSTURI 2022

IFIN-HH

CATEGORIE DE CHELTUIELI	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	Cheltuielile cu materiile prime si materialele, total, din care:	Cheltuielile cu serviciile prestate de terți, din care:	Cheltuieli indirecte (regia) 35 % ** aplicabil la Subtotal I (1+2)	Total cheltuieli (1+2+3+4)
	1	2	3	4	5
STDR	3,653,238.00	1,486,990.00	400,300.00	1,799,079.00	7,339,607.00
DNDR	1,298,187.00	325,960.00	302,140.00	568,451.00	2,494,738.00
TANDEM	2,030,529.00	3,537,785.00	2,526,400.00	1,948,909.00	10,043,623.00
CICLOTRON TR19	903,160.00	1,120,000.00	2,615,000.00	708,106.00	5,346,266.00
IRASM	738,757.00	4,833,440.00	1,027,186.00	1,950,268.00	8,549,651.00
GRID	275,122.00	2,213,883.00	192,200.00	871,151.00	3,552,356.00
ELI-NP	13,253,567.00	12,332,190.00	63,182,025.00	8,955,014.00	97,722,796.00
VALOARE (lei)	22,152,560.00	25,850,248.00	70,245,251.00	16,800,978.00	135,049,037.00

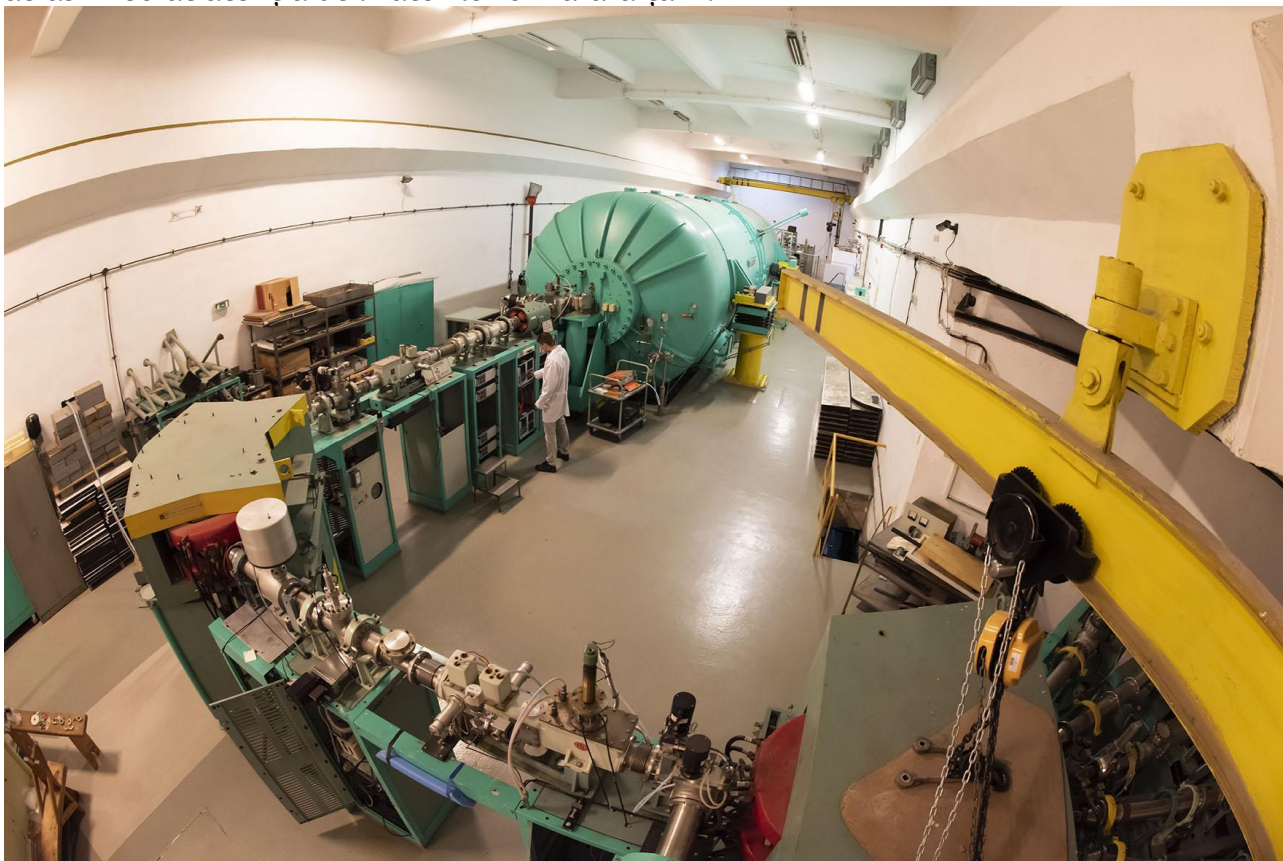
1. CARACTERISTICI GENERALE

1.1 SCURT ISTORIC ȘI PREZENTARE GENERALĂ A INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

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 (Fig. 1) a fost instalat în IFIN-HH în anul 1973 și a trecut prin două perioade complexe de modernizare, cea mai recentă fiind finalizată în anul 2012. Începând cu 2006, facilitatea de cercetare a fost adusă la nivelul tehnic actual printr-un program complex de modernizare. Ca urmare, facilitatea a devenit un dispozitiv modern și versatil de nivel internațional, care a atras imediat atenția utilizatorilor din afara țării.

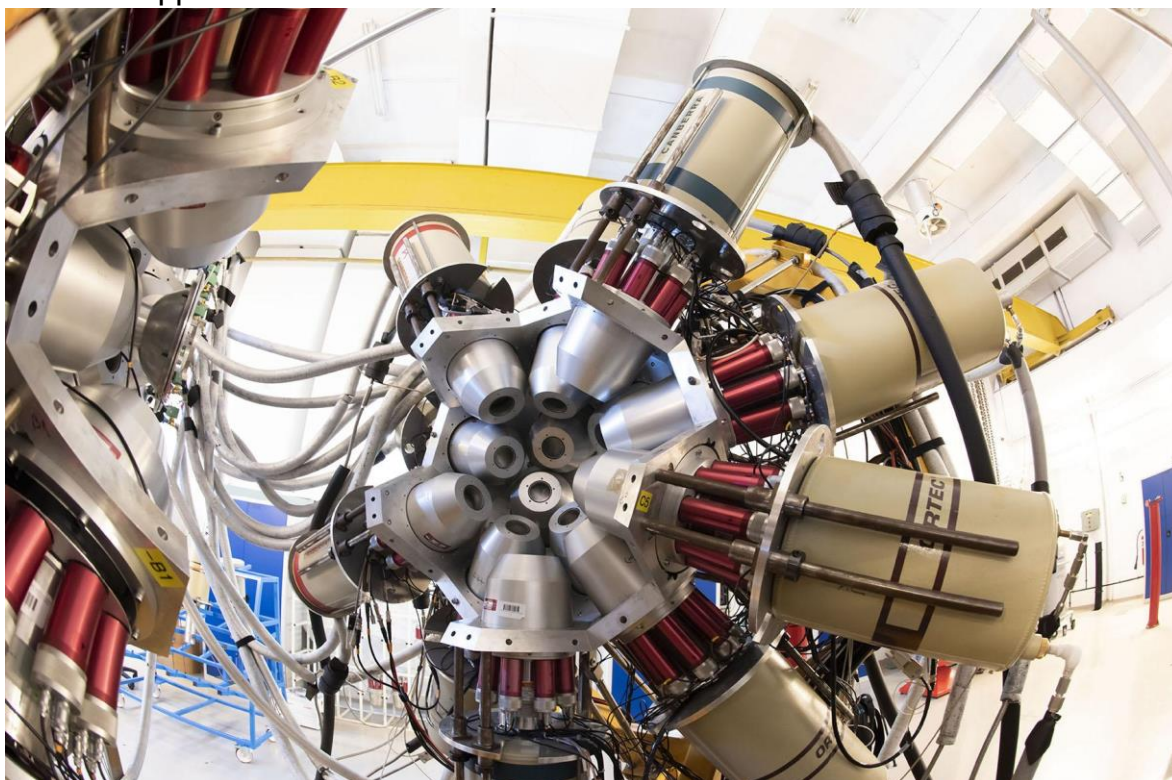


Acceleratorul HVEC Tandem Pelletron de 9 MV al IFIN-HH.

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. Sunt exceptate gazele nobile (în afara de He) care au afinitate electronică negativă și nu formează ioni negativi. Procesul de

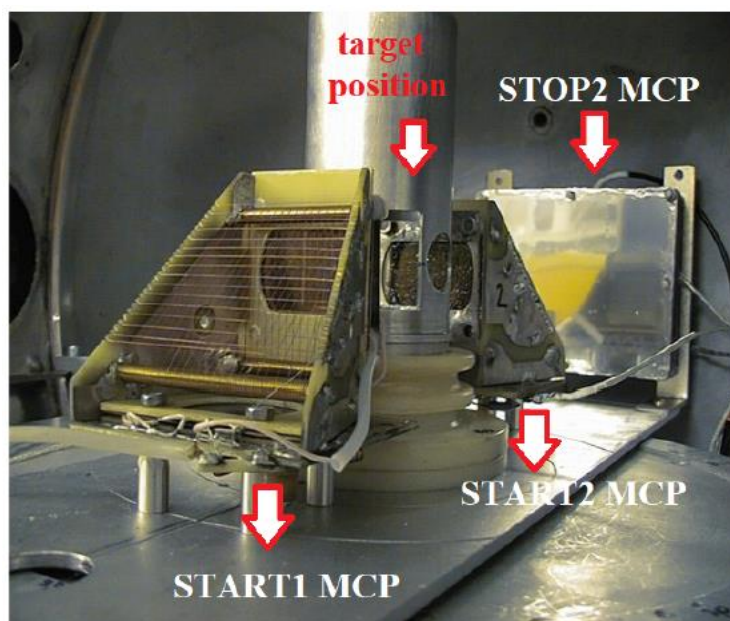
accelerare începe cu producerea de ioni negativi care sunt preselecți de un dipol magnetic (magnet inflector) și sunt introduși în acceleratorul electrostatic de tip tandem, unde suferă un proces de accelerare în două stagii: ionii negativi sunt accelerați în potențialul pozitiv al terminalului de înaltă tensiune, după care suferă un proces de golire de sarcină în interiorul terminalului trecând printr-o folie foarte subțire de carbon, formând ioni pozitivi ce vor fi respinși de același potențial pozitiv al terminalului de înaltă tensiune. După accelerare, energia ionilor de interes este selectată de un al doilea dipol magnetic (magnetul analizor) și ionii sunt 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, fiind instalate o serie de ansambluri experimentale pentru detectarea radiațiilor gama și a particulelor emise la interacțiunea fascicului cu o țintă.

- a) Cel mai important ansamblu experimental este array-ul ROSPHERE (ROmanian array for SPectroscopy in HEavy ion REactions), ce a fost instalat pe linia experimentală #1. Acest sistem este cel mai complex ansamblu experimental de la această facilitate de cercetare și este utilizat pentru studii de structură nucleară (Fig. 2). Acest sistem conține 25 de detectori de radiații, fiind posibilă utilizarea simultană a mai multor tipuri de detectori, în funcție de specificul experimentelor. În mod uzual este utilizată o combinație între detectorii de radiații gama de HPGe, ce oferă o rezoluție energetică foarte bună, și detectori scintilatori de tipul $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ cu o rezoluție temporală excelentă, însă există și posibilitatea montării de detectori de neutroni. Această combinație unică de detectori permite măsurători de timpi de viață ai stărilor excitate folosind metoda electronică. O gamă încă și mai largă de timpi de viață poate fi determinată folosind sistemul de tip Plunger și metode de măsură ce utilizează efectul Doppler.



Vedere a spectrometrului ROSPHERE.

b) Un alt dispozitiv experimental recent instalat la acceleratorul Tandem de 9 MV este spectrometrul CORSET (CORrelation SETup) pentru investigarea produşilor binari din reacţiile nucleare. Acesta este bazat pe detectori de tip MCP (micro-channel plate) pentru detecţia produşilor de reacţie prin metoda timpului de zbor. Acest setup este folosit pentru investigarea dinamicii reacţiilor de fisiune-fuziune, însă şi-a găsit o aplicabilitate deosebită în cazul reacţiilor de transfer, reacţii ce au fost utilizate în numeroase studii experimentale în ultimii ani la acceleratorul Tandem de 9 MV. Probabilitatea de producere a nucleelor prin reacţia de transfer este mult mai mică decât cea de fuziune-evaporare, astfel încât cea mai bună soluţie pentru selectarea canalului de interes s-a dovedit a fi utilizarea acestui spectrometru în coincidenţă cu detecţia de radiaţii gama. O imagine de ansamblu a spectrometrului montat în interiorul camerei de reacţie este prezentată în Fig. 3.



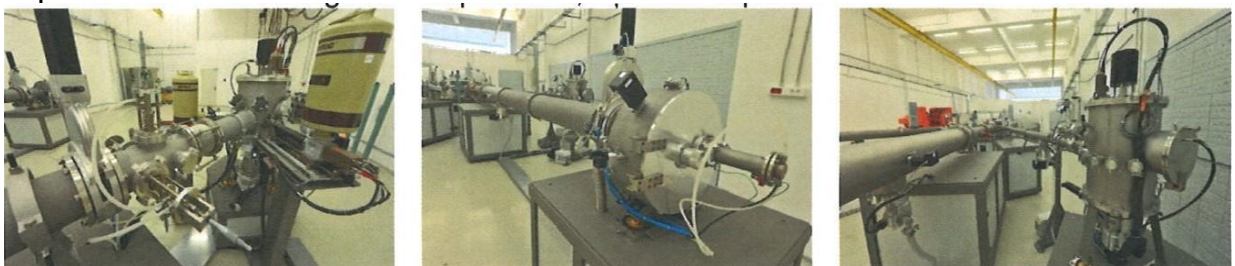
Spectrometrul CORSET pentru identificarea produşilor de reacţie binari prin metoda timpului de zbor.

Acceleratorul HVE Tandetron™ de 3 MV



Acceleratorul de 3MV

Acceleratorul Tandetron™ de 3 MV a fost pus în funcțiune autorizat în anul 2012 și este o facilitate de cercetare dedicată studiilor de fizică aplicată de tip analiză cu fascicule de ioni sau implantare de ioni, dar poate fi utilizat în fizica fundamentală pentru studii de astrofizică nucleară utilizând fascicule accelerate de energii joase. Acceleratorul este dotat cu două surse de ioni (sursă de ioni cu împrăștiere catodică de ioni de cesiu și sursă de ioni de tip „duoplasmatron”). Acceleratorul propriu-zis utilizează un sistem de încărcare de tip Tandetron™, ce permite ridicarea tensiunii de accelerare până la 3 milioane de volți, fără a utiliza piese în mișcare, acesta fiind un mare avantaj în exploatare. Acceleratorul dispune de trei linii de fascicul, dintre care două sunt specializate pe anumite tipuri de analize. Prima linie experimentală este dedicată măsurătorilor de tip analiză cu fascicule de ioni (ion beam analysis - IBA), aceasta fiind dotată cu o cameră de reacție ce dispune de detectori de radiații gama, radiații X și detectori de particule împrăștiate, aceste facilități fiind utilizate la diferite analize (Particle Induced X-Ray Emission, Particle Induced Gamma-Ray Emission, Rutherford Backscattering, Elastic Recoil Detection Analysis, etc.). Cea de-a doua linie de fascicul a acceleratorului este dedicată implantărilor de ioni accelerați, aceasta fiind dotată cu un sistem de baleiere a fasciculului și un suport special de ținte ce permite schimbarea, încălzirea sau răcirea acestora în funcție de necesitățile aplicației. A treia linie experimentală este una cu utilitate variată, aceasta putând fi utilizată atât la experimente de fizică fundamentală, de exemplu pentru determinarea secțiunilor eficace de reacție în domeniul astrofizicii nucleare, dar și cu valențe aplicative. Particularitatea acestui accelerator este aceea că partea de achiziție de date și partea de control a acceleratorului sunt integrate computerizat, facilitând exploatarea.



Linile de accelerare ale Acceleratorului de 3 MV

Acceleratorul HVEE Tandetron™ de 1 MV



Acceleratorul de 1 MV

Acceleratorul Tandetron™ de 1 MV a fost pus în funcțiune și autorizat în 2012. Acesta 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. Acceleratorul este dotat cu două surse de ioni de tip împrăștiere catodică de ioni de cesiu, cu carusel de 50 de probe. Instalația AMS utilizează pentru separarea izotopică doi dipoli magnetici la 90° și un analizor electrostatic la 120° . Acceleratorul propriu-zis este unul de tip Tandetron™ ce asigură încărcarea terminalului de înaltă tensiune până la un milion de volți. Partea de detecție este formată din două cupe Faraday și un detector de tip cameră de ionizare cu izobutan. Sistemul AMS a fost autorizat pentru măsurarea rapoartelor izotopice pentru C, Be, Al, l, 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 anumit izotop dintre alți milioane de miliarde de izotopi ai aceluiași element chimic.



Zona experimentală a Acceleratorului de 1MV

Laboratoare pentru pregătirea probelor pentru AMS

Laboratoarele pentru pregătirea probelor pentru AMS fac parte integrantă din instalația acceleratorului Tandetron™ de 1 MV. 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 măsurări nu pot fi efectuate.

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



Laboratoarele pentru pregătirea probelor

Laboratorul dedicat prelucrării probelor de ^{14}C are în componența sa, pe lângă echipamentele uzuale 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.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMAȚII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. Denumire	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" - IFIN-HH
b. Statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. Act 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/ Rector	Dr. Nicolae Marius Marginean
f. Adresă UCD	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
g. Telefon	021.404.23.00
h. Fax	021.457.44.40
i. E-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

a. Responsabil IOSIN	Dr. Constantin Ivan
b. Adresă	str. Reactorului, nr. 30, Măgurele, Ilfov
c. Telefon	+(4021) 404.23.00
d. Fax	+(4021) 457.44.40
e. E-mail	ivan@nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Lei

TOTAL		61.442.860,24
din care:	Terenuri și amenajări spații	1.580.247,73
	Clădiri	13.093.002,00
	Echipamente și software	31.695.930,73
	Altele (menționați care)	15.075.679,78

2.4 SUPRAFAȚA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

MP

TOTAL TERENURI		9.590
din care:	Teren	6.595
	Amenajare spații verzi	
	Drumuri de acces betonate și asfaltate	

	Platforme betonate și asfaltate	
TOTAL CLĂDIRI		2595
din care:	Birouri	563
	Spații tehnologice (hale, anexe - se va menționa)	1.764
	Vestiare, grupuri sanitare, holuri	
	Laboratoare, ateliere	668
	Săli conferințe	

2.5 DEVIZ POST-CALCUL PENTRU ANUL 2021

Lei

Nr.crt	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	884.888
1.1	Salarii directe	832.666
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	18.737
1.3	Contributii asiguratorii speciale 8%	33.485
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	1.644.758,50
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	1.153.618,83
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	15.701,74
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	475.437,93
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	738.347,53
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	6.702,94
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	3.423,00
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	115.885,79
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	136.796,89
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	475.538,91

Nr.crt	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
	Sub-total I (1+2)	2.529.646,50
	Sub-total II (1+2+3)	3.267.994,03
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	733.519,89
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	4.001.513,92

2.6 DEVIZ ANTECALCUL ESTIMATIV PENTRU ANUL 2022

Lei

Nr.crt	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	2.095.827
1.1	Salarii directe	1.976.750
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	44.477
1.3	Contributii asiguratorii speciale 8% - pentru 932.500 lei	74.600
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	3.537.785
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	2.749.580
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	100.000
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	688.205
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	2.506.400
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	72.000
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	122.500
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	764.000
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	665.900
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	882.000
	Sub-total I (1+2)	5.633.612

Nr.crt	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
	Sub-total II (1+2+3)	8.140.012
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	1.971.764
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	10.111.776

2.7 RELEVANȚA

Cercetarea în domeniul fizicii nucleare este inclusă în Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare și Inovare, fiind unul din domeniile de vârf ce au beneficiat în ultimii ani de modernizarea infrastructurilor specifice. Acest lucru a condus la o creștere spectaculoasă a interesului comunității internaționale de a efectua studii experimentale la acceleratoarele Tandem ale IFIN-HH. 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. Studiul nucleului atomic este un domeniu de cercetare din România foarte bine reprezentat la nivel internațional. Infrastructura locală s-a dovedit a fi un stimulator direct al implicării în marile colaborări internaționale, în special din punctul de vedere al faptului ca a constituit un instrument esențial pentru acumularea de experiență de lucru, atât prin operarea infrastructurii existente cât și prin dezvoltarea acesteia. Din punct de vedere al spectroscopiei gama și al cercetării fundamentale, echipele de cercetare sunt implicate în mod direct în marile colaborări internaționale din domeniu: ISOLDE/CERN (Elveția), NUSTAR la FAIR-GSI (Germania), GANIL și ILL Grenoble (Franța), INFN (Italia), iThemba LABS (Africa de Sud). Pe partea de cercetare aplicativă, 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.

2.8 STRUCTURA 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 acceleratoarele TANDEM ale 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.

2.9 INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IOSIN

Accesul utilizatorilor la Instalația de Interes Național se face pe baza înscrierii acestora prin intermediul poștei electronice la adresa pac.bucharest@nipne.ro sau prin încărcarea propunerilor de experiment pe platforma de depunere on-line <https://useroffice.nipne.ro/>. Experimentele la acceleratoarele Tandem de 9 MV, precum și Tandetron™ de 1 MV și 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. Ultima întrunire a PAC a avut loc în perioada 14-15 octombrie 2021, ocazie cu care au fost solicitate un număr de 274 de zile de fascicul la acceleratorul Tandem de 9 MV, 287 de zile de experimente pentru acceleratorul Tandetron™ de 3 MV și 203 zile pentru acceleratorul Tandetron™ de 1 MV. După sesiunile de prezentări și luând în calcul timpul fizic ce poate fi acordat, au fost aprobate: 204 zile la Tandemul de 9MV, 208 zile la Tandetronul de 3 MV și 156 de zile de fascicul pentru Tandetronul de 1 MV.

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 2021 acceleratoarele de 1MV, 3MV și 9 MV au avut împreună un program de funcționare efectivă de aproximativ 8.000 de ore de fascicul, iar proporția utilizatorilor externi institutului a fost mai mare de 50%.

Programul de experimente pentru anul 2022 a fost realizat de comun acord cu utilizatorii, ținând seama de recomandările primite din partea PAC. Istoricul acestor programări ale experimentelor aprobate de PAC poate fi găsit la adresele http://tandem.nipne.ro/beam_time_schedule.php și https://dfna.nipne.ro/en/calendar_tandetron.php. La adresa http://tandem.nipne.ro/program_advisory_committee.php, la secțiunea „Experiments”, poate fi găsit regulamentul de acces, componența PAC, dar și informațiile despre modalitatea de acces și programul experimental desfășurat la facilitate.

2.10 LISTA UTILIZATORILOR

Nr

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR.MEDIU ORE/UTILIZATOR	
OP.EC.		UCD		OP.EC.		UCD					
R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
1	1	12	13	0	3	25	30	7952	8000	209	170

unde:

11. R = valoare realizată în anul 2021

12. P = valoare planificată în anul 2022

din punctul de vedere al utilizatorilor, alții decât personalul instalației/ obiectivului de interes național, astfel:

- operatori economici la nivel internațional
- operatori economici la nivel național
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel internațional
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel național

2.11 GRADUL DE UTILIZARE

GRAD DE UTILIZARE	R anul 2021 [%]	P anul 2022 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL, din care:	100	100	
COMANDĂ INTERNĂ	3	5	
COMANDĂ UCD	97	95	
COMANDĂ OP.EC.			

2.12 REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.12.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

Lei

a. Realizate în anul 2021	5.000
b. Planificate a se realiza în anul 2022	20.000

2.12.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

Lei

a. Realizate în anul 2021	0
b. Planificate a se realiza în anul 2022	0

2.12.3. PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

	Nr
a. Realizate în anul 2021	2
b. Planificate a se realiza în anul 2022	3

2.12.4. ARTICOLE

	Nr
a. Realizate în anul 2021	20
b. Planificate a se realiza în anul 2022	20

2.12.5. BREVETE/ CERERI DE BREVET SOLICITATE

	Nr
a. Realizate în anul 2021	1
b. Planificate a se realiza în anul 2022	0

2.13 *OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL*

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 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 patrimoniu.

De asemenea, echipa Departamentului de Fizică Nucleară Aplicată își va extinde activitatea în zona efectuării de măsurări și teste de precizie pentru echipamente incluse în marile centre de cercetare europene (FAIR, CERN, ELI).

Acceleratorul Tandem de 9 MV este un centru recunoscut la nivel internațional pentru activitatea de cercetare fundamentală în domeniul structurii și reacțiilor nucleare. Astfel, facilitatea a fost inclusă în proiectul ENSAR2 (European Nuclear Science and Applications) și este inclusă în proiectul EUROLABS care propune un ansamblu de activități de cercetare comune la nivel european ce are ca scop creșterea performanței în cercetare.

Obiectiv general: Creșterea, dezvoltarea și diversificarea capacităților de cercetare pentru a veni în întâmpinarea nevoilor crescânde ale utilizatorilor interni și internaționali.

Obiective specifice:

- Dezvoltarea de noi ansambluri experimentale pentru atragerea de utilizatori de peste hotare în vederea obținerii de rezultate științifice de excelență, publicate în reviste de largă circulație internațională;
- Dezvoltarea de noi fascicule de ioni la cererea utilizatorilor. Un exemplu concret care este avut în vedere în perioada următoare este furnizarea de ioni de azot molecular (NH sau NH₂). Această metodă de obținere are avantajul unei mase reduse în comparație cu moleculele de CN ce au fost utilizate până în prezent și vor permite prelungirea considerabilă a perioadelor de fascicul care necesită acești ioni;
- Optimizarea parametrilor de operare a acceleratorului prin adăugarea de noi sisteme automate ce vor conduce la o mai bună eficiență în exploatarea pe termen lung a acceleratorului;
- Extinderea colaborărilor de cercetare cu centrele de cercetare din afara țării, punând un accent mai mare pe creșterea implicării în marile colaborări internaționale (CERN, FAIR, ELI-NP);
- Extinderea participării la competițiile de proiecte naționale și internaționale;
- Dezvoltarea competențelor resurselor umane existente și atragerea de personal nou, motivat, pentru a urma o carieră în domeniul cercetării.

1. CARACTERISTICI GENERALE

1.1. SCURT ISTORIC ȘI PREZENTARE GENERALĂ A INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

IOSIN Ciclotron TR-19 este localizata in IFIN-HH, Centrul de Cercetare Radiofarmaceutica (CCR), cladirea 37-38. Instalatia este un sistem complex, care include:

I. Un **accelerator** de particule (protoni) in camp magnetic pe traiectorie circulara - **ciclotron** care furnizeaza fascicule de protoni cu energie variabila, in domeniul 14-19 MeV, si curenti cu intensitatea de pana la 300 μ A, cu posibilitate de lucru in sistem "dual beam", pe unul sau pe cele 2 capete de extractie. Fascicolul de protoni actioneaza pe tinte/camere de reactie pentru lichide, solide si gaze, fiind controlat prin sisteme automatizate si computerizate.

Fascicolul de protoni de pe linia principala este completat de:

I.1. o linie de extensie pentru transferul fasciculului de protoni intr-o hala de experimente adiacenta bunkerului principal;

I.2. o linie secundara de fascicul de protoni inclinata, pentru iradiieri pe tinte solide, in set-up experimental complet automatizat, conectat la statia de preparare si procesare tinte solide;

II. O facilitate complexa de **procesare radiochimica** a radioizotopilor produși la ciclotron si sinteza de compusi marcati cu radioizotopi emiatori 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 1144,2 m² din care 952 m² este suprafata nou construita adaugata unei constructii mai vechi. 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 2012-2020. Acceleratorul Ciclotron TR-19 este produs de compania Advanced Cyclotron System Inc. (ACSI) Canada, iar celulele fierbinti si sistemul de iradiere tinte solide sunt produse de Comecer, Italia.

Acceleratorul ciclotron TR-19 este amplasat intr-un bunker cu sprafata utila de 36,50 m² cu pereti de 2m grosime pentru asigurarea protectiei radiologice. Linia de extensie de fascicul orizontala transfera un fascicul de protoni in hala de experimente cu o suprafata de 126,64 m² si, este, 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, instalat in 2018 impreuna cu sistemul de iradiere automatizat pentru tinte solide; 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 tehnice aferente acceleratorului ciclotron, care ii asigura functionarea: *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 tanc de 500 litri, agregat frigorific pentru uscarea aerului si filtre de impuritati, sistemul de iradiere tinte solide cu transfer pneumatic, sistem de pozitionare, diagnostic fascicol si racire independenta (Chiller);

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 celelalte sisteme de monitorizare si control (pentru IVAC, sistemul INERGEN, sistemul INTERLOCK, control acces etc)

Sistemul de climatizare IVAC (Incalzire, Ventilare si Aer Conditionat) 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 IVAC 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 cât raza este mai mare cu atât energia este mai mare. Chiar dacă numai o parte din fasciculul intern este interceptat de foaie de carbon, pot fi extrase simultan două fascicule de particule. Flexibilitatea maximă a acestui proces "dual beam" este posibilă numai dacă cele două fascicule extrase sunt separate printr-un unghi azimutal de 180° . Din acest motiv cele două fascicule extrase sunt poziționate pe două laturi opuse ale ciclotronului. Energia de extracție poate fi variată la comanda operatorului pentru a răspunde necesităților de iradiere. La TR19 energia de extracție a protonilor poate fi variată între 13-19 MeV, energia minimă garantată fiind 14 MeV. Sunt disponibile astfel în mod simultan două fascicule cu intensități variabile în mod independent. Curentul maxim disponibil este de 300 μA , depinzând de curentul maxim admis de camera de reacție utilizată. Pentru iradieri în scopul obținerii de izotopi PET curentul maxim admis de camera de reacție disponibilă "high current" este 150 μA , utilizând în practică 80-100 μA . Sistemul de iradiere al ciclotronului TR19 este prevăzut cu două porturi de extracție situate în opoziție la 180° și configurate astfel:

"Side 2" un cap selector de ținte cu o capacitate de instalare a maximum patru ținte (camere de reacție). Sistemul este în esență un dispozitiv motorizat ce permite alinierea automată a fascicolului de protoni cu oricare din cele patru ținte. Întregul sistem de iradiere este ecranat radiologic cu o structură eficientă de ecrane locale care reduc fluența de radiații gamma și neutroni cu două ordine de mărime.

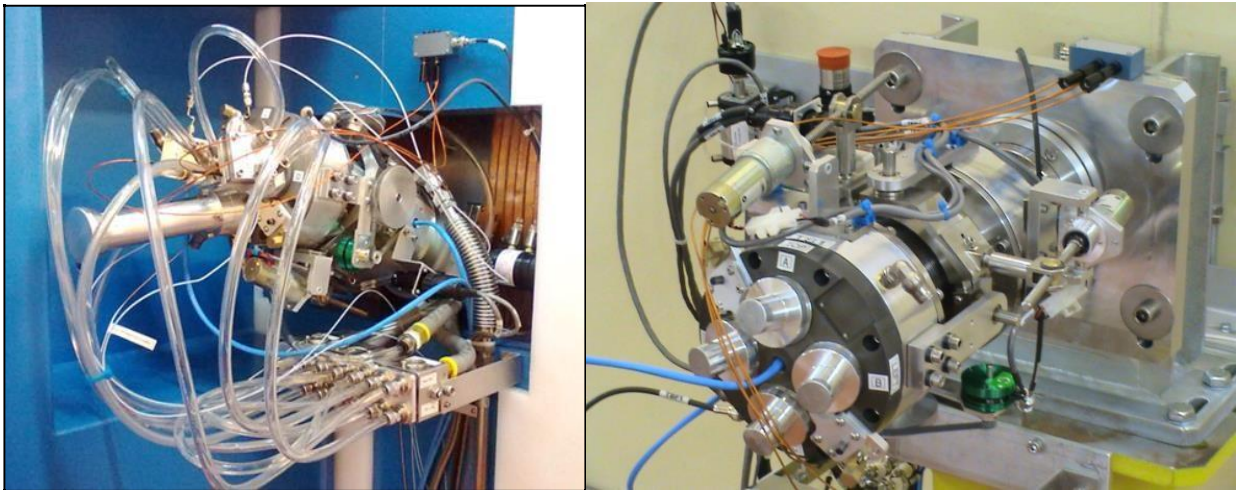
Camerele de reacție aflate în dotare și compatibile cu capul selector de ținte sunt următoarele:

- 3 camere de reacție pentru lichide, destinate producerii F-18 prin reacția nucleară $^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$
- 1 camera de reacție destinată producerii N-13 (NH_3) prin reacția nucleară $^{16}\text{O}(p,\alpha)^{13}\text{N}$
- 1 camera de reacție în fază gazoasă, utilizabilă cu pentru producerea C-11 prin reacția nucleară $^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$
- 1 camera de reacție în fază solidă utilizată cu ținte solide pentru producerea de radioizotopi prin diverse reacții - de exemplu Tc-99m, Zr-89 sau Cu-62/64

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

1a - linia externă de fascicol cu o lungime de 6 m transferă fascicolul de protoni în din bunkerul ciclotronului în "Hala de experimente" în care urmează să se dezvolte o infrastructură de iradiere pentru noi direcții de cercetare. În acest moment are o utilizare limitată pentru experimente de caracterizare de fascicol și pentru studii de radiobiologie.

2a - linia secundară de fascicol, aflată sub linia principală 1a, care transportă fascicolul oblic în jos cu 26° destinată pentru iradieri intense (la curenti mari) pe ținte solide.



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

Infrastructura de procesare radiochimica este o facilitate complexa, bazata pe echipamente, procese si fluxuri controlate, destinate manipularii in conditii de siguranta radiologica a radioizotopilor produci la ciclotronul TR-19 sau in alte instalatii radiologice (reactor nuclear, generatori de radioizotopi, acceleratoare liniare). Manipularea radioizotopilor radioactivi implica procese de separare radionuclidica, separare radiochimica, sinteze radiochimice, marcari cu izotopi radioactivi, analize fizico-chimice.

Infrastructura cuprinde camere curate (doua clasa C, una clasa B, cu vestiare si trecere in clasa D) in care sunt instalate:

- **3 celule fierbinti (BBS, Comecer) pentru sinteze/marcari radiochimice,**
- **2 celule fierbinti pentru preparare aseptica (clasa A) dintre care una cu instalatie robotizata de dispensare a solutiilor radioactive (Elena, Theodorico2 - Comecer)**
- **2 module de radiosinteza a compusilor marcati cu F-18 (GE Fastlab, Synthra GmbH),**
- **1 celula tripla pentru manipularea de activitati mari si sistem de preparare si procesare tinte solide (Symo Mac Murphil, Alceo Comecer)**
- **Laborator utilat pentru testarea contaminarii microbiologice (incubatoare, nise sterile) .**
- **Laborator 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 radiodectie, 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 si monitorizarea 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 (inclusiv instruire), validarea zonelor de preparare aseptica, a echipamentelor de sterilizare/zonelor aseptice, calibrarea regulata a instrumentelor de masura, operatii programate de mentenanta, fluxuri de personal, materiale si deseuri definite.



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

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1. INFORMAȚII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. Denumire	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA „HORIA HULUBEI” -IFIN-HH
b. Statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. Act de înființare	H.G. nr. 1309 din 1996
d. Modificări ulterioare	HG nr. 965 din 2005; HG nr. 1367/2010
e. Director general	Dr Nicolae Marius MARGINEAN
f. Adresă UCD	Str Reactorului nr 30, Magurele, Ilfov, 077125
g. Telefon	0214042300
h. Fax	0214574440
i. E-mail	secretar@nipne.ro , dirgen@nipne.ro

2.2. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

a. Responsabil IOSIN	Dr Dana Niculae	
b. Adresă	Reactorului 30, Magurele	
c. Telefon	0214045033	
d. Fax	0214045015	
e. E-mail	dana.niculae@nipne.ro	

2.3. VALOAREA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Lei

TOTAL		26.819.759,05
din care:	Terenuri și amenajări spații	
	Clădiri	6.560.344,93
	Echipamente și software	20.259.414,12
	Altele (menționați care)	

2.4. SUPRAFAȚA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

MP

TOTAL TERENURI		1337
din care:	Teren	
	Amenajare spații verzi	
	Drumuri de acces betonate și asfaltate	27,8
	Platforme betonate și asfaltate	165,1
TOTAL CLĂDIRI		1144,2
din care:	Birouri	90,0
	Spații tehnologice (hale, anexe - se va menționa)	195,0
	Vestiare, grupuri sanitare, holuri	282,0
	Laboratoare, ateliere	672,2
	Săli conferințe	

2.5. DEVIZ POST-CALCUL PENTRU ANUL 2021

Lei

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	246.755,00
1.1	Salarii directe	230.393,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	16.362,00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din	892.708,52

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
	care:	
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	507.133,19
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	3.329,95
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	382.245,38
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	483.332,43
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	2.522,80
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	9.278,81
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	64.805,60
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	71.515,24
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	168.072,13
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	167.137,85
	Sub-total I (1+2)	1.139.463,52
	Sub-total II (1+2+3)	1.622.795,95
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	398.812,19
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	2.021.608,13

2.6. DEVIZ ANTECALCUL ESTIMATIV PENTRU ANUL 2022

Lei

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	760.725,00
1.1	Salarii directe	690.000,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	70.725,00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din	1.540.000

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
	care:	
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	20.000,00
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	700.000,00
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	240.000,00
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	30.000,00
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	550.000,00
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	1.150.000,00
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	200.000,00
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	30.000,00
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	20.000,00
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	90.000,00
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	30.000,00
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	80.000,00
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	650.000,00
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	50.000,00
	Sub-total I (1+2)	2.300.725,00
	Sub-total II (1+2+3)	3.450.725,00
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	805.253,75
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	4.255.978,75

2.7. RELEVANȚA

www.erris.gov.ro Radiopharmaceuticals Research Centre
<http://erris.gov.ro/Radiopharmaceuticals-Research-Ce>

Acceleratorul Ciclotron TR-19 și infrastructura de procesare radiochimică și radiofarmaceutică aferentă (IOSIN Ciclotron TR19) este o instalație suport pentru activitatea de cercetare-dezvoltare în domeniile strategice ale economiei naționale, anume: Sanătate (Aplicații ale fizicii nucleare în sanătate; Aplicații nucleare în beneficiul societății; Planul Național pentru combaterea cancerului; Programe de diagnostic precoce și screening). De asemenea, contribuie la realizarea Strategiei Naționale în Domeniul Nuclear și a Programului Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare.

Pe plan internațional, infrastructura IOSIN Ciclotron TR-19 oferă suport pentru activitatea de cercetare-dezvoltare în realizarea obiectivelor ERA (European

Research Area) a European Research Council, ale programului Horizon Europe (TRANSCAN, Cancer Control Joint Action CCJA, European Partnership for Action Against Cancer EPAAC). De asemenea, contribuie la programele de cercetare ale Agentiei Internationale pentru Energie Atomica (IAEA), Coordinated Research Programme (CRP) si de Cooperare Technica (TC), programul PACT precum si programele Nuclear Energy Agency (NEA). Toate aceste organisme majore au printre directiile prioritare producerea de radioizotopi medicali, prin metode clasice sau alternative (reactoare nucleare, acceleratori) si securizarea surselor de productie a acestora in contextul atingerii limitei de utilizare si inchiderii marilor reactoare de cercetare la nivel mondial.

Radioizotopii medicali sunt utilizati in scop diagnostic, prin imagistica PET sau SPECT in oncologie, cardiologie si neurologie. Peste 80% din investigatii, la nivel mondial, se bazeaza pe Tc-99m si aproximativ 15% pe F-18 si Ga-68. Desi in Romania accesul la Tc-99m, Ga-68 si F-18 este limitat, la IOSIN Ciclotron TR-19 acestia se pot produce prin tehnici alternative dezvoltate recent, alaturi de alti radioizotopi medicali emergenti precum Zr-89, Cu-64, Mn-52 sau Sc-44. Capacitatea tehnica de productie si procesare radiochimica a acestora este suficienta pentru a acoperi nevoile spitalelor pentru studii clinice sau alte studii de cercetare medicala. In afara de F-18 niciun alt radioizotop medical nu poate fi produs in momentul de fata in Romania, iar timpul de viata limitat si scurt al acestora face practic imposibila dezvoltarea domeniului, in acelasi ritm cu tarile dezvoltate. Utilizarea in studii clinice este conditionata de autorizarea de catre Agentia Nationala a Medicamentului si a Dispozitivelor Medicale din Romania (ANMMDR), autorizare care s-a obtinut in 2021.

Utilizarea radioizotopilor medicali in terapie, pentru radioterapie tintita, este din pacate aproape inexistentă pe plan national, pacientii avand acces limitat la terapiile avansate. La IOSIN Ciclotron TR19 se pot produce unii radioizotopi pentru terapie, cu tehnologia existenta; pentru multi altii este insa nevoie de dezvoltarea instalatiei.

Activitatile desfasurate la camerele fierbinti si laboratoarele de cercetare din Centrul de Cercetare pentru Radiofarmaceutice (CCR) contribuie la implementarea strategiei nationale in domeniul cercetarii stiintifice, dezvoltarii tehnologice si a inovarii - cunoastere, vizibilitate, cooperare internationala, experimente si studii stiintifice in comun cu membrii ai comunitatii stiintifice internationale. Activitatile de cercetare-dezvoltare se desfasoara in urmatoarele directii:

- Producerea de radioizotopi cu potentiale aplicatii medicale in imagistica moleculara PET/SPECT si radioterapie sistemica
- Cercetare/dezvoltare privind optica de fascicul
- Cercetare/dezvoltare farmacologica *in vivo* si *in vitro*, utilizand radionuclizi ai elementelor organogene si tehnici de imagistica moleculara
- Cercetare/dezvoltare de noi radiofarmaceutice pentru imagistica PET, studii preclinice si clinice
- Dezvoltarea tehnicilor si a trasorilor pentru imagistica hibrida PET/CT si PET/RM
- Dezvoltarea surselor de pozitroni pentru aplicatii de fizica
- Acceleratorul de pozitroni lenti in linie cu ciclotronul
- Cercetari si dezvoltare de metodica pentru studii de uzura/coroziune
- Activator de neutroni pilotat de ciclotron

Infrastructura de cercetare accelerator ciclotron TR19 a dus la dezvoltarea de colaborari cu institutii de cercetare nationale si internationale. Astfel el face parte din baza de date a IAEA <https://nucleus.iaea.org/sites/accelerators/Pages/Ciclotron.aspx> si din lista centrelor Europene initiatore in proiectul Cycleur (<http://www.lhep.unibe.ch/>

[cycleur2016/](#)) si membru activ al European Institute for Biomedical Imaging Research (EIBIR) <http://www.eibir.org/members/network-members-list/>

2.8. STRUCTURA 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.

2.9. INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IOSIN

Tip de acces: Local

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

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

2.10. LISTA UTILIZATORILOR

Nr

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR.MEDIU ORE/ UTILIZATOR	
OP.EC.		UCD		OP.EC.		UCD					
R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
0	0	0	4	0	2	4	7	1040	1505	260	215

unde:

- R = valoare realizată în anul 2021
- P = valoare planificată în anul 2022

din punctul de vedere al utilizatorilor, alții decât personalul instalației/ obiectivului de interes național, astfel:

- operatori economici la nivel internațional
- operatori economici la nivel național
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel internațional
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel național

2.11. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD DE UTILIZARE	R anul 2021 [%]	P anul 2022 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL, din care:	50	72	
COMANDĂ INTERNĂ	50	50	
COMANDĂ UCD	0	10	
COMANDĂ OP.EC.	0	12	

2.12. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.12.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

Lei

a. Realizate în anul 2021	
b. Planificate a se realiza în anul 2022	

2.12.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

Lei

a. Realizate în anul 2021	
b. Planificate a se realiza în anul 2022	

2.12.3. PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

Nr

a. Realizate în anul 2021	3
b. Planificate a se realiza în anul 2022	5

2.12.4. ARTICOLE

Nr

a. Realizate în anul 2021	7
b. Planificate a se realiza în anul 2022	10

2.12.5. BREVETE/ CERERI DE BREVET SOLICITATE

Nr

a. Realizate în anul 2021	2 (cereri)
b. Planificate a se realiza în anul 2022	2

2.13. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Dezvoltarea IOSIN Ciclotron TR19 in 2022 se va axa pe urmatoarele obiective:

1. Diversificarea gamei de radioizotopi medicali produși la ciclotronul TR-19, prin dezvoltarea/optimizarea de metode de producere de radioizotopi medicali emergenti Ga-68 și Zr-89
2. Creșterea siguranței în exploatare (proiectare și executia ecranelor de radioprotecție/ usi mobile în hala de experimente)
3. Pastrarea autorizarilor existente și extinderea acestora

4. Realizarea unei linii de fascicul divergent de protoni pentru doze foarte scazute, dozimetria aferenta si un sistem automat de pozitionare mecanica xy (axe de miscare)
5. Dezvoltari software de automatizare de procese in zone cu risc radiologic
6. Intretinerea echipamentelor critice, verificarea tehnica a ciclotronului si echipamentelor de radiochimie (la 10 ani de la instalare)

1. CARACTERISTICI GENERALE

1.1. SCURT ISTORIC ȘI PREZENTARE GENERALĂ A INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

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 evidentă 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 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 și condiționate. 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 format un departament complex, Departamentul de Management Deșeuri Radioactive (DMDR), care deservește această activitate la nivel național, atât prin îndeplinirea prevederilor legislative cât și prin limitele de autorizare și acoperind toate activitățile de gestionare a deșeurilor radioactive de la generarea acestora până la depozitarea definitivă sau stocare intermediară pe termen lung în condiții de securitate radiologică. A fost format și un colectiv având ca obiect de activitate dezafectarea instalațiilor nucleare asigurând suport tehnic instituțiilor care doresc închiderea/deschiderea operării unor instalații cu activități în domeniul nuclear.

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 STDR - FIN-HH este realizarea, la nivel național, a activităților de predepozitare 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 în timp și s-a reușit ca din instalație care asigură servicii de gestionare a deșeurilor radioactive în prezent să deruleze 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 condiții și spații de stocare intermediară pentru deșeurile radioactive de tranziție în vederea dezintegrării radioactive, 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/sau depozitării definitive. Condiționarea implică imobilizarea și ambalarea finală, rezultatul fiind un colet cu deșeurii radioactive compatibil pentru depozitare definitivă/intermediară.

Procesele și activitățile din cadrul STDR sunt următoarele :

I. Transport materiale radioactive

Transportul deșeurilor radioactive se realizează cu mijloace auto moderne din dotare, autorizate CNCAN, cu respectarea Acordului european referitor la transportul internațional rutier al mărfurilor periculoase (ADR) și cu personal instruit și certificat conform legilor și normelor specifice în vigoare. Transportul deșeurilor radioactive solide și a deșeurilor radioactive lichide în recipiente etanșe (volume 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).



Mijloace de transport autorizate

II. Predepozitarea deșeurilor radioactive

Predepozitarea cuprinde toate activitățile desfășurate înainte de depozitarea definitivă și anume:

✓ *Colectarea deșeurilor radioactive de la generatorii de deșeuri*

Preluarea deșeurilor radioactive din teritoriu de la producătorii de deșeuri radioactive, se face cu personal autorizat, pe bază de proces verbal de transfer și lucrări și înregistrarea acestora în Baza de date privind gestiunea deșeurilor radioactive în cadrul STDR.

Deșeurile radioactive colectate sunt stocate până la tratarea lor în condiții de siguranță în spații special amenajate în șase depozite intermediare, în două 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.

✓ *Tratarea deșeurilor 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: (i) tratarea directă și (ii) supercompactarea (fig. 2).

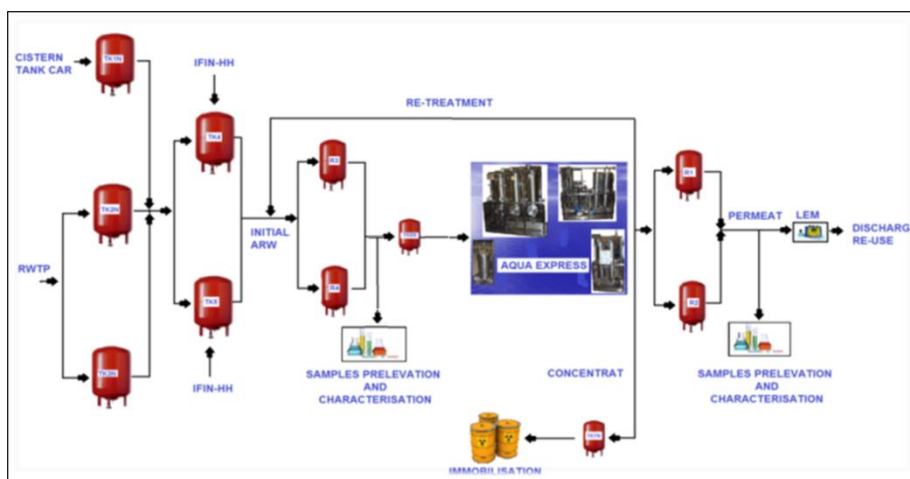
Imobilizarea deșeurilor radioactive tratate se realizează prin înglobarea într-o matrice de beton astfel încât să se obțină o formă stabilă în timp. Deșeurile radioactive solide sunt înglobate în beton în butoaie de 220 L respectiv 420 L autorizate, iar ecranarea lor în butoaie se face în așa fel încât 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, etichetare și manipulare în vederea stocării și ulterior a transportului în vederea depozitării.



Operații pe fluxul tehnologic de supercompactare a deșeurilor radioactive solide

✓ *Tratarea deșeurilor 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 deșeurii 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 interfazică a caracteristicilor în vederea obținerii efluentului tratat final care să îndeplinească atât respectarea limitelor derivate de emisie anuale (LDE) pentru care CNCAN aprobă o valoare a constrângerii de doză pentru grupul critic, precum și reducerea concentrației eventualilor poluanți chimici sub limitele maxime admisibile de încărcare cu poluanți a apelor uzate la evacuarea în receptori naturali, prevăzute în legislația națională (fig. 3).



Schema de ansamblu a STERAJMA

Deșeurile radioactive lichide preluate 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 deșeurii 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)



Mijloace de decontaminare echipamente de protecție și materiale contaminate

✓ *Eliberarea 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. Datorită bunei practici, după 2015 activitatea de eliberare a deșeurilor de sub regimul de autorizare a fost introdusă ca activitate curentă în STDR, nefiind necesară aprobarea CNCAN pentru fiecare lot de deșeurii pregătit pentru reciclare/reutilizare. Deșeurile sunt sortate în funcție de tipul materialului, sunt grupate și manipulate în locurile special amenajate, măsurate de către personalul propriu, 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 Deșeurii Radioactive - Băița Bihor*

Deșeurile radioactive care nu întrunesc criteriile de acceptare pentru depozitare definitivă (WAC) și anume surse de neutroni: Pu-Be, Ra-Be, Am-Be, sursele de Ra-226, sursele de Am-241 și alte deșeurii radioactive considerate problematice (grafit iradiat, aluminiu etc.) sunt colectate și depozitate în depozite special amenajate. Aceste depozite asigură securitatea radiologică și au sisteme complexe de protecție fizică. Sursele de Ra-226 sunt tratate prin încapsulare asigurând astfel condiționarea acestora în vederea stocării intermediare pe termen lung în condiții de securitate radiologică. Deșeurile radioactive problematice aflate în stocare, care necesită studii în vederea găsirii unor soluții de tratare/depozitare sunt 6 discuri de grafit din coloana termică a reactorului, în total 4700 kg, 1 inel de 2,5 m în diametru, 0,7 m înălțime, 460 kg greutate - foarte activ din vasul miezului reactorului și 39 de butoaie cu deșeurii de aluminiu activat, toate provenite din dezafectarea reactorului nuclear VVR-S.

✓ *Depozitarea/stocarea materialelor radiologice supuse regimului de garanții nucleare*

Deșeurile radioactive supuse regimului de Garanții Nucleare (uraniu sărăcit, uraniu natural sau surse radioactive de Pu-238 sau Pu-239), 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.

✓ *Gestiune, evidente și raportări*

Gestiunea deșeurilor radioactive este realizată prin utilizarea de programe de calcul confirmate prin experiența operațională și este menținută trasabilitatea pe întreg fluxul tehnologic. De asemenea, gestiunea deșeurilor radioactive este menținută pe fiecare etapă din fluxul tehnologic în conformitate cu prevederile procedurilor specifice, atât prin înregistrări pe suport de hârtie cât și electronic asigurându-se evidența și trasabilitatea în toate fazele procesului de gestionare.

În prezent în cadrul departamentului sunt operaționale următoarele baze de date privind gestiunea deșeurilor radioactive:

MICROSOFT ACCESS - elaborată de către specialiștii din cadrul departamentului. Ea a fost elaborată ca o necesitate provenită din experiența de operare a bazei FOXPRO elaborată în colaborare cu departamentul CTIC din cadrul IFIN-HH și pe baza activității efective de gestionare a deșeurilor radioactive din cadrul STDR.

RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT REGISTRY - RWMR (Software application for managing radioactive waste inventory records) - furnizat de IAEA - Viena și ulterior de către ANDR. Anual, conform prevederilor art.22 din Ordonanța nr. 11/2003, republicată în 2007 privind gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive, se transmite inventarul deșeurilor radioactive pe anul de raportare și estimatul pe anul următor raportării.

✓ *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. 5) 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 deșeurii radioactive, probe de mediu, colete de tip A condiționate/necon condiționate cu deșeurii radioactive, containere cu deșeurii radioactive, surse radioactive sau alte materiale provenite din activitățile DMDR, de la DNDR - Băița Bihor sau la cererea producătorilor de deșeurii radioactive. Laboratorul DMDR-Lab are implementat un sistem de management al calității conform SR EN ISO / IEC 17025: 2015, 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.



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 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 matrici 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 problematice și atipice (aluminiiu, cadmiu, rășini, grafit, etc), (iv) dezvoltarea de metode de analiză a izotopilor greu de identificat, precum și (v) 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.

- ✓ *Suport tehnic privind activitatea de dezafectare a instalațiilor nucleare și radiologice*

Datorită rezultatelor obținute de către echipa de specialiști IFIN-HH care au participat la activitatea de dezafectare a RN VVR-S și care au acumulat experiență în domeniu, s-a decis ca în cadrul STDR să se formeze un colectiv care poate asigura suport tehnic pentru dezafectarea altor instalații nucleare și/sau radiologice atât pe plan național cât și internațional și pentru colaborări în cadrul unor proiecte de cercetare. În consecință putem afirma că instalațiile Stației de Tratare a Deșeurilor Radioactive reprezintă suportul tehnic și logistic pentru toți producătorii de deșeurii radioactive, din afara 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. INFORMAȚII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

j. Denumire	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" - IFIN-HH
k. Statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
l. Act de înființare	H.G. nr 1309 din 1996
m. Modificări ulterioare	H.G. nr. 965 din 2005; H.G. nr. 1367 / 2010; HG nr. 786/2014.
n. Director general/ Rector	Dr. Nicolae Marius Mărginean
o. Adresă UCD	Str. Reactorului nr. 30, Măgurele, jud. Ilfov
p. Telefon	021.404.23.00
q. Fax	021.457.44.40
r. E-mail	dirgen@nipne.ro

2.2. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

f. Responsabil IOSIN	Dr. Mitică Drăgușin / Dr. Elena Neacșu
g. Adresă	Str. Reactorului nr. 30, Măgurele, jud. Ilfov

h. Telefon	+(4021) 404.23.00/5017
i. Fax	+(4021) 457 44 40; +(4021) 457 44 32
j. E-mail	egneacsu@nipne.ro

2.3. VALOAREA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Lei

TOTAL		61611822.25
din care:	Terenuri și amenajări spații	3939368.81
	Clădiri	9635540.68
	Echipamente și software	48036912.76
	Altele (menționați care)	

2.4. SUPRAFAȚA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

MP

TOTAL TERENURI		14425
din care:	Teren	
	Amenajare spații verzi	8462
	Drumuri de acces betonate și asfaltate	4841
	Platforme betonate și asfaltate	1122
TOTAL CLĂDIRI		4572
din care:	Birouri	289
	Spații tehnologice - hale tehnologice, depozite stocare intermediara	3397
	Vestiare, grupuri sanitare, holuri	588
	Laboratoare, ateliere	256
	Săli conferințe	42

2.5. DEVIZ POST-CALCUL PENTRU ANUL 2021

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	1316517,00
1.1	Salarii directe	1208223,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	27184,00
1.3	CAS 8%	81110,00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	429527,45
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct	145417,28

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
	pentru IOSIN, piese de schimb	
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	183169,16
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	100941,01
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	535017,14
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	120953,91
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	2328,37
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	123915,24
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	287819,62
	Sub-total I (1+2)	1746044,45
	Sub-total II (1+2+3)	2281061,59
4	Cheltuieli cu regia (33,001172%** aplicabil la Sub-total I)	576215,123
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	2857276,72

Lei

2.6. DEVIZ ANTECALCUL ESTIMATIV PENTRU ANUL 2022

Lei

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	3927968
1.1	Salarii directe	3653238
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM) 2,25%	58208
1.3	CAS 8 %	206962
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	1478360
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	922807
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	486103

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	69450
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	409860
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	150000
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	99300
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	0
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	100000
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	60560
	Sub-total I (1+2)	5396768
	Sub-total II (1+2+3)	5806628
4	Cheltuieli cu regia (35 %** aplicabil la Sub-total I)	1888868
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	7695496

2.7. RELEVANȚA

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 (tehnică 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 definitivă a deșeurilor radioactive

Complexitatea gestionării deșeurilor radioactive este dată nu numai de natura lor ci și de structura 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/radiologice.

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 /decontaminare 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 au condus la:

- elaborarea de noi tehnici și tehnologii de dezafectare: dezmembrare, demolare, gestionare materiale rezultate prin reutilizare, reciclare, red dezvoltare, utilizare în domeniul public;

- asigurarea desfășurării de practici autorizate în condiții de maximă securitate în instalații radiologice și nucleare;
- elaborarea de metode și metodologii de prelevare și caracterizare probe de materiale activate și sau contaminate, deșeuri radioactive, colete cu deșeuri radioactive condiționate, probe de mediu;
- eliberarea de sub regimul de autorizare a unor materiale din zone controlate și instalații nucleare și radiologice de pe amplasamentul IFIN-HH;
- reducerea riscului radiologic și a impactului asupra personalului operator, mediului și populației;
- publicarea de articole științifice, participarea la schimburi de informații științifice, lecții învățate și ghiduri elaborate pe baza experienței acumulate din dezafectarea primului obiectiv nuclear complex din țară;
- implicarea în procesul educațional universitar și post-universitar (lucrări de diplomă, masterat, doctorat);
- inițierea de cooperări/participări în proiecte internaționale în domeniul prelungirii duratei de viață, a autorizărilor a studiilor de materiale componente ale SSEC.

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) Participarea la proiecte bilaterale cu IUCN Dubna:

- „Investigations of cementitious materials used for encapsulation of radioactive wastes by means of modern neutron scattering methods”;
- “Morphological investigations of nanostructures by means of several complementary methods including scanning electron microscopy on cement and graphite samples used in the waste management technology and the decommissioning nuclear programs”.

b) Participarea la implementarea Hotărârii nr. 898/2009 privind aprobarea indicatorilor tehnico-economici ai obiectivului de investiții Dezafectarea reactorului nuclear VVR-S, repatrierea combustibilului nuclear uzat EK-10 și modernizarea instalațiilor Stației de Tratare a Deșeurilor Radioactive din cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei - IFIN-HH. În anul 2020 s-a finalizat dezafectarea reactorului nuclear de la IFIN - HH la DNR Băița, Bihor ajungând în anul 2020, aproximativ 1.000 de colete cu o capacitate de 220 litri / colet, cu deșeuri radioactive generate de dezafectarea reactorului, tratate anterior la stația de tratare a deșeurilor radioactive. Echipa care a reușit dezafectarea reactorului nuclear de la IFIN - HH cu economii de 25 de milioane lei la bugetul statului român, fără niciun accident de muncă și fără niciun fel de implicații pentru mediu, a obținut și recunoaștere internațională.

c) Datorită capabilităților 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.

d) DMDR-Lab a participat cu rezultate foarte bune la următoarele intercomparări:

1. Intercomparari cu Laboratorul CPRLAB - DRMR din cadrul IFIN-HH. analize gama spectrometrice pe probe de solutie radioactiva, froțiuni, ape filtrate

2. DMDR-Lab a participat la testul de competenta organizat de IAEA - "IAEA-TEL-2021-03 WWOPT - Proficiency test on determination of anthropogenic and natural radionuclides in water, Japanese bamboo and simulated swipe samples".

2.8. STRUCTURA UTILIZATORILOR

Instalațiile Stației de Tratare a Deșeurilor Radioactive reprezintă suportul tehnic și logistic pentru toți producătorii de deșeuri radioactive, din afara ciclului combustibilului nuclear. 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.

Beneficiarii activităților derulate în STDR sunt toate unitățile autorizate CNCAN să dețină și să utilizeze materiale și surse radioactive. Acestea sunt atât operatori economici cât și instituții publice din sănătate, industrie, învățământ, etc. CNCAN și IGPR care au atribuții de investigare și decizie în cazul materialelor radioactive identificate în transporturi, reciclare deșeuri feroase și neferoase, utilizează serviciile de transport, expertizare și caracterizare radiologică, tratare și condiționare, aferente STDR - IFIN-HH.

De asemenea, STDR a fost permanent implicată 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.

2.9. INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IOSIN

- Descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare a publicului privind accesul la instalație)

Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive din cadrul IFIN-HH își desfășoară activitatea pe bază de Autorizații de Securitate Radiologică (ASR) emise 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. 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 priorității de acces pentru utilizatori/ beneficiari

În conformitate cu Autorizația pentru Desfășurarea de Activități în Domeniul Nuclear nr. IFIN_STDR 14/2020 rev.1, 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 asigura realizarea serviciilor în termen de maxim 30 de zile de la primirea solicitării, în condițiile prevăzute în procedurile specifice.

2.10. LISTA UTILIZATORILOR

1. IUCN Dubna
2. Universitatea de Vest Timișoara
3. Institutul de Cercetari Nucleare Pitești
4. Institutul Oncologic Prof. Dr. Alexandru Trestioreanu
5. Universitatea Politehnică Bucuresti - Facultatea de Chimie
6. Universitatea din București - Facultatea de Biologie
7. Universitatea Politehnică Bucuresti - Facultatea de Științe Aplicate
8. RATEN ICN Pitești
9. Liceul Energetic Craiova
10. SC Gamma Eng SRL
11. IMSAT Hunedoara
12. OXO Network Corporation
13. Complexul Energetic Oltenia
14. SC Rega Engineering
15. ITM AMIRO Bucuresti
16. SC Quadrant AMROQ BEVERAGES SLR
17. S&S Groupe Prodimpex SRL București
18. Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești
19. SC GREEN WEE International Buzau SA
20. SC AFFIDEA Timisoara
21. Complex Energetic Hunedoara
22. ALFA&QUANTUM CONSULTING SRL
23. SC CND CONTROL SRL Cluj Napoca
24. SC CENTRAL SA Cluj Napoca
25. MB TELECOM LTD SRL
26. SC CONF Iași SA
27. NUCLEAR VACUUM
28. SC APEMIN Tușnad

29. SC WEATHERFORD ATLAS GIP Ploiești
30. SC TEHNOSTEEL Iași
31. SC RAC SRL
32. MATE-FIN SRL
33. DOHAU CHEM Turnu Măgurele
34. SC LIBERTY Galați
35. SC Pozitron Diagnostika Oradea
36. SC Rafinăria Astra Romană SA Ploiești
37. APM Botoșani
38. CEH Sucursala Turceni
39. SC PETRON Energy
40. SC. PACK MASCHINEN WERNER ZUMBROCK E.Kfm Germania
41. SC K2 Time
42. CEH PREST SERV Petroșani
43. SC Radioactiv Mineral Măgurele SA
44. JTI International Manufacturing SA
45. CNCAN
46. DIICOT
47. Administrația Națională a Rezervelor de Stat și Probleme Speciale UT 330
48. Administrația Națională a Rezervelor de Stat și Probleme Speciale, UT 235
49. ISU București
50. Expert Insolvență SPRL Filiala București
51. Ministerul Apărării Naționale - Unitatea Militară Nr. 0242
52. IGP SAES Timișoara
53. IPJ Ilfov
54. Cabinet Individual de insolventa Horațiu Hanganu
55. Unitatea Militară 02482 București
56. Unitatea Militară UM 01558 - Târgoviște
57. Consiliul Local Cluj Napoca
58. CTIR Filiala Bucuresti SPRL
59. Spitalul de Urgență Galați
60. S.C Biotehnos S.A Otopeni
61. Spitalul Sf. Spiridon Iași
62. CII Gamma Medical Cluj
63. Spitalul Universitar București
64. Centrul medical de diagnostic tratament ambulatoriu și medicină preventivă București
65. DSP Suceava
66. Spitalul Clinic de Urgență Sf. Ioan București
67. RAD Medical SRL
68. SC AC Medical
69. SC Gamma Medical SRL Cluj
70. SC Dyomedica SRL București
71. Spitalul Theodor Burghele București
72. SC CT Clinic Cluj Napoca
73. Spitalul Universitar de Urgență Militar Dr. Carol Davilla - Lab. de Medicină Nucleară
74. SC AC RAD Medical

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR.MEDIU ORE/ UTILIZATOR	
OP.EC.		UCD		OP.EC.		UCD		R	P	R	P
R	P	R	P	R	P	R	P				
1	2	1	2	66	70	6	10	1960	2000	26.5	24

unde:

- R = valoare realizată în anul 2021
- P = valoare planificată în anul 2022

din punctul de vedere al utilizatorilor, alții decât personalul instalației/ obiectivului de interes național, astfel:

- operatori economici la nivel internațional
- operatori economici la nivel național
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel internațional
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel național

2.11. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD DE UTILIZARE	R anul 2021 [%]	P anul 2022 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL, din care:	100	100	STDR-Magurele este autorizată să colecteze, trateze, condiționeze și stocheze temporar, la nivel național, toate deșeurile radioactive din afara ciclului combustibilului nuclear. În conformitate cu Normele de securitate și de autorizare pentru dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice elaborate de CNCAN toate instalațiile nucleare și radiologice existente pentru care nu este elaborat un plan inițial de dezafectare titularul de autorizație trebuie să elaboreze planul inițial de dezafectare. Având în vedere faptul că fiecare instalație este unicat, vor trebui dezvoltate tehnici și tehnologii de dezafectare specifice. Dezvoltarea acestora reprezintă obligații prevăzute de reglementările naționale și ale UE, precum și recomandări ale IAEA. Se apreciază că în perioada imediat următoare se va atinge un maximum de solicitări de dezafectări de
COMANDĂ INTERNĂ	72	65	
COMANDĂ UCD	3	5	
COMANDĂ OP.EC.	25	30	

		instalații nucleare și radiologice complexe: reactori de cercetare, acceleratori, centre de producție radioizotopi, camere fierbinți, instalații care au prelucrat materiale cu radioactivitate naturală, etc.
--	--	--

2.12. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.12.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

Lei

c. Realizate în anul 2021	500000
d. Planificate a se realiza în anul 2022	1000000

2.12.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

Lei

c. Realizate în anul 2021	
d. Planificate a se realiza în anul 2022	1000000

2.12.3. PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

Nr

c. Realizate în anul 2021	1
d. Planificate a se realiza în anul 2022	3

2.12.4. ARTICOLE

Nr

c. Realizate în anul 2021	4
d. Planificate a se realiza în anul 2022	10

2.12.5. BREVETE/ CERERI DE BREVET SOLICITATE

Nr

c. Realizate în anul 2021	0
d. Planificate a se realiza în anul 2022	2

2.13. OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

În conformitate cu Strategia națională de securitate nucleară, domeniul nuclear este puternic reglementat și auditat național și internațional și există angajamente, tratate, directive, la care România este parte, iar obligațiile în domeniul respectării și aplicării cerințelor de securitate nucleară, protecție fizică, reducerii riscurilor, a amenințărilor teroriste, a vulnerabilităților, a pregătirii și răspunsul la situații de urgențe radiologice trebuie respectate cu strictețe. STDR posedă toate elementele de mai sus (riscuri, amenințări, vulnerabilități, pericole pentru personal, mediu și populație) iar exploatarea, funcționarea, întreținerea și paza lor la standardele impuse prin lege trebuie respectate pe toată durata de existență, inclusiv în faza de dezafectare, până la scoaterea de sub regimul de autorizare), necesitând finanțare prin alocări bugetare speciale. Aceste instalații nu pot închise/ scoase de sub regimul de autorizare imediat, fiind necesară o lungă perioadă de timp pentru analize de securitate și protecție fizică, planificare, informarea și obținerea acordului și finanțării Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID), aprobări și avize de la CNCAN, APM, DSP, comunitatea locală, deoarece aici se desfășoară activități care pot genera contaminări cu substanțe radioactive, împrăștierea acestora în mediu afectând sănătatea personalului și a populației.

În conformitate cu *Strategia națională pe termen mediu și lung privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive* IFIN-HH-STDR are ca obiectiv strategic îmbunătățirea continuă a procesului de gestionare responsabilă și în siguranță a deșeurilor radioactive, fără transferarea nejustificată a răspunderii către generațiile viitoare

În acest sens promovează și menține următoarele acțiuni:

- elaborarea și revizia periodică a strategiei proprii de gestionare a deșeurilor ca parte a strategiei naționale;
- îndeplinirea sarcinilor propuse în strategie prin dezvoltarea de tehnologii de gestionare și utilizarea optimă a instalațiilor specifice pe care le posedă;
- asigurarea condițiilor tehnice, economice și administrative pentru gestionarea deșeurilor în conformitate cu reglementările naționale și practică internațională;
- menținerea unui sistem de gestionare a deșeurilor care să fie în concordanță cu un nivel acceptabil tehnologic și care să nu antreneze cheltuieli excesive;
- dezvoltarea cooperării tehnice și științifice în domeniu cu organizații și instituții internaționale și naționale.

Obiectivele strategice specifice ale IFIN-HH - STDR sunt:

- îmbunătățirea și elaborarea de tehnologii de dezafectare/tratare/condiționare/stocare intermediară/depozitare definitivă a deșeurilor radioactive rezultate în urma aplicării tehnicilor și tehnologiilor nucleare și a dezafectării instalațiilor nucleare și radiologice;
- reducerea riscului radiologic și a impactului asupra personalului operator, mediului și populației;
- îmbunătățirea siguranței și a eficienței costurilor;
- îmbunătățirea și optimizarea mecanismelor de gestionare deja existente, într-un mod continuu și sistematic;
- dobândirea și diseminarea cunoștințelor referitoare la materialele, tehnologiile și bunurile practice utilizate în gestionarea deșeurilor radioactive;

- publicarea rezultatelor în articole științifice, participarea la schimburi de informații științifice, lecții învățate;
- implicarea în procesul educațional universitar și post-universitar (lucrări de diplomă, masterat, doctorat);
- valorificarea rezultatelor cercetărilor aplicative prin servicii de specialitate oferite de laboratoare acreditate și/sau notificate în domeniile: caracterizarea materialelor prin tehnici nucleare analitice, tratarea și depozitarea deșeurilor radioactive, poluare cu NORM și elemente grele (toxice);
- dobândirea de expertiză și competență în: gestionarea deșeurilor radioactive orfane, istorice, problematice, asistență tehnică în vederea întocmirii documentațiilor și efectuării măsurărilor de contaminare necesare eliberării amplasamentelor de sub regimul de autorizare;
- creșterea vizibilității internaționale prin organizarea de conferințe, simpozioane și participarea la programele de schimb de studenți, specialiști.
- inițierea de cooperări/participări în proiecte internaționale în domeniu.

Este evident faptul că gestionarea sigură și eficientă a deșeurilor radioactive provenite atât din dezafectări cât și din aplicațiile tehnicilor și tehnologiilor nucleare, reprezintă etape obligatorii pentru promovarea și dezvoltarea domeniului nuclear.

1. CARACTERISTICI GENERALE

1.1. SCURT ISTORIC ȘI PREZENTARE GENERALĂ A INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Depozitul Național de Deșuri Radioactive de Joasă și Medie Activitate de la Băița-Bihor este singurul depozit de deșuri 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 managementul în condiții de securitate a deșeurilor radioactive instituționale.

Depozitul Național de Deșuri 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 depozitării deșeurilor, înainte ca depozitul să devină operațional în 1985. Depozitul a fost proiectat pentru depozitarea a aproximativ 5000 m³ de deșuri condiționate (21 000 containere standard cu deșuri radioactive slab și mediu active de 220 L fiecare), fiind în prezent ocupat în proporție de 51 %, după 36 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.

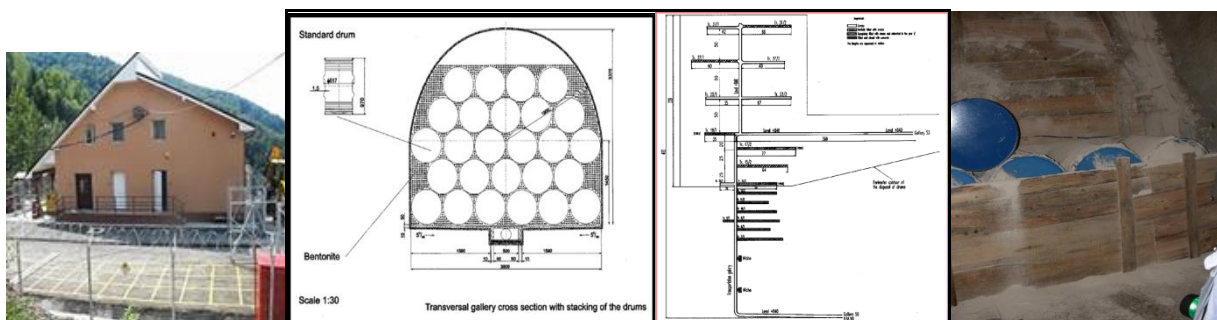
Lucrările de amenajare a depozitului au fost realizate de către Exploatarea Minieră Băița, județul Bihor, amplasarea și funcționarea depozitului fiind autorizată de către organismele cu responsabilități în domeniu (CNCAN, Agenția de Protecția Mediului - Oradea, Garda Națională de Mediu-Oradea, Direcția 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 depozitării 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 deșuri radioactive, de joasă și medie activitate, ce au fost 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 matrici 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 dezalcalinizare 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.



Clădirea supraterană 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 containerele depozitate, în eventualitatea degradării lor.

Atât analizele de securitate, studiile privind optimizarea tehnologiilor de tratare și condiționare, studiile privind sistemul de bariera 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 (zăcămintul 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).

În zona galeriilor de depozitare a DNDR Băița Bihor a fost amenajată o galerie experimentală folosită pentru efectuarea de studii care urmăresc evoluția în timp, în condiții reale de depozitare (umiditate de cca.98%, temperatura constantă de 11-13°C, lipsa lumina, etc), a matricilor de imobilizare a deșeurilor radioactive, a coroziunii coletelor de deșeuri, a comportării materialelor tampon în contact cu coletele de depozitare, a degradării cofrajului utilizat pentru susținerea materialului de umplură, etc.

Galeria experimentală are o lungime de 44,80 m, și o arie a secțiunii de cca 11 m².

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1. INFORMAȚII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

s. Denumire	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" - IFIN-HH
t. Statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
u. Act de înființare	H.G. nr 1309 din 1996
v. Modificări ulterioare	H.G. nr. 965 din 2005; H.G. nr. 1367 / 2010; HG nr. 786/2014.
w. Director general/ Rector	Dr. Nicolae Marius Mărginean
x. Adresă UCD	Str. Reactorului nr. 30, Măgurele, jud. Ilfov
y. Telefon	021.404.23.00
z. Fax	021.457.44.40
aa.E-mail	dirgen@nipne.ro

2.2. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

k. Responsabil IOSIN	Dr. Mitică Dragușin/Dr. Elena Neacșu
l. Adresă	Str. Reactorului nr. 30, Măgurele, jud. Ilfov
m. Telefon	021 404 23 53
n. Fax	021 457 44 40; 021 457 44 32
o. E-mail	egneacsu@nipne.ro

2.3. VALOAREA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Lei

TOTAL		3971634.12
din care:	Terenuri și amenajări spații	-
	Clădiri	3385481
	Echipe și software	586153.12
	Altele (menționați care)	

2.4. SUPRAFAȚA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

MP

TOTAL TERENURI		4685.8
din care:	Teren	
	Amenajare spații verzi	
	Drumuri de acces betonate și asfaltate	
	Platforme betonate și asfaltate	633
TOTAL CLĂDIRI		162.8
din care:	Birouri	65
	Spații tehnologice (cladire administrativa/depozit colete)	97.8/3890
	Vestiare, grupuri sanitare, holuri	
	Laboratoare, ateliere	
	Săli conferințe	

2.5. DEVIZ POST-CALCUL PENTRU ANUL 2021

Lei

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	418875,00
1.1	Salarii directe	380695,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	8564,00
1.3	CAS 8%	29616,00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	139882,84
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	35796,19
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	67497,33

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	36589,32
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	125646,80
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	24408,52
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	2233,93
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	23592,89
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	6699,70
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	68711,76
	Sub-total I (1+2)	558757,84
	Sub-total II (1+2+3)	684404,64
4	Cheltuieli cu regia (35%** aplicabil la Sub-total I)	195565,19
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	879969,83

2.6. DEVIZ ANTECALCUL ESTIMATIV PENTRU ANUL 2022

Lei

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	1431251
1.1	Salarii directe	1298187
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	29209
1.3	CAS 8%	103855
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	316720
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	182270
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	80900
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	53550

Nr.crt.	Explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	280860
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	30000
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	116000
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	32500
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	30000
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	72360
	Sub-total I (1+2)	1747971
	Sub-total II (1+2+3)	2028831
4	Cheltuieli cu regia (35 %** aplicabil la Sub-total I)	611789
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	2640620

2.7. RELEVANȚA

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 depozitului, 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 coletelor 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 matricilor 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-inchidere, pe o perioadă de cca. 300 ani. Gradul de izolare a deșeurilor în depozit față de mediul înconjurător depinde de performanțele sistemului deșeu-depoziț 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 depozitării 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.

Pentru susținerea activităților de cercetare în domeniul depozitarii deșeurilor radioactive, în interiorul DNDR Băița Bihor a fost amenajată o galerie experimentală (figura 3).



Galeria experimentală 23/1 și amplasarea sa în DNDR Băița Bihor

Galeria experimentală 23/1 este folosită pentru efectuarea de studii care urmăresc evoluția în timp în condiții reale de depozitare (umiditate de cca. 98%, temperatură constantă de 11-130 C, întuneric, etc), a matricilor de beton utilizate în managementul deșeurilor radioactive, a coroziunii coletelor de deșeuri, a comportării materialelor tampon în contact cu coletele de depozitare, a degradării cofrajului utilizat pentru susținerea materialului de umplutură, etc.

Această galerie experimentală permite efectuarea de experimente specifice laboratoarelor subterane în vederea dezvoltării de modele conceptuale ale unui depozit geologic. Condițiile specifice de la DNDR Băița Bihor, o mină veche de uraniu epuizat, simulează condiții de depozitare realiste și, de asemenea, condiții de prag datorită hidrogeologiei sitului experimental in situ.

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

a) Proiecte bilaterale cu IUCN Dubna:

- „Investigations of cementitious materials used for encapsulation of radioactive wastes by means of modern neutron scattering methods”;
- “Morphological investigations of nanostructures by means of several complementary methods including scanning electron microscopy on cement and graphite samples used in the waste management technology and the decommissioning nuclear programs”.

b) Participarea la implementarea Hotărârii nr. 898/2009 privind aprobarea indicatorilor tehnico-economici ai obiectivului de investiții Dezafectarea reactorului nuclear VVR-S, repatrierea combustibilului nuclear uzat EK-10 și modernizarea instalațiilor Stației de Tratare a Deșeurilor Radioactive din cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei - IFIN-HH. În anul 2020 s-a finalizat dezafectarea reactorului nuclear de la IFIN - HH la DNDR Băița, Bihor ajungând în anul 2020, aproximativ 1.000 de colete cu o capacitate de 220 litri / colet, cu deșeuri radioactive generate de dezafectarea reactorului, tratate anterior la stația de tratare a deșeurilor radioactive. Echipa care a reușit dezafectarea reactorului nuclear de la IFIN - HH cu economii de 25 de milioane lei la bugetul statutului român, fără niciun accident de muncă și fără niciun fel de implicații pentru mediu, a obținut și recunoaștere internațională.

c) Datorită capabilităților 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.

2.8. STRUCTURA UTILIZATORILOR

Beneficiarii activităților derulate în DNDR sunt toate unitățile autorizate CNCAN să dețină și să utilizeze materiale și surse radioactive. Acestea sunt atât operatori economici cât și instituții publice din sănătate, industrie, învățământ, etc. CNCAN și IGPR, care au atribuții de investigare și decizie în cazul materialelor radioactive identificate în transporturi, reciclare deșeuri feroase și neferoase, utilizează serviciile dedepozitare, aferente DNDR- IFIN-HH.

De asemenea, DNDR a fost permanent implicată 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 etapa de depozitare definitivă a deșeurilor radioactive, în vederea îmbunătățirii performanțelor tehnologiilor utilizate și a ridicării gradului de asigurare a securității nucleare pentru personalul operator, populație și mediul ambiant.

2.9. INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IOSIN

- Descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare a publicului privind accesul la instalație)

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. Totodată, DNDR participă 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.

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”.

- Politica pentru acordarea priorității de acces pentru utilizatori/ beneficiari

În conformitate cu Autorizația pentru Desfășurarea de Activități în Domeniul Nuclear nr. DNDR 13/2017 rev.01/2020, legislația și normele în domeniu, DNDR este instalație abilitată să gestioneze deșeurile radioactive instituționale din România, asigurând servicii de 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 condiționare prin Stația de Tratare Deșeuri Radioactive DMDR/IFIN-HH și Stația de Tratare Deșeuri Radioactive - ICN Pitești.

2.10. LISTA UTILIZATORILOR

- 1 IUCN Dubna
- 2 Institutul de Cercetari Nucleare Pitești
- 3 Institutul Oncologic Prof. Dr. Alexandru Trestioreanu
- 4 Universitatea din București - Facultatea de Biologie
- 5 Universitatea Politehnică Bucuresti - Facultatea de Științe Aplicate
- 6 RATEN ICN Pitești
- 7 Liceul Energetic Craiova
- 8 SC Gamma Eng SRL
- 9 OXO Network Corporation
- 10 SC Rega Engineering
- 11 S&S Groupe Prodimpex SRL București
- 12 Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești
- 13 SC GREEN WEE International Buzau SA
- 14 SC AFFIDEA Timisoara
- 15 ALFA&QUANTUM CONSULTING SRL
- 16 SC CND CONTROL SRL Cluj Napoca
- 17 MB TELECOM LTD SRL
- 18 NUCLEAR VACUUM
- 19 SC WEATHERFORD ATLAS GIP Ploiești
- 20 SC LIBERTY Galați
- 21 SC Pozitron Diagnostika Oradea
- 22 SC Rafinăria Astra Romană SA Ploiești
- 23 APM Botoșani
- 24 CEH PREST SERV Petroșani
- 25 SC Radioactiv Mineral Măgurele SA
- 26 JTI International Manufacturing SA

- 27 CNCAN
 28 Unitatea Militară 02482 București
 29 Unitatea Militară UM 01558 - Târgoviște
 30 CTIR Filiala Bucuresti SPRL
 31 Spitalul de Urgență Galați
 32 S.C Biotehnos S.A Otopeni
 33 Spitalul Sf. Spiridon Iași
 34 CII Gamma Medical Cluj
 35 Spitalul Universitar București
 36 Centrul medical de diagnostic tratament ambulatoriu și medicină preventivă București
 37 DSP Suceava
 38 Spitalul Clinic de Urgență Sf. Ioan București
 39 RAD Medical SRL
 40 SC AC Medical
 41 SC Gamma Medical SRL Cluj
 42 SC Dyomedica SRL București
 43 Spitalul Theodor Burghel București
 44 SC CT Clinic Cluj Napoca
 45 Spitalul Universitar de Urgență Militar Dr. Carol Davilla - Lab. de Medicină Nucleară
 46 SC AC RAD Medical

Nr

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR.MEDIU ORE/ UTILIZATOR	
OP.EC.		UCD		OP.EC.		UCD		R	P	R	P
R	P	R	P	R	P	R	P				
0	0	1	1	2	2	0	1	8544	8544	4272	2136

unde:

- R = valoare realizată în anul 2021
- P = valoare planificată în anul 2022

din punctul de vedere al utilizatorilor, alții decât personalul instalației/ obiectivului de interes național, astfel:

- operatori economici la nivel internațional
- operatori economici la nivel național
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel internațional
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel național

2.11. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD DE UTILIZARE	R anul 2021 [%]	P anul 2022 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL, din care:	100	100	DNDR este o instalație

COMANDĂ INTERNĂ	80	80	<p>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.</p> <p>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.</p>
COMANDĂ UCD	10	10	
COMANDĂ OP.EC.	10	10	

2.12. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.12.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

Lei

e. Realizate în anul 2021	214503
f. Planificate a se realiza în anul 2022	300000

2.12.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

Lei

e. Realizate în anul 2021	0
f. Planificate a se realiza în anul 2022	500000

2.12.3. PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

Nr

e. Realizate în anul 2021	1
f. Planificate a se realiza în anul 2022	2

2.12.4. ARTICOLE

	Nr
e. Realizate în anul 2021	4
f. Planificate a se realiza în anul 2022	10

2.12.5. BREVETE/ CERERI DE BREVET SOLICITATE

	Nr
e. Realizate în anul 2021	0
f. Planificate a se realiza în anul 2022	1

2.13. **OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL**

În conformitate cu *Strategia națională pe termen mediu și lung privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive* IFIN-HH-DNDR are ca obiectiv strategic îmbunătățirea continuă a procesului de gestionare responsabilă și în siguranță a deșeurilor radioactive, fără transferarea nejustificată a răspunderii către generațiile viitoare.

În acest sens promovează și menține următoarele acțiuni:

- elaborarea și revizia periodică a strategiei proprii de gestionare a deșeurilor ca parte a strategiei naționale;
- îndeplinirea sarcinilor propuse în strategie prin dezvoltarea de tehnologii de gestionare și utilizarea optimă a instalațiilor specifice pe care le posedă;
- asigurarea condițiilor tehnice, economice și administrative pentru gestionarea deșeurilor în conformitate cu reglementările naționale și practică internațională;
- menținerea unui sistem de gestionare a deșeurilor care să fie în concordanță cu un nivel acceptabil tehnologic și care să nu antreneze cheltuieli excesive;
- dezvoltarea cooperării tehnice și științifice în domeniu cu organizații și instituții internaționale și naționale.

Obiectivele strategice specifice ale IFIN-HH - DNDR sunt:

- 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.
- Definitivarea 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 în colaborare cu țările membre IAEA.

**RAPORT DE ACTIVITATE PE ANUL 2021
AFERENT INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL
"INSTALATIE DE IRADIERE IN SCOPURI MULTIPLE - IRASM"**

1. CARACTERISTICI GENERALE

1.1. SCURT ISTORIC ȘI PREZENTARE GENERALĂ A INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Instalatia 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 infractura a Ministerului Cercetarii in anii '90 (~2 milioane USD).

In prezent, IRASM, este un Centru de Iradiere 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.



De la infiintarea sa din anul 2000, Departamentul IRASM din IFIN-HH a participat la 38 de proiecte nationale (16 conduse de IFIN-HH/IRASM, 4 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.

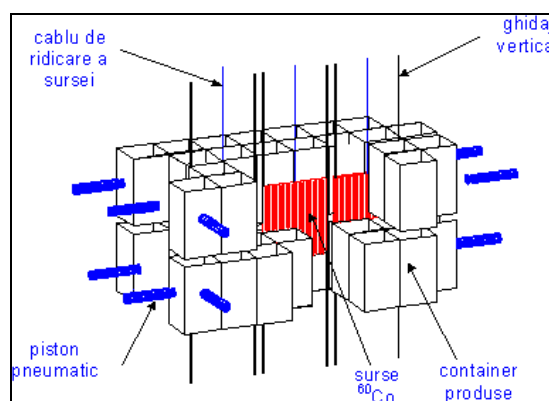
Componenta principala a IOSIN IRASM este IRAdiatorul cu Scopuri Multiple, care functioneaza cu surse de radiatii gamma de Cobalt-60 (energia fotonilor gamma: 1.17 MeV, respectiv 1.33 MeV, capacitate maxima: 2 MCi) si poate iradia loturi de produse/materiale de pana la 10 m³. Iradiatorul multiscop SVST-Co-60/B 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 si de un iradiator gamma de cercetare (IAEA-2011, 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.

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 .

Iradiatorul de cercetare GC-5000 este un model autoecranat la care sursele de Co-60 se gasesc in permanenta in interiorul unui container din plumb. Un cilindru care contine camera probelor se deplaseaza vertical in interiorul containerului. Iradierea este controlata prin PLC.



a) Sursa de Co-60 in piscina IRASM



b) Conveiorul intern al iradiatorului SVST Co-60/B

Caracteristici tehnice ale iradiatorului SVST Co-60/B:

- Sursa de radiatii: Cobalt-60 incapsulat in otel inoxidabil
- Tipul surselor: Tip CoS-43 HH, ø11x451mm
- 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

Caracteristici tehnice ale iradiatorului GC-5000 :

- Activitate maxima a surselor de Co-60: 518 TBq (14kCi);
- Debitul dozei maxim:

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 2μSv/h • Transportul produselor: sistem "tote-box" • Dimensiuni exterioare ale containerului de produse (tote-box): 50x50x90 cm • Dimensiuni utile ale containerului de produse: 47x47x88 cm • Capacitate utila a containerului de produse: aprox. 200 l • Incarcarea maxima per container de produse: 120 kg • Capacitatea de sterilizare maxima: 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 (Dmax/Dmin): 1,3 \pm 0,13 	<p>9KGy/h (pentru activitatea maxima a surselor de Co-60);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilitatea de utilizare a unor atenuatori cu un factor de reducere a debitului dozei de 1/2, respectiv 1/4; • Uniformitatea dozei: <ul style="list-style-type: none"> • radial + 25%; • axial - 25%; • Volum util al camerei probelor: 5000 cm³; • Container din otel inoxidabil umplut cu plumb. • Timer: incepand de la 6 sec.
--	--

Activitatea IRASM este structurata in 5 procese si 16 subproces (Tabelul 1), cu 39 de actiuni prin care se asigura intretinerea, functionarea si exploatarea, in conformitatea cu documentatia Sistemului de Management al Calitatii (SMC), certificat conform ISO 9001, ISO 13485/11137, ISO 15378, acreditat RENAR conform ISO 17025 si autorizat ANMDM conform Regulilor de Buna Practica de Fabricatie (RBFB). Costurile se constituie din cheltuieli salariale (personalul IOSIN), materiale (consumabile si piese de schimb) si servicii efectuate de terti. Valoarea adaugata a serviciilor IOSIN IRASM, prin acces direct la infrastructura IRASM si participarea in proiecte CDI nationale si internationale, se evalueaza prin analiza indicatorilor stabiliti pentru fiecare proces.

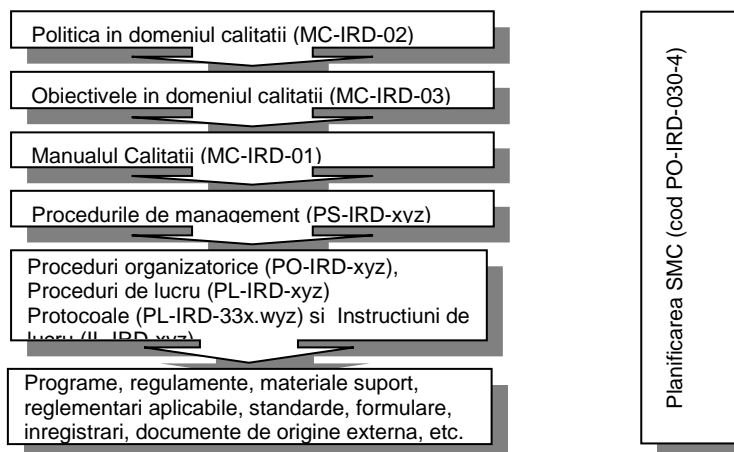
Astfel, considerând relevanța ridicată a echipamentelor care implică o bună pregătire a personalului, complexitatea procesului tehnologic putem aprecia că gradul de complexitate este de 1,1.

Procesele IOSIN IRASM

PROCES	SUB-PROCES
IRASM-1 TRATAMENTE PRIN IRADIERE	IRASM-1.1 INTRETINERE NIVEL STAND-BY IRASM-1.2 MENTENANTA
IRASM-2 STABILIREA DOZEI DE TRATAMENT	IRASM-2.1 DETERMINAREA CONTAMINARII INITIALE IRASM-2.2 STABILIREA RADIOREZISTENTEI CONTAMINANTILOR MICROBIENI IRASM-2.3 STABILIREA SPECIFICATIEI DE TRATAMENT
IRASM-3 VALIDAREA STERILIZARII PRIN IRADIERE	IRASM-3.1 IDENTIFICAREA DOZEI DE VERIFICARE IRASM-3.2 STABILIREA DOZEI DE STERILIZARE si INTOCMIREA DOSARULUI DE VALIDARE IRASM-3.3 AUDITUL DOZEI DE STERILIZARE IRASM-3.4 ACTIVITATI COMUNE

IRASM-4 INCERCARI FIZICO CHIMICE SI MICRO-BIOLOGICE	IRASM 4.1
IRASM-5 CALIFICAREA PRODUSULUI TRATAT LA IRADIERE	IRASM-5.1 Teste de structura
	IRASM-5.2 Teste fizico-mecanice
	IRASM-5.3 Teste chimice
	IRASM-5.4 Asistenta teste calificare produs
	IRASM 5.5 Verificari periodice echipamente si sisteme

**Structura documentatiei
SMC IRASM**



2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1. INFORMAȚII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

bb.Denumire	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA "HORIA HULUBEI" - IFIN-HH
cc. Statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
dd.Act de înființare	H.G. nr 1309 din 1996
ee.Modificări ulterioare	H.G. nr. 965 din 2005; H.G. nr. 1367 / 2010; HG nr. 786/2014.
ff. Director general/ Rector	Dr. Nicolae Marius Marginean
gg. Adresă UCD	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
hh.Telefon	021.404.23.00
ii. Fax	021.457.44.40
jj. E-mail	dirgen@nipne.ro

2.2. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

p. Responsabil IOSIN	Sef IRASM, Ioan Valentin Moise	
q. Adresă	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov	
r. Telefon	021 404 23 20	
s. Fax	021 457 53 31	
t. E-mail	irasm@nipne.ro	

2.3 VALOAREA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Lei

TOTAL		11.699.636,05
din care:	Terenuri și amenajări spații	128.697,06
	Clădiri	8.223.903,99
	Echipamente și software	3.347.035,00
	Altele (menționați care)	

2.4. SUPRAFAȚA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

MP

TOTAL TERENURI		561
din care:	Teren	561
	Amenajare spații verzi	201
	Drumuri de acces betonate și asfaltate	260
	Platforme betonate și asfaltate	100
TOTAL CLĂDIRI		2233
din care:	Birouri	30
	Spații tehnologice (hale, anexe - se va menționa)	1329
	Vestiare, grupuri sanitare, holuri	308
	Laboratoare, ateliere	490
	Săli conferințe	76

2.5 DEVIZ POST-CALCUL PENTRU ANUL 2021

Lei

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	489.251,00

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1.1	Salarii directe	465.077,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	10.459,00
1.2.1	CAS 8%	13.715,00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	818.988,01
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0,00
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	575.732,84
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	0,00
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0,00
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	243.255,17
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	430.158,02
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	23.334,26
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0,00
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0,00
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	86.143,15
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0,00
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	106.241,99
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	206.765,26
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	7.673,36
	Sub-total I (1+2)	1.308.239,01
	Sub-total II (1+2+3)	1.738.397,03
4	Cheltuieli cu regia (35%** aplicabil la Sub-total I)	457.883,63
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	2.196.280,66

2.6 DEVIZ ANTECALCUL ESTIMATIV PENTRU ANUL 2022

Lei

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	803.219,00
1.1	Salarii directe	738.757,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	16.622,00
1.2.1	CAS 8%	47.840,00

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	4.833.440,00
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0,00
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	4.445.740,00
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	0,00
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0,00
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	387.700,00
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	1.027.186,00
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	265.186,00
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	30.000,00
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0,00
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	200.000,00
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0,00
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	260.000,00
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	260.000,00
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	12.000,00
	Sub-total I (1+2)	5.636.659,00
	Sub-total II (1+2+3)	6.663.845,00
4	Cheltuieli cu regia (35%** aplicabil la Sub-total I)	1.972.830,00
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	8.636.675,00

2.7 RELEVANȚA

- **interesul pe care îl reprezintă IOSIN IRASM la nivel internațional, național, regional**

IRASM dispune de cea mai mare sursă radioactivă izotopica din România (424,6 kCi de Cobalt-60 în 01.07.2019), cu caracteristici unice în țară și în regiune privind baza tehnică: - iradiator multiscop, iradiator de cercetare - laboratoare de testare, dispunând de echipamente cu care poate aborda aproape toate aplicațiile iradierii tehnologice și de o echipă multidisciplinară, tină și dinamică implicată deopotrivă în cercetare, servicii, standardizare, consultanță, școlarizare.

IRASM este unicul iradiator de mare capacitate din țară - depinde de el toate tratamentele cu radiații ionizante pentru cantități mari de materiale 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 iradierii 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).

IFIN-HH este in prezent singura institutie din Romania care poate sustine si promova dezvoltarea aplicatiilor de iradierii 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 38 de proiecte nationale (16 conduse de IFIN-HH/IRASM, 4 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).

Interesul crescut al comunitatii stiintifice din Romania fata de iradierile gamma este demonstrat de tematica celor doua proiecte PCCDI (de dezvoltare institutionala), finalizate in anul 2021, care reunesc 9 institutii CDI din tara:

- 44-PCCDI „Program interinstitucional pentru dezvoltarea de solutii avansate pe baza de eco-nanotehnologii pentru tratamente multifunctionale ale materialelor textile si din piele”/ Coordonator: IFIN-HH (ECO-NANO TEHNOLOGII SI MATERIALE ANANSATE). Parteneri: INCDFM; INCDFM; Universitatea Bucuresti; INCDFM; 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"; INCDFM Pentru Legumicultura si Floricultura Vidra; INCDFM 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 pour 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” <http://patrimoniu.nipne.ro/concurs.html>), 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).

Puncte forte ale IOSIN IRASM:

- **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: - 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 radiorezistentei 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) si 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 (FTIR, FT-Raman)/Spectrometru de infrarosu cu transformata Fourier, clasa Vertex 70

(Bruker Optics, Germania), cu modul Raman (RAM II) cu sursa de excitare LASER NIR 1064 nm;

- Colorimetrie/Spectrocolorimetru portabil MINISCAN XE PLUS;
- Analiza Termica (TG/DSC, 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 /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 MiniScope MS 200 (Magnettech GmbH, Germania)
- Masurari de termoluminescenta si luminescenta optic stimulata TL/OSL/TL/OSL reader RISOE, Danemarca

Prezenta IRASM in mass-media

Fie ca este vorba de tratamentele cu radiatii ionizante sau de aplicatiile din domeniul medico-farmaceutic, activitatile IRASM se bucura intodeauna de interes mediatic.

In anul 2021 IRASM a fost in atentia Asociației „Măgurele Science Park”:

<< Asociația „Măgurele Science Park” continuă inițiativele de tip ”Dialog cu Comunitatea MSP” prin care dezvoltă comunitatea și creează punți de legătură între actorii acestei comunități din care fac parte: universități, organizații de cercetare, mediul de afaceri și autorități. În dezbateră on-line organizată pe 26 februarie 2021, am prezentat activitatea și serviciile pe care le oferă Departamentul de Iradierii Tehnologice IRASM din cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei“ >>



<https://www.youtube.com/watch?v=njs09K8QX3c>

(<https://www.agerpres.ro/ots/2021/03/03/asociația-magurele-science-park-continua-inițiativele-de-tip-dialog-cu-comunitatea-msp--643288>)

- compatibilitate externă - relaționarea cu infrastructurile pan-europene

IAEA

IRASM este a fost si este un membru activ in toate proiectele regionale conduse de IAEA - Vienna in domeniul iradierilor tehnologice si cel al tratamentelor

pentru conservarea patrimoniului cultural. In anul 2021 au fost continuate activitatile (7 actiuni, 12 participanti de la IRASM IFIN-HH) IAEA RER1021 - *Enhancing the Use of Radiation Technologies in Industry and Environment (2020 -2023)*, proiect finantat pe o perioada de 4 ani in urma unei propuneri elaborate de Romania, Ungaria si 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, Azerbaidjan, 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. Din anul 1997 (de la includerea in lista IIN), IRASM a participat in 11 proiecte IAEA regionale (RER - regiunea Europa), 3 proiecte nationale (ROM - Romania) si 19 alte proiecte internationale finantate de IAEA (CRP - *Coordinated Research Project* sau asistenta tehnica acordata de IRASM in proiecte nationale ale altor tari).

Participari IRASM in proiecte finantate de IAEA:

Proiecte IAEA	Perioada/ Buget(EU R)	Obiective	Rezultate
- Regionale (RER - regiunea Europa)			
RER1021 - Enhancing the Use of Radiation Technologies in Industry and Environment	2020- 23/ 531,510	Pentru a contribui la îmbunătățirea sănătății umane, păstrarea unui mediu mai curat și dezvoltarea materialelor avansate prin utilizarea extinsă și calificată a tehnologiilor cu radiații	Participare la: - Regional Workshop on Radiation Technologies for Cultural Heritage Preservation, Grenoble, France, 22 -26 November 2021 - Virtual ROUNDTABLE: NUTEC Plastics -A nuclear solution to plastic pollution, IAEA 7 October 2021 - Virtual Workshop on the Technical-Economic Feasibility Studies to Implement Radiation Technology for the Recycling of Polymer Waste, IAEA, 24 august - 16 noiembrie 2021. - Virtual Regional Training Course on Applied Radiation Technology as a Tool for

			<p>Recycling of Polymer Waste, IAEA, 16 - 20 August 2021</p> <p>- Virtual Workshop on Radiation Technology for Industry and Environment, IAEA, 19 - 22 April 2021.</p> <p>- Virtual Consultancy Meeting on Processing of Cultural Artefacts Using Radiation Technology (EVT1905584), IAEA, 23-25 februarie 2021.</p> <p>- Virtual Meeting on the Implementation of Dosimetry Intercomparison Exercises for Quality Assurance in Radiation Processing, IAEA, 2021-02-09- 2021-2-11.</p> <p>Participare la: Meeting on Radiation Technologies (ME-RER1019-1907015), Vienna, Austria, 2020-02-03-020-02-06</p> <p>Participare la: Webinar on "Application of Ionising Radiation for Sterilization of Medical Equipment, Personal Protection Equipment and the other Microbiologically Infected, October 7, 2020, Varsovia, Polonia</p>
RER1019 - „Using advanced Technologies for Materials Processing” (2018-2020)	2018-20/445,254	Îmbunătățirea capacităților prin stabilirea unui instrument de evaluare inter pares pentru utilizarea standardizată a procedurilor QA / QC, utilizând cunoștințele și experiența statelor membre europene în aplicarea iradierilor	<p>Organizare la IRASM a <i>Regional Workshop on Radiation Processing for Cultural Heritage Preservation</i>, 18-22 Noiembrie 2019, Bucuresti, Romania</p> <p>Cresterea activitatii sursei IRASM la 424,3 kCi si returnarea a 10kCi de surse de Cobalt 60 la expirarea duratei de utilizare (2019)</p> <p>Certificare IRASM conform EN ISO 9001:2015, EN ISO</p>

		tehnologice.	13485:2016, ISO 11137 si ISO 15378:2017 (2018). Misiuni de expertiza: - Expert assistance during Regional Workshop on the implementation of upgraded quality management systems to improve radiation processing procedures, 10-14 decembrie 2018, Lisabona, Portugalia - Expert Mission on Dosimetry practices in radiation processing, 14-19.10.2019, Zagreb, Croatia - Consultancy Meeting on "Standard Operating Procedure for Preservation of Cultural Heritage" 01-04 July 2019, Vienna - Technical Meeting on Removal of Biohazardous Pollutants, 7-13 July, 2019 Lisbona, Portugal
RER1017 Using Advanced Radiation Technologies for Materials Processing	2016-18/ 226,309	Promovarea și îmbunătățirea aplicării de către statele membre a tehnologiilor avansate de radiații pentru iradierea tehnologica a produselor de îngrijire a sănătății umane, remedierea mediului și producerea de materiale avansate (inclusiv nanotehnologia), utilizând metode și proceduri standardizate de control al calității	Organizarea in Romania a Regional Training Course on The Implementation And Maintaining of Quality Management System (Qms) in Radiation Processing Facilities, Bucharest, 23-27 Mai 2016 Vizite stiintifice la IRASM: - National and international reglementation and their harmonization, 2010 Sept 13-17 (din Portugalia, 1w). - Radiation sterilization of medical devices, process validation, microbiological testing and application of relevant standards, 2011 Nov 21-25 (din Turcia, 1w,)
RER1039 Extending and Diversifying the Application of Nuclear Technology in Cultural Heritage	2014-16/ 168,937	Pentru a spori cunoștințele despre patrimoniul cultural și contribuția sa la bunăstarea socioeconomică.	Organizarea cursului: <i>Recent Developments in Irradiation Technology for Cultural Heritage Preservation and Restoration for Junior Specialist</i> , 2015 Dec 7-11, Bucuresti, Romania Contributie (editor, autor) la realizarea: IAEA RADIATION TECHNOLOGY SERIES No 6, STI/PUB/1747, 2017, <i>Uses of Ionizing Radiation for</i>

			<p><i>Conservation of Tangible Cultural Heritage.</i></p> <p>- Speaker at IAEA Scientific Forum, 2015 Sept 15-16, IAEA General Conference 2015</p>
<p>RER1014 Introducing and Harmonizing Standardized Quality Control Procedures for Radiation Technologies</p>	<p>2014-16/ 120,223</p>	<p>Să bimplementeze standardele relevante europene (EN), americane pentru testare și materiale (ASTM) și ale Organizația Internațională pentru Standardizare (ISO) la nivel regional pentru îmbunătățirea procedurilor de control al calității și stabilirea unei rețele de laboratoare</p>	<p>Recertificare IRASM conform EN ISO 9001:2008, EN ISO 13485:2012, ISO 15378 și ISO 11137 (2016).</p> <p>Lector/expert la curs organizat de IAEA:</p> <p>- Poland (1w), 2014 Dec 1-5 Regional Training Course on Safe Operation of Irradiation Facilities</p>
<p>RER1034 Enhancing the Characterization, Preservation and Protection of Cultural Heritage Artefacts</p>	<p>2012-15/ 282,948</p>	<p>Îmbunătățirea caracterizării, conservării, protecției și autentificării artefactelor patrimoniului cultural prin utilizarea eficientă a tehnicilor analitice nucleare și a tehnologiei radiației.</p>	<p>Organizarea <i>Group Fellowship: Effective Utilization of Gamma Irradiation in Disinfections of Cultural Heritage Artefacts</i>, 2013 June 17-28, Bucuresti, Romania</p> <p>Lectori/experti la cursuri IAEA:</p> <p>- Portugal (2x1w), 2012 Nov 5-9, Regional Training Course on Radiation Technology for Cultural Heritage Preservation</p>
<p>RER1011 Introducing and Harmonizing Standardized Quality Control Procedures for Radiation Technologies</p>	<p>2012-14/ 118,178</p>	<p>Să introducă și să armonizeze procedurile standardizate de control al calității în procesarea radiațiilor de materiale avansate, produse de îngrijire a sănătății și ecologice</p>	<p>Participare la intercomparare dozimetrica IAEA. Organizarea primei intercomparari microbiologice (Romania, Portugalia, Turcia)</p> <p>Organizarea in Romania a <i>Regional Training Course on the Establishment and Implementation of Quality Management System (QMS) in Radiation Processing Facilities</i>, Bucuresti, 16-21 iunie 2013.</p> <p>Participare la realizarea <i>Guidelines for development, validation and routine control of industrial radiation processes</i>, IAEA Radiation Technology Series No. 4, IAEA, Vienna, 2013</p> <p>Recertificare IRASM conform EN ISO 9001:2008, EN ISO</p>

			<p>13485:2003 si ISO 11137:2006 (2010).</p> <p>Certificare IRASM conform EN ISO 13485:2012 si ISO 15378, recertificare EN ISO 9001:2008 si ISO 11137 (2013).</p> <p>Reautorizare ANM a laboratorului de microbiologie IRASM (2014).</p> <p>Cresterea activitatii sursei IRASM la 469,5 kCi de Cobalt 60 (2014)</p>
<p>RER8015 Using Nuclear Techniques for the Characterization and Preservation of Cultural Heritage Artefacts in the European Region</p>	<p>2009-12/347,148</p>	<p>Îmbunătățirea caracterizării și conservării artefactelor patrimoniului cultural prin aplicarea tehnicilor nucleare, cu accent deosebit pe tratamentul cu iradiere gamma, folosind tehnici, inclusiv eradicarea și dezinfectarea insectelor în diferite materiale ale patrimoniului cultural și consolidarea materialelor degradate cu rășini de întărire a radiațiilor.</p>	<p>Organizarea <i>Regional Training course on Demonstration of Techniques for Cultural Heritage Protection</i>, 2011 Mai 9-13, Bucuresti, Romania</p> <p>Misiuni de expertiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - France (3d), 2009 Oct 05-07- To participate in task force meeting in utilization of radiation processing technology for cultural heritage preservation - Azerbaijan (3d), 2009 Nov 02-04 - To present lectures in the International Conference "Perspectives of Peaceful Use of Nuclear Energy" during a National Workshop on the Application of Nuclear Technologies to Protect and Restore Historical Monuments and the Items found out during Archaeological Excavations.
<p>RER8017 Enhancing Quality Control Methods and Procedures for Radiation Technology</p>	<p>2009-12/234,334</p>	<p>Sporirea aplicării de către statele membre a metodelor și procedurilor standardizate de control al calității pentru procesarea radiațiilor a produselor de sănătate umană și a materialelor avansate și promovarea contribuțiilor tehnologiei nucleare la sănătatea umană și protecția mediului.</p>	<p>Organizarea in Romania a <i>Regional Training Course on the establishment and implementation of Quality Management System (QMS) in radiation processing facilities</i>, Bucuresti, 12- 16 octombrie 2009.</p> <p>Reautorizare ANM a laboratorului de microbiologie IRASM (2011).</p> <p>Certificare IRASM conform EN ISO 9001:2008, recertificare EN ISO 13485:2003 si ISO 11137:2006 (2010).</p> <p>Cresterea activitatii sursei IRASM la 400 kCi de Cobalt 60 (2011)</p>

			Lectori/experti la cursuri IAEA: - Hungary (1w), 2011 Aug 28 - Sept 02 , Regional Training Course on Feasibility Studies for the Establishment of Radiation Processing Facilities
RER1006 Nuclear Techniques for the Protection of Cultural Heritage Artefacts in the Mediterranean Region	2005-09/ 100,000	Să contribuie la studierea și conservarea patrimoniului cultural prin crearea unei rețele subregionale a omologilor proiectului și a utilizatorilor finali	Lectori/experti la cursuri IAEA: - France (1w), 2007 Jun 25-29 , Training Course on the use of Gamma Rays for the Preservation of Cultural Heritage and Disinfection of Art Objects - Greece (1w), 2008 Oct 13-17, Regional Training Course on Nuclear Techniques for the Protection of Cultural Heritage Artefacts in the Mediterranean Region
RER8010 Quality Control Methods and Procedures for Radiation Technology	2005-09/ 100,000	Consolidarea capacităților statelor membre europene în aplicarea metodelor și procedurilor armonizate de control al calității în procesarea radiațiilor a produselor legate de sănătatea umană, precum și a materialelor avansate. Promovarea contribuției tehnologiei nucleare la domeniile legate de sănătate, mediu și progres tehnologic.	Certificare IRASM conform EN ISO 13485:2003, recertificare EN ISO 9001:2000 și update EN 552 / ISO 11137 (2005). Participare la intercomparare dozimetrică IAEA-IDAS (International Dose Assurance IDAS). Organizarea în România a <i>Regional Workshop on Harmonization, Implementation and Use of Quality Assurance & Quality Control Methods</i> , Bran, 11 - 15 iunie 2007. Cresterea activității sursei IRASM la 298 kCi de Cobalt 60 (2008) Re-certificare IRASM ISO 9001:2000, ISO 13485:2003, ISO 11137:2006 (2008). Cresterea activității sursei IRASM la 298 kCi de Cobalt 60 (2008). Vizita științifică la IRASM: Dosimetry for radiation processing (Polonia)
- Nationale			
ROM 8016 Establishing a Demonstration Pilot Plant for Treatment of Sewage Sludge Using Radiation	2009-12/ 181,053	To establish a demonstration pilot plant for treatment of sewage sludge and application of transformed sludge into an added value	Experiments for treatment of sewage sludge (IFIN-HH water treatment pilot plant) ICP-MS testing, extended to various fields: pharmaceuticals, sapropelic mud, nuclear forensic

Processing Technology		biofertilizer.	
ROM 8015 Implementation of Quality Assurance and Quality Control Systems at Radiation Processing Plants	2007-12/ 169,539	Implementation of standardized quality control methods (QA/QC systems) for radiation processing technology including radiosterilization of medical devices and drugs.	QMS certification (ISO 9001, ISO 14485, ISO 15378, ISO 11137, ISO 17025) Sterilization validation services Radiosterilization for pharmaceuticals (10t/year)
ROM 8011 Multipurpose Irradiation facility	1993-2000 / 900,000	Establishing a demonstration multipurpose gamma irradiation facility. Sterilization of Health care supplies. Decontamination of peat soil for agricultural applications. Experimental irradiation for food products, mutations and plastic composites.	IRASM <i>Radiation Processing Center</i> (department of IFIN-HH). Sterilization for ~ 3000m ³ /year of medical devices and pharmaceutical packaging (2016). Decontamination for ~ 6000kg/year of peat soil (2016). 27 National R&D projects: (200-2016). Irradiation of several tons of food products and dietari supplements (herbal tee)
CRP F23032 Developing Radiation Treatment Methodologies and New Resin Formulations for Consolidation and Preservation of Archived Materials and Cultural Heritage Artefacts	2015-21/ 25,000		Acceptarea și largă și utilizarea tehnicilor de procesare a radiațiilor pentru conservarea și consolidarea artefactelor patrimoniului cultural. Organizare al IRASM a <i>Second Coordination Meeting on Developing Radiation Treatment Methodologies and New Resin Formulations for Consolidation and Preservation of Archived Materials and Cultural Heritage Artefacts</i> ”, 25-29 Septembrie 2017, Bucuresti Romania
CRP F23029 Radiation Treatment of Wastewater for Reuse with Particular Focus on Wastewaters Containing Organic Pollutants	2010-16/ 21,000		Sporirea capacității statelor membre în aplicarea tehnologiei de radiații în combinație cu alte tehnici de îmbunătățire a aspectelor de siguranță a mediului prin tratarea eficientă a apelor uzate contaminate cu poluanți organici și sprijinirea reutilizării apelor uzate tratate în irigații urbane și în scopuri industriale. Acest lucru este în concordanță cu obiectivul proiectului 2.5.2.5 de a spori capacitatea statelor membre în aplicarea tehnologiei de radiații pentru gestionarea deșeurilor și efluenților agricoli și industriali și a

		decontaminării agenților biologici.
CRP 17412	Harmonization of Radiation Resistance SOPs for the Use of Radiation Technology in Counter-Fighting Biological Threats	2012-13/10000
Stabilirea protocolului de testare a radiorezistenței microorganismelor		
- Internationale		
MOL8006	2010 Sept 13-17	Misiune de expertiza in Republic of Moldova (1w): To advice the country in modernization of the laboratories to support the gamma radiation processing facility
AZB 8002	2011 July 12-13	Misiune de expertiza la IAEA Headquarter (2d): To provide the technical evaluation of Proposals for Multipurpose Gamma Irradiator and to update the project workplan
	2011 Mar 31-Apr 01	Misiune de expertiza la IAEA Headquarter (2d): To discuss/approve the technical specification for Multipurpose Gamma Irradiator and to update the project workplan
	2011 Jul 12-13	Misiune de expertiza la IAEA Headquarter (2d): To provide the technical evaluation of Proposals for Multipurpose Gamma Irradiator and to update the project workplan
RER8015	2011 Nov 07-11	Misiune de expertiza in Hungary (1w): EM for Technical Support to HUN - 2011
AZB1001	2013 May 21-22	IAEA Headquarter (2d): Project Evaluation And Coordination Meeting
RLA0058	2016 Oct 30-Nov 04	Argentina (1w): To advise on irradiation preservation and on the conservation of photography.
AZB 8002	2010 Jan 24-30	Vizita stiintifica la IRASM: Radiation Processing applications and facilityies
EGY 1025	2012 May 28-June 01	Vizita stiintifica la IRASM: Implementing a Quality Assurance and Quality Control system for the National Center for Radiation Research and Thechnology (NCRRT) to Assure a Higher Degree of Customer Satisfaction,
POL0011	2013 May 13-24	Vizita stiintifica la IRASM: Upgrading the Capacities and Capabilities in Nuclear and Radiation Processing Technology and Applications by Increasing the Proficiency Level in National Nuclear Institutions,
CRO 14009	Feb 23-27	Vizita stiintifica la IRASM: Accreditation (ISO certification) of radiation processing facility, 2015
AZB 8002	2011 feb 20 - Apr20	Fellowship (2 m) mSterilization practice for medical tools, equipment, food and agricultural products
AZB1400 1	2014 Nov - Dec 20	Fellowship (1 m) Establishing Laboratories for Radiation Processing Technology
AZB1400 2	2014 Nov - Dec 20	Fellowship (1 m) Establishing Laboratories for Radiation Processing Technology
AZB1300 6	2014 Nov - Dec 20	Fellowship (1 m) Establishing Laboratories for Radiation Processing Technology
SRL1008	2015 Nov 1 - 30	Fellowship (1 m) Overall assurance of irradiated products

		and ISO standards in radiation processing
PHI1019	Apr 3 - Jun 3	Fellowship (2 m) 2016 Quality Management System, process control/dosimetry, operation and maintenance of gamma irradiation facility
PHI1020	Sep 17-21 2018	Vizita stiintifica la IRASM: Operation of Industrial Gamma Irradiator
	Sep 17-28 2018	Vizita stiintifica la IRASM: Operation of Industrial Gamma Irradiator
	Sep 17- Nov 16 2018	Fellowship (2m) : Operation and Maintenance of Industrial Gamma Irradiator
RLA1019	2021-11-01 - 2021-11-05	Expert assistance for Virtual Regional Training Course on Preservation of Cultural Heritage Objects and Archived Materials using Ionizing Radiation (3 d)

COST

O participare importanta a IOSIN IRASM in cadrul consortiilor pan-eropene este participarea in cadrul unei serii de proiecte COST in domeniul fotonicii (Tabelul 3). In aceasta seroe de proiecte (2011-2021) IRASM a realizat aranjamente experimentale pentru testarea dispozitivelor fotonice la iradiatorul SVST Co-60/B si iradiatorul de cercetare GC-5000 si a realizat experimente de testare a rezistentei/comportarii in camp de radiatii, in colaborare cu INFLPR si parteri externi, publicate in 10 articole in jurnale cotate ISI.

Proiectul COST CA16220 (2017-2021) "European Network for High Performance Integrated Microwave Photonics" (EUIMWP) are ca obiectiv formarea si reunirea comunitatii IMWP relevante care sprijina actiunile de coordonare si de retea pentru consolidarea acestui nou ecosistem IMWP, oferind schimb de cunostinte, idei si furnizând un portofoliu de criterii tehnologice pentru a stabili indicatorii de performanta care definesc cerintele tehnologice viitoare, în scenarii de înalta performanta, din domenii cum ar fi 5G, automobile si aerospatiale. Fotonica cu microunde (MWP) combina RF si fonic si este cea mai bine pozitionata tehnologie pentru a realiza aceast convergenta. Sistemele MWP actuale sunt bazate pe fibre si pe componente discrete, ceea ce limiteaza eficienta energetica, flexibilitatea si scalabilitatea si, ca urmare, aplicarea la scara larga. Photonics Integrated Microwave (IMWP) încearca sa abordeze aceste limitari prin incorporarea acestor sisteme in circuitele integrate fotonice (PIC). Romania participa in acest proiect in workgrupurile: 2 (Subsystem Development through IMWP for wireless communications and radar functionalities), 4 (IMWP for Space) si 5 (IMWP for automotive) iar colaborarea IFIN-HH - INFLPR se regaseste in workgrupul 4 si are ca scop explorarea posibilitatilor si oportunitatilor de aplicare IMWP la sateliti de telecomunicatie.

Tabelul 3 Participari IRASM in proiecte COST

Proiect	Perioada	Obiective
CA16220 European Network for High Performance Integrated Microwave Photonics	2017 - 2021	Acțiunea Rețeaua europeană pentru fonică integrată cu microunde de înaltă performanță (EUIMWP) își propune să modeleze și să aducă comunitatea IMWP relevantă sprijinind acțiuni de

		coordonare și de rețea pentru consolidarea acestui nou ecosistem IMWP.
MP1307 Stable Next-Generation Photovoltaics: Unraveling degradation mechanisms of Organic Solar Cells by complementary characterization techniques - StableNextSol	2014-2018	- Actiunea StableNextSol își propune să creeze o rețea extrem de interdisciplinară de cercetători academici și din industrie pentru a studia mecanismele de degradare care apar în OPV-uri de ultimă generație și în celulele solare Perovskite, pe baza utilizării tehnicilor analitice complementare. Acțiunea urmărește să integreze și să genereze cunoștințe și expertize fundamentale pentru a încuraja inovațiile perturbatoare menite să atenueze defecțiunile dispozitivului și își propune să dezvolte noi concepte pentru OPV-uri și PSC-uri care sunt mai stabile și care au o durată de viață mai mare de 20 de ani.
IC1101: IC1101 - Optical Wireless Communications - An Emerging Technology	2011-2013	Ahis COST Action va servi ca o platformă științifică europeană consolidată de profil înalt pentru activități de cercetare OWC interdisciplinare, de la caracterizarea diverselor medii de propagare la modelarea, proiectarea și dezvoltarea de dispozitive, componente, algoritmi / protocoale și sisteme. Va aduce contribuții semnificative la înțelegerea științifică fundamentală, cunoștințele tehnice, proiectarea inginerescă și aplicațiile, promovând în același timp conștientizarea comunității cu privire la acest domeniu emergent.
Action IE0601: Wood Science for Conservation of Cultural Heritage (WoodCultHer)	2007-2011	Obiectivul principal al acțiunii este de a îmbunătăți conservarea patrimoniului nostru cultural din lemn prin creșterea interacțiunii și sinergiilor dintre oamenii de știință din domeniul lemnului și alți profesioniști care aplică știința și tehnologia lemnului spre studierea, conservarea și restaurarea artefactelor din lemn de interes artistic sau istoric (WCHOs , adică obiecte de patrimoniu cultural din lemn).

E-RIHS

O dezvoltare majora a colaborarii internationale in domeniul CDI pentru patrimoniul cultural este data de includerea IOSIN IRASM in infrastructura E-RIHS.

E-RIHS (<http://www.e-rihs.eu/>) este o infrastructura europeana conceputa ca un ERIC distribuit care va folosi mai bine si mai coerent infrastructurile nationale si europene existente sau noi din domeniul stiintelor patrimoniului, cu scopul de a creste contactele dintre specialisti si de a adauga cunoastere noua si noi capacitati de cercetare, de a creste calitatea cercetarii in HS. E-RIHS RO este conceputa ca nodul national roman al rețelei europene. Tarile participante la propunerea E-RIHS sunt: BE, CY, CZ, FR, DE, GR, IR, IL, GB, PL, PO, SLO, ES, NL, HU, AT, RO, DK, RO, SE, BR. Romania participa la E-RIHS printr-un consortiu condus de INCĐ INOE din care fac parte IFIN-HH si Institutul National al Patrimoniului.



E-RIHS

EUROPEAN RESEARCH INFRASTRUCTURE
FOR HERITAGE SCIENCE

Patrimoniul și Identitate Culturală							
ESS ERIC	European Social Survey	Arhiva Română de Date Sociale - RODA	„landmark” ESFRI ERIC constituit, RO nu participă	2	Infrastructură operațională	6	0,15
CESSDA	Consortium of European Social Science Data Archives	Arhiva Română de Date Sociale - RODA	„landmark” ESFRI ERIC constituit, RO nu participă	30	0,6	1,9	0,1
E-RIHS	European Research Infrastructure for Heritage Science	Consortiul condus de INCD, INOE (cu participarea IFIN-HH și IPC)	proiect ESFRI	6	Instalația de Interes național IRASM	0,5	0,1

REALIZARI NOTABILE in anul 2021:

- **Tratament cu radiatii ionizante pentru Icoane pictate pe lemn si alte obiecte de cult religios** (392 piese in anul 2021) de la laboratorul de conservare/restaurare al Patriarhiei Romane.

Colecția de artă a Patriarhiei Române este o colecție cu caracter eterogen, care reunește piese de o mare diversitate, atât din punct de vedere al materialelor constituente cât și al valorii cultural-artistice. În marea ei majoritate colecția se compune din obiecte vulnerabile, cu o compoziție de natură organică ceea ce îi mărește susceptibilitatea la deteriorare biotică.

Evaluarea stării de conservare a pieselor, care s-a realizat odată cu amenajarea unui nou spațiu de depozitare, a scos în evidență prezența unor procese de biodegradare active care, treptat, ar fi condus la pierderea iremediabilă a obiectelor afectate. Principalii factori de degradare biologici care au acționat asupra obiectelor din colecție sunt microorganismele și insectele. Pornind de la această premisă, s-a decis demararea unui proiect de colaborare cu *Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară - Horia Hulubei*, în scopul biocidării obiectelor din *Colecția de artă a Patriarhiei Române* prin tratament cu radiații ionizante.

Tratamentul cu radiații ionizante s-a dovedit a fi un instrument eficace în eradicarea agenților biologici care afectează bio-polimerii (celuloza, colagen, chitina, proteine). Cantități tot mai mari din categoria patrimoniului cultural sau arhive sunt tratate prin iradiere gamma în România și în alte țări. Iradierile gamma au fost efectuate la Departamentul de Iradiere Tehnologice IRASM din Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară “Horia Hulubei” (IFIN-HH) în perioada 2020-2021. Pentru că atacul insectelor xilofage este uneori însoțit de un atac al fungilor (favorizat de umiditatea crescută), au fost efectuate teste de verificare a eficacității microbiologice a tratamentului pentru două icoane pictate pe lemn. În concordanță cu alte rezultate publicate în literatura de specialitate, rezultatele investigațiilor efectuate prin analiza colorimetrică și spectroscopie vibrațională arată că tratamentul cu radiații nu afectează stratul pictural.

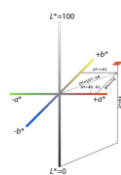
Dezinfecția este deosebit de importantă pentru restaurarea patrimoniului din lemn, mai ales atunci când este vorba de cantități mari de obiecte. Tratamentul cu radiații ionizante este rapid și eficient, iar cu o buna segregare a obiectelor tratate

și netratate, lucrările de conservare/restaurare pot fi efectuate fără o presiune a timpului și fără riscuri de recontaminare/reinfecție.



Monitorizarea efectului iradierii gamma asupra culorilor picturii

Dr. Daniel Negut (dozimetrie, colorimetrie)



Spațiul de culoare CIEL**a***b** Spectrocolorimetru portabil Konica Minolta CM-26 d

□ CIELAB este un spațiu de culoare relativ uniform
*L**- luminozitate (0 – 100 unități)
*a**- roșu (+) / verde (-)
*b**- galben (+) / albastru (-)

- diferențele totale de culoare induse prin iradiere au fost evaluate folosind ecuația $dE^* 2000$
- **se consideră diferențe de culoare semnificative dacă valorile $dE^* 2000$ sunt mai mari de 1 unitate CIELAB.**



Icoană pe lemn Sf. Stelian (D1585/1496)

- Iradiere staționară
- Doza medie: **6,9 kGy**
- Debit de doză mediu: **0,3 kGy/h**

Valorile coordonatelor colorimetrice înainte și după iradiere

Zona		<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *	<i>dE</i> * 2000
1	neiradiat	71,26	0,48	17,53	0,18
	iradiat	70,90	0,49	17,32	
2	neiradiat	66,18	10,26	48,52	0,29
	iradiat	65,51	10,33	48,29	
3	neiradiat	34,47	20,31	14,75	0,14
	iradiat	34,48	20,55	14,92	
4	neiradiat	45,41	-6,19	12,17	0,36
	iradiat	45,63	-6,39	12,68	
5	neiradiat	57,31	8,31	34,77	0,46
	iradiat	56,37	8,14	34,42	
6	neiradiat	35,89	-5,49	11,17	0,36
	iradiat	35,46	-5,24	10,85	
7	neiradiat	38,81	24,76	20,50	0,07
	iradiat	38,82	24,83	20,63	
8	neiradiat	59,14	1,72	31,00	0,40
	iradiat	58,32	1,74	30,60	
9	neiradiat	45,29	4,81	23,57	0,03
	iradiat	45,28	4,78	23,52	

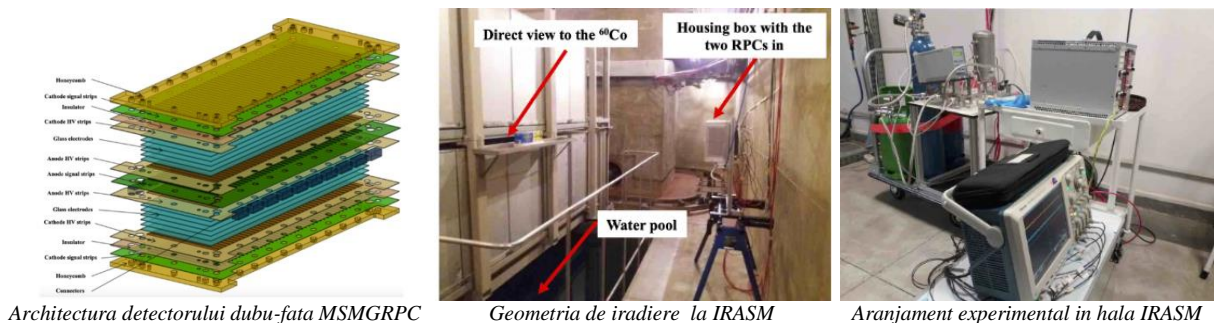
- S. Buterez, I.V. Moise, *Conservarea obiectelor din Colecția de artă a Patriarhiei Române prin tratament cu radiații ionizante - Proiect de colaborare cu IFIN-HH, Conferința Națională Unitate Dogmatică și Specific Național în Pictura Bisericească, Ediția A VIII -a, cu tema "Norme și îndrumări unitare în iconografie și restaurarea patrimoniului bisericesc", 28-29 septembrie 2021. Patriarhia Romana, Bucuresti.*

Alte tratamente cu radiații ionizante pentru patrimoniul cultural efectuate la IRASM în anul 2021 au inclus: Carte veche- 150 cutii/~10m³ (Mitropolia Moldovei și Bucovinei, Arhiepiscopia Iasilor), icoana (Arhiepiscopia Bucureștilor, Parohia Magurele), Documente arhiva, carte veche - 468 cutii /~40m³ (Muzeul Bisericii Sf. Nicolae din Schei - Prima Scoala Romaneasca), Arhiva carte - 66 cutii/~5m³ (Manastirea Brancoveanu, Sambata de Sus), Documente și carti din biblioteca - 271 cutii ~18m³ (Academia de Științe Agricole și Silvicultură)

- **Studiu de îmbătrânire la doze mari de radiații a detectorilor Multi-Strip Multi-Gap Resistive Plate Counters (experiment ATLAS).**

Un studiu complex de îmbătrânire la doze mari de radiații a detectorilor Multi-Strip Multi-Gap Resistive Plate Counters (MSMGRPC) a fost inițiat de Departamentul de Fizica Hadronică din IFIN-HH. Iradierile gamma au fost efectuate la IRASM într-un

aranjament de iradiere stationara la iradiatorul SVST C-60/B. Au fost realizate teste on-line si of-line (SEM, XPS, folie-ERDA, RBS, AFM și THz-TDS). Detectorii MSMGRPC reprezinta una dintre componentele principale ale configurației experimentale CBM - Compressed Baryonic Matter (experiment la FAIR-Darmstadt). Experimentul CBM isi propune să studieze aria diagramei de fază QCD la densități barionice nete mari și temperaturi moderate utilizând coliziuni de ioni grei. Acceleratorul FAIR va furniza fascicule de ioni grei de înaltă intensitate într-un intervalul de impuls al fasciculului 3.5A-12A GeV / c per nucleon. Pentru a-și atinge obiectivele de fizică și pentru a efectua măsurători multi-diferențiale ale sondelor rare, cum ar fi hadronii multistrange sau hipernucleele, CBM intenționează să funcționeze la rate de interacțiuni de vârf fără precedent, de până la 10 MHz.



Arhitectura detectorului dubu-fata MSMGRPC

Geometria de iradiere la IRASM

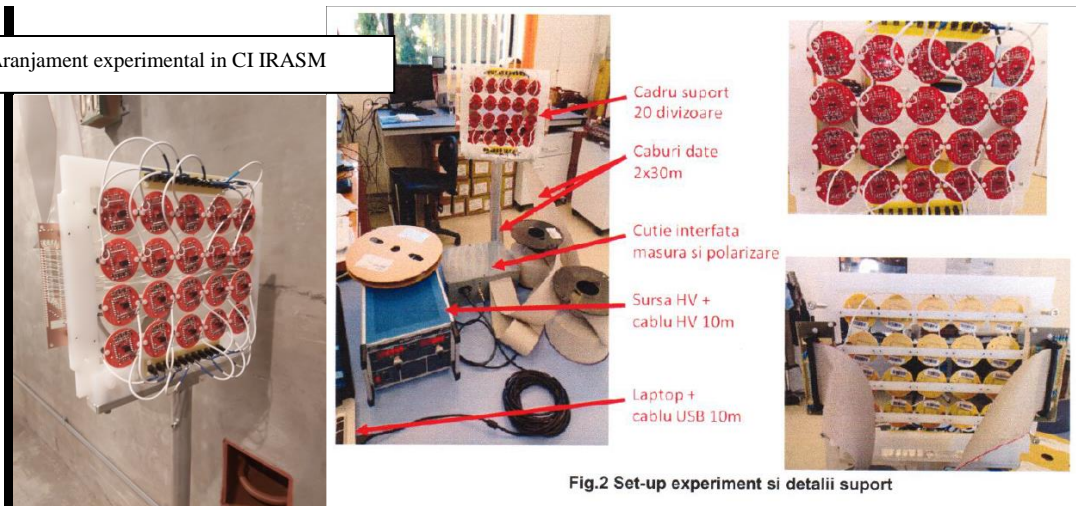
Aranjament experimental in hala IRASM

D. Bartos, C. Burducea, I. Burducea, G. Caragheorgheopol, F. Constantin, L. Craciun, D. Dorobantu, M. Ghena, D. Iancu, A. Marcu, G. Mateescu, P. Mereuta, V. Moise, C. Negrila, D. Negut, M. Petris, M. Petrovici, L. Radulescu, V. Aprodu, L. Prodan, A. radu, G.Stoian, Ageing studies of Multi-Strip Multi-Gap Resistive Plate Counters based on low resistivity glass electrodes in high irradiation dose, arXiv.org > physics > arXiv:2105.12214, <https://arxiv.org/abs/2105.12214>

- Studiu de rezistenta la radiatii a divizoarelor active pentru detectorul detectorul Tile Calorimeter (experiment ATLAS HL-LHC).

Actualizarea High Luminosity Large Hadron Collider (HL-LHC) este programată să înceapă coliziunea protonilor în 2026. Această îmbunătățire va crește numărul total de coliziuni din experimentul ATLAS cu un factor de 10. Odată cu această creștere, ATLAS pregătește o serie complexă de upgrade-uri, inclusiv instalarea de noi detectoare care utilizează tehnologie de ultimă generație, înlocuirea componentelor electronice vechi și actualizarea sistemului de declanșare și achiziție de date. Pentru a menține performanțele detectorului Tile Calorimeter în ceea ce privește liniaritatea și rezoluția energiei la în măsurarea jeturilor de mare energie la HL-LHC (High Luminosity LHC), au fost propuse „divizoare active” special concepute pentru a le înlocui parțial sau total actualele „divizoare pasive” pentru actualizarea fazei II ATLAS. Utilizarea lor este determinată de calificările lor la radiații - NIEL (pierdere de energie neionizantă) și TID (Doza ionizantă totală), în funcție de criteriile de toleranță la radiații stabilite în specificațiile ATLAS.

Iradierea a fost efectuată în camera de iradiere a iradiatorului SVST Co-60/B de la IRASM. Doza absorbită a fost evaluată cu ajutorul sistemului de dozimetrie cu alanină / EPR trasabil la NPL (UK) prin Laboratorul de referință DTU, Danemarca. Materialul de referință pentru dozele absorbite este apa. Timp total de iradiere: 19 h 53 min.



2.8 STRUCTURA UTILIZATORILOR

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

1. Agentia Internationala pentru Energie Atomica

IRASM este o destinatie frecventa a vizitelor stiintifice si a scolarizarilor de mai lunga durata finantate de IAEA. Din anul 1997 (de la includerea in lista IIN), IRASM a participat in 11 proiecte IAEA regionale (RER - regiunea Europa), 3 proiecte nationale (ROM - Romania) si 19 alte proiecte internationale finantate de IAEA (CRP - Coordinated Research Project sau asistenta tehnica acordata de IRASM in proiecte nationale ale altor tari).

2. Organizatii de cercetare din tara si din strainatate interesate de testarea efectului iradierilor gamma pentru:

- Aplicatii industriale de iradiere tehnologice sau in domeniul conservarii patrimoniului cultural (Ex.: Institutul de Biologie al Academiei Romane, INCD Textile si Pielarie, INCDLF Vidra, ARC Nucleart - Grenoble) - proiecte CDI in parteneriat.
- Aplicatii din domeniul telecomunicatiilor, aero-spatiale, fizica nucleara experimentală sau energetica nucleara (Ex. INCDFLPR, INCDFM, INCD Microtehnologie (IMT) Bucuresti, INCD Tehnologii Izotopice si Moleculare - Cluj, Departamentul de Fizica Hadronica din IFIN-HH, ELI-NP, VTT - Finlanda)

3. Organizatii care detin/administreaza bunuri de patrimoniu cultural, preponderent din tara, interesate de aplicarea la scara larga a tratamentului cu radiatii ionizante pentru conservarea patrimoniului cultural (Ex.: Laboratorul de Conservare si Restaurare al Patriarhiei Romane, Arhiepiscopia Bucurestilor, Manastirea Brancoveanu - Sambata de Sus, Muzeul Prima Scoala Romaneasca, Biserica Sf Nicolae din Schei - Brasov, Academia de Studii Agricole si Silvice, Universitatea Bucuresti)

4. Intreprinderi si centre de cercetare private care desfasoara activitati CDI cu finantare proprie si/sau de la buget (proiecte CDI in parteneriat) si intreprinderi care integreaza iradierea tehnologica si sau metodele de testare dezvoltate la IRASM in fluxul de fabricatie al produselor medico-farmaceutice, suplimente alimentare sau bio-tehnologii (Ex.: Sanimed International Impex

SRL, DDS Diagnostic SRL, Dentix Millenium SRL, Transapicola SRL, Health Laboratort SRL, Taissis Concept SRL, Crida Pharm SRL, Romvac SA)

2.9 INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IOSIN

Accesul la IIN IRASM se face conform Regulamentului de acces la experimente de iradiere gamma la IRASM (cod R-IRD-01) si se bazeaza pe completarea unui formular in care se solicita:

- Functia, nume, prenume si datele de contact ale reprezentantului legal al solicitantului,
- Persoana de contact, Nume, prenume, datele de contact
- Scurta prezentare a proiectului

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 (<https://www.nipne.ro/patrimoniu/irasm.html>), respectiv: <https://www.nipne.ro/patrimoniu/irasm.html>).

O descriere tehnica a iradiatorului IRASM se gaseste la <https://www.nipne.ro/oldsite/facilities/facilities/irasm.php>.

Prioritati de acces a utilizatorilor: au proritate 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 (FEDR+buget) proiectul faciliteaza 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

Accesul prin intrmediul proiectului gammaplus este prezentat in website: <http://gammaplus.nipne.ro/>.

2.10 LISTA UTILIZATORILOR

UTILIZATORI DIN CATEGORIA UNITATI DE CERCETARE DEZVOLTARE (UCD)

UTILIZATORI INTERNACIONALI		
Nr.	CADRU ADMINISTRATIV /PROIECT	UCD PARTENERE
1.	RO-US B638814	Lawrence Livermore National Laboratory
2.	IAEA RLA1019 - Virtual Regional Training Course on Preservation of Cultural Heritage Objects and Archived Materials using Ionizing Radiation	<ul style="list-style-type: none"> • International Atomic Energy Agency, IAEA, Viena, Austria • Instituto de Pesquisas Energeticas e

		Nucleares (IPEN-CNEN/SP) Comissao Nacional de Energia Nuclear (CNEN)
3.	COST CA 162020	LioniX International Hengelsestraat

UTILIZATORI NATIONALI		
	CADRU ADMINISTRATIV /PROIECT	UCD PARTENERE
1.	POC-G 139/2016, ctr.75/2021	ACCENT PRO 2000 SRL
2.	Solicitare de experiment 8/10.02.2022	Arhiepiscopia Bucurestilor, Parohia Magurele
3.	Solicitare de experiment 7981/17.12.2021	Academia de Studii Agricole si Silvice
4.	Solicitare de experiment 1/14.12.2021	Biserica Sf. Treime, Parohia Militari, Bucuresti
5.	POC-G Gammaplus ctr.210/2019, Solicitare de experiment 1355/17.08.21	DDS Diagnostic
6.	POC-G 169/2016 sctr 210/2019 Solicitare demonstratie nr. 8/15.06.21	Health Laboratory SRL
7.	5-PCCDI	INCD Biotehnologii in Horticultura Stefanesti - Arges
8.	COST CA 16220, Solicitare de experiment 353-352/20.07.2021	INCD Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei
9.	Solicitare 981/11.05.2021	INCD Fizica Materialelor
10.	Solicitare experiment nr. 1/2021	INCD Microtehnologie (IMT) Bucuresti
11.	ATLAS LHC, Cern - Geneva, Solicitare de experiment 2015/10.09.21	INCD Tehnologii Izotopice si Moleculare - Cluj
12.	44-PCCDI	INCD Textile si Pielarie
13.	5 PCCDI/2018	INCDLF Vidra
14.	COST CA16220, Solicitari: 1096/02.03.21, 352-353/20.07.2021	INFLPR
15.	5 PCCDI/2018	Institutul de Biologie al Academiei Romane

16.	Solicitare de experiment nr. 17/11.06.2021	Manastirea Brancoveanu - Sambata de sus
17.	Solicitare 02/21.01.21/POC-G 169/2017	Micro Nano Tech SRL
18.	Solicitare de experiment nr. 10/07.06.2021, 20/03.09.2021	Muzeul Prima Scoala Romaneasca, Biserica Sf Nicolae din Schei - Brasov
19.	Solicitari de experiment: 69/13.12.2020, 9/17.02.2021, 14/8.03.21, 18/26.03.21, 25/19.05.2021, 3/07.06.2021, 38/08.07.21, 43/22.07.21, 47/12.08.21, 57/27.09.21, 60/13.10.21	Patriarhia Romana, Laboratorul de Conservare-Restaurare
20.	Solicitari: 2773/11.02.21, 2814/20.05.21, 2680/25.10.20	Prodconfarm
21.	POC-G 169/2016 sctr 52/2019, Solicitari: 753/21.01.21, 781/26.03.21,	Sanimed SRL
22.	Solicitare 3209/16.11.2021	Solina Romania SRL
23.	Solicitari: 79A/17.02.21, 187/13.04.21, 336/08.07.21, 226/08.07.21, 412/30.08.21, 614/07.12.21	Taissy Concept SRL
24.	Solicitare 4/01.02.2021/POC-G 169/2016	Themis Pathology SRL
25.	PTE-2019-373 /2020	Transapicola SRL
26.	Solicitare nr. 3/29.03.2021	Universitatea Bucuresti -Facultatea de Fizica.
27.	Solicitare de experiment nr. 8/30.03.21, 20/12.04.21, 43/22.07.21, 31/11.10.21	Universitatea Bucuresti -Facultatea de Chimie
28.	Solicitare de experiment 22498/05.11.2021, 22473/04.11.2021	Universitatea din Bucuresti
29.	Solicitare de experiment 736/14.01.21	Universitatea Politehnica Bucuresti
30.	Solicitare 001A/07.01.21/POC-G 169/2016	VeilUp Production SRL

UTILIZATORI INTERNI (IFIN-HH)

	CADRU ADMINISTRATIV /PROIECT	UCD PARTENERE
31.	Solicitari de experiment: 330/15.07.21, 725LGED/24.11.21, 724LGED/24.11.21	IFIN-HH ELI-NP

32.	PN 19 06 02 04, Solicitari de experiment: 1860/06.09.21, 2426/15.11.2021	IFIN-HH DRMR
33.	POC-G 139/2016, ctr.75/2021, Solicitari de experiment: 898/19.04.21, 437/11.05.2021, 1445/14.06.2021, 3203/12.11.2021	IFIN-HH DFVM
34.	IFA-CEA C5-11, PN 19 06 03 02, POC-G 107514	Laboratorul de incercari fizico-chimice IRASM
35.	PN 19 06 03 02, 5 PCCDI/2018, POC-G 107514, Solicitari 1/01.02.2021, 2/22.02.2022, 3/24.03.21, 6/30.06.21, 7/27.07.21, 9/2209.21, 10/24.10.21, 11/03.12.2021	Laboratorul de microbiologie IRASM

UTILIZATORI NATIONALI SI INTERNATIONALI DIN CATEGORIA OPERATORILOR ECONOMICI

	OPERATOR ECONOMIC	TIP UTILIZARE
1.	A&B ACTIV DISTRIBUTION	IRADIERE GAMMA
2.	AIS&A PRODIMPEX	IRADIERE GAMMA
3.	APLA PACKAGING ROMANIA SA*	IRADIERE GAMMA
4.	BIOSINTEX	MICROBIOLOGIE
5.	CRIDA PHARM	IRADIERE GAMMA
6.	DENTIX MILLENNIUM	IRADIERE GAMMA
7.	EUROPACK MEDIA	IRADIERE GAMMA
8.	FABIOL	MICROBIOLOGIE
9.	FARMEX COMPANY	MICROBIOLOGIE
10.	GENNA CO	IRADIERE GAMMA
11.	GREENFIBER INTERNATIONAL	IRADIERE GAMMA
12.	HEALTH LABORATORY	IRADIERE GAMMA, MICROBIOLOGIE

13.	KLINTENSIV	MICROBIOLOGIE
14.	LABORATOARELE MEDICA	IRADIERE GAMMA
15.	LAROPHARM	MICROBIOLOGIE
16.	MEDDO	IRADIERE GAMMA
17.	MEDSPHARM	IRADIERE GAMMA
18.	MICROSIN	MICROBIOLOGIE
19.	PERFECT CARE DISTRIBUTION	MICROBIOLOGIE
20.	PRIMEX MEDICAL	IRADIERE GAMMA
21.	PRODCONFARM	IRADIERE GAMMA
22.	PUROLITE*	MICROBIOLOGIE, FIZICO-CHIMICE
23.	QUALICAPS ROMANIA	IRADIERE GAMMA
24.	ROMPHARM COMPANY	IRADIERE GAMMA
25.	ROMVAC COMPANY	IRADIERE GAMMA
26.	ROPHARMA	MICROBIOLOGIE
27.	SANIMED INTERNATIONAL IMPEX	IRADIERE GAMMA, MICROBIOLOGIE
28.	SOLINA ROMANIA	MICROBIOLOGIE
29.	SPD STAR	IRADIERE GAMMA
30.	TAISSIS CONCEPT	IRADIERE GAMMA
31.	THEMIS PATOLOGY	IRADIERE GAMMA

32.	TRANSAPICOLA	IRADIERE GAMMA
33.	V-VEIL UP PRODUCTION	
34.	ZENTIVA	IRADIERE GAMMA

Nr

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR.MEDIU ORE/UTILIZATOR	
OP.EC.		UCD		OP.EC.		UCD		R	P	R	P
R	P	R	P	R	P	R	P				
2	3	4	5	32	35	33	34	6452	7200	92.2	93.5

unde:

- R = valoare realizată în anul 2021
- P = valoare planificată în anul 2022

din punctul de vedere al utilizatorilor, alții decât personalul instalației/ obiectivului de interes național, astfel:

- operatori economici la nivel internațional
- operatori economici la nivel național
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel internațional
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel național

2.11 GRADUL DE UTILIZARE

GRAD DE UTILIZARE	R anul 2021 [%]	P anul 2022 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL, din care:	89.6%	100%	Gradul maxim de utilizare s-a calculat cu premiza ca valoarea de 7200 h/an (300 de zile lucrate/an) echivaleaza cu o utilizare de 100%. Restul cifrelor sunt raportate la venituri
COMANDĂ INTERNĂ	36.5%	40%	
COMANDĂ UCD	27.0%	30%	
COMANDĂ OP.EC.	26.1%	30%	

2.12 REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.12.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

Lei

g. Realizate în anul 2021	8.961.500
h. Planificate a se realiza în anul 2022	10.000.000

2.12.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

Lei

g. Realizate în anul 2021	151.161,21
h. Planificate a se realiza în anul 2022	500.000,00

Nr. Crt	DENUMIRE	SURSA	VALOARE (LEI)
1	Aparat foto+ accesorii	36 PTE/2020	20.996,99
2	Aparat de producer apa deionizata	36 PTE/2020	23.384,45
3	Incubator cu agitare	36 PTE/2020	11.425,31
4	Multifunctional laser monocrom	PN 19060302	2.058,7
5	Laptop Dell Vostro	PN 19060302	5.581,1
6	Laptop Asus tuf f15	PN 19060302	17.865,47
7	Calculator de birou	PN 19060302	55.349,28
8	Upgrade software Proteus PT STA 409 PC LUXX	PN 19060302	14.499,91

2.12.3 PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

Nr

g. Realizate în anul 2021	5 / 9
h. Planificate a se realiza în anul 2022	5 / 10

Nr.	REFERINTA	COLABORARI INTERNAȚIONALE	Perioada
1.	IAEA RER 1021	IAEA RER1021 - Enhancing the Use of Radiation Technologies in Industry and Environment. Participating Member States(s): Albania (Recipient, 3.23%), Armenia (Recipient, 3.23%), Austria (Recipient, 0.0%), Azerbaijan (Recipient, 3.23%), Belarus (Recipient, 3.23%), Bosnia and Herzegovina (Recipient, 3.23%), Bulgaria (Recipient, 3.23%), Croatia (Recipient, 3.23%), Cyprus (Recipient, 0.0%), Czech Republic (Recipient, 3.23%), Estonia (Recipient, 3.23%), Georgia (Recipient, 3.23%),	2020-2023

		Greece (Recipient, 3.23%), Hungary (Recipient, 3.23%), Kazakhstan (Recipient, 3.23%), Kyrgyzstan (Recipient, 3.10%), Latvia (Recipient, 3.23%), Lithuania (Recipient, 3.23%), Malta (Recipient, 0.0%), Montenegro (Recipient, 3.23%), North Macedonia (Recipient, 3.23%), Poland (Recipient, 3.23%), Portugal (Recipient, 3.23%), Republic of Moldova (Recipient, 3.23%), Romania (Recipient, 3.23%), Russian Federation (Recipient, 3.23%), Serbia (Recipient, 3.23%), Slovakia (Recipient, 3.23%), Slovenia (Recipient, 3.23%), Tajikistan (Recipient, 3.23%), Turkey (Recipient, 3.23%), Turkmenistan (Recipient, 3.23%), Ukraine (Recipient, 3.23%), Uzbekistan (Recipient, 3.23%)	
2.	COST CA16220	CA16220/2017 COST Action “European Network for High Performance Integrated Microwave Photonics” (EUIMWP), Core members: LioniX International Hengelosestraat- Netherlands, Thales Research & Technology - France, Budapest University of Technology and Economics - Hungary, Medzinarodne laserove centrum Ilkovicova - Slovakia, Aarhus University Finlandsgade - Denmark, ETHZ Gloriastrasse - Switzerland, University of Cyprus Department of Electrical and Computer Engineering 75 Kallipoleos Avenue - Cyprus, Faculty of Engineering - Germany, Ghent University - Belgium, ITEAM RESEARCH INSTITUTE CAMINO DE VERA - Spain, Universidade de Coimbra - Portugal, Chalmers University of Technology - Sweden, Instituto de Telecomunicacoes - Portugal. Members: University of Tuzla - Bosnia and Herzegovina, Nokia - Hungary, Budapest University of Technology and Economics - Hungary, CEA-LETI - France, Photonics Research Labs - Spain, University of Belgrade - School of Electrical Engineering - Serbia, Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per la Microelettronica e Microsistemi - Italy, National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics - Romania, Le Conservatoire National des Arts et Metiers - France, CNIT - Italy, Institute of Physics, University of Belgrade - Serbia, Faculty of Natural Sciences and Mathematics - Serbia, University of Kent Jennison Building, University of Kent - United Kingdom, LioniX International Hengelosestraat - Netherlands, Institute of Communication and Computer Systems - Greece, ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI PANEPISTIMIOU POLI - Greece, HORIA HULUBEI National Institute of R&D for Physics and Nuclear Engineering - Romania, Thales Research & Technology - France, Technische Universiteit Eindhoven - Netherlands, Budapest University of Technology and Economics - Hungary, VLC Photonics	2017-2021

		- Spain, Medzinarodne laserove centrum - Slovakia.	
3.	RO-US B638814	Subcontract B638814 finantat de DOE-USA prin Lawrence Livermore National Laboratory pentru „Nuclear forensic characterization of legacy uranium samples”	2020-2021
4.	COST CA19131/ 2020	COST CA19131/2020 - Europe Through Textiles: Network for an integrated and interdisciplinary Humanities, Participations: Albania, Austria, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Malta, North Macedonia, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom.	2020-2024
5.	IAEA CRP J02013	- „Applying Nuclear Forensics Science to Respond to a Nuclear Security Event”, Participating Countries: Australia, , China, Germany, Hungary, Indonesia, Kenya, Malaysia, Poland, Romania, Serbia, South Africa, Spain, Thailand.	2021-2023

Nr.	REFERINTA	COLABORARI NATIONALE	Perioada
1.	5-PCCDI - BIO-GAMMA	5PCCDI/2018 - Utilizarea iradierii gamma in procese biotehnologice cu aplicatii in bioeconomie, Coordonator: IFIN-HH, Parteneri: Institutul de Biologie Bucuresti (IBB), UMF Iuliu Hatieganu, Cluj Napoca (UMF-IH), ICD pentru Legumicultura si Floricultura, Vidra, Ilfov (ICDLF), INCD pentru Biotehnologii in Horticultura, Stefanesti, Arges (INCDBH)	2018-2021
2.	44-PCCDI - PHYSforTel	44 PCCDI/2018 - Program interinstitutional pentru dezvoltarea de solutii avansate pe baza de eco-nanotehnologii pentru tratamente multifunctionale ale materialelor textile si din piele, oordonator proiect complex (CO); Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor - Partener 1 (P1); Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile si Pielarie - Partener 2 (P2) ; Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice si Moleculare - Partener 3 (P3) ; Universitatea din Bucuresti - Partener 4 (P4) ; Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" - Partener 5 (P5)	2018-2021
3.	POC Axa 1.2.3 P_40_276- GAMMA PLUS/2016	Cresterea competitivitatii prin inovare si imbunatatirea proceselor de fabricatie cu iradiere gamma tehnologice (ROMVAC COMPANY SA, ALYSON HAYES SRL, ZENTIVA SRL, SPD STAR SRL, ADAR UNIC SOLUTIONS SRL, BIOSINTEX SRL, PRIMEX MEDICAL SRL SI THEMIS PATOLOGY SRL, SWISS CAPS SRL, SPD STAR SRL, PRODCONFARM SRL, POLISANO PHARMACEUTICALS, PRO INTEGRATOR SRL,	2016-2022

		MICROSIN SRL SI TAISSIS CONCEPT SRL APEL LASER SRL, ACCENT PRO SRL)	
4.	Ctr.210/2019 POC P_40_276 /107514	Contract subsidiar nr. 210/16.12.2019 (contract de cercetare-dezvoltare si inovare in colaborare efectiva -tip D - "Creșterea diversității și calității produselor de diagnostic imunocromatografic, prin introducerea iradierii gamma tehnologice și adăugarea de controale pozitive externe" (IFIN-HH, DDS DIAGNOSTIC SRL)	2019-2021
5.	Ctr.75/2021 POC P_40_276 /107514	Contract subsidiar nr. 75/26.04.2018 (contract de cercetare-dezvoltare si inovare in colaborare efectiva -tip D) - "07.06.2021" (IFIN-HH, ACCENT PRO 2000 SRL)	2021-2022
6.	PDI IFIN-HH	Program de Dezvoltare Institutionala IFIN-HH	2021-2023
7.	PN 19 06 03 02	Aplicatii interdisciplinare ale iradierii gamma	2019-2022
8.	PN 19 06 02 04	Cercetări multidisciplinare privind dezvoltarea aplicațiilor radionuclizilor în domenii de interes socio-economic	2019-2022
9.	36-PTE	Ctr 36PTE/2019 PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0373 - Extinderea ofertei de biofertilizatori ai S.C. Transapicola S.R.L. prin dezvoltarea unei tehnologii de producere a unui inoculant de sol pe baza de Trichoderma sp. Coordonator: TRANSAPICOLA S.R.L., Partener: - IFIN - HH	2021 - 2022

2.12.4 ARTICOLE

	Nr
g. Realizate în anul 2021	20
h. Planificate a se realiza în anul 2022	20

2.12.5 BREVETE/ CERERI DE BREVET SOLICITATE

	Nr
g. Realizate în anul 2021	2
h. Planificate a se realiza în anul 2022	2

LISTA LUCRARILOR

Articole ISI:

1. Petre, A; Ene, M and Vamanu, E, Submerged Cultivation of Inonotus obliquus Mycelium Using Statistical Design of Experiments and Mathematical Modeling to Increase Biomass Yield, May 2021 APPLIED SCIENCES-BASEL 11 (9)

2. Pelcaru, CF; Ene, M; (...); Negut, DC, Low Doses of Gamma Irradiation Stimulate Synthesis of Bioactive Compounds with Antioxidant Activity in *Fomes fomentarius* Living Mycelium, May 2021 APPLIED SCIENCES-BASEL 11 (9)
3. H. Hayrabolulu, M. Demeter, M. Cutrubinis, M. Sen, Radiation synthesis and characterization of xanthan gum hydrogels, Nov 2021 RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY 188
4. A. Serban, F. Albota, M. Virgolici, E. Ionuz, C.S. Tuta, I. Stanciu, V. Fugaru, O. Sima, O. Validation of in-house procedure for monitoring rare earth elements and lead elemental impurities in uranium materials. Aug 2021 (Early Access) JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY
5. Gabriela Toader, Traian Rotariu, Daniela Pulpea, Andreea Moldovan, Alice Podaru, Ana Mihaela Gavrilă, Mioara Alexandru, Aurel Diacon, Raluca Ginghina, Ovidiu Iorga, Ciprian Sau, Polymeric blends designed for surface decontamination, 2021 UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES B-CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE 83 (3) , pp.73-86
6. Madalina Tudose, Elena Maria Anghel, Elena Nusa Hristea, Mariana Voicescu, Simona Somacescu, Daniela C. Culita, Adina M. Musuc, Florea Dumitrascu, Anamaria Hanganu, Andrei Kuncser, Florina Lucica Zorila, Mioara Alexandru, Maria Adriana Acasandrei, Diana Iulia Savu, Benzofurazan derivatives modified graphene oxide nanocomposite: Physico-chemical characterization and interaction with bacterial and tumoral cells, Apr 2021 MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS 123
7. Andreea Lorena Mateescu, Nicolae-Bogdan Mincu, Silvana Vasilca, Roxana Apetrei, Diana Stan, Bogdan Zorilă, Dana Stan, The influence of sugar-protein complexes on the thermostability of C-reactive protein (CRP), 2021 SCIENTIFIC REPORTS 11 (1)
8. Elena Manaila, Gabriela Craciun, Daniel Ighigeanu, Ion Bogdan Lungu, Marius Dumitru, Maria Daniela Stelescu, MD, Electron Beam Irradiation: A Method for Degradation of Composites Based on Natural Rubber and Plasticized Starch, Jun 2021 POLYMERS 13 (12)
9. Cristina Carsote, Claudiu Șendrea, Maria-Cristina Micu, Alina Adams, Elena Badea, Micro-DSC, FTIR-ATR and NMR MOUSE study of the dose-dependent effects of gamma irradiation on vegetable-tanned leather: The influence of leather thermal stability, RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY Volume 189, December 2021, 109712
10. Yongxiang Chen, Jiaqi Li, Zinan Wang, Andrei Stancălie, Daniel Ighigeanu, Daniel Neguț, Dan Sporea, Gangding Peng , Quantitative Measurement of γ -Ray and e-Beam Effects on Fiber Rayleigh Scattering Coefficient, Photonic Sens 11 (2021) 298-304; DOI: 10.1007/s13320-020-0580-72021

11. D. Bartos, C. Burducea, I. Burducea, G. Caragheorghopol, F. Constantin, L. Craciun, D. Dorobantu, M. Ghena, D. Iancu, A. Marcu, G. Mateescu, P. Mereuta, V. Moise, C. Negrila, D. Negut, M. Petris, M. Petrovici, L. Radulescu, V. Aprodu, L. Prodan, A. radu, G. Stoian, Ageing studies of Multi-Strip Multi-Gap Resistive Plate Counters based on low resistivity glass electrodes in high irradiation dose, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A; DOI: 10.1016/j.nima.2021.166122
12. Oana Florescu, R. Hrițac, Maria Haulica, I. Sandu, Ioana Stanculescu, Viorica Vasilache, Determination of the conservation state of some documents written on cellulosic support in the Poni-Cernătescu Museum, Iași City in Romania, Applied sciences
13. Petre Alexandru, Ene Mihaela, Negut Daniel Constantin, Gatea Florentina, Vamanu Emanuel, The use of gamma irradiation to stimulate bioactive compound synthesis in *Inonotus obliquus* submerged cultures, NUKLEONIKA 2021;66(3):83-90
14. Theodosiou, A., Leal-Junior, A., Marques, C., Frizera, A., Fernandes, A. J., Stancalie, A., Ioannou, A., Ighigeanu, D., Mihalcea, R., Negut, C. D., Kalli, K., Comparative study of γ - and e-radiation-induced effects on fbgs using different femtosecond laser inscription methods, Sensors 21 (24) (2021) 8379; DOI: 10.3390/s21248379
15. M. M. Cozac (Manea), C. A. Simion, I. M. Stanciu, B. M. Stefan, D. G. Pacesila, S. Vasilca, Spectrophotometric Techniques Used in the Prescreening Stage of Radiocarbon Dating Process, Romanian Journal of Physics 66, 202 (2021)
16. Corina Anca Simion, Maria Mihaela Cozac, Nicoleta Mihaela Florea, Oana Gaza, Iuliana Madalina Stanciu, Doru Gheorghe Pacesila, Maria Valentina Ilie, Cristian Manailescu, Ioana Stanculescu, Andrei Robu, Multidisciplinary Studies on Canvas Nature of Paintings at IFIN-HH Romania, Journal of cultural heritage 52 (2021) 107-117
17. Marin, Nicoleta M.; Dinu, Laurentiu; Stanculescu, Ioana; Cristea, Nicolae I.; Ionescu, Alexandra I., Maize Stalk Material for On-Site Treatment of Highly Polluted Leachate and Mine Wastewater, MATERIALS Feb 2021 14 (4)
18. Carmen Gaidau, Ioana Rodica Stanculescu, Maria Stanca, Mihalis Cutrubinis, Laura Trandafir, Mioara Alexandru, Cosmin-Andrei Alexe, Gamma irradiation a green alternative for hides and leather conservation, RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY May 2021, 182
19. Maria Stanca, Carmen Gaidau, Cosmin-Andrei Alexe, Ioana Stanculescu, Silvana Vasilca, Andreea Matei, Demetra Simion, Roxana-Rodica Constantinescu, Multifunctional Leather Surface Design by Using Carbon Nanotube-Based Composites, MATERIALS, Jun 2021 14 (11)

20. Carmen Gaidau, Maria Stanca, Mihaela Niculescu, Cosmin Alexe, Marius Becheritu, Roxana Horoias, Cristian Cioneag, Maria Râpă, Ioana Stanculescu, Wool Keratin Hydrolysates for Bioactive Additives Preparation, MATERIALS, Aug 2021 14 (16)

Brevete:

1. Procedeu de obtinere a melaninei hidrosolubile prin biosinteza, folosind miceliul ciupercii *Fomes fomentarius*, ENE Mihaela, PETRE Alexandru, A/00451 / 30.07.2021 / 2021
2. Procedeu pentru obținerea matricelor colagen-polizaharidice microporoase, cu conținut de lactoferină, destinate aplicațiilor biomedicale A 00050/ 12.02.2021. Sanimed International Impex SRL

2.13 OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Centrul IRASM intenționează să-și pastreze și să-și consolideze poziția de **unic actor în cercetare-dezvoltare, instruire, tratamente și analize în domeniul iradierilor tehnologice.**

Pe plan internațional, Centrul IRASM va fi în continuare un **pol de referință și un partener pentru Agenția Internațională pentru Energie Atomică - Vienna.**

Obiectiv general: Creșterea gradului de utilizare a infrastructurii prin creșterea volumului aplicațiilor existente, dezvoltarea aplicațiilor incipiente și introducerea de noi aplicații, dezvoltarea aplicațiilor pentru conservarea și restaurarea patrimoniului cultural prin tehnici cu radiații ionizante.

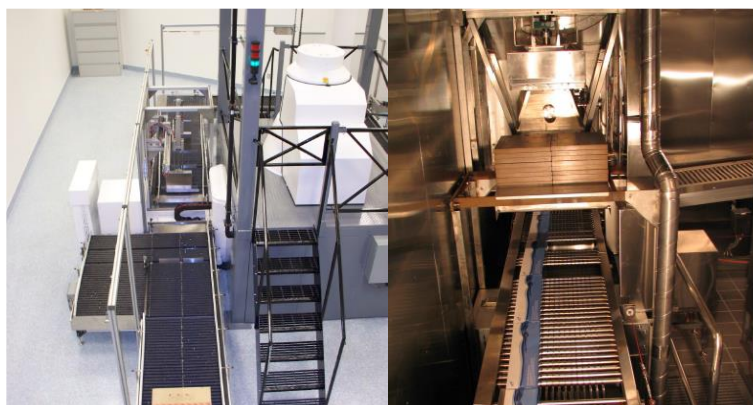
Obiective specifice:

1. Punerea în valoare a amenajării spațiului multifuncțional incluzând un ansamblu de camere curate modulare, realizat în cadrul Proiectului de Dezvoltare Instituțională PDI IFIN-HH (2018-2020), care permite o flexibilitate maximă în configurarea unor fluxuri de microproducție și testare analitică avansată pentru o gamă largă de produse noi inovative.



Premisele realizării acestei acțiuni sunt asigurate de continuarea amenajării prin fonduri de dezvoltare instituțională (PDI IFIN-HH 2021-2024) precum și prin colaborările inițiate cu întreprinderi în cadrul proiectului POC Axa 1.2.3 P_40_276-GAMMA PLUS (2016-2022).

2. Realizarea unui proiect în cadrul finanțării prin Fondul european de dezvoltare regională pentru instalarea la IRASM a unui **Acelerator de electroni pentru aplicații de iradiere tehnologică** (studiu de



fezabilitate realizat in 2015) si dezvoltarea de aplicatii de iradiere specifice acceleratorilor de electroni:

- Crearea infrastructurii CDI adecvate pentru abordarea unor teme de cercetare fundamentala si a unor noi teme de cercetare aplicativa in Departamentul IRASM (Centrul de Iradiere Tehnologice) din cadrul IFIN-HH, extinzand gama de activitati CDI si de cooperare internationala, pentru aplicatii de: modificarea polimerilor, **inclusiv reciclarea deeurilor din materiale plastice**, fabricarea dispozitivelor medicale de clasa III (cu materiale de origine animala), biotehnologii si bioremediere.
- Consolidarea pozitiei nationale si regionale a IFIN-HH de "Laborator National de Fizica Nucleara", prin intarirea contactului cu industria si cresterea vizibilitatii fizicii nucleare in societate. Se urmareste dezvoltarea de noi aplicatii in domeniile de relevanta societala: medical, farmaceutic, cosmetic, alimentar, cultural (conservarea patrimoniului mobil), precum si extinderea catre alte aplicatii de nisa ale economiei.
- Intensificarea transferului de cunostinte si consolidarea pozitiei IFIN-HH de "depozit national de cunostiinte (know-how) in domeniu".
- Cresterea rezilientei privind capacitatea nationala de iradiere tehnologica in conditiile fluctuatilor economice sau restrictiilor generate de crize la nivel global.

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



Autorizatie CNCAN



Autorizatie RBPF

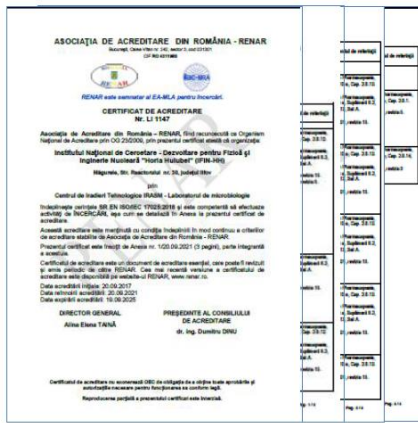


ISO 9001

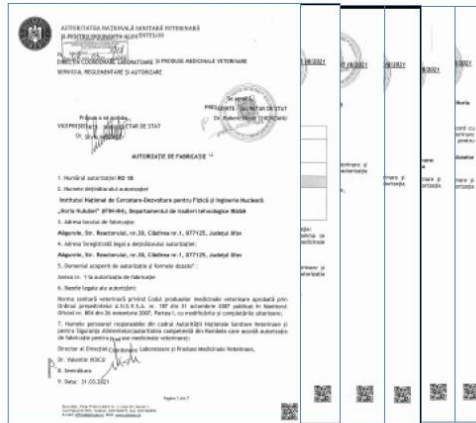
ISO 13485

ISO 15378

ISO 11137



ISO 17025



AUTORIZATIE RBPF - veterinar

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



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. Initierea unui proiect IAEA interregional in domeniul aplicarii tehnicilor nucleare in domeniul patrimoniului cultural/Obtinerea statutului de IAEA Collaborating Center.
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)

1. CARACTERISTICI GENERALE

1.1. SCURT ISTORIC ȘI PREZENTARE GENERALĂ A INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Instalatia Grid pentru Cercetarea de Fizica si Domenii Conexe IFIN GRID (IOSIN GRID) este un sistem de calcul distribuit care cuprinde centre de date gazduite si operate in cadrul Departamentului Fizica Computationala si Tehnologia Informatiei (DFCTI, <https://cc.ifin.ro/>), al Departamentul Fizica Hadronica (DFH) si, respectiv, al Departamentului Fizica Particulelor Elementare (DFPE) din IFIN-HH. 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 Conexe (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 9.500 de nuclee logice de procesare (*CPU cores*) si o capacitate de stocare pe disc de peste 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.

Instalatia functioneaza in regim de lucru neintrerupt (24/7/365), 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-RO²), care este administrat de catre DFCTI si asigura servicii de suport si monitorizare pentru activitatea site-urilor din IFIN-HH, Institutul de Stiinte Spatiile (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 cinci centre (*site-uri*) grid, dintre care in prezent trei sunt active: NIHAM, administrat de Departamentul Fizica Hadronica; RO-07-NIPNE si GRIDIFIN, administrat de catre DFCTI.

¹ <http://wlcg-cric.cern.ch>

² <http://ngi-ro.ifin.ro>

Pentru furnizarea serviciilor catre comunitatea de cercetare internationala, site-urile care compun IFIN GRID sunt conectate la si sunt certificate de catre Infrastructura Europeana pentru Calcul Avansat (anterior Infrastructura Europeana Grid - EGI).

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.

Componentele principale ale IOSIN GRID sunt urmatoarele:

- Infrast
ructura TIC de procesare, stocare si comunicare de date, cuprinzand:
 - echipamente de calcul performante: servere rack-abile (Intel, Supermicro, Dell, etc.) si sisteme de servere blade (Dell PowerEdge, IBM/Lenovo Blade Center, etc.), cu 6-48 nuclee de calcul (*core*) per CPU si 2-4 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 100 de Gigabit/sec;
 - sistem de monitorizare CheckMK a intregii infrastructuri

Centrele IFIN GRID sunt conectate la Punctul de Prezenta (PoP) Magurele al Retelei Nationale pentru Educatie si Cercetare RoEduNet si de aici, printr-o legatura de fibra optica de 100 Gigabiti/sec. la Centrul National de Operatiuni (NOC) al RoEduNet. NOC este la randul sau conectat la Reteaua Europeana pentru Cercetare si Educatie GÉANT pintr-o legatura dedicata cu latimea de banda de 100 Gigabiti/sec, care poate fi marita ulterior la valori superioare.

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.

- Infrast
ructura suport (echipamente de 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), 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 Schneider, Emerson Liebert, etc.);
 - sisteme modulare configurabile care integrează puterea electrica, racirea, rack-urile, management-ul si serviciile de comunicare de date;
 - generatoare Diesel pentru alimentare electrica in caz de avarie;
 - sisteme de securitate fizica si instalatii de detectie, semnalare si stingere a incendiilor.

Infrastructura IFIN GRID sustine urmatoarele activitati desfasurate pentru comunitatea de cercetare si academica din tara si externa:

- Servici
i de procesarea si stocare pe disc a datelor pentru analiza de date si simulari Monte Carlo efectuate de catre grupurile experimentale LHC utilizand software

specific fizicii particulelor elementare (in cadrul organizatiilor virtuale (*virtual organizations* - VO) ALICE, ATLAS si LHCb).

- Simularea computationally a unor dispozitive experimentale si fenomene de interactie a campurilor electromagnetice intense cu materia (modelare PIC - *Particle In Cell*), pentru grupuri de cercetare de la ELI-NP (VO eli-np.eu).
- Modelarea si simularea numerica la nivel molecular a sistemelor biologice, (VO ronbio.ro).

Modelarea numerica a proprietatilor spectrale, electronice, termoelectrice si de transport ale nanostructurilor grafenice prin calcule *ab-initio* si folosind metode *machine learning*

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1. INFORMAȚII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

kk. Denumire	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara 'Horia Hulubei' (IFIN-HH)
ll. Statut juridic	Institut National de Cercetare - Dezvoltare
mm. Act de înființare	H.G. nr 1309 din 25.11.1996
nn. Modificări ulterioare	H.G. nr. 965/2005, H.G. nr. 1367/23.12.2010, HG nr. 786/2014
oo. Director general	Dr. Nicolae Marius Mărginean
pp. Adresă UCD	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
qq. Telefon	021 4042300
rr. Fax	021 4574440
ss. E-mail	dirgen@nipne.ro

2.2. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

u. Responsabil IOSIN	Dr. Mihnea Alexandru Dulea
v. Adresă	Str. Atomistilor nr. 409, Magurele, jud. Ilfov
w. Telefon	021 4042300 / 3503
x. Fax	021 4574440
y. E-mail	dfcti@nipne.ro

2.3. VALOAREA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Lei

TOTAL		13.684.122,19
din care:	Terenuri și amenajări spații	97.196,98
	Clădiri	2.881.341,82
	Echipamente și software	10.705.583,39
	Altele (menționați care)	

2.4. SUPRAFAȚA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

MP

TOTAL TERENURI		413
din care:	Teren	
	Amenajare spații verzi	
	Drumuri de acces betonate și asfaltate	
	Platforme betonate și asfaltate	
TOTAL CLĂDIRI		481
din care:	Birouri	
	Spații tehnologice (hale, anexe - se va menționa)	
	Vestiare, grupuri sanitare, holuri	
	Laboratoare, ateliere	
	Săli conferințe	

2.5. DEVIZ POST-CALCUL PENTRU ANUL 2021

Lei

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	168,411.00
1.1	Salarii directe	164,706.00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	3,705.00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	1,420,119.43
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0,00
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	264,824.29
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	3,585.45

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0,00
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	1,151,709.69
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	153,479,.27
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	0,00
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0,00
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0,00
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	0,00
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0,00
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	0,00
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	2,053.35
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	151,425.92
	Sub-total I (1+2)	1,588,530.43
	Sub-total II (1+2+3)	1,742,009.70
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	555,985.52
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	2,297,995.22

2.6. DEVIZ ANTECALCUL ESTIMATIV PENTRU ANUL 2022

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	275,122.00
1.1	Salarii directe	269,068.00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	6,054.00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	2,113,883.00
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0.00
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	193,260.00
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	0.00
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0.00
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	1,920,623.00
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	259,470.00
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv	0.00

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
	amenajarea spațiilor	
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0.00
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0.00
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	0.00
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0.00
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	0.00
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	193,270.00
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	66,200.00
	Sub-total I (1+2)	2,389,005.00
	Sub-total II (1+2+3)	2,648,475.00
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	836,151.00
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	3,484,626.00

Lei

2.7. RELEVANȚA

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

Interesul la nivel internațional

o Instalatia asigura resurse si servicii grid pentru sustinerea computationala a experimentelor ALICE, ATLAS si LHCb desfasurate la acceleratorul LHC de la CERN, in cadrul colaborarii internationale *Worldwide LHC Computing Grid - WLCG* (<https://wlcg.web.cern.ch>). Comunitatile internationale de cercetatori din cadrul celor 3 experimente sunt grupate in organizatiile virtuale alice, atlas, respectiv, lhcb.

o IFIN GRID contribuie la *Infrastructura de Calcul Avansat pentru Cercetare - EGI* (<https://www.egi.eu/>), consorțiu care include in prezent institutii din 23 de state europene si CERN.

o 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 național

o 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:

o servicii HTC si HPC furnizate urmatoresor beneficiari: cercetatori de la ELI-NP, pentru simularea numerica a interactiei radiatiei electromagnetice intense cu materia (organizatia virtuala eli-np.eu, <http://grid.ifin.ro/eli-np.eu/>); cercetatori din domeniul fizicii nucleare si al fizicii starii condensate (organizatia virtuala gridifin.ro); cercetatori in biologie computationala (organizatia virtuala ronbio.ro, <http://grid.ifin.ro/ronbio.ro/>);

o baza tehnica a Centrului de Operatiuni al Infrastructurii Nationale pentru Calcul Stiintific Avansat (NGI-RO, <http://ngi-ro.ifin.ro/>), care deservește 3 institute de cercetare (IFIN-HH, ISS, ITIM-Cluj) si doua universitati (UAIC Iasi, UPB);

o infrastructura de calcul a *Nodului National pentru Biologie Computationala* (RoNBio - *Romanian Node for Computational Biology* <https://ieeexplore.ieee.org/document/8572213>) care a fost implementat in cadrul proiectului SimBaGraN (PN-II-PT-PCCA-2013-4-2087, <http://simbagran.ifin.ro/>).

- compatibilitate externă - relaționarea cu infrastructurile pan-europene

o IFIN GRID este compatibila cu cerintele *Infrastructurii de Calcul Avansat pentru Cercetare* (fosta *European Grid Infrastructure* - EGI), din care face parte.

o IFIN GRID este compatibila cu infrastructura *Worldwide LHC Computing Grid* (LCG), coordonata de catre CERN.

o Relatia dintre IFIN GRID si infrastructura EOSC (*European Open Science Cloud*) se dezvolta conform normelor elaborate in cadrul proiectelor H2020 EOSC-Hub - *Integrating and managing services for the European Open Science Cloud* si EGI-ACE - *EGI Advanced Computing for EOSC*.

o Compatibilitatea dintre IFIN GRID si viitoarea infrastructura de calcul a ELI-ERIC se va realiza in conformitate cu rezultatele studiilor intreprinse in cadrul proiectului ELITRANS H2020-INFRADEV-3-2015, <https://eli-trans.eu/> .

2.8. STRUCTURA UTILIZATORILOR

Marea majoritate a utilizatorilor IFIN GRID este formata din membri ai comunitatilor de cercetare din tara si din strainatate care efectueaza calcule numerice pentru colobararile ALICE, ATLAS, LHCb. La acestia se adauga utilizatori din departamentele IFIN-HH si subunitatea ELI-NP, din alte unitati de CD de pe platforma Magurele, de la Facultatea de Fizica si de la Facultatea de Biologie ale Universitatii din Bucuresti, care sunt interesati de modelarea si simularea unor fenomene investigate in cadrul fizicii nucleare, din domeniul aplicatiilor radiatiei laser de mare intensitate, in fizica starii condensate si in biologia computationala.

Nu exista beneficiari operatori economici.

2.9. INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IOSIN

- Descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare al publicului privind accesul la instalație)

Informarea publicului privind IFIN GRID si accesul la aceasta se realizeaza prin intermediul paginii web a instalatiei (<http://grid.ifin.ro/ifingrid.php>), care este gazduita pe site-ul web al *Gridului National pentru Cercetarea de Fizica si Domenii Conexe* (GriNFic), <http://grid.ifin.ro> .

Accesul utilizatorilor la instalatia IFIN GRID este virtual si securizat, realizandu-se pe baza de certificate grid. Accesul fizic (local) la instalatie este permis doar operatorilor/administratorilor infrastructurii grid. Accesul liber al utilizatorilor externi, care nu fac parte din proiectele de cercetare derulate in comun, la serviciile IFIN GRID se realizeaza in conformitate cu regulamentul elaborat de catre coordonatorul instalatiei si avizat de catre ANCS (conform prevederilor proiectului POS CCE 2.2.3 GriCeFCo de realizare a IFIN GRID, <http://grid.ifin.ro/gricefco/>).

Pentru ca un utilizator sa poata folosi resursele de calcul alocate de IFIN GRID unei comunitati virtuale de cercetare (organizatie virtuala - VO), certificatul utilizatorului trebuie sa fie mai intai inregistrat in cadrul VO-ului respectiv. Procedura de inregistrare a unui certificat intr-un VO este reglementata de administratia VO-ului.

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

Alternativ, pentru solicitarea accesului la resurse se poate utiliza interfata in limba engleza gazduita la adresa <http://useroffice.nipne.ro/PACIT/it.php>.

Procedura de acordare a accesului la aceste VO-uri este descrisa la adresele <http://grid.ifin.ro/eli-np.eu/>, <http://grid.ifin.ro/gridifin/>, <http://grid.ifin.ro/ronbio.ro/>. Administratorul VO-ului ii solicita solicitantului completarea formularului de acces, disponibil la <http://useroffice.nipne.ro/PACIT/it.php>. Cererea de acces este analizata de catre Comitetul pentru Resurse de Calcul (CRC) din cadrul IFIN-HH. In cazul in care cererea este aprobata de catre CRC, administratorul VO-ului inregistreaza certificatul utilizatorului in baza de date de acces.

- Politica pentru acordarea prioritații de acces pentru utilizatori/beneficiari

Pe baza informatiilor furnizate de catre solicitant in formularul de acces, CRC acorda prioritati de acces utilizatorilor in functie de relevanta stiintifica, problemele de cercetare care se doresc a fi rezolvate si de impactul stiintific estimat al proiectului de calcul propus.

2.10. LISTA UTILIZATORILOR

Datorita modului specific de reglementare a accesului la instalatia grid, toti membrii inregistrati ai organizatiilor virtuale suportate de catre centrele de resurse ale acestora sunt autorizati sa foloseasca resursele IFIN GRID. Conform datelor publicate de portalul de Operatiuni al EGI, in anul 2021 numarul membrilor organizatiilor virtuale suportate de IFIN GRID era urmatorul:

VO externe	alice	atlas	lhcb	TOTAL
Nr. membri in luna ianuarie 2021	824	4.446	834	6.104
Nr. membri in luna decembrie 2021	773	4.698	929	6400
Nr. mediu de membri in anul 2021	798,5	4.572	881,5	6.252

Dintre acestia, la nivel national s-a identificat un numar de 19 de utilizatori certificati de catre /DC=RO/DC=RomanianGRID/O=ROSA/OU=Certification Authority/CN=RomanianGRID CA sau CERN.

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 EGI (<http://accounting-next.egi.eu>) publica timpul de utilizare al resurselor de calcul

pe fiecare VO si procentul de utilizatori din fiecare tara / organizatie. Conform acestei surse si a portalului MonALISA (<http://alimonitor.cern.ch/>), IFIN GRID a furnizat in anul 2021 pentru principalele VO-uri 61.533.877 de ore de lucru (wallclock time), repartizate astfel:

Site-uri grid	VO alice	VO atlas	VO lhcb	TOTAL
NIHAM	21.723.680	-	-	21.723.680
RO-07-NIPNE	11.184.627	16.086.152	12.539.418	39.810.889
TOTAL	32.908.307	16.086.152	12.539.418	61.533.877

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:

Nr

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR.MEDIU ORE/UTILIZATOR	
OP.EC.		UCD		OP.EC.		UCD		R	P	R	P
R	P	R	P	R	P	R	P				
0	0	6.233	6.250	0	0	19	20	61.533.877	62.000.000	9.842	9.888

unde:

- R = valoare realizată în anul 2021
- P = valoare planificată în anul 2022

din punctul de vedere al utilizatorilor, alții decât personalul instalației/ obiectivului de interes național, astfel:

- operatori economici la nivel internațional
- operatori economici la nivel național
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel internațional
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel național

2.11. 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 de disponibilitate ale IFIN GRID sunt urmatoarele:

GRAD DE UTILIZARE	R anul 2021 [%]	P anul 2022 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL, din care:	99,29%	100%	
COMANDĂ INTERNĂ	1,5%	2%	
COMANDĂ UCD	97,79%	98%	
COMANDĂ OP.EC.	0	0	

2.12. REZULTATE DIN EXPLOATARE

Rezultatele obtinute din exploatarea IFIN GRID sunt de natura stiintifica, fiind valorificate prin publicarea de lucrari stiintifice de specialitate realizate in colaborari internationale, cu SRI nenul.

2.12.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

Lei

i. Realizate în anul 2021	Nu este cazul
j. Planificate a se realiza în anul 2022	Nu este cazul

2.12.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

Sursele de cheltuieli de dezvoltare sunt proiectele PNIII CERN-RO si NUCLEU.

Lei

i. Realizate în anul 2021	DFCTI: 672759,36; DFH: 107.144,63; DFPE: 693.056
j. Planificate a se realiza în anul 2022	DFCTI: 200.000; DFH: 220.000; DFPE: 300.000

2.12.3. PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

In anul 2021 IFIN GRID a continuat sa sustina participarea cercetatorilor in marile colaborari internationale din domeniul fizicii energiilor inalte (experimentele ALICE, ATLAS si LHCb, de la LHC - CERN), parteneriatul cu Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), colaborarea cu LIT-IUCN, Dubna (programul Hulubei-Meshcheryakov) in domeniul calculului avansat, colaborarea cu IN2P3 - Franta, cu experimentele CBM si NUSTAR de la FAIR, ISOLDE de la CERN, cu concernul EGI (Infrastructura de Calcul Avansat pentru Cercetare), etc.

Pe plan national, s-au continuat colaborarile cu: grupurile de cercetare in fizica particulelor din institutiile partenere ale proiectelor CERN-RO; facultatile de Biologie si de Fizica ale Universitatii din Bucuresti; Universitatea Politehnica din Bucuresti; INCDFLPR - Magurele; AARNIEC RoEduNet.

In anul 2022 vor fi continuate parteneriatele si colaborarile desfasurate in 2021.

Nr

i. Realizate în anul 2021	8/6
j. Planificate a se realiza în anul 2022	8/6

2.12.4. ARTICOLE

Lista articolelor publicate de colaborari in 2021 se gaseste in World of Science.

Nr

i. Realizate în anul 2021	195 (ALICE: 61; ATLAS: 84; LHCb: 50)
j. Planificate a se realiza în anul 2022	190 (ALICE: 60; ATLAS: 80; LHCb: 50)

2.12.5. BREVETE/ CERERI DE BREVET SOLICITATE

Nu au existat în 2021 și nu sunt prevăzute pentru 2022 brevete/cereri de brevet legate de activitatea IFIN GRID

Nr

i. Realizate în anul 2021	0
j. Planificate a se realiza în anul 2022	0

2.13. *OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL*

Printre obiectivele strategice de dezvoltare propuse pentru perioada următoare se numara:

- Dezvoltarea și modernizarea în continuare a infrastructurii de procesare și stocare de date a IFIN GRID pe baza achiziției de echipamente cu finanțare din proiectele CERN-RO și din Programul Nucleu, în vederea realizării următoarelor obiective specifice:

a) susținerea computațională a contribuției României la experimentele ALICE, ATLAS și LHCb pe parcursul etapei de funcționare Run3 a acceleratorului LHC și ulterior acesteia, conform Memorandumului de Înțelegere încheiat cu CERN;

b) asigurarea de resurse și servicii pentru continuarea celorlalte colaborări științifice enumerate în cap. 2.12.3.

- Extinderea spațiului de gazduire a echipamentelor IFIN GRID. Realizarea primei etape de implementare a infrastructurii electrice și de climatizare în incinta centrului de date al noii clădiri a Centrului de Calcul Avansat, cu co-finanțare de la FEDR, în cadrul proiectului POC CeCBiD-EOSC - *Centru Cloud și Big Data pentru Participarea la Cloud-ul European pentru Știința Deschisă (2020-2022)*. Astfel vor fi asigurate, pe lângă infrastructura cloud, spațiul suplimentar și instalațiile conexe necesare pentru extinderea ulterioară a IFIN GRID.

- Creșterea numărului de utilizatori și diversificarea comunităților științifice deservite de IFIN GRID prin suportul computațional al unor noi teme de cercetare desfășurate în domeniul interacției radiației electromagnetice intense cu materia (ELI-NP), din fizica stării condensate și a nanostructurilor (în colaborare cu Facultatea de Fizică a Universității din București), și în biologie computațională (împreună cu Facultatea de Biologie a Universității din București și și alte centre de cercetare din țară).

- Reducerea costurilor cu utilitățile. Investigarea posibilității de generare a mașinilor virtuale grid peste cloud-ul OpenStack utilizat de site-ul CLOUDIFIN, care ar putea aduce beneficii economice prin micșorarea consumului de energie electrică per server și implicit a costurilor cu utilitățile. Această activitate se va desfășura în conjuncție cu proiectul H2020 EGI-ACE - EGI Advanced Computing for EOSC (2021-2023), în care DFCTI este partener.

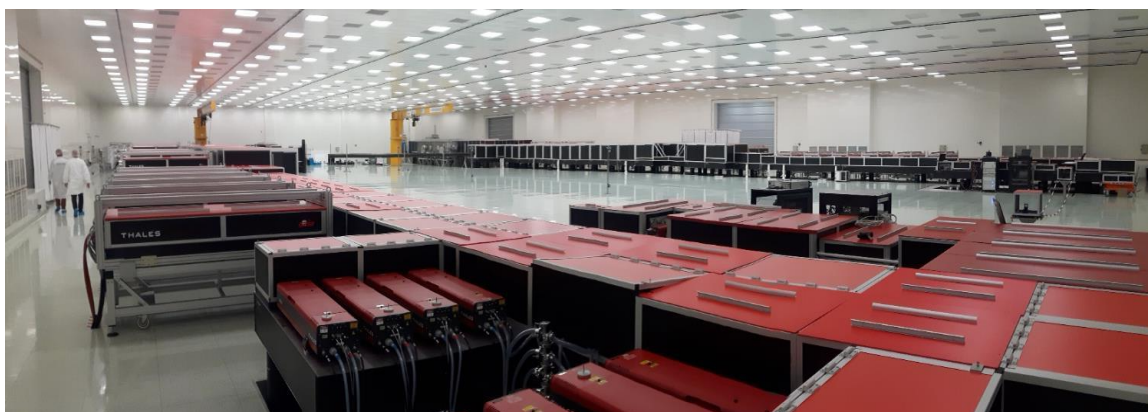
1. CARACTERISTICI GENERALE

1.1. SCURT ISTORIC ȘI PREZENTARE GENERALĂ A INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics (ELI-NP), parte a proiectului pan-european ELI, a intrat în faza operațională, devenind un Centru Internațional de Cercetare de vârf în fizica laserilor și în fizica nucleară, la Măgurele, în România (<http://www.eli-np.ro/>).

ELI-NP este una dintre cele mai avansate infrastructuri de cercetare la nivel mondial axată pe studii și aplicații în domeniul fizicii fotonucleare, la frontierele științei și tehnologiei: de la științe fundamentale - în domeniul fizicii laserilor și fizicii nucleare, astrofizicii și tematici conexe - până la importante descoperiri în domeniul aplicațiilor de interes major pentru societate, în științele vieții, managementul materialelor nucleare și alte domenii.

Instalația principală a proiectului este sistemul laser de intensitate foarte mare, unic în lume, cu două brațe laser de 10 PW fiecare, cel mai puternic laser din lume, capabil să funcționeze la rate de repetiție de 1 puls/minut. Fiecare dintre cele două brațe ale sistemului laser poate furniza fascicule laser de putere mai mică, respectiv 1 PW la rate de repetiție de 1 Hz și 100 TW la rate de repetiție de 10 Hz. Fasciculele laser furnizate de cele două brațe pot fi folosite independent în aranjamente experimentale diferite cu avantajul de a efectua două experimente în paralel și o creștere corespunzătoare a timpului de fascicul ce poate fi alocat utilizatorilor, sau pot fi folosite în același aranjament experimental. O altă caracteristică unică a sistemului de la ELI-NP este că se pot realiza experimente în care se combină pulsuri laseri cu intensități extreme. Primele experimente cu acest sistem laser au demarat în luna martie 2020 folosind pulsuri laser cu puterea de 100 TW în sala experimentală E4.



Sistemul laser de mare putere 2 x 10 PW de la ELI-NP. Vedere din camera curată ISO7.

A doua componentă definitorie a centrului ELI-NP este un sistem avansat de fascicul gama monocromatic și de mare intensitate, cu parametri depășind cu mult cele mai avansate sisteme de fascicul gama operaționale astăzi la nivel mondial, aflat în prezent în construcție și care va deveni operațional în 2023.

ELI-NP include, pe lângă sistemele de fascicul de mare intensitate, 9 zone experimentale pentru experimente cu laseri de mare putere, cu fascicule gama monocromatice și experimente combinate cu cele două sisteme. Performanțele unice ale sistemelor de lumină extremă ale ELI-NP oferă oportunități de realizare a unor studii inovative, la limita cunoașterii prezente, în domeniul interacției lumină-materie, vizând, în principal, probleme de fizică nucleară cu laserii de mare putere.



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

Laserii de mare putere permit obținerea de intensități extreme de peste 10^{23} W/cm² în pulsuri focalizate la dimensiuni de ordinul micronilor. La această intensitate a laserului, teoria și simulările de PIC (Particle-in-Cell) prezic o conversie ridicată a puterii laserului într-un fascicul intens de raze gamma generate în principal prin împrăștiere neliniară Thomson, în net contrast cu radiația generată la intensități laser mai mici de 10^{21} W/cm², care este fundamental dominată de bremsstrahlung și puternic dependentă de materialul țintă. Pulsul laser de mare putere permite, de asemenea, producerea și accelerarea de fascicule de ioni de 10^{15} ori mai dense decât cele obținute cu acceleratorii clasici.



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

Varierea grosimii țintelor conduce la diferite regimuri de accelerație, de la TNSA (Target Normal Sheath Acceleration) la RPA (Radiation Pressure Acceleration). Acest fapt, împreună cu posibilitatea varierii intensității pulsurilor laser, va permite investigarea legilor de scalare ale acestor mecanisme până la intensitatea maximă, fără precedent, a laserilor de la ELI-NP de ordinul a 10^{23} W/cm², unde ar trebui să se manifeste și efecte de Electrodinamică Cuantică. Studiile cu acești laseri de mare putere consideră și posibile aplicații ale pulsurilor laser unice generate la ELI-NP precum: studii ale degradării materialelor în câmpuri de radiații intense utile în construirea următoarelor generații de acceleratoare de particule și reactoare de fuziune sau de fisiune; studii ale efectelor radiațiilor intense asupra celulelor biologice relevante pentru îmbunătățirea radioprotecției biologice în misiunile spațiale și cu potențial pentru tehnologii utile în radioterapie și diagnosticarea cancerelor și imagistică medicală.



Sala experimentală E1 este dedicată experimentelor de fizică nucleară cu pulsuri laser de 10 PW.

Infrastructura de cercetare ELI-NP include de asemenea soluții tehnologice remarcabile în ceea ce privește complexul de construcții civile: sistemul HVAC alimentat printr-o rețea de 1070 de pompe de căldură geotermală (foraje realizate la o adâncime de 120 m), care asigură o putere maximă de 6 MW; zonele experimentale situate pe o platformă antivibrații care are rolul de a izola sistemul de vibrațiile din exterior. Întreaga platformă are o greutate de o sută douăzeci de mii de tone și este susținută pe un sistem complex de circa 1800 de amortizoare și arcuri. Laserii de mare putere sunt instalați într-o cameră curată în clasa de curățenie ISO7 cu o suprafață de circa 2800 m² care este menținută la temperatură constantă de $20,0 \pm 0,5$ °C și umiditate relativă cuprinsă în intervalul 35 - 55%. Alte camere curate în clasa de curățenie ISO7 găzduiesc laboratoarele de optică, ținte și biofizică și un atelierul de micromecanică necesare pentru pregătirea aranjamentelor experimentale. Toate sălile experimentale sunt menținute în condiții de temperatură controlată cu variații permise de temperatură în intervalul $\pm 0,5$ °C, iar în interiorul sălilor pe durata experimentelor aerul este menținut în depresiune pentru a asigura că este circulat doar prin sistemul de HVAC și evacuat în mod controlat din clădire.



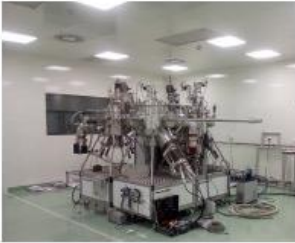






Imagine de la subsolul clădirii speciale ELI-NP arătând stâlpii de susținere cu arcuri și amortizare a platformei antivibrație.

Activitățile curente de întreținere, funcționare și exploatare ale clădirilor și utilităților aferente, ale sistemelor de fascicul și ale aranjamentelor experimentale sunt sprijinite de laboratoare și ateliere suport precum atelierul de mecanică și vid, atelierul de electronică, laboratorul de spectroscopie, laboratorul de dozimetrie, laboratorul de diagnoza plasmei, laboratorul de optică.



Figura 1: Zona camerelor curate care găzduiește laboratoarele de optică și ținte.

Laboratorul de ținte dispune de aparatură de ultimă generație necesară pentru realizarea și caracterizarea țintelor (ultra)subțiri/groase: instalație pentru fabricarea de filme subțiri/groase prin sputtering RF/DC, instalație pentru fabricarea de filme (ultra)subțiri prin evaporare cu fascicul de electroni, instalație pentru corodare cu plasmă cuplată inductiv, instalație pentru microscopie, difracție, spectroscopie și litografie cu electroni, instalație pentru litografie optică, instalație pentru studii structurale prin difracție de raze X, instalație pentru analiza morfologiei suprafețelor la nivel atomic, instalație pentru profilometrie optică 3D, instalație pentru tratamente termice în atmosferă controlată.

Deposition techniques	<ul style="list-style-type: none"> - UHV RF/DC sputtering - UHV e-beam evaporation - spin coating 	Characterization	<ul style="list-style-type: none"> - SEM (EDS / EBSD / EBL) - optical profilometer - AFM - XRD - optical microscope
			
Structuring /patterning techniques	<ul style="list-style-type: none"> - reactive ion etching - optical lithography - Ar ion milling 	Cleaning methods	<ul style="list-style-type: none"> - Plasma (O₂, Ar, SF₆) - Ion beam (Ar) - thermal treatments
			

Instrumente disponibile în laboratorul de ținte de la ELI-NP.

Laboratorul de optică este dotat cu o serie de echipamente și materiale necesare dezvoltării unor aranjamente experimentale atât cu scopul pregătirii practice a inginerilor laser cât și cu scopul cercetării științifice. Dotările existente în laborator în acest moment sunt: trei camere curate dedicate cercetării în domeniul laserilor cu pulsuri scurte, șase mese optice pentru dezvoltarea de sisteme experimentale, sistem laser CPA cu pulsuri de aproximativ 50 fs și energie de aproximativ 10mJ, sistem laser YAG:Nd cu pulsuri de ns cu emisie în frecvența fundamentală și armonica a doua, sistem laser în undă continuă pentru pompajul oscilatoarelor laser cu Ti:Sa, sistem laser cu HeNe, autocorelator de ordinul 2 pentru măsurarea duratelor de puls, autocorelator de ordinul trei pentru măsurarea contrastului temporal, sistem de cercetare format din oglindă adaptivă și senzor de front de undă, linie de întârziere optică, energimetre și powermetre pentru măsurători optice, spectrometre optice, componente optice și optomecanice diverse pentru realizarea de sisteme experimentale, calculatoare pentru comanda sistemelor și achiziția și prelucrarea datelor, osciloscopia, dispozitiv de întârziere electronica, elipsometru, interferometru în lumină albă pentru măsurători de dispersie, microscopie optice.



Laboratorul de optică. Grup de ingineri la un curs de pregătire pentru operarea laserilor de tip CPA.

Laboratorul de dozimetrie este dotat cu un sistem complet de dozimetrie pentru neutroni având posibilitatea de a analiza detectori de urme nucleare TASTRACK. Acest sistem este necesar pentru detectorii de personal și arie de tip CR39. Laboratorul dispune și de un sistem care permite măsurarea dozelor pentru detector de tip OSL bazați pe oxid de beriliu pentru detector de personal și de arie.



Laboratorul de dozimetrie de la ELI-NP.

Atelierul mecanic este dotat cu mașini unelte pentru executarea lucrărilor mecanice complexe necesare pentru dezvoltarea și mentenanța aranjamentelor experimentale și ale sistemelor auxiliare asociate, adaptarea pieselor mecanice la nevoile experimentelor. Atelierul dispune de un sistem CNC de mare precizie pentru prelucrări în 5 axe, strunguri, freza, cuvă pentru curățare cu ultrasunete. Proiectarea pieselor și stabilirea procedurilor de prelucrare mecanică este realizată de Biroul de Proiectare Mecanică al ELI-NP. În atelier se realizează și se adaptează componentele pentru sistemele de vid și de utilizare a gazelor precum: verificarea, montajul și reglarea pompelor de vid, realizarea sistemelor de distribuție a gazelor, sudură pentru vid.



Mașini unelte disponibile în atelierul mecanic al ELI-NP.

Laboratorul de spectroscopie nucleară este dotat cu aparatura necesară pentru verificarea parametrilor detectorilor de radiații nucleare, mentenanța detectorilor, dezvoltarea sistemelor de achiziție bazate pe electronică de eșantionare digitală. Laboratorul dispune de un sistem de recoacere a detectorilor de Ge hiperpur, cameră de vid pentru testarea detectorilor de Si, sistem de umplere cu azot lichid pentru detectori de Ge hiperpur, cameră curată compatibilă ISO5 pentru montajul detectorilor de Si, nișă chimică pentru mentenanța detectorilor cu scintilator lichid, module de electronică nucleară.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1. INFORMAȚII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

tt. Denumire	Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei"
uu. Statut juridic	Institut național de cercetare dezvoltare
vv. Act de înființare	H.G. nr. 1309/1996
ww. Modificări ulterioare	H.G. nr. 965/2005, H.G. nr. 1367/2010
xx. Director general	Dr. Nicolae Marius MĂRGINEAN
yy. Adresă UCD	Str. Reactorului nr. 30, Măgurele, Ilfov
zz. Telefon	021 404 2301
aaa. Fax	021 457 4440
bbb. E-mail	dirgen@nipne.ro , secretar@nipne.ro

2.2. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

z. Responsabil IOSIN	Dr. Călin Alexandru UR
aa. Adresă	Str. Reactorului nr. 30, Măgurele, Ilfov
bb. Telefon	037 467 6347
cc. Fax	
dd. E-mail	calin.ur@eli-np.ro

2.3. VALOAREA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

Lei

TOTAL		740.377.196,08
din care:	Terenuri și amenajări spații	36.405.076,95
	Clădiri	368.811.146,23
	Echipamente și software	335.160.972,90
	Altele (menționați care)	

2.4. SUPRAFAȚA INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL

MP

TOTAL TERENURI		155.045,00
din care:	Teren	65.756,23
	Amenajare spații verzi	42.788,77
	Drumuri de acces betonate și asfaltate	45.932,00
	Platforme betonate și asfaltate	568,00
TOTAL CLĂDIRI		31.337,79
din care:	Birouri	4.528,33
	Spații tehnologice (hale, anexe - se va menționa)	517,18
	Vestiare, grupuri sanitare, holuri	150,28
	Laboratoare, ateliere	25.085,30
	Săli conferințe	1.056,70

2.5. DEVIZ POST-CALCUL PENTRU ANUL 2021

Lei

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	7.588.375,38
1.1	Salarii directe	7.421.394,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	166.981,38
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	9.190.453,07
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	5.785.240,30
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	930.219,63
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	2.474.993,14
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	28.622.162,00
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	0
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	0
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	0
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	0
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	28.622.162,00
	Sub-total I (1+2)	16.778.828,45
	Sub-total II (1+2+3)	45.400.990,45
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	5.597.513,55
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	50.998.504,00

2.6. DEVIZ ANTECALCUL ESTIMATIV PENTRU ANUL 2022

Lei

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
1	Cheltuieli cu personalul, din care:	13.175.829,00
1.1	Salarii directe	12.885.897,00
1.2	Contribuția asiguratorie de muncă (CAM)	289.933,00
2	Cheltuieli cu materiile prime și materialele, din care:	12.390.289,00
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru IOSIN, piese de schimb	8.552.190,00
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	0
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0
2.5	Cheltuieli cu energia, apa și gazele utilizate direct pentru IOSIN	3.838.099,00
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți, din care:	62.943.926,00
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	0
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători etc	0
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică etc	0
3.7	Cheltuieli cu servicii de întreținere a echipamentelor	0
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	62.943.926,00

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
	<i>Sub-total I (1+2)</i>	25.566.118,00
	<i>Sub-total II (1+2+3)</i>	88.510.044,00
4	Cheltuieli cu regia (%** aplicabil la Sub-total I)	8.948.141,00
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	97.458.186,00

2.7. RELEVANȚA

La ELI-NP a fost finalizat sistemul laser de mare putere, format din două brațe laser, fiecare cu o putere de 10 PW, capabile să genereze intensități și câmpuri electrice extreme de ordinul a 10^{23} W/cm² și, respectiv, 10^{15} V/m, reprezentând o premieră mondială în știință.

ELI-NP va include, de asemenea, un Sistem de Fascicul Gamma cu Energie Variabilă care va genera un fascicul gama foarte strălucitor și intens cu energie maximă de 19,5 MeV și care va deveni operațional în 2023.

ELI-NP a fost desemnat de Comitetul European pentru Colaborare în domeniul Fizicii Nucleare (NuPECC) ca infrastructură majoră de cercetare în Planul pe termen lung al fizicii nucleare (Long Range Plan) în Europa.

ELI-NP este parte din proiectul pan-european ELI (Extreme Light Infrastructure) vizând studiul interacției dintre lumina extremă cu materia la intensitățile cele mai mari. ELI a fost inclus în Roadmap-ul ESFRI din 2006 ca proiect major de cercetare, iar în 2016 a trecut în faza de Landmark.

ELI-NP va permite explorarea de noi regimuri în fizica fundamentală, dezvoltarea de proiecte de cercetare interdisciplinare la frontiera dintre fizica nucleară, fizica laserilor, fizica acceleratorilor de particule, fizica materialelor, biofizică, medicină, etc., și va conduce la dezvoltarea de noi tehnologii cu aplicații în medicină, energie și industrie. Interesul științific pentru activitățile de cercetare de la ELI-NP a fost demonstrat de numărul mare de scrisori de intenție (Letters of Intent) primite în urma organizării primei întâlniri a utilizatorilor ELI-NP (1st ELI-NP User Meeting) în luna octombrie 2019 și care conțin propuneri de experimente cu infrastructura de cercetare de la ELI-NP din partea a peste 200 de cercetători din mai mult de 20 de țări.

2.8. STRUCTURA UTILIZATORILOR

Utilizatorii sunt grupuri de cercetare din instituții naționale de cercetare și din instituții europene și internaționale de cercetare în condițiile în care rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul infrastructurii de cercetare sunt diseminate public. De asemenea pot utiliza infrastructura și agenți economici care să beneficieze de rezultatele cercetărilor, fără diseminarea publică a acestora. Accesul acestora se face cu plata costului necesar funcționării echipamentelor pe perioada utilizării.

2.9. INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IOSIN

În implementarea proiectului ELI-NP s-au urmărit două principii de bază:

- o dezvoltare graduală a capacităților experimentale
- dezvoltarea unor sisteme experimentale flexibile care să se adapteze ușor necesităților utilizatorilor.

Primele experimente care au fost efectuate la ELI-NP sunt experimente de punere în funcțiune menite să verifice funcționarea și performanța aranjamentelor experimentale. Scopul principal al primelor experimente de punere în funcțiune a laserilor de 10 PW este de a valida prin experimente realizarea parametrului cheie

pentru studiile de fizică nucleară, intensitatea luminii extreme în focarul fasciculului laser. Acesta este un parametru care nu poate fi măsurat direct la putere maximă, dar trebuie dedus din rezultatul fizic al experimentului. Aceste experimente de punere în funcțiune au fost analizate din punct de vedere al relevanței științifice și aprobate de Comitetul Științific Internațional Consultativ (ISAB) al ELI-NP.

ISAB este un grup de experți internaționali care evaluează și monitorizează proiectul ELI-NP și oferă consiliere cu privire la organizarea și promovarea cercetării în domenii specifice. Profesorul Gérard Mourou, câștigător al Premiului Nobel pentru fizică (2018), este membru al ISAB și un colaborator activ al echipei de cercetare de la ELI-NP pentru pregătirea experimentelor.

Propunerile de experimente de punere în funcțiune au fost redactate de către echipa de cercetare de la ELI-NP în colaborare cu experți internaționali și au fost publicate, împreună cu proiectele tehnice (TDR) ale aranjamentelor experimentale, în Romanian Reports in Physics Vol. 68 2016.

Pe parcursul anului 2022, pe măsură ce experimentele de punere în funcțiune se vor finaliza, ELI-NP va intra în regim de funcționare cu utilizatori. În pregătirea acestui moment, în octombrie 2019 ELI-NP a organizat prima întâlnire a utilizatorilor la care au fost prezentate propuneri de experimente de către comunitatea de cercetare internațională și care s-au concretizat în 78 de scrisori de intenție cu peste 200 de autori de la institute de cercetare și universități din mai mult de 20 de țări. În acest an va avea loc a doua întâlnire cu utilizatorii. În urma acestor discuții ELI-NP va colecta propuneri de experimente care vor fi, în primul rând, analizate de către un Comitet Tehnic format din experți de la ELI-NP cu privire la fezabilitatea propunerilor din punct de vedere tehnic și al condițiilor de securitate radiologică și laser, iar pe urmă vor fi evaluate din punct de vedere al meritului științific de un Comitet Consultativ pentru programul de cercetare PAC (Program Advisory Committee) format din experți internaționali și care vor decide acceptarea sau respingerea propunerilor, precum și ordinea de prioritate pentru cele acceptate.

ELI-NP promovează politica "open acces" pentru instituții de cercetare. Utilizatori (Organizațiile de cercetare) au acces deschis și depun cerere pentru acces către PAC. Fiecare persoană sau grup dintr-o organizație de cercetare care dorește să utilizeze infrastructura trebuie să scrie o propunere de experiment, specificând motivația și scopul experimentului, fezabilitatea sa și echipamentul necesar. Utilizatorii își transmit obiectivele științifice către PAC care le analizează și le selectează pe cele mai bune, criteriul de baza fiind calitatea științifică a propunerii. O specificitate importantă a ELI-NP este faptul că politica sa privind accesul deschis se traduce printr-un acces gratuit pentru toate organizațiile de cercetare: utilizatorii cu acces deschis și utilizatorii cu acces rapid vor beneficia de acces gratuit în cadrul infrastructurii.

Zonele experimentale din ELI-NP au o pagina de web care cuprinde toți parametri de funcționare precum și o pagina dedicată utilizatorilor unde pot găsi toate informațiile necesare realizării unui experiment.

http://www.eli-np.ro/user_experimental_areas.php

Structura utilizatorilor este constituită predominant în jurul entităților de cercetare și a instituțiilor de învățământ superior. Având în vedere caracterul unic al facilității este de așteptat ca firme cu profil high-tech în domeniul opticii, detectorilor de radiații nucleare, științei materialelor să acceseze pe viitor facilitatea.

Informarea cercetătorilor cu privire la echipamentele de cercetare disponibile la ELI-NP și modalitățile de acces la acestea se realizează prin intermediul paginii web a proiectului (<http://www.eli-np.ro>). Pentru utilizatori informațiile privind aranjamentele experimentale, fasciculele disponibile, experimentele aprobate, sunt publicate la link-ul http://www.eli-np.ro/user_office.php.

Accesul la IOSIN se face pe baza procedurilor operaționale aprobate de CNCAN:

- Manualul de protecție radiologică
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LSD-01 - Operarea HPLS pentru experimente
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LGED/01 - Procedura de acces în sala experimentală E4 a ELI-NP
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LGED/02 - Operare a sistemului de aliniere și focalizare laser în sala experimentală E4 a ELI-NP
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LGED/03 - Operarea țintă jet de gaz în sala experimentală E4 a ELI-NP
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LGED/04 - Intervenție în situații de urgență apărute în zona experimentală E4
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LDED/01 - Procedura de acces în sala experimentală E5 a ELI-NP
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LDED/02 - Procedura de operare a sistemului de aliniere și focalizare laser în sala experimentală E5 a ELI-NP
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LDED/03 - Procedura de operare sistem multi-țintă în sala experimentală E5 a ELI-NP
- Procedura operațională PO/ELI-NP/LDED/04 - Intervenție în situații de urgență apărute în zona experimentală E5
- Procedura operațională PO/ELI-NP/IPPC/01 - Depozitarea, gestionarea și utilizarea surselor închise în ELI-NP
- Procedura operațională PO/ELI-NP/IPPC/02 - Pregătirea, informarea și instruirea în domeniul protecției radiologice
- Instrucțiunea de lucru IL/ELI-NP/DT/01 - Interfața electronică dintre direcția tehnică și alte entități organizatorice din cadrul ELI-NP

2.10. LISTA UTILIZATORILOR

- Cercetători de la IFIN-HH/ELI-NP
- Cercetători din cadrul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare Cluj Napoca
- Cercetători de la Universitatea Politehnica București
- Doctoranzi ai Școlii Doctorale de Fizică de la Universitatea din București
- Doctoranzi ai Școlii Doctorale de Ingineria și Aplicațiile Laserilor și Acceleratorilor din Universitatea Politehnica din București
- Studenți la Facultatea de Inginerie Medicală din Universitatea Politehnica București.
- Cercetători de la Hiroshima University
- Cercetători de la Kyoto University
- Cercetători de la Ohio State University

Nr

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR.MEDIU ORE/UTILIZATOR	
OP.EC.		UCD		OP.EC.		UCD					
R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
0	0	3	5	0	0	6	10	2.032	2.032	120	100

unde:

- R = valoare realizată în anul 2021
- P = valoare planificată în anul 2022

din punctul de vedere al utilizatorilor, alții decât personalul instalației/ obiectivului de interes național, astfel:

- operatori economici la nivel internațional
- operatori economici la nivel național
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel internațional
- unități de cercetare-dezvoltare la nivel național

2.11. GRADUL DE UTILIZARE

GRAD DE UTILIZARE	R anul 2021 [%]	P anul 2022 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL, din care:	100	100	
COMANDĂ INTERNĂ	80	70	
COMANDĂ UCD	20	30	
COMANDĂ OP.EC.	0	0	

2.12. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.12.1. VENITURI DIN EXPLOATARE

	Lei
k. Realizate în anul 2021	0
l. Planificate a se realiza în anul 2022	0

2.12.2. CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

	Lei
k. Realizate în anul 2021	0
l. Planificate a se realiza în anul 2022	0

2.12.3. PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

	Nr
k. Realizate în anul 2021	3
l. Planificate a se realiza în anul 2022	5

2.12.4. ARTICOLE

	Nr
k. Realizate în anul 2021	88
l. Planificate a se realiza în anul 2022	100

2.12.5. BREVETE/ CERERI DE BREVET SOLICITATE

	Nr
k. Realizate în anul 2021	0
l. Planificate a se realiza în anul 2022	1

2.13. *OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE INSTALAȚIEI/ OBIECTIVULUI DE INTERES NAȚIONAL*

Operarea laserilor de mare putere și ale aranjamentelor experimentale de la ELI-NP la parametri nominali și în condiții de siguranță cu respectarea prevederilor din legislația națională și recomandările internaționale.

Dezvoltarea de noi tehnologii de accelerare ale particulelor, bazate pe utilizarea laserilor de mare putere în pulsuri ultra-scurte, și identificarea aplicațiilor cu potențial major în domeniile medical, energie, industrial.

Dezvoltarea sistemului laser de mare putere pentru a veni în întâmpinarea cerințelor utilizatorilor cu privire la modularea parametrilor fasciculelor laser și realizarea unei flexibilități sporite în operarea sistemului cu scopul de a permite extinderea domeniului de problemele de cercetare fundamentală și aplicativă posibile la ELI-NP și de a menține instalația topul cercetării mondiale de fizică nucleară cu laseri de mare putere.

Dezvoltarea resursei umane prin realizarea unui centru de pregătire a personalului de cercetare și de operare în domeniul laserilor de mare putere deschis pentru participanți provenind atât din țară cât și din străinătate.

DIRECTOR GENERAL

Dr. Nicolae Marius Mărginean

DIRECTOR ECONOMIC

Ec. Ion Alexandru Popescu