

RAPORT DE ACTIVITATE PE ANUL 2021 AFERENT INSTALAȚIEI Instalatia Grid pentru Cercetarea de Fizica si Domenii Conexe IFIN GRID (IOSIN GRID)

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 energilor 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.

Principali 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 Spatiale (ISS), INCD pentru Tehnologii Izotopice si Moleculare din Cluj-Napoca (ITIM), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iasi (UAIC) si Universitatea „Politehnica” din Bucuresti (UPB).

IFIN GRID cuprinde 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.

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.

¹ <http://wlcg-cric.cern.ch>

² <http://ngi-ro.ifin.ro>

Componentele principale ale IOSIN GRID sunt urmatoarele:

- Infrastructura 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 Prezentă (PoP) Magurele al Retelei Nationale pentru Educatie si Cercetare RoEduNet si de aici, printr-o legatura de fibra optica de 100 Gigabit/sec. la Centrul National de Operatiuni (NOC) al RoEduNet. NOC este la randul sau conectat la Reteaua Europeana pentru Cercetare si Educatie GÉANT printr-o legatura dedicata cu latimea de banda de 100 Gigabit/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.

- Infrastructura 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:

- Servicii 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

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 25.11.1996

d. Modificări ulterioare	H.G. nr. 965/2005, H.G. nr. 1367/23.12.2010, HG nr. 786/2014
e. Director general	Dr. Nicolae Marius Mărginean
f. Adresă UCD	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, jud. Ilfov
g. Telefon	021 4042300
h. Fax	021 4574440
i. E-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA/ OBIECTIVUL DE INTERES NAȚIONAL

a. Responsabil IOSIN	Dr. Mihnea Alexandru Dulea
b. Adresă	Str. Atomistilor nr. 409, Magurele, jud. Ilfov
c. Telefon	021 4042300 / 3503
d. Fax	021 4574440
e. 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
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

Nr.crt.	explicații (capitol/categorie de cheltuieli)	TOTAL
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 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	193,270.00
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru IOSIN	66,200.00
	<i>Sub-total I (1+2)</i>	2,389,005.00
	<i>Sub-total II (1+2+3)</i>	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 international

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 institutiile 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 national

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 urmatoilor 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 colaborarile 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-ul 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 prioritatii 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

a. Realizate în anul 2021	Nu este cazul
b. 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

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

2.12.3 PARTENERIATE/ COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/ NAȚIONALE

În anul 2021 IFIN GRID a continuat să susțină participarea cercetătorilor în marile colaborări internaționale din domeniul fizicii energiilor înalte (experimentele ALICE, ATLAS și LHCb, de la LHC - CERN), parteneriatul cu Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), colaborarea cu LIT-IUCN, Dubna (programul Hulubei-Meshcheryakov) în domeniul calculului avansat, colaborarea cu IN2P3 – Franta, cu experimentele CBM și NUSTAR de la FAIR, ISOLDE de la CERN, cu concernul EGI (Infrastructura de Calcul Avansat pentru Cercetare), etc.

Pe plan național, s-au continuat colaborările cu: grupurile de cercetare în fizica particulelor din instituțiile partenere ale proiectelor CERN-RO; facultățile de Biologie și de Fizică ale Universității din București; Universitatea Politehnică din București; INCDFLPR – Magurele; AARNIEC RoEduNet.

În anul 2022 vor fi continuate parteneriatele și colaborările desfășurate în 2021.

	Nr
a. Realizate în anul 2021	8/6
b. Planificate a se realiza în anul 2022	8/6

2.12.4 ARTICOLE

Lista articolelor publicate de colaborări în 2021 se găsește în World of Science.

	Nr
a. Realizate în anul 2021	195 (ALICE: 61; ATLAS: 84; LHCb: 50)
b. 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
a. Realizate în anul 2021	0
b. 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 numără:

- 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 spatiului de gazduire a echipamentelor IFIN GRID. Realizarea primei etape de implementare a infrastructurii electrice si de climatizare in incinta centrului de date al noii cladiri a Centrului de Calcul Avansat, cu co-finantare de la FEDR, in cadrul proiectului POC CeCBID-EOSC - *Centru Cloud si Big Data pentru Participarea la Cloud-ul European pentru Stiinta Deschisa (2020-2022)*. Astfel vor fi asigurate, pe langa infrastructura cloud, spatiul suplimentar si instalatiile conexe necesare pentru extinderea ulterioara a IFIN GRID.

- Cresterea numarului de utilizatori si diversificarea comunitatilor stiintifice deservite de IFIN GRID prin suportul computational al unor noi teme de cercetare desfasurate in domeniul interactiei radiatiei electromagnetice intense cu materia (ELI-NP), din fizica starii condensate si a nanostructurilor (in colaborare cu Facultatea de Fizica a Universitatii din Bucuresti), si in biologie computationala (impreuna cu Facultatea de Biologie a Universitatii din Bucuresti si si alte centre de cercetare din tara).

- Reducerea costurilor cu utilitatile. Investigarea posibilitatii de generare a masinilor virtuale grid peste cloud-ul OpenStack utilizat de site-ul CLOUDIFIN, care ar putea aduce beneficii economice prin micșorarea consumului de energie electrica per server si implicit a costurilor cu utilitatile. Aceasta activitate se va desfasura in conxiune cu proiectul H2020 EGI-ACE - EGI Advanced Computing for EOSC (2021-2023), in care DFCTI este partener.

DIRECTOR GENERAL

Dr. Nicolae Marius
MARGINEAN



DIRECTOR ECONOMIC

Ec. Ion Alexandru POPESCU

RESPONSABIL IOSIN

Dr. Mihnea Alexandru DULEA