



**INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE- DEZVOLTARE
PENTRU TEHNOLOGII IZOTOPICE SI MOLECULARE**
Str. Donat 67-103, 400293, Cluj-Napoca, ROMANIA
Tel.: +40-264-584037; Fax: +40-264-420042; GSM: +40-731-030060
e-mail: iim@iim-cj.ro, web: <http://www.iim-cj.ro>



Nr. înreg. 469/21.02.2023.

CAIET DE SARCINI

SPECTROMETRU DE EMISIE OPTICĂ CU PLASMĂ CUPLATĂ INDUCTIV

Director General,

Romulus Valeriu Flaviu TURCU





1. INFORMAȚII GENERALE

1.1 Obiectul achizitiei

În cadrul proiectului: „Consolidarea performanței instituționale a INCDTIM Cluj-Napoca”, contract nr.: 37PFE/30.12.2021, derulat de INCDTIM se dorește achiziționarea unui **Spectrometru de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv** pentru dotarea Departamentului de Fizica Sistemelor Nanostructurate.

1.2 Domeniul de utilizare

Echipamentul **Spectrometru de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv** este destinat pentru determinarea compoziției elementale (în special Ag, Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) a materialelor multifuncționale sintetizate (nanostructuri metalice, nanostructuri funcționalizate, polimeri, materiale compozite etc.) și probelor de mediu analizate pentru aplicațiile acestora.

1.3 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. (3), 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” (cf. Art. 156, al.(1), lit. b) și al. (3) 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. Propunerea tehnică va conține un comentariu, articol cu articol, al cerințelor solicitate unde se va indica documentul în care se face referire la respectarea fiecărei cerințe tehnice.

2.4 Orice cerință tehnică ce nu poate fi demonstrată prin unul din mijloacele de la pct.-ul 2.3 nu va fi luată în considerare și se va considera că echipamentul ofertat nu îndeplinește cerința respectivă.

2.5 Echipamentul trebuie să permită efectuarea următoarelor determinări:

(i) Analiza preliminară a parametrilor fizico-chimici din probe lichide, mineralizarea probelor solide (conversia solid-lichid);



**INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE- DEZVOLTARE
PENTRU TEHNOLOGII IZOTOPICE SI MOLECULARE**
Str. Donat 67-103, 400293, Cluj-Napoca, ROMANIA
Tel.: +40-264-584037; Fax: +40-264-420042; GSM: +40-731-030060
e-mail: iim@itim-cj.ro, web: <http://www.itim-cj.ro>



(ii) Analiza compoziției elementale (în special Ag, Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) a probelor lichide.

2.6 Echipamentul trebuie să fie compus în principal din următoarele unități funcționale:

- a) Spectrometru de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv propriu-zis (ICP-OES):
 - Sistem optic
 - Detector
 - Sistem introducere probe
 - Generator de radio-frecvență
- b) Sistem pentru achiziția și prelucrarea datelor
- c) Accesorii și piese de primă dotare
- d) Sistem de digestie cu microunde
- e) Multiparametru portabil pentru analiza preliminară a probelor

3. SPECIFICAȚIILE TEHNICE ALE ECHIPAMENTULUI

3.1 Spectrometru de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv propriu-zis

3.1.1 Sistemul optic

- (i) Să fie de înaltă rezoluție, cu o rezoluție spectrală de minim 0.002 nm până la 200 nm, fără nici o corecție din software, dotat cu dublu monocromator tip Echelle și banc optic încapsulat și purjat cu argon pentru eliminarea aerului, particulelor de praf și a umidității din întreg traseul optic
- (ii) Să fie capabil să lucreze în 2 moduri: radial și axial
- (iii) Să permită schimbarea rapidă între vederea axială și radială prin intermediul opticii de transfer într-o singură metodă pentru flexibilitate și productivitate ridicate
- (iv) Să fie prevăzut cu o geometrie verticală a plasmei, pentru o toleranță îmbunătățită a matricilor complexe și a probelor încărcate (exp: matricea organică)
- (v) Domeniu lungimi de undă: (160 – 900) nm sau mai larg
- (vi) Acuratețea lungimii de undă: < 0.4 pm, fără nici o corecție software

3.1.2 Detectorul

- (i) Tip: detector CCD cu eficiență cuantică ridicată pe întreg domeniul spectral al echipamentului
- (ii) Să fie prevăzut cu răcire Peltier și cu eficacitate cuantică ridicată, sensibilitate UV crescută și timpi de încălzire reduși
- (iii) Să asigure posibilitatea de optimizare individuală a timpilor de integrare pentru fiecare linie de emisie în vederea obținerii celui mai bun semnal-zgomot și un interval dinamic de 6 ordine de mărime, cu timpi de citire de la 1 ms la 10 s
- (iv) Să asigure moduri de integrare a semnalului pentru limitele cele mai scăzute de detecție (vârf), pentru detectarea simultană a mai multor elemente (spectru) și pentru scanarea completă a lungimii de undă

3.1.3 Sistemul de introducere a probelor

- (i) Să fie prevăzut cu o cameră de pulverizare ciclonică din sticlă pentru randamente mari de aerosoli și timpi de spălare reduși
- (ii) Să fie prevăzut cu un nebulizator concentric și conectori pentru un schimb rapid



- (iii) Să includă pompa peristaltică cu minim 4 canale, viteză variabilă și controlată de software care să permită adăugarea standardului intern în regimul online de funcționare a echipamentului și cu minim 12 role, cu presiune de contact reglabilă pentru introducerea uniformă a probei
- (iv) Să includă lucrul cu o torță complet demontabilă, pentru reducerea costurilor de utilizare, în 3 piese: tubul interior, tubul exterior și injector; montarea celor 3 piese se va face fara unelte suplimentare, iar torța nu va necesita realiniere.

3.1.4 Generatorul de radio-frecvență

- (i) Să fie independent, de minimum 25 MHz, pentru o stabilitate pe termen lung a plasmei și pentru o excelență reproductibilitate
- (ii) Să aibă o variație a puterii în domeniul (700-1700) W sau mai larg

3.1.5 Limitele minime de detecție:

- K < 1.0 μg/L;
- P < 2 μg/L;
- Na < 0.5 μg/L;
- As < 2.0 μg/L;
- Mn < 0.05 μg/L;
- Pb < 1.0 μg/L

3.1.6 ICP-OES trebuie să fie livrat cu:

- (i) *Unitate de răcire silențioasă și cu circuit de apă închis, pentru uz de laborator*
- (ii) *Autosampler complet automat* pentru minim 110 probe pentru tuburi între 15-50 mL
- (iii) *Sistem intern de verificare* a următorilor parametri:
- presiunea și debitul gazelor
 - temperatura agentului de răcire
 - blocarea/deblocarea ușii compartimentului de plasmă
 - poziția torței
 - intensitatea și stabilitatea plasmei
 - oprirea automată a generatorului în caz de avarie

(iv) *Sistem de eliminare a gazelor*

3.1.7 Consum total de gaz: maximum 20 L/min argon - puritate ≥4.6 - în utilizarea cu torță normală

3.1.8 Durata de intrare în regim: maximum 20 minute de la pornire

3.2. Sistem pentru achiziția și prelucrarea datelor

Sistemul necesar pentru achiziția și prelucrarea datelor trebuie să fie compus din computer și software.

3.2.1 Computer

- (i) Procesor: minim Intel Core i5
- (ii) Sistem de operare Microsoft™ Windows 10 Pro x64, compatibil cu software-ul echipamentului
- (iii) Memorie RAM: minim 8 GB
- (iii) Sistem de stocare 1xHDD de capacitate minimă 1TB pentru sistemul de operare și aplicațiile software
- (iv) Monitor cu diagonală de minim 20"



- (v) Tastatură și mouse
- (vi) Imprimantă laser-jet

3.2.2 Software

Software-ul pentru achiziția și prelucrarea datelor trebuie să permită controlul întregului sistem ICP-OES, achiziția și prelucrarea datelor achiziționate. De asemenea, este necesar ca software-ul să îndeplinească următoarele criterii:

- (i) Să fie capabil să detecteze simultan mai multe elemente
- (ii) Să includă setări implicite integrate pentru fiecare element în parte
- (iii) Să permită selectarea liberă a liniilor standardului intern
- (iv) Să includă o bibliotecă de metode, linii și interferențe cu utilitar pentru linii favorite
- (v) Să permită aprinderea/stingerea automată a plamei ca parte integrantă a secvenței de măsurare pentru o operare nesupravegheată
- (vi) Să ofere diferite moduri pentru operarea de rutină sau dezvoltarea de metode
- (vii) Să permită corecția statică a liniei de bază folosind Corecții Automate Polinomiale (ABC) de gradul 0,1,2 sau 3 pentru aproape toate liniile analitice și matrici pentru reducerea semnificativă a manipulării datelor și creșterea productivității
- (viii) Să includă instrumente de evaluare spectrală pentru identificarea liniilor/interferențelor spectrale și corectarea/eliminarea interferențelor
- (ix) Să permită selectarea a minimum 30 puncte calibrare, din diverse moduri de calibrare (evaluare liniară/nelinară cu ponderare variabilă, adiție standard, potrivirea matricei)
- (x) Recalibrarea să se facă în 2 puncte cu afișarea factorului de recalibrare

3.3 Accesorii și piese de primă dotare

Echipamentul ICP-OES trebuie să fie licrat cu:

- (i) 1 kit de introducere a probelor organice
- (ii) 1 kit de introducere a probelor saline
- (iii) 1 kit de introducere a probelor anorganice
- (iv) Soluție multielement – minimum 100 ml
- (v) Tubulatură și conectori gaz de lucru
- (vi) Conducte și conectori pentru unitatea de răcire

3.4 Sistem de digestie cu microunde

- (i) Temperatura de lucru: minimum 220 °C
- (ii) Generator microunde care să permită măsurarea temperaturii probelor fără contact și fără contaminare
- (iii) Să includă un set de minimum 10 vase de digestie din Teflon PTFE/TFM cu volume de minim 60 mL rezistente la coroziune și presiuni de 40 bar
- (iv) Să fie echipat cu un sistem captare/neutralizare gaze acide
- (v) Să fie livrat cu un set de consumabile pentru minimum 500 digestii

3.5 Multiparametru portabil pentru analiza preliminară a probelor

Multiparametrul necesar pentru analiza preliminară a parametrilor fizico-chimici ai probelor trebuie:

- (i) Tip: aparat portabil și să includă minim 2 canale de măsurare



**INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE- DEZVOLTARE
PENTRU TEHNOLOGII IZOTOPICE SI MOLECULARE**
Str. Donat 67-103, 400293, Cluj-Napoca, ROMANIA
Tel.: +40-264-584037; Fax: +40-264-420042; GSM: +40-731-030060
e-mail: iim@iim-cj.ro, web: <http://www.iim-cj.ro>



(ii) Să conțină electrozi pentru determinarea pH, ORP, ISE, conductivitate, TDS, salinitate, oxigen dizolvat, temperatură

(ii) Să aibă domeniile de măsurare în intervalele următoare sau mai largi:

- Ph: -2.000..19.999,
- ORP mV: -2500...+2500,
- ISE: 0.000...999999 (mg/L, μ mol/L, mg/kg, ppm, %),
- Conductivitate electrică: 0,000 μ S/cm-1000 mS/cm,
- TDS: 0-199 mg/L,
- Salinitate: 0-70,
- Temperatura: -5.0....105° C \pm 0,1° C

(iii) Calibrarea să se facă în 2 - 7 puncte

(iv) Pentru electrozii menționați să includă kitul cu soluțiile de calibrare, geantă de transport, software compatibil, cablu micro USB

(v) Să aibă memorie manuală și automată pentru minimum 3.000 seturi de date.

3.6 Cerințe privind condițiile de amplasare a echipamentului

(i) Oferta trebuie să conțină specificații pentru necesarul de utilități și spațiul de amplasare a echipamentului oferat.

4. DOCUMENTE ÎNSOȚITOARE

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

- a. Declarație de conformitate cu prevederile HG 1022/2002, HG 457/2003 și Directivei EU 2004/108/EC;
- b. Certificat de garanție;
- c. Manuale de utilizare și întreținere în limba română și engleză;
- d. Lista componentelor livrate

5. INSTRUIREA PERSONALULUI

5.1 Se va asigura instruirea pe o perioadă de minim 5 zile a cel puțin 3 persoane din partea beneficiarului în momentul instalării, punerii în funcțiune și testării echipamentului la sediul beneficiarului, ocazie cu care se vor demonstra toate specificațiile tehnice ale echipamentului oferat.

5.2 Instruirea privind modul de utilizare și întreținere al echipamentului va fi realizată de către personalul autorizat al producătorului / persoane împuternicite de acesta.

5.3 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;
- echipamentul oferat nu este un produs demo, recondiționat (*refurbished*), sau refuzat de alt beneficiar.



**INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU TEHNOLOGII IZOTOPICE SI MOLECULARE**

Str. Donat 67-103, 400293, Cluj-Napoca, ROMANIA
Tel.: +40-264-584037; Fax: +40-264-420042; GSM: +40-731-030060
e-mail: itim@itim-ci.ro, web: <http://www.itim-ci.ro>



6.2 Perioada de garanție: *minimum 24 luni* de la data punerii în funcțiune a echipamentului, cu excepția senzorilor Multiparametrului portabil pentru analiza preliminară a probelor, pentru care perioada de garanție trebuie să fie de minimum 6 luni.

7. SERVICE PE DURATA PERIOADEI DE GARANȚIE

7.1 Termenul de intervenție în caz de avarie trebuie să fie de *maximum 3 zile* de la sesizarea beneficiarului.

7.2 În perioada de garanție, cheltuielile privind piesele defecte și cele necesare pentru mentenanță corectivă, precum și costurile de transport și manopera aferentă lucrărilor de reparație și de mentenanță corectivă ale echipamentului vor *cădea în sarcina furnizorului*. Orice alte lucrări, se vor efectua în baza unei comenzi sau contract trimise de beneficiar furnizorului.

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

7.4 Lucrările de instalarea, mentenanță și service pentru echipamentul oferit trebuie să fie asigurat de către personal specializat în instalarea acestui tip de echipamente, instruit și/sau autorizat de către producător / de persoane împuternicite de acesta pentru efectuarea acestor operațiuni. (Se vor prezenta acte doveditoare al instruirii personalului și/sau ale autorizării din partea producătorului / persoane împuternicite de acesta.

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 ȘI PLATĂ

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

10.2 Termenul de livrare: **3 luni de la data semnării Contractului de achiziție.**

10.3 Termen și modalitate de plată: **Plata prin ordin de plată în termen de 30 de zile de la data facturii emisă în baza Procesului verbal de recepție.**

11. CONDIȚII DE INSTALARE ȘI RECEPȚIE

11.1 După instalarea și punerea în funcțiune a echipamentului, beneficiarul poate solicita furnizorului să demonstreze obținerea caracteristicilor tehnice și funcționale oferite, solicitate expres de beneficiar (*care nu au fost concludente în timpul punerii în funcțiune*).



**INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE- DEZVOLTARE
PENTRU TEHNOLOGII IZOTOPICE SI MOLECULARE**

Str. Donat 67-103, 400293, Cluj-Napoca, ROMANIA
Tel.: +40-264-584037; Fax: +40-264-420042; GSM: +40-731-030060
e-mail: iim@iim-cj.ro, web: <http://www.iim-cj.ro>



11.2 Recepția echipamentului se finalizează prin încheierea unui *Proces Verbal de Recepție* semnat de ambele părți.

**Compartiment Intern Specializat în
Domeniul Achizițiilor,**

Dr. ing. Radu POP

Director Proiect,

Dr. Ioan TURCU

Responsabil echipament,

Drd. Ing. Iolanda-Veronica Ganea