

**CAIET DE SARCINI**

**SERVER DE CALCUL PENTRU VIRTUALIZARE**

**Director General,**

**Claudiu-Ortensie FILIP**



## 1. INFORMAȚII GENERALE

### 1.1 Obiectul achiziției

În cadrul proiectului „Contribuția națională la dezvoltarea gridului de calcul LCG pentru fizica particulelor elementare / CONDEGRID”, contract nr. 12/2022, se urmărește achiziționarea unui server de calcul și a licențelor software necesare pentru virtualizare pentru creșterea performanței de calcul a site-ului GRID RO-14-ITIM.

### 1.2-Domeniul de aplicare al caietului de sarcini

- (i) Prezentul *Caiet de sarcini* stabilește condițiile privind cerințele tehnice minime de bază, care trebuie respectate de către ofertanți, astfel ca propunerea tehnică să corespundă cu necesitățile beneficiarului.
- (ii) Prevederile *Caietului de sarcini* sunt obligatorii pentru ofertanți.
- (iii) Prevederile prezentului *Caiet de sarcini* nu anulează obligațiile ofertantului de a respecta legislația, normativele și standardele specifice, aplicabile, aflate în vigoare la data depunerii ofertei.
- (iv) Condițiile tehnice și de calitate stipulate în prezentul *Caiet de sarcini* au fost stabilite pe baza prescripțiilor tehnice și normativelor din legislația specifică în vigoare.

## 2. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI DE PERFORMANȚĂ

**2.1** Caracteristicile tehnice conținute în prezentul *Caiet de sarcini* sunt **minimale, obligatorii și eliminatorii**. Ofertele care **nu îndeplinesc** aceste cerințe sunt declarate **neconforme** - prevederile Art. 137, al. 5, litera a) din HG 395/2016: oferta „nu satisface în mod corespunzător cerințele caietului de sarcini”.

**2.2** Cerințele tehnice care indică o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marcă de fabrică sau de comerț, un brevet de invenție, o licență de fabricație *sunt menționate doar pentru identificarea cu ușurință a tipului de produs* și NU au ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici sau a anumitor produse. Aceste specificații vor fi considerate ca având mențiunea de „*sau echivalent*” (Art. 156, alin. (1), lit. b) al Legii nr. 98/2016 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare.

**2.3** În oferta tehnică, fiecare cerință tehnică a prezentului *Caiet de sarcini* trebuie susținută cu extrase din fișele tehnice, cataloagele sau manualele echipamentului și din documentațiile elaborate de producător.

**2.4** Orice cerință tehnică ce nu poate fi demonstrată prin unul din mijloacele de la pct.-ul 4.3 nu va fi luată în considerare și se va considera că echipamentul ofertat nu îndeplinește cerința respectivă.

### 3. SPECIFICAȚII TEHNICE

#### 3.1. Server de calcul

Caracteristica	Cerințe tehnice
Procesor	<p>Tehnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tip: CISC 64 biți tip Intel Xeon sau echivalent</li> <li>• Nuclee: 16 fizice per procesor;</li> <li>• Frecvența de bază: minim 2 GHz; 16GT/s, max 150 W</li> <li>• Cache: minim 30 MB Cache sau echivalent.</li> </ul> <p>Număr de procesoare instalate: minim 2 Număr de procesoare instalabile: minim 2</p>
Memorie RAM	<p>Minim 256 GB DDR5 ECC 4800 MT/s instalata, suport pentru tehnologii de protecție de tip „enterprise” (16 module de cate 16 GB pentru optimizarea performantei)</p> <p>Minim 32 sloturi de memorie disponibile în șasiu, suport pentru instalare a 8TB de memorie RAM DDR5.</p>
Capacitate de stocare internă	<p>16 bay-uri hot-swap de tip 2.5” instalate</p> <p>Serverul va fi echipat cu cel puțin cu :</p> <p>2 x 480 GB NVMe SSD pentru sistem operare</p> <p>2 x 480GB SSD SATA Mix Use 2.5in Hot-plug, 3 DWPD</p> <p>4 x 1.2TB 10K RPM Self-Encrypting SAS 12Gbps 512n 2.5in Hot-plug Hard Drive, FIPS SED140 SED</p>
Controller RAID intern	<p>Controller RAID hardware cu suport pt. 240 grupuri de discuri</p> <p>Discuri suportate SAS/SATA si NVMe</p> <p>RAID suportat 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60</p> <p>Memorie internă cache 8 GB DDR4 2666 MT/s</p>
Interfață video	Interfață video integrată ce suportă o rezoluție minimă de 1920 x 1200
Interfețe rețea	<p>Minim 6 porturi Port 1GbE BASE-T</p> <p>Minim 2 porturi 10GbE BASE-T</p>
Sloturi	<p>Minim 2 sloturi PCIe x8 Gen 5</p> <p>Minim 2 sloturi PCIe x16</p>
Porturi	<p>Frontal: 1 x Micro-USB, 1 x USB 2.0, 1 x VGA</p> <p>In spate: 1 x USB 2.0, 1 x USB 3.0, 1 x USB 3.0 intern (optional), 1 x Port Serial (optional,) 1 x VGA,</p>
Management	<p>Sistem încorporat de monitorizare a: procesoarelor, memoriilor, HDD-urilor, interfețelor IO, ventilatoarelor, surselor de alimentare, temperaturii; analize predictive de eroare pentru componentele sistemului cu posibilitatea anunțării administratorului de sistem despre iminenta defectare a uneia dintre componente.</p> <p>Aplicație pentru instalarea și configurarea serverului dezvoltată de producătorul serverului, capabilă de instalare locală și remote în mod neasistat, inclusiv configurare RAID;</p> <p>Echipamentul trebuie să fie livrat cu capabilități hardware și software, instalate, activate și licențiate pentru următoarele funcționalități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• management de la distanță;</li> <li>• redirectare interfață grafică cu tastatură și mouse;</li> <li>• suport pentru <i>virtual clipboard</i>: copiere, taiere, lipire text de pe consola virtuală pe serverul gazdă;</li> <li>• posibilitate de pornire/oprire de la distanță;</li> <li>• suport pentru remote media (virtual CD si floppy);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suport pentru SSL (Secure Socket Layer);</li> <li>• integrare cu Active Directory / LDAP (Lightweight Directory Access Protocol);</li> <li>• autentificare <i>two-factor</i>;</li> <li>• monitorizarea consumului de energie și temperatură;</li> <li>• managementul evenimentelor și alarmelor;</li> <li>• inventarul și monitorizarea componentelor (inclusiv GPU, module optice SFP);</li> <li>• instalarea <i>update</i>-urilor și <i>patch</i>-urilor;</li> <li>• analiza performanței și diagnoza în timp real, independent de sistemul de operare;</li> <li>• realizarea de rapoarte de performanță pe baza datelor transmise de senzori (<i>streaming telemetry</i>) care indică utilizarea resurselor sistemului de calcul (procesor, memorie, I/O), consumului de energie electrică, temperatură, independent de sistemul de operare și fără a consuma resurse de procesor din server;</li> <li>• repornirea și reconfigurarea automată a serverului;</li> <li>• permite generarea de fișiere de configurare și posibilitatea aplicării lor pe alte servere similare din infrastructură;</li> <li>• permite stocarea pe un NAS extern cu funcționalități de retenție a fișierelor pentru a asigura protecția la ștergere și modificare a fișierelor de update, șabloanelor de configurare și imaginilor de sistem de operare;</li> <li>• permite ștergerea securizată a unităților de stocare de tip SSD și HDD;</li> <li>• validare a configurației serverului față de o referință;</li> <li>• RESTful API cu suport Redfish;</li> <li>• Interfețe acces utilizator: HTML5 Web GUI, SSH, telnet, redirectionare pe port serial;</li> <li>• Funcționalitățile vor fi asigurate fără a fi necesară instalarea de agenți software.</li> </ul> <p>Port dedicat 1 Gigabit Ethernet ce permite accesarea sistemului de management indiferent de stadiul de funcționare al serverului;</p>
Format	<p>Serverul rackabil trebuie să fie montabil în rack-uri standard de 19".</p> <p>Înălțimea maximă a serverului rackabil trebuie să fie 2 RU.</p> <p>Ofertantul trebuie să livreze un kit cu elementele de fixare/instalare în rack (suport, șuruburi/captive) și brat de gestionare a cablurilor</p> <p>Serverul rackabil trebuie să aibă LED de localizare pentru controlul poziției.</p> <p>Posibilitatea de adăugare de bezel frontal cu incuietoare și display LCD</p>
Securitate	<p>Trusted Platform Module 2.0 v3;</p> <p>Posibilitatea de a dezactiva butonul de pornire (<i>power</i>) din BIOS;</p> <p>Capabilități incluse pentru <i>chassis intrusion detection</i>;</p> <p>Suport inclus pentru blocarea configurației și a firmware-ului serverului pentru asigurarea securității împotriva modificărilor neautorizate sau rău intenționate;</p> <p>Suport inclus pentru verificarea semnăturilor criptografice ale driver-ilor UEFI (încărcate de pe carduri PCIe, dispozitive de stocare), <i>OS boot loader</i> și altor programe executabile ce sunt încărcate înainte ca sistemul de operare să ruleze;</p> <p>Suport hardware inclus pentru verificarea și validarea autenticității firmware-ului componentelor critice al echipamentului (interfețe de rețea, HBA-uri, controller RAID, dispozitive de stocare, dispozitive logice complexe programabile, surse de alimentare);</p> <p>Update-urile de firmware trebuie să fie semnate criptografic de către producătorul echipamentului oferit pentru a fi autentificate la instalare;</p> <p>Include suport pentru un mecanism de audit a tuturor operațiunilor de autentificare în sistem sau de modificare a parametrilor de autentificare (conturi utilizator sau certificate).</p> <p>Logurile acestor informații de audit vor fi securizate și vor putea fi accesate doar din</p>

	<p>componenta de management a soluției propuse;</p> <p>Suport inclus pentru resetarea sistemului la starea inițială (setările din fabrică), cu toate datele și configurațiile eliminate din mediile de stocare interne ale echipamentului;</p> <p>Suport inclus pentru utilizare de certificate digitale calificate pentru verificarea și validarea procesului de boot al sistemului de operare și posibilitatea de a utiliza un certificat personalizat pentru semnarea unui Linux OS boot loader;</p> <p>Firmware rollback;</p>
Surse alimentare electrica	<p>Serverul trebuie alimentat printr-un sistem de surse de alimentare electrică care trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• număr surse interne instalate: minimum 2;</li> <li>• surse de tip „hot pluggable”;</li> <li>• putere: minim 1100 W per sursă.</li> </ul> <p>Ofertantul trebuie să livreze minim 2 cabluri de alimentare de tip bypass C13-C14 pentru conectarea la PDU.</p>
Compatibilitate sisteme de operare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canonical Ubuntu Server LTS</li> <li>• Microsoft Windows Server with Hyper-V</li> <li>• Red Hat Enterprise Linux</li> <li>• SUSE Linux Enterprise Server</li> <li>• VMware ESXi</li> </ul>
Garantie si suport	<p><b>Garanția hardware va fi de <u>minim 36 de luni</u>.</b></p> <p>Garanția hardware va fi asigurată cu un SLA (Service Level Agreement) de 8x5xNBD (8 ore pe zi, 5 zile pe săptămână, cel mai târziu următoarea zi lucrătoare – <i>Next Business Day</i>) care să garanteze diagnosticarea echipamentului sau modului defect și înlocuirea acestuia în maxim 3 zile lucrătoare, fără alte costuri.</p> <p><b>Suportul software</b> va fi de minim 36 de luni, acoperind dreptul de a face update-uri software ori de câte ori este necesar. Se va asigura acces 24x7 în centrul de suport al producătorului, cu posibilitatea raportării problemelor apărute în funcționare și solicitarea rezolvării acestora în funcție de severitate.</p> <p>Accesul la suportul tehnic al producătorului, fără să fie nevoie de suportul unui terț.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se va asigura dreptul de a face update-uri și upgrade-uri la toate componentele software oferite (firmware, drivere componente, pachete software de la producător incluse în echipamentul software oferit).</li> <li>- Echipamentele oferite trebuie să fie noi și să beneficieze de suport din partea producătorului (nu se acceptă echipamente uzate moral, ce nu se mai află în linia de fabricație a producătorului).</li> <li>- Toate funcționalitățile software solicitate vor include licențiere perpetuă pentru întreaga configurație a echipamentului oferit, indiferent de upgrade-urile ulterioare ale acestuia.</li> </ul>
Certificari	<p>ENERGY STAR 3.0</p> <p>RoHS EN IEC 63000:2018</p> <p>EN IEC 62368-1:2020 +A11:2020</p> <p>EN IEC 62311:2020</p> <p>EN 62479:2010</p>

### 3.2 Solutie de virtualizare servere

Caracteristica	Cerinte tehnice
Arhitectura	Soluția de virtualizare va fi instalată pe componenta de tip servere pentru a asigura abstractizarea infrastructurii hardware față de mașinile virtuale configurate, respectiv pentru a reduce dependența, în exploatare, a instanțelor funcționale virtualizate de starea echipamentelor hardware, precum și pentru a implementa funcționalitățile de management (inclusiv pe cele de asigurare a disponibilității operaționale) și de securitate la acest nivel.
Cerinte functionale generale ale solutiei de virtualizare	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ virtualizare sistem bazat pe hypervisor de Tip 1 (<i>"bare-iron"</i>) sau echivalent, optimizat pentru platforme de clasă server, care să nu depindă de un sistem de operare gazdă a cărui actualizare să afecteze disponibilitatea și funcționalitatea serverelor, respectiv a mașinilor virtuale care rulează pe serverele respective;</li> <li>➤ soluția va oferi un mediu intern de comunicație de rețea integrat ce trebuie să asigure posibilitatea de administrare a resurselor de rețea ca resurse multiple, separate, și de organizare a acestora sub formă de clustere (NIC teaming) pentru balansarea încărcării la nivelul rețelei;</li> <li>➤ soluția propusă trebuie să permită adăugarea online a memoriei RAM pentru mașinile virtuale, fără a afecta disponibilitatea aplicațiilor și a serviciilor ce rulează în mașinile virtuale.</li> <li>➤ soluția va permite monitorizarea și administrarea alocării și utilizării resurselor disponibile, cel puțin în ceea ce privește: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ identificarea și limitarea utilizării de resurse de stocare și de procesare, de către mașinile virtuale, pe bază de politici;</li> <li>▪ identificarea consumului de resurse specifice, la nivel de mașină virtuală și, respectiv, pe categorii de resurse;</li> <li>▪ identificarea de resurse, inclusiv de tip RAM și procesor, ne-alocate sau suprarezervate, pentru a permite optimizarea alocării acestora;</li> <li>▪ urmărirea evoluției nivelului de utilizare a resurselor și semnalizarea situațiilor de depășire a limitelor de capacitate;</li> <li>▪ reconfigurarea, realocarea și migrarea mașinilor și a discurilor virtuale, pentru a optimiza performanța acestora și utilizarea resurselor hardware alocate;</li> </ul> </li> <li>➤ soluția va asigura posibilitatea executării operațiunilor de mentenanță sau upgrade la storage fără afectarea funcționării mașinilor virtuale;</li> <li>➤ să dispună de capacitate de failover astfel încât, în cazul defectării unui host, mașinile virtuale care rulează pe acel host să fie restartate automat pe celelalte host-uri din cluster;</li> <li>➤ să asigure rate mari de consolidare a mașinilor virtuale pe host-uri prin mecanisme de optimizare și supra alocare a memoriei (ex <i>"Memory Ballooning"</i>, <i>"Transparent Page Sharing"</i>, <i>"Memory Compression"</i>, <i>"Swap to disk"</i>) pentru reducerea costurilor asociate infrastructurii fizice (ex. număr host-uri, număr porturi de rețea/switch-uri);</li> <li>➤ accesul către sistemul de stocare extern să poată fi făcut pe mai multe căi (multipathing), asigurându-se suport pentru failover și load balancing, oferind și posibilitatea de alegere a politicii de stabilire a căii de acces (ex. fixă, MRU, Round Robin);</li> <li>➤ sistemul de fișiere va permite accesul concurrent a mai multor servere fizice (host) și a mai multor mașini virtuale la aceeași resursă de stocare;</li> <li>➤ sistemul de fișiere va asigura posibilitatea migrării în timp real (fără întreruperea funcționării) unei mașini virtuale de pe un host pe altul, de pe o capacitate de stocare pe</li> </ul>

	<p>alta;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ sistemul de fișiere trebuie să suporte expansiunea dinamică a volumelor și LUN-urilor la o capacitate mai mare de 60TB;</li> <li>➤ soluția va asigura replicarea mașinilor virtuale la nivel de host, independent de tipul stocării folosite la sursa și destinație, asigurând un RPO (recovery point objective) de minimum 15 minute;</li> <li>➤ aplicația de virtualizare trebuie să permită managementul salvărilor contextuale (snap-shot) ale mașinilor virtuale fără afectarea stării de funcționare, astfel încât o mașină virtuală se va putea restaura din orice salvare anterioară;</li> <li>➤ platforma de virtualizare va permite managementul și optimizarea alocării de resurse partajate, cel puțin la nivel de RAM și de discuri, respectiv: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ posibilitatea de partajare granulară, la nivel de unitate de alocare, între mașinile virtuale definite;</li> <li>▪ posibilitatea de supra-alocare logică flexibilă, peste limitele nominale ale echipamentului hardware;</li> </ul> </li> <li>➤ interfața de management va permite controlul și automatizarea configurării, operării pentru mașinile virtuale și pentru infrastructurile virtuale ce permite managementul centralizat al mediilor de virtualizare prevăzute în prezentul document;</li> <li>➤ soluția de management centralizat al infrastructurii virtualizate poate fi instalată și poate funcționa pe platforma unui sistem de operare 64-bit, instalat pe o mașină virtuală găzduită pe unul din sistemele informatice de tip server, prevăzute în prezentul document;</li> <li>➤ soluția de management centralizat al infrastructurii virtualizate trebuie să ofere posibilitatea de creare a rolurilor de administrare (RBAC) cu scopul de a permite restricționarea accesului la mașinile virtuale și la resursele existente. De asemenea, soluția trebuie să permită integrare cu Active Directory, în sensul autentificării utilizatorilor din domeniu la nivelul consolei de management a soluției de virtualizare;</li> <li>➤ soluția de management centralizat al infrastructurii virtualizate trebuie să permită administrarea locală sau de la distanță, prin intermediul unui client software, dar și prin intermediul unei interfețe web compatibilă cu orice tip de browser, ce include funcționalități de tipul drag and drop. De asemenea, soluția permite instalarea clientului software pe următoarele sisteme de operare: Windows, iOS, Android, MAC OS X și Linux.</li> <li>➤ soluția de management centralizat al infrastructurii virtualizate trebuie să ofere posibilitatea de a configura metrice și alarme specifice mașinilor virtuale, pentru detecția, analiza și remedierea rapidă a eventualelor probleme existente în infrastructura virtuală.</li> </ul>
Licențiere	Se vor oferta licențele software ce vor asigura licențierea corectă și completă a întregii capacități de calcul și memorie, a serverelor fizice host, pentru minim 6 procesoare fizice, ce sunt conforme schemei de licențiere a producătorului licențelor software oferite. Oferta va conține și componenta software de administrare a soluției de virtualizare.
Garanție/Suport	Suport și subscripție software pentru minimum 3 ani

## 4. DOCUMENTE ÎNSOȚITOARE

4.1. Documente care se transmit de contractant, solicitate de achizitor pentru a însoți fiecare echipament furnizat, la momentul livrării:

- a. Declarație de conformitate pentru produs
- b. Certificat de garanție
- c. Manuale de utilizare și întreținere
- d. Lista componentelor livrate

## 5. INSTRUIRE PERSONAL

5.1. Se va asigura instruirea a **2 persoane** în momentul instalării și punerii în funcțiune a echipamentului la sediul beneficiarului de către personal autorizat, **ocazie cu care se vor demonstra toate caracteristicile tehnice oferite.**

5.2. Toate materialele de instruire și manualele vor fi în limba română sau engleză și vor conține toate informațiile necesare pentru operarea și întreținerea sistemului.

## 6. CONDIȚII DE GARANȚIE

6.1. Furnizorul trebuie să garanteze beneficiarului că:

- Toate componentele încorporate sunt noi, nefolosite și corespund ultimelor generații;
- Echipamentul oferit nu este un produs demo, recondiționat (*refurbished*), sau refuzat de alt beneficiar.

6.2. **Perioada de garanție: minimum 36 luni** de la data punerii în funcțiune a echipamentului.

## 7. SERVICE PE DURATA PERIOADEI DE GARANȚIE

7.1. **Țiimpul de intervenție** trebuie să fie de **maximum 2 zile lucrătoare** de la sesizarea beneficiarului.

7.2. În perioada de garanție service-ul echipamentului și piesele care se vor defecta se vor **înlocui cu titlu gratuit.**

7.3. Furnizorul trebuie să asigure componente originale care să înlocuiască componentele defecte pe întreaga durată de garanție a echipamentului.

## 8. CERINȚE DE PROTECȚIA MEDIULUI, SECURITATEA MUNCII ȘI PREVENIRE A INCENDIILOR

8.1. Furnizorul va respecta încadrarea produselor în cerințele HG nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului.



## 9. CERINȚE DE AMBALARE, MARCARE, TRANSPORT, DEPOZITARE, MANIPULARE

9.1. Furnizorul va efectua ambalarea echipamentului astfel încât să asigure integritatea acestuia pe durata manipulărilor, transportului și depozitării. Ambalajele vor fi marcate conform normelor internaționale, astfel încât să fie asigurată integritatea la manevre de manipulare și condiții meteorologice nefavorabile.

9.2. Echipamentele vor fi marcate în conformitate cu standardele în vigoare.

## 10. TERMEN ȘI CONDIȚII DE LIVRARE

10.1. Livrare: *Franco-Beneficiar INCDTIM Cluj*, cu transport, instalare și instruire, incluse în preț.

10.2. Termenul de livrare, instalare și punere în funcțiune: **2 luni de la data semnării Contractului de achiziție.**

## 11. CONDIȚII DE RECEPȚIE

11.1. Recepția echipamentelor se finalizează prin încheierea unui *Proces Verbal de Recepție* semnat de ambele părți.

ELABORAT,  
Compartiment Intern  
Specializat în Domeniul Achizițiilor  
Dr. Ing. Radu POP



DIRECTOR PROIECT,  
Dr. ing. Felix FĂRCAȘ



VIZAT,  
Compartiment Juridic  
Jur. Mariana ANDREI

