

**RAPORT DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2020
PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL
„SISTEM GRID PENTRU CERCETAREA DE FIZICA SI DOMENII CONEXE”**

1. PREZENTARE GENERALA

*Instalatia Grid pentru Cercetarea de Fizica si Domenii Conexa IFIN GRID este un sistem de calcul distribuit care cuprinde centre de date gazduite si operate in cadrul Departamentului Fizica Computationala si Tehnologia Informatiei (DFCTI), al Departamentul Fizica Hadronica (DFH) si, respectiv, al Departamentului Fizica Particulelor Elementare (DFPE). Centrele grid au fost certificate in Infrastructura Europeana Grid in perioada 2004-2012 si au beneficiat intre 2009 si 2011 de finantare prin proiectul *Sistem Grid pentru Cercetarea de Fizica si Domenii Conexa (GriCeFCo)*⁸, 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 cercetarii avansate si a colaborarilor stiintifice interne si internationale de anvergura din domeniile fizicii energiilor inalte, fizicii nucleare, biologiei computationale, fizicii starii condensate si a nanofizicii.

Cu peste 8.000 de nuclee de procesare (*CPU cores*) si o capacitate de stocare de date pe disc de 8,5 PetaBytes, IFIN GRID reprezinta la nivel national infrastructura distribuita cu cea mai mare concentrare de resurse dedicate calculului stiintific avansat pentru CDI in fizica si in domenii conexe. De asemenea, IFIN GRID a adus o contributie insemnata in 2020 la capacitatea globala de procesare a centrelor *Tier2* care deservesc experimentele ALICE, ATLAS si LHCb in cadrul colaborarii *Worldwide LHC Computing Grid (WLCG)*⁹.

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

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

Incepand din anul 2015, IFIN GRID gazduieste Centrul de Operatiuni al *Infrastructurii Nationale Grid (NGI-RO)*¹⁰, care este administrat de catre DFCTI si asigura servicii de suport si monitorizare pentru activitatea centrelor din IFIN-HH, Institutul de Stiinte Spatiale (ISS), INCD pentru Tehnologii Izotopice si Moleculare din Cluj-Napoca (ITIM), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iasi (UAIC) si Universitatea „Politehnica” din Bucuresti (UPB).

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

⁸ <http://grid.ifin.ro/gricefco/>

⁹ <https://wlcg-rebus.cern.ch/> in luna decembrie 2020.

¹⁰ <http://ngi-ro.ifin.ro>

CENTRU	DEPARTAMENT	NR. CPU CORES	CAPACITATE STOCARE (TB)
GRIDIFIN	DFCTI	336	130
NIHAM	DFH	4.082	4.650
RO-07-NIPNE	DFCTI	3.550	3.779
RO-11-NIPNE	DFPE	304	0

Pentru a putea furniza servicii catre comunitatea de cercetare internationala, site-urile care compun IFIN GRID sunt conectate la si sunt certificate de catre *Infrastructura Europeana pentru Calcul Avansat* (fosta *Infrastructura Europeana Grid* - EGI¹¹).

Echipamentele instalatiei grid sunt gazduite in 4 centre de date (doua in DFCTI, unul in DFH si unul in DFPE), amenajate in conformitate cu standardele internationale.

1. Infrastructura de procesare, stocare si comunicare de date

- echipamente de calcul performante: servere rack-abile (Intel, Supermicro, Dell, etc.) si sisteme de servere blade (Dell PowerEdge, IBM/Lenovo Blade Center, etc.), cu 6-32 nuclee de calcul (*core*) per CPU si minim 2 GB RAM per *core*);
- sisteme SAN (*Storage Area Network*) pentru stocarea datelor pe disc;



¹¹ *European Grid Infrastructure*, <http://www.egi.eu>

Foto 1: Echipamentele de calcul ale IFIN GRID din centrele de date ale DFCTI

- 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

In anul 2020 s-a realizat inlocuirea echipamentului vechi (servele cu vechime de 8-9 ani, cu 4 core per CPU) cu echipamente noi, achizitionate din proiectele de cercetare-dezvoltare ale departamentelor.



Foto 2: Echipamentele de calcul ale IFIN GRID din centrul de date al DFH

Centrele IFIN GRID sunt conectate la Punctul de Prezenta (PoP) Magurele al *Rețelei Nationale pentru Educatie si Cercetare* RoEduNet¹² 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 *Rețeaua Europeana pentru Cercetare si Educatie* GÉANT¹³ printr-o legatura dedicata cu latimea de banda de 100 Gigabiti/sec, care va putea fi marita ulterior la valori superioare.

¹² <http://www.roedu.net>

¹³ *Pan-European Research and Education Network*, <http://www.geant.net>

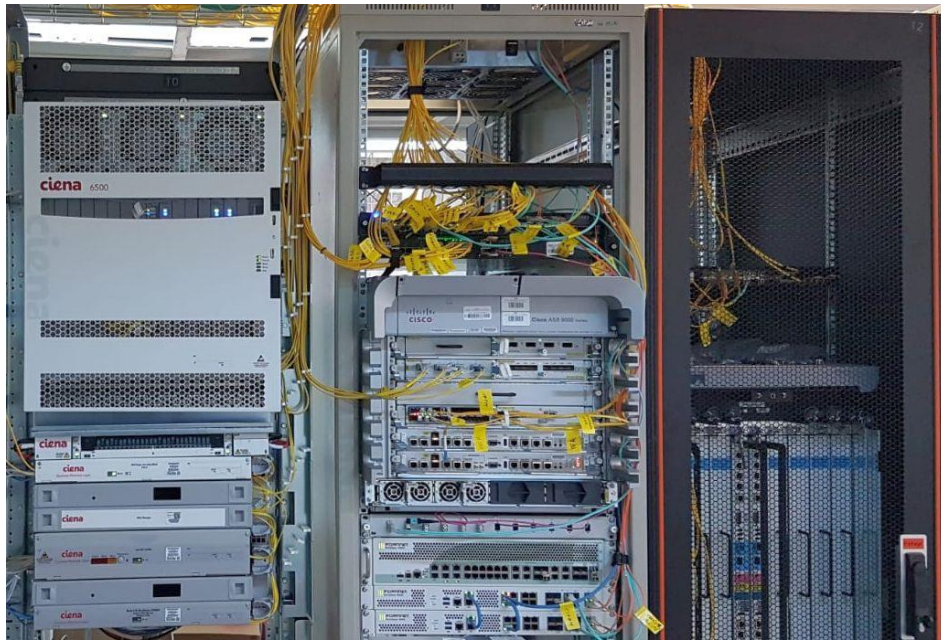


Foto 3: Echipamentele Punctului de Prezenta, gazduite in centrul de date al DFCTI

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

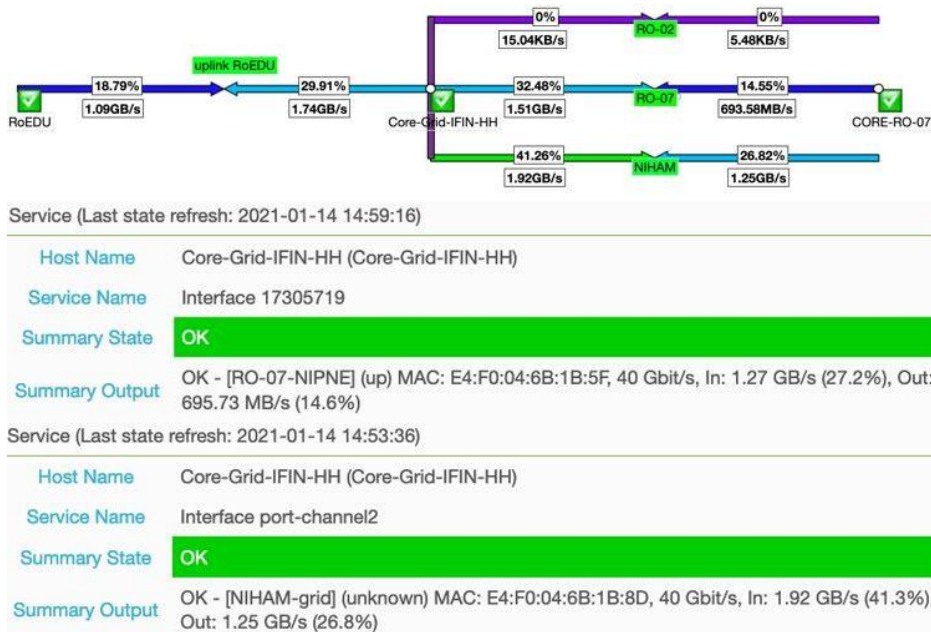


Figura 1: Schema si datele de monitorizare CheckMK ale infrastructurii principale de retea IFIN GRID

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

- instalatii profesionale de climatizare de precizie, dintre care o parte utilizeaza apa ca agent termic - APC (American Power Conversion - Schneider Electric, Fig. 2), cu monitorizare la distanta si control automat al temperaturii si umiditatii incintei;
- sisteme industriale de alimentare cu tensiune neintreruptibila (UPS) cu distributie modulara integrata, redundanta, si management web (de ex. APC Symmetra PX, Emerson Liebert, etc.);

- sisteme modulare configurabile care integrează puterea electrica, racirea, rack-urile, management-ul si serviciile (APC);
- doua generatoare Diesel pentru alimentare electrica in caz de avarie;
- sisteme de securitate fizica si instalatii de detectie, semnalare si stingere a incendiilor.

Infrastructura IFIN GRID a sustinut in anul 2020 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 energiilor inalte [in cadrul organizatiilor virtuale (*virtual organizations* - VO) ALICE, ATLAS si LHCb).
- Simularea computationala a unor dispozitive experimentale si fenomene de interactie a campurilor electromagnetice intense cu materia nucleara (modelare PIC - *Particle In Cell*), pentru ELI-NP (VO eli-np.eu).
- Modelarea si simularea numerica la nivel molecular a sistemelor biologice, utilizand *freeware* pentru dinamica moleculara si andocare (*docking*) a liganzilor (VO ronbio.ro).
- Modelarea numerica a proprietatilor spectrale si termoelectrice ale nanostructurilor grafenice prin calcule *ab-initio* si folosind metode *machine learning*.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

k. denumirea	Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara 'Horia Hulubei' (IFIN-HH)
l. statut juridic	Institut National de Cercetare-Dezvoltare
m. actul de înființare	H.G. nr. 1309 din 25.11.1996
n. modificări ulterioare	H.G. nr. 965/2005, H.G. nr. 1367/23.12.2010, HG nr. 786/2014.
o. director general/director	Dr. Nicolae Marius Marginean
p. adresă institut	Str. Reactorului nr. 30, Magurele, Jud. Ilfov
q. telefon	021 4042300
r. fax	021 4574440
s. e-mail	dirgen@nipne.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

g. director / responsabil	Dr. Mihnea Alexandru Dulea
h. adresă	Str. Atomistilor nr.409, Măgurele, Jud. Ilfov;, fax:
i. telefon	021 4042300 / 3503
j. fax	021 4042395
k. e-mail	dfcti@nipne.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

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

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL¹⁴

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

2.5 DEVIZ POSTCALCUL ANUL 2020

1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	70.612,00
1.1.	Salarii directe	69.057,00
1.2.	Contributii asiguratorii de munca -CAM	1.555,00
2	Cheltuieli cu materiile prime si materialele, total, din care :	1.270.105,17
2.1.	Cheltuieli cu materiile prime	
2.2.	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizati direct pt. IIN, piese de schimb.	97.405,25
2.3.	Cheltuieli privind obiectele de inventar	11.211,10
2.4.	Cheltuieli privind materialele nestocate	
2.5.	Cheltuieli cu energia, apa si gazele utilizate direct pt. I.I.N.	1.161.488,82
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terti, total, din care :	30.693,13
3.1.	Cheltuieli cu intretinerea si reparatiile, inclusiv amenajarea spatiilor	
3.2.	Cheltuieli cu redevente, locatii de gestiune si chirii	
3.3.	Cheltuieli cu transportul de bunuri	
3.4.	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, masuratori etc.	
3.5.	Cheltuieli cu serviciile informatice	
3.6.	Cheltuieli cu servicii de expertiza, evaluare, asistenta tehnica	
3.7.	Cheltuieli cu serviciile de intretinere a echipamentelor	
3.8.	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru I.I.N.	30.693,13
	Subtotal I(1+2)	1.340.717,17
	Subtotal II (1+2+3)	1.371.410,30
4.	Cheltuieli indirecte (regie) 35 % aplicabil la Subtotalul I(1+2)	469.251,01
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	1.840.661,31

2.6 DEVIZ ESTIMATIV ANUL 2021

1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	187.145,00
1.1.	Salarii directe	183.035,00
1.2.	Contributii asiguratorii de munca CAM - 2,25%:	4.110,00
2	Cheltuieli cu materiile prime si materialele, total, din care :	1.416.000,00
2.1.	Cheltuieli cu materiile prime	0,00
2.2.	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizati direct pt. IIN, piese de schimb.	64.000,00

¹⁴ conform actului administrativ de delimitare a spatiilor alocate IIN

2.3.	Cheltuieli privind obiectele de inventar	
2.4.	Cheltuieli privind materialele nestocate	
2.5.	Cheltuieli cu energia, apa si gazele utilizate direct pt. I.I.N.	1.352.000,00
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terti, total, din care :	82.240,00
	Cheltuieli cu intretinerea si reparatiile, inclusiv amenajarea spatiilor	0,00
3.1.		
3.2.	Cheltuieli cu redevente, locatii de gestiune si chirii	
3.3.	Cheltuieli cu transportul de bunuri	
3.4.	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, masuratori etc.	
3.5.	Cheltuieli cu serviciile informatice	
3.6.	Cheltuieli cu servicii de expertiza, evaluare, asistenta tehnica	
3.7.	Cheltuieli cu serviciile de intretinere a echipamentelor	24.000,00
3.8.	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru I.I.N.	58.240,00
	Subtotal I (1+2)	1.603.145,00
	Subtotal II (1+2+3+4)	1.685.385,00
4	Cheltuieli indirecte (regie) 35 % aplicabil la Subtotal I (1+2)	561.100,00
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3+4)	2.246.485,00

2.7 INTRODUCEREA IIN IN PORTALUL www.erris.gov.ro (conf. Prevederilor Anexei 1 la HG 786/10.09.2014)

IFIN GRID a fost inregistrata in 2015 in portalul Erris, unde poate fi gasita prin cautarea textului „IFIN GRID” pe pagina <http://www.erris.gov.ro/main/index.php>

2.8 RELEVANTA

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

Interesul la nivel international

- Instalatia asigura resurse si servicii grid pentru sustinerea computationala offline a experimentelor ALICE, ATLAS si LHCb desfasurate la acceleratorul LHC de la CERN, in cadrul colaborarii internationale Worldwide LHC Computing Grid - WLCG¹⁵ (organizatiile virtuale alice, atlas, lhcb).
- IFIN GRID contribuie la Infrastructura Europeana pentru Calcul Avansat - EGI (fosta *European Grid Infrastructure*).
- Centrul NIHAM al IFIN GRID este de asemenea implicat in colaborari cu IN2P3 - Franta, cu experimentele CBM si NUSTAR de la FAIR si ISOLDE de la CERN.

Interesul la nivel national

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

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

- intreaga productie grid a organizatiilor virtuale *inregistrate in Romania* care este publicata de portalul Infrastructurii Grid Europene - EGI¹⁶ (organizatiile virtuale eli-np.eu, gridifin.ro, ronbio.ro, care deserve sc grupuri experimentale de la ELI-NP, respectiv din fizica nucleara, fizica starii condensate si biologie computationala);

¹⁵ <http://wlcg.web.cern.ch/>

¹⁶ <http://accounting.egi.eu>

- o baza informatională a Centrului de Operațiuni al Infrastructurii Naționale Grid, care deservește 3 institute de cercetare (IFIN-HH, ISS, ITIM) și două universități (UAIC, UPB);
- o infrastructura de calcul a *Gridului Național pentru Biologie Computatională*, care a fost implementat în cadrul proiectului SimBaGraN (PN-II-PT-PCCA-2013-4-2087)¹⁷.

Compatibilitate externă - relationarea cu infrastructurile pan-europene

- o IFIN GRID este compatibilă cu cerințele Infrastructurii Europene Grid (European Grid Infrastructure - EGI), din care face parte.
- o IFIN GRID este compatibilă cu infrastructura *Worldwide LHC Computing Grid* (LCG), coordonată de către CERN¹⁸.
- o Compatibilitatea dintre IFIN GRID și viitoarea infrastructura de calcul a ELI-ERIC se realizează în conformitate cu rezultatele studiilor întreprinse în cadrul proiectului ELITRANS H2020-INFRADEV-3-2015, <https://eli-trans.eu/>.

2.9 STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.9.1 INFORMATII PRIVIND ACCESUL LA IIN

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

Informarea publicului privind IFIN GRID și accesul la aceasta se realizează prin intermediul paginii web a instalației (<http://grid.ifin.ro/ifingrid.php>), care este găzduită pe site-ul web al *Gridului Național pentru Cercetarea de Fizică și Domenii Conexe (GriNFic)*, <http://grid.ifin.ro>.

Accesul utilizatorilor la instalația IFIN GRID este virtual și securizat, realizându-se pe baza de certificate grid. Accesul fizic (local) la instalație este permis doar operatorilor/administratorilor infrastructurii grid. Accesul liber al utilizatorilor externi, care nu fac parte din proiectele de cercetare derulate în comun, la serviciile IFIN GRID se realizează în conformitate cu regulamentul elaborat de către coordonatorul instalației și avizat de către ministerul de resort (conform prevederilor proiectului POS CCE 2.2.3 GriCeFCo de realizare a IFIN GRID).

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

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

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

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

¹⁷ *Sistem integrat pentru modelare biomoleculară, cu aplicabilitate la studiul bacteriilor Gram negative*, <http://simbagran.ifin.ro/>

¹⁸ <http://wlcg.web.cern.ch>

Pe baza informatiilor furnizate de catre solicitant in formular, 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.

- structura beneficiarilor / 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.

2.9.2 LISTA UTILIZATORILOR (SE DETALIAZA)

Datorita modului specific de reglementare a accesului la instalatia grid, toti membrii inregistrati ai organizatiilor virtuale suportate de catre centrele de resurse ale acesteia sunt autorizati sa foloseasca resursele IFIN GRID. Conform datelor publicate de portalul de Operatiuni al EGI¹⁹, numarul membrilor organizatiilor virtuale externe suportate de IFIN GRID a crescut in perioada 01.01.2020 - 31.12.2020 dupa cum urmeaza:

VO externe	alice	atlas	lhcb	TOTAL
Nr. membri la data de 01.01.2020	1517	5746	812	8075
Nr. membri la data de 01.01.2020	805	4423	833	6.061

La sfarsitul anului 2020 erau inregistrati 10 membri in cele 3 organizatii virtuale care sunt administrate de catre IFIN GRID.

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 EGI²⁰ publica timpul de utilizare al resurselor de calcul pe fiecare VO si procentul de utilizatori din fiecare tara / organizatie. Conform informatiilor publicate la data de 14.01.2021 de aceasta sursa si de catre portalul MonALISA (<http://alimonitor.cern.ch/>), IFIN GRID a utilizat in anul 2020 pentru principalele VO-uri 48.073.544 de ore de lucru (wallclock time), repartizate astfel::

Site grid / VO	alice	atlas	eli-np.eu	lhcb	Total
GRIDIFIN			982.911		982.911
NIHAM	22.784.758				22.784.758
RO-07-NIPNE	10.182.749	8.384.805		5.227.722	23.795.276
RO-11-NIPNE				509.599	509.599
TOTAL	32.967.507	8.384.805	982.911	5.737.321	48.073.544

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:

LA NIVEL INTERNATIONAL	LA NIVEL NATIONAL	TOTAL ORE	NR. MEDIU
------------------------	-------------------	-----------	-----------

¹⁹ <https://operations-portal.egi.eu/metrics>

²⁰ <http://accounting-next.egi.eu>

OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD		(mii)		ORE / UTILIZATOR	
R 2020	P 2021	R 2020	P 2021	R 2020	P 2021	R 2020	P 2021	R 2020	P 2021	R 2020	P 2021
		6.071	6.100			10	15	48.073	49.000	8.012	8.100

unde: P - valoare planificata 2021

R - valoare realizata 2020

2.9.3. GRADUL DE UTILIZARE

Disponibilitatea (gradul) de utilizare a resurselor grid in cadrul diferitelor organizatii virtuale este monitorizata in timp real de catre EGI si CERN. Conform rapoartelor acestora pentru anul 2020 si in acord cu cerintele colaborarii WLCG, procentele medii anuale de disponibilitate ale IFIN GRID sunt urmatoarele:

GRAD UTILIZARE	R 2019 [%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	99%	100%	
COMANDA INTERNA	3%	3%	
COMANDA UCD	96%	97%	
COMANDA OP. ECONOMIC			

2.10. REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.10.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

- realizate in 2020: nu este cazul
- planificate a se realiza in 2021: nu este cazul

2.10.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE

- Investitii realizate in 2020 (lei): 454.104 (DFCTI), 513.382,50 (DFH), finantate din proiectele Nucleu si CERN-RO ale departamentelor.
- Investitii planificate a se realiza in 2021 (lei): 269.468 (DFCTI), 49.986 (DFH), finantate din proiectele Nucleu si CERN-RO ale departamentelor.

2.10.3 PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

- realizate in 2020

IFIN GRID a continuat sa sustina participarea cercetatorilor din IFIN-HH in marile colaborari internationale din domeniul fizicii energiilor inalte (experimentele ALICE, ATLAS si LHCb, de la LHC), parteneriatul cu Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), colaborarea cu LIT-IUCN, Dubna (programul Hulubei-Meshcheryakov) in domeniile HTC si HPC, colaborarea cu IN2P3 - Franta, cu experimentele CBM si NUSTAR de la FAIR, ISOLDE de la CERN, EGI (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, de Fizica si de Matematica-Informatica ale Universitatii din Bucuresti; INCDFLPR - Magurele; AARNIEC RoEduNet.

- planificate a se realiza in 2021

In anul 2021 se vor continua parteneriatele si colaborarile desfasurate in 2020..

2.10.4 ARTICOLE ISI

- publicate in anul 2020²¹

Articole ISI publicate pana in octombrie: colaborarea ALICE - 50; colaborarea ATLAS - 82; colaborarea LHCb - 35

- planificate a se publica in anul 2021

²¹ se prezintă în anexă lista lucrărilor publicate, autorul/autorii/revista/cotația ISI

Nr. estimat de articole ISI care vor fi publicate in 2021: colaborarea ALICE - 100; colaborarea ATLAS - 160; colaborarea LHCb - 70.

2.10.5. BREVETE/CERERI DE BREVET SOLICITATE

a. realizate în anul 2020²²

Nu au fost brevete/cereri de brevet legate de activitatea FIN GRID

b. planificate a se realiza în anul 2021

Nu sunt planificate brevete/cereri de brevet legate de activitatea FIN GRID

2.11 OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

Printre obiectivele propuse pentru perioada urmatoare se numara:

- **Dezvoltarea si modernizarea** in continuare a infrastructurii de procesare si stocare de date a IFIN GRID pe baza achizitiei de echipamente cu finantare din proiectele CERN-RO si din Programul Nucleu 2019-2022, in vederea realizarii urmatoarelor obiective specifice:

a) sustinerea computationala a contributiei Romaniei la experimentele ALICE, ATLAS si LHCb in perioadele urmatoare de functionare a acceleratorului LHC si in primul rand a etapei RUN 3, conform Memorandumului de Intelegere incheiat cu CERN;

b) asigurarea de resurse si servicii pentru continuarea celorlalte colaborari enumerate in cap. 2.12.3.

- **Extinderea spatiului de gazduire.** Realizarea proiectarii si a primei etape de implementare a infrastructurii electrice si de climatizare in incinta centrului de date al noii cladiri a Centrului de Calcul Avansat, cu 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 nucleara (ELI-NP), din fizica starii condensate si a nanostructurilor (in colaborare cu Facultatea de Fizica a Universitatii din Bucuresti), si in biologie computationala (impreuna cu Facultatea de Biologie a Universitatii din Bucuresti si si alte centre de cercetare din tara).

- **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.

3. REALIZARI NOTABILE 2020

❖ Cu 48.073.544 ore *wallclock time* realizate pentru WLCG si publicate de cele doua portaluri la care se face trimitere in cap. 2.9.2, IFIN GRID s-a situat in 2020 pe pozitia a 17-a (din 50) in clasamentul contributiilor FEDERATIILOR Tier2 la productia grid globala pentru ALICE, ATLAS si LHCb (contributia IFIN GRID reprezinta 2,3 % din productia totala a centrelor Tier2). OBS: intreaga contributie nationala a Romaniei (federatia RO-LCG) la ALICE, ATLAS

²² se prezintă în anexă lista brevetelor acordate/cererilor de brevet publicate, autorul/autorii

si LHCb in 2020 reprezinta peste 2,4 % din contributia totala a centrelor Tier2, deoarece include, pe langa IFIN GRID, contributia altor centre grid nationale neafiliate IFIN-HH.

- ❖ Conform datelor publicate de portalul MonALISA, <http://alimonitor.cern.ch>, site-ul grid NIHAM (DFH) s-a situat in anul 2020 pe locul 8 in clasamentul mondial al contributiilor centrelor Tier2 la colaborarea ALICE

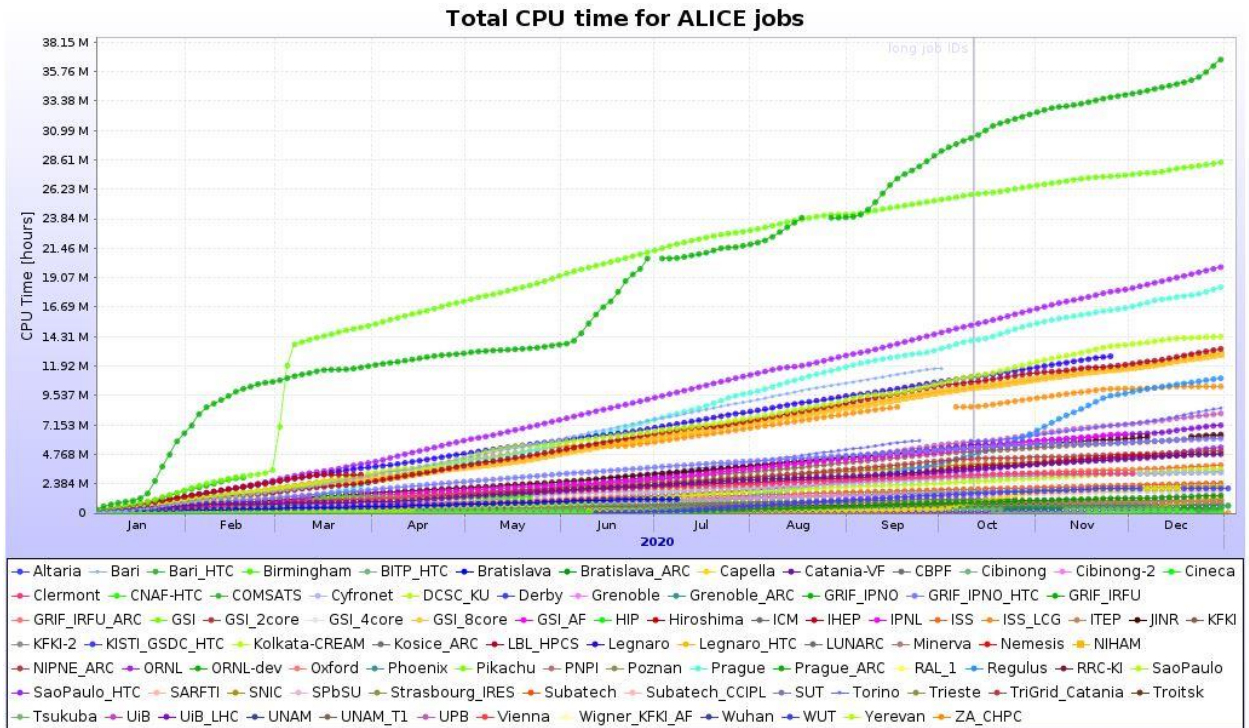


Figura 2: Timpul CPU livrat in 2020 de catre centrele Tier2 ALICE