

**RAPORT¹ TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND
INSTALATIA DE INTERES NATIONAL
RO-14-ITIM Centru GRID de interes national in zona
de Nord Vest a Romaniei**

1. CARACTERISTICI GENERALE

Sistemul Grid este o infrastructură concepută pentru procesarea rapidă și stocarea masivă a datelor, provenite din experimentele științifice desfășurate în cadrul activităților de cercetare, dezvoltare și inovare.

Centrul GRID al Institutului de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj Napoca este o astfel de infrastructură, proiectată și dezvoltată pentru asigurarea condițiilor necesare implicării institutului în rețele internaționale de C-D specializate, a susținerii și potențării performanțelor activității de C-D pe plan regional, național și internațional. Infrastructura centrului GRID, bazată pe o arhitectură flexibilă care reunește o gamă largă de resurse de calcul și stocare, constituie un suport puternic al activităților de C-D în domenii prioritare: fizica particulelor, mediu, sănătate, biotehnologii, nanotehnologii, materiale procese și produse inovative.

Centrul GRID RO-14-ITIM a devenit funcțional începând cu anul 2007. Datorită finanțării proprii, a suportului financiar obținut cu ajutorul ANCSI și prin derularea unor proiecte de cercetare care au avut ca obiectiv principal dezvoltarea centrului, acesta se află într-un continuu proces de modernizare, dezvoltare și creștere a fiabilității conform standardelor internaționale.

RO-14-ITIM este un centru GRID atestat TIER 2 (<http://grid.itim-cj.ro/>), parte clusterului „Tier 2 Romanian Federation” și poate oferi servicii de prelucrare și stocare de date pentru toți cei interesați, fiind singurul centru Grid de acest tip din zona de Nord Vest a României.

Centrul GRID al INCDTIM Cluj Napoca este pus la dispoziția tuturor celor care doresc să beneficieze de servicii de stocare și prelucrare de date prin calcul paralel, pentru cercetări din toate domeniile strategice ale economiei naționale.

Centrul GRID al INCDTIM fiind integrat TIER 2, respectă în totalitate cerințele standardelor TIA 942 referitoare la designul interior, alimentarea cu energie electrică, sistemele de iluminare și răcire, prevenirea incendiilor, inundațiilor, efracției etc.

¹ Comisia din cadrul ANCSI va analiza modul în care sunt structurate costurile directe și indirecte asociate întreținerii, funcționării și exploatarei IIN

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

Instalația de Interes Național RO-14-ITIM Centru GRID de interes în zona de Nord Vest a României este înscrisă în portalul www.erris.gov.ro ca infrastructură de cercetare cu denumirea *INGRID – Sistem Grid*.

Infrastructura

Tehnologia implementată în cadrul centrului GRID, necesară prelucrării și stocării datelor, este una de ultima generație și anume tehnologia Blade.

Centrul GRID al INCDTIM beneficiază de un Data Center echipat conform standardelor în vigoare, având toate facilitățile unui data center modern:

- Alimentare permanentă cu energie electrică furnizată de un UPS APC Symetra de 96kVA care asigură o autonomie de 30 minute pentru echipamentele de calcul și de un generator diesel cu sarcina maxima 220 kVA, cu o autonomie de 8 ore și cu intrarea automată în sarcină în 15 secunde;

- Sistem industrial de aer condiționat compus din 4 unități Uniflair Leonardo (75 kBTU/unit), care funcționează în regim de 3+1 pentru a menține temperatura internă în domeniul 20-21°C;

- Sistem de monitorizare a parametrilor ambientali din Data Center (temperatura, umiditate) cu alarmare automată prin GSM în caz de avarie, inclusiv sistem de monitorizare video;

- Sistem de stingere a incendiilor cu gaz inert (prag limită de temperatură 90°C);

- Podea tehnică pentru un management ușor al cablurilor și o ventilație optimă.

Centrul GRID al INCDTIM beneficiază de 2 rânduri a câte 5 rack-uri de 42U fiecare cu diferite echipamente de procesare și stocare de date, precum și comunicație. Capacitatea lui în cazul instalării exclusive a Blade-urilor este de 3584 core/6 rack-uri, sau 448 de procesoare, sau 224 de calculatoare quad procesor, restul de 2 rack-uri folosindu-se pentru rețeaua internă INCDTIM și sistemul de backup în caz de cădere a tensiunii electrice de alimentare (Figura 1).



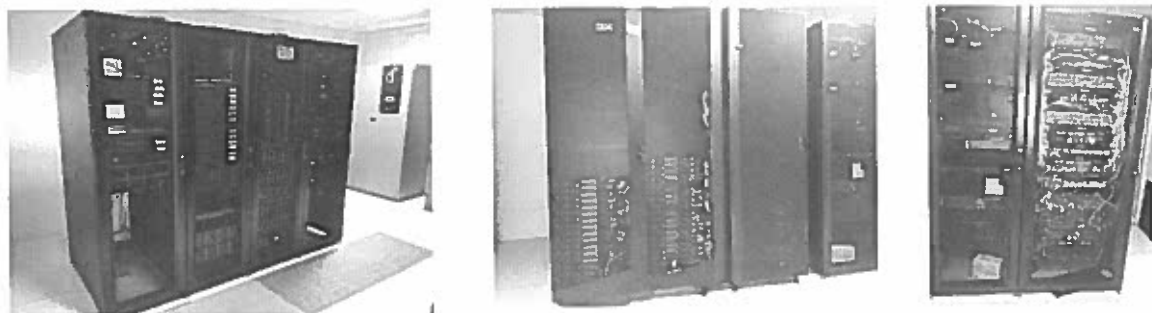


Fig. 1. Centrul GRID RO-14-ITIM; sus: vedere generala; jos: infrastructura ATLAS-GRID, infrastructura HPC și nodul central al rețelei de date.

Conectarea centrului GRID al INCDTIM la rețeaua RoEduNet este realizată printr-o legătură de fibra optică (2 „dark fiber” inchiriate). Lățimea de bandă este de 10 Gbps fiind asigurată de rețeaua de date educațională către RoEduNet. Gateway-ul folosit pentru conectare este un switch layer 3 Cisco Enterprise 6509E, care asigură conectare la viteza de 10 Gbps cu rețeaua RoEduNet, cât și conectarea echipamentelor din rețeaua internă a INCDTIM cu viteze de 100/1000 Mbps și 10/20/40 Gbps.

- Sistemul de calcul distribuit ATLAS-GRID, amplasat în 4 rack-uri, cuprinde:
 - Stație de management (arc-node.itim-cj.ro);
 - Stații de prelucrare de date (work node-uri): 71 unitați.

Principalele caracteristici tehnice:

- Capacitate de procesare: 953 core;
- Organizații virtuale: atlas, ops;
- Sistem de operare: CentOS 7.x, 64 Biti
- Sistemul de calcul de înaltă performanță, amplasat în 3 rack-uri, cuprinde:
 - Cluster HPC cu o putere de calcul certificată de 7.95 Gflops, asigurată de o capacitate de prelucrare de 512 core și o capacitate de stocare de 15TB;
 - Clustere MPI Aragon și MPI C3000 destinate aplicațiilor de chimie cuantică: Molpro, Gaussian, Crystal.

Exploatare

Funcționarea centrului GRID este asigurată 24/24 ore de personal specializat din cadrul INCDTIM și implică:

- *Administrarea site-ului acreditat RO-14-ITIM:* monitorizarea prin programe specifice (Nagios, Panda, ATLAS Grid Information System, APEL Synchronisation Test, Sam Visualization Atlas, Nordugrid Monitor) a prelucrării joburilor și asigurarea securității în funcționare;
- *Administrarea echipamentelor centrului:* echipamentele sistemului de calcul, instalațiile sistemului de răcire, echipamentele sistemului de alimentare cu energie electrică;
- *Monitorizarea parametrilor mediului de funcționare:* mișcare, temperatură și umiditate;
- *Mentenanța centrului:* hardware-ul și software-ul sistemului de calcul, echipamentele de climatizare și furnizare a energiei electrice;
- *Remediarea defecțiunilor:* depanare hardware și software;
- *Upgradarea sistemului de calcul:* instalare și configurare echipamente noi și instalare de versiuni noi a software-ului de calcul furnizat de CERN.

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

Cheltuielile de exploatare a centrului GRID RO-14-ITIM corespunzătoare anului 2019 se cifrează la suma **771.001,40** lei, defalcate astfel:

- **Cheltuieli cu personalul:** 240.000 lei
- **Cheltuieli cu materiile prime si materialele:** 202.627,28 lei cuprinzând:
 - alimentare energie electrica: 179.781,80 lei;
 - obiecte de inventar: PDU Rack server Eaton 32A 13XC13 / 4XC19 - 2,805.43 lei;
 - piese de schimb: server (memorie - 3,215.38 lei, controler RAID-1,661.24 lei, HDD-uri-11108,65 lei); retelistica (switch-uri-2015,86 lei); acumulatori UPS SYMETRA - 2128,91 lei.
- **Cheltuieli cu serviciile prestate de terti:** 78,040.32 lei cuprinzand:
 - reparatie sistem A/C - 1635,06 lei,
 - reparatie sistem calcul blade hp c7000 GRID – 40.405,26 lei
 - servicii informatice (inchiriere dark-fiber) - 36.000 lei.
- **Cheltuieli indirecte:** 260,333.80 lei.

Pentru cresterea capacitatii de calcul a centrului grid, in cadrul proiectului CONDEGRID nr 6/2016 modulul CERN-RO, au fost realizate urmatoarele investitii:

- servere blade BL460C – 4 buc cu valoarea totala de 149,224.24 lei.

In anul 2019 cheltuielile legate de exploatarea Centrului GRID au fost acoperite din urmatoarele surse de finantare:

- Programul Instalării de Interes Național: **261,016.32** lei;
- Proiecte din cadrul PNIII Subprogramul 5.2, Modul CERN-RO: **189.613.76** lei;
- Regia generală a INCDTIM: **320371,32** lei.

Rezultate 2019

Site-ul Grid RO-14-ITIM, certificat pentru producție începând cu anul 2010, a avut ca principal utilizator organizația virtuala a experimentului ATLAS de la LHC CERN Geneva, în conformitate cu cerințele stipulate de „Memorandum of Understanding for LCG” la care INCDTIM Cluj Napoca, prin apartenența sa la „Tier 2 Romanian Federation”, este parte semnatară. Astfel de la începutul furnizării de date de către detectorul ATLAS și până la finele anului 2019, site-ul RO-14-ITIM a prelucrat un număr de peste 9,935,849 job-uri, ceea ce reprezintă 9,96% din totalul de job-uri prelucrate la nivel național.

Timpul insumat normalizata (Normalized CPU time) in anul 2019 prelucrate de site-ul RO-14-ITIM in cadrul ATLAS este de 30,303,789 adică 14.1% din totalul timpului alocat ATLAS de site-urile Grid din Romania (Figura 2).

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

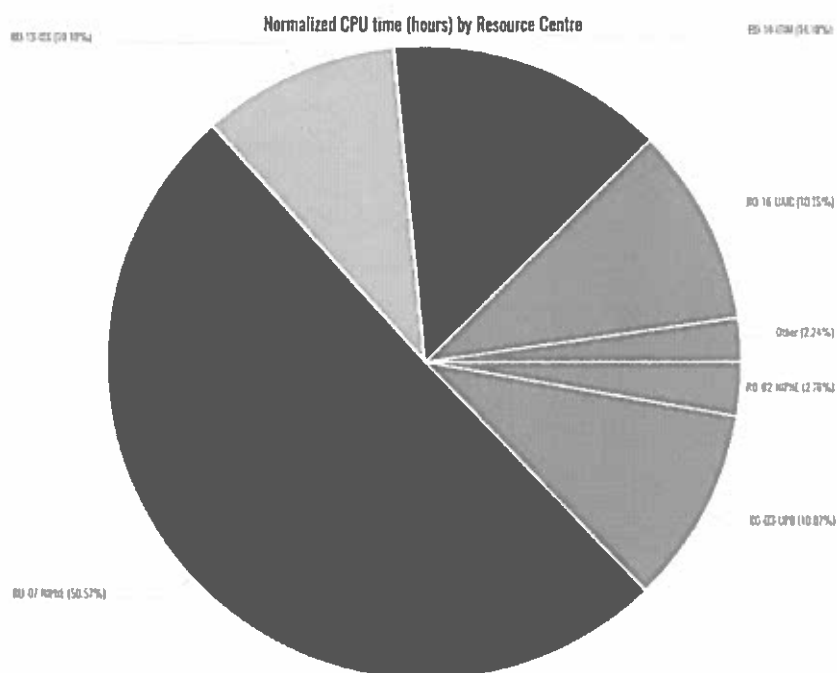


Fig. 2. Repartiția job-urilor ATLAS prelucrate în România în anul 2019

În anul 2019 activitățile desfășurate au urmărit: stabilizarea capacității de procesare de date prin administrarea eficientă a site-ului grid și obținerea unei fiabilități și disponibilități crescute în prelucrarea job-urilor experimentului ATLAS.

În anul 2019, s-a terminat instalarea tuturor work node-uri pe noul sistem de operare și noul middleware. La ora actuală avem funcționale 71 de noduri toate instalate cu ARC și slurm. Au mai fost testate comunicarea IPv6 pentru stațiile SONAR1 și SONAR2, care fac scopul comunicării cu CERN a datelor site-ului Grid.

Sistemul de calcul de înaltă performanță a avut ca principal utilizator grupul de calcul paralel în domeniul biomolecular și nano-structuri din INCDTIM Cluj Napoca. Au fost realizate un număr important de modelări și simulări, numărul job-urilor prelucrate ajungând la 8.895. Aceste job-uri au necesitat un timp mare de prelucrare datorită complexității algoritmului de calcul, al volumului mare al datelor de intrare, cât și al numărului mai mic de unități de procesare, disponibile la un moment dat, care rulează programe specifice: Material Studio, Vasp, Siesta, Gaussian, Crystal etc.

Obiective 2020

Pentru anul 2020 principalul obiectiv al Centrului GRID RO-14-ITIM este definit astfel: „Cresterea fiabilității și performanțelor în exploatare”, obiectiv realizabil prin:

- Trecerea unei părți a sistemului pe noua configurație ARC6 cu CentOS 8.
- Extinderea capacității de procesare a site-ului Grid RO-14-ITIM prin achiziționarea de unități noi de procesare, înlocuirea acelor unități de calcul la care uzura tehnică și morală face ca intervențiile să fie tot mai dese, fiind astfel indisponibile pentru perioade mari de timp;
- Creșterea fiabilității prin dezvoltarea unor sisteme de monitorizare hardware;
- Îmbunătățirea sistemului de climatizare a Datacenter-ului, prin instalarea unui nou Sistem de climatizare adaptat capacității de calcul actuale.

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

- Îmbunătățirea sistemului de stingerea incendiilor din incinta Datacenter-ului, prin înlocuirea sistemului actual, care și-a atins limita de utilizare și nu mai oferă siguranță necesară. Noul sistem trebuie să fie adaptat la configurația curentă, cât și viitoare, a Datacenter-ului, să răspundă cerințelor actuale și să respecte legile și standardele în vigoare. Durata sa de utilizare este de până la 10 ani.

Upgradările propuse au ca scop susținerea angajamentelor asumate de către INCDTIM Cluj Napoca prin semnarea „*Memorandum of Understanding for LCG*”, în calitate de membru al clusterului „*Tier 2 Romanian Federation*”, dar și de a deschide calea spre procesări complexe pentru proiectele experimentului ATLAS de la LHC CERN.

Programul de upgrade a Centrului GRID, INCDTIM Cluj Napoca se va baza și în anii următori pe finanțarea asigurată de proiectele derulate în cadrul programelor bazate pe statutul României de țară membră a CERN și prin atragerea altor fonduri.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU TEHNOLOGII IZOTOPICE SI MOLECULARE CLUJ-NAPOCA
b. statut juridic	INSTITUT NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. actul de înființare	H.G. nr 408 din 1999
d. modificări ulterioare	H.G. nr 1401 din 2005
e. Director general	Dr Ing Romulus Valeriu Flaviu Turcu
f. adresă institut	Cluj-Napoca, str. Donat nr. 67-103
g. telefon	0264 584037
h. fax	0264 420042
i. e-mail	flaviu.turcu@itim-cj.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NATIONAL

a. director / responsabil	Ing. Gabriel Popeneciu
b. adresă	Cluj-Napoca, str. Donat nr 67-103
c. telefon	0264 584037
d. fax	0264 420042
e. e-mail	gabriel.popeneciu@itim-cj.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL

Total:	3,662,559.24lei	
din care:	teren	lei
	cladiri	lei
	echipamente (Anexa 1)	3,662,559.24 lei
	altele	lei

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL²

Total:	110 mp	
din care:	teren	-
	cladiri	110 mp
	din care:	
	Birouri	20 mp
	spatii tehnologice	90 mp
	altele	- mp

² conform actului administrativ de delimitare a spatiilor alocate IIN

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

2.5 DEVIZ POSTCALCUL ANUL 2019

1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	78738.00
1.1	Salarii directe	77000.00
1.2	Contributie asiguratorie pentru munca 2,25 %	1738.00
1.3	Cheltuieli cu deplasările : transport, cazare, diurna, asigurari de sanatate pentru deplasările in strainatate, taxe de viza	0.00
2	Cheltuieli cu materiile prime si materialele, total, din care :	66507.91
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.	19050.72
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	2805.42
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0.00
2.5	Cheltuieli cu energia, apa si gazele utilizate direct pt. I.I.N.	44651.77
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terti, total, din care :	29582.64
3.1.	Cheltuieli cu intretinerea si reparatiile, inclusiv amenajarea spatiilor	0.00
3.2.	Cheltuieli cu redevente, locatii de gestiune si chirii	0.00
3.3.	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0.00
3.4.	Cheltuieli postale si de comunicatii	0.00
3.5.	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, masuratori etc.	0.00
3.6.	Cheltuieli cu serviciile informatice	27947.58
3.7.	Cheltuieli cu servicii de expertiza, evaluare, asistenta tehnica etc.	0.00
3.8.	Cheltuieli cu serviciile de intretinere a echipamentelor	1635.06
3.9	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru I.I.N.	0.00
4	Total cheltuieli directe (1+2+3)	174828.55
5	Cheltuieli indirecte (50%)	86187.77
	TOTAL CHELTUIELI (4+5)	261,016.32

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

2.6 DEVIZ ESTIMATIV ANUL 2020

1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	250,000.00
1.1.	Salarii directe	244,499.00
1.2.	Contributie asiguratorie pentru munca 2,25 %	5,501.00
1.3.	Cheltuieli cu deplasările : transport, cazare, diurna, asigurari de sanatate pentru deplasările in strainatate, taxe de viza	0.00
2	Cheltuieli cu materiile prime si materialele, total, din care :	280,000
2.1.	Cheltuieli cu materiile prime	
2.2.	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizati direct pt. IIN, piese de schimb.	120,000.00
2.3.	Cheltuieli privind obiectele de inventar	0.00
2.4.	Cheltuieli privind materialele nestocate	0.00
2.5.	Cheltuieli cu energia, apa si gazele utilizate direct pt. I.I.N.	160,000.00
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terti, total, din care :	135,00.00
3.1.	Cheltuieli cu intretinerea si reparatiile, inclusiv amenajarea spatiilor	35,000.00
3.8	Cheltuieli cu serviciile de intretinere a echipamentelor	50,000.00
3.9	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru I.I.N.	50,000.00
4	Total cheltuieli directe (1+2+3)	665,000.00
5	Cheltuieli indirecte (50%)	332,500.00
	TOTAL CHELTUIELI (4+5)	997,500.00

2.7 Instalația de Interes Național RO-14-ITIM Centru GRID de interes în zona de Nord Vest a României este înscrisă în portalul www.erris.gov.ro ca infrastructură de cercetare cu denumirea *INGRID – Sistem Grid*.

2.8 RELEVANTA

■ Incepand cu anul 2007 Centrul Grid RO-14-ITIM a fost integrat in Federatie Romana Tier2. Cu acesta ocaze s-au stabilit directii importante de dezvoltare, comunicare, stocare si procesare de date.

Prin infrastructura pe care o asigura, centrul GRID al INCDTIM este un important instrument de potentare a activitatii stiintifice atat la nivel intern cat si la nivel regional si national. Acest centru asigura o deschidere larga catre mediul de cercetare national si international avand o utilitate multidisciplinara. Se asigura astfel premisele pentru:

- cresterea numarului de cercetatori si ingineri IT din cadrul INCDTIM si atragerea de tineri pentru activitatea de CDI;
- creșterea atractivității carierei în cercetare prin asigurarea accesului și posibilitatea dezvoltării carierei pentru cei performanți;
- creșterea accesului la infrastructuri de cercetare performante prin participarea la mari infrastructuri internaționale de cercetare, precum și prin dezvoltarea facilităților de cercetare de interes național și stimularea creării de laboratoare performante cu utilizatori multipli.
- integrarea personalului de cercetare în comunitatea științifică internațională prin asigurarea mobilității internaționale, organizarea și participarea la conferințe științifice internaționale.

Centrul este utilizat de numeroase colective de cercetare din institut si de catre partenerii acestora in cadrul proiectelor nationale si internationale derulate.

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

Sistemul GRID este administrat în prezent de un număr de 4 cercetători pentru care activitatea în acest centru reprezintă ocazia de a se specializa într-un domeniu de interes internațional de mare actualitate și aflat într-o dezvoltare rapidă.

Implementarea acestei tehnologii GRID pune la dispoziția tuturor utilizatorilor interesați a constituit subiectul a două teze de doctorat, finalizate a doi dintre tinerii specialiști care lucrează în cadrul acestui centru.

Pe de altă parte posibilitatea de a utiliza această tehnologie revoluționară în activitatea de cercetare pentru reducerea semnificativă a timpului alocat procesării de date a avut un impact benefic asupra tinerilor doctoranzi și asupra tuturor cercetătorilor din cadrul INCDTIM care pot utiliza această infrastructură pentru diverse studii de specialitate.

■ Site-ul RO-14-ITIM face parte cu ajutorul Federației Tier 2 din cloud-ul Tier1–Lyon, Franța, prin care se repartizează job-urile de procesat, componenta cloud-ului fiind vizibilă la adresa: <https://atlas-france.in2p3.fr/cgi-bin/twiki/bin/view/Atlas/FrenchCloud>

Site-ul IN2P3 este un site de tip Tier 1 fiind unul din cele 13 centre Grid din lume care au în subordine o multitudine de site-uri Grid de tipul Tier 2.

(http://lcg.in2p3.fr/wiki/index.php?title=Foreign_Sites)

2.9 STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.9.1 INFORMATII PRIVIND ACCESUL LA IIN

Accesul la site-ul Grid se face prin certificat Grid, și prin serviciul de acces al utilizatorilor care este instalat pe stația denumită cn-ui.itim-cj.ro. Accesul se face de la distanță prin sistemul securizat ssh. Site-ul Grid și activitatea acestuia este vizibilă la adresa <http://grid.itim-cj.ro/>. Principalul utilizator al site-ului Grid este organizația virtuală ATLAS localizată la Centrul de cercetări nucleare de la Geneva (CERN).

2.9.2 LISTA UTILIZATORILOR

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD					
R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020	R 2019	P 2020
		1	1			4	4	8496	8664	1700	1733

unde: P – valoare planificată 2020

R – valoare realizată 2019

La nivel internațional colaborarea site-ului Grid RO-14-ITIM este realizată cu organizația virtuală ATLAS de la CERN Geneva, prelucrându-se în anul 2019 în termenii de sumă normalizată **30,303,789** unități de timp activ.

La nivel național:

- 4 utilizatori GRID în cadrul RO-LCG JOB ATLAS;
- Pentru Laboratorul de calcul paralel în domeniul biomolecular și nano-structuri din INCDTIM s-au realizat un număr important de modelări/simulări, numărul job-urilor prelucrate ajungând la 8.895. Aceste job-uri au necesitat un timp mare de prelucrare deoarece au la dispoziție un număr mai mic de unități de procesare care rulează programe specifice acestor aplicații: Material Studio, Vasp, Siesta, Gaussian, Crystal etc.

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

2.9.3 GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2019[%]	P 2020 [%]	OBSERVATII
TOTAL	100	100	- Prelucrare date furnizate de experimentul ATLAS de la LHC CERN Geneva - Modelari si simulari nano-structuri si bio- molecule
COMANDA INTERNA	20	25	
COMANDA UCD	75	75	
COMANDA OP. ECONOMIC			

2.10 REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.10.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

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

2.10.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE³

- a. realizate in 2019: 338.838 lei defalcate astfel:
 - Intretinere si exploatare: 189.613,76 lei
 - Investitii: 149,224.24 lei
- b. planificate a se realiza in 2020: 300.000 lei

2.10.3 PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

- a. realizate in 2019: 3

Activitățile de cercetare-dezvoltare realizate în cadrul centrului GRID RO-14-ITIM s-au desfășurat în cadrul a trei proiecte de colaborare internațională Romania-CERN respectiv Romania-JINR Dubna:

- Experimentul ATLAS de la LHC, PN3/Subprogramul 5.2, Modulul CERN-RO, Contract de finanțare nr. 8/16.03.2016;
- Contribuția nationala la dezvoltarea gridului de calcul LCG pentru fizica particulelor elementare, PN3/Subprogramul 5.2, Modulul CERN-RO, Contract de finanțare nr.6/16.03.2016;
- Developments of the GRID facilities at LIT-JINR and INCDTIM-Cluj Napoca, Tema 05-6-1119-2014/2016 pozitia 88 din Ordinul IUCN nr. 96 din 17.02.2014.

- b. planificate a se realiza in 2020: 3

Continuarea si dezvoltarea colaborarilor internationale deja existente, respectiv Romania-CERN si Romania-JINR Dubna.

2.10.4 ARTICOLE

- a. publicate in 2019⁴: 93
- b. planificate a se publica in 2020: 80

2.10.5 BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. realizate in 2019⁵: -
- b. planificate a se realiza in 2020: -

³ se dezvoltă cheltuielile efectuate pentru întreținere, exploatare, funcționare, modernizare, inclusiv investiții realizate din alte fonduri (proiecte CD, contracte terți, exclusiv finanțare instalație din fonduri ANCS);

⁴ se prezintă în anexa lista lucrărilor publicate, autorul/autorii/revista/cotația ISI

⁵ se prezintă în anexa lista brevetelor acordate / cererilor de brevet publicate, autorul/autorii

2.11 OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE IIN

.Obiectivul strategic al centrului GRID RO-14-ITIM este de a asigura accesul grupurilor de C-D din România pentru utilizarea neingrădită a infrastructurii de stocare și prelucrare de date în cadrul proiectelor naționale și internaționale pe care aceste grupuri le derulează în domenii strategice ale economiei naționale.

Obiectivele specifice ale centrului GRID dezvoltat la INCDTIM Cluj Napoca sunt defalcate pe două direcții:

(i) Dezvoltarea continuă a Site-ului RO-14-ITIM acreditat și certificat pentru producție, destinat prelucrării datelor furnizate de experimentul ATLAS de la Large Hadron Collider (LHC) CERN Geneva. Angajamentul are la bază semnarea de către INCDTIM a „*Memorandum of Understanding for LCG*”, în calitate de membru al clusterului „*Tier 2 Romanian Federation*”.

În acest moment Site-ul RO-14-ITIM face parte din cloud-ul Tier1 IN2P3Lyon, Franța, unul din cele 14 centre Grid din lume ce deservește experimentele de la LHC-CERN Geneva (<https://at.as-france.in2p3.fr/cgi-bin/twiki/bin/view/Atlas/FrenchCloud>).

(ii) Dezvoltarea Sistemului de calcul de înaltă performanță pentru cercetări care necesită volume mari de calcule în domenii cu un puternic caracter interdisciplinar:

- Prelucrarea de date specifice determinărilor de structuri moleculare: calculul de densități de sarcină și a nivelelor energetice în configurații moleculare neutre și ionizate; utilizarea bazelor de date spectrale și de structură care caracterizează clase de compuși contaminanți în diferite matrici din mediul acvatic.
- Prelucrarea de date legată de experimentele în domeniul transportului electronic în structuri nanoscopice (electronica moleculară).
- Prelucrarea de date în fizica izotopilor stabili, rezultate din cercetări legate de ciclul global al carbonului în corelare cu schimbările climatice: surse și consumatori de carbon, factori care influențează mărimea acestor surse, monitorizarea lor pe timp îndelungat și estimarea evoluției lor în timp
- Prelucrarea de date în modelarea moleculară bazate pe teoria mecanicii cuantice în domeniul fizicii chimiei și biologiei.

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

Anexa 1.

**Valoarea echipamentelor IIN
RO-14-ITIM Centru GRID de interes national in zona de NordVest a Romaniei
din INCDTIM**

Nr. Inventar	Data achizitie	Descriere echipmante	Suma (lei)
0330129	16/06/2006	CALCULATOR AMD	2,371.75
0320162	6/12/2005	RACK 47U 19 CU ACCESORII	10,682.14
0330167	6/12/2006	SERVER CU ACCESORII	11,831.53
0330168	6/12/2006	SERVER CU ACCESORII	11,831.53
0330144	26/10/2006	CALCULATOR P4;WIN SP;OFFICE SB	4,510.28
0320200	27/10/2006	SISTEM DE ACHIZITIE DATE	11,013.72
0330185	17/05/2007	SOFT MS OFFICE SB 2007 EN OLP NL	4,698.37
0320268	06/09/2007	SURSA APC-SMART UPS-5000VA.3750W	8,540.85
0320311	07/12/2007	UNITATE DE PROCESARE DATE	102,655.72
0330217	08/10/2007	SERVER INTEL S5000 SVA	4,692.83
0330197	15/08/2007	SERVER INTEL	5,619.94
0330198	15/08/2007	SERVER INTEL	5,619.94
0330199	15/08/2007	SERVER INTEL	5,619.94
0330200	15/08/2007	SERVER INTEL	5,619.94
0330201	15/08/2007	SERVER INTEL	5,619.94
0330315	31/08/2007	CISCO CATALYST 3750-E-WS-INTERF.	172,754.88
0330224	09/11/2007	CALC.SUPER MICRO AW-4021A	14,897.03
0330193	12/07/2007	SERVER INTEL	5,773.38
0330194	12/07/2007	SERVER INTEL	5,773.38
0330195	12/07/2007	SERVER INTEL	5,773.38
0320320	20/12/2007	DATA CENTER	351,859.80
0330312	27/10/2008	STATIE DE LUCRU 2X INTEL	3,512.88
0330258	14/02/2008	CALC.HP COMPAQ DC 7800	3,051.10
0330259	14/02/2008	CALCULATOR HP COMPAQ DC 7800	3,051.10
0320327	18/02/2008	RAC APC-AR 3100	3,635.16
0320335	18/02/2008	RAC APC-AR 3100	6,635.16
0330296	05/09/2008	SERVER DE ADMINISTRARE	7,354.37
0330297	05/09/2008	SERVER DE ADMINISTRARE	7,354.37
0320427	05/09/2008	SURSE DE ALIMENTARE UPS	7,673.00
0320428	05/09/2008	SURSE DE ALIMENTARE UPS	7,673.00
0320426	05/09/2008	SISTEM DE SERVERE LUCRU WN	98,523.49
0330274	30/05/2008	STATIE DE LUCRU INTEL	8,579.60
0320328	18/02/2008	RAK. PT.SERVER APC AR 3100	3,635.16
0330276	27/06/2008	EXTINDERE UNITATE STOCARE	18,926.94
0330306	07/10/2008	MODERNIZARE SISTEM BAZA DE DATE	25,241.66
0330280	29/07/2008	EXT. RETEA STRUCTURATA VOCE-DATE	28,391.44
0330284	31/07/2008	SERVER HPDL 180G5	3,711.54
0330257	08/07/2008	LICENTA SOFTESET NOD32.100+OFF60	109,857.12
0330286	08/08/2008	MODERNIZARE RETEA CALCULATORARE	217,966.00
0320408	21/08/2008	GENERATOR DE CURENT TR 3.3	2,505.94
0330291	28/08/2008	SOFT WINDOWS PT SERVERE	7,445.52
0340012	07/09/2009	SISTEM DE INTRETINERE DATA CENTER	2,385.00
0330320	18/08/2009	SISTEM DE MANAGEMENT DATA CENTER	6,865.97
0330319	18/08/2009	UNITATE DE STOCARE	21,236.80
0330321	24/08/2009	LAPTOP 15HP ELITEBOOK 8530	7,964.67

RAPORT TEHNICO-ECONOMIC PRIVIND IIN

0320458	25/08/2009	GENERATOR DE CURENT 220KVA;400.2	85,140.00
0340011	26/08/2009	SISTEM DE SUPRAVEGHERE DC	22,019.76
0330323	26/08/2009	LAPTOP 12 HP ELLITE BOOK 2530P	5,913.11
0330324	28/08/2009	LAPTOP 10HP 2140 N270	2,666.79
A0330317	10/08/2009	SWITCH LINKSYS SRW2024-EU	3,957.20
0330327	10/12/2009	SISTEM BLADE	741,763.00
A0330318	12/08/2009	PATCH PANEL 24 PORTURI CAT.6	959.21
A0330319	21/11/2014	SISTEM STOCARE HP 2TBSATA	23,442.99
B330318	24/11/2014	TRIPPLITE RACK CONSOLE WITH 19IN LTD	4,287.46
0330318	12/08/2009	RACK STAND ALONE 19'26U	1,754.00
0330331	26/07/2010	SISTEM SWITCH CORE CISCO	562,520.00
0330330	15/07/2010	SISTEM HARD DISK 250GB	2,398.05
0340018	15/07/2010	SASIU STATIE DE STOCARE MSA	11,351.00
0330319	18/08/2009	UNITATE DE STOCARE	21,236.80
0320504	28/01/2011	UNITATE DE RACIRE FUJITSU ASYA	9,171.00
0320506	18/02/2011	UPS APC SYMMETRA PX	272,407.00
0330351	28/01/2011	TESTER DE FIBRA OPTICA FLUKE DTX	68,633.00
0330352	28/01/2011	SWICH HP KWM IP CNSL G2 SW	17,424.00
0330542	22/10/2015	SERVER LENOVO *3630M4 STORAGE 16TB	17,996.99
0330600	10/10/2016	SERVER HPE PROLIANT BL460C	39,981.00
0330622	24/11/2016	SERVER BLADE HPE PROLIANT BL460C	17,850.72
0330623	24/11/2016	SERVER BLADE HPE PROLIANT BL460C	17,850.72
0330624	24/11/2016	SERVER BLADE HPE PROLIANT BL460C	17,850.72
0330625	24/11/2016	SERVER BLADE HPE PROLIANT BL460C	17,850.72
0330626	24/11/2016	SERVER BLADE HPE PROLIANT BL460C	17,850.72
0330666	14/06/2017	SISTEM DE SERVERE	82,618.99
0330706	12/12/2017	SISTEM CALCUL, SASIU HPE BL C7000, SERVER HP BL460C	55,502.79
00330748	12/12/2019	SERVER BLADE HPE PROLIANT BL460C	149,224.24
Total suma			3.662.559.24

Anexa 2.

LISTA DE LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE - 2019

(i) Lucrari publicate de Colaborarea ATLAS in reviste indexate ISI (avand in lista de autori pe Gabriel Popeneciu, cercetator afiliat INCDTIM): 93
<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/AtlasPublic/Publications>

(ii) Lucrari publicate in volumele unor manifestari stiintifice internationale:

1. Farcas Felix, Trusca Radu, Nagy Jefte, Albert Stefan, Contribution of the RO-14-ITIM site to ATLAS Computing: recent upgrades, 2019 Conference, ICASC 2019, 12-14 September, Sinaia, Romania (acceptata spre publicare)