



Nr. 1819 / 14.05.2026

Se aprobă,
Președinte,
Acad. Doru Pamfil



Programul:	A 2-a Contribuție Elvețiană Componentă Program - Proiecte Comune Multilaterale de Cercetare (MJRP)
Tipul proiectului:	MAPS (Multilateral Academic Projects)
Cod proiect:	F-RO-CH-2024-0161 (numărul de contract 6ROCH/01.07.2025) contribuția românească și IZ11Z0_230102 contribuția elvețiană

Institut/Departament/Colectiv de cercetare: Academia Română Filiala Cluj-Napoca, Institutul de Speologie 'Emil Racoviță'

Adresa beneficiar (locatie exacta de livrare/ prestare/ executare): Institutul de Speologie 'Emil Racoviță', Str. Clinicilor 5-7, 400006 Cluj-Napoca

Produse:

- Analizor pentru determinarea dimensiunii și formei particulelor (1 bucată)
- PC analizor, cu sistem de operare inclus pe 64bit (1 bucată)
- Monitor 24" (1 bucată)

Sursa de finanțare: ■ Granturi-Cercetare¹ cod proiect: **F-RO-CH-2024-0161 contribuția românească și IZ11Z0_230102 contribuția elvețiană**

CAIET DE SARCINI

Achiziție instrumente pentru determinarea dimensiunii și formei particulelor (analize granulometrice)

1. Introducere

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

Caietul de sarcini conține, în mod obligatoriu, specificații tehnice. Acestea definesc, după caz și fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranța în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, ambalare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

¹ Produsele vor fi utilizate doar pentru realizarea obiectivelor contractului de cercetare și reprezintă cheltuieli eligibile în conformitate cu devizul aprobat și cu fondurile disponibile.



2. Obiectul contractului: Obiectul contractului îl constituie furnizarea de instrumente pentru determinarea dimensiunii și formei particulelor (analize granulometrice) în cadrul proiectelor de cercetare științifică *F-RO-CH-2024-0161 contribuția românească și IZ11Z0_230102 contribuția elvețiană (Titlu proiect: Clarificarea dinamicii paleoclimatului regiunii Dunării de Jos - Marea Neagră începând cu evenimentul Mid-Brunhes (MBE) prin noi studii interdisciplinare pe profile de loess și paleosoluri)*, constând în:

- Analizor pentru determinarea dimensiunii și formei particulelor (1 bucată) și accesoriiile;
- PC analizor, cu sistem de operare inclus pe 64 bit (1 bucată);
- Monitor 24" (1 bucată)

3. Denumirea contractului: Achiziție instrumente pentru determinarea dimensiunii și formei particulelor (analize granulometrice)

4. Cod CPV: 38000000-5 Echipamente de laborator, optice și de precizie

5. Tipul contractului: Furnizare/Cumpărare

6. Valoare estimată: 393.998,00 lei fără TVA

7. Procedura aplicată: procedura simplificată

8. Temeiul legal al procedurii:

- Prevederile Legii nr. 98/2016, cu modificările și completările ulterioare
- HG nr. 395/2016, cu modificările și completările ulterioare
- Orice alte acte normative conexe din legislația română care au legătură cu obiectul contractului ce urmează a fi atribuit.

9. Caracteristici tehnice minimale

Sistem de analiză a dimensiunii și morfologiei particulelor prin difracție laser și analiză dinamică a imaginilor

9.1 Obiectul

Cerințele tehnice minime obligatorii pentru achiziția unui sistem avansat de analiză a particulelor, capabil să realizeze măsurători simultane prin difracție laser (LD) și analiză dinamică a imaginilor (DIA), în regim umed și uscat (opțional, prin achiziția unui modul separat), cu rezoluție și precizie ridicate pe întreg domeniul granulometric.

9.2 Principiul de măsurare și tehnologia laser

9.2.1 Tehnologie laser

Sistemul oferit trebuie să utilizeze exclusiv lasere solid-state, fără LED-uri, fiind cunoscut ca au o durată de viață de minimum 15 ani.

9.2.2 Configurație laser



- Sistemul va include o tehnologie Tri-Laser, compusă din 3 lasere roșii (~780 nm) și două matrice de detectare ce asigură măsurare sincronizată difracție laser (LD) și analiză dinamică de imagine (DIA) pe aceeași probă, astfel:

- aceeași probă (eșantion)
- aceeași celulă
- același traseu optic
- în același timp

iar pe deasupra acoperă optim unghiuri mici de difracție (particule mari) cu avantajul că este mai tolerantă la erori de indice de refracție și reduce riscul de artefacte în analiza materialelor opace sau slab caracterizate optic. Solicităm laserele roșii întrucât acestea sunt foarte stabile în timp, fiind mai puțin sensibile la variații de temperatură și la alinierea optică.

9.3 Rezoluție și detecție

- sistemul va dispune de minimum 151 canale de detecție, acoperind un domeniu unghiular de 0–165°.
- rezoluție superioară a distribuției granulometrice
- fiecare canal trebuie să capteze un interval unghiular îngust
- mai multe canale, deci mai multe puncte reale de măsurare, nu interpolări
având ca rezultate distribuții mai netede
- separare mai clară a fracțiilor apropiate dimensional
- detecție mai bună a bimodalităților / multimodalităților
- acoperire completă a informației de difracție

Unghiuri mici

- sensibile la particule mari (zeci de μm → mm)
- important pentru: aglomerate, granule, contaminanți grosieri

Unghiuri medii

- dominante pentru particulele uzuale industriale
- zona cea mai importantă pentru QC

Unghiuri mari (până la 165°)

- esențiale pentru particule fine și ultrafine
- Informație bogată pentru: submicron și materiale cu distribuții largi



Configurația optică va utiliza fascicul paralel (Fourier), astfel încât:

- dispersia luminii să fie independentă de poziția particulei în celula de măsurare.

Alte considerente tehnice :

- **Măsurare precisă a distribuției granulometrice:** sistemul optic bazat pe transformata Fourier trebuie să permită conversia directă a modelului de difracție al luminii în distribuția dimensională a particulelor, cu acuratețe ridicată pe un domeniu larg de dimensiuni.
- **Rezoluție superioară și stabilitate a semnalului:** optica Fourier trebuie să asigure o separare clară a unghiurilor de difracție, ceea ce trebuie să conducă la o rezoluție îmbunătățită, inclusiv pentru particule fine și distribuții multimodale.
- **Independență față de poziția particulelor în fascicul:** datorită principiului Fourier, semnalul detectat trebuie să fie independent de poziția exactă a particulelor în zona de măsurare, reducând astfel erorile cauzate de neomogenități ale fluxului.
- **Reproductibilitate și repetabilitate ridicate:** sistemul trebuie să ofere rezultate consistente între măsurători succesive, pentru controlul calității și monitorizarea rezultatelor.

9.4 Algoritmi de calcul și conformitate

9.4.1 Algoritmi

- Sistemul va utiliza un algoritm Mie modificat (cu indice de refracție și indice de adsorbție) pentru particule mici și, opțional, un algoritm Fraunhofer pentru particule mari
 - ia în considerare forma efectivă a particulelor, nu presupunând doar că particulele sunt sferice
 - nu va duce la o supraportare sau subraportare a fracțiunii fine sau necesitatea corecțiilor artificiale.

9.4.2 Standarde și norme

Sistemul trebuie să fie conform cu următoarele standarde:

- ISO 13320:2020 – difracție laser
- ISO 13322-2 – analiză dinamică a imaginilor

9.5 Măsurare sincronă și imagistică

- Difracția laser și analiza dinamică a imaginilor trebuie să se realizeze simultan, în aceeași celulă de măsurare.
- Sistemul va include un modul cameră încorporat, capabil să furnizeze:
 - imagini de înaltă calitate ale particulelor individuale;



- date privind morfologia particulelor.
- Software-ul trebuie să permită recalcularea distribuției dimensiunii și formei pe baza datelor de imagine stocate.
- Sistemul include și camera foto de 5,2 megapixeli (2560 x 2048), 60 fps la rezoluția maximă

9.6 Manipularea probelor – mod umed și uscat

- Sistemul trebuie să poată funcționa atât în regim umed, cât și în regim uscat (prin adăugarea unui modul opțional), în cadrul aceluiași instrument.
- Comutarea între moduri se va realiza:
 - automat;
 - printr-o singură acțiune;
 - fără intervenția operatorului.

9.7 Sistem de recirculare umedă – FlowSync

Sistemul va include un sistem automat de recirculare umedă (FlowSync), cu următoarele caracteristici:

9.7.1 Compatibilitate chimică

- Compatibil cu toți solvenții organici și majoritatea acizilor.

9.7.2 Funcționalități

Recirculatorul va permite operare manuală și automată, incluzând operațiunile:

- umplere;
- clătire;
- diluare;
- control al debitului variabil.

9.7.3 Dispersie

- Sistemul va include o sondă ultrasonică integrată pentru dispersie optimă a particulelor, generând un regim de turbulență controlată care menține particulele în suspensie și asigură o distribuție omogenă în întregul volum al sistemului, eliminând necesitatea utilizării unui sistem extern de amestecare.

9.7.4 Control

- Operare complet programabilă prin software.

9.8 Software și gestionarea datelor



Software-ul include funcții de filtru pentru a căuta, afișa și evalua particule cu proprietăți specifice sau o combinație de proprietăți. Datele pot fi prezentate și în diagrame de dispersie, în care fiecare punct de date reprezintă o imagine a unei singure particule.

9.8.1 Tipuri de calcule

Software-ul trebuie să calculeze:

- distribuții după volum, număr și suprafață;
- procentaj;
- dimensiunile caracteristice ale particulelor, determinate pe baza distribuției granulometrice
- minimum 30 de parametri de formă.

9.8.2 Analiză comparativă

- Posibilitatea de suprapunere a graficelor istorice pentru comparații directe.

9.8.3 Stocare și securitate date

- Datele vor fi stocate într-o bază de date ce permite exportul în diverse formate pentru a asigura compatibilitatea cu aplicații software statistice externe.
- Sistemul trebuie să fie conform cu FDA 21 CFR Part 11.
-

Specificatii obligatorii accesorii:

- **PC analizor, cu sistem de operare inclus pe 64 bit:** Sistemul de calcul va respecta cerințele de eficiență energetică echivalente cu standardul **Energy Star** (versiunea cea mai recentă) sau va deține o certificare echivalentă (ex. TCO Certified).
- **Monitor 24":** Monitorul trebuie să facă parte dintr-o clasă de eficiență energetică superioară (recomandat **minim clasa C sau D** conform noilor etichete energetice UE 2021/340). Se va accepta orice dovadă prin care rezultă conformitatea cu standardul **EU Ecolabel** sau echivalent.

Observatii: Cerintele tehnice din prezenta documentatie sunt obligatorii pentru toti ofertantii, neindeplinirea unei singure cerinte din cele mentionate atrage respingerea ofertei. Specificatiile tehnice care indica o anumita origine sursa, productie, un procedeu special, o marca de fabrica sau de comert, un brevet de inventie, o licenta de fabricatie, sunt mentionate pentru identificarea exacta si cu ușurința a tipului de produs propus spre achizitionare prin cererea de finantare F-RO-CH-2024-0161 contribuția românească si IZ11Z0_230102 contribuția elvețiană si 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” si vor fi considerate specificații minimale din punct de vedere al performantei, indiferent de marcă sau producător.

Echipamentele livrate vor fi noi.



10. Scopul pentru care sunt solicitate produsele: sunt necesare pentru atingerea obiectivelor în cadrul contractului de cercetare științifică *F-RO-CH-2024-0161 contribuția românească si IZ11Z0_230102 contribuția elvețiană*, a fost inclusă în lista de achiziții aferentă proiectului.

11. Condițiile minime pentru acceptarea de către achizitor a ofertelor:

Ofertele trebuie să includă toate cheltuielile aferente furnizării produselor, iar produsele furnizate să corespundă standardelor și performanțelor care se impun.

Notă: În cazul nerespectării condițiilor minime de livrare a produselor solicitate și care trebuie dovedite prin specificațiile din ofertă, se vor respinge ofertele, considerate ca fiind neconforme sau inacceptabile.

12. Criteriul de atribuire al contractului: prețul cel mai scăzut.

13. Calitatea produselor furnizate

Prestatorul are obligația de a garanta că produsele la standardele și cerințele solicitate, și corespund tuturor normelor legale în vigoare aplicabile produselor furnizate. Nu sunt acceptate oferte sau furnizari de produse de alt tip decât cele cerute prin documentația de atribuire, altele decât cele solicitate și garantate prin ofertă.

14. Termen și condiții de livrare

- Produsele vor fi livrate la sediul beneficiarului: **Institutul de Speologie Emil Racoviță, Clinicilor 5-7, 400006 Cluj-Napoca, Romania**
- Termenul de livrare: **maximum 60 zile calendaristice** de la data semnării Contractului de furnizare.
- Un produs este considerat livrat când toate activitățile în cadrul contractului au fost realizate și produsul/echipamentul este instalat, funcționează la parametrii agreeți și este acceptat de Autoritatea/entitatea contractantă.
- Instalarea echipamentului, punerea în funcțiune precum și instruirea personalului se realizează exclusiv de personal autorizat de către producător.
- Produsele vor fi livrate cantitativ și calitativ la locul indicat de Autoritatea/entitatea contractantă pentru fiecare produs în parte. Fiecare produs va fi însoțit de toate subansamblele/părțile componente necesare punerii și menținerii în funcțiune.
- Contractantul va ambala și eticheta produsele furnizate astfel încât să prevină orice daună sau deteriorare în timpul transportului acestora către destinația stabilită.
- Transportul și toate costurile asociate sunt în sarcina exclusivă a contractantului. Produsele vor fi asigurate împotriva pierderii sau deteriorării intervenite pe parcursul transportului și cauzate de orice factor extern.
- Contractantul este responsabil pentru livrarea în termenul agreeat al produselor și se consideră că l-a luat în considerare toate dificultățile pe care le-ar putea întâmpina în acest sens și nu va invoca nici un motiv de întârziere sau costuri suplimentare.



14. Conditii de garanție:

Perioada de garanție minimă solicitată pentru produse este de **12 luni** de la data incheierii procesului verbal de receptie.

În perioada de garanție, piesele de schimb, intervențiile autorizate, transportul, sunt asigurate de către ofertant în conformitate cu declarația de la garanție

Garanția trebuie să acopere toate costurile rezultate din remedierea defectelor în perioada de garanție, inclusiv, dar fără a se limita la:

- i. demontare, inclusiv închirierea de unelte speciale necesare pe durata intervenției (dacă este aplicabil);
- ii. ambalaje, inclusiv furnizarea de material protector pentru transport (carton, cutii, lăzi etc.);
- iii. transport prin intermediul transportatorului, inclusiv de transport internațional (dacă este aplicabil);
- iv. diagnoza defectelor, inclusiv costurile de personal;
- v. repararea tuturor componentelor defecte sau furnizarea unor noi componente;
- vi. înlocuirea părților defecte;
- vii. despachetarea, inclusiv curățarea spațiilor unde se efectuează intervenția;
- viii. instalarea în starea inițială;
- ix. testarea pentru a asigura funcționarea corectă;
- x. repunerea în funcțiune.

15. Recepția produselor

Recepția produselor se va efectua pe baza de proces-verbal semnat de Contractant și Autoritatea/entitatea contractantă. Recepția produselor se va realiza în mai multe etape, în funcție de progresul contractului, respectiv:

- a) recepția cantitativă se va realiza după livrarea produselor în cantitatea solicitată la locația indicată de Autoritatea/entitatea contractantă;
- b) recepția calitativă se va realiza după instalare, punere în funcțiune și testare a produselor și, după caz, toate defectele au fost remediate.

Procesul-verbal de recepție calitativă va include unul din următoarele rezultate:

- a) acceptat;
- b) acceptat cu observații minore;
- c) acceptat cu rezerve;
- d) refuzat.

16. Documente însoțitoare

Documente ce se transmit de contractant, solicitate de achizitor, la livrare, sunt:

- Declarație de conformitate EU
- Certificat de garanție
- Manuale de utilizare și întreținere



17. Plata si modalitati de plata

Contractantul va emite factura pentru produsele livrate. Fiecare factură va avea menționat numărul contractului, datele de emiterie și de scadență ale facturii respective. Facturile vor fi trimise în original la adresa specificată de Autoritatea/entitatea contractantă.

Factura va fi emisă după semnarea de către Autoritatea/entitatea contractantă a procesului verbal de recepție calitativă, acceptat, după livrare, instalare și punere în funcțiune. Procesul verbal de recepție calitativă va însoți factura și reprezintă elementul necesar realizării plății împreună cu celelalte documente justificative prevazute la punctul 16.

Plata facturii se va realiza într-un termen de maxim 45 de zile de la data recepției.

18. Durata contractului

Durata contractului va fi de 3 luni. Durata contractului nu include și perioada de garanție acordată produselor.

19. Atribuțiile și responsabilitățile Părților

Operatorul economic este pe deplin responsabil pentru:

- a. asigurarea planificării resurselor materiale și umane în raport cu graficul estimat pentru derularea contractului și prezentat în oferta tehnică;
- b. îndeplinirea obligațiilor sale, cu respectarea celor mai bune practici din domeniu, a prevederilor legale și contractuale relevante, precum și cu deplina înțelegere a complexității legate de derularea cu succes a contractului, astfel încât să se asigure îndeplinirea obiectivelor stabilite;
- c. prestarea serviciilor în conformitate cu cerințele caietului de sarcini;
- d. colaborarea cu personalul desemnat al autorității contractante alocat (monitorizarea progresului activităților în cadrul contractului, feedback, etc).

Autoritatea contractantă este responsabilă pentru:

- a. punerea la dispoziție a tuturor informațiilor de care dispune pentru obținerea rezultatelor așteptate în limita competențelor pe care le deține;
- b. desemnarea echipei implicate și responsabile cu interacțiunea și suportul oferit contractantului și asigurarea managementului contractului și a sarcinilor specifice, membrii desemnați din cadrul echipei de implementare a proiectului;
- c. asigurarea tuturor resurselor care sunt în sarcina sa pentru buna derulare a contractului;
- d. va asigura prin reprezentării săi de specialitate recepția produselor în toate etapele, în funcție de progresul contractului, respectiv:
 - i) recepția cantitativă se va realiza după livrarea produselor în cantitatea solicitată la locația indicată de Autoritatea/entitatea contractantă;
 - ii) recepția calitativă se va realiza după instalare, punere în funcțiune și testare a produselor și, după caz, toate defectele au fost remediate.
- e. va monitoriza bunurile livrate în fiecare etapă de livrare a acestora.

Modul de comunicare între Autoritatea contractantă și ofertant se va realiza prin email.



Ipoteze și riscuri

Ipoteze care stau la baza contractului

Principalele ipoteze sunt:

- buna cooperare între contractant și autoritate contractantă, în special între persoanele desemnate în derularea contractului;
- contractantul va furniza servicii la un înalt nivel de calitate, cel puțin egal cu cel solicitat în prezentul caietul de sarcini.

Riscuri

- Riscurile care vor fi luate în considerare pe durata implementării serviciilor, sunt:
- deficiențe de comunicare la nivel instituțional pentru implementarea contractului;
- schimbări în sistemul instituțional și/sau legislativ de natură să afecteze implementarea acestui contract;
- schimbarea graficului de implementare a proiectului ca urmare a unor evenimente neprevăzute;
- întârzieri pe parcursul derulării procedurii de atribuire din cauza eventualelor contestații și aprobărilor necesare pentru documente, care pot afecta demararea în timp a livrărilor;
- produsele furnizate să nu coincidă cu cele oferite și contractate.

20. Redactarea ofertei:

Oferta va cuprinde propunerea tehnică și propunerea financiară.

Propunerea tehnică va conține descrierea produselor astfel cum sunt identificate în caietul de sarcini, continand datele de livrare propuse, informații referitoare la producător, specificațiile / cerințele funcționale propuse.

Propunerea financiară va fi exprimată în lei, fără TVA.

Valabilitatea ofertei 30 zile de la termenul limită de depunere a ofertelor.

Oferta se va redacta în limba română.

Compartiment Achiziții Publice

Dr. Ing. Laura Băduru

Responsabil de Proiect

CS I Dr. Daniel Vereș