



Serviciul Tehnic – ST

Nr. 1310/355/29.04.2026

Nr. CA 1310/527/04.05.2026.

Aprobat,
Director General
Constantin ANDRONACHE

Avizat,
Director ONFR
Mircea Cristian ARNĂUTU

Avizat,
Director Tehnic
Nicolae SANDU

CAIET de SARCINI
(propunere DTLC-SLMR)

1. Obiectul caietului de sarcini

AUTORITATEA FEROTIARĂ ROMÂNĂ - AFER, cu sediul în București, Calea Griviței nr. 393, sector 1, dorește să achiziționeze un „**Durimetru universal metale**”, în conformitate cu configurația și specificațiile tehnice prezentate.

2. Temei legal

Achiziția se face în temeiul prevederilor Legii nr. 98/2016 privind achizițiile publice și HG nr. 395/2016 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică.

3. Configurație

Durimetrul universal metale va fi utilizat pentru toate tipurile de durități aplicate în cazul materialelor metalice (Vickers, Brinell și Rockwell), având posibilitatea aplicării unor forțe pornind de la valoarea minimă de 0,1- 0,3 kgf, până la o valoare maximă de 3000 kgf.

Utilizarea durimetrului pentru determinarea durității Vickers (HV30), la sudurile electrice ale șinelor de CF, implică realizarea amprentelor liniar și la o distanță de 2 mm una față de cealaltă (conform standardului de produs SR EN 14587-2), fapt ce necesită o deplasare liniară a suportului cu proba de duritate în plan orizontal, cu posibilitatea deplasării automate. Ampretele trebuie efectuate pornind de la materialul de bază al unei șine, trecând prin sudură și terminând în materialul de bază al celeilalte șine, respectiv pe o distanță de minim 120 mm, adică un număr de minim 60 amprente consecutive.

În cazul durității Vickers este necesară inclusiv utilizarea de forțe mici în domeniul 0,98 N - 2,94 N, respectiv HV0,1 – HV0,3, pentru determinarea durității straturilor superficiale durificate, ce implică efectuarea amprentelor de duritate la distanța minimă prevăzută de standard (conform SR EN ISO 18203), pe o linie perpendiculară pe suprafața exterioară a probei. Deplasarea implică distanțe de circa 10 - 15 mm, fiind necesară posibilitatea reglării micrometrice a distanței dintre amprente. De asemenea, pentru probele de mici dimensiuni, pentru determinarea straturilor superficiale durificate, este necesar să se realizeze o prindere fermă și sigură.

Încercările de duritate Brinel HB 10/3000 sau HB 5/750 se execută la sudurile aluminotermice, în termit, pe suprafața căii de rulare, proba fiind o bucată de șină cu greutatea de circa 20-25 kg (conform SR EN 14730 și SR EN 16771). De asemenea pentru sabotii de frână din fontă trebuie executată încercarea de duritate Brinell 10/3000 pe secțiunea sabotului (conform fisei UIC 832).

Pentru alte produse din domeniul feroviar sunt necesare încercări de duritate Brinell HB 2,5/187,5 sau Rockwell HRC.

Configurația durimetrului este următoarea:

- Metode de încercare: Vickers, Brinell, Rockwell;
- Domeniul de forțe: de la 0,1- 0,3 kgf, până la 3000 kgf;
- Turelă automată cu minim 6 poziții (pentru penetratoare și obiective) cu posibilitate de interschimbare;
- Penetratoare de următoarele tipuri: Vickers (minim 1 buc.), Rockwell HRC (minim 1 buc.), Brinell cu bilă de 2,5 mm diametru (minim 1 buc), cu bilă de 5 mm diametru (minim 1 buc) și cu bilă de 10 mm diametru (minim 1 buc.);
- Sistem de fixare sigură pentru piese de mici dimensiuni (de la minim 10 mm);
- Masă plană care să permită poziționarea unor probe cu dimensiuni de minim 250 mm x 200 mm, cu posibilitatea de deplasare automată pe două direcții perpendiculare, cu rezoluție de minim 0,1 mm, care să poată susține forța maximă a echipamentului (3000 kgf);
- Echipamentul va permite reglarea înălțimii mesei de testare, asigurând cel puțin 350 mm spațiu vertical de testare, iar pe orizontală o adâncime de minim 200 mm.

La finalizarea livrării echipamentului, acesta va fi ***gata de utilizare***, fără a mai fi necesară achiziționarea altor componente.

4. Cantități

1 (una) bucată Durimetru universal metale, gata de utilizare.

5. Termen de livrare solicitat

Durimetrul va fi livrat la sediul achizitorului din Calea Griviței, nr. 393, sector 1, București, în maxim 60 zile calendaristice de la data semnării contractului.

6. Condiții de recepție

Recepția se va face la sediul achizitorului din Calea Griviței, nr. 393, sector 1, București și se va consemna prin proces verbal.

Furnizorul va asigura instruirea personalului AFER privind modul de utilizare al echipamentului livrat, precum și modul de configurare și utilizare a interfeței de lucru (dacă este cazul). Instruirea personalului AFER se va face de către un instructor (trainer) autorizat/acreditat de către producătorul echipamentului. O copie după acreditivul instructorului va fi pusă la dispoziția AFER odată cu depunerea ofertei tehnice.

Programul de instruire detaliat (număr ore, aspecte tehnice prezentate etc.) privind utilizarea aparaturii și a software-ului și aplicațiilor create va fi depus odată cu oferta tehnică. După instruirea personalului AFER, se va încheia un proces verbal de între furnizor și AFER.

Furnizorul va asigura punerea în funcțiune a echipamentului la sediul AFER, aceasta fiind consemnată într-un proces verbal.

a. Recepția cantitativă

Recepția cantitativă se va efectua la livrarea fizică a echipamentelor, inclusiv a copiilor certificatelor de acreditare a laboratoarelor de etalonare și a certificatelor de etalonare originale ale sistemelor în prezența furnizorului.

b. Recepția calitativă

Recepția calitativă, după verificarea funcționării la parametrii normali, în prezența furnizorului la sediul AFER-ONFR-DTLC-SLMR.

7. Caracteristici tehnico – funcționale minimale

Principalele caracteristici tehnice și funcționale sunt prezentate mai jos:

Durimetru universal metale	
Principalele caracteristici tehnice	Condiții tehnice
Metode de încercare	Brinell, Vickers, Rockwell
Domeniu de forță	Minim: între 0,1 kgf și 0,3 kgf Maxim: 3000 kgf
Modul de aplicare a forței	Automat, cu schimbarea automată a gamei de forță
Țurelă	Automată cu minim 6 poziții pentru: penetratoare, adaptoare pentru module de iluminare directă cu LED și minim 3 obiective cu mărimi de 2,5x, 10x și 20x
Camera	Rezoluție foto: minim 5 Mp
Dimensiuni spațiu de lucru	Înălțime: minim 350 mm Adâncime: minim 200 mm
Suport probă	Masă plană care să permită poziționarea unor probe cu dimensiuni de minim 250 mm x 200 mm cu posibilitate de deplasare (automată) pe două direcții perpendiculare cu rezoluție de minim 0,1 mm. Masa trebuie să poată asigura efectuarea a cel puțin 60 amprente consecutive pe aceeași linie, pe o lungime de minim 120 mm, la o distanță de 2 mm una față de cealaltă (cerință conform documentelor de referință pentru efectuarea duriității Vickers, pe cupoane de șină de cale ferată) Nicovale și prisme de testare a eșantioanelor de diverse forme și dimensiuni
Greutate probă	Greutate probă minim 25 kg
Prindere probă	Sistem de prindere, care să permită inclusiv o fixare sigură pentru piese de mici dimensiuni (dimensiuni de la minim 10 mm)
Software	Software de detectare (inclusiv contraste scăzute și suprafețe dificile) și analiză automată a amprentelor pentru metodele Brinell și Vickers, cu posibilitatea de reglare manuală a liniilor de contur. Software adițional pentru analiză suduri și straturi durificate
Condiții de efectuare a încercărilor	Utilizare în spații interioare, curate, fără vibrații; Temperatură ambientală recomandată: +10°C...+35°C; Umiditate relativă: maxim 80%, fără condens; Alimentare cu energie electrică 220 V c.a. / 50 Hz

Durimetru universal metale	
Principalele caracteristici tehnice	Condiții tehnice
Alte dotări	- PC integrat / extern - Display minim 12" cu touch pentru PC integrat - Display minim 24" pentru PC extern - Durimetru va fi însoțit de toate accesoriile necesare (inclusiv husă antipraf) pentru a putea fi gata de utilizare.
Limba de prezentare a meniurilor software și a documentației în format electronic și pe hârtie	Română și/sau engleză
Alte cerințe pentru livrare	Certificat de conformitate valabil pentru cel puțin 2 ani; Manual de utilizare și documentație tehnică; Instrucțiuni privind utilizarea sistemului de măsurare; Certificatele de etalonare pentru penetratoare și durimetru (toate metodele de măsurare) vor fi emise de un institut național de metrologie cu sigla CIPM-MRA sau de către un laborator de etalonare acreditat de un organism semnatar al acordurilor de recunoaștere ILAC - MRA; Instruire pentru salariații AFER privind utilizarea echipamentului și software-ului de către un trainer autorizat de producător.

7.1. Cerințe tehnice minime pentru echipament

7.1.1. construcție robustă, stabil, rezistent la șocuri și la vibrații, pentru a asigura efectuarea măsurărilor în încăperi închise cu dimensiunile spațiului de lucru de minim 350 mm înălțime și 200 mm adâncime;

7.1.2. metode de încercare: Brinell (ISO 6506-1:2014), Vickers (ISO 6507-1:2023), Rockwell (ISO 6508-1:2023);

7.1.3. domeniul de forțe aplicabile: de la 0,1 – 0,3 kgf, până la 3000 kgf, în conformitate cu cerințele standardelor de metodă;

7.1.4. mod automat de schimbare / aplicare a forței;

7.1.5. Țurelă automată cu minim 6 poziții pentru penetratoare și obiective;

7.1.6. rezoluție cameră foto: minim 5 Mp;

7.1.7. posibilitate susținere probe cu masa de minim 25 kg;

7.1.8. sistem de prindere probe, care să permită inclusiv o fixare sigură pentru piese de mici dimensiuni (dimensiuni de la minim 10 mm);

7.1.9. masă plană care să permită poziționarea unor probe cu dimensiuni de minim 250 mm x 200 mm, cu posibilitatea de deplasare (automată) pe două direcții perpendiculare, cu rezoluție de minim 0,1 mm; masa trebuie să poată asigura efectuarea a cel puțin 60 amprente consecutive pe aceeași linie, pe o lungime (direcția axei x) de minim 120 mm, la o distanță de 2 mm una față de cealaltă (cerință conform SR EN 14587-2 pentru efectuarea durtății Vickers, pe cupoane de șină de cale ferată) și suplimentar, pe o lățime (direcția axei y) de minim 60 mm;

7.1.10. deplasare motorizată pe verticală a masei plane și/sau a capului de amprentare;

7.1.11. manual de utilizare (documentație) în limba română și/sau engleză;

7.1.12. programul de mentenanță cu periodicitatea, operațiile efectuate și locul unde se desfășoară operația (la AFER și/sau furnizor) și costurile aferente;

7.1.13. echipamentul va fi livrat împreună cu minim următoarele tipuri de penetratoare: Vickers (minim 1 buc.), Rockwell HRC (minim 1 buc.), Brinell cu bilă de 2,5 mm diametru (minim 1 buc), cu bilă de 5 mm diametru (minim 1 buc) și cu bilă de 10 mm diametru (minim 1 buc.);

7.1.14. echipamentul va fi livrat împreună cu certificatele de etalonare pentru penetratoare și durimetru (toate metodele de măsurare). Certificatele de etalonare vor fi emise de un institut național de metrologie cu sigla CIPM-MRA sau de către un laborator de etalonare acreditat de un organism semnat al acordurilor de recunoaștere ILAC - MRA;

7.1.15. declarația de conformitate a producătorului.

7.2. Cerințe tehnice minimale pentru software-ul (programul) de măsurare al amprentelor

7.2.1. funcție de captură de imagini;

7.2.2. posibilitate de reglare automată / manuală a liniilor de măsurare (linii de contur);

7.2.3. analiză automată a amprentelor pentru metodele Brinell și Vickers;

7.2.4. funcții de memorare și prelucrare a rezultatelor testelor (de exemplu grafice de măsurători, statistici, distribuție ș.a.);

7.2.5. software-ul va putea fi utilizat pe toată perioada duratei de viață a echipamentului, având incluse toate metodele de determinare solicitate în prezentul caiet de sarcini;

7.2.6. posibilitatea de actualizare a programelor;

7.2.7. limba de prezentare a interfeței de lucru a software-ului să fie română sau engleză.

7.3. Cerințe tehnice minimale pentru PC integrat/extern

7.3.1. permite instalarea și rularea sistemului de operare Windows 11 (64 biți) și a software-ului dedicat echipamentului;

7.3.2. memorie RAM minimă: 8 GB integrat / 16 GB extern;

7.3.3. permite actualizarea sistemului de operare, fără a afecta compatibilitatea cu software-ul durimetrului;

7.3.4. capacitate stocare minimă pe SSD: 128 GB integrat / 512 GB extern;

7.3.5. porturi: Display Port, USB, Ethernet LAN, HDMI.

8. Garanție, post-garanție

Garanția **Durimetrului universal metale** va fi de minim 12 luni și se va asigura mentenanță și piese de schimb, timp de 10 ani de la data achiziției, la comanda achizitorului.

9. Criteriul de atribuire

Criteriul de atribuire va fi prețul cel mai mic, cu îndeplinirea tuturor cerințelor din caietul de sarcini.

10. Condiții generale de ofertare

La depunerea ofertei tehnice, furnizorul va pune la dispoziția AFER fișele originale (editate de producător) cu specificațiile tehnice (data sheet) ale tuturor produselor oferite.

Furnizorul va avea minim o experiență similară (distribuitorul local sau producătorul echipamentelor) privind livrarea, instalarea și punerea în funcțiune a unor echipamente similare, cu o valoare comparabilă cu a acestui proiect. Documentele ce constituie dovezi ale satisfacerii acestei cerințe, vor fi prezentate cu antetul companiei / organizației emitente, numele, datele de contact, funcția și semnătura celui care a emis documentul. Limba de prezentare a acestor documente va fi româna sau engleza.

11. Precizări finale

Nu sunt acceptate produse second-hand, recondiționate sau „end of life”.

Manualul de utilizare, declarația de conformitate a producătorului și programul de mentenanță pot fi prezentate de către furnizor pe întreg sistemul sau pentru fiecare componentă.

Caietul de sarcini face parte din documentația pentru elaborarea ofertei și constituie ansamblul cerințelor privind „**Durimetru universal metale**” ce urmează a fi achiziționat, pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică. Cerințele impuse conțin în mod obligatoriu specificațiile tehnice și pot fi considerate minimale.

Șef Departament Testări, Laboratoare, Cercetare,
Nicușor Laurențiu ZAHARIA

Șef ST,

Magdalena Cornelia PARNIA



Întocmit ST,

Mihai ANDRONICEANU



Șef SLMR,

Alexandru Ionuț PĂTRAȘCU



Întocmit SLMR,

Traian IORDĂNESCU

