Príloha č. B.1 Podrobná špecifikácia predmetu zákazky

Časť I. predmetu zákazky

**Optický emisný spektrometer**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
   1. Predmetom zákazky je tovar – Optický emisný spektrometer v počte 1 ks (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. Spektrálny rozsah min. 140 – 670 nm s možnosťou analyzovať N2 v oceliach.
  2. Prepínateľná maska pohľadu do iskrišťa na zlepšenie analýzy uhlíka.
  3. Prístroj musí mať automatické nastavenie kalibrácií s použitím iba jednej vzorky.
  4. Kompaktný prístroj na stôl s rozmermi (DxŠxV) max. 750mm x 610mm x 470mm.
  5. Hmotnosť zariadenia – max. 62 kg
  6. Zariadenie musí vedieť analyzovať ocele, liatiny, hliníkové a medené zliatiny a voliteľne iné zliatiny.
  7. Všetky prietoky Ar regulované pomocou riadiaceho programu.
  8. Vlnový rozsah snímaný minimálne 15-timi CCD detektormi.
  9. Automatická diagnostika, sledovanie funkcií a porúch jednotlivých súčastí.
  10. Budiaci zdroj s minimálnymi parametrami - nastaviteľnou dĺžkou výboja do 4 ms, a výkonom výboja min. 4 kW.
  11. Ručné, nie pneumatické upínanie vzoriek.
  12. Spojenie PC a spektrometra pomocou TCP/IP sieťového spojenia.
  13. Riadiaci software v slovenskom jazyku.

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. Súčasťou predmetu zákazky bude vykonávanie pravidelných servisných prehliadok zariadenia v pravidelnom intervale podľa požiadaviek výrobcu, a to po dobu (24) dvadsaťštyri mesiacov.
   4. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

Časť II. predmetu zákazky

**Rozšírenie a doplnenie zariadenia - „Testovacie zariadenie na povrchové úpravy skla v poloprevádzkových podmienkach“**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
   1. Predmetom zákazky je tovar – Rozšírenie a doplnenie zariadenia - „Testovacie zariadenie na povrchové úpravy skla v poloprevádzkových podmienkach“ o dvojitú rotujúcu katódu a o 2 ks jednovrstvových planárnych katód (ďalej len „**predmet zákazky**“).
   2. Dvojitá rotujúca katóda (1ks) a jednovrstvové planárne katódy (2 ks) umožnia aplikáciu funkčnej vrstvy/vrstiev pomocou fyzikálneho procesu sprejového naprašovania s využitím magnetrónu (technológia PVD – plasma vapor deposition). Všetky dodané katódy musia byť kompatibilné s technológiou PE-CVD.
2. **OPIS ROZŠIROVANÉHO ZARIADENIA:**
   1. Rozširované zariadenie umožňuje povrchové úpravy plochého skla v podmienkach blízkych prevádzkovým podmienkam vo výrobe povrchovo upraveného plochého skla aplikáciou funkčnej vrstvy/vrstiev plazmovým nanášaním, resp. technológiou PE-CVD (plasma enhanced chemical vapour deposition). Zariadenie je schopné opracovávať a nanášať funkčné vrstvy na tabule plochého skla s rozmermi až 400 x 400 mm, poskytuje flexibilitu použitých povlakových materiálov a to s možnosťou úpravy parametrov tak, aby bolo možné aplikovať rôzne typy povlakov, prípadne ich kombinácie, garantuje aplikáciu funkčnej vrstvy/vrstiev plazmovým nanášaním s garantovanou homogenitou nanesenej vrstvy na ploche minimálne 300 x 300 mm, pričom používa technológiu PE-CVD technikou tzv. dutej katódy.
3. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

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

* 1. Predmetom zákazky je rozšírenie zariadenia o:
     1. dvojitú rotujúcu katódu - typ DRC (double rotating cathode) (1ks),
     2. jednovrstvovú planárnu katódu – typ SPC (single planar cathode) (2 ks).
  2. Katódy musia umožňovať aplikáciu funkčnej vrstvy/vrstiev pomocou fyzikálneho procesu sprejového naprašovania využitím magnetrónu (technológia PVD – plasma vapor deposition). Všetky dodané katódy musia byť kompatibilné s technológiou PE-CVD a musia umožňovať povrchové úpravy a nanášanie povlakov na sklené substráty s rozmermi minimálne rovnakými, alebo väčšími (t. j. tabule plochého skla s rozmermi až 400 x 400 mm a s garantovanou homogenitou nanesenej vrstvy na ploche minimálne 300 x 300 mm) ako rozširované zariadenie.
  3. Technické parametre katód:
     1. Dvojitá rotujúca katóda „DRC“ (1 ks) musí pozostávať z:
* veka (krytu),
* minimálne jedného páru cieľových trubíc,
* minimálne jedného páru magnetových tyčí inštalovaných vo vnútri cieľových trubíc,
* minimálne dvojice koncových blokov (umožňujúcich otáčanie trubíc počas naprašovania),
* zmiešavacieho zariadenia na plyny (kyslík, argón alebo dusík, ktoré môžu byť použité na naprašovanie) s minimálne dvomi vstupmi,
* turbo-molekulárnej pumpy s výkonom minimálne 2000 L/s vrátane teplotného regulátora,
* bipolárneho impulzného napájania zo zdroja DC s výkonom minimálne 20 kW pre napájanie dvojitej rotujúcej katódy „DRC“.
  + 1. Jednovrstvová planárna katóda „SPC“ (2 ks) musí pozostávať z:
* veka (krytu),
* minimálne jedného hlavného jadra podporujúceho jadro magnetu a planárny cieľ,
* samotných magnetov,
* planárneho cieľa,
* zmiešavacieho zariadenia na plyny (kyslík, argón alebo dusík, ktoré môžu byť použité na naprašovanie), s minimálne dvoma vstupmi,
* turbo-molekulárnej pumpy s výkonom minimálne 2000 L/s vrátane teplotného regulátora,
* napájacieho zdroja s výkonom minimálne 2 x 6 kW pre napájanie oboch jednovrstvových katód „SPC“.
  1. Súčasťou dodávky musí byť aj napájacia skrinka, alebo skrinky, vrátane rozvodu energie pre všetky obstarávané katódy (1 x DRC a 2 x SPC).
  2. Všetky dodávané katódy musia byť navrhnuté tak, aby umožňovali napojenie na rozvody chladiacej vody, ktoré sú súčasťou rozširovaného zariadenia.

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, uvedenie do prevádzky a
      3. zaškolenie obsluhy (min. 2 osoby) servisným technikom počas inštalácie.
   3. Súčasťou predmetu zákazky bude vykonávanie pravidelných servisných prehliadok zariadenia v pravidelnom intervale podľa požiadaviek výrobcu, a to po dobu (24) dvadsaťštyri mesiacov.
   4. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

Časť III. predmetu zákazky

**XPS Spektrometer**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
   1. Predmetom zákazky je tovar – Povrchový analyzátor využívajúci metódu vysokého rozlíšenia pomocou vysokoenergetického röntgenového žiarenia – „XPS“ v počte 1 ks (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. XPS spektrometer - povrchový analyzátor, ktorý pri analýze využíva metódu vysokého rozlíšenia pomocou vysokoenergetického prvkovo charakteristického röntgenového žiarenia, t. j. vysokoenergetických fotónov.
  2. XPS spektrometer musí umožnovať elementárnu a väzbovú analýzu povrchov a povrchových filmov metódou XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy). Spektrometer musí byť štandardne vybavený duálnou kompenzáciou náboja, monochromatickým zdrojom röntgenové žiarenia, musí mať možnosť detegovať hĺbkové profilovanie pomocou argónových iónov a možnosť uhlovo závislej XPS. Dodaný XPS spektrometer musí byť dodaný v takej konfigurácii, ktorá umožní v prípade potreby jeho doplnenie o kombinovaný zdroj argonových ionov/klastrov
  3. **Minimálne požadované technické parametre pre XPS:**
     1. Nízko príkonový, monochromatizovaný zdroj žiarenia na báze vodou chladenej hliníkom (Al) pokrytej anódy;
     2. Monochromátory Rowlandovho typu, najmenej 0,25 m
     3. Kremenný torodiálny monokryštál s minimálne s tromi stupňami nastavenia polohy riadené pomocou SW;
     4. Je požadovaný užívateľský výber veľkosti X-spotu v rozsahu najmenej 15μm až 400 mikrometrov meniteľného po kroku najviac 8 mikrometrov.
     5. Monochromátor röntgenového žiarenia nesmie mať žiadne okienko, cez ktoré musí lúč prechádzať pred dopadom na vzorku, aby nedochádzalo k zníženiu citlivosti prístroja.
     6. Monochromátor musí byť vybavený zariadením pre potlačenie nežiadúcich vysoko energetických elektrónov dopadajúcich na vzorku na analyzovanej časti vzorky.
     7. Pre zaistenie minimálnej deštrukcie analyzovanej vzorky je požadované, aby zdroj X-žiarenia bol s príkonom maximálne 75 W.
     8. Pre XPS spektroskopiu je požadované energetické rozlíšenie (šírka píku v polovičnej výške, "full width at half-maximum" - FWHM) merané po odpočítaní lineárne interpolovaného pozadia na píku minimálne Ag 3d5 / 2 alebo lepšiu min. 0,50 eV.
     9. Je požadovaná garantovaná intenzita pri rozlíšení energie 1,0 eV (FWHM) na Ag 3d5 / 2 píku na vzorke striebra, meraná pri normále povrchu vzorky rovnobežne s prenosovými šošovkami pri výkone anódy odporúčanej pre rutinné analýzy (nie pri maximálnom výkone), merané po odpočítaní lineárne interpolovaného pozadia v hodnotách:
        1. ≥ 4,000,000 cps pri veľkosti X-ray spotu minimálne 400 mikrometrov
        2. ≥ 400,000 cps pri veľkosti X-ray spotu maximálne 55 mikrometrov (alebo menším)
  4. **Analytická komora a vzorkový systém:**
     1. Pre optimálne pozorovanie a nastavenie polohy a pozície vzoriek a ich častí na meranie je požadované, aby:
        1. bolo možné pozorovanie celej plochy pri prechode od jednej k druhej vzorke na držiaku,
        2. bolo možné v reálnom čase zväčšovať optický obraz vzorky pozdĺž rovnakej osi ako elektrónový analyzátor, a to použitím systému reflexnej optiky,
        3. aby navigačný vzorkový systém bol vybavený systémom dosiahnutia zhody medzi pohľadmi dvoch aktívnych kamier pre presné nastavenie výšky vzorky.
        4. spektrometer musí byť vybavený najmenej tromi LCD kamerami s možnosťou ich náhľadov v GUI (graphic user interface).
        5. Je požadované osvetlenie vzorky "Off-Axis" pre navigáciu na vzorkách s drsným povrchom a "On-Axis" pre navigáciu na vzorkách s vysoko reflexným povrchom.
     2. Analytická komora musí byť vyrobená z jedného kusa Ni-Fe zliatiny (μ-kov) pre optimálne tienenie magnetického poľa. Prevedenie komory z nerezovej ocele s tienením typu: pokrytia μ-kovom je neprijateľné.
     3. Spektrometer musí byť vybavený zariadením pre rýchly vstup vzorky (Fast entry Airlock, FEAL). FEAL musí byť spojený s analytickou komorou nízkošokovým vstupným ventilom. Presun vzorkového držiaka do analytickej komory musí byť plne automatizovaný a integrovaný so SW systémom riadenia vákua, aby boli zachovávané UHV podmienky.
     4. Vzorkový manipulátor musí byť plne automatizovaný, musí umožňovať manipuláciu aspoň pozdĺž 4 os pohybu (x, y, z a plynulou azimutálnej rotáciu vzorky). Držiak vzorky musí umožňovať fixovanie, manipuláciu a analýzu do rozmerov vzorky najmenej: 50 mm x 50 mm x 20 mm (š,d,v).
  5. S ohľadom na zámer získavania vysoko rozlíšených XPS spektier všetkých materiálov, najmä elektricky nevodivých, spektrometer musí byť vybavený dvojitým systémom kompenzácie náboja pre neutralizáciu náboja všetkých vzoriek pre všetky typy experimentov. Duálny systém kompenzácie musí byť založený na kombinácii nízkoenergetických iónov a nízkoenergetických elektrónov s energiou v rozsahu minimálne 0 - 5 eV.
  6. Pre hĺbkové profilovanie vzoriek musí byť spektrometer vybavený vysoko výkonným iónovým delom:
     1. s energiou lúča najmenej od 200 eV do 4 keV,
     2. s maximálnym iónovým prúdom 4 uA,
     3. všetky elektronické parametre musia byť plne ovládané riadiacim systémom a musí byť možné aj plne automatizované nastavenie iónového dela.

* 1. **Detektor a detekčná sústava:**
     1. Detektor fotoelektrónov musí mať najmenej 128 kanálov a rozsah energie najmenej od 5 - 1500 eV.
     2. Detektor musí podporovať rýchle "skenovacie" módy, typu "snap-shot" a "snap-map" ako akvizičný mód pre rýchly zber dát a tým urýchlenie doby potrebnej na realizáciu experimentov pri zachovaní vysokého energetického a plošného rozlíšenia chemických stavov.
     3. Spektrometer musí umožňovať meranie pomocou uhlovo rozlíšenej XPS metódy (Angle resolved XPS, ARXPS).
  2. **Kalibrácia a nastavenie**
     1. Ovládací SW musí umožňovať automatizované procedúry:
        1. nastavenia linearity škály energie,
        2. určenie transmisnej fokusácie,
        3. kalibrácia veľkosti X-ray spotu,
        4. ladenie a nastavenie módov iónového dela,
        5. nastavenie kompenzačného dela (flood gun),
        6. optimalizáciu elektrónových šošoviek,
        7. optimalizáciu detektora.
     2. Je požadované, aby pre tieto procedúry boli permanentne k dispozícii štandardy umiestnené vo vákuu v referenčnej pozícii na vzorkovom držiaku tak, aby bolo možné kedykoľvek na základe rozhodnutia operátora vykonať kalibráciu.
  3. Je požadované, aby spektrometer bolo možné reálne prevádzkovať pri zachovaní vysokého analytického výkonu viacerými používateľmi, preto musí systém umožňovať nasledujúce automatizované funkcie:
     1. automatický presun vzorky,
     2. automatické riadenie systému vákua a manipuláciu s plynmi,
     3. automatické nastavenie výšky vzorky,
     4. automatická akvizícia dát pre prehľadový sken aj pre akvizíciu dát pri vysokom energetickom rozlíšení pre analýzu chemických stavov,
     5. automatickú interpretáciu dát a kvantifikáciu,
     6. automatické vytváranie reportov z nameraných dát,
     7. automatické logovanie (zaznamenávanie histórie) dôležitých prístrojových parametrov.
  4. Súčasťou dodávky predmetu zákazky musí byť:
     1. riadiaci systém (PC so štandardizovaným grafickým, používateľským operačným systémom so 64 bit architektúrou napr. OS Windows Pro alebo ekvivalent s LCD monitorom najmenej 24" a predinštalovaným SW poskytujúcim funkcionality ekvivalentné s MS Office, s predinštalovaným prístrojovým SW a s najmenej jednou licenciou SW pre "off-line" prácu s dátami a s interaktívnou databázou XPS dát elementov a ich väzbových a valenčných stavov. Licencia SW musí zahŕňať po registrácii u výrobcu bezplatné budúce verzie SW;
     2. cirkulačný chladič s dostatočnou kapacitou chladenia;
     3. súprava vzorkových držiakov na meranie:
        1. štandardných pevných vzoriek, filmov a fólií až do veľkosti vzorky najmenej 50 x50x 20 mm (š, d, v),
        2. práškových vzoriek,
        3. s rotáciou vzorky pri hĺbkovom profilovaní,
        4. metódou AR XPS.
     4. výrobcom odporúčaná súprava náhradných dielov najmenej na jeden rok prevádzky, obsahujúca najmenej nasledujúce diely a súpravy:
        1. súprava k anóde zdroja X-žiarenia, minimálne 1ks,
        2. súprava k Emiteru, minimálne 1ks,
        3. súprava filamentov ku kompenzačnému zdroju, minimálne 1ks,
        4. súprava filamentov k iónovému zdroju, minimálne 1ks,
        5. súprava filamentov k sublimačnej pumpe, minimálne 1ks,
        6. súprava tesnenia, minimálne1 ks.
  5. Dodávané zariadenie musí umožňovať, aby sa operatívna vypekacia procedúra dala urobiť bez nutnosti vykonávania akýchkoľvek predbežných HW úprav systému.
  6. Zariadenie, ktoré je predmetom zákazky musí byť rozšíriteľné o:
     1. vákuovú komôrku pre prenos citlivých vzoriek,
     2. možnosť doplnenia spektrometra o integrovaný rukavicový box,
     3. BIAS modul pre meranie pracovnej funkcie vzoriek.
     4. Kombinovaný zdroj iónov aj atómových klastrov argónu a hélia,
     5. Plne SW aj HW integrovaný systém pre UV fotoelektronovú spektroskopiu (UPS),
     6. Plne SW aj HW integrovaný systém pre "ION Scattering" spektroskopiu (ISS),
     7. Plne SW a HW integrovaný Ramanov spektrometer,
     8. Plne SW aj HW integrovaný systém pre "Reflected ENERGY ELECTRON LOSS" spektroskopiu (Reels).
  7. Z dôvodu úspory priestoru musí byť spektrometer kompaktný s celkovým pôdorysom - vrátane vákua a elektronickej časti – menším alebo rovným 2 m x 1,5 m.

1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby** 
   1. Požadovaná záručná lehota na zariadenie a na všetky jeho súčasti musí byť minimálne 24 mesiacov.
   2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
      1. doprava zariadení s príslušenstvom na miesto dodania,
      2. inštalácia zariadenia s príslušenstvom technikom certifikovaným výrobcom,
      3. uvedenie do prevádzky a preukázanie požadovaných vlastností a parametrov,
      4. operačné preškolenie koncovým užívateľom určených operátorov, najmenej dvoch osôb v rozsahu najmenej 2 dni, zamerané na základné oboznámenie sa s prístrojom a jeho funckionalitami, a na zvládnutie rutinnej práce so zariadením.
      5. aplikačné školenie u výrobcu v rozsahu najmenej jedného týždňa pre minimálne dve osoby, zamerané na dôkladné oboznámenie so zariadením a jeho rozšírenými možnosťami, a vývoj a optimalizáciu aplikačných procedúr na meranie a charakterizáciu sústav špecifických pre pracovisko obstarávateľa.
   3. Súčasťou predmetu zákazky bude vykonávanie pravidelných servisných prehliadok zariadenia v pravidelnom intervale podľa požiadaviek výrobcu, a to po dobu (24) dvadsaťštyri mesiacov.
   4. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.