

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

**UZINA DE CONSTRUCȚII MAȘINI HIDROENERGETICE S.R.L. REȘIȚA**

Nr. înreg.: 6.../DP1114/ 14.09.2025

**Avizat**

Silviu Dan AVRAM

Aurel PINOȘANU

**Aprobat**

Dan Cornel FARA

**CAIET DE SARCINI  
PENTRU ACHIZIȚIE PRODUSE**

**Produs :** Sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Avizat: **Marcel IGNAT** – Secția Mașini Electrice – DP1110

Pag. 1 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

## 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 condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

Caietul de sarcini precizează și instituțiile competente de la care furnizorii pot obține informații privind reglementările obligatorii referitoare la protecția muncii, la stingerea incendiilor, la protecția mediului, care trebuie respectate pe parcursul îndeplinirii contractului și care sunt în vigoare la nivel național sau în mod special în regiunea ori în localitatea în care se execută lucrările și se prestează serviciile respectiv operațiile de instalare, montaj furnitură.

În cadrul acestei proceduri, **UZINA DE CONSTRUCȚII MAȘINI HIDROENERGETICE S.R.L. REȘIȚA** îndeplinește rolul de entitate contractantă în cadrul contractului.

## 2. Contextul realizării achiziției de produse

### 2.1 Informații despre entitatea contractanta

**UZINA DE CONSTRUCȚII MAȘINI HIDROENERGETICE S.R.L. REȘIȚA** este o societate comercială cu răspundere limitată cu capital social deținut de Statul Român având domeniul principal de activitate producerea și repararea componentelor hidroenergetice. Acestea se realizează într-o manieră responsabilă față de comunitate și mediu în condiții de calitate și performanță.

### 2.2 Contextul care a determinat achiziționarea produselor

U.C.M.H. Reșița deține la ora actuală în cadrul Compartimentului de Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114 un sistem de achiziție mărimi electrice și vibrații de generație veche. Acest sistem este prevăzut cu 4 seturi de intrări electrice (3 de curent alternativ, 3 de tensiune alternativă, 3 de curent continuu, 3 de tensiune continuă) și un set de intrări de măsură vibrații și turație (3 vibrații, unul turație).

Acest sistem se folosește pentru măsurători ai parametrilor electrice ai generatorului concomitent cu vibrațiile și zgomotul acestuia. Se fac măsurători atât la PIF, măsurători care vor fi de referință, precum și periodic pentru evidența evoluției în timp al parametrilor. Sistemul se poate utiliza și în uzină pentru măsurători pe mașini electrice mici ce se pot transporta, repara și monta în Ștandul de Probe.

#### CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot

Întocmit: **Claudiu PONORĂN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 2 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

În acest context se necesită achiziționarea unui sistem de achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot.

### 3. Scopul achiziționării

Echipamentul solicitat spre achiziționare, de generație nouă, mai performant, va înlocui vechiul sistem de achiziții. Noul sistem prevăzut cu mai multe canale de intrare va efectua o serie de măsurători fără oprirea mașinii electrice pentru montarea senzorilor în altă poziție. De asemenea prin cerințele de software se va face o analiză mai amănunțită a valorilor achiziționate.

### 4. Caracteristici tehnice cerute:

#### 4.1. Componentele sistemului

- Modul de achiziție
- Traductoare
- Cabluri de măsură
- Sistem de calcul
- Software de achiziție și analiză
- Documentație tehnică

#### 4.2. Specificații modul de achiziție

##### A. Cerințe obligatorii minime

- portabil
- 6 intrări vibrații absolute IEPE, domeniu de măsură minim (-10 .. +10) V, domeniu de măsură maxim (-30 .. +30) V, curent IEPE 2...20 mA, tensiune IEPE 22...30 V
- 2 intrări măsură și analiză zgomot, pentru microfon IEPE, domeniu de măsură minim (-10 .. +10) V, domeniu de măsură maxim (-30 .. +30) V, curent IEPE 2...20 mA, tensiune IEPE 22 .. 30 V
- 6 intrări vibrații relative, domeniu de măsură minim (-10 .. +10) V, domeniu de măsură maxim (-30 .. +30) V
- 1 intrare semnal de turație, domeniu de măsură minim (-10 .. +10) V, domeniu de măsură maxim (-30 .. +30) V
- 3 intrări tensiune alternativă, domeniu de măsură 500 V<sub>RMS</sub>, izolare galvanică
- 3 intrări curent alternativ, domeniu de măsură 10 A<sub>RMS</sub>, izolare galvanică
- 3 intrări tensiune continuă [V], domeniu de măsură ±600 V, izolare galvanică
- 3 intrări tensiune continuă [mV], domeniu de măsură ±150 mV, izolare galvanică

#### CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 3 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

- Toate modulele de achiziție, eventualele traductoare de tensiune și curent necesare, precum și bornele de conectare la traductoare vor fi incluse într-o singură carcasă
- Rezoluție conversie analog digitală pe 24 biți
- Achiziție și eșantionare simultană
- Frecvența de eșantionare programabilă în gama 1 kS/s/Ch – 12.8 kS/s/Ch, cu domeniu util de frecvență de cel puțin 5 kHz
- Filtrare trece jos (antialiasing) pentru canalele de vibrații absolute: banda de frecvență autoadaptabilă la minimum 40% din frecvența de eșantionare, atenuare în banda de stop de minimum 120 dB
- Acuratețe  $\pm 0.2$  % din domeniu
- Temperatura de utilizare: -10...+60 °C
- Interfața de comunicare: Ethernet
- Alimentare: 100-240 Vrms, 50-60 Hz
- Cablu de comunicare, cablu de alimentare

**B. Cerințe suplimentare**

- Geantă de transport

**4.3. Specificații traductoare**

**A. Cerințe obligatorii minime**

- Traductoare de vibrații absolute: accelerometru IEPE, sensibilitate 100 mV/g, domeniu de frecvență 0.2 Hz-20 kHz/3 dB, izolare galvanică, ecranare dublă (cușcă Faraday), 6 buc.
- Traductoare de vibrații relative, traductoare de proximitate inductive, domeniu de măsură 0.2-3.5 mm, ieșire 0-10 V, domeniu de frecvență 0-1 kHz/3 dB, Ø 12 mm, 6 buc.
- Microfon tip IEPE, 2 buc
- Senzor de turație și fază, cu citire laser, 1 buc.
- Suport magnetic pentru accelerometre, 6 buc.
- Trepied reglabil (înălțime medie cca. 1 m) pentru microfon, 2 buc.
- Suport magnetic pentru traductoare de proximitate, 6 buc.
- Suport magnetic pentru senzorul de turație și fază, 1 buc.

**B. Cerințe suplimentare**

- Traductoare de rezervă pentru măsurat vibrații absolute – 1 buc.
- Traductoare de rezervă pentru măsurat vibrații relative – 1 buc.
- Suport magnetic de rezervă pentru accelerometre – 1 buc.

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114



Pag. 4 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

- Suport magnetic de rezervă pentru traductoare proximitate – 1 buc.
- Banda reflectorizantă pentru senzorul de turație minim 5 m.
- Geantă(genți) de transport

**4.4. Specificații cabluri de măsură**

**A. Cerințe obligatorii minime**

- Set 6 cabluri ecranate accelerometre – lungime recomandată (30 .. 35) m
- Set 6 cabluri ecranate traductoare de proximitate – lungime recomandată (30 .. 35) m
- Set 6 cabluri ecranate microfon – lungime recomandată (30 .. 35) m
- Cablu ecranat turație – lungime recomandată (30 .. 35) m
  - **Notă:** nu se acceptă cabluri mai scurte de 25 m sau mai lungi de 40 m
- Set 3 cabluri bifilare tensiune alternativă, secțiune minimă 1.5 mm<sup>2</sup> – lungime recomandată (14 .. 16) m
- Set 3 cabluri bifilare curent alternativ, secțiune minimă 2.5 mm<sup>2</sup> – lungime recomandată (14 .. 16) m
- Set 3 cabluri bifilare tensiune continuă [V] , secțiune minimă 1.5 mm<sup>2</sup> – lungime recomandată (14 .. 16) m
- Set 3 cabluri bifilare tensiune continuă [mV], secțiune minimă 1.5 mm<sup>2</sup> – lungime recomandată (14 .. 16) m
  - **Notă:** nu se acceptă cabluri mai scurte de 12 m sau mai lungi de 18 m

**B. Cerințe suplimentare**

- Cablurile să poată fi strânse pe role
- Cablu de rezervă accelerometru – 1 buc
- Cablu de rezervă traductoare de proximitate – 1 buc
- Genți de transport

**4.5. Specificații sistem de calcul**

**A. Cerințe obligatorii minime**

- Sistem de calcul portabil, monitor 17", sistem de operare de ultimă generație,
- Software de achiziție și analiză instalat

**B. Cerințe suplimentare**

- Hard-disc extern cu capacitate de minim 2 TB
- Geantă (genți) de transport
- editor de text și calcul tabelar instalat toate cu licență pe viață

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 5 / 17



**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

- Determinare putere deformantă
- Exportul datelor în format CSV
- Fișiere de configurare pentru:
  - o Motoare de curent continuu
  - o Motoare de curent alternativ
  - o Hidro-generatoare
  - o Compensatoare sincrone
- posibilitatea creării de noi configurații
- posibilitatea de a crea rapoarte

**4.6.2. Pentru achiziția și analiza vibrațiilor:**

**A. Cerințe obligatorii minime**

- Pentru evaluarea corectă a componentei fundamentale (1X) a vibrațiilor relative, se vor utiliza funcții de compensare a erorilor datorate abaterilor de circularitate, excentricitate și variației proprietăților electromagnetice ale arborelui (total run-out compensation).
- Se vor analiza vibrațiile absolute ale rotorului prin compunerea deplasării vibrațiilor absolute ale carcasei lagărelor cu vibrațiile relative. Traductoarele de vibrații absolute și relative se vor monta pe aceeași structură și pe aceeași direcție. Este necesar ca operațiile de procesare utilizate (filtrare, integrare, etc.) să nu schimbe faza dintre cele două tipuri de vibrații care se compun.
- Se vor utiliza tehnici de sincronizare (computed order tracking), astfel încât valorile componentei fundamentale și armonicelor superioare să nu fie alterate de fenomenul de pierderi spectrale (spectral leakage).
- Parametrii vibrațiilor, în domeniile timp și frecvență, vor fi determinați în conformitate cu definiția și semnificația acestora (ex. valorile care descriu poziția medie a arborelui, valorile eficace ale componentei fundamentale și ale armonicelor superioare vor fi calculate pe un număr întreg de rotații).
- Rezoluția în frecvență, la o turație nominală de 150 RPM și la frecvența de achiziție de 12.8 kHz/s, să fie de cel puțin 25 linii spectrale între două ordine succesive.
- Spectrele de frecvență vor indica, în paralel cu frecvența, ordinul componentelor armonice.
- Pentru detectarea sursei șocurilor se va utiliza analiza în domeniile frecvență și ordin a anvelopei accelerației. Pentru evaluarea cu precizie ridicată a amplitudinii șocurilor se vor utiliza algoritmi de anvelopare bazați pe transformata Hilbert.
- Achiziția, analiza și înregistrarea datelor vor fi efectuate fără pierderi de eșantioane (operare în timp real).
- Constante de calibrare internă, configurarea traductoarelor
- Procesare în domeniul timp:
  - o Canale destinate măsurării frecvenței și turației
  - o Filtrare tip FIR sau echivalent (fără distorsiuni de fază) și tip medie alunecătoare
  - o Triggerare canal selectabil, minim pantă pozitivă

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 7 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

- Analiză în domeniul timp:
  - o Măsurare frecvență
  - o Măsurare turație
  - o Analiza formelor de undă
  - o Orbita directă pentru 3 lagăre
  - o Înregistrare și redare forme de undă
- Procesare în domeniul frecvență
- Analiză în domeniul frecvență:
  - o Analiza spectrelor de frecvență
  - o Diagrame polare linie spectrală selectată pentru 3 lagăre
  - o Diagrama cascadă
- Procesare în domeniile frecvență și ordin armonic la turație constantă
- Analiza în domeniile frecvență și ordin armonic la turație constantă
  - o Analiza spectrelor de frecvență și de armonice
  - o Diagrame polare nX (armonica de ordinul X) pentru 3 lagăre
  - o Diagrame orbita nX (armonica de ordinul X) pentru 3 lagăre
- Echilibrarea rotoarelor prin metoda coeficienților de influență.
- Analiza răspunsului în frecvență:
  - o Funcția de răspuns în frecvență (FRF)
  - o Măsurarea frecvențelor proprii (bump test)
- Măsurare și monitorizare
- Analiza full spectrum (analiza în domeniul frecvență a orbitei): componentele directă și inversă 1X, 2X, 3X.
- Evoluția componentelor fundamentale ale vitezei și deplasării (amplitudine, fază) în funcție de tensiunea de excitație, puterea generată, turație la oprire (diagrama Nyquist).
- Analiza istoricului (trend):
  - o Analiza evoluției în funcție de timp
  - o Linia centrului arborelui
  - o Diagrama Nyquist
- Vor fi mășurați, înregistrați și evaluați cel puțin următorii parametri:
  - o Turație
  - o Forme de undă semnal de turație la pornire și oprire: profilul turației instantanee (calculat prin interpolări spline ale valorilor medii pentru fiecare rotație)
  - o Forme de undă accelerație la pornire, oprire și în regim staționar: valori RMS, vârf (peak), vârf-vârf(peak-peak), factor de vârf, factor de formă
  - o Orbite directe (obținute prin compunerea formelor de undă pentru cel puțin 10 rotații): maxim, minim și vârf-vârf absolut pe direcția X, maxim, minim și vârf-vârf absolut pe direcția Y, deplasarea maximă a arborelui față de centrul orbitei ( $S_{max}$ ), faza  $S_{max}$ , valoarea medie și domeniul de evoluție a valorilor vârf-vârf pe direcțiile X și Y pentru fiecare rotație, valoarea medie și domeniul de evoluție a fazei (unghiul punctului de referință), excentricitate statică

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 8 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

medie, domeniu de evoluție în amplitudine a excentricității statice, domeniu de evoluție în faza a excentricității statice, excentricitate dinamică.

- Spectre de frecvență și de armonice viteză la pornire, oprire și în regim staționar: vârf, vârf-vârf, RMS pe întreaga bandă de frecvență, RMS pe benzi de frecvență indicate de standardele în vigoare, primele 3 armonice, armonicele semnificative, faza componentei fundamentale, armonice specifice soluției constructive, benzi laterale 1X, 2X, 3X
- Diagrame polare nX: amplitudine, frecvența, faza
- Orbite filtrate nX: valori vârf-vârf pe direcția X și pe direcția Y, axa majoră, axa minoră, componenta directă, componenta inversă, unghiul de înclinare, unghiul punctului de referință (fază), gradul de aplatizare (elipticitate), sensul mișcării de precesie (direct sau invers față de sensul de rotire), excentricitatea statică (distanța dintre centrul orbitei și centrul lagărului) ca amplitudine și unghi față de axa X, excentricitatea dinamică (distanța maximă dintre centrul arborelui și centrul lagărului) ca amplitudine și unghi față de axa X

**B. Cerințe suplimentare**

- Variațiile semnificative datorate neuniformităților locale de suprafață se vor elimina prin funcții de editare sau prin metode care nu afectează nivelul real al vibrațiilor.
- Diagrama cascada la oprire, evaluarea fenomenelor de rezonanță.
- Parametrii mășurați să poată fi înregistrați în mod continuu, sub formă de trend iar intervalul de timp dintre două înregistrări succesive să poată fi selectat în intervalul (1 .. 600) secunde.
- Exportul datelor în format CSV
- Fișiere de configurare pentru:
  - diagnoză turbine Kaplan
  - diagnoză turbine Francis
  - măsurători ale vibrațiilor pachetului de tole
  - măsurarea frecvențelor proprii la paletele ventilatoarelor de la rotoarele generatoarelor
  - echilibrare dinamică.
- Forța de contact dintre arbore și lagărele LRS și LRI, pe frecvența de rotire, direcțiile X și Y, la hidro-agregatele ai căror coeficienți de influență au fost determinați în cazul operațiilor de echilibrare de masă.
- Diagrama Bode
- Posibilitatea de a crea rapoarte
- posibilitatea creării de noi configurații.

**4.6.3. Pentru achiziția și analiza zgomotului:**

**A. Cerințe obligatorii minime**

- Achiziție, înregistrare și redare date

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 9 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

- Constante de calibrare internă, configurarea traductoarelor
- Procesare în domeniul timp:
  - o Să fie de tip FIR sau echivalent (fără distorsiuni de fază) și tip medie alunecătoare
  - o Triggerare
- Analiză în domeniul timp:
  - o Analiza formelor de undă
  - o Înregistrare și redare forme de undă
- Procesare în domeniul frecvență
- Analiză în domeniul frecvență:
  - o Analiza spectrelor de frecvență
- Procesare în domeniile frecvență și ordin armonic
- Analiza în domeniile frecvență și ordin armonic
  - o Analiza spectrelor de frecvență și de armonice
- Măsurare și monitorizare
- Analiza istoricului (trend):
  - o Analiza evoluției în funcție de timp

**B. Cerințe suplimentare**

- Exportul datelor în format CSV
- Posibilitatea de a crea rapoarte

**4.7. Specificații documentație**

- Furnizorul va atașa specificațiile tehnice ale componentelor folosite. Pentru fiecare caracteristică tehnică se vor indica documentul, paragraful și pagina din care să rezulte îndeplinirea cerințelor
- Furnizorul va atașa și un raport de diagnoză bazat pe analiza simultană a mărimilor electrice și a vibrațiilor și unul de echilibrare dinamică masică pentru hidroagregate verticale de putere mai mare de 4 MW, din care să rezulte utilizarea de funcții similare celor solicitate.

**5. Cantitatea**

- Se va achiziționa un sistem complet

**6. Disponibilitate**

Se solicita ca disponibilitatea produselor furnizate sa fie 24/24h, 7/7 zile, având în vedere că acestea trebuie să fie funcționale ori de câte ori este necesară utilizarea lor.

**7. Garanție**

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 10 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

Toate produsele achiziționate trebuie să fie acoperite de garanție.

Perioada de garanție pentru produsele furnizate va fi de minim 24 luni de la punerea în funcțiune. Furnizorul va prezenta în mod explicit condițiile deosebite de garanție, dacă este cazul, pentru preîntâmpinarea unor situații arbitrare referitoare la aceasta.

În acest sens, dacă instalarea sau punerea în funcțiune necesită prezenta furnizorului, acesta va fi prezent în aceste operațiuni, pe cheltuială proprie.

Furnizorul răspunde și garantează realizarea calitativă și cantitativă a obligațiilor asumate prin caietul de sarcini pe întreaga durată de derulare a contractului.

În cazul perioadei de garanție, înlocuirea echipamentului în caz de defecțiune se va face în cel mai scurt timp posibil, acest timp fiind definit de furnizor în oferta transmisă, caz în care furnizorul va suporta aprovizionarea, montajul și cheltuielile de transport.

Remediarea unei defecțiuni se realizează în cel mai scurt timp de la raportare, termenul incluzând timpul de diagnoză și transport. Garanția se prelungește în mod automat cu durata reparațiilor.

În cazul în care produsul, fiind în perioada de garanție necesită înlocuire ca urmare a unui defect iremediabil, acesta se va înlocui cu unul identic. Dacă acel produs nu se mai fabrică, furnizorul va prezenta spre acceptare produse care au caracteristici tehnice și funcționale similare, pentru ca achizitorul să-și poată exprima opțiunea pentru noul produs care îl va înlocui pe cel defect.

Echipamentul va fi considerat neconform și va fi înlocuit necondiționat, în condițiile paragrafului anterior, cu unul nou identic sau echivalent, dacă se va defecta de 3 ori pe toată perioada garanției.

**8. Livrare, transport și asigurare pe durata transportului.**

- Loc de livrare : UCMH SRL REȘIȚA
- Termen de livrare : 90 zile de la data semnării contractului /comenzii
- Condiții de livrare impuse – DDP destinație finală conform standard INCOTERMS® 2020

Un produs se consideră livrat, atunci când toate activitățile din cadrul contractului au fost realizate și produsul funcționează în parametrii agreeți și este acceptat de către contractant.

Produsele vor fi livrate calitativ și cantitativ la locul indicat de către contractant și va fi însoțit de toate subansamblele / părțile componente necesare punerii și menținerii în funcțiune.

Transportul și toate costurile asociate intră în sarcina exclusivă a furnizorului. Furnizorul este responsabil pentru livrarea în termenul agreeat al produselor.

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 11 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

Nu se vor accepta produse “ second-hand ”, produse contrafăcute, piratate sau susceptibile de încălcare a unui drept de proprietate intelectuală.

**9. Instalare, punere în funcțiune , testare.**

Produsul furnizat va fi instalat, pus în funcțiune și testat de către furnizor, la sediul U.C.M.H. Reșița.

**10. Instruirea personalului pentru utilizare echipament**

Furnizorul va asigura instruirea și școlarizarea personalului la sediul contractantului.

**11. Suport tehnic**

Pe toată durata contractului și în perioada de garanție, furnizorul va asigura gratuit suportul tehnic . Furnizorul va răspunde în timp util la orice incident semnalat de către contractant în funcție de nivelul incidentului.

**12. Remedieri în perioada de garanție**

În perioada de garanție, materialele consumabile, piesele și componentele ce necesită înlocuire, vor fi asigurate gratuit de către furnizor.

**13. Atribuțiile și responsabilitățile părților**

Furnizor :

- furnizarea produselor în cantitatea și calitatea specificată în documentația de atribuire.
- asigurarea serviciilor suport în conformitate cu specificațiile din documentația de atribuire.
- garantarea produselor furnizate

Contractant :

- recepționarea produselor livrate
- plata produselor recepționate

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 12 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

**14. Documentații furnizate**

- Cartea tehnică/Fișa de prezentare a produsului cu explicitarea caracteristicilor produsului, instrucțiuni de montaj, punere în funcțiune și exploatare în format electronic și pe hârtie traduse în limba română.
- Declarația de conformitate a produsului
- Documente care să ateste că ofertantul este producător, reprezentant al acestuia sau distribuitor al acestuia în România pentru acest tip de produse.
- Certificat de garanție cu menționarea termenului de garanție pentru echipamentul oferit.
- Aviz de însoțire / factura fiscală
- Alte documente de calitate/ conformitate, fișe tehnice, buletine de verificări referitoare la condițiile de calitate, protecția muncii, protecția mediului.

**15. Recepția produselor**

Recepția produselor se va efectua pe baza unui proces verbal semnat de către furnizor și contractant astfel:

- recepția cantitativă se va realiza după livrarea produselor în cantitatea solicitată la locația indicată de către contractant.
- recepția calitativă se va realiza după instalare, punere în funcțiune și testare a produselor și după caz, toate deficiențele semnalate au fost remediate.

Procesul verbal de recepție va include unul din următoarele rezultate:

- acceptat
- acceptat cu observații minore
- acceptat cu rezerva
- refuzat

**16. Modalități și condiții de plată**

Plata avansului în favoarea furnizorului se va efectua în termen de maxim 30 zile de la data semnării contractului, iar plățile pentru restul tranșelor se vor efectua în termen de 30 de zile de la data emiterii fiecărei facturi fiscale precum și a documentelor justificative respectând următorul algoritm negociabil:

- 20% din sumă avans în baza unui document de asigurare a avansului
- 30% din sumă la livrarea echipamentului

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 13 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

- 30% din sumă după instalarea echipamentului
- 20% din sumă după punerea în funcțiune și testare

Factura finală va fi emisă după semnarea de către contractant a procesului verbal de recepție cantitativă și calitativă a produselor/serviciilor livrate/efectuate.

Procesul verbal de recepție cantitativă și calitativă va însoți factura și reprezintă actul necesar realizării plății împreună cu celelalte documente justificative prevăzute mai jos:

- certificatul de calitate și garanție
- declarația de conformitate
- avizul de expediere al produsului
- procesul verbal de recepție cantitativă și calitativă ( NIR )

Fiecare factură va avea menționat numărul contractului, datele de emiterie și de scadență ale facturii respective.

Factura va fi trimisă în original la adresa specificată de către contractant.

**17. Criterii de evaluare oferte**

**17.1. Metodologie calcul punctaj – Criteriu economic ( 40% )**

| Criteriu                                         | Punctaj maxim | Formula calcul                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Preț                                          | 15 p          | $P = (\text{Preț minim} / \text{Preț ofertat}) \times 15$                                                                                                                                                                                             |
| b) Termen livrare                                | 10 p          | $P = (\text{Termen minim} / \text{Termen ofertat}) \times 10$                                                                                                                                                                                         |
| c) Condiții livrare<br>(conform INCOTERMS® 2020) | 5 p           | <ul style="list-style-type: none"><li>- DDP (Delivered, Duty Paid) – 5 p;</li><li>- DAP (Delivered at Place) – 4 p;</li><li>- FCA (Free Carrier) – 3 p;</li><li>- CIP (Carriage and Insurance Paid To) – 2 p</li><li>- EXW (Ex Works) – 0 p</li></ul> |
| d) Garanție                                      | 5 p           | <ul style="list-style-type: none"><li>- &gt; 60 luni – 5 p</li><li>- 36 ÷ 60 luni – 3 p</li><li>- 24 ÷ 36 luni – 2 p</li><li>- 12 ÷ 24 luni – 1 p</li><li>- ≤ 12 luni – 0 p</li></ul>                                                                 |
| e) Instrucțiuni de utilizare                     | 5 p           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Manual de utilizare în limba română – 5 p</li><li>- Manual de utilizare în limbă de circulație internațională – 2 p</li><li>- Fără manual de utilizare – 0 p</li></ul>                                        |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>40 P</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                       |

Punctaj maxim economic : 40 p.

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 14 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

Calcul punctaj economic final (40 %) = PE = (Punctaj obținut/40) × 0.4

**17.2. Criteriu tehnic**

| <b>A. Cerințe tehnice obligatorii minime</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Cerințe tehnice</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Observații</b>                |
| Toate cerințele enumerate la:<br>- capitolul 4, paragraful 4.2., punctul A<br>- capitolul 4, paragraful 4.3., punctul A<br>- capitolul 4, paragraful 4.4., punctul A<br>- capitolul 4, paragraful 4.5., punctul A<br>- capitolul 4, paragraful 4.6.1., punctul A<br>- capitolul 4, paragraful 4.6.2., punctul A<br>- capitolul 4, paragraful 4.6.3., punctul A<br>- capitolul 4, paragraful 4.7. | Toate cerințele sunt obligatorii |

| <b>B. Cerințe tehnice suplimentare (60 %)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cerințe tehnice</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Punctaj maxim</b> | <b>Atribuire punctaj</b>                                                                                                                     |
| capitolul 4, paragraful 4.2., punctul B<br>- Geantă de transport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                    | - DA – 3 p, NU – 0 p                                                                                                                         |
| capitolul 4, paragraful 4.3., punctul B<br>- Traductoare de rezervă pentru măsurat vibrații absolute – 1 buc.<br>- Traductoare de rezervă pentru măsurat vibrații relative – 1 buc.<br>- Suport magnetic de rezervă pentru accelerometre – 1 buc.<br>- Suport magnetic de rezervă pentru traductoare proximitate – 1 buc.<br>- banda reflectorizantă pentru senzorul de turație minim 5 m.<br>- Geantă(genți) de transport | 18                   | - DA – 3 p, NU – 0 p<br>- DA – 3 p, NU – 0 p<br>- DA – 3 p, NU – 0 p<br>- DA – 3 p, NU – 0 p<br>- DA – 3 p, NU – 0 p<br>- DA – 3 p, NU – 0 p |
| capitolul 4, paragraful 4.4., punctul B<br>• Lungimea cablurilor pentru accelerometre, traductoare de proximitate, microfon și senzor de turație<br><br>• Lungimea cablurilor pentru intrările de tensiune și                                                                                                                                                                                                              | 18                   | • < 25 m – 0 p<br>(25 .. 30) m – 1 p<br>(30 .. 35) m – 3 p<br>(35 .. 40) m – 1 p<br>40 m – 0 p<br><br>• < 12 m – 0 p                         |

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 15 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

|                                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| de curent (AC/DC)                         |    | (12 .. 14) m – 1 p<br>(14 .. 16) m – 3 p<br>(16 .. 18) m – 1 p<br>> 18 m – 0 p<br><br>- Cablurile să poată fi strânse pe role (rolele incluse)<br>- Cablu de rezervă accelerometru – 1 buc<br>- Cablu de rezervă traductoare de proximitate – 1 buc<br>- Genți de transport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| capitolul 4, paragraful 4.5., punctul B   | 9  | - Hard-disc extern cu capacitate de minim 2 TB<br>- editor de text și calcul tabelar instalat toate cu licență<br>- Geantă de transport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| capitolul 4, paragraful 4.6.1., punctul B | 24 | - Determinare putere deformantă<br>- Exportul datelor în format CSV<br>- Fișiere de configurare pentru: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Motoare de curent continuu</li> <li>o Motoare de curent alternativ</li> <li>o Hidro-generatoare</li> <li>o Compensatoare sincrone</li> </ul> - posibilitatea creării de noi configurații<br>- posibilitatea de a crea rapoarte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| capitolul 4, paragraful 4.6.2., punctul B | 39 | - Variațiile semnificative datorate neuniformităților locale de suprafață se vor elimina prin funcții de editare sau prin metode care nu afectează nivelul real al vibrațiilor.<br>- Diagrama cascada la oprire, evaluarea fenomenelor de rezonanță.<br>- Parametrii mășurați să poată fi înregistrați în mod continuu, sub formă de trend iar intervalul de timp dintre două înregistrări succesive să poată fi selectat în intervalul (1 .. 600) secunde.<br>- Exportul datelor în format CSV<br>- Fișiere de configurare pentru: <ul style="list-style-type: none"> <li>o diagnoză turbine Kaplan</li> <li>o diagnoză turbine Francis</li> <li>o măsurători ale vibrațiilor pachetului de tole</li> <li>o măsurarea frecvențelor proprii la paletele ventilatoarelor de la rotoarele generatoarelor</li> <li>o echilibrare dinamică.</li> </ul> |

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114

Pag. 16 / 17

**DP1114 – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forța de contact dintre arbore și lagărele LRS și LRI, pe frecvența de rotire, direcțiile X și Y, la hidro-agregatele ai căror coeficienți de influență au fost determinați în cazul operațiilor de echilibrare de masă.</li> <li>- Diagrama Bode</li> <li>- Posibilitatea de a crea rapoarte</li> <li>- posibilitatea creării de noi configurații.</li> </ul> |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- DA – 3 p, NU – 0 p</li> <li>- DA – 3 p, NU – 0 p</li> <li>- DA – 3 p, NU – 0 p</li> <li>- DA – 3 p, NU – 0 p</li> </ul> |
| <b>capitolul 4, paragraful 4.6.3., punctul B</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exportul datelor în format CSV</li> <li>- Posibilitatea de a crea rapoarte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         | <b>6</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- DA – 3 p, NU – 0 p</li> <li>- DA – 3 p, NU – 0 p</li> </ul>                                                             |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>117 P</b> |                                                                                                                                                                  |

Punctaj maxim tehnic suplimentar: 117 p.

Calcul punctaj tehnic suplimentar ( 60 %) = **PTS** = (Punctaj obținut / 117) × 0.6

**17.3. Modalitate evaluare ofertă**

Toate cerințele solicitate la:

- capitolul 4, paragraful 4.2., punctul A
- capitolul 4, paragraful 4.3., punctul A
- capitolul 4, paragraful 4.4., punctul A
- capitolul 4, paragraful 4.5., punctul A
- capitolul 4, paragraful 4.6.1., punctul A
- capitolul 4, paragraful 4.6.2., punctul A
- capitolul 4, paragraful 4.6.3., punctul A
- capitolul 4, paragraful 4.7.

sunt obligatorii și eliminatorii. Neîndeplinirea unei singure cerințe va declara oferta necorespunzătoare.

În situația în care mai multe oferte îndeplinesc cerințele tehnice obligatorii minime atunci departajarea ofertelor se va face după evaluarea cerințelor economice și a celor tehnice suplimentare, prin însumarea punctajelor obținute la cele două categorii (**P = PE + PTS**).

**CAIET DE SARCINI – Achiziție sistem achiziție mărimi electrice, vibrații și zgomot**

Întocmit: **Claudiu PONORAN** – Compartiment Probe, Diagnoză, Asistență Tehnică și PIF – DP1114



**Pag. 17 / 17**

