**Príloha č. B.2 Podrobná špecifikácia predmetu zákazky pre časť II. predmetu zákazky**

Časť II. predmetu zákazky

Položka č. 1: Konfokálny mikroskop

1. **Základný opis predmetu zákazky**
   1. Predmetom zákazky je tovar – **Konfokálny merací mikroskop s pokročilou 2D/3D obrazovou analýzou a aktívnym antivibračným stolom v počte 1 ks** (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**prístroj**“).
2. **.POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. **Konfokálny merací mikroskop – technická špecifikácia**
     1. Zostava musí obsahovať nižšie uvedené súčasti a musí spĺňať nasledujúce minimálne požiadavky:
        1. Prístroj musí byť určený pre bezkontaktné pozorovanie a meranie povrchov opracovaných alebo neopracovaných materiálov, materiálových vzoriek a objemových útvarov pravidelných aj nepravidelných tvarov z rôznych materiálov (kovy, sklo, keramické materiály, plasty, vláknovej štruktúry, sypké materiály, tenké vrstvy).
        2. Prístroj nebude nevyžadovať predchádzajúcu prípravu vzoriek.
        3. Prístroj musí byť nový, nerepasovaný
  2. **Prístroj musí tvoriť kompletný systém a predmet zákazky musí zahŕňať:**
     1. laserový konfokálny mikroskop umožňujúci kombinovať 3D obraz so štandardným mikroskopickým pozorovaním;
     2. ovládacie jednotky konfokálneho mikroskopu a riadiace jednotky celého prístroja vrátane zobrazovacej jednotky; všetky tieto jednotky musia byť vzájomne kompatibilné;
     3. softvér pre riadenie všetkých súčastí mikroskopu, zobrazenie, uloženie a export mikroskopických snímok, spracovanie obrazu, nameraných dát a vyhodnotenie výsledkov;
     4. meranie vrátane parametrov drsnosti povrchov.
  3. **Zobrazenie a pozorovacie metódy:**
     1. Skutočné farebné a čiernobiele zobrazovanie v konfokálnom aj klasickom nekonfokálnom móde;
     2. Duálny dvojkanálový konfokálny systém, zostava laseru a dvoch detektorov s konfokálnými clonkami na precízne 3D zobrazovanie materiálov s rozdielnou odrazivosťou;
     3. Rezonančný XY skener alebo rýchlejší;
     4. Obojsmerný systém skenovania (bi-directional);
     5. Pozorovanie v odrazenom svetle: Svetlé pole (BF) , Polarizovanom svetle (Pol) a Diferenciálnom interferenčnom kontraste (DIC + Laser DIC), (zostava polarizátora, analyzátora a Nomarského hranolu v optickej dráhe);
     6. Snímanie s vysokým dynamickým rozsahom HDR + Laser HDR.
  4. **Špecifikácie bezimerzných objektívov:**
     1. obj. zväčšenie 5x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,15; hodnota WD min. 20 mm
     2. obj. zväčšenie 10x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,3; hodnota WD min. 10,4 mm
     3. obj. zväčšenie 20x min. Plan-Apochromat; hodnota NA min. 0,6; hodnota WD min. 1 mm
     4. obj. zväčšenie 50x min. Plan-Apochromat; hodnota NA min. 0,95; hodnota WD min. 0,35 mm
     5. obj. zväčšenie 50x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,6; hodnota WD min. 5 mm
     6. obj. zväčšenie 100x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,8; hodnota WD min. 3,4 mm
  5. **Ďalšie technické požiadavky na predmet zákazky:**
     1. minimálny rozsah zväčšenia 54 x – 17 000x;
     2. osvetlenie pre klasické zobrazovanie LED;
     3. vlnová dĺžka laserového zdroja pre konfokálny režim maximálne 405 nm;
     4. sada objektívov obsahujúca minimálne 6 kusov;
     5. optický zoom so zväčšením minimálne 1x-8x;
     6. maximálne rozlíšenie v smere vertikálnej osi ,,z,, minimálne 5 nm;
     7. maximálne laterálne rozlíšenie (osi x,y) minimálne 120 nm;
     8. opakovateľnosť meraní v ose z pre objektív zväčšenia 50x (hodnota NA min 0,95; hodnota WD min 0,3 mm) minimálne 15 nm;
     9. opakovateľnosť meraní v osiach x,y pre objektív zväčšenia 100x (hodnota NA min 0,95; hodnota WD min 0,3 mm) min. 20 nm;
     10. garantovaná presnosť merania rozmerov pre objektív zväčšenia 50x (hodnota NA min 0,95; hodnota WD min 0,35 mm) ± 1,5 % alebo lepšia;
     11. odklon detegovanej plochy od zvislej osi 3° alebo menší;
     12. dynamický rozsah (bitová hĺbka) optického senzoru min. 16 bit;
     13. farebná CMOS kamera s minimálnym rozlíšením 2 Mpix;
     14. konfokálne rozlíšenie minimálne 16 Mpix;
     15. uhlovo nastaviteľná rotácia skenovaného poľa v rozsahu 0°-360°.
  6. **Parametre mikroskopického stolíka s motorickým posuvom:**
     1. ultrasonický mechanizmus posuvu stolíka bez prenosu vibrácií na vzorku s možnosťami ovládania:
        1. mechanicky rukou,
        2. elektronicky joystickom a
        3. prostredníctvom softvéru.
     2. laterálny posun minimálne 100 x 100 mm,
     3. nosnosť stolíka min. 3 kg,
     4. maximálna výška vzorky minimálne 100 mm,
     5. systém posuvu riadený ovládacou jednotkou, rozsah motorizovaného posuvu v smere osi Z min.10 mm.
  7. **Požiadavky na programové vybavenie:**

Riadiaci software musí umožňovať:

* + 1. Plné ovládanie všetkých motorizovaných častí dodaného zariadenia;
    2. Plné ovládanie zobrazovacích funkcií dodaného zariadenia;
    3. Spracovanie a analýzu dát vo všetkých módoch mikroskopu;
    4. Veľmi presné meranie rozmerov v 2D i 3D, meranie uhlov a objemov vizualizovaných štruktúr, zobrazenie tenkých vrstiev, export dát do MS Word a Excel, ukladanie snímok vo formátoch RAW, TIFF, JPG, BMP, step;
    5. Meranie rozmerov v osiach x,y,z, meranie uhlov a objemov vizualizovaných štruktúr, meranie líniovej a plošnej drsnosti povrchu lesklých i matných vzoriek z priehľadných aj nepriehľadných materiálov, meranie veľkosti častíc sypkých materiálov vrátane vyhodnotenia veľkostnej distribúcie, meranie tenkých vrstiev a ich systémov;
    6. Software musí umožňovať meranie drsnosti líniovej aj plošnej podľa normy ISO 25178;
    7. Spojovanie viacerých zorných polí do obrazu s veľmi vysokým rozlíšením;
    8. Musí umožňovať meranie tvaru povrchu optických šošoviek;
    9. Musí umožňovať štatistické spracovanie nameraných hodnôt;
    10. Musí umožňovať automatickú detekciu objektov pre následné meranie.
  1. **Softvérové moduly pre materiálovú analýzu:**
     1. Meranie veľkosti zrna priečnikovou metódou podľa noriem (ASTM E112-13; ISO643:2012; JIS G 0551:2013; JIS G 0552:1998; GOST 5639-82; GB/T 6394-2002; a DIN 50601:1985);
     2. Meranie veľkosti zrna planimetrickou metódou podľa noriem (ASTM E112-13; ISO 643:2012; JIS G 0551:2013; JIS G 0552:1998; GOST, 5639-82; GB/T 6394-2002; a DIN 50601:1985);
     3. Meranie hrúbky vrstiev (min., max., priemer);
     4. Meranie hrúbky povlakov pri použití metódy Kalotest;
     5. Pokročilá fázová analýza, podiel fáz;
     6. Pokročilá objektová analýza s klasifikáciou objektov na základe rôznych parametrov;
     7. Meranie porozity;
     8. Objektové merania: dĺžka, hrúbka, plocha, objem, profil a iné.
  2. **Aktívny antivibračný systém:**
     1. Zostava aktívneho antivibračného stola a kompresora
  3. **Kalibrácia:**
     1. Kalibračný certifikát s deklarovanou presnosťou merania;
     2. Kalibrácia certifikovaným pracovníkom pre dané zariadenie s osvedčením

1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
   1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
   2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
      1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
      2. inštalácia,
      3. uvedenie do prevádzky a
      4. zaškolenie obsluhy servisným technikom počas inštalácie.
   3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

Položka č. 2: Sada tvrdomerov

1. **Základný opis predmetu zákazky**
   1. Predmetom zákazky je tovar – Sada tvrdomerov v počte 1 ks - **tvrdomerová a mikrotvrdomerová zostava s príslušenstvom** **pre skúmanie mechanických vlastností materiálov (ďalej len „predmet zákazky“)**
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Tvrdomerová a mikrotvrdomerová zostava pre skúmanie mechanických vlastností materiálov, musí obsahovať:
     1. **jeden univerzálny tvrdomer:**
        1. pre meranie tvrdosti minimálne podľa Rockwella, Brinella, Vickersa,
        2. celkový rozsah zaťaženia minimálne 1 až 250 kg (9,81 ÷ 2450 N),
        3. manuálne alebo automatické vyhodnotenie merania,
        4. automatická revolverová hlava s minimálne ôsmimi pozíciami,
        5. vnikacie teleso Vickers, Rockwell Diamant, Brinell guľôčka 2,5mm
        6. meracie objektívy 10x 20x a 5x,
        7. objektív 5x vybavený špeciálnym osvetlením pre vyhodnotenie skúšky Brinell - kombinujúce priame a kruhové osvetlenie,
        8. minimálny rozmer stolíka priemer 100 mm, maximálna výška vzorky min. 150 mm,
        9. riadiaca jednotka s riadiacim softvérom resp. minimálne tablet,
        10. ochranné plexisklo revolverovej hlavy
        11. generovanie protokolov z meraní.
     2. **jeden plne automatický univerzálny mikrotvrdomer:**
        1. pre meranie mikrotvrdosti minimálne podľa Vickersa a Knoopa,
        2. minimálny rozsah zaťaženia 0,25 g až 10 kg (0,0024 – 98,1 N),
        3. plne automatický motorizovaný pohyb stola v osiach X,Y,
        4. motorizovaný pohyb stola v osi Z,
        5. minimálny rozmer stolíka 150 x 120 mm s posunom v osiach X-Y aspoň 150x150 mm, maximálna výška vzorky min. 145 mm
        6. držiak pre metalografické vzorky s priemerom minimálne 1x30 mm 1 ks a minimálne 1x50 mm 1ks,
        7. rozsah zväčšení objektívov: 4x, 20x, 40x, 100x,
        8. Automatická min. 6 pozíciová revolverová hlava pre výmenu objektívov a indentorov,
        9. prehľadová a vyhodnocovacia kamera min. 5MPx
        10. automatické nastavenie osvetlenia podľa povrchu,
        11. automatické zaostrovanie,
        12. automatické vyhodnotenie vtlačku,
        13. skenovacie funkcie, možnosť naskenovania ľubovoľnej plochy vzorky, (získanie detailu vzorky vo vysokom rozlíšení)
        14. možnosť ručného merania,
        15. riadiaci PC pre plno automatické meranie a hodnotenie hrúbky vrstiev,
        16. generovanie protokolov z meraní,
        17. ochrana proti prachu.

1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
   1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
   2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
      1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
      2. inštalácia,
      3. uvedenie do prevádzky a
      4. zaškolenie obsluhy servisným technikom počas inštalácie – v slovenskom alebo českom jazyku.
   3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.