



**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-cj.ro, web: <http://www.itim-cj.ro>



Nr. înreg. 226/05.02.2026

CAIET DE SARCINI

ACCESORII SPECTROMETRU DE REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN (RES) Bruker ELEXSYS E 500

**Director General,
Dr. Claudiu-Ortensie FILIP**





1. INFORMAȚII GENERALE

1.1 Obiectul achizitiei

În cadrul proiectului: „**Boosting the energy storage performance of supercapacitor materials by controlling the paramagnetic centers**”, CF 163/15.11.22 derulat prin Planul Național de redresare și Reziliență PNRRR/2022/C9/MCID/I8, finanțat prin, Contract de Finanțare nr. 760097/23.05.23, derulat de INCDTIM se dorește achiziționarea de **Accesorii pentru Spectrometru de Rezonanță Electronică de Spin (RES)** necesare caracterizării centrilor paramagnetici din materialele preparate cu proprietati de stocare de energie. Acestea constituie un ansamblu funcțional unitar de accesorii format din :

- a. **Consola EPR**
- b. **MAGNET 6"**
- c. **SURSA DE ALIMENTARE**

1.2 Domeniul de utilizare

Accesoriile la **SPECTROMETRU DE REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN (RES) Bruker ELEXSYS E 500** dorite a se achiziționa sunt destinate cercetarilor în domeniul materialelor nanostructurate cu proprietăți de stocare de energie. Accesoriile determina și analizează comportamentul centrilor paramagnetici sub acțiunea unui câmp magnetic variabil, identificarea stărilor de valență a ionilor paramagnetici, evaluarea concentrației de spini din probele analizate, dependența parametrilor specifici de temperatură de măsură și de orientare a câmpului magnetic.

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 sau din documentațiile elaborate de producător. Propunerea tehnică va conține un tabel comparativ, în care, într-o coloană vor fi specificațiile tehnice din caietul de sarcini, iar în alta vor fi prezentate informațiile care răspund acestor specificații, în care se vor face trimiteri precise la mijloacele adecvate prezentate (exemplu: denumirea broșurii, pagina la care se găsește produsul sau specificația) care probează îndeplinirea specificațiilor tehnice din caietul de sarcini, astfel încât să permită identificarea cu ușurință a corespondenței cu caietul de sarcini. Fiecare cerință tehnică a echipamentului oferat va fi susținută cu extrase din fișele tehnice, cataloagele sau manualele echipamentului sau din documentațiile elaborate de producător în limba română sau engleză, cu indicarea paginii prin care se demonstrează îndeplinirea cerinței.

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 oferat nu îndeplinește cerința respectivă.

3. SPECIFICAȚIILE TEHNICE ALE ACCESORIILOR la SPECTROMETRU DE REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN (RES) Bruker ELEXSYS E 500

3.1 Consola EPR

Unitatea centrală a controlerului de sistem include sistemul de cablare, surse de alimentare ale sistemului și hub Ethernet care integrează toate dispozitivele spectrometrice într-o singură rețea de mare viteză. Aceasta conține:

Controlerul de câmp magnetic având următoarele caracteristici:

- (i) Domeniul de operare: min ± 18 kG
- (ii) Precizie de câmp pe întreg domeniul: max 500 mG
- (iii) Rezoluția setării câmpului magnetic central: max 1,5mG
- (iv) Intervalul maxim de baleiere într-o singură scanare: min ± 18 kG
- (v) Rezoluție de scanare a câmpului: min 256 000 de puncta/domeniul de baleiere
- (vi) Timpul de baleiaj al câmpului: min 320 μ s/punct, max 5 s/punct
- (vii) Stabilitate pe termen scurt a câmpului: min ± 5 mG
- (viii) Stabilitate pe termen lung a câmpului: min ± 10 mG/oră

Canalul de Semnal având următoarele caracteristici:

- (i) Sintetizator de modulație a frecvenței de precizie: de la 4 kHz până la min 100 kHz în pași de max 1 kHz
- (ii) Convertor din Analog în Digital (ADC) cu integrare digitală
- (iii) Rezoluția amplitudinii semnalului: min 24 biți
- (iv) Lățimea benzii de detecție: min 300 kHz
- (v) Constanta de timp: de la 0,01 ms până la min 5 sec
- (vi) Detectarea simultană a primei și celei de-a doua armonice
- (vii) Detecție simultană cu fază de modulație de la 0° până la min 90°
- (viii) Rezoluție setare fază: min 0,1°
- (ix) Rutină automată pentru calibrarea amplitudinii și fazei modulației pentru orice frecvență din intervalul de frecvență de modulație specificat



**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-cj.ro, web: <http://www.itim-cj.ro>



Amplificatorul de modulație având următoarele caracteristici:

- (i) Domeniul de operare: de la 500Hz până la 120 kHz

Set probe de calibrare având următoarele componente:

- (i) BDPA: pentru calibrarea bobinelor de modulație
- (ii) Probă cu semnal EPR puternic (Strong Pitch): pentru verificarea rapidă a spectrometrului EPR

EPR Software

Stația de lucru:

- (i) Sistem de operare: Linux sau echivalent care să asigure funcționalitatea completă a echipamentului și compatibilitatea cu software-ul producătorului.
- (ii) Interfețe: USB, Ethernet
- (iii) DVD-R/W
- (iv) Monitor-TFT

Serverul achiziție date trebuie să fie conectat la spectrometrul EPR prin LAN. Acesta oferă următoarele funcționalități:

- (i) Controlul diferitelor dispozitive ale spectrometrului EPR: controler de câmp magnetic, canal de semnal, punte de microunde etc.
- (ii) Monitorizarea dispozitivelor pentru a oferi informații despre curentul diodei, nivelul receptorului, starea punții de microunde etc.
- (iii) Executarea diferitelor metode de achiziție: baleere de câmp și timp, baleiere ENDOR

Pachetul de soft

- (i) Interfață grafică cu utilizatorul pentru sistemul de operare bazat pe Linux
- (ii) Control software complet al tuturor dispozitivelor externe
- (iii) Declanșare internă și externă a experimentului
- (iv) Interfață de programare a aplicațiilor bazată pe Python

Achiziția de date în undă continuă CW

- (i) Balaier 1D: câmp, timp și radiofrecvență (cu unitate ENDOR)
- (ii) Balaier 2D: câmp/timp, câmp/putere, câmp/temperatură (cu unitate variabilă de temperatură pentru azot sau heliu) și câmp/unghi (cu goniometru programabil)

Manipularea și analiza datelor

- (i) Selectarea picurilor
- (ii) Integrare și diferențiere
- (iii) Procesare algebrică spectre
- (iv) Fitări polinomiale și exponențiale
- (v) Fitarea formei liniei spectrale cu forme Gausiene, Lorentziane și funcția compusă a celor două forme
- (vi) Corecția liniei de bază
- (vii) Filtrare



**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-cj.ro, web: <http://www.itim-cj.ro>



- (viii) Analiza datelor obținute prin metoda de saturație a semnalului EPR prin varierea puterii microundelor
- (ix) Modul de fitare pentru analiza datelor obținute prin metoda Spin-trapping
- (x) Bibliotecă de spectre utilizată pentru identificarea aductilor obținuți prin metoda Spin-trapping
- (xi) Modul pentru analiza EPR a concentrației centrilor paramagnetici dintr-o probă fără eșantion de referință

Notă: **Factor de evaluare nr. 3**

Instrumente Grafice

- (i) Afișaj date 1D: linie, puncte, numere, distanțe, histogramă
- (ii) Afișaj date 2D: grafic 2D, hartă de contur 2D, hartă de densitate 2D, grafic 3D
- (iii) Citirea poziției liniei, amplitudinii, distanței și factorului g
- (iv) Calificatori interactivi pentru manipularea datelor, amplificarea receptorului, câmpul central și domeniul de baleiere

Structura datelor

- (i) BES3T, ESP (import/export), ASCII, PostScript

3.2. MAGNET 6"

- (i) Electromagnet cu doi poli de 6 inch
- (ii) Intensitate maximă a câmpului magnetic de min 6,5 kG
- (iii) Omogenitate magnetică: max 20 mG
- (iv) greutate 500 kg
- (v) răcire cu apă
- (vi) compatibil cu benzile L, S și X

3.3. SURSA DE ALIMENTARE

- (i) putere min 2.7kW
- (ii) răcire cu apă
- (ii) curent trifazic: 380 volți

Accesoriile solicitate – consola EPR, magnetul de 6" și sursa de alimentare – constituie un ansamblu tehnic unitar, interdependent din punct de vedere funcțional.

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 Legii 245/2004 cu modificările ulterioare, HG 457/2003 și Directivei EU 2004/108/EC;
- b. Certificat de garanție;
- c. Manuale de utilizare și întreținere;



5. INSTRUIREA PERSONALULUI. INSTALAREA SI PUNEREA IN FUNCTIUNE A ACCESORIILOR

5.1 Se va asigura instruirea a cel puțin **3 persoane** din partea beneficiarului pentru o perioada minima de 2 zile lucratoare în momentul instalării, punerii în funcțiune și testării produselor ce fac obiectul achizitiei la sediul beneficiarului.

5.2 Instruirea privind modul de utilizare și întreținere al accesoriilor va fi realizată de către personalul specializat al furnizorului.

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 echipamentului.

5.4 Furnizorul va asigura **instalarea, configurarea și punerea în funcțiune completă** a accesoriilor livrate, la sediul Autorității Contractante. Punerea în funcțiune presupune verificarea funcționării tuturor componentelor livrate, realizarea testelor funcționale și demonstrarea îndeplinirii cerințelor tehnice solicitate prin caietul de sarcini, materializată prin semnarea unui proces-verbal de punere în funcțiune.

5.5 Lucrările de instalare si punere în funcțiune vor fi realizate de personal specializat al ofertantului sau al unui subcontractant declarat, cu respectarea legislației aplicabile. Ofertantul va descrie în propunerea tehnică **modalitatea de asigurare a activităților de service**, inclusiv prin subcontractare, dacă este cazul, în conformitate cu prevederile documentației de atribuire.

6. CONDIȚII DE GARANȚIE

6.1 Furnizorul trebuie să garanteze beneficiarului că:

- toate componentele încorporate sunt noi, nefolosite;
- echipamentul ofertat nu este un produs demo, recondiționat (*refurbished*), sau refuzat de alt beneficiar.

6.2 Perioada de garanție: **minimum 24 luni** de la data punerii în funcțiune a echipamentului.

Notă: Factor de evaluare nr. 2

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 Furnizorul va asigura activitățile de service pe durata perioadei de garanție prin personal propriu și/sau prin subcontractant declarat, în conformitate cu legislația în vigoare.



**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-cj.ro, web: <http://www.itim-cj.ro>



Ofertantul va descrie în propunerea tehnică modalitatea concretă de asigurare a activităților de service pe perioada garanției, inclusiv în cazul în care acestea sunt realizate prin subcontractare.

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

8.1 Pe parcursul îndeplinirii contractului se vor respecta prevederile Legii nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu modificările și completările ulterioare, precum și celelalte acte normative conexe sau subsecvente.

8.2. Pe parcursul îndeplinirii contractului se va respecta legislația în vigoare în domeniul protecției mediului, informații relevante putând fi obținute de la Agenția Națională pentru 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, punere în funcțiune și instruire personal Beneficiar incluse în preț.

10.2 Termenul de livrare, instalare și punere în funcțiune și instruire personal Beneficiar: **maxim 21 de zile de la data constituirii și după caz, predării către Achizitor a garanției de buna execuție.**

10.3 Termen și modalitate de plată: **Plata prin ordin de plată în termen de maxim 15 de zile de la data facturii emisă în baza Procesului verbal de recepție, instalare și punere în funcțiune precum și instruire a personalului Beneficiarului semnat de acesta din urma fără obiecțiuni.**

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).

11.2 Recepția cantitativă și calitativă a echipamentului se finalizează prin încheierea și semnarea de către reprezentanții Furnizorului și ai Beneficiarului a ***Procesului Verbal de Recepție și a Procesului Verbal de instalare și punere în funcțiune.***

Responsabil echipament

Dr. Arpad ROSTAS

Director Proiect

Dr. Emre ERDEM